

# Fichas de Planificación Docente

## Grado en Geología

Guía Académica 2015-2016 – Facultad de Ciencias

FACULTAD DE CIENCIAS  
UNIVERSIDAD DE SALAMANCA

---

SALAMANCA, 2015

**GUÍA DOCENTE DE LAS ASIGNATURAS**

La Guía Docente de cada asignatura ofrece a los estudiantes información adecuada y completa que les oriente y ayude a planificar su formación. Contiene la planificación detallada de cómo se va a desarrollar el programa de la asignatura, qué se pretende que aprenda el estudiante, cómo se va a llevar a cabo tal aprendizaje, bajo qué condiciones, y de qué modo va a ser evaluado.

En definitiva, la Guía Docente es un instrumento de transparencia que representa el compromiso del profesor en torno a diferentes criterios (contenidos, formas de trabajo, evaluación) sobre los que se irá desarrollando la enseñanza.

**PRIMER CURSO. PRIMER CUATRIMESTRE****ÁLGEBRA Y CÁLCULO****1. Datos de la Asignatura**

Código	101300	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Básico	Curso	1º	Periodicidad	1º Cuatrimestre
Área	Álgebra y Análisis Matemático				
Departamento	Matemáticas				
Plataforma Virtual	Plataforma:				
	URL de Acceso				

**Datos del profesorado**

Profesor	Manuel Baez Cid	Grupo/s	Único
Departamento	Matemáticas		
Área	Geometría y Topología		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	Edificio de la Merced-Planta baja M-0108		
Horario de tutorías	Miércoles, de 17:00 a 19:00 h.		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:mbaez@usal.es">mbaez@usal.es</a>	Teléfono	923294460

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

Bases para la Geología.

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

Su carácter es básico vinculada a la materia de Matemáticas de la Rama de Ciencias.

Perfil profesional.

Al ser una materia de carácter básico, es fundamental en cualquier perfil profesional vinculado a la Titulación de Grado en Geología.

## 3. Recomendaciones previas

Realizar el curso cero de Matemáticas para Ciencias

## 4. Objetivos de la asignatura

- Los objetivos generales serán los propios del Título.
- Los objetivos específicos serán el aprendizaje de elementos básicos de Álgebra Lineal y Cálculo y su aplicación en las situaciones que los requieran.

## 5. Contenidos

- 1) Espacios vectoriales. Matrices.
- 2) Aplicaciones lineales
- 3) Geometría fin y euclídea
- 4) Continuidad y derivabilidad de funciones de una variable
- 5) Fórmula de Taylor y aplicaciones
- 6) Cálculo de primitivas
- 7) Integral definida y aplicaciones

## 6. Competencias a adquirir

### Específicas

Del Título:

CE-IV: Disponer de un conocimiento adecuado de otras disciplinas relevantes para Ciencias de la Tierra.

Propias de la materia:

- Conocer y saber utilizar los conceptos básicos del Álgebra Lineal.
- Enunciar y demostrar los teoremas básicos del Álgebra Lineal.
- Operar con matrices.
- Operar con vectores, bases, subespacios, coordenadas y aplicaciones lineales.

- Resolver sistemas de ecuaciones lineales.
- Conocer y saber utilizar los conceptos básicos de las Geometrías afín y euclídea.
- Calcular las ecuaciones paramétricas e implícitas de una subvariedad afín.
- Distinguir las posiciones relativas de dos subvariedades.
- Conocer el producto escalar y sus aplicaciones.
- Conocer y saber utilizar los conceptos básicos del Cálculo Diferencial.
- Enunciar y demostrar los teoremas básicos del Cálculo Diferencial.
- Calcular derivadas, diferenciales y desarrollos de Taylor de funciones.
- Determinar los puntos críticos de funciones.
- Resolver problemas de optimización.
- Conocer y saber utilizar los conceptos básicos del Cálculo Integral.
- Enunciar y demostrar los teoremas básicos del Cálculo Integral.
- Aplicar diferentes métodos elementales del cálculo de primitivas.
- Calcular, mediante integración, áreas, volúmenes y longitudes de curvas.

#### Transversales

- CT-1: Capacidad de análisis y síntesis.  
 CT-2: Capacidad para aprender.  
 CT-3: Resolución de problemas.  
 CT-4: Capacidad de aplicar conocimientos a la práctica.  
 CT-8: Capacidad de trabajar con autonomía.  
 CT-10: Capacidad crítica.  
 CT-11: Conocimiento general básico.  
 CT-15: Trabajo en equipo.

### 7. Metodologías

El contenido de la asignatura se expondrá en las clases presenciales, tanto magistrales como de problemas. La resolución de ejercicios implicará la participación de los alumnos. Algunos ejercicios propuestos en cada tema se resolverán en sesiones de tutoría.

### 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales	34		30	64
Prácticas	- En aula	18	36	54
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- De visualización (visu)			

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Seminarios	5			5
Exposiciones y debates				
Tutorías	2			2
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos			8	8
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	3		14	17
<b>TOTAL</b>	<b>62</b>		<b>88</b>	<b>150</b>

## 9. Recursos

### Libros de consulta para el alumno

Álgebra Lineal y Geometría. *Castellet, Llerena*. Reverté.

Calculus. *Apostol*. Reverté.

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

Álgebra Lineal. *Burgos*. McGraw-Hill.

Álgebra Lineal. *Puerta*. UPC.

Álgebra Lineal. *Hernández Rujpérez*. Usal.

Problemas resueltos de Álgebra Lineal. *Arvesú, Marcellán, Sánchez*. Thomson.

Cálculo Diferencia e Integral. *Piskunov*. Montaner y Simón.

Calculus. *Spivak*. Reverté.

Problemas y ejercicios de Análisis. *Demidovich*. Paraninfo.

Material de clase.

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

La evaluación del alumno será continua junto con un examen final.

### Criterios de evaluación

La evaluación continua representará el 40% de la nota y el examen final el 60%, debiendo obtener en éste una nota mínima de 3 puntos sobre 10.

<b>Instrumentos de evaluación</b>
<b>Actividades no presenciales</b> Periódicamente se propondrá la entrega de demostraciones teóricas no realizadas en clase y de ejercicios prácticos, que supondrán un 10% de la calificación final.
<b>Actividades presenciales</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• En horas de seminarios se realizarán dos pruebas escritas (una de Álgebra y otra de Cálculo) consistentes en la resolución de dos ejercicios del mismo grado de dificultad que los propuestos en clase. Estas pruebas supondrán el 15% de la nota final.</li><li>• En el horario lectivo se realizarán dos pruebas teóricas de tipo test que supondrán el 15% de la nota final.</li></ul>
<b>Examen</b> En la fecha prevista en la planificación docente se realizará una prueba escrita de teoría y problemas con una duración aproximada de 3 horas.
<b>Recomendaciones para la evaluación</b> Para la adquisición de las competencias previstas en esta asignatura se recomienda la asistencia y participación activa en todas las actividades programadas.
<b>Recomendaciones para la recuperación</b> Se llevará a cabo una prueba extraordinaria, en la fecha prevista en la planificación docente, que supondrá el 60% de la nota, añadiendo la puntuación, sobre el 40% restante, obtenida en la evaluación continua.

## QUÍMICA GENERAL

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101304	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatorio	Curso	1º	Periodicidad	1º Cuatrimestre
Área	Química Inorgánica				
Departamento	Química Inorgánica				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Stvdium			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es">https://moodle.usal.es</a>			

## Datos del profesorado

Profesora	Maria V. Villa García	Grupo/s	Único
Departamento	Química Inorgánica		
Área	Química Inorgánica		
Centro	Facultad de Ciencias Químicas		
Despacho	B1501		
Horario de tutorías	Jueves y viernes de 12.00 a 14.00 h.		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:mvilla@usal.es">mvilla@usal.es</a>	Teléfono	923294400 Ext. 1545

Profesor	Elena Pérez Bernal	Grupo/s	Único
Departamento	Química Inorgánica		
Área	Química Inorgánica		
Centro	Facultad de Ciencias Químicas		
Despacho	B2505		
Horario de tutorías	Lunes, martes, miércoles de 12.00 a 14.00 h.		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:eperez@usal.es">eperez@usal.es</a>	Teléfono	923294400 Ext. 1545

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

Conjunto de asignaturas vinculadas entre sí.

Formación básica: Química

**Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.**

La asignatura, de carácter semestral, se encuentra ubicada en el primer curso de los estudios de Grado en Geología. Teniendo en cuenta los niveles de conocimiento que previamente ha alcanzado el alumno en la Educación Secundaria y Bachillerato, se pretende que adquiera conocimientos fundamentales de Química General, y sus aplicaciones en la ingeniería. Igualmente, adquirirá conocimiento de los reactivos, los materiales y los métodos habituales de un laboratorio químico, de sus medidas de seguridad, así como destreza en el desarrollo de experimentos y en la redacción de informes sobre el trabajo realizado, teniendo una visión general y un primer contacto con la forma de trabajo de laboratorio.

**Perfil profesional.**

Interés de la materia para una profesión futura.

Los conocimientos básicos de Química son importantísimos para el trabajo diario en cualquier actividad relacionada con la geología. En este sentido, la asignatura proporciona los conocimientos básicos y esenciales para el estudio de la preparación y alteración geológica de compuestos naturales y la realización de análisis químicos en el laboratorio.

**3. Recomendaciones previas**

Es recomendable que el alumno maneje con soltura los procedimientos de cálculo básicos y haber cursado la asignatura de Química en segundo curso de Bachillerato.

**4. Objetivos de la asignatura****Generales**

- Que el alumno adquiera conocimiento profundo de la materia con el fin de poder emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- Conocer el papel y la importancia de los elementos y compuestos químicos en procesos geológicos fundamentales.

**Específicos**

- Que el alumno adquiera conceptos claros sobre los aspectos fundamentales de Química General, Química Inorgánica y Orgánica y sus aplicaciones en la Ingeniería.
- Que el alumno adquiera destreza en la resolución de problemas y casos prácticos de Química General, Inorgánica y Orgánica.
- Que el alumno conozca los reactivos, los materiales y las técnicas habituales de un laboratorio químico.
- Que el alumno conozca las normas básicas de la seguridad en un laboratorio, y se conciencie de la importancia de su cumplimiento.
- Que el alumno adquiera destreza en la elaboración precisa de informes sobre trabajos de laboratorio

**5. Contenidos**

- Se distribuye en bloques cuyo contenido se desarrollara en temas.

**Contenidos Teóricos:**

- Bloque 1.- Estructura atómica y enlace químico.
- Bloque 2.- Termodinámica y cinética química
- Bloque 3.- Reactividad y equilibrio químico
- Bloque 4.- Química Orgánica

**Contenidos Prácticos de Laboratorio:**

- Disoluciones
- Ácido-Base
- Redox
- Obtención y purificación de sales
- Destilación

**6. Competencias a adquirir****Específicas.**

- Capacidad para identificar y caracterizar las propiedades de los diferentes materiales y procesos geológicos usando métodos geoquímicos.
- Saber relacionar las propiedades químicas de la materia con su estructura. Saber identificar y caracterizar minerales y rocas mediante técnicas instrumentales comunes, así como determinar sus ambientes de formación y sus aplicaciones industriales.
- Conocer las propiedades características de los elementos y sus compuestos, así como su aplicación en el ámbito geológico.
- Capacidad de estimar los riesgos asociados a la utilización de sustancias químicas y procesos de laboratorio.

**Transversales.**

1. Capacidad de análisis y síntesis
2. Capacidad para aprender
3. Resolución de problemas
4. Capacidad de aplicar conocimientos a la práctica
5. Toma de decisiones
6. Motivación por la calidad
7. Capacidad de gestión de la información
8. Capacidad para trabajar con autonomía
9. Capacidad crítica (y de autocrítica)
10. Conocimiento general básico
11. Capacidad para generar nuevas ideas (creatividad)
12. Trabajo en equipos de carácter multidisciplinar
13. Conocimiento de una lengua extranjera
14. Trabajo en un contexto internacional.

**7. Metodologías**

- Sesiones presenciales donde se exponen y explican los aspectos teóricos de la asignatura
- Sesiones de seminario donde se abordan los aspectos prácticos y resolución y discusión de problemas y cuestiones.
- Sesiones de prácticas de laboratorio que permitirán familiarizarse con el material de laboratorio, conocer normas de seguridad en el mismo, y elaborar informes precisos sobre los experimentos realizados.
- Las tutorías abordarán distintos aspectos para un seguimiento personalizado del alumno.

**8. Previsión de distribución de las metodologías docentes**

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales					
Prácticas	- En aula	30		45	75
	- En el laboratorio	10		15	25
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		7		11	18
Exposiciones y debates					
Tutorías		4		6	10
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos		5		7	12
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		4		6	10
<b>TOTAL</b>		<b>60</b>		<b>90</b>	<b>150</b>

**9. Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

- Atkins P. y Jones L. (1999) Química: Moléculas, Materia y Cambio, Tercera Edición, Omega.
- Chang R. (2007) Química, Novena Edición. McGrawHill Interamericana de España.
- Mahan, B.H. (1990) "Química", 4ª Ed. Addison-Wesley.
- Petrucci R.H. y Harwood W.S. (2002) Química General: Principios y Aplicaciones Modernas, Octava Edición. Prentice Hall.
- Rives V., Schiavello M. y Palmisano L. (2003) Fundamentos de Química. Primera Edición. Ariel Ciencia.
- Whitten K.W., Davis R.E. y Peck M.L. (1998) Química General, Quinta Edición, McGraw-Hill Interamericana de México.

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

Cualquier otro texto de Química General, y textos básicos de Química Orgánica y Química Inorgánica, así como direcciones de internet que suministren información sobre estos temas, evitando aquéllas que aportan información errónea.

**10. Evaluación**

## Consideraciones Generales

Pruebas escritas de los aspectos teóricos, resolución de problemas y prácticas de laboratorio.

<p><b>Criterios de evaluación</b></p> <p>Se evaluarán los conocimientos adquiridos a lo largo de las clases presenciales, clases de seminarios y exámenes parciales de los bloques descritos en los contenidos teóricos.</p> <p>Participación en clase y seminarios: 5% de la nota.</p> <p>Prácticas de Laboratorio: 15% de la nota</p> <p>Pruebas escritas 40% de la nota</p> <p>El examen final tendrá un valor del 40%</p> <p>Para considerar la evaluación en la calificación de la asignatura, la nota obtenida en cada uno de las pruebas escritas no podrá ser inferior a 4.0. La calificación global tendrá en cuenta la calificación obtenida en las prácticas de laboratorio y en los distintos exámenes realizados y la evaluación continua.</p> <p><b>RECUPERACIÓN</b></p> <p>En segunda convocatoria, la asistencia y presentación de prácticas no son recuperables, mantendrán la calificación obtenida.</p> <p>Los controles de evaluación continua mantendrán la nota si ha sido superior a 4; se dará opción a poder recuperarlos en el examen final.</p> <p>El examen final deberá realizarse de nuevo.</p>
<p><b>Instrumentos de evaluación</b></p> <p>Exámenes escritos.</p> <p>En las prácticas de laboratorio, seguimiento continuado del trabajo en el laboratorio y de los informes entregados sobre cada práctica.</p> <p>Evaluación continua: Resolución de problemas y cuestiones propuestos en los seminarios.</p>
<p>Exámenes escritos que cubran bloques de contenidos teóricos.</p> <p>Examen final.</p>
<p><b>Recomendaciones para la evaluación.</b></p> <p>Asistencia presencial a lo largo del curso, tanto a las clases de teoría como a los seminarios de problemas y a las prácticas de laboratorio. Estudiar de forma continua. Intentar resolver los problemas propuestos antes de su resolución en el aula. Hacer uso de las tutorías.</p>
<p><b>Recomendaciones para la recuperación.</b></p> <p>Estudiar. Hacer uso de las tutorías.</p>

## MECÁNICA Y TERMODINÁMICA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101302	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	BÁSICO	Curso	1º	Periodicidad	1º cuatrimestre
Área	Física Aplicada				
Departamento	Física Aplicada				
Plataforma:	Studium-Campus Virtual de la Universidad de Salamanca				
	URL de Acceso:	URL de Acceso: <a href="http://moodle.usal.es/login/index.php">http://moodle.usal.es/login/index.php</a>			

## Datos del profesorado

Profesora Coordinadora	Mª Jesús Santos Sánchez	Grupo/s	Todos
Departamento	Física Aplicada		
Área	Física Aplicada		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	Edificio Trilingüe. Planta 2ª. T3317		
Horario de tutorías	Lunes de 11:00 a 14:00 h , miércoles de 16:00 a 19:00 h.		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:smjesus@usal.es">smjesus@usal.es</a>	Teléfono	923294500 – Ext. 1311

Profesor Coordinador	Juan Antonio White Sánchez	Grupo/s	Todos
Departamento	Física Aplicada		
Área	Física Aplicada		
Centro	Facultad de Geografía e Historia		
Despacho	Edificio Trilingüe. Planta 2ª. T3318		
Horario de tutorías	Lunes de 17:00 a 21:00h , martes de 12:00 a 14:00 h.		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:white@usal.es">white@usal.es</a>	Teléfono	923294500 – Ext. 1311

Profesor Coordinador	Santiago Velasco Maillo	Grupo/s	Todos
Departamento	Física Aplicada		
Área	Física Aplicada		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	Edificio Trilingüe. Planta 2ª. T3316		
Horario de tutorías	Martes de 17:00 a 19:00 h.		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:santi@usal.es">santi@usal.es</a>	Teléfono	923 29 45 00 – Ext. 13 11

Profesor Coordinador	Alejandro Medina Dominguez	Grupo/s	Todos
Departamento	Física Aplicada		
Área	Física Aplicada		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	Edificio Trilingüe. Planta 2ª. T3319		
Horario de tutorías	Lunes a miércoles de 9:00 a 11:00 h.		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:amed385@usal.es">amed385@usal.es</a>	Teléfono	923 29 45 00 – Ext. 13 11

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

Esta materia (= asignatura) pertenece al módulo formativo "Bases para la Geología", que a su vez está compuesto por 11 asignaturas.

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios

Es una materia que pertenece al bloque de formación básica dentro del Grado en Geología. Sirve de base especialmente a la materia "Geofísica".

## Perfil profesional

Al ser una materia de carácter básico, es fundamental en cualquier perfil vinculado al Grado en Geología.

## 3. Recomendaciones previas

Conocimientos básicos de Física y Matemáticas a nivel de bachillerato.

## 4. Objetivos de la asignatura

El objetivo general de la asignatura es revisar muchos de los conceptos de la Física que los alumnos han estudiado previamente en el bachillerato, presentándolos de manera que el alumno pueda aplicarlos al conocimiento de la Tierra y a la comprensión de los procesos geológicos.

Otros objetivos más específicos son

- Revisar los conceptos de Mecánica estudiados en bachillerato
- Estudiar el campo gravitatorio terrestre introduciendo conceptos como el geopotencial y el geoide.
- Estudiar el movimiento oscilatorio en diversos sistemas físicos y la fenomenología de la física de ondas.
- Introducir las ecuaciones y conceptos fundamentales en la Física de fluidos.
- Presentar los principios de la Termodinámica.

## 5. Contenidos

- **Conceptos básicos:** Sistemas de medida y análisis dimensional. Operaciones básicas con vectores. Componentes de un vector. Producto de vectores. Momentos de un vector deslizante. Derivación e integración de vectores.
- **Mecánica de una partícula:** Movimiento en una dimensión. Movimiento en dos y tres dimensiones. Movimiento relativo. Leyes de Newton y sus aplicaciones. Fuerzas en la naturaleza. Fuerzas de rozamiento. Trabajo. Potencia. Energía cinética: teorema trabajo-energía cinética. Fuerzas conservativas y energía potencial. Análisis de curvas de energía potencial: equilibrio y estabilidad. Conservación de la energía.
- **Mecánica de sistemas de partículas:** Centro de masas. Momento lineal. Conservación del momento lineal. Colisiones elásticas e inelásticas. Energía cinética rotacional. Momento de inercia. Momento angular de un sólido rígido y de un sistema de partículas. Segunda ley de Newton para la rotación. Conservación del momento angular. Trabajo y potencia de rotación. Teorema trabajo-energía para la rotación. Condiciones de equilibrio estático de un sólido rígido. Propiedades elásticas de los materiales: tensión y deformación, módulos de elasticidad.
- **Interacción gravitatoria y campo gravitatorio terrestre:** Introducción histórica. Leyes de Kepler. Ley de Newton de la gravitación universal y su relación con las leyes de Kepler. Energía potencial gravitatoria. Campo gravitacional terrestre. Aproximación esferoidal de la Tierra: introducción al potencial del elipsoide, el geopotencial y el geoide. Medida del campo gravitatorio terrestre: gravímetros.
- **Oscilaciones y ondas:** Cinemática y dinámica del movimiento armónico simple. Movimiento armónico amortiguado. Oscilaciones forzadas y resonancia. Definición y tipos de ondas; introducción a las ondas sísmicas. Pulsos unidimensionales: función de onda; principio de superposición; reflexión y transmisión de pulsos. Velocidad de propagación de ondas. Ecuación de onda. Ondas armónicas. Propiedades básicas de las ondas: principio de Huygens, atenuación geométrica, reflexión y refracción, polarización, efecto Doppler. Interferencias y pulsaciones. Ondas estacionarias. Análisis y síntesis de armónicos

- **Fluidos:** Fluidos en reposo: densidad y presión; variación de la presión con la altura; principio de Pascal; medida de la Presión. Principio de Arquímedes. Fluidos en movimiento: ecuación de continuidad; ecuación de Bernoulli. Flujo viscoso.
- **Fundamentos de Termodinámica:** Equilibrio térmico y temperatura. Escalas de temperatura. Ley de los gases ideales. Primer principio de la termodinámica: Energía interna. Capacidades caloríficas. Segundo principio de la termodinámica: Máquinas térmicas y refrigeradores. El ciclo de Carnot. Entropía.
- **Propiedades y procesos térmicos:** Dilatación térmica. Ecuación de van der Waals e isothermas líquido-vapor. Transiciones y diagramas de Fase. Transmisión de Calor: conducción, convección y radiación.
- Se realizan una serie de prácticas de laboratorio sobre distintos aspectos de la asignatura.

## 6. Competencias a adquirir

### Específicas

CE-IV: Disponer de un conocimiento adecuado de otras disciplinas relevantes para Ciencias de la Tierra. Saber aplicar los principios básicos de la Física, la Química, las Matemáticas y la Biología al conocimiento de la Tierra y a la comprensión de los procesos geológicos.

CE-V: Recoger e integrar diversos tipos de datos y observaciones con el fin de formular y comprobar hipótesis.

CE-VI-A: Ser capaz de preparar, procesar, interpretar y presentar datos usando las técnicas cualitativas y cuantitativas adecuadas, así como los programas informáticos apropiados.

CE-VI-B: Valorar los problemas de selección de muestras, exactitud, precisión e incertidumbre durante la recogida, registro y análisis de datos de campo y de laboratorio.

### Transversales

CT-1: Capacidad de análisis y síntesis.

CT-2: Capacidad para aprender.

CT-3: Resolución de problemas.

CT-4: Capacidad de aplicar conocimientos a la práctica.

CT-8: Capacidad de trabajar con autonomía.

CT-11: Conocimiento general básico.

## 7. Metodologías

Clases magistrales: Se expondrá el contenido teórico de los temas a través de clases presenciales, siguiendo el libro de texto de referencia.

Clases prácticas: Los conocimientos teóricos se fijarán por medio de clases prácticas de resolución de problemas.

Actividades no presenciales: Se realizarán una serie de cuestionarios "on line" a través de la plataforma Studium de la Universidad. El objetivo fundamental de estos cuestionarios es la autoevaluación de los alumnos. También se planteará la lectura de material "on line" a través de la plataforma Studium.

Preparación de trabajos: Los alumnos tendrán que resolver y posteriormente entregar una serie de problemas propuestos.

Otras actividades (Laboratorio): Los alumnos realizarán una serie de prácticas de laboratorio sobre distintos aspectos de la asignatura, elaborando un informe de cada práctica en un cuaderno de laboratorio.

**8. Previsión de distribución de las metodologías docentes**

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		30		30	60
Prácticas	- En aula	15		15	30
	- En el laboratorio	10		15	25
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías		2			2
Actividades de seguimiento online			10		10
Preparación de trabajos				20	20
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		3			3
<b>TOTAL</b>		<b>60</b>	<b>10</b>	<b>80</b>	<b>150</b>

**9. Recursos**

Libros de consulta para el alumno

Libro de texto para la asignatura:

- TIPLER, P.A. y MOSCA, G. (2005): "Física para la ciencia y la tecnología. Vol. I". Ed. Reverté.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

Otros libros:

- GETTYS, W.E.; KELLER, F.J. y SKOVE, M. J. (1991): "Física Clásica y Moderna". Ed. McGraw-Hill.
- SERWAY, R.A. (2004): "Física" Ed. Thomson.
- LOWRIE, W. (1997): "Fundamental of Geophysics". Cambridge University Press.

Material proporcionado a través la plataforma Studium de la USAL.

**10. Evaluación**

Consideraciones Generales

La evaluación de la adquisición de las competencias de la materia se basará principalmente en el trabajo continuado del estudiante, controlado periódicamente con diversos instrumentos de evaluación, conjuntamente con un examen final.

### Criterios de evaluación

La evaluación se realiza a partir de las actividades llevadas a cabo por el alumno y de un examen final escrito. Para la calificación se seguirá el siguiente baremo:

Problemas propuestos: 10 % de la nota final

Cuestionarios "on line": 10 % de la nota final

Cuaderno de laboratorio: 20 % de la nota final

Examen final escrito (60 % de la nota final):

- 1 tema de teoría a desarrollar: 15 % de la nota final
- 5 cuestiones teórico prácticas: 15 % de la nota final
- 3 problemas: 30 % de la nota final

Para superar la asignatura es imprescindible aprobar el cuaderno de laboratorio y obtener al menos un 4 sobre 10 en el examen final escrito

### Instrumentos de evaluación

Los instrumentos de evaluación se llevarán a cabo a través de diferentes actividades:

#### Actividades de evaluación continua:

- Al finalizar cada tema se propondrán algunos problemas para entregar. Su calificación supondrá un 10 % de la nota final.
- Se plantearán una serie de cuestionarios on line a través de la plataforma Studium. Su calificación supondrá un 10 % de la nota final.
- Al terminar las prácticas de la asignatura se entregará un cuaderno de laboratorio. Su calificación supondrá un 20 % de la nota final.

#### Examen:

- Se realizará en la fecha prevista en la planificación docente y tendrá una duración aproximada de 3 horas. Su calificación supondrá un 60 % de la nota final.

Además se valorarán positivamente los siguientes aspectos:

- Participación en las tutorías de la asignatura tanto presenciales como on line.
- Motivación e interés en las clases y el laboratorio.

### Recomendaciones para la evaluación.

Para la adquisición de las competencias previstas en esta materia se recomienda la asistencia y participación activa en todas las actividades programadas y el uso de las tutorías tanto presenciales como "on line".

### Recomendaciones para la recuperación

Se realizará una prueba escrita de recuperación en la fecha prevista en la planificación docente. Además, se establecerá un proceso para la recuperación de la parte de evaluación continua.

## INTRODUCCIÓN A LA GEOLOGÍA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101303	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Básico	Curso	1º	Periodicidad	1º Cuatrimestre
Área	Geodinámica Interna (3,6 Créditos) Geodinámica Externa (1,2 Créditos) Cristalografía y Mineralogía (1,2 Créditos)				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium-Campus Virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es/login/index.php">http://moodle.usal.es/login/index.php</a>			

## Datos del profesorado

Profesor	Fernando Alvarez Lobato	Grupo/s	
Departamento	Geología		
Área	Geodinámica Interna		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E-1514 -Área Geodinámica Interna		
Horario de tutorías	Previa cita on-line		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:fernando@usal.es">fernando@usal.es</a>	Teléfono	923-294488

Profesor	José Antonio Blanco Sánchez	Grupo/s	
Departamento	Geología		
Área	Geodinámica Externa		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E-1516 -Área Geodinámica Externa		
Horario de tutorías	Previa cita on-line		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:jablanc@usal.es">jablanc@usal.es</a>	Teléfono	923-294496

Profesora	Mercedes Suárez Barrios	Grupo/s	
Departamento	Geología		
Área	Cristalografía y Mineralogía		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	D3513-Área Cristalografía y Mineralogía		
Horario de tutorías	Previa cita on-line		
URL Web			
E-mail	msuarez@usal.es	Teléfono	923-294493

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
La asignatura forma parte del bloque de contenidos comunes obligatorios "Bases para la Geología"
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
Su objetivo es proporcionar una visión general que sirva como punto de partida para afrontar el Grado de Geología. Desde la desaparición de la asignatura de Geología en el Bachillerato, los estudiantes llegan a la Universidad desconociendo sus principios básicos, y esto les dificulta la tarea de enmarcar y relacionar entre sí, y dentro de un contexto general, los conocimientos geológicos. Se trata también de despertar en los estudiantes el gusto y el interés por la Geología, incentivar su conocimiento y motivarles para la continuación de su carrera.
Perfil profesional
Al ser una materia de carácter básico, es fundamental en cualquier perfil profesional vinculado a las titulaciones de ciencias, especialmente el grado de Geología

## 3. Recomendaciones previas

Ninguna en especial.

## 4. Objetivos de la asignatura

La Introducción a la Geología debe ser una disciplina informativa y formativa, que sirva de preámbulo para el estudio del Grado de Geología. Además, se contemplan las competencias de introducción al reconocimiento de minerales y rocas, a los métodos geofísicos, a la aplicación de los conocimientos geológicos, y a la capacidad de integrar datos a partir de teorías y principios básicos.

## 5. Contenidos

La asignatura se compone de los siguientes bloques o unidades didácticas:

**Generalidades:** Antecedentes históricos de la Geología, el origen de la Tierra y la diferenciación en capas. El ciclo de las rocas. Tectónica de Placas y deriva continental, la Pangea, las pruebas del modelo, paleomagnetismo., el motor de la Tectónica de Placas. Energía endógena-energía exógena. La radiación solar. Balance de radiación. La atmósfera, composición e historia. Introducción a la dinámica de la atmósfera

**Introducción a los materiales geológicos:** Conceptos de cristal, mineral y roca; grupos de minerales y rocas. Rocas ígneas, actividad volcánica y plutónica, texturas, composiciones y grupos de rocas ígneas, origen de los magmas. Meteorización, suelos y procesos de formación y erosión. Rocas sedimentarias, tipos, procesos, estructuras y ambientes sedimentarios. Metamorfismo, rocas, ambientes y procesos metamórficos.

**El tiempo geológico:** Datación relativa, correlación de capas, el registro fósil. Datación absoluta. La escala de tiempo geológico.

**El interior de la Tierra:** Ondas sísmicas y estructura interna de la Tierra, corteza, manto, litosfera, astenosfera y núcleo. La máquina térmica. Los terremotos, origen localización, intensidad y magnitud. La dinámica interna de la Tierra, deformación de la corteza: Esfuerzo y deformación. Estructuras geológicas, pliegues, fallas y diaclasas.

**Dinámica global:** Límites de placas divergentes, origen y evolución del fondo oceánico, márgenes continentales, cuencas oceánicas, las dorsales mediooceánicas, a expansión del fondo oceánico. Límites convergentes, formación de las cordilleras, isostasia, origen y evolución de la corteza continental.

**Dinámica externa de la Tierra:** Aguas superficiales, el ciclo hidrológico. Aguas subterráneas, circulación y aprovechamiento. Contaminación de acuíferos. El agua y el relieve, erosión, transporte y depósito fluvial, valles fluviales y redes de drenaje. Procesos gravitacionales. Glaciares y glaciaciones, tipos, dinámica, y depósitos glaciares. Los desiertos y el viento. Distribución de las regiones secas. El transporte, la erosión y los depósitos eólicos. Las costas, olas y dinámica erosiva. Problemas de erosión. Las mareas.

**Introducción a la Geología de España:** La cordillera Varisca o Hercínica. Las cordilleras alpinas. Las grandes cuencas alpinas. La actividad volcánica cenozoica.

## 6. Competencias a adquirir

### Específicas

- I. Capacidad para identificar y caracterizar las propiedades de los diferentes materiales y procesos geológicos usando métodos geológicos, geofísicos o geoquímicos.
  - A) Saber relacionar las propiedades físicas de la materia con su estructura. Saber identificar y caracterizar minerales y rocas mediante técnicas instrumentales comunes, así como determinar sus ambiente de formación y sus aplicaciones industriales
  - B) Valorar las aportaciones y limitaciones de los métodos geofísicos y geoquímicos al conocimiento de la Tierra.
- II. Capacidad para analizar la distribución y la estructura de diferentes tipos de materiales y procesos geológicos a diferentes escalas en el tiempo y en el espacio.
  - A) Saber reconocer los minerales, las rocas y sus asociaciones, los procesos que las generan y su dimensión temporal. Saber utilizar las técnicas de correlación y su interpretación. Conocer las técnicas para identificar fósiles.
  - B) Saber reconocer, representar y reconstruir estructuras tectónicas y los procesos que las generan. Saber correlacionar las características de las rocas con los procesos que las generan. Saber relacionar tipos de rocas con los ambientes geodinámicos.
- III. Conocer y comprender los procesos medioambientales actuales y los posibles riesgos asociados, así como la necesidad tanto de explotar como de conservar los recursos de la Tierra.
- IV. Recoger e integrar diversos tipos de datos y observaciones con el fin de formular y comprobar hipótesis.

Transversales
1. Capacidad de análisis y síntesis
2. Capacidad para aprender
3. Resolución de problemas
4. Capacidad de aplicar conocimientos a la práctica.
7. Capacidad de gestión de la información.
8. Capacidad de trabajar con autonomía.
9. Comunicación oral y escrita en lengua nativa.
10. Capacidad crítica y autocrítica
11. Conocimiento general básico
12. Trabajo en equipo

### 7. Metodologías

Se considera necesario dedicar 30 horas de contenidos teóricos y 10 horas de clases prácticas que incluyen el reconocimiento de minerales y rocas. Se proponen también 15 horas de seminarios para la preparación y exposición pública de un tema del programa, seguida de una discusión. Se pretende con ello fomentar la participación de los estudiantes y afrontar otros objetivos formativos transversales del Grado, como las capacidades de comunicación, discusión y trabajo en equipo.

Los estudiantes deberán dedicar, además, 90 horas no presenciales. Teniendo en cuenta el trabajo de los seminarios, se reservan 2 horas para tutorías.

### 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales				
Prácticas	- En aula	30	50	80
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática			
	- De campo	10		10
	- De visualización (visu)	10		10
Seminarios				
Exposiciones y debates	25		10	35
Tutorías	2			2
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos			10	10

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	3			3
<b>TOTAL</b>	<b>80</b>		<b>70</b>	<b>150</b>

## 9. Recursos

### Libros de consulta para el alumno

TARBUCK E.J. & LUTGENS, FK (2005).- Ciencias de la Tierra. Prentice Hall. 710 pp.  
 ANGUIA VIRELA, F & MORENO SERRANO, F (1991) Procesos Geológicos Internos. Editorial Rueda 232 pp.  
 ANCOCHEA SOTO, E, ANGUIA VIRELA, F & MORENO SERRANO, F (1991) Procesos Geológicos Externos. Editorial Rueda. 232 pp.  
 PRESS, F & SIEVER, R. (1998) Understanding Earth. W.H. Freeman and Company. 682 pp

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

Material proporcionado a través del Campus Virtual (Studium) de la USAL.

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

Se propone un examen final teórico y práctico que evaluará los conocimientos básicos que el estudiante tiene sobre la materia. Asimismo, a lo largo del curso, se realizará una evaluación continuada de su participación en los seminarios y en las clases

### Criterios de evaluación

Requisitos previos: Asistencia al 80% de las clases presenciales, seminarios y prácticas.  
 Se realizará una evaluación continua de las actividades prácticas y seminarios que supondrá el 30% de la nota final.  
 Además se realizará un examen final correspondiente a los contenidos teóricos y prácticos que supondrá en 70% de la nota final.

### Instrumentos de evaluación

Cuestionarios de preguntas.  
 Participación en el desarrollo de temas e intervención en seminarios  
 Reconocimiento de rocas y minerales

### Recomendaciones para la evaluación

Para la adquisición de las competencias previstas en esta materia se recomienda la asistencia y participación activa en todas las actividades programadas y el uso de las tutorías, especialmente aquellas referentes a la revisión de los trabajos.

### Recomendaciones para la recuperación

Se realizará un examen de recuperación en la fecha prevista en la planificación docente.  
 Además, para la recuperación de las partes de evaluación continua que el profesor estime recuperables, se establecerá un proceso personalizado a cada estudiante.

**BIOLOGÍA****1. Datos de la Asignatura**

Código	101301	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Básico	Curso	1º	Periodicidad	1º cuatrimestre
Área	FISIOLOGÍA VEGETAL				
Departamento	FISIOLOGÍA VEGETAL				
Plataforma Virtual	Plataforma:				
	URL de Acceso:				

**Datos del profesorado**

Profesora Coordinadora	Margarita Chaco Herrero	Grupo/s	1
Departamento	Microbiología y Genética		
Área	Fisiología Vegetal		
Centro	Facultad de Biología		
Despacho	3ª planta, Facultad de Farmacia		
Horario de tutorías	de 11 a 13 Horas		
URL Web	<a href="https://moodle.usal.es">https://moodle.usal.es</a>		
E-mail	anaco@usal.es	Teléfono	923294531

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
La asignatura forma parte del bloque de contenidos comunes obligatorios "Bases para la Geología".
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Su carácter es básico vinculada a la materia de Geología de la Rama de Ciencias.
Perfil profesional
Al ser una materia de carácter básico, es fundamental en cualquier perfil profesional vinculado al Grado en Geología.

## 3. Recomendaciones previas

--

## 4. Objetivos de la asignatura

El objetivo de la asignatura es suministrar al alumno los conocimientos básicos para comprender la diversidad -sello distintivo de la vida- en un contexto evolutivo. Revisaremos la diversidad biológica y trazaremos la evolución de esa diversidad, mostrando ejemplos de la conexión entre la historia biológica y la geológica. El estudio de la vida se extiende desde la escala microscópica de moléculas y células hasta la escala global, por lo que el alumno recibirá una visión integrada y actual de los diferentes niveles de organización biológica: celular, tisular, de órganos y sistemas de órganos, los grandes grupos de organismos y la interacción entre los organismos y el medio.

Mediante las clases teóricas y las actividades en las prácticas, así como los debates en seminarios se cumplen los objetivos de las competencias transversales y específicas señaladas.

En la elaboración de los trabajos para seminarios, los alumnos, asesorados por el profesor de la disciplina deberán llevar a cabo las tareas inherentes a una investigación: búsqueda bibliográfica, lectura comprensiva y análisis de textos recopilados, síntesis de toda la información, presentación escrita y exposición oral.

## 5. Contenidos

**Bloque I.-** Introducción a la Historia de la vida. La unidad en la diversidad. Niveles de organización de los seres vivos y herramientas para su estudio. Filogenia y sistemática. El árbol de la vida.

**Bloque II.-** La células, unidad básica de la estructura y función de los organismos. El ciclo celular. Meiosis y ciclos de la vida sexual. Organización tisular.

**Bloque III.-** Los grandes grupos de organismos. PROCARIONTES y el origen de la diversidad metabólica. EUCARIONTES, origen y diversificación. **Protistas** como reino parafilético.

**Bloque IV.- Reino Plantas.** Origen de las plantas terrestres: Briofitas. Plantas vasculares sin semillas: Licofitas y Pterofitas. Plantas vasculares con semillas: Gimnospermas y Angiospermas. **Reino Hongos.** Linajes de Hongos: Quitridios, Zigomicetos, Microsporídeos. Glomeromicetos Ascomicetos, Basidiomicetos.

**Bloque V.- Reino Animal.** Origen de la diversidad animal. Hipótesis de la filogenia animal. Parazoos (Poríferos). Radiados (Cnidarios y Ctenarios). Protostomas *Lophotrocozoa* (Platelmintos, Rotíferos, Briozoos, Phoronídeos, Braquiópodos, Nemertinos, Moluscos, Anélidos). Protostomas *Ecdysozoa* (Nematodos y Artrópodos). Deuterostomas (Equinodermos y Cordados). Origen y filogenia de Vertebrados.

**Bloque VI.-** Introducción a la Ecología y a la Biosfera. Interacciones organismos ambiente Biogeografía. Distribución y estructura de los biomas terrestres y acuáticos

## 6. Competencias a adquirir

### Específicas

IA, IB, IIA, IIIB, IV, V, VIA, VIB, VIC de la tabla de competencias específicas

### Transversales

1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,13,14,15 de la tabla de competencias transversales

## 7. Metodologías

Clases magistrales.

Clases prácticas de laboratorio. Realización de trabajos y seminarios.

**8. Previsión de distribución de las metodologías docentes**

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		30		50	80
Prácticas	– En aula				
	– En el laboratorio	15		17	32
	– En aula de informática				
	– De campo				
	– De visualización (visu)				
Seminarios		10		20	30
Exposiciones y debates					
Tutorías		5			5
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		3			3
<b>TOTAL</b>		<b>63</b>		<b>87</b>	<b>150</b>

**9. Recursos**

Libros de consulta para el alumno

Biología, 7ª edición

N. Campbell, J. Reece. 2007, Editorial Médica Panamericana

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

**10. Evaluación****Consideraciones Generales**

La evaluación se llevará a cabo de forma continua a lo largo del curso y mediante un examen final escrito de contenidos teórico-prácticos.

**Criterios de evaluación**

La nota final se calculará de la siguiente manera:

**Examen final escrito tipo mixto** .....55%

**Evaluación continua**.....30%

(Asistencia a clases de teoría, seminarios y tutorías .....10%

Preparación y exposición de trabajos.....20%

**Prácticas**.....15%

Es necesario alcanzar un mínimo de 4,5 puntos sobre 10 para que pueda promediar con las otras notas.

**Instrumentos de evaluación****Recomendaciones para la evaluación****Recomendaciones para la recuperación**

La única parte que podrá recuperarse será la correspondiente a la realización del examen final escrito

## PRIMER CURSO. SEGUNDO CUATRIMESTRE

## CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101308	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Básico	Curso	1º	Periodicidad	2º Cuatrimestre
Área	Geodinámica Interna y Estratigrafía				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium-Campus Virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es/login/index.php">http://moodle.usal.es/login/index.php</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Fernando Álvarez Lobato	Grupo/s	
Departamento	Geología		
Área	Geodinámica Interna		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E-1514		
Horario de tutorías	Previa cita on-line		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:fernando@usal.es">fernando@usal.es</a>	Teléfono	923-294488

Profesor Coordinador	Pedro Barba Regidor	Grupo/s	
Departamento	Geología		
Área	Estratigrafía		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	D-2518		
Horario de tutorías	Previa cita on-line		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:barba@usal.es">barba@usal.es</a>	Teléfono	923-294495

Profesor Coordinador	Ildelfonso Armenteros Armenteros	Grupo/s	
Departamento	Geología		
Área	Estratigrafía		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	D-2521		
Horario de tutorías	Previa cita on-line		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:ilde@usal.es">ilde@usal.es</a>	Teléfono	923-294495

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

La asignatura forma parte del bloque de contenidos comunes obligatorios "Bases para la Geología".

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios

Su carácter es básico vinculada a la materia de Geología de la Rama de Ciencias.

Perfil profesional

Al ser una materia de carácter básico, es fundamental en cualquier perfil profesional vinculado al Grado en Geología.

## 3. Recomendaciones previas

Ninguna, aunque es recomendable haber adquirido la mayoría de las competencias de la materia Introducción a la Geología.

## 4. Objetivos de la asignatura

- 1) Saber leer e interpretar mapas geológicos, identificando las diferentes unidades litológicas y las estructuras que las afectan (discontinuidades, pliegues y fallas).
- 2) Saber levantar cortes geológicos a partir de mapas geológicos teóricos y reales.
- 3) Saber reconstruir la historia geológica de una región a partir de la interpretación de mapas y cortes geológicos.
- 4) Saber levantar la cartografía geológica de una región con estructuras geológicas no excesivamente complejas.

## 5. Contenidos

Gran parte de los conocimientos geológicos básicos necesarios para cursar la Cartografía geológica son aportados en las asignaturas de Introducción a la Geología, Principios de Estratigrafía y Geología Estructural, que los estudiantes cursan durante el primer año. La temática de la asignatura incluye en sus aspectos teórico y práctico los siguientes bloques:

**Representación de la superficie terrestre:** Proyecciones, escalas, análisis del relieve y perfiles topográficos.

**Geometría descriptiva:** Aplicación al cálculo de relaciones mutuas entre superficies, regla de las uves, problema de los tres puntos, buzamientos reales y aparentes, trazado cartográfico, ángulo diedro y fallas.

**El mapa geológico:** Criterios de reconocimiento y representación cartográfica de los cuerpos de roca y de las principales estructuras geológicas: discordancias, fallas y pliegues. Lectura e interpretación de mapas geológicos.

**Cortes geológicos:** Realización a partir de mapas geológicos idealizados y reales.

**Fotogeología:** Identificación de cuerpos de roca y análisis de estructuras.

**Técnicas básicas de trabajo de campo:** Orientación sobre el terreno y manejo de distintos tipos de brújulas y GPS. Toma de datos y muestras. Métodos de trabajo para el levantamiento de una cartografía geológica.

**Ejemplo práctico sobre el terreno:** Levantamiento de una cartografía geológica en una zona con diferentes litologías, discontinuidades estratigráficas, pliegues y fallas.

## 6. Competencias a adquirir

### Específicas

- II. Capacidad para analizar la distribución y la estructura de diferentes tipos de materiales y procesos geológicos a diferentes escalas en el tiempo y en el espacio.
  - A) Saber reconocer los minerales, las rocas y sus asociaciones, los procesos que las generan y su dimensión temporal. Saber utilizar las técnicas de correlación y su interpretación. Conocer las técnicas para identificar fósiles.
  - B) Saber reconocer, representar y reconstruir estructuras tectónicas y los procesos que las generan. Saber correlacionar las características de las rocas con los procesos que las generan. Saber relacionar tipos de rocas con los ambientes geodinámicos.
- V. Recoger e integrar diversos tipos de datos y observaciones con el fin de formular y comprobar hipótesis.
- VI Recoger, almacenar, analizar y representar datos utilizando las técnicas adecuadas de campo.
  - A) Ser capaz de preparar, procesar, interpretar y presentar datos usando las técnicas cualitativas y cuantitativas adecuadas, así como los programas informáticos apropiados.
  - B) Ser capaz de realizar e interpretar mapas geológicos y geocientíficos y otros modos de representación (columnas, cortes geológicos, etc.).

### Transversales

1. Capacidad de análisis y síntesis
2. Capacidad para aprender
3. Resolución de problemas
4. Capacidad de aplicar conocimientos a la práctica.
5. Capacidad de gestión de la información.
6. Capacidad de trabajar con autonomía.
7. Comunicación oral y escrita en lengua nativa.
8. Capacidad crítica y autocrítica
9. Conocimiento general básico
10. Trabajo en equipo

**7. Metodologías**

Las clases teóricas proporcionan conocimientos sobre técnicas de proyección y representación del relieve, representación cartográfica de planos y estructuras geológicas, geometría descriptiva y realización de cortes geológicos, una introducción al análisis litológico y de estructuras mediante fotografía aérea, y las técnicas básicas necesarias para el trabajo de campo.

Son necesarias 8 horas de clases teóricas y 30 horas de clases prácticas en las que los estudiantes trabajan interaccionando con el profesor. Todo este trabajo debe ser complementado por los estudiantes con 36 horas no presenciales.

Al finalizar el curso se realiza un campamento de prácticas de siete días en el que cada estudiante, guiado por el profesor, realiza la cartografía geológica de una zona con estructuras relativamente sencillas, litologías bien contrastadas y geomorfología expresiva. Este trabajo se cuantifica en 56 horas en presencia del profesor y otras 14 de trabajo personal para la elaboración de la memoria y la confección de los cortes geológicos.

**8. Previsión de distribución de las metodologías docentes**

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales					
Prácticas	– En aula	8		8	16
	– En el laboratorio	28		28	56
	– En aula de informática				
	– De campo	56		14	70
	– De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías		2			2
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		4			4
<b>TOTAL</b>		<b>100</b>		<b>50</b>	<b>150</b>

## 9. Recursos

### Libros de consulta para el alumno

BABÍN VICH, R.B. (2004): Problemas de Geología Estructural. Resolución mediante proyección ortográfica. Colección Geociencias. UCM. 189 p

BARNES, J. (1995): Basic Geological Mapping. John Wiley & Sons Ed.

BASTIDA, F. (2005): Geología. Una visión moderna de las Ciencias de la Tierra. Volumen I y II. Trea, Ciencias.

BOLTON, T. (1989): Geological Maps. Cambridge University Press.

FERNÁNDEZ MARTÍNEZ, E. Y LÓPEZ CÁNTARA, A. (2004): Del Papel a la Montaña. Iniciación a las prácticas de cartografía geológica. Univ. León.

GÓMEZ ORTÍZ, T.; MARTÍN CRESPO, T. Y MARTÍN VELAZQUEZ, S. (2004): Introducción a la geología práctica. Servicio de Publicaciones. Editorial universitaria Ramón Areces.

FOUCAULT, A & RAOULT, J.F. (1975): Coupes et cartes géologiques.

LISLE, R.J. (1988): Geological structures and maps. A practical guide. Pergamon Press.

MALTMAN, A. (1992): Geological Maps. An introduction. John Wiley & Sons Ed.

MARTÍNEZ TORRES, L.M.; RAMÓN LLUCH, R. Y EGUILUZ, L. (1993). Planos acotados aplicados a Geología. Servicio Editorial UPV. B.

McCLAY, K. (1994): The mapping of geological structures. John Wiley & Sons Ed.

MARTONNE, E. (1966): Tratado de Geografía Física (cap. 3).

RAMÓN LLUCH, R Y MARTÍNEZ TORRES, L.M. (1993): Introducción a la Cartografía Geológica. Servicio Editorial UPV.

ROWLAND, S.M. & DUEBENDORFER, E.M. (1994): Structural analysis and synthesis. Blackwell Scientific Publication.

STRAHLER, A.N. (1977): Geografía Física. Ed Omega Barcelona.

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

ALVAREZ LOBATO, F & MARTÍNEZ CATALÁN, J. R. **Curso de Cartografía Geológica**. Departamento de Geología. Universidad de Salamanca. 181 pp. Disponible en Studium.

Material proporcionado a través del Campus Virtual (Studium) de la USAL.

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

Se tienen en cuenta cada una de las actividades desarrolladas. A lo largo del curso, se realiza una evaluación continuada de los problemas y ejercicios que los estudiantes tienen que presentar resueltos, se les devuelven corregidos y se corrigen en clase. El trabajo de campo se evalúa en función del seguimiento diario del profesor sobre cada uno de los estudiantes, la memoria final presentada y la realización de unos cortes geológicos levantados sobre la cartografía de cada estudiante. Un examen final del curso valora los conocimientos básicos sobre la materia y las competencias adquiridas en los ejercicios prácticos.

Teniendo en cuenta el fuerte contenido práctico necesario para la adquisición de las competencias asignadas es indispensable la asistencia de los estudiantes, al menos, al 80% de las horas presenciales y a las prácticas de campo. Por tanto, esta asistencia debe de ser considerada como requisito previo a la evaluación.

<b>Criterios de evaluación</b>
Requisitos previos: <ul style="list-style-type: none"><li>– Asistencia al 80% de las clases presenciales y a las prácticas de campo.</li><li>– La nota obtenida en el examen final debe ser al menos de 4 puntos sobre 10 para promediar.</li></ul> Para la calificación se sigue el siguiente baremo: <ul style="list-style-type: none"><li>– El examen final vale un 60%</li><li>– Los ejercicios entregados representan un 20%</li><li>– Las prácticas de campo representan un 20% de la nota final</li></ul>
<b>Instrumentos de evaluación</b>
Cuestionarios de preguntas. Resolución de problemas de descriptiva Interpretación de mapas geológicos Realización de cortes geológicos Memoria de Prácticas de Campo
<b>Recomendaciones para la evaluación</b>
Para la adquisición de las competencias previstas en esta materia se recomienda la asistencia y participación activa en todas las actividades programadas y el uso de las tutorías, especialmente aquellas referentes a la revisión de los trabajos. Las actividades de la evaluación continua no presenciales deben ser entendidas en cierta medida como una autoevaluación del estudiante que le indica más su evolución en la adquisición de competencias y autoaprendizaje y, no tanto, como una nota importante en su calificación definitiva.
<b>Recomendaciones para la recuperación</b>
Se realizará un examen de recuperación en la fecha prevista en la planificación docente. Además, para la recuperación de las partes de evaluación continua que el profesor estime recuperables, se establecerá un proceso personalizado a cada estudiante.

## CRISTALOGRAFÍA Y MINERALOGÍA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101310	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Básico	Curso	1º	Periodicidad	2º Cuatrimestre
Área	Cristalografía y Mineralogía				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es">https://moodle.usal.es</a>			

## Datos del profesorado

Profesora Coordinadora	Agustina Fernández Fernández	Grupo/s	
Departamento	Geología		
Área	Cristalografía y Mineralogía		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	D-3518		
Horario de tutorías	Martes y jueves de 12 a 13 h.		
E-mail	<a href="mailto:aff@usal.es">aff@usal.es</a>	Teléfono	923-294492

Profesora	Mercedes Suarez Barrios	Grupo/s	
Departamento	Geología		
Área	Cristalografía y Mineralogía		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	D-3513		
Horario de tutorías	Lunes de 16 a 17 h.		
E-mail	<a href="mailto:msuarez@usal.es">msuarez@usal.es</a>	Teléfono	923-294493

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

Materiales geológicos

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios

El Plan de Estudios recoge en el 1º curso 10 asignaturas que se integran en el módulo de Bases para la Geología, y una (Cristalografía y Mineralogía) en el de Materiales Geológicos.

Perfil profesional

Un geólogo es, en su esencia, un profesional capaz de identificar los minerales y las rocas, entender su origen y ordenación en el espacio, y transmitir, en un lenguaje profesional, su conocimiento para el progreso general de la ciencia y para proporcionar las bases para un desarrollo sostenible basado en la explotación de los recursos necesarios para el progreso social y humano. En este contexto general, la Cristalografía y Mineralogía forma parte de la base esencial de conocimientos que ha de tener el profesional de la Geología tanto en los aspectos científicos como aplicados de la profesión. Esto es así, porque la identificación de los minerales y la comprensión de su origen y posterior evolución constituyen la base esencial para identificar y comprender las rocas que constituyen nuestro entorno.

### 3. Recomendaciones previas

Ninguna.

### 4. Objetivos de la asignatura

Objetivos Generales: Proporcionar una formación básica en Cristalografía y Mineralogía, que incluya el conocimiento de la estructura cristalina, aspectos genéticos y descriptivos de los minerales, así como sus principales métodos de estudio.

Objetivos Específicos de Cristalografía:

- Conocer la Teoría Reticular. La red y sus propiedades. Filas, planos y espaciado reticular. Notación de filas y planos. Las redes de Bravais y su deducción. Estructura cristalina.
- El conocimiento del cristal morfológico y la simetría puntual. Los 32 grupos puntuales y los sistemas cristalinos.
- Relacionar las principales propiedades físicas de los cristales y con la estructura cristalina.

Objetivos Específicos de Mineralogía:

- Proporcionar un conocimiento básico de los procesos geológicos que intervienen en la formación de los minerales, y de las condiciones físico-químicas de los ambientes mineralogénicos.
- Presentar los fundamentos teóricos y aplicaciones de los métodos y técnicas más usadas para la identificación y caracterización de los minerales.
- Reconocer la importancia económica y estratégica de algunos minerales y las aplicaciones de la Mineralogía en la sociedad actual.

### 5. Contenidos

Teóricos

Los conceptos de cristal y cristalografía.

La Teoría Reticular. La red y sus propiedades. Filas, planos y espaciado reticular. Notación de filas y planos. Las redes de Bravais y su deducción. Estructura cristalina.

El cristal morfológico y la simetría puntual. Operaciones y elementos de simetría. Los 32 grupos puntuales y los sistemas cristalinos.

Propiedades físicas de los cristales y su relación con la estructura cristalina. Principio de Newmann. Óptica cristalina.

Introducción a la Ciencia de la Mineralogía.

Mineralogénesis: Los minerales en la corteza terrestre. Procesos de formación.  
 Mineralogía sistemática: Clasificaciones mineralógicas.  
 Silicatos.  
 No silicatos.  
Prácticos  
 Notación de direcciones y planos.  
 Reconocimiento de grupos puntuales.  
 Representación gráfica de los cristales.  
 Estudio de propiedades ópticas al microscopio petrográfico.  
 Reconocimiento macroscópico de minerales.  
 Identificación microscópica de los minerales mediante sus características ópticas.  
 Química mineral.

## 6. Competencias a adquirir

### Específicas

I-A. Saber relacionar las propiedades físicas de la materia con su estructura. Saber identificar y caracterizar minerales mediante técnicas instrumentales comunes, así como determinar sus ambientes de formación y sus aplicaciones industriales.  
 II.A. Saber reconocer los minerales y sus asociaciones, los procesos que las generan y su dimensión temporal. Saber utilizar las técnicas de correlación y su interpretación.  
 III-B. Saber describir, analizar, evaluar, planificar y gestionar el medio físico y el patrimonio geológico.  
 IV. Disponer de un conocimiento adecuado de otras disciplinas relevantes para Ciencias de la Tierra.  
 Saber aplicar los principios básicos de la Física, la Química, las Matemáticas y la Biología al conocimiento de la Tierra y a la comprensión de los procesos geológicos.

### Transversales

1. Capacidad de análisis y síntesis.
2. Capacidad de aprender
3. Resolución de problemas
4. Capacidad de aplicar conocimientos a la práctica.
7. Capacidad de gestión de la información.
8. Capacidad de trabajar con autonomía.
9. Comunicación oral y escrita en la lengua nativa.
10. Capacidad crítica (y de autocrítica).
11. Conocimiento general básico
14. Conocimiento de una lengua extranjera.
15. Trabajo en equipo.

## 7. Metodologías

**Clases teóricas:** la lección magistral se utilizará para presentar a los alumnos la parte doctrinal de la asignatura, aportando una formación esencial, bien organizada y procedente de diversas fuentes, que facilite la comprensión y el aprendizaje.

**Clases prácticas:** las prácticas de la asignatura tienen como finalidad complementar y aplicar los conocimientos teóricos, e incluyen el reconocimiento y representación de los grupos puntuales de simetría, el reconocimiento macroscópico de minerales, la identificación microscópica de los minerales mediante sus características ópticas y ejercicios de interpretación de análisis químicos de minerales y de cálculo de su fórmula.

**Tutorías:** el alumno recibirá una orientación personalizada y recomendaciones para superar las dificultades de aprendizaje derivadas de las lecciones magistrales.

**Seminarios:** serán sesiones académicas abiertas, diseñadas por el profesor e incluso por los propios alumnos, que permitirán la resolución interactiva de un problema concreto, o bien la discusión de un tema específico, con el objeto de fomentar el debate, participación, motivación y capacidad positiva de los alumnos.

## 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		20		45	65
Prácticas	– En aula			12	12
	– En el laboratorio	12		18	30
	– En aula de informática	8			8
	– De campo				
	– De visualización (visu)				
Seminarios		10		10	20
Exposiciones y debates					
Tutorías		5			5
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		5		5	10
<b>TOTAL</b>		<b>60</b>		<b>90</b>	<b>150</b>

## 9. Recursos

### Libros de consulta para el alumno

Amorós, J.L. (1982). El cristal: una introducción al estado sólido / José Luis Amorós. Ed. Atlas, D. L. Madrid. Amorós, J.L. (1990). El cristal: morfología, estructura y propiedades físicas. Ed. Atlas, D. L. Madrid.

Berry, L.G.; Mason, B.; Dietrich, R.V. (1983). Mineralogy. Second Edition. Freeman, W.H. and Company. San Francisco. Borchardt-Ott, W. (1985) Crystallography. Ed. Springer, Berlin.

- Deer, W.A.; Howie, R.A.; Zussman, K. (1992). An Introduction to the Rock-Forming Minerals. Second Edition. Longman Scientific & Technical. London.
- Dyar, M.D. and Gunter, M.E. (2008). Mineralogy and Optical Mineralogy. Mineralogical Society of America.
- Hernández Cano, F., Foces-Foces C. y Martínez-Ripoll M. *coords.* (1995) Cristalografía. Ed. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 1995.
- Klein, C. y Hurlbut, C.S. (1996). Manual de Mineralogía. Cuarta Edición. Basado en la obra de J.D. Dana. Ed Reverté, S.A. Barcelona.
- Mackenzie, W.S.; Adams, A.E. (1994). Colour Atlas of Rocks and Minerals in Thin Section. Manson Pub. Ltd., London.
- Mackenzie, W.S. y Guilford, C. (1996). Atlas de Petrografía. Minerales formadores de rocas en lámina delgada. Masson, Barcelona.
- Melgarejo, J.C. (coord) (1997). Atlas de asociaciones minerales en lámina delgada. Universitat de Barcelona.
- Melgarejo, J.C. and Martín, R.F. (2011). Atlas of Non-Silicate Minerals in Thin Section. The Canadian Mineralogist, Special publ., vol. 7.
- Nesse, W.D. (1991). Introduction to optical mineralogy (2nd. ed.). Oxford Univ. Press, Oxford.
- Nesse, W.D. (2000). Introduction to Mineralogy. Oxford University Press. New York.
- Newnham, R.E. (2005) Properties of materials: anisotropy, symmetry, structure. Ed. Oxford University Press, 2005.
- Perkins, D. y Henke, K.R. (2000). Minerals in thin sections. Prentice Hall. Madrid.
- Putnis, A. (1992). Introduction to Mineral Sciences. Cambridge University Press, Cambridge & New York.
- Roubault, M.; Fabrie, S.J.; Touret, J. et Weisbrod, A. (1982). Determinations des minéraux des roches aux microscope polarisant. Ed. Lamarre Poinet. Paris.
- Ruiz Cruz, M.D. (2002) Cristalografía elemental (para químicos). Ed. Ágora, D.L. 2002. 198 p.
- Vainshtein, B. K. Ed (1994) Modern crystallography. Vol. 1, Fundamentals of crystals, symmetry and methods of structural crystallography. Ed. Springer, Berlín.

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

Elsevier's mineral and rock table. P. Loft. 1982. Elsevier Science Publisher.

<http://161.116.85.21/crista/>

<http://www.xtal.iqfr.csic.es/Cristalografia/>

<http://edafologia.ugr.es/optmine/>

<http://geologia.ujaen.es/opticamineral/paginas/>

<http://www.webmineral.com/>

<http://www.uned.es/cristamine/>

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

La evaluación en esta asignatura será independiente en cada uno de los dos bloques temáticos que la componen: Cristalografía y Mineralogía. Es preciso aprobar cada uno de los bloques por separado.

La calificación final de la asignatura resultará de la media de las calificaciones finales de ambos bloques temáticos.

### Criterios de evaluación

Se realizará una evaluación continua de las actividades prácticas y seminarios que supondrá el 30% de la nota final.

Además se realizará un examen final correspondiente a los contenidos teóricos y prácticos que supondrá un 70% de la nota final. La nota en este examen debe ser al menos de 4 puntos sobre 10 para promediar.

Instrumentos de evaluación
Papel, bolígrafo y calculadora. En el examen práctico de reconocimiento de los minerales al microscopio, se permiten libros de consulta.
Recomendaciones para la evaluación
Estudiar la asignatura de forma regular desde el principio de curso. En todo momento la asistencia a las clases y seminarios es altamente recomendable.
Recomendaciones para la recuperación
Se recomienda al estudiante analizar junto al profesor las causas por las cuales no se ha superado la asignatura, para poder llegar a recuperarla

## GEOLOGÍA ESTRUCTURAL

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101311	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatorio	Curso	1º	Periodicidad	2º cuatrimestre
Área	Geodinámica Interna				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Studium	Campus Virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es/login/index.php">http://moodle.usal.es/login/index.php</a>			

## Datos del profesorado

Profesor	Gabriel Gutiérrez Alonso	Grupo/s	
Departamento	Geología		
Área	Geodinámica Interna		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E-1521		
Horario de tutorías	Previa cita on-line		
URL Web	<a href="http://web.usal.es/gabi">http://web.usal.es/gabi</a>		
E-mail	<a href="mailto:gabi@usal.es">gabi@usal.es</a>	Teléfono	923-294488

Profesor	Alicia López Carmona	Grupo/s	
Departamento	Geología		
Área	Geodinámica Interna		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E-1525		
Horario de tutorías	Previa cita on-line		
E-mail	<a href="mailto:alioli@usal.es">alioli@usal.es</a>	Teléfono	923-294488

**2. Sentido de la materia en el plan de estudios**

Bloque formativo al que pertenece la materia

La asignatura forma parte del bloque de contenidos comunes obligatorios "Geología Interna".

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios

Su carácter es básico vinculada a la materia de Geología de la Rama de Ciencias.

Perfil profesional

Al ser una materia de carácter básico, es fundamental en cualquier perfil profesional vinculado a las titulaciones de Grado en Geología.

**3. Recomendaciones previas**

Es recomendable haber adquirido la mayoría de las competencias de la materia Introducción a la Geología.

**4. Objetivos de la asignatura**

- 1) Conocer los fundamentos físicos y geométricos necesarios para la correcta asimilación de esta asignatura
- 2) Saber identificar estructuras frágiles y dúctiles a macro-, meso- y microescala
- 3) Saber describir de manera rigurosa las diferentes estructuras observadas.
- 4) Entender los procesos que dan lugar a las estructuras existentes en la corteza terrestre.
- 5) Entender los aspectos fundamentales de la geometría, los procesos y la dinámica de la corteza terrestre, desde la escala de lámina delgada hasta la de placa litosférica.
- 6) Saber leer e interpretar mapas geológicos, identificando las diferentes unidades litológicas y las estructuras que las afectan, así como saber levantar cortes geológicos y reconstruir la historia geológica de una región a partir de la interpretación de mapas y cortes geológicos.

**5. Contenidos**

Los alumnos a los que va dirigida esta asignatura han cursado previamente una asignatura denominada Cartografía Geológica, en la que se imparten las bases de las características geométricas de los cuerpos rocosos, tanto en su estadio deformado como indeformado; ello supone que los conceptos básicos de una parte del cuerpo doctrinal de la Geología Estructural se conocen ya, y que, por lo tanto, poseen una base a partir de la cual construir la presente asignatura. Concretamente, la descripción formal de la geometría de los pliegues y fallas no necesita ser repetida, por lo que se puede partir de los conocimientos recibidos para profundizar más en la mecánica y cinemática de dichas estructuras. Además, tanto desde el punto de vista teórico como práctico, no es necesario repetir los conceptos de orientación y posición en el espacio de los planos y líneas que describen las características geométricas de las distintas estructuras, ni sentar las bases de la lectura, análisis y construcción de los mapas geológicos.

Partiendo de estas premisas, el planteamiento del programa de esta asignatura, debe de ir enfocado a establecer unas bases sólidas sobre las cuales el alumno sea capaz de resolver los problemas estructurales que le surjan en el futuro. Estas bases se establecerán a partir de 4 bloques temáticos que se impartirán tras una breve introducción y que se describen a continuación:

*Bloque temático I.- Fundamentos*

El primer bloque del temario está dedicado al esfuerzo y la deformación y consta de tres temas, los dos primeros dedicados a los conceptos y descripción del esfuerzo y la deformación y el tercero que relaciona ambos y analiza el comportamiento de las rocas.

*Bloque temático II.- Comportamiento frágil*

El Bloque Temático II, dedicado a las estructuras frágiles se encuentra dividido en 3 temas, que cubren todas las estructuras desarrolladas en este tipo de deformación.

*Bloque temático III.- Comportamiento dúctil*

En este bloque temático se describen los procesos que intervienen en la deformación dúctil y las estructuras que se generan a distintas escalas. Debido a la importancia del metamorfismo en este tipo de deformación y a la relación del mismo con los distintos tipos de estructuras generadas, sobre todo microestructuras y foliaciones, se añade un tema dedicado a introducir este tema y a establecer sus relaciones con los procesos de deformación.

*Bloque temático IV.- Comportamiento Mixto*

Este Bloque Temático se justifica por la necesidad que existe en un programa de esta asignatura de explicar estructuras que participan de los dos tipos de comportamientos previamente descritos, se trata de los casos de los diapiros, salinos e ígneos, y de las estructuras de impacto meteorítico.

**6. Competencias a adquirir****Específicas**

- II. Capacidad para analizar la distribución y la estructura de diferentes tipos de materiales y procesos geológicos a diferentes escalas en el tiempo y en el espacio.
- A) Saber reconocer los minerales, las rocas y sus asociaciones, los procesos que las generan y su dimensión temporal. Saber utilizar las técnicas de correlación y su interpretación. Conocer las técnicas para identificar fósiles.
- B) Saber reconocer, representar y reconstruir estructuras tectónicas y los procesos que las generan. Saber correlacionar las características de las rocas con los procesos que las generan. Saber relacionar tipos de rocas con los ambientes geodinámicos.
- V. Recoger e integrar diversos tipos de datos y observaciones con el fin de formular y comprobar hipótesis.
- VI. Recoger, almacenar, analizar y representar datos utilizando las técnicas adecuadas de campo.
- A) Ser capaz de preparar, procesar, interpretar y presentar datos usando las técnicas cualitativas y cuantitativas adecuadas, así como los programas informáticos apropiados.
- Ser capaz de realizar e interpretar mapas geológicos y geocientíficos y otros modos de representación (columnas, cortes geológicos, etc.).

**Transversales**

1. Capacidad de análisis y síntesis
2. Capacidad para aprender
3. Resolución de problemas
4. Capacidad de aplicar conocimientos a la práctica.
5. Capacidad de gestión de la información.
6. Capacidad de trabajar con autonomía.
7. Comunicación oral y escrita en lengua nativa.
8. Capacidad crítica y autocrítica
9. Conocimiento general básico
10. Trabajo en equipo

**7. Metodologías**

Las clases teóricas (20 h) proporcionan conocimientos sobre los fundamentos necesarios para poder comprender los contenidos mediante clases magistrales asistidas por la utilización de recursos multimedia desarrollados específicamente para los contenidos que se imparten. En las clases prácticas (20 h) se desarrollarán los conocimientos impartidos en las clases magistrales mediante el uso de las técnicas necesarias en cada caso. Si se utilizarán los laboratorios de Cartografía, Informática y Microscopía para llevar a cabo las prácticas necesarias. Todas las clases serán complementadas mediante el uso de recursos *online*.

**8. Previsión de distribución de las metodologías docentes**

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		20	20	15	55
Prácticas	– En aula	20	20	15	55
	– En el laboratorio				
	– En aula de informática				
	– De campo				
	– De visualización (visu)				
Seminarios		10		20	30
Exposiciones y debates					
Tutorías		4			4
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		6			6
<b>TOTAL</b>		<b>60</b>	<b>40</b>	<b>50</b>	<b>150</b>

**9. Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

Davis G.J. y Reynolds S.J. (1996), Structural Geology of rocks and regions. John Wiley & Sons, New York, 776 pp.  
 Gosh. S.K. 1993. Structural Geology. Fundamentals and Modern Developments. Pergamon. 598 pp.  
 Hancock, P.L. 1994. Continental Deformation. Pergamon. 421 pp.  
 Marshak S. y Mitra G. (1988), Basic methods in Structural Geology. Prentice-Hall, New Jersey, 446 pp.  
 Moores E.M. y Twiss R.J. (1996), Tectonics. W.H. Freeman & Company, New York, 415 pp.

- Moore, E.M. y Twiss, R.J. 1997. Tectonics. Freeman & Co. 532 pp.
- Passchier, C.W. y Trouw, R.A.J. 1996. Microtectonics. Springer Verlag. 289 pp.
- Powell D. (1994), Interpretation of geological structures through maps. Longman Scientific & Technical, Essex, 176 pp.
- Price, N.J. y Cosgrove, J.W. 1990. Analysis of Geological Structures. Cambridge University Press. 502 pp.
- Ragan D.M. (1980), Geología Estructural. Introducción a las técnicas geométricas. Ediciones Omega, Barcelona, 207 pp.
- Ramsay J.G. y Huber M.I. (1987), The techniques of modern Structural Geology (volume II: Folds and Fractures). Academic press, London, 700 pp.
- Ramsay, J. G. y Huber, M.I. 1983. The techniques of modern structural geology. Vol 1: Strain analysis. Academic Press. 307 pp.
- Ramsay, J. G. y Huber, M.I. 1983. The techniques of modern structural geology. Vol 2: Folds and fractures. Academic Press. 393 pp.
- Ramsay, J.G. 1977. Plegamiento y fracturación de rocas. Blume Ediciones. 590 pp.
- Rowland S.M. y Duebendorfer, E.M. 1994. Structural Analysis and Synthesis. A laboratory course in Structural Geology. Blackwell Sci. Publ. 279 pp.
- Twiss R.J. y Moore E.M. (1992), Structural Geology. W.H. Freeman & Company, New York, 532 pp.
- Twiss, R.J. y Moore, E.M. 1992. Structural geology. Freeman & Co. 532 pp.
- Vander Pluijm B.A. y Marshack, S. 1997. Earth Structure, an introduction to Structural Geology and Tectonics. McGraw-Hill. 495 pp.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

Se tienen en cuenta cada una de las actividades desarrolladas. A lo largo del curso, se realiza una evaluación continuada de los problemas y ejercicios que los estudiantes tienen que presentar resueltos, se les devuelven corregidos y se corrigen en clase. Un examen final del curso valora los conocimientos básicos sobre la materia y las competencias adquiridas en los ejercicios prácticos.

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

### Criterios de evaluación

Para la calificación, se seguirá el siguiente baremo:

La parte teórica del examen final vale un 35%

La parte práctica del examen final vale un 35%

Los ejercicios entregados y corregidos representan un 15%

El trabajo sobre un tema monográfico representa un 15% de la nota final

Para poder compensar la evaluación continua con la nota del examen final es necesario obtener al menos una nota de 4 en el mismo.

### Instrumentos de evaluación

Cuestionarios de preguntas.

Resolución de problemas

Interpretación de mapas geológicos

Realización de cortes geológicos

Memorias de prácticas

**Recomendaciones para la evaluación**

Para la adquisición de las competencias previstas en esta materia se recomienda la asistencia y participación activa en todas las actividades programadas y el uso de las tutorías, especialmente aquellas referentes a la revisión de los trabajos.

Las actividades de la evaluación continua no presenciales deben ser entendidas en cierta medida como una autoevaluación del estudiante que le indica más su evolución en la adquisición de competencias y auto aprendizaje y, no tanto, como una nota importante en su calificación definitiva.

**Recomendaciones para la recuperación**

Para la adquisición de las competencias previstas en esta materia se recomienda la asistencia y participación activa en todas las actividades programadas y el uso de las tutorías, especialmente aquellas referentes a la revisión de los trabajos.

Las actividades de la evaluación continua no presenciales deben ser entendidas en cierta medida como una autoevaluación del estudiante que le indica más su evolución en la adquisición de competencias y auto aprendizaje y, no tanto, como una nota importante en su calificación definitiva.

**ESTADÍSTICA****1. Datos de la Asignatura**

Código	101307	Plan	2010	ECTS	3
Carácter	Básico	Curso	1º	Periodicidad	2º cuatrimestre
Área	Estadística e Investigación Operativa				
Departamento	Estadística				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/login/index.php">https://moodle.usal.es/login/index.php</a>			

**Datos del profesorado**

Profesora	Mª Teresa Santos Martín	Grupo/s	
Departamento	Estadística		
Área	Estadística e Investigación Operativa		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	D-1104		
Horario de tutorías	Lunes y miércoles de 10 a 12 h.		
E-mail	<a href="mailto:maysam@usal.es">maysam@usal.es</a>	Teléfono	923-294458

**2. Sentido de la materia en el plan de estudios**

Bloque formativo al que pertenece la materia
La asignatura de Estadística pertenece al Bloque formativo: Bases para la Geología.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Desarrollar un curso básico de Probabilidad y Estadística que pueda servir de soporte y herramienta para asignaturas de los demás módulos.
Perfil profesional
Elaboración de estudios y proyectos relacionados con diferentes aspectos de la Geología como son estudios del terreno, sondeos, estratigrafía...

**3. Recomendaciones previas**

Las generales para acceder al Grado en Geología.

**4. Objetivos de la asignatura****OBJETIVOS GENERALES:**

- Conocer las bases de la Estadística para utilizarlas en la redacción de estudios, informes y proyectos.
- Reconocer la necesidad del Cálculo de Probabilidades y la Estadística como técnicas necesarias para proponer soluciones ejecutables y factibles.
- Comprender las relaciones entre la Estadística y otras disciplinas científicas.
- Desarrollar las capacidades analíticas y de abstracción, la intuición y el pensamiento lógico, riguroso y crítico a través del estudio de la Probabilidad y la Estadística.
- Capacitar para la utilización de los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales.
- Introducir las bases para posteriores estudios especializados, tanto en una disciplina estadística como en cualquiera de las ciencias que requieran fundamentos probabilísticos.

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Comprender y manejar los conceptos básicos de la Estadística, sabiendo utilizarlos en la resolución de problemas reales.
- Saber interpretar correctamente los resultados procedentes de estudios estadísticos.
- Desarrollar el entendimiento de la Probabilidad como medida básica de incertidumbre en los fenómenos aleatorios, así como conocer las distribuciones de probabilidad básicas.

**5. Contenidos**

TEMA 1: CONCEPTOS DE ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA: Presentación de datos. Medidas de tendencia central y de dispersión.

TEMA 2: PROBABILIDAD COMO MEDIDA DE INCERTIDUMBRE: Conceptos básicos de Probabilidad. Teoremas de la Probabilidad Total y de Bayes. Variable aleatoria.

TEMA 3: LA DISTRIBUCIÓN NORMAL. Definición y propiedades. Tipificación. Manejo de tablas. Distribuciones muestrales: Ji-cuadrado, t de Student, y F de Snedecor.

TEMA 4: MUESTREO. Ideas básicas. Muestreo aleatorio simple. Determinación del tamaño de muestra.

TEMA 5: ESTIMACIÓN DE PARÁMETROS. Estimación puntual. Estimación por intervalos de confianza.

TEMA 6: CONTRASTE DE HIPÓTESIS. Conceptos básicos. Pasos en la realización de un contraste. Contraste de medias y varianzas.

TEMA 7: REGRESIÓN Y CORRELACIÓN. Coeficiente de correlación lineal. Regresión lineal y no lineal. Validación del modelo. Predicción.

**PRÁCTICAS:**

PRÁCTICA 1: Estadística Descriptiva.

PRÁCTICA 2: Intervalos de Confianza.

PRÁCTICA 3: Contrastes de Hipótesis.

PRÁCTICA 4: Regresión.

**6. Competencias a adquirir****Específicas**

Recoger e integrar diversos tipos de datos y observaciones con el fin de formular y comprobar hipótesis.

Ser capaz de preparar, procesar, interpretar y presentar datos usando las técnicas cualitativas y cuantitativas adecuadas, así como los programas informáticos apropiados

Transversales
Capacidad de análisis y síntesis. Capacidad para aprender. Resolución de problemas. Capacidad de aplicar conocimientos a la práctica. Capacidad de gestión de la información. Trabajo en equipo.

## 7. Metodologías

Se expondrá el contenido de los temas a través de clases presenciales, que servirán para fijar los conocimientos ligados a las competencias previstas y dar paso a clases prácticas de resolución de problemas, utilizando, cuando sea conveniente, medios informáticos. A partir de las clases teóricas y prácticas se propondrá a los alumnos la realización de trabajos personales, para cuya realización tendrán el apoyo del profesor en seminarios tutelados. En estos seminarios los estudiantes podrán compartir con sus compañeros y con el profesor las dudas que encuentren, obtener solución a las mismas y comenzar a desempeñar por sí mismos las competencias de la materia. Además, los estudiantes tendrán que desarrollar por su parte un trabajo personal de estudio y asimilación de la teoría, resolución de problemas propuestos y preparación de trabajos.

## 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		9			9
Prácticas	– En aula	10			10
	– En el laboratorio				
	– En aula de informática	5			5
	– De campo				
	– De visualización (visu)				
Seminarios		2		8	10
Exposiciones y debates					
Tutorías		2			2
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos				7	7
Otras actividades (Estudio)				10	10
Exámenes		2		20	22
TOTAL		30		45	75

**9. Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

ARDANUY, R. y MARTÍN, Q. (1993): "Estadística para ingenieros". Ed. Hespérides. Salamanca.

NAVIDI, W. (2006); "Estadística para ingenieros y científicos" McGraw-Hill.

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

WALPOLE, R., MYERS, R. y MYERS, S. (1999): "Probabilidad y Estadística para ingenieros", Prensas Universitarias de Zaragoza, Prentice-Hall.

México. MARTÍN, Q., CABERO, M.T. y DEPAZ, Y. (2008): "Tratamiento estadístico de datos con SPSS. Prácticas resueltas y comentadas". Ed.

**10. Evaluación**

## Consideraciones Generales

La evaluación será el resultado de una ponderación basada en el desarrollo de cuestiones, trabajos y ejercicios planteados a los alumnos durante el curso, las prácticas y la nota obtenida en el examen escrito de teoría, problemas y prácticas.

## Criterios de evaluación

Las cuestiones, trabajos, ejercicios resueltos, asistencia y realización de prácticas durante el curso supondrán un 30% de la nota final. La evaluación final será por medio de una prueba escrita que supondrá el 70% restante de la nota final. Dicha prueba constará de una parte teórica y de una parte práctica, siendo necesario alcanzar un mínimo de 3 puntos sobre 10 en la prueba para que se pueda promediar con las otras notas obtenidas.

## Instrumentos de evaluación

## Pruebas escritas y entrega de trabajos:

- Se pondrán problemas y prácticas para resolver, que el alumno debe entregar al profesor para su evaluación continua.
- La prueba escrita final se realizará en la fecha prevista en la planificación docente.

## Recomendaciones para la evaluación

Se recomienda la asistencia y participación activa en todas las actividades programadas y el uso de las tutorías, así como estudiar la asignatura de forma regular desde el principio de curso y consultar al profesor las dudas que se planteen en cada momento.

## Recomendaciones para la recuperación

Se realizará un examen de recuperación en la fecha prevista en la planificación docente. Para la recuperación de la evaluación continua se establecerá un proceso personalizado a cada estudiante.

## PRINCIPIOS DE ESTRATIGRAFÍA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101309	Plan		ECTS	3
Carácter	Básico	Curso	1º	Periodicidad	2º cuatrimestre
Área	Estratigrafía				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium-Campus Virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es/login/index.php">http://moodle.usal.es/login/index.php</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Ángel Corrochano Sánchez	Grupo/s	Todos
Departamento	Geología		
Área	Estratigrafía		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	Facultad de Ciencias: D2519		
Horario de tutorías	Se fijarán de acuerdo con los horarios definitivos		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:corro@usal.es">corro@usal.es</a>	Teléfono	923294495

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
La materia pertenece al módulo formativo "Bases para la Geología", compuesto por once asignaturas de carácter básico. Entre ellas, hay cuatro asignaturas (Introducción a la Geología, Cartografía Geológica, Principios de Estratigrafía, y Paleontología Básica) que constituyen el núcleo de fundamentos para la Geología, por lo que necesariamente deben todas ellas de coordinarse al máximo. Principios de Estratigrafía se cursa en el 2º cuatrimestre del 1º curso porque es continuación de la Introducción de la Geología (1º cuatrimestre), y también porque sus contenidos son fundamentales para las materias que conforman el módulo de "Geología Externa" programadas para el 2º curso.

**Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios**

Principios de Estratigrafía es de carácter básico porque sus contenidos suministran los fundamentos necesarios para el análisis del registro sedimentario de la historia de la Tierra. Los contenidos de esta asignatura son especialmente importantes para todas aquellas especialidades geológicas que necesitan apoyarse en la geometría y el ordenamiento temporal de los materiales sedimentarios, así como en su representación cartográfica.

**Perfil profesional**

Al ser materia de carácter básico, es necesaria para todos los perfiles profesionales vinculados a la Titulación Graduado en Geología.

**3. Recomendaciones previas**

Ninguna. Aunque es recomendable haber adquirido la mayoría de las competencias de la materia "Introducción a la Geología".

**4. Objetivos de la asignatura**

El objetivo general es introducir al estudiante en el análisis geométrico del registro estratigráfico y en su ordenamiento temporal relativo. Se pretende que el estudiante comprenda los volúmenes rocosos, identifique el estrato como unidad elemental y sea capaz de organizar el registro en unidades estratigráficas, aplicando los criterios necesarios para correlaciones a distancia.

En lo referente al concepto de tiempo geológico el estudiante deberá conocer la relación entre tiempo y roca, y su significado práctico que se traducirá en la comprensión de las discontinuidades estratigráficas y en el manejo con soltura de la de las unidades de la Escala Estratigráfica Internacional.

**5. Contenidos**

El programa teórico y el práctico se articulan en torno a los siguientes temas:

- Estratigrafía: concepto, método y objetivos.
- Estrato y estratificación
- Polaridad estratigráfica
- La columna estratigráfica: tipos y metodología.
- Principios fundamentales.
- Tiempo geológico: edades relativas
- Nomenclatura estratigráfica: tipos de unidades.
- Discontinuidades estratigráficas.
- Estratigrafía y Paleontología: registro fósil.
- Correlación estratigráfica: tipos.
- La Escala Estratigráfica Internacional.

**6. Competencias a adquirir****Específicas**

La numeración de las competencias sigue el criterio adoptado por el documento "Evaluación de las competencias específicas del grado de Geología", seguido en la Memoria para la solicitud de verificación del Título Graduado en Geología por la Universidad de Salamanca.

CE-IA: Capacidad para identificar y caracterizar las rocas estratificadas usando métodos geológicos o geofísicos.

CE-IIA: Capacidad para analizar la distribución y la estructura de las rocas estratificadas a diferentes escalas en el tiempo y en el espacio. Saber reconocer las rocas, sus asociaciones y su dimensión temporal. Saber utilizar las técnicas de correlación y su interpretación.

CE-IV: Saber aplicar los principios básicos de la Física, la Química, las Matemáticas y la Biología al conocimiento de la Tierra y a la comprensión de los procesos geológicos.

CE-V: Recoger e integrar diversos tipos de datos y observaciones con el fin de formular y comprobar hipótesis.

CE-VIC: Recoger, almacenar, analizar y representar datos utilizando las técnicas adecuadas de campo y laboratorio. Ser capaz de realizar e interpretar mapas geológicos y otros modos de representación (columnas, cortes geológicos, etc.).

**Transversales**

Igualmente las competencias transversales siguen el orden adoptado en la Memoria para la solicitud de verificación del Título Graduado en Geología por la Universidad de Salamanca.

CT-2: Capacidad para aprender.

CT-3: Resolución de problemas.

CT-4: Capacidad de aplicar conocimientos a la práctica.

CT-11: Conocimiento general básico.

**7. Metodologías**

En primer lugar hay que hacer notar que esta asignatura es básica y complementaria para la "Cartografía Geológica" y "Geología Estructural" que se imparte también en el mismo cuatrimestre, por lo que la coordinación entre ellas debe ser muy estrecha, con reuniones semanales de los profesores responsables de esas asignaturas para diseñar conjuntamente las actividades.

Los estudiantes tendrán a su alcance, al principio del curso, toda la documentación relativa a la asignatura: programas muy detallados, bibliografía básica para la preparación de la asignatura consistente en dos textos e información sobre páginas web relacionadas con sus contenidos teórico-prácticos.

Los contenidos teóricos y prácticos se expondrán en clases presenciales, en los que el profesor explicará la doctrina de la asignatura, realizando a continuación de cada tema los ejercicios seleccionados para que el estudiante profundice en el sentido práctico de los mismos.

Los estudiantes podrán consultar con el profesor las dudas que tengan durante el desarrollo de las clases de teoría y prácticas, y en las sesiones de tutorías programadas. Por último el estudiante deberá demostrar en un examen final escrito los conocimientos y competencias teóricas y prácticas que ha adquirido durante el curso.

**8. Previsión de distribución de las metodologías docentes**

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		15		20	35
Prácticas	– En aula	8		10	18
	– En el laboratorio				
	– En aula de informática				
	– De campo				
	– De visualización (visu)	2			2
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías		3			3
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		2		15	17
<b>TOTAL</b>		<b>30</b>		<b>45</b>	<b>75</b>

**9. Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

- VERA TORRES, JA. (1994): *Estratigrafía: Principios y Métodos*. Editorial Rueda, 806 págs.
- BOGGS, S. JR. (2001): *Principles of Sedimentology and Stratigraphy*. Prentice Hall, 726 pp.

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

- CORRALES, L., ROSELL, J., SANCHEZ DE LA TORRE, L., VERA, J. A. Y VILAS, L. (1977): *Estratigrafía*. Editorial Rueda, Madrid, 718 págs.
- CATUNEANU, O. (2006): *Principles of sequence stratigraphy*. Elsevier, Amsterdam, 375 pp.
- FRIEDMAN, G. MY SANDERS, J.E. (1978): *Principles of Sedimentology*. John Wiley & Sons, 792 pp.
- FRITZ, W. J. Y MOORE, J. N. (1988): *Basics of Physical Stratigraphy and Sedimentology*. John Wiley & Sons, Inc. 371 pp.
- NORTH AMERICAN STRATIGRAPHIC CODE (2005): *The North American Commission on Stratigraphic Nomenclature*. The American Association of Petroleum Geologists Bulletin, Volume 89, Number 11, p. 1547-1591, 11 Figures, 2 Tables. (<http://ngmdb.usgs.gov/Info/NACSN/Code2/code2.html>).
- SALVADOR, A., ED. (1994): *International Stratigraphic Guide*. International Union of Geological Sciences and Geological Society of America, Boulder (Co), 214p.
- Material proporcionado a través del Campus Virtual (Studium) de la USAL.

**10. Evaluación****Consideraciones Generales**

La evaluación de las competencias adquiridas en esta materia será un examen final, junto con un control periódico del trabajo continuado del estudiante mediante diversos instrumentos de evaluación.

**Criterios de evaluación**

Los criterios de evaluación de las actividades presenciales y su peso en la calificación definitiva serán los siguientes:

- Evaluación continua de las actividades teóricas valdrá el 20% de la nota definitiva.
- Evaluación continua de las actividades prácticas será el 20% de la nota definitiva.
- Examen final (parte teórica) valdrá el 40% de la nota. La nota del examen será igual o mayor que 4 puntos para que pueda promediar.
- Examen final (parte práctica) valdrá el 20% de la nota total. La nota del examen será igual o mayor que 4 puntos para que pueda promediar.

**Instrumentos de evaluación**

- Actividades teóricas presenciales. A mitad del cuatrimestre y en el horario lectivo de la materia, se realizarán una prueba corta de tipo test, sin especificar el día, para no interferir con las actividades programadas del curso. La nota del ejercicio será igual o mayor de 3 puntos para que pueda promediar.
- Actividades prácticas. Periódicamente el profesor revisará el cuaderno de prácticas del estudiante, corrigiendo los ejercicios y valorando su puesta al día.
- Examen Final. Se realizará en la fecha prevista en la planificación docente y tendrá una duración máxima de 2 horas.

**Recomendaciones para la evaluación.**

Se recomienda la asistencia y participación activa en todas las actividades teóricas y prácticas programadas, incluidas las tutorías.

## ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101306	Plan	2010	ECTS	3
Carácter	BÁSICO	Curso	1º	Periodicidad	2º cuatrimestre
Área	Electromagnetismo				
Departamento	Física Aplicada				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/">https://moodle.usal.es/</a>			

## Datos del profesorado

Profesora Coordinadora	María Auxiliadora Hernández López	Grupo / s	
Departamento	Física Aplicada		
Área	Electromagnetismo		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Avila		
Despacho	Edificio Trilingüe (Físicas, 2º piso, despacho Nº 1 (T3303))		
Horario de tutorías	Se fijarán al comienzo del cuatrimestre		
E-mail	<a href="mailto:auximl@usal.es">auximl@usal.es</a>	Teléfono	923-294400, ext. 1301

Profesor	Luis López Díaz	Grupo / s	
Departamento	Física Aplicada		
Área	Electromagnetismo		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	Edificio Físicas, 2º piso; despacho Nº 3 (T3308)		
Horario de tutorías	Concertar cita previa por correo electrónico		
E-mail	<a href="mailto:lld@usal.es">lld@usal.es</a>	Teléfono	923-294400, ext. 1301

Profesor	Luis Torres Rincón	Grupo/s	
Departamento	Física Aplicada		
Área	Electromagnetismo		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	Edificio Físicas, 2º piso; despacho T3309		
Horario de tutorías	Concretar cita previa por correo electrónico		
E-mail	<a href="mailto:luis@usal.es">luis@usal.es</a>	Teléfono	923-294400, ext. 1301

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Bases para la Geología
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
<p>La asignatura se apoya en conocimientos y competencias adquiridas en asignaturas del primer cuatrimestre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Álgebra y Cálculo (operaciones con vectores, derivación, integración).</li> <li>– Mecánica y Termodinámica (fuerzas conservativas, principio de superposición, energía, etc.).</li> <li>– Química General (estructura de la materia).</li> </ul> <p>Por otro lado, esta asignatura proporciona conocimientos que resultarán útiles para otras asignaturas del plan de estudios, entre las que cabe destacar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Química de los Elementos.</li> <li>– Paleontología Básica.</li> <li>– Geofísica</li> <li>– Sondeos (optativa).</li> <li>– S.I.G. y Teledetección (optativa).</li> </ul>
Perfil profesional
Se trata de una asignatura de carácter básico y, por tanto, las capacidades y conocimientos que en ella se adquieren son necesarios para cualquier perfil profesional del futuro graduado.

### 3. Recomendaciones previas

- Dominio de ciertas *herramientas* matemáticas: álgebra lineal básica, operaciones con vectores, trigonometría en el plano, derivadas e integrales en una variable.
- Conocimiento y comprensión de algunos conceptos físicos básicos: energía, fuerzas conservativas, principio de superposición, etc.

### 4. Objetivos de la asignatura

- Conocimiento y comprensión de las leyes físicas que describen la interacción electromagnética: experiencias básicas, descripción matemática, interpretación de fenómenos físicos a partir de dichas leyes y aplicaciones prácticas más relevantes.
- Destreza en el planteamiento y resolución de circuitos eléctricos de corriente continua y alterna.
- Conocimiento y comprensión de las propiedades eléctricas y magnéticas de la materia: justificación básica a nivel atómico, caracterización macroscópica, aplicaciones prácticas.
- Conocimiento de las características básicas del campo magnético terrestre y comprensión de algunos efectos derivados del mismo.
- Comprensión a un nivel cualitativo de los fenómenos de radiación y propagación del campo electromagnético.

## 5. Contenidos

1. Electrostática.
  - Carga eléctrica.
  - Ley de Coulomb. Campo eléctrico. Campo eléctrico terrestre.
  - Materiales conductores y aislantes. Potencial eléctrico. Ruptura dieléctrica.
  - Condensadores.
2. Corriente continua.
  - Corriente eléctrica. Ley de Ohm.
  - Resistividad del terreno.
  - Circuitos DC.
3. Campo magnético.
  - Campo magnético.
  - Materiales magnéticos.
  - Campo magnético terrestre.
  - Ionosfera y magnetosfera.
4. Corriente alterna.
  - Inducción electromagnética. Ley de Faraday.
  - Generadores, motores y transformadores.
  - Circuitos de corriente alterna.
5. Ondas electromagnéticas.
  - Ecuaciones de Maxwell.
  - Ondas electromagnéticas. Radiación y propagación.

## 6. Competencias a adquirir

### Específicas

CE-IV: Disponer de un conocimiento adecuado de otras disciplinas relevantes para Ciencias de la Tierra. Saber aplicar los principios básicos de la Física, la Química, las Matemáticas y la Biología al conocimiento de la Tierra y a la comprensión de los procesos geológicos.

### Transversales

CT-1: Capacidad de análisis y síntesis.

CT-2: Capacidad para aprender.

CT-3: Resolución de problemas.

CT-4: Capacidad de aplicar conocimientos a la práctica.

CT-5: Capacidad de aplicar conocimientos a la práctica.

CT-6: Capacidad de trabajar con autonomía.

CT-7: Comunicación oral y escrita en lengua nativa.

CT-8: Capacidad crítica y autocrítica.

CT-9: Conocimiento general básico.

CT-10: Conocimiento de una lengua extranjera.

CT-11: Trabajo en equipo.

## 7. Metodologías

Los contenidos teóricos se expondrán en clases magistrales. Más que un desarrollo sistemático de los mismos, se intentará, en la medida de lo posible, introducir los conceptos básicos a partir de experiencias sencillas.

Para complementar los contenidos teóricos se llevarán a cabo clases prácticas, las cuales pueden ser de varios tipos:

- Clase de problemas: en ellas se resolverán problemas relacionados con los contenidos teóricos. La resolución de algunos de estos problemas correrá a cargo de los alumnos, que deberán entregar por escrito en los plazos establecidos por el profesor.
- Práctica de laboratorio / práctica de campo.
- Práctica en el aula de informática.

Se llevarán a cabo tutorías individuales o en pequeños grupos (2-3 alumnos) en las que el profesor debatirá con los alumnos acerca de la resolución de problemas.

Por último, se utilizará de forma frecuente la página web de la asignatura en el portal Studium con diversos fines: poner a disposición de los alumnos los ficheros con las presentaciones de las clases teóricas y los listados de problemas, realizar anuncios, establecer foros de discusión, tutorías no presenciales, etc.

**8. Previsión de distribución de las metodologías docentes**

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		13		15	28
Prácticas	– En aula	8		15	23
	– En el laboratorio	6		3	9
	– En aula de informática	2		2	4
	– De campo				
	– De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías		0,5			0,5
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		2,5		10	12,5
<b>TOTAL</b>		<b>32</b>		<b>45</b>	<b>77</b>

**9. Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

“Física para la ciencia y la tecnología – volumen 2A (Electricidad y Magnetismo)”

P.A. Tipler, G. Mosca

Reverté (Barcelona, 2005)

ISBN 84-291-4404-8

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

Física con ordenador. Ángel Franco.

<http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/electromagnet/electromagnet.htm>

**10. Evaluación**

## Consideraciones Generales

La evaluación pretende medir el grado de adquisición de las competencias propias de la asignatura, las cuales aparecen reflejadas en el apartado 6. Tiene una componente de evaluación continua (30 %) y un examen final (70 %).

<b>Criterios de evaluación</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Prueba final (70%).</li><li>• Entrega de tareas (problemas resueltos) (15%).</li><li>• Prácticas de laboratorio (15%).</li></ul> Para superar la asignatura se requiere: <ul style="list-style-type: none"><li>• Mínimo de 3 (sobre 10) en el examen final.</li><li>• Mínimo de 5 (sobre 10) en la calificación global.</li></ul>
<b>Instrumentos de evaluación</b>
<p><b>Examen final:</b> Constará de varios problemas con un nivel de dificultad similar al de los realizados en clase, donde el alumno deberá además de justificar su respuesta con los conceptos teóricos aplicados. Se valorará la corrección y rigor en las respuestas.</p> <p><b>Resolución de problemas:</b> se valorará la correcta resolución de los mismos y el grado de comprensión de los conceptos teóricos utilizados en dicha resolución.</p> <p><b>Participación en actividades no presenciales:</b> se valorará la actitud participativa en las actividades propuestas, la buena disposición hacia el aprendizaje cooperativo, la relevancia de las intervenciones en los foros, la correcta resolución de los cuestionarios, etc.</p>
<b>Recomendaciones para la evaluación</b>
<p>El estudio y la resolución de problemas debe basarse en la comprensión a un nivel profundo de las leyes y conceptos físicos, no en la memorización y la automatización de las técnicas de resolución de problemas.</p> <p>Los desarrollos matemáticos deben ser rigurosos y todos los resultados de magnitudes físicas deben ir acompañados de las correspondientes unidades.</p> <p>Los razonamientos empleados deben ser precisos, no ambiguos y basados en las leyes físicas estudiadas.</p>
<b>Recomendaciones para la recuperación</b>
<p>La recuperación se basará en un examen escrito de similares características al examen final de la convocatoria ordinaria, también con un peso del 70 % en la calificación final.</p> <p>Se mantendrán las calificaciones parciales en los apartados de resolución de problemas y prácticas de laboratorio.</p>

## QUÍMICA DE LOS ELEMENTOS

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101305	Plan	2010	ECTS	3
Carácter	Obligatorio	Curso	2º	Periodicidad	2º cuatrimestre
Área	Química Inorgánica				
Departamento	Química Inorgánica				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Stvdium			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/">https://moodle.usal.es/</a>			

## Datos del profesorado

Profesora Coordinadora	María Vicenta Villa García	Grupo/s	
Departamento	Química Inorgánica		
Área	Química Inorgánica		
Centro	Facultad de Ciencias Químicas		
Despacho	B1501		
Horario de tutorías	Jueves y viernes de 12 a 14 h		
URL Web			
E-mail	mvilla@usal.es	Teléfono	923294489

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Bases para la Geología
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Adquisición de los fundamentos básicos de Química Inorgánica, así como del conocimiento y papel de los elementos químicos en los materiales geológicos.
Perfil profesional
Debido al carácter de asignatura básica afecta a todas las ramas u orientaciones profesionales.

### 3. Recomendaciones previas

Conocimientos de Química General.

### 4. Objetivos de la asignatura

El objetivo general será conseguir que el estudiante esté capacitado para identificar compuestos químicos así como, para comprender y aplicar los fundamentos científicos de la Química de los Elementos en el campo de la Geología.

### 5. Contenidos

#### *Contenidos teóricos*

Bloque I: Química de los elementos metálicos: Síntesis, reactividad y propiedades.

Bloque II: Química de los elementos no metálicos: Síntesis, reactividad y propiedades.

### 6. Competencias a adquirir

#### Específicas

El alumno deberá resolver problemas numéricos y cuestiones orientadas a fijar los contenidos de la asignatura.

#### Transversales

1. Capacidad de análisis y síntesis.
2. Capacidad para aprender.
3. Resolución de problemas.
4. Capacidad de aplicar conocimientos a la práctica.
5. Capacidad de trabajar con autonomía.
6. Comunicación oral y escrita en lengua nativa.
7. Capacidad crítica y autocrítica.
8. Conocimiento general básico.
9. Conocimiento de una lengua extranjera.
10. Trabajo en equipo.

### 7. Metodologías

Clase magistral, enseñanza basada en proyectos de aprendizaje, metodología basada en resolución de problemas y en clases de seminarios, metodologías basadas en la investigación, ofertas virtuales.

**8. Previsión de distribución de las metodologías docentes**

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		23		34	57
Prácticas	– En aula				
	– En el laboratorio				
	– En aula de informática				
	– De campo				
	– De visualización (visu)				
Seminarios		3		5	8
Exposiciones y debates					
Tutorías		1			
Actividades de seguimiento online					1
Preparación de trabajos				2	2
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		3		4	7
<b>TOTAL</b>		<b>30</b>		<b>45</b>	<b>75</b>

**9. Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

- P. Atkins; T Overton; J Rourke; M Weller y F Armstrong, Química Inorgánica. McGraw-Hill. 2008.
- Greenwood, N.N. y Earnshaw, A., Chemistry of the Elements<sup>2</sup> ed. Butterworth. Oxford, 1997.
- GR Canham. Descriptive Inorganic Chemistry. Freeman. 2004.

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

- G E Rodgers. Química Inorgánica. McGraw-Hill. 2000.

**10. Evaluación**

## Consideraciones Generales

Se atenderá en general a las consideraciones generales previstas en el Título Oficial de Grado en Geología.

<b>Criterios de evaluación</b>
Se evaluarán los conocimientos adquiridos a lo largo de las clases presenciales, clases de seminarios y exámenes parciales de los bloques descritos en los contenidos teóricos. La evaluación continua corresponde a un 60% de la nota final: e incluye 3 pruebas escritas y eliminatorias. El alumno debe alcanzar un mínimo de 4 puntos en cada una de ellas. El examen final tendrá un valor del 40% Para considerar la evaluación de la asignatura, la nota obtenida en cada una de las notas escritas no podrá ser inferior a 4.
<b>RECUPERACIÓN</b>
En segunda convocatoria, los controles de evaluación continua mantendrán la nota en el caso de que sea superior o igual a 4, se dará opción a poder recuperarlos en el examen final El examen final deberá realizarse de nuevo
<b>Instrumentos de evaluación</b>
Elaboración y resolución de cuestiones en clase. Resolución de problemas y cuestiones propuestos en los seminarios. Exámenes escritos que cubran bloques de contenidos teóricos. Examen final.
<b>Recomendaciones para la evaluación</b>
Asistencia a las exposiciones presenciales y hacer uso de las tutorías. Participar en la resolución de problemas y cuestiones.
<b>Recomendaciones para la recuperación</b>
Hacer uso de las tutorías para clarificar y resolver las dificultades planteadas.

## SEGUNDO CURSO. PRIMER CUATRIMESTRE

## AMPLIACIÓN DE CRISTALOGRAFÍA Y MINERALOGÍA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101312	Plan		ECTS	6
Carácter	Obligatorio	Curso	2º	Periodicidad	1º Cuatrimestre
Área	Cristalografía y Mineralogía				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Plataforma	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es">https://moodle.usal.es</a>			

## Datos del profesorado

Profesora Coordinadora	Mercedes Suárez Barrios	Grupo/s	
Departamento	Geología		
Área	Cristalografía y Mineralogía		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	D3513		
Horario de tutorías	Lunes de 11h a 12h		
E-mail	<a href="mailto:msuarez@usal.es">msuarez@usal.es</a>	Teléfono	923294493

Profesora	Agustina Fernández Fernández	Grupo/s	
Departamento	Geología		
Área	Cristalografía y Mineralogía		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	D3518		
Horario de tutorías	Lunes de 11h a 12h		
E-mail	<a href="mailto:aff@usal.es">aff@usal.es</a>	Teléfono	923294492

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

Materiales geológicos

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios

El módulo nº 2: MATERIALES GEOLÓGICOS está compuesto por tres asignaturas, dos de ellas de formación básica (Cristalografía y Mineralogía, y Petrología Básica) y una obligatoria (Ampliación de Cristalografía y Mineralogía), de seis créditos cada una, que se desarrollan en la primera mitad del grado, concretamente una en el segundo cuatrimestre del primer curso y dos en el primer cuatrimestre del segundo curso.

Perfil profesional

Al ser una materia de carácter básico, es fundamental en cualquier perfil profesional vinculado a las titulaciones de ciencias, especialmente el grado de Geología

## 3. Recomendaciones previas

Haber cursado la asignatura Cristalografía y Mineralogía.

## 4. Objetivos de la asignatura

Objetivos Generales

Proporcionar una formación básica en Cristalografía y Mineralogía, que incluya el conocimiento de la estructura cristalina, aspectos genéticos y descriptivos de los minerales, así como sus principales métodos de estudio.

Objetivos Específicos de Cristalografía

- A. Conocer los fundamentos de la Cristalografía Estructural para el estudio de la estructura de los minerales.
- B. Conocer las aplicaciones de la difracción de Rayos X para la resolución de estructuras y la identificación de fases cristalinas.
- C. Introducir el concepto de cristal real y de defectos cristalinos.

Objetivos Específicos de Mineralogía

- A. Abordar el estudio de la morfología externa, las características estructurales, la composición química y las propiedades físicas de los cristales como un problema global, que sirva como base para comprender el comportamiento mineral.
- B. Presentar los fundamentos teóricos y aplicaciones de los métodos y técnicas más usadas para la identificación y caracterización de los minerales.
- C. Reconocer la importancia económica y estratégica de algunos minerales y las aplicaciones de la Mineralogía en la sociedad actual

## 5. Contenidos

**Teóricos**

El cristal ideal y la simetría espacial. Los 230 grupos espaciales. Las Tablas Internacionales de Cristalografía. Proyección de estructuras. Difracción de rayos-X. La ley de Bragg, La red recíproca y la esfera de Ewald.

El cristal real. Defectos cristalinos.

Mineralogía Determinativa: Principales propiedades físicas de los minerales.

Mineralogía Sistemática: Elementos nativos. Sulfuros y sulfosales. Óxidos e hidróxidos. Haluros. Carbonatos. Nitratos. Boratos. Sulfatos, cromatos, wolframatos y molibdatos. Fosfatos, arseniados y vanadatos.

Mineralogía aplicada

### Prácticos

Proyección de elementos de estructuras

Identificación de minerales mediante Difracción de Rayos-X

Reconocimiento macroscópico de minerales.

Identificación microscópica de los minerales mediante sus características ópticas

## 6. Competencias a adquirir

### Específicas

I-A. Saber relacionar las propiedades físicas de la materia con su estructura. Saber identificar y caracterizar minerales mediante técnicas instrumentales comunes, así como determinar sus ambientes de formación y sus aplicaciones industriales.

IIA. Saber reconocer los minerales y sus asociaciones, los procesos que las generan y su dimensión temporal. Saber utilizar las técnicas de correlación y su interpretación.

III-B. Saber describir, analizar, evaluar, planificar y gestionar el medio físico y el patrimonio geológico.

IV. Disponer de un conocimiento adecuado de otras disciplinas relevantes para Ciencias de la Tierra.

Saber aplicar los principios básicos de la Física, la Química, las Matemáticas y la Biología al conocimiento de la Tierra y a la comprensión de los procesos geológicos.

### Transversales

1. Capacidad de análisis y síntesis.
2. Capacidad de aprender
3. Resolución de problemas
4. Capacidad de aplicar conocimientos a la práctica.
8. Capacidad de trabajar con autonomía.
9. Comunicación oral y escrita en la lengua nativa.
10. Capacidad crítica (y de autocrítica).
11. Conocimiento general básico
14. Conocimiento de una lengua extranjera.
15. Trabajo en equipo

## 7. Metodologías docentes

**Clases teóricas:** la lección magistral se utilizará para presentar a los alumnos la parte doctrinal de la asignatura, aportando una formación esencial, bien organizada y procedente de diversas fuentes, que facilite la comprensión y el aprendizaje.

**Clases prácticas:** las prácticas de la asignatura tienen como finalidad complementar y aplicar los conocimientos teóricos, e incluyen la proyección de estructuras cristalinas, la obtención e interpretación de difractogramas de Rayos-X, el reconocimiento macroscópico de minerales, la identificación microscópica de los minerales mediante sus características ópticas.

**Tutorías:** el alumno recibirá una orientación personalizada y recomendaciones para superar las dificultades de aprendizaje derivadas de las lecciones magistrales.

**Seminarios:** serán sesiones académicas abiertas, diseñadas por las profesoras e incluso por los propios estudiantes, que permitirán la resolución interactiva de un problema concreto, o bien la discusión de un tema específico, con el objeto de fomentar el debate, participación, motivación y capacidad positiva de los alumnos.

### 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		20		45	65
Prácticas	– En aula			12	12
	– En el laboratorio	12		18	30
	– En aula de informática	8			8
	– De campo				
	– De visualización (visu)				
Seminarios		10		10	20
Exposiciones y debates					
Tutorías		5			5
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		5		5	10
<b>TOTAL</b>		<b>60</b>		<b>50</b>	<b>150</b>

### 9. Recursos

#### Libros de consulta para el alumno

Berry, L.G.; Mason, B.; Dietrich, R.V. (1983). Mineralogy. Second Edition. Freeman, W.H. and Company. San Francisco.  
 Deer, W.A., Howie, R.A.; Zussman, K. (1992). An Introduction to the Rock-Forming Minerals. Second Edition. Longman Scientific & Technical. London.  
 Harben, P.W. & Bates, R.L. (1990): Industrial Minerals. Geology and World Deposits. Industrial Minerals Division Metal Bulletin Plc. London.  
 Hurlbut & Kammerling (1993). Gemología. Ed. Omega. 2ª Ed.

Jones, M.P. (1987). Applied Mineralogy: A quantitative approach.- Graham and Trotman, London.

Klein, C. y Hurlbut, C.S. (1996). Manual de Mineralogía. Cuarta Edición. Basado en la obra de J.D. Dana. Ed Reverté, S.A. Barcelona.

López-Acevedo Comejo, M.V. (1993) Modelos en cristalografía. Ed. Varona,

Mackenzie, W.S.; Adams, A.E. (1994). Colour Atlas of Rocks and Minerals in Thin Section. Manson Pub. Ltd., London.

Mackenzie, W.S. Guilford, C. (1996). Atlas de Petrografía. Minerales formadores de rocas en lámina delgada. Masson, Barcelona.

Nesse, W.D. (1991). Introduction to optical mineralogy (2nd. ed.). Oxford Univ. Press, Oxford.

Nesse, W.D. (2000): Introduction to Mineralogy. Oxford University Press. New York, 442 p.

Parfenoff, A.; Pomerol, Ch. y Tourenq, J. (1970). Les mineraux en grains. Methodes d'étude et determination. Masson et Cie. Ed. Paris.

Putnis, A. (1992). Introduction to Mineral Sciences. Cambridge University Press, Cambridge & New York.

Roubault, M.; Fabrie, S.J.; Touret, J. et Weisbrod, A. (1982). Determinations des mineraux des roches aux microscope polarisant. Ed. Lamarre. Poinet. Paris.

Ruiz Cruz, M.D. (2002) Cristalografía elemental. Ed. Agora.

Sands, D. (1984) Introducción a la Cristalografía.

Zussman, J. (1977): Physical Methods in determinative Mineralogy. Academic Press. London.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

ELSEVIER'S MINERAL AND ROCK TABLE. P. Loft. 1982. Elsevier Science Publisher.

<http://www.xtal.iqfr.csic.es/Cristalografia/>

<http://escher.epfl.ch/escher/>

<http://www.webmineral.com/>

<http://www.uned.es/cristamine/>

<http://www.geolab.unc.edu/>

<http://www.smenet.org/opaque-ore/>

<http://www.mindat.org/>

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

La evaluación en esta asignatura será independiente en cada uno de los dos bloques temáticos que la componen: Cristalografía y Mineralogía. Es preciso aprobar cada uno de los bloques por separado.

La calificación final de la asignatura resultará de la media de las calificaciones finales de ambos bloques temáticos.

### Criterios de evaluación

Se realizará una evaluación continua de las actividades prácticas y seminarios que supondrá el 30% de la nota final.

Además se realizarán dos exámenes finales correspondientes a los contenidos teóricos y prácticos que supondrá un 70% de la nota final. La nota obtenida en este examen debe ser al menos de 4 puntos para promediar.

### Instrumentos de evaluación

Papel, bolígrafo y calculadora.

En el examen práctico de reconocimiento de los minerales al microscopio, se permiten libros de consulta.

## Recomendaciones para la evaluación

Estudiar la asignatura de forma regular desde el principio de curso.

En todo momento la asistencia a las clases y seminarios es altamente recomendable.

## Recomendaciones para la recuperación

## PETROLOGÍA BÁSICA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101313	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Básico	Curso	2º	Periodicidad	1º Cuatrimestre
Área	Petrología y Geoquímica				
Departamento	GEOLOGÍA				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Stvdium - Campus Virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es/login/index.php">http://moodle.usal.es/login/index.php</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Juan Carlos Gonzalo Corral (3 créditos)	Grupo/s	prácticas, 3 grupos
Departamento	GEOLOGÍA		
Área	PETROLOGÍA Y GEOQUIMICA		
Centro	FACULTAD DE CIENCIAS		
Despacho	E2511		
Horario de tutorías	Previa cita on-line		
URL Web			
E-mail	jcgonzalo@usal.es	Teléfono	923294498
Profesor	Miguel López Plaza (2,7 Créditos)	Grupo/s	Teoría y prácticas, 2 grupos
Departamento	Geología		
Área	PETROLOGÍA Y GEOQUÍMICA		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E2511		
Horario de tutorías	Previa cita on-line		
URL Web			
E-mail	milplaz@usal.es	Teléfono	923294400 Ext 1598

Profesora	María Piedad Franco González (2,7 Creditos)	Grupo/s	Teoría y prácticas, 2 grupos
Departamento	Geología		
Área	PETROLOGÍA Y GEOQUÍMICA		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E2517		
Horario de tutorías	Previa cita on-line		
URL Web			
E-mail	piti@usal.es	Teléfono	923294400 Ext 1598

Profesora	M <sup>a</sup> Asunción Carnicero Gómez-Rodulfo (2,7 Creditos)	Grupo/s	Teoría y prácticas, 2 grupos
Departamento	Geología		
Área	PETROLOGÍA Y GEOQUÍMICA		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E2518		
Horario de tutorías	Previa cita on-line		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:acar@usal.es">acar@usal.es</a>	Teléfono	923294498

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
MATERIALES GEOLÓGICOS
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Obligatoria. Introducción al conocimiento de los materiales rocosos

**Perfil profesional**

El conocimiento de las rocas es imprescindible para la consecución del Grado en Geología y de las actividades profesionales que le son propias.

**3. Recomendaciones previas**

Haber cursado la asignatura Cristalografía y Mineralogía y haber cursado o estar matriculado de la asignatura Ampliación de Cristalografía y Mineralogía

**4. Objetivos de la asignatura**

Esta asignatura tiene como finalidad el estudio científico (modos de presentación, composición mineral, textura y clasificación) de los diferentes tipos de rocas (Sedimentarias, Ígneas y Metamórficas) e introducir algunas nociones básicas sobre los procesos geológicos que las han formado. El objetivo fundamental es que el estudiante al final de la asignatura sea capaz de conseguir la identificación, descripción y clasificación de los principales tipos de rocas y conocer los mecanismos que las formaron y su significado geológico.

**5. Contenidos**

De los 6 créditos de la asignatura, 3 serán dedicados a las Rocas Sedimentarias, 1,5 créditos a las Rocas Ígneas y 1,5 créditos a las Rocas Metamórficas, incluidos 2 días de campo para la observación de rocas ígneas y metamórficas

- **Petrología Sedimentaria.** Las rocas sedimentarias y su evolución. Metodología de estudio. Textura, composición, clasificación y nomenclatura, génesis y transformaciones diagenéticas de los principales grupos de rocas: Rocas detríticas y rocas de origen químico-bioquímico.
- **Petrología Ígnea.** Aspectos básicos de los procesos magmáticos. Composición, texturas y clasificación de las rocas ígneas. Principales grupos de Rocas Ígneas: plutónicas y volcánicas. Series de rocas y ambiente geodinámico.
- **Petrología Metamórfica:** Definición y límites del metamorfismo. Factores y tipos de metamorfismo. Clasificación y nomenclatura de las rocas metamórficas. Principales grupos de rocas metamórficas en función de la naturaleza del protolito y de las condiciones de presión y temperatura de formación.

**6. Competencias a adquirir****Específicas**

- I. Capacidad para identificar y caracterizar las propiedades de los diferentes materiales y procesos geológicos usando métodos geológicos, geofísicos o geoquímicos
  - A. Saber relacionar las propiedades físicas de la materia con su estructura. Saber identificar y caracterizar minerales y rocas mediante técnicas instrumentales comunes, así como determinar sus ambientes de formación y sus aplicaciones industriales
- II. Capacidad para analizar la distribución y la estructura de diferentes tipos de materiales y procesos geológicos a diferentes escalas en el tiempo y en el espacio
  - A. Saber reconocer los minerales, las rocas y sus asociaciones, los procesos que las generan y su dimensión temporal. Saber utilizar las técnicas de correlación y su interpretación. Conocer las técnicas para identificar fósiles y saber usarlos en la interpretación y datación de los medios sedimentarios antiguos. Saber reconocer los sistemas geomorfológicos e interpretar las formaciones superficiales
  - B. Saber reconocer, representar y reconstruir estructuras tectónicas y los procesos que las generan. Saber correlacionar las características de las rocas con los procesos petrogenéticos. Saber relacionar tipos de rocas con ambientes geodinámicos

Transversales
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15 y 16.
1 Capacidad de análisis y síntesis
2 Capacidad para aprender
3 Resolución de problemas
4 Capacidad de aplicar conocimientos a la práctica
5 Toma de decisiones
6 Motivación por la calidad
7 Capacidad de gestión de la información
8 Capacidad de trabajar con autonomía
9 Comunicación oral y escrita en lengua nativa
10 Capacidad crítica (y autocrítica)
11 Conocimiento general básico
13 Trabajo en equipos de carácter multidisciplinar
14 Conocimiento de una lengua extranjera
15 Trabajo en equipo
16 Trabajo en un contexto internacional

### 7. Metodologías docentes

Las actividades presenciales se distribuirán en módulos con una parte teórica sobre los principios y los criterios para la descripción y clasificación de las rocas y una parte práctica en la que se estudiarán distintos ejemplos a escala mesoscópica y al microscopio. Estas actividades se reforzarán y completarán con seminarios y tutorías. Además se realizarán dos salidas de campo para la observación de las características de las rocas a escala macroscópica, su geometría y sus relaciones espacio-temporales. Los estudiantes deberán plasmar en una memoria los aspectos más relevantes.

### 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		24		32	56
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio	24		26	50
	- En aula de informática				
	- De campo	16		4	20
	- De visualización (visu)				
Seminarios		8		8	16

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Exposiciones y debates				
Tutorías	4			4
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos				
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	4			4
TOTAL	<b>80</b>		<b>70</b>	<b>150</b>

## 9. Recursos

### Libros de consulta para el alumno

ADAMS, A.E.; MACKENZIE, W.S. & GUILDFORD, C. (1997): *Atlas de rocas sedimentarias*. Masson.  
 BEST, M. & CHRISTIANSEN, E.H. (2001): *Igneous Petrology*. Blackwell Science.  
 BEST, M. (1978): *Igneous and Metamorphic Petrology*. Freeman.  
 FRY, R. (1987): *The Field Description of Metamorphic Rocks*. Open Univ Press.  
 MACKENZIE, W.S.; DONALDSON, C.H. & GUILFORD, C. (1982): *Atlas of igneous rocks and their textures*. Longman  
 PHILPOTTS, A. R. (2003): *Petrography of Igneous and Metamorphic Rocks*. Waveland Press Inc.  
 TUCKER, M.E. (2001): *Sedimentary Petrology. An introduction* Blackwell. .(Third Ed.)  
 TUCKER, M.E. (1982): *The Field Description of Sedimentary Rocks*. Geol. Soc. of Londonde Ciencias  
 THORPE, R. & BROWN, G. (1985): *The Field Description of Igneous Rocks*. Open Univ Press.  
 WINTER, J.D. (2000): *Igneous and Metamorphic Petrology*. Prentice Hall. 697 pp  
 YARDLEY, B. (1989): *An Introduction to Metamorphic Petrology*. Longman.  
 YARDLEY, B., W. MACKENZIE, W.S.; C.H. & GUILFORD, C. (1982): *Atlas of metamorphic rocks and their textures*. Longman

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

#### Material proporcionado a través del Campus Virtual (Stvdiium) de la USAL

PHILPOTTS, A. R. (1990): "Principles of Igneous and Metamorphic Petrology". *Prentice Hall*  
 KORNPROBST, J. (1994): "Les Roches Metamorphiques et leur signification geodynamique". Masson

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

Evaluación continua de los conocimientos básicos del estudiante sobre la materia mediante su participación en los seminarios y las clases prácticas más un examen escrito sobre los conocimientos teóricos y prácticos

<b>Criterios de evaluación</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– El examen teórico escrito contabilizará el 35% de la calificación. Esta prueba evaluará los conocimientos básicos de la materia que tiene el alumno, así como su capacidad de identificación e interpretación de las distintas rocas sedimentarias, ígneas y metamórficas.</li> <li>– Examen práctico que valorará las destrezas adquiridas en el estudio e interpretación de las rocas sedimentarias, ígneas y metamórficas. Esta prueba puntuará el 35% de la calificación final.</li> <li>– Elaboración de ejercicios, intervención en los seminarios y memoria de prácticas de campo, que sumarán el 30% de la calificación final. La nota obtenida en los exámenes teórico o práctico debe ser al menos de 3,5 puntos sobre 10 para promediar cada una de las tres partes y el total de la asignatura. Al finalizar la parte de Petrología Sedimentaria habrá un examen parcial teórico y práctico, de carácter voluntario, con eliminación de materia, que se regirá por los mismos criterios de valoración expuestos anteriormente.</li> </ul>
<b>Instrumentos de evaluación</b>
<p>Cuestionarios de preguntas. Descripción y clasificación de rocas Memoria de Prácticas de Campo</p>
<b>Recomendaciones para la evaluación</b>
<p>Para la adquisición de las competencias previstas en esta materia se recomienda la asistencia y participación activa en todas las actividades programadas y el uso de las tutorías. Será necesario:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– La asistencia mínima establecida a las actividades presenciales.</li> <li>– La asistencia a las prácticas de campo será obligatoria, salvo causa justificada, por el esfuerzo organizativo y económico que supone su realización y la inviabilidad de su repetición.</li> </ul>
<b>Recomendaciones para la recuperación</b>
<p>Se realizará un examen de recuperación en la fecha prevista en la planificación docente. Si en el examen teórico o práctico de cada parte de la asignatura la nota obtenida es superior a 6,5 sobre 10, no tendrá que recuperarse. Para la recuperación de las partes de evaluación continua que el profesor estime recuperables, se establecerá un proceso personalizado a cada estudiante.</p>

## GEOMORFOLOGÍA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101314	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatorio	Curso	2º	Periodicidad	1º Cuatrimestre
Área	Geodinámica Externa				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es">http://moodle.usal.es</a>			

## Datos del profesorado

Profesor	Jose Antonio Blanco Sanchez	Grupo/s	Teoría y prácticas
Departamento	Geología		
Área	Geodinámica Externa		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E1516		
Horario de tutorías	Se fijarán el primer día de clase		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:jablanco@usal.es">jablanco@usal.es</a>	Teléfono	923294496
Profesora	Jacinta García Talegón	Grupo/s	Teoría y prácticas
Departamento	Geología		
Área	Geodinámica Externa		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E1517		
Horario de tutorías	Se fijarán el primer día de clase		
URL Web	<a href="http://www.geología.usal.es">www.geología.usal.es</a>		
E-mail	<a href="mailto:talegón@usal.es">talegón@usal.es</a>	Teléfono	923294496

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

### Bloque formativo al que pertenece la materia

Esta incluida en el modulo de Geología Externa, es de carácter obligatorio y se imparte en el segundo curso del Grado.

### Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios

Es una de las materias fundamentales del Bloque de Geología Externa al impartir los conocimientos de los Procesos Geológicos Externos, tanto teóricos como prácticos.

### Perfil profesional.

Además del campo de la investigación y la enseñanza, a nivel profesional, es la materia básica para la Geología Ambiental, Hidrología y Geotecnia.

## 3. Recomendaciones previas

Conocimientos básicos en materiales y procesos geológicos internos y externos

## 4. Objetivos de la asignatura

Conocer y comprender los conceptos y procesos fundamentales relacionados con la geomorfología., los principales principios, leyes, técnicas y método empleados en la investigación geomorfológica, identificar las diferentes formas de modelado y procesos geomorfológicos generadores y los resultados de esos procesos, así como realizar cálculos relacionados con la dinámica de los procesos..Capacitar en el manejo de técnicas y cálculos relativos a los contenidos prácticos de la asignatura. Elaborar cartografías geomorfológicas (de formas, procesos, patrimonio, riesgos,...) Comprender y ser consciente de la importancia socioeconómica de la geomorfología en relación con el control de los procesos activos, la restauración de formas y paisajes y en la planificación territorial.

Conocer y saber utilizar los diferentes aspectos relacionados con la dinámica de procesos de cara a la planificación/gestión de recursos, impactos relacionados con su explotación y a la predicción, prevención y mitigación de los riesgos naturales.

## 5. Contenidos

### Contenidos Teóricos

#### Modulo I :FASE DE METEORIZACIÓN:

Introducción general a la asignatura. Conceptos y estado actual de la Geomorfología Definiciones, postulados y métodos. Los grandes apartados de la Geomorfología. La meteorización de las rocas. Concepto de meteorización y tipos. La meteorización física. La meteorización química. Factores que la controlan. La hidrólisis. La disolución. El caso de los carbonatos. Los procesos redox. La movilidad del Fe. Meteorización bioquímica y edafogénesis.

#### Modulo II : FASE DE MODELADO : **Morfogénesis Básicas.**

- Sistema morfogénético glaciar: El hielo como agente exógeno. Su movimiento. Erosión, transporte y sedimentación. El modelado glaciar. Principales formas y depósitos glaciares. Lagos glaciares: depósitos varvados. Glaciarismo cuaternario.
- Sistema morfogénético periglaciar. Procesos de hielo-deshielo Formas y depósitos. Fenómenos solifluidales. Figuras geométricas.

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema morfogénético de gravedad-vertiente. Procesos gravitacionales. Principios físicos. Tipología de los procesos gravitacionales. El modelado de las vertientes: geometría y evolución.</li> <li>• Sistema morfogénético eólico. El aire como agente exógeno. Su movimiento a nivel del suelo. Erosión, transporte y sedimentación por el viento. Formas de erosión y acumulación. Dunas y Loess.</li> <li>• Sistema morfogénético fluvial. La erosión hídrica y sus tipos. Erosión y transporte laminar. Movimiento del agua no encauzada. Regueros cárcavas y barrancos. El modelado fluvial por aguas no encauzadas: glaciares, conos y abanicos aluviales. El modelado fluvial de aguas encauzadas. Relación entre el transporte y la forma del cauce. Tipos de cauces. La sedimentación fluvial: Los meandros, llanuras de inundación y terrazas fluviales...</li> <li>• Sistema morfogénético lacustre. Factores de la dinámica del agua en un lago. Tipos de lagos. Procesos físicos, químicos y biológicos. Formas y depósitos lacustres.</li> <li>• Sistema morfogénético litoral. Dinámica de las aguas litorales: olas, mareas, corrientes costeras, - La deriva litoral. Elementos morfológicos de los diferentes ambientes costeros. La erosión marina. Formas y depósitos marinos: playas, flechas litorales, etc... El modelado fluvio-marino. Los procesos y formas biogénicas. Clasificación de costas... Variaciones del nivel del mar: tipos, causas y efectos sobre la morfología del litoral. Modificaciones antrópicas del litoral.</li> </ul> <p>Modulo III: FASE DE MODELADO: <b>Morfogénesis Complejas.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelado litológico. Morfología de las rocas sedimentarias: formas cársticas. Modelado de las rocas cristalinas y volcánicas.</li> <li>• Modelado estructural. Relieves asociados a estructuras simples: los relieves de los pliegues. Relieves asociados a estructuras complejas. Zócalos y contactos entre macizos antiguos y bordes de cuencas.</li> <li>• Modelado neotectónico. Relieves asociados a zonas de rotura. Escarpes de falla. Disposición espacial de formas y depósitos. Red de drenaje, interfluvios y vertientes.</li> <li>• Modelado climático: Sistemas morfoclimáticos.</li> </ul> <p>Modulo IV: GEOMORFOLOGIA APLICADA: Geomorfología Aplicada. Cartografía geomorfológica y geoambiental. Elementos fundamentales y modelos. La geomorfología en la planificación y gestión del territorio.</p>
<p><b>Contenidos Prácticos</b></p> <p>Manejo Básico del Mapa Topográfico. Escalas. Redes de drenaje, divisorias y cuencas. Realización de perfiles topográficos y cálculos morfométricos. Prácticas con mapas topográficos: casos hipotéticos basados en topografías existentes en diferentes zonas climáticas y litoestructurales. Identificar elementos geomorfológicos de erosión y deposición y señalarlos mediante símbolos en mapas, indicar e identificar procesos, realizar cálculos referidos a la dinámica actual. Reconocimiento en imágenes y fotografías de aspectos básicos geomorfológicos (generales y de detalle). Se trata de analizar y estudiar los fenómenos y procesos que han dejado huella en materiales y sobre la Superficie Terrestre y contestar a cuestiones básicas relativas al tema, y en algunos casos realizar dibujos y esquemas sobre los rasgos más relevantes. Reconocimiento de formas y depósitos sobre pares estereoscópicos, a fin de relacionarlos con los diferentes sistemas morfogénéticos o relieves estructurales o litológicos. Elaborar cartografías geomorfológicas sencillas referidas a algunas zonas de estudio de pequeña extensión.</p>

## 6. Competencias a adquirir

<p><b>Específicas</b></p> <p>I-A, II-A, II-B, III-A, III-B, IV, V, VI-C; son las más características.</p>
<p><b>Transversales</b></p> <p>1, 3, 4, 6, 7, 8, 9; son las más características</p>

### 7. Metodologías docentes

El profesor desarrollará los contenidos teóricos que el alumno debe conocer, incluyendo ejemplos prácticos, ejercicios y problemas cortos, etc., y podrá requerir la participación de los estudiantes en la discusión. Las sesiones prácticas de gabinete se intercalarán con las teóricas. Los trabajos monográficos tratarán sobre algunos de los aspectos incluidos en el temario. La resolución de las dudas planteadas y el seguimiento del trabajo individualizado se realizarán durante el horario de tutorías. El material utilizado que se estime conveniente, tanto de las sesiones teóricas como prácticas se entregará al alumno en formato papel y/o digital. La totalidad de las prácticas, informes y proyectos se entregarán al final para su evaluación.

La metodología empleada permite que el alumno pueda desarrollar las competencias transversales y específicas arriba reseñadas.

### 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		20		40	60
Prácticas	– En aula				
	– En el laboratorio	26		38	64
	– En aula de informática				
	– De campo				
	– De visualización (visu)				
Seminarios		2		2	4
Exposiciones y debates					
Tutorías		2			2
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos				10	12
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		2		2	4
<b>TOTAL</b>		<b>60</b>		<b>90</b>	<b>150</b>

### 9. Recursos

#### Libros de consulta para el alumno

CHORLEY, R.J.; SHUMMS, A.; SUGDEN, D.E. (1985). *Geomorphology*. Methuen & Co. Ltd. London.  
 GUTIÉRREZ ELORZA, M. (2008). *Geomorfología*. PEARSON. Prentice Hall. Madrid  
 PEDRAZA GILSANZ, J. (1996). *Geomorfología. Principios, métodos y aplicaciones*. Editorial Rueda, Madrid.  
 SELBY, M.J. (1985). *Earth's Changing surface*. Clarendon Pres. Oxford.  
 STRAHALER, A. N. (1987). *Geología Física*. Ediciones Omega, Barcelona

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

DÍAZ DEL OLMO et al. (1994). Geomorfología de España. Coordinador: Mateo Gutiérrez Elorza. Editorial Rueda. Madrid  
FAIRBRIDGE, R.W. (Ed.) (1968). The Encyclopedia of Geomorphology. Reynhold Book Coeporation, New York.

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

Se realizará evaluación continua a lo largo del curso, a través de la valoración de los ejercicios prácticos, corregidos individualmente y en clase, exámenes sobre el contenido teórico y práctico y valoración del informe monográfico y/o de campo

### Criterios de evaluación

Examen teórico y examen práctico = 70% (correspondiendo el 40% al teórico y el 30% al práctico). Para hacer media con la evaluación continua habrá que obtener al menos 4 puntos sobre 10.

Informes monográfico = 20%

Ejercicios Prácticos = 10%

### Instrumentos de evaluación

El profesor desarrollará los contenidos teóricos que el alumno debe conocer, incluyendo ejemplos prácticos, ejercicios y problemas cortos, etc. Las sesiones prácticas de gabinete se intercalarán con las teóricas, de manera que tras la finalización de un tema o grupos de temas se desarrollará la práctica asociada.

En las clases teóricas y prácticas se utilizarán: pizarra, transparencias y proyección con ordenador. También documentos de análisis reales, cartografías y situaciones relacionados con procesos geomorfológicos, así como procedimientos para simulación de procesos específico (Estereoscopios, SIG...). El material utilizado que se estime conveniente, tanto de las sesiones teóricas como prácticas se entregará al alumno en formato papel y/o digital.

Durante las prácticas se realizarán análisis y estudios de casos hipotéticos relacionados con situaciones reales y se utilizarán las técnicas e instrumentos que el alumno debe dominar.

La totalidad de las prácticas, informes y proyectos se entregarán al final para su evaluación. Los trabajos monográficos tratarán sobre algunos de los aspectos incluidos en el temario. Dichos trabajos se realizarán en pequeños grupos y se podrán exponer públicamente ante el profesor y el resto de los compañeros.

Se realizaran, durante el curso, al menos dos pruebas cortas para evaluar los conocimientos teórico-prácticos.

La resolución de las dudas planteadas y el seguimiento del trabajo individualizado se realizarán durante el horario de tutorías.

### Recomendaciones para la evaluación

Asistencia y participación en las clases teóricas y prácticas así como realizar las pruebas parciales y los trabajos bibliográficos y de campo

### Recomendaciones para la recuperación

Se realizará la prueba de recuperación establecida por la Facultad

## PETROLOGÍA SEDIMENTARIA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101315	Plan	2010	ECTS	3
Carácter	Obligatorio	Curso	2º	Periodicidad	1º Cuatrimestre
Área	PETROLOGÍA Y GEOQUÍMICA				
Departamento	GEOLOGÍA				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Stvdiium - Campus Virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es/login/index.php">http://moodle.usal.es/login/index.php</a>			

## Datos del profesorado

Profesora Coordinadora	M.ª Asunción Carnicero Gómez-Rodulfo	Grupo / s	1
Departamento	GEOLOGÍA		
Área	PETROLOGÍA Y GEOQUIMICA		
Centro	FACULTAD DE CIENCIAS		
Despacho	E2518		
Horario de tutorías	Previa cita on-line		
URL Web			
E-mail	acar@usal.es	Teléfono	923294498

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Módulo nº 3: GEOLOGÍA EXTERNA
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Se trata de una profundización en el estudio de las Rocas Sedimentarias en términos genéticos, referida a los principios que regulan su formación (génesis de las partículas, precipitación mineral, influencia biológica) y a los parámetros físico-químicos de los ambientes diagenéticos y las transformaciones a que dan lugar a lo largo de la evolución geológica de los materiales sedimentarios.
Perfil profesional
Los contenidos de esta asignatura proporcionan una formación fundamental en la capacitación profesional del futuro graduado, tanto en los ámbitos de la Geología básica como de los Recursos minerales y energéticos y en el campo de la Geología ambiental, Ordenación del territorio y Patrimonio geológico, siempre que las actividades profesionales guarden relación con las diversas facetas del conocimiento de los cuerpos rocosos sedimentarios.

### 3. Recomendaciones previas

Haber cursado las asignaturas: Introducción a la Geología, Principios de Estratigrafía, Cristalografía y Mineralogía y Química General. Haber cursado o estar matriculado de las asignaturas Ampliación de Cristalografía y Mineralogía y Petrología Básica.

### 4. Objetivos de la asignatura

Al finalizar el curso el estudiante será capaz de:

- Conocer la terminología, los procesos y las principales teorías de formación de las rocas sedimentarias y la metodología de estudio de cada una de ellas.
- Estudiar, identificar, describir, clasificar e interpretar las rocas sedimentarias y los procesos geológicos que las han formado, así como su significado geológico.
- Aplicar la información petrológica a la resolución de problemas geológicos.

### 5. Contenidos

**Introducción.** Desarrollo histórico de la Petrología Sedimentaria y su relación con otras ciencias. Las rocas sedimentarias y su evolución en el registro geológico.

**Sedimentos y Rocas Detríticas.** Principios que gobiernan la producción de las Rocas Sedimentarias Siliciclásticas. Composición mineralógica de los granos terrígenos como indicadores de las áreas fuentes y su relación con el contexto geotectónico global.

Ambientes diagenéticos. Transformaciones diagenéticas en las Rocas Sedimentarias Detríticas. Parámetros físico-químicos. Procesos y resultados.

**Sedimentos y Rocas Carbonatadas.** Principios que regulan la precipitación y disolución de los minerales carbonatados en la naturaleza. Génesis de las partículas carbonatadas. Propiedades texturales y significado. Diagénesis de sedimentos carbonatados.

**Sedimentos y Rocas Evaporíticas.** Dinámica de las facies y ambientes evaporíticos. Génesis y transformaciones diagenéticas

**Sedimentos y Rocas Silíceas.** Génesis de las Rocas silíceas. Procesos diagenéticos.

**Sedimentos y Rocas Ferruginosas y Depósitos Sedimentarios de Manganeso.** Formaciones Ferruginosas Precámbricas y Rocas Ferruginosas Fanerozoicas. Depósitos ferruginosos de turberas. Los nódulos de Mn. Composición, estructura, distribución y génesis.

**Sedimentos y Rocas Fosfatadas.** Génesis de las rocas sedimentarias fosfatadas: Fosforitas estratificadas y nodulares. Fosforitas bioclásticas. Depósitos de guano.

**Bloques de Prácticas.**

El estudio de cada tipo de roca llevará en paralelo clases prácticas, seminarios tutelados y tutorías.

### 6. Competencias a adquirir

#### Específicas

Competencias específicas: IA, IIA y V

- I. Capacidad para identificar y caracterizar las propiedades de los diferentes materiales y procesos geológicos usando métodos geológicos geofísicos o geoquímicos
  - A. Saber relacionar las propiedades físicas de la materia con su estructura. Saber identificar y caracterizar minerales y rocas mediante técnicas instrumentales comunes, así como determinar sus ambientes de formación y sus aplicaciones.

- II. Capacidad para analizar la distribución y la estructura de diferentes tipos de materiales y procesos geológicos a diferentes escalas en el tiempo y en el espacio
- A. Saber reconocer los minerales, las rocas y sus asociaciones, los procesos que las generan y su dimensión temporal. Saber utilizar las técnicas de correlación y su interpretación. Conocer las técnicas para identificar fósiles y saber usarlos en la interpretación y datación de los medios sedimentarios antiguos. Saber reconocer los sistemas geomorfológicos e interpretar las formaciones superficiales
- V. Recoger e integrar diversos tipos de datos y observaciones con el fin de formular y comprobar hipótesis a partir de las teorías, conceptos y principios propios de la disciplina. Ser capaz de integrar datos de campo y/o laboratorio con la teoría siguiendo una secuencia de observación a reconocimiento, síntesis y modelización.

#### Transversales

- 1 Capacidad de análisis y síntesis
- 2 Capacidad para aprender
- 3 Resolución de problemas
- 4 Capacidad de aplicar conocimientos a la práctica
- 5 Toma de decisiones
- 6 Motivación por la calidad
- 7 Capacidad de gestión de la información
- 8 Capacidad de trabajar con autonomía
- 9 Comunicación oral y escrita en lengua nativa
- 10 Capacidad crítica (y autocrítica)
- 11 Conocimiento general básico
- 13 Trabajo en equipos de carácter multidisciplinar
- 14 Conocimiento de una lengua extranjera
- 15 Trabajo en equipo
- 16 Trabajo en un contexto internacional

### 7. Metodologías docentes

Las actividades presenciales se distribuirán en módulos teórico-prácticos y seminarios basados en los principios que regulan la génesis de los distintos tipos de rocas sedimentarias con especial énfasis en el estudio de casos y la utilización de recursos multimedia elaborados para dichos contenidos. Se utilizará el Laboratorio de Microscopios y la colección de rocas del Área de Petrología y Geoquímica para las prácticas. Estas actividades se reforzarán y completarán mediante el uso de recursos on-line y tutorías en grupo.

La evaluación final de los conocimientos y competencias se hará mediante examen teórico-práctico de los contenidos trabajados durante el curso.

### 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales	15		13	28

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Prácticas	– En aula				
	– En el laboratorio	12		12	24
	– En aula de informática				
	– De campo				
	– De visualización (visu)				
Seminarios		3		10	13
Exposiciones y debates					
Tutorías		6			6
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		4			4
<b>TOTAL</b>		<b>40</b>		<b>35</b>	<b>75</b>

## 9. Recursos

### Libros de consulta para el alumno

TUCKER, M.E. (1991): "Sedimentary Petrology. An introduction. Blackwell".

ADAMS, A.E.; MACKENZIE, W.S. & GUILFORD, C. (1997): "Atlas de rocas sedimentarias". Masson.

SCHOLLE, P.A. (1979): "A Color Illustrated Guide to Constituents, Textures, Cements and Porosities of Sandstones and Associated Rocks". Am. Ass. Petrol. Geol.

SCHOLLE, P.A. (1978): "A Color Illustrated to Carbonate Rocks Constituents, Cements and Porosities". Am. Ass. Petrol. Geol.

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

Material proporcionado a través del Campus Virtual (Stydium) de la USAL y en fotocopias.

ARCHE, A. (ed.). (1989): "Sedimentología", Vol II, C.S.I.C.

BLATT, H. (1992): "Sedimentary Petrology". Ed. Freeman.

CARROZZI, A.V. (1993): "Sedimentary Petrography". Ed. Prentice Hall.

FOLK, R.L. (1974): "Petrology of Sedimentary Rocks". Hemphill Publ.

PETTIJOHN, F.J. (1985): "Sedimentary Rocks". Harper & Row.

TUCKER, M.E. (1982): "The Field Description of Sedimentary Rocks". Geol. Soc. of London

**10. Evaluación****Consideraciones Generales**

Se propone un sistema de evaluación continua a partir de los ejercicios que se proponen en clase y de la participación en los seminarios. Además un examen teórico-práctico al final del curso valorará los conocimientos básicos y las competencias adquiridas sobre la materia. Dada la importancia del contenido práctico para la adquisición de las competencias propias de la materia resulta indispensable la asistencia de los estudiantes al menos al 80% de las actividades presenciales, por lo que se considerará como requisito previo a la evaluación.

**Criterios de evaluación**

Se valorará:

1. El examen escrito sobre los conocimientos teóricos contabilizará el 35% de la calificación. Esta prueba evaluará los conocimientos básicos de la materia que tiene el alumno, así como su capacidad de identificación e interpretación de las distintas rocas sedimentarias
2. Examen práctico que valorará las destrezas adquiridas en el estudio e interpretación de las rocas sedimentarias. Esta prueba puntuará el 35% de la calificación final.
3. Elaboración de ejercicios prácticos e intervención en los seminarios, que sumarán el 30% de la calificación final.
4. En todos los casos se valorará la calidad de las apreciaciones (precisión en la descripción y en el uso apropiado de la terminología geológica)
5. Para promediar la evaluación continua con las notas del examen final será necesario obtener al menos una nota de 4 puntos sobre 10 en los mismos

**Instrumentos de evaluación**

Elaboración de ejercicios en las actividades prácticas durante el curso  
Cuestionarios de preguntas teóricas y estudio petrográfico completo de las rocas en la evaluación final.

**Recomendaciones para la evaluación**

Para la adquisición de las competencias previstas en esta materia se recomienda la asistencia y participación activa en todas las actividades programadas, la lectura de los materiales recomendados y el uso de las tutorías y seminarios, a lo que se añadirán los tiempos de dedicación al trabajo personal

**Recomendaciones para la recuperación**

Revisión del examen anterior.  
Asistencia a las tutorías planificadas al respecto para una atención personalizada y en grupo, que se sumará al tiempo de trabajo personal sobre la materia.  
Se realizará un examen teórico-práctico en la fecha prevista en la planificación docente

## SEDIMENTOLOGIA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101316	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatorio	Curso	2º	Periodicidad	1º Cuatrimestre
Área	Estratigrafía				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium_Campus virtual de la USAL			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es">http://moodle.usal.es</a>			

## Datos del profesorado

Profesor	Ildefonso Armenteros Armenteros	Grupo/s	Teoría
Departamento	Geología		
Área	Estratigrafía		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	D2521		
Horario de tutorías	Afijar en función de los horarios definitivos del Curso: En principio de 13 a 14 h. (lunes – jueves)		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:ilde@usal.es">ilde@usal.es</a>	Teléfono	923294495

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Es una materia de carácter obligatorio que se imparte en el segundo curso de la titulación
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
La asignatura presenta dos grandes líneas de aprendizaje que abarcan el origen (conocimiento de los procesos sedimentarios) de las rocas sedimentarias a través del análisis metodológico de sus características texturales y estructurales, por un lado, y la conexión razonada de este origen en el contexto de los diferentes ambientes sedimentarios en ellas registrados, por otro.
Perfil profesional.
Se halla dentro del campo de la investigación y del desarrollo. En el primero, el foco principal se centra en la investigación, mediante técnicas basadas en el método científico, de la génesis de del registro geológico que forman las rocas sedimentarias. En el segundo, el perfil se enfoca hacia su aplicación a la prospección de numerosos recursos naturales, a la evaluación y prevención de riesgos geológicos, y al estudio destinado a la conservación del medio ambiente.

### 3. Recomendaciones previas

Se requiere un conocimiento previo de Geología general, y de los principios básicos de Estratigrafía, así como nociones básicas de Petrología Sedimentaria y Paleontología.

### 4. Objetivos de la asignatura

Los objetivos principales a alcanzar son:

- Adquirir conocimientos para el análisis e identificación de las propiedades de los sedimentos y de las rocas sedimentarias,
- Inferir de ello interpretación genética de los sedimentos y de las rocas sedimentarias en términos de los procesos sedimentarios implicados en su formación.
- Adquirir conocimiento sobre la caracterización paleoambiental de los diferentes tipos de depósitos sedimentarios (i.e., sedimentos y rocas sedimentarias) y tener conocimiento fundado de los principales modelos sedimentarios para los diversos sistemas de depósitos representados en el registro sedimentario de la Tierra.

### 5. Contenidos

Los contenidos teóricos de la materia se estructuraran en dos bloques:

1. Facies y análisis de facies. Principio de Actualismo, facies y procesos sedimentarios, asociaciones de facies, ley de correlación de facies, procesos de sedimentación químicos y bioquímicos y estructuras resultantes, procesos hidrodinámicos y estructuras resultantes, estructuras de erosión y deformación, mapas de facies y otras representaciones sedimentológicas.
2. Ambientes sedimentarios continentales (aluviales, eólicos, glaciares, lagunares, evaporíticos), costeros (deltaicos y estuarinos, llanuras de mareas, playas e islas barrera), sistemas sedimentarios de plataformas siliciclásticas y carbonáticas, sistemas sedimentarios de talud submarino y marinos profundos.

Las clases prácticas se realizarán, en lo posible, acordes con el desarrollo del Programa teórico. Por su parte, los seminarios tendrán lugar paralelamente y en relación con la misma temática desarrollada en teoría.

### 6. Competencias a adquirir

Específicas.

Competencias específicas: I-A, II-A, III-A, IV, V, y VI-B del documento: "Evaluación de las competencias específicas del grado de geología"

Transversales

Competencias transversales, CT: 2, 3, 4, 9 y 11 de la tabla de CT

### 7. Metodologías docentes

Los contenidos teóricos serán impartidos presencialmente mediante exposición oral, y, para ello, se utilizará principalmente el apoyo de los medios audiovisuales y, complementariamente, la pizarra. Cada unidad temática será esencialmente transmitida en archivo digital que será facilitado previamente a los alumnos antes del desarrollo de la misma.

Los contenidos prácticos sobre la observación y estudio de las características sedimentológicas de las rocas y materiales sedimentarios, y sobre la interpretación de ejemplos de medios sedimentarios del registro fósil, se hará de forma presencial en el laboratorio. Se emplearán las técnicas descriptivas de uso estándar en sedimentología con la utilización de, entre otros instrumentos, carta de colores, carta de texturas, lupa monocular personal y binocular, microscopio petrográfico). Parte de esta actividad se realizará por el alumna en forma de trabajo personal.

### 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		25		35	60
Prácticas	– En aula	20			
	– En el laboratorio			35	55
	– En aula de informática				
	– De campo				
	– De visualización (visu)				
Seminarios		6		5	11
Exposiciones y debates					
Tutorías		3			3
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos		3		15	18
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		3			3
TOTAL		<b>60</b>		<b>90</b>	<b>150</b>

### 9. Recursos

#### Libros de consulta para el alumno

- ALLEN J.R.L., 1984. *Sedimentary structures* (Unabridged edition, 2 vol.) Developments in Sedimentology 30. Elsevier. Amsterdam, Vol I: 593 pp; Vol II: 663 pp.
- BLATT, H, MIDDLETON, G. & MURRAY, R, 1980. *Origin of sedimentary rocks*, 2<sup>nd</sup>, Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall. (Capítulos 6 y 7)
- BOGGS, S., 1987. *Principios de Sedimentología and Stratigraphy*. Merrill Pub. Co. 784 pp.
- CORRALES, L., ROSELL, J., SANCHEZ DE LA TORRE, L., VERA, J. A. & VILAS, L., 1977. *Estratigrafía*. Editorial Rueda, Madrid, 718 pp.**
- COLLINSON, J.D. & THOMPSON, D.B., 1989. *Sedimentary structures*, 2nd ed. Harper Collins Academic, New York, 208 pp.
- DABRIO, C.J. & HERNANDO, S., 2003. *Estratigrafía*. Colección Geociencias. Facultad de Ciencias Geológicas, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, 382 pp. (Capítulo 4).**
- FRIEDMAN, G.M. & JOHNSON, K.G. 1982. *Exercises in Sedimentology*. John Wiley & Sons, 208 pp.

LEEDER, M., 1982. *Sedimentology: Process and Product*. Allen and Unwin, London, 344 pp.  
 LEEDER, M., 1999. *Sedimentology and Sedimentary Basins*. Blackwell Science, Oxford, 592 pp.  
 NICHOLS, G., 1999. *Sedimentology and Stratigraphy*. Blackwell Science Ltd, Oxford. 355 pp.  
 REINECK, H. E. & SINGH, L. B., 1980. *Depositional sedimentary environments with reference to terrigenous clastics*. Springer-Verlag, Berlin, 549 pp.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

GILL, R., 1989. *Chemical Fundamentals of Geology*. Chapman & Hall London. (Capítulo 4).

HSU, K.J., 1989. *Physical Principles of Sedimentology*. Springer Verlag, 233 pp

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

Se tendrá en cuenta el grado de adquisición de competencias dentro de las diversas partes en que se divide la enseñanza de la Sedimentología: parte teórica, parte práctica (incluye técnicas de laboratorio) y la parte personal del alumno controlable por el profesor.

### Criterios de evaluación

Para la evaluación se seguirán los siguientes criterios:

- 1) Examen escrito de la teoría: hasta el 50%;
  - 2) Examen práctico mixto (escrito y oral) hasta el 25 %;
- Para superarlos habrá que obtener al menos 4 puntos sobre 10.
- 3) Corrección de trabajos prácticos realizados a lo largo del curso: hasta el 10%;
  - 4) Trabajo práctico y exposición en clase: hasta el 15%.

### Instrumentos de evaluación

El examen escrito, que tendrá un de hasta el 50%, pretende valorar el conocimiento teórico adquirido sobre las competencias pertinentes antes descritas. Con este fin se valorará tanto el resultado del examen como la participación activa del estudiante en una proporción de 35 y 15% respectivamente.

Los aspectos prácticos de la asignatura serán evaluados teniendo en cuenta la asistencia y participación en clases prácticas, así como el resultado de un examen mixto (escrito y oral) en una proporción 10 y 15 % respectivamente.

Por último, la realización de un trabajo práctico al menos, su exposición pública y el debate dentro de los seminarios contabilizarán el 25 % restante, con una distribución proporcional de 10, 10 y 5 % respectivamente.

### Recomendaciones para la evaluación

Como aparece indicado en el punto anterior es recomendable no sólo la asistencia sino la participación activa en los diversos tramos del desarrollo de esta disciplina. Para la comunicación y consultas fuera de tutoría se empleará tanto el contacto directo, como el que se realizará de forma permanente a través de la plataforma virtual de apoyo a la docencia. La evaluación final será la suma de una evaluación continuada como acaba de exponerse.

### Recomendaciones para la recuperación

De acuerdo con el calendario de planificación docente de la Facultad de Ciencias tendrá lugar la prueba de recuperación. En ella se tendrán en cuenta los resultados previos obtenidos durante la evaluación continua.

## PALEONTOLOGÍA BÁSICA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101317	Plan	2010	ECTS	3
Carácter	Obligatorio	Curso	2º	Periodicidad	1º Cuatrimestre
Área	Paleontología				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium-Campus virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es">http://moodle.usal.es</a>			

## Datos del profesorado

Profesor	José Angel González Delgado	Grupo/s	Teoría y práctica
Departamento	Geología		
Área	Paleontología		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E 3515		
Horario de tutorías	Se fijarán de acuerdo con los horarios propuestos :Inicialmente de lunes a jueves de 11 a 12 h.		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:angel@usal.es">angel@usal.es</a>	Teléfono	923294500 ext. 1523
Profesora	Rosario Rivas Carballo	Grupo/s	Prácticas
Departamento	Geología		
Área	Paleontología		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E 3510		
Horario de tutorías	Se fijarán de acuerdo con los horarios propuestos :Inicialmente de lunes a jueves de 12 a 13 h.		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:ilde@usal.es">ilde@usal.es</a>	Teléfono	923294500 ext. 1523

Profesora	María F. Valle Hernández	Grupo/s	Prácticas
Departamento	Geología		
Área	Paleontología		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E3517-Facultad de Ciencias		
Horario de tutorías	Se fijarán de acuerdo con los horarios propuestos: Inicialmente de Lunes a Jueves de 12 a 13 horas		
URL Web			
E-mail	maruja@usal.es	Teléfono	923-284500 (ext.1523)

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Es una materia de carácter obligatorio que se imparte en el segundo curso de la titulación
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
La asignatura incluye bloques temáticos fundamentales de contenido paleontológico y geológico que permite un conocimiento de la vida del pasado y comprensión de la dimensión histórica de la vida
Perfil profesional
El perfil se enmarca tanto en el campo de la investigación como desarrollo, con la capacidad de interpretar el registro fósil y su aplicación en la resolución de problemas, en la actividad profesional de geología y de divulgación y gestión

## 3. Recomendaciones previas

Tener conocimientos básicos de geología y estratigrafía

## 4. Objetivos de la asignatura

1. Adquirir conocimientos sobre concepto de fósil, como registro de materia e información de los organismos del pasado, en el sentido de registro de restos y actividades biológicas.
2. Adquirir conocimientos básicos sobre la formación del registro fósil con iniciación al análisis tafonómico mediante estudios de campo y laboratorio con aplicación de técnicas de muestreo, recolección y evaluación.
3. Iniciación en la investigación paleontológica evaluando el registro fósil como dimensión histórica de la vida.
4. Adquisición de conocimientos sobre los cambios acaecidos en los ecosistemas marinos y continentales a través del tiempo y su utilización para la comprensión del mundo orgánico actual.
- 5.- Evaluación del significado temporal del registro fósil y su utilización en paleontología aplicada.- Aprendizaje de observación, análisis, integración de resultados e interpretación del registro fósil. Su ubicación espacio-temporal y significado.
6. Adquisición de conocimientos sobre las primeras etapas de la vida en la Tierra y relación con el conjunto de geociencias.
7. Adquisición de conocimientos sobre la distribución espacial de los organismos en el tiempo, mecanismos de distribución y su relación con la evolución de la litosfera, hidrosfera y atmósfera.
8. Aprendizaje en la utilización del registro fósil como indicador de cambios climáticos a diferente escala.

**5. Contenidos**

**Bloque concepto de Paleontología y fósil:** Dimensión histórica de la vida, Sistemas conceptuales de la Paleontología

**Bloque génesis del registro fósil:** Concepto y método de Tafonomía y fosilización. Yacimientos excepcionales

**Bloque de Paleobiología s.l. -** Principios de Icnología. Especie y ordenación de la especie. Principios y métodos de Paleoecología. Principios y métodos de Paleobiogeografía. Registro fósil y evolución.

**Bloque de principios y métodos de fósil y tiempo:** Biocronología y Paleontología estratigráfica. Ecostratigrafía. Bioeventos.

**Bloque Biodiversidad:** Concepto de micropaleontología y formas más representativas. - Biodiversidad de invertebrados a través del tiempo. Historia de vertebrados.

Las clases prácticas se realizarán acorde con el desarrollo de los contenidos teóricos y estructuradas siguiendo el mismo orden. En el apartado de biodiversidad se realizarán de acuerdo con la ordenación sistemática y temporal

**6. Competencias a adquirir****Específicas**

Competencias CE: 5,6,7 y 8 de la tabla de competencias específicas

**Transversales**

Competencias CT: 1,2,3,4,5y 6 de la tabla de competencias transversales

**7. Metodologías docentes**

Presentación de los contenidos teóricos del programa mediante la exposición oral, en clases presenciales, utilizando como apoyo la pizarra y los medios audiovisuales e informáticos. Las presentaciones, así como un resumen de los temas y la bibliografía adicional están, previamente, a disposición de los alumnos, mediante soporte informático, a fin de que cada clase vaya acompañada de un debate.

Clases presenciales de prácticas de laboratorio para observación e interpretación de fósiles, resolución de problemas tafonómicos y paleontológicos en general. Parte de esta actividad se realizará por el alumno como trabajo personal.

Conocimiento de análisis de yacimientos fosilíferos, estudio e integración en el contexto geológico, aprendizaje en técnicas de campo e interpretación. Los seminarios consistirán en exposición y debate de un trabajo tutelado sobre temas paleontológicos o análisis y discusión de artículos científicos que se ofertarán a los alumnos favoreciendo así la interacción de los alumnos con el profesor y las relaciones entre ellos mismos y ejercitar el aprendizaje del desempeño de las competencias previstas.

**8. Previsión de distribución de las metodologías docentes**

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		10		14	24
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio	10		18	28
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Seminarios	2		2	4
Exposiciones y debates	2			2
Tutorías	2			2
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos	2		11	13
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	3			3
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>		<b>46</b>	<b>75</b>

## 9. Recursos

### Libros de consulta para el alumno

Doyle, P. (1997): *Understanding fossils. An introduction to Invertebrate Paleontology*, John Wiley & Sons, New York, 409 p.  
 Jiménez, E. y Civis, J. (edits) (2003): *Los vertebrados fósiles en la historia de la vida. Excavación, estudio y patrimonio*, Ediciones Univ. Salamanca, 417 p.  
 López Martínez, N. y Truyols, J. (1994): *Paleontología. Conceptos y métodos*, Ciencias de la Vida, 19, Ed. Síntesis, Madrid, 334 p.  
 Martínez Chacón, M.L. y Rivas, P. (edit) (2009): *Paleontología de invertebrados*, Ediciones Univ. de Oviedo, 524 p.  
 Meléndez, B. (1998): *Tratado de Paleontología (Tomo I)*, Textos Universitarios, 29, C.S.I.C. Madrid, 457 p.  
 Molina, E. (edit) (2004): *Micropaleontología*, Textos docentes (Prensa Universitaria de Zaragoza), 93, 634 p.  
 Raffi, S. & Serpagli, E. (1993): *Introduzione alla Paleontologia*, Scienze della Terra, UTET, Torino, 654 p.

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

Benton, M.J. & Harper, D.A.T. (2009): *Introduction to Paleobiology and the fossil record*, Wiley-Blackwell, Oxford, 580 p.  
 Haq, B.U. & Boersma, A (edits) (1998): *Introduction to marine Micropaleontology*, Elsevier Publ., 376 p.  
 Tudge, C. (2001) (edición española): *La variedad de la vida. Historia de todas las criaturas de la Tierra*, Edit. Síntesis, Barcelona, 696 p

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

Para la evaluación de la materia se tendrán en cuenta una serie de aspectos a considerar la adquisición de competencias, tanto en la parte teórica de la disciplina como en la parte práctica (laboratorio), así como la actividad personal realizada por el alumno en cada uno de los campos contemplados

### Criterios de evaluación

La evaluación se ha establecido de la siguiente forma: Valoración de contenidos teóricos: hasta el 60%; Valoración de contenidos prácticos (laboratorio) hasta el 20%, valoración de trabajo del alumnos (elaboración y exposición de trabajos) y participación en seminarios: hasta el 20%. Elaboración y participación en En el apartado de Instrumentos de evaluación se especifica la distribución de los criterios en los tres apartados (1), (2) y (3)

<b>Instrumentos de evaluación</b>
(1) Los criterios de evaluación establecidos contemplan una valoración de hasta el 60% en contenidos teóricos, mediante la realización de un examen. En la valoración de este apartado se pretende evaluar los contenidos que contemplan las competencias generales así como las competencias específicas descritas en el apartado correspondiente. Para ello se tendrá en cuenta la asistencia y participación en las clases teóricas y la prueba de examen realizada, con una distribución del 20 y 40% respectivamente. (2) Los aspectos prácticos de la disciplina se valoran hasta un 20% y se contemplan la asistencia a las clases de prácticas, la superación de un examen práctico, con una distribución de: 10% asistencia y 10% superación del examen práctico. (3) La realización de un trabajo por parte del alumno (como se ha especificado anteriormente), su exposición pública y debate en las horas destinadas a Seminarios, será valorado hasta un 20%, con una distribución de un 15% la preparación y presentación y un 5% la participación.
<b>Recomendaciones para la evaluación</b>
Se recomienda una asistencia y participación activa en todas y cada una de las actividades programadas. Para las actividades correspondientes a tutorías y preparación de trabajos se utilizará, además, la plataforma virtual como sistema de contacto y apoyo para conseguir el propósito que se persigue En la calificación final se tendrán en cuenta los resultados de evaluación continua obtenidos por el estudiante
<b>Recomendaciones para la recuperación</b>
Se realizará una prueba de recuperación de acuerdo con el calendario de planificación docente establecido por la Facultad En la calificación final se tendrán en cuenta, también, los resultados de evaluación continua obtenidos por el estudiante.

## SEGUNDO CURSO. SEGUNDO CUATRIMESTRE

## ESTRATIGRAFÍA: ANÁLISIS Y CORRELACIÓN

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101318	Plan	2009	ECTS	6
Carácter	Obligatorio	Curso	2º	Periodicidad	2º Cuatrimestre
Área	Estratigrafía				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium-Campus Virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es/login/index.php">http://moodle.usal.es/login/index.php</a>			

## Datos del profesorado

Profesor	Pedro Barba Regidor	Grupo/s	Todos		
Departamento	Geología				
Área	Estratigrafía				
Centro	Facultad de Ciencias				
Despacho	D 2518				
Horario de tutorías	Previa cita on-line				
URL Web					
E-mail	<a href="mailto:barba@usal.es">barba@usal.es</a>	Teléfono	923294495		
Profesor	Idefonso Armenteros Armenteros	Grupo/s	Todos		
Departamento	Geología				
Área	Estratigrafía				
Centro	Facultad de Ciencias				
Despacho	D 2521				
Horario de tutorías	Previa cita on-line				
URL Web					
E-mail	<a href="mailto:ilde@usal.es">ilde@usal.es</a>	Teléfono	923294495		

**2. Sentido de la materia en el plan de estudios**

Bloque formativo al que pertenece la materia

Geología Externa

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios

Es una de las siete asignaturas que constituyen el módulo de Geología Externa, existiendo interacción con las 6 asignaturas de este módulo que se imparten en 2º. Dentro del Plan de Estudios constituye una asignatura que completa todos los conocimientos básicos del campo de conocimientos de la Estratigrafía, necesarios para el futuro trabajo profesional.

Perfil profesional

Con esta asignatura se obtiene competencias necesarias para ejercer la profesión regulada de geólogo, y desarrollar las funciones que puede desempeñar el geólogo en su actividad.

**3. Recomendaciones previas**

Haber superado las asignaturas de 1º Principios de Estratigrafía, Cartografía Geológica y de 2º 1er Cuatrimestre de Petrología Sedimentaria y Sedimentología.

**4. Objetivos de la asignatura**

El objetivo general es introducir al estudiante en el análisis geométrico del registro estratigráfico y en su ordenamiento temporal relativo. Se pretende que el estudiante comprenda los volúmenes rocosos, identifique el estrato como unidad elemental y sea capaz de organizar el registro en unidades estratigráficas, aplicando los criterios necesarios para correlaciones a distancia.

En lo referente al concepto de tiempo geológico el estudiante deberá conocer la relación entre tiempo y roca, y su significado práctico que se traducirá en la comprensión de las discontinuidades estratigráficas y en el manejo con soltura de la de las unidades de la Escala Estratigráfica Internacional.

**5. Contenidos**

Correlaciones estratigráficas: Nomenclatura estratigráfica: tipos de unidades. Litoestratigrafía. Bioestratigrafía. Cronoestratigrafía. Discontinuidades estratigráficas. Correlación estratigráfica: tipos y aplicación. Ciclicidad en el registro estratigráfico. Estratigrafía secuencial y de alta resolución. Cambios del nivel del mar. Subsistencia. Análisis estratigráfico.

Estratigrafía sísmica. Principios y métodos, identificación de secuencias, clasificación de unidades estratigráficas sísmicas.

Estratigrafía secuencial y de alta resolución. Fundamentos, métodos y aplicaciones, secuencias depositacionales, cortejos sedimentarios, cambios del nivel del mar, subsidencia, análisis estratigráfico.

Magnetoestratigrafía. Métodos de muestreo y medida del magnetismo remanente, escala de tiempos basada en la polaridad magnética, unidades magnetoestratigráficas, aplicaciones.

Reconstrucciones paleogeográficas. Mapas estratigráficos: principales tipos y aplicaciones. Reconstrucciones palinspásticas: métodos, escalas y utilidad. Paleobatimetría, Paleoclimatología y. Paleomagnetismo. Síntesis paleogeográfica.

Análisis de cuencas. Análisis de cuencas sedimentarias: tipos de cuencas y características estratigráficas de las mismas.

**6. Competencias a adquirir****Específicas**

II. Capacidad para analizar la distribución y la estructura de diferentes tipos de materiales y procesos geológicos a diferentes escalas en el tiempo y en el espacio.

II A) Saber reconocer los minerales, las rocas y sus asociaciones, los procesos que las generan y su dimensión temporal. Saber utilizar las técnicas de correlación y su interpretación. Conocer las técnicas para identificar fósiles.

II B) Saber reconocer, representar y reconstruir estructuras tectónicas y los procesos que las generan. Saber correlacionar las características de las rocas con los procesos que las generan. Saber relacionar tipos de rocas con los ambientes geodinámicos.

V. Recoger e integrar diversos tipos de datos y observaciones con el fin de formular y comprobar hipótesis.

A partir de las teorías, conceptos y principios propios de la disciplina ser capaz de integrar datos de campo y/o laboratorio con la teoría siguiendo una secuencia de observación a reconocimiento, síntesis y modelización.

VI Recoger, almacenar, analizar y representar datos utilizando las técnicas adecuadas de campo.

VIA) Ser capaz de preparar, procesar, interpretar y presentar datos usando las técnicas cualitativas y cuantitativas adecuadas, así como los programas informáticos apropiados.

**Transversales**

1. Capacidad de análisis y síntesis
2. Capacidad para aprender
3. Resolución de problemas
4. Capacidad de aplicar conocimientos a la práctica.
7. Capacidad de gestión de la información.
8. Capacidad de trabajar con autonomía.
9. Comunicación oral y escrita en lengua nativa.
10. Capacidad crítica y autocrítica
11. Conocimiento general básico
12. Capacidad para generar nuevas ideas (creatividad)

**7. Metodologías docentes**

**Clases teóricas:** la lección magistral se utilizará para presentar a los alumnos la parte doctrinal de la asignatura, aportando una formación esencial, bien organizada y procedente de diversas fuentes, que facilite la comprensión y el aprendizaje.

**Clases prácticas:** las prácticas de la asignatura tienen como finalidad complementar y aplicar los conocimientos teóricos.

**Tutorías:** el alumno recibirá una orientación personalizada y recomendaciones para superar las dificultades de aprendizaje derivadas de las lecciones magistrales y clases prácticas.

**Trabajos de campo:** la recopilación de datos estratigráficos en diversos afloramientos y organizados en pequeños equipos de trabajo bajo la supervisión del profesor, es la aplicación máxima de la adquisición de los conocimientos impartidos en la clase teórica y prácticas. Posteriormente durante unas tres horas se realizarán sesiones académicas abiertas, diseñadas por el profesor e incluso por los propios alumnos, que permitirán la resolución interactiva de los problemas tratados en las jornadas campo, o bien la discusión de un tema específico, con el objeto de fomentar el debate, participación, motivación y capacidad expositiva de los alumnos.

**8. Previsión de distribución de las metodologías docentes**

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		25		30	55
Prácticas	– En aula	20		10	28
	– En el laboratorio				
	– En aula de informática				
	– De campo	48		10	50
	– De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías		3			3
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		4			4
TOTAL		<b>100</b>		<b>50</b>	<b>150</b>

**9. Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

- ARCHE, A. y otros (1989): *Sedimentología*. Vol II, 521 pp. C.S.I.C. Madrid.
- ARCHE, A. y otros (2010): *Sedimentología*. Textos Universitarios 46, 1287 pp. C.S.I.C. Madrid.
- BERGGREN, K.A. et al. (1995): "Geochronology, time scales and global stratigraphic correlations". Soc. Ec. Paleont. Miner. Spec. Publ., no.54.
- BOGGS, S. (1987): *Principles of Sedimentology and Stratigraphy*. Merrill Pub. Co. 784 pp.
- CORRALES, L., ROSELL, J., SANCHEZ DE LATORRE, L., VERA, J. A. Y VILAS, L. (1977): *Estratigrafía*. Editorial Rueda, Madrid, 718 pp.
- CATUNEANU, O (2006): *Principles of sequence stratigraphy*. Elsevier, Amsterdam, 375 pp.
- DABRIO, C. J Y HERNANDO, S.: *Estratigrafía*. Colección Geociencias Facultad de Ciencias Geológicas, Universidad Complutense de Madrid 382 pp
- EINSELE, G.; RICKEN, W. Y SEILACHER, A. (1991): *Cycles and events in Stratigraphy*. Springer Verlag, 955 pp.
- FERRARA, G. (1984): *Geocronología Radiométrica*. Patron Ed., 187 pp.
- FRIEDMAN, G.M. Y JOHNSON, K.G. (1982): *Exercises in Sedimentology*. John Wiley & Sons, 208 pp.
- FRIEDMAN, G.M. Y SANDERS, J.E. (1978): *Principles of Sedimentology*. John Wiley & Sons, 792 pp.
- FRITZ, W. J. Y MOORE, J. N. (1988): *Basics of Physical Stratigraphy and Sedimentology*. John Wiley & Sons, Inc. 371 pp.
- GEYH, M.A. Y SCHLEICHER, H. (1990): *Absolute age determination. Physical and chemical dating methods and their applications*. Ed. Springer-Verlag
- HSU, K.J. (1989): *Physical Principles of Sedimentology*. Springer Verlag, 233 pp.

LEEDER, M. (1982): *Sedimentology: Process and Product*. Allen and Unwin, London, 344 pp. LEEDER, M. (1999): *Sedimentology and Sedimentary Basins*. Blackwell Science, Oxford, 592 pp. NICHOLS, G. (1999): *Sedimentology and Stratigraphy*. Blackwell Science Ltd, Oxford. 355 pp.

LEEDER, M.R. (1982): "*Sedimentology. Process and Product*. George Allen & Unwin, London, 344 pp.

MURPHY, M.A. Y A. SALVADOR (2000): International Stratigraphic Guide – an abridged version: *Episodes*, v. 22, no. 4, p. 255-271. Reprinted in *GeoArabia*, v. 5, no. 2: 231-266. (<http://www.stratigraphy.org/guide.htm>).

*North American Stratigraphic Code* (2005): *The North American Commission on Stratigraphic Nomenclature*. The American Association of Petroleum Geologists Bulletin, Volume 89, Number 11, p. 1547-1591, 11 Figures, 2 Tables. (<http://ngmdb.usgs.gov/Info/NACSN/Code2/code2.html>).

PAYTON, Ch. E. (ed.) (1977): *Seismic stratigraphy. Applications to hydrocarbon exploration*. AAPG Mem. 26, 516 pp.

POSAMENTIER, H.W. Y JAMES, O.P. (1993): An overview of sequence stratigraphic concepts: uses and abuses. In: *Sequence stratigraphy and Facies Associations* (H.W. Posamentier, C.P. Summerhayes, B.U. Haq, G.P. ALLEN., eds.). Spec. Publ. Int. Assoc. of Sediment. Blackwell Scient. Pubs. No 18: 3-18.

POTTER, P.E. Y PETTIJOHN, F.J. (1977): *Paleocurrents and Basin Analysis*. 2nd ed., 425 pp. y 30 Láms.

REINECK, H. E. Y SINGH, L. B. (1980): *Depositional sedimentary environments with reference to terrigenous clastics*. Springer-Verlag. Berlin, 549 pp.

SALVADOR, A., ED. (1994): *International Stratigraphic Guide*. International Union of Geological Sciences and Geological Society of America, Boulder (Co), 214p.

WILGUS, CH. K., HASTINGS, B. S., KENDALL, CH. G. STO O., POSAMENTIER, H. V., ROSS, CH. A. Y WAGONER, O. VAN (eds.) (1988): *Sea level changes: An integrated approach*. SEPM Spec. Pub. 142, 407 pp.

VERATORRES, J. A. (1994): *Estratigrafía. Principios y Métodos*. Ed. Rueda, Madrid, 806 pp

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

Se irán proporcionando a través del Campus Virtual (Studium de la USAL)

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

Se tienen en cuenta cada una de las actividades desarrolladas. A lo largo del curso, se realiza una evaluación continuada de los problemas y ejercicios que los estudiantes tienen que presentar resueltos, se les devuelven corregidos y se corrigen en clase. Un examen final del curso valora los conocimientos básicos sobre la materia y las competencias adquiridas en los ejercicios prácticos.

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

### Criterios de evaluación

La calificación, se seguirá el siguiente baremo: La parte teórica del examen final vale un 40% La parte práctica del examen final vale un 20% Los ejercicios entregados y corregidos representan un 10%

Memoria del trabajo de campo representa un 30% de la nota final, sobre la siguiente base: 80 % será informe razonado del profesor del cursillo de campo, evaluando numéricamente el trabajo del alumno sobre el terreno; el 20 % restante será la corrección de la memoria final sobre la actividad. Para poder compensar la evaluación continua con la nota del examen final es necesario obtener al menos una nota de 4 en el mismo.

**Instrumentos de evaluación**

Periódicamente se propondrá la entrega de ejercicios evaluando la calidad de presentación de los mismos.

**Examen**

En la fecha prevista en la planificación docente se realizará una prueba escrita de teoría y prácticas de laboratorio con una duración aproximada de 3 horas.

**Recomendaciones para la evaluación**

Para la adquisición de las competencias previstas en esta asignatura se recomienda la asistencia y participación activa en todas las actividades programadas.

**Recomendaciones para la recuperación**

La recuperación de la asignatura, para los alumnos suspensos, se llevará a cabo mediante una única prueba extraordinaria en la fecha prevista en la planificación docente.



## PALEONTOLOGIA: TECNICAS DE CAMPO Y LABORATORIO

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101319	Plan	2010	ECTS	3
Carácter	Obligatorio	Curso	2º	Periodicidad	2º Cuatrimestre
Área	Paleontología				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium-Campus virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es">https://moodle.usal.es</a>			

## Datos del profesorado

Profesora	María F. Valle Hernández	Grupo/s	Prácticas
Departamento	Geología		
Área	Paleontología		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E3517-Facultad de Ciencias		
Horario de tutorías	Se fijarán de acuerdo con los horarios propuestos		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:maruja@usal.es">maruja@usal.es</a>	Teléfono	923-284500 (ext.1523)

Profesor	José Angel González Delgado	Grupo/s	Teoría, Practicas
Departamento	Geología		
Área	Paleontología		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E3515-Facultad de Ciencias		
Horario de tutorías	Se fijarán de acuerdo con los horarios propuestos :Inicialmente de lunes a jueves de 11 a 12 h.		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:angel@usal.es">angel@usal.es</a>	Teléfono	923-284500 (ext.1523)

Profesora	Rosario Rivas Carballo	Grupo/s	Prácticas
Departamento	Geología		
Área	Paleontología		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E3510-Facultad de Ciencias		
Horario de tutorías	Se fijarán de acuerdo con los horarios propuestos.		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:crivas@usal.es">crivas@usal.es</a>	Teléfono	923-284500 (ext.1523)

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Es una materia de carácter obligatorio que se imparte en el segundo curso de la titulación
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
La asignatura incluye bloques prácticos fundamentales de contenido paleontológico y geológico que permite un conocimiento de trabajo de campo y laboratorio y su aplicación
Perfil profesional
El perfil se enmarca tanto en el campo de la investigación como desarrollo, con la capacidad de interpretar el registro fósil y su aplicación en la resolución de problemas, en la actividad profesional de geología y de divulgación y gestión

## 3. Recomendaciones previas

Tener conocimientos básicos de Paleontología, Geología y Estratigrafía
--

#### 4. Objetivos de la asignatura

El objetivo de esta asignatura se desglosa en dos partes. En la primera, el alumno aprende diversas técnicas de preparación de muestras y fósiles para estudio del registro y su evaluación. Recibe formación sobre técnicas aplicables en el campo así como su evaluación y representación. En la segunda parte, el alumno, junto con el profesor, lleva a cabo un trabajo sobre el terreno con el objeto de aplicar sus conocimientos tanto geológicos como paleontológicos en el estudio de niveles fosilíferos, con su localización, posición estratigráfica, análisis de la génesis, muestreo, evaluación, correlación e interpretación. Cada jornada de campo conlleva una parte de elaboración de datos, por parte del alumno así como la memoria diaria que le permita la elaboración de un informe final de la actividad

#### 5. Contenidos

**Bloque técnicas:** Técnicas de preparación de material fósil y técnicas de preparación de muestras para macro y micropaleontología. Evaluación e interpretación.

**Bloque campo:** Campamento de Paleontología (6 días) en el Neógeno marino de la zona de Huelva (España) -Algarve (Portugal). Realización de trabajo de campo con reconocimiento y caracterización de niveles fosilíferos, estudio tafonómico sobre el terreno, recolección de material fósil y muestras para análisis. Aplicación de técnicas de observación y recolección, Interpretación, Elaboración de una memoria.

**6. Competencias a adquirir**

## Específicas

Competencias CE: IA, IIA, IIIA, IIIB, IV, V, VIA, VIB, y VIC de la tabla de competencias específicas

## Transversales

Competencias CT: 1,2,3,4,5, 6,7,8,9,10,11,12,13 y 15 de la tabla de competencias transversales

**7. Metodologías docentes**

Clases de prácticas de laboratorio para el aprendizaje de técnicas de preparación de fósiles y muestras para obtención de registro fósil de diferentes grupos y litologías. Evaluación de muestras macro y micropaleontológicas.

Trabajo de campo, junto con el profesorado, para el conocimiento de análisis de yacimientos fosilíferos, estudio e integración en el contexto geológico, aprendizaje de técnicas de campo e interpretación. Esta parte se realizará siguiendo diferentes pasos: contexto geológico de la zona a estudiar, localización geográfica y estratigráfica de niveles fosilíferos; descripción de yacimientos o niveles, análisis tafonómico, muestreos, elaboración de datos, interpretación. Memoria

**8. Previsión de distribución de las metodologías docentes**

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales					
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio	6		9	15
	- En aula de informática				
	- De campo	42			42
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías					
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos		6			6
Otras actividades (detallar)					
Exámenes				12	12
TOTAL		54		21	75

**9. Recursos**

Libros de consulta para el alumno

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

**10. Evaluación****Consideraciones Generales**

Para la evaluación de la materia se tendrán en cuenta una serie de aspectos a considerar: la adquisición de competencias, tanto en la parte práctica de laboratorio la parte práctica de campo, así como la actividad personal realizada por el alumno en cada uno de los campos contemplados

**Criterios de evaluación**

La evaluación se ha establecido de la siguiente forma: Valoración del trabajo realizado en laboratorio y en el terreno (campo), hasta el 30 %. Evaluación de la elaboración de datos adquiridos durante cada jornada de trabajo, hasta el 20 %. Elaboración de la memoria del aprendizaje de campo y conclusiones, hasta el 50 %

**Instrumentos de evaluación**

Los instrumentos de evaluación se basan fundamentalmente en los resultados obtenidos a partir de la aplicación de técnicas de laboratorio y el aprendizaje en el campo para lo cual se tendrán en cuenta los resultados de preparación de fósiles, preparación de muestras, presentación de resultados, en el apartado de laboratorio y el trabajo realizado en el campo. Se considerará la actividad en cada jornada de campo, a partir de la actitud, la toma de datos y el informe diario que deberá presentar al profesorado. Por otra parte, se considera de gran interés la elaboración de una memoria en la que se plasme la adquisición de conocimientos, la adquisición de la capacidad de elaboración de un informe en el que se refleje claramente, los objetivos del estudio, la metodología, los resultados, discusión y las conclusiones.

**Recomendaciones para la evaluación**

Al ser una actividad práctica, el proceso de evaluación es continuo

**Recomendaciones para la recuperación**

Se realizará una prueba de recuperación que consistirá básicamente en la revisión de los datos de campo y la elaboración de la memoria o informe final

## FORMACIONES SUPERFICIALES

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101320	Plan	2010	ECTS	4,5
Carácter	Obligatorio	Curso	2º	Periodicidad	2º Cuatrimestre
Área	Geodinámica Externa				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es">http://moodle.usal.es</a>			

## Datos del profesorado

Profesor	José Antonio Blanco Sánchez	Grupo/s	Teoría y Practicas
Departamento	Geología		
Área	Geodinámica Externa		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E1516		
Horario de tutorías	Se fijarán el primer día de clase		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:jablanco@usal.es">jablanco@usal.es</a>	Teléfono	923294496

Profesora	Jacinta García Talegón	Grupo/s	Teoría y Practicas
Departamento	Geología		
Área	Geodinámica Externa		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E1517		
Horario de tutorías	Se fijarán el primer día de clase		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:talegon@usal.es">talegon@usal.es</a>	Teléfono	923294496

Profesora	Raquel Cruz Ramos	Grupo/s	Prácticas
Departamento	Geología		
Área	Geodinámica Externa		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E1511		
Horario de tutorías	Se fijaran según horarios		
URL Web			
E-mail	rqcruz@usal.es	Teléfono	923294496

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Esta incluida en el modulo de Geología Externa, es de carácter obligatorio y se imparte en el segundo curso del Grado
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Es una de las materias fundamentales del Bloque de Geología Externa al impartir los conocimientos de los Procesos Geológicos Externos, tanto teóricos como prácticos
Perfil profesional
Además del campo de la investigación y la enseñanza, a nivel profesional, es la materia básica para la Geología Ambiental y la Edafología

## 3. Recomendaciones previas

Conocimientos básicos en materiales y procesos geológicos internos y externos.
--

#### 4. Objetivos de la asignatura

- Conocer y comprender los conceptos y procesos fundamentales relacionados con la génesis y desarrollo de las Formaciones Superficiales. y las principales técnicas y método empleados en la investigación del Cuaternario.
- Conocer y saber identificar las diferentes Formaciones Superficiales y los procesos geomorfológicos que las han generado, así como realizar cálculos relacionados con su desarrollo y evolución en relación con la dinámica de los procesos y climas del Cuaternario.
- Capacitar en el manejo de técnicas y cálculos relativos a los contenidos prácticos de la asignatura.
- Elaborar cartografías de Formaciones Superficiales y de Procesos Activos
- Conocer y saber utilizar los diferentes aspectos relacionados con las Formaciones Superficiales de cara a la planificación de recursos y a la predicción, prevención y mitigación de los riesgos naturales.

#### 5. Contenidos

##### Contenidos Teóricos

- Significado de las formaciones superficiales en la geomorfología y geología del cuaternario. Concepto de formación superficial: tipos, clasificación y contexto. Relaciones formaciones superficiales-suelos.
- Límites y divisiones del Plioceno Superior y del Cuaternario. Métodos de estudio y dataciones.
- Glaciaciones. Causas y efectos. Conceptos fundamentales.
- **Formaciones superficiales litorales:** terrazas marinas. Niveles marinos como indicadores de antiguas líneas de costa. Geomorfología de las flechas litorales recientes. Otros tipos de depósitos litorales cuaternarios. . Variaciones del nivel del mar en este período: causas y efectos. Escalas isotópicas. Relaciones marino-continental. Sistemas dunares fósiles actuales. Problemática de las dataciones.
- **Formaciones Superficiales continentales:**
- Formaciones superficiales de alteración y edáficas. Procesos de alteración. Factores que controlan su génesis y evolución.
  - Perfil y horizontes del suelo. Propiedades de los horizontes. Factores formadores. Propiedades físicas, geoquímicas y biológicas del suelo.
  - Procesos formadores de suelos. Grandes procesos. Evolución y edafogénesis. Ciclos antiguos. Paleosuelos y suelos policíclicos.
  - Relación entre los factores formadores y la geomorfología. Relación geomorfología-suelos.
- Formaciones superficiales de origen físico-químico. Costras edáficas y diagenéticas.
  - Formaciones superficiales cársticas." Terra rossa y terra fusca". Tobas y travertinos.
- Formaciones superficiales lacustres y palustres.
- Formaciones superficiales glaciares, periglaciares y de gravedad.
- Formaciones superficiales fluviales: glaciares, abanicos aluviales y terrazas fluviales. Análisis y relaciones espaciales.
- Cambios climáticos durante el cuaternario. Reconstrucciones ambientales. Efecto invernadero y cambio climático.
- Formaciones superficiales y neotectónica. Cuantificación de actividad tectónica. Su disposición espacial y estudio de las fases y tendencias de movimientos. Cartografía de las formaciones superficiales y suelos.

**Contenidos Prácticos***Prácticas de Gabinete:*

1. Mapa Topográfico: realización de perfiles longitudinales y transversales para el estudio de terrazas fluviales y marinas
2. Análisis y reconocimiento de perfiles edáficos. Catenas edáficas en terrazas y abanicos aluviales.
3. Reconocimiento en imágenes y fotografías aéreas de aspectos relativos a las F. Superficiales (generales y de detalle). Se trata de analizar estas Formaciones y la evolución de climas/ procesos que han dejado huella en esos materiales y contestar a cuestiones básicas relativas al tema, y en algunos casos realizar dibujos y esquemas sobre los rasgos más relevantes . .
4. Reconocimiento de diferentes tipos de Formaciones Superficiales sobre pares estereoscopios, a fin de relacionarlos con los diferentes procesos y climas generadores.
5. Elaborar cartografías de Formaciones Superficiales y de depósitos cuaternarios referidas a algunas zonas de estudio de pequeña extensión

**6. Competencias a adquirir****Específicas**

I-A, II-A, II-B, III-A, III-B, IV, V, VI-C, son las mas características

**Transversales**

3, 1, 4, 11, 7, 8, 9, 6, son las mas características

**7. Metodologías docentes**

El profesor desarrollará los contenidos teóricos que el alumno debe conocer, incluyendo ejemplos prácticos, y problemas cortos, podrá requerir la participación de los estudiantes en la discusión. Las sesiones prácticas de gabinete se intercalarán con las teóricas. Los trabajos monográficos tratarán sobre algunos de los aspectos incluidos en el temario. La resolución de las dudas planteadas y el seguimiento del trabajo individualizado se realizarán durante el horario de tutorías y practicas. El material utilizado que se estime conveniente, tanto de las sesiones teóricas como prácticas se entregara al alumno en formato papel y o digital. La totalidad de las prácticas y trabajo monográfico se entregarán al final para su evaluación. La metodología empleada permite que el alumno pueda desarrollar las competencias genéricas y las competencias específicas arriba reseñadas.

**8. Previsión de distribución de las metodologías docentes**

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		10		18	28
Prácticas	– En aula	1			1
	– En el laboratorio	8		10	18
	– En aula de informática	1			1
	– De campo	40		10	50
	– De visualización (visu)	0			

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Seminarios	1		9	10
Exposiciones y debates	1			1
Tutorías	1			1
Actividades de seguimiento online	0,5			0,5
Preparación de trabajos	0			
Otras actividades (detallar)	0			
Exámenes	2			2
TOTAL	<b>65,5</b>		<b>47</b>	<b>112,5</b>

## 9. Recursos

### Libros de consulta para el alumno

CAMPY, M. & MACAIRE, S.S. (1989). *Geologie des formations superficielles*. Ed. Masson. Paris, 433 pp.  
 CATT, J.A. (1988). *Quaternary Geology for Scientists and Engineers*. Ellis Horwood Limited. England, 339 pp.  
 GUTIÉRREZ ELORZA, M. (Coordinador) (1994). *Geomorfología de España*. Edit. I Rueda. 526 pp.  
 HUNT, Ch. B. (1986). *Superficial deposits of the United States*. Ed. V.N.R. New York, 198 pp.  
 PORTA, J.; LOPEZ-ACEVEDO, M. y ROQUERO, C. (1994). *Edafología, para la agricultura y el medio ambiente*. Ed. Mundi-prensa. Madrid. 807 pp.  
 STRATTON, J.; SOWERS, J. M.; LETTIS; W. R. (Editors). *Quaternary Geochronology. Methods and Applications*. Ed. American Geophysical Union. Washington. 581 pp

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

ELIAS, S.C. (Editor-in-chief). *Encyclopedia of Quaternary Science*. Ed. Elsevier. 4 V. 3365 pp.

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

Se realizará evaluación continua a lo largo del curso, a través de la valoración de los ejercicios prácticos, corregidos individualmente y en clase, exámenes sobre el contenido teórico y práctico y valoración del informe monográfico y/o de campo.

### Criterios de evaluación

La **calificación final** se realizará de acuerdo con el siguiente cálculo:

Examen teórico y examen práctico = 60%, (correspondiendo el 35% al teórico y el 25% al práctico). Para hacer media con la evaluación continua habrá que obtener al menos 3 puntos sobre 10.

Informes monográfico = 10%

Ejercicios Prácticos = 10%

Informe de campo = 20%

<b>Instrumentos de evaluación</b>
<p>El profesor desarrollará los contenidos teóricos que el alumno debe conocer, incluyendo ejemplos prácticos, ejercicios y problemas cortos, etc. Las sesiones prácticas de gabinete se intercalarán con las teóricas, de manera que tras la finalización de un tema teórico se desarrollará la práctica asociada.</p> <p>En las clases teóricas y prácticas se utilizarán: pizarra, transparencias y proyección con ordenador. También documentos de análisis reales, cartografías y situaciones de diferentes aspectos relacionados con procesos geomorfológicos, relacionados con las Formaciones Superficiales, así como procedimientos para simulación de procesos con software específico (SIG, Estetoscopios...).</p> <p>El material utilizado que se estime conveniente, tanto de las sesiones teóricas como prácticas se entregará al alumno en formato papel y/o digital. Durante las prácticas se realizarán análisis y estudios de casos hipotéticos relacionados con situaciones reales y se utilizarán las técnicas e instrumentos que el alumno debe dominar.</p> <p>Al término de cada sesión práctica se propondrá la resolución de ejercicios y fichas con cuestiones para que el alumno ponga en práctica los conocimientos adquiridos.</p> <p>La totalidad de las prácticas, informes y proyectos se entregarán al final para su evaluación.</p> <p>Los trabajos monográficos tratarán sobre algunos de los aspectos incluidos en el temario. Dichos trabajos se realizarán en pequeños grupos y se podrán exponer públicamente ante el profesor y el resto de los compañeros.</p> <p>La resolución de las dudas planteadas y el seguimiento del trabajo individualizado se realizarán durante el horario de tutorías.</p>
<b>Recomendaciones para la evaluación</b>
Asistencia y participación en las clases teóricas y prácticas así como realizar las pruebas parciales y los trabajos bibliográficos y de campo.
<b>Recomendaciones para la recuperación</b>
Se realizará la prueba de recuperación establecida por la Facultad

## MINERALES DE INTERES ECONOMICO

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101321	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatorio	Curso	2º	Periodicidad	2º Cuatrimestre
Área	Cristalografía y Mineralogía				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Plataforma: URL de Acceso:				

## Datos del profesorado

Profesora	Ascensión Murciego Murciego	Grupo/s	1
Departamento	Geología		
Área	Cristalografía y Mineralogía		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	D- 3514		
Horario de tutorías	L,M,X,J (una hora diaria)		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:murciego@usal.es">murciego@usal.es</a>	Teléfono	923-284493

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Bloque 6º : Geología aplicada
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Importante, ya que se amplían los conocimientos adquiridos en la etapa de Formación Básica, se añaden nuevos conceptos, como son la utilidad de los minerales en la sociedad actual y su repercusión en la economía de los países, haciéndose patente la importancia de la Geología Aplicada
Perfil profesional
Investigación. Empresa. Enseñanza.

## 3. Recomendaciones previas

--

**4. Objetivos de la asignatura**

Dara conocer a los alumnos la importancia que han tenido los minerales a lo largo de la Historia y que tienen actualmente, siendo demandados no solo por sus usos tradicionales sino también por sus aplicaciones en las nuevas tecnologías.

Reconocer minerales y sus asociaciones. Estudiar sus texturas, secuencias de formación, tipos genéticos, abundancia, etc. y así poder establecer los que son económicamente más rentables y útiles para la sociedad.

**5. Contenidos****Contenidos Teóricos****Bloque I: Minerales metálicos de interés económico**

1. Introducción. Conceptos generales y clasificaciones. Asociaciones minerales, secuencia paragenética y zonación. Características texturales y condiciones de formación.
2. Asociaciones minerales típicas: Minerales de Cr relacionados con rocas básicas y ultrabásicas. Sulfuros de Fe-Cu-Ni. Óxidos de Fe-Ti. Importancia económica y aplicaciones de estos minerales.
3. Asociaciones minerales relacionadas con rocas ácidas e intermedias: Minerales de Sn-W en filones y greisen. Depósitos epitermales de Pb-Zn. Pórfidos de Cu-Mo. Mineralizaciones de Fe, W, Cu, etc. en skarns. Importancia y aplicaciones
4. Minerales metálicos asociados a vulcanismo submarino: Sulfuros masivos de Cu-Fe-Zn. Importancia económica de estos depósitos.
5. Menas metálicas en ambientes sedimentarios: Depósitos exhalativo sedimentarios de sulfuros de Pb-Zn. Depósitos de Pb-Zn en rocas carbonatadas. Depósitos de Fe y Mn. Importancia de estas menas. Importancia de estas menas. Otras menas metálicas de interés económico.

**Bloque II: Minerales no metálicos de interés económico**

6. Minerales formados durante el estadio magmático temprano: Diamante, olivino, etc. y durante es estadio magmatico tardío: Apatito etc. Características de estos minerales e interés económico.
7. Minerales de origen pegmatítico: Feldespatos, berilo, moscovita, lepidolita, etc. Importancia económica.
8. Minerales hidrotermales de interés económico: Cuarzo, fluorita etc. Minerales formados por sublimación: Azufre. Importancia industrial.
9. Minerales formados por procesos de metamorfismo de contacto y regional: Grafito, minerales del grupo de la sillimanita etc. Aplicaciones e importancia económica.
10. Minerales formados en medios sedimentarios. De origen químico: Sulfatos, carbonatos, sales sódicas y potásicas. De tipo vulcano-sedimentario: Barita. De tipo placer: Minerales de Ti, Zr y T. Raras, etc. Depósitos residuales de Bauxita, Caolín, etc. Importancia económica de todos ellos.

**Contenidos Prácticos****Comprenden:**

1. Prácticas de laboratorio, con identificación de fases minerales mediante microscopía de luz reflejada y microscopía de luz transmitida, reconocimiento de texturas. Estudio de asociaciones minerales, establecimiento de secuencias paragenéticas en distintos tipos de ambientes geológicos, interpretación de procesos, etc. Igualmente se hará reconocimiento de minerales con lupa binocular.
2. Prácticas de gabinete, en las que cada alumno elaborará un trabajo sobre un tema relacionado con la materia.
3. Práctica de campo, consistente en la visita a alguna mina de la zona en la que se pueda observar no solo el depósito mineral sino también las instalaciones donde se realice algún tipo de tratamiento de minerales.

**6. Competencias a adquirir****Específicas**

CE-IA Saber relacionar las propiedades físicas de la materia con su estructura. Saber identificar y caracterizar minerales y rocas mediante técnicas instrumentales comunes, así como determinar sus ambientes de formación y sus aplicaciones industriales.

CE-IIA Saber reconocer los minerales y sus asociaciones, los procesos que los generan y su dimensión temporal. Saber utilizar las técnicas de correlación y su interpretación.

CE-IIIA Saber aplicar los conocimientos geológicos a la demanda social de recursos geológicos para explorar, evaluar extraer y gestionar dichos recursos conforme a un desarrollo sostenible.

CE-IV Saber aplicar los conocimientos básicos de la Física, la Química y las Matemáticas al conocimiento de la Tierra y la comprensión de los procesos geológicos.

**Transversales**

CT-1 Capacidad de análisis y síntesis.

CT-3 Resolución de problemas.

CT-4 Capacidad de aplicar conocimientos a la práctica.

CT-6 Motivación por la calidad.

CT-8 Capacidad de trabajar con autonomía.

CT-9 Comunicación oral y escrita en lengua nativa.

CT-10 Capacidad crítica (y de autocrítica).

CT-14 Conocimiento de una lengua extranjera.

CT-15 Trabajo en equipo.

**7. Metodologías docentes**

La metodología de enseñanza-aprendizaje a seguir será:

- Clases magistrales.
- Utilización de técnicas instrumentales para la resolución de problemas mineralógicos.
- Utilización de recursos bibliográficos para la elaboración de trabajos.

**8. Previsión de distribución de las metodologías docentes**

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales	21		42	63
Prácticas	- En aula			
	- En el laboratorio	21		30
	- En aula de informática			
	- De campo	8		2
	- De visualización (visu)			10

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Seminarios				
Exposiciones y debates				
Tutorías	4			4
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos	2		16	18
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	4			4
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>		<b>90</b>	<b>150</b>

## 9. Recursos

### Libros de consulta para el alumno

CAROBBI, G. (1988). Mineralogía Vol. II. Ed. USSES. Firenze

CRAIG, J.R. and VAUGHAN, D.J. (1994). Ore Microscopy and Ore Petrography. Wiley and Sons, Inc.

CRAIG, J.R.; VAUGHAN, D.J. and SKINNER, B.J. (2007). Recursos de la Tierra: Origen, uso e impacto ambiental. Pearson. Prentice Hall.

EVANS, A.M. (1995). Ore Geology and Industrial Minerals. An Introduction. Blacwell Science

HARBEN, P.V. and KUZVART, M. (1996). Global Geology. Industrial Minerals. Ed. Industrial Minerals Information Ltd. Metal Bulletin Plc. London

INSON, P.R. (1989) Introduction to Practical Ore Microscopy. Longman Scientific and Technical. New York.

MANNING, D.A.C. (1995). Introduction to Industrial Minerals. Chapman and Hall. London.

PARFENOFF, A., POMEROL, Ch. et TOURENQ, J. (1970). Les minéraux en grains: Méthodes d'étude et détermination. Masson et Cie Editeurs.

PICOT, P. AND JOHAN, Z. (1982). Atlas of Ore Minerals. Elsevier.

RAMDORM, P. (1980). The Ore Minerals and Their Intergrowths (2, vol). Pergamon Press. Oxford.

SMIRNOV, V. (1982). Géologie des minéraux utiles. Editions Mir. Moscou

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

Las actividades teóricas y técnicas instrumentales adecuadas permitirán al alumno adquirir las competencias citadas anteriormente, entre las que podemos destacar:

Capacidad para identificar y caracterizar fases minerales, asociaciones, secuencias temporales, distribuciones espaciales, procesos que las generan, así como capacidad para saber aplicar estos conocimientos a la demanda de estos minerales por la sociedad.

### Criterios de evaluación

La evaluación de los conocimientos teóricos y prácticos se hará mediante examen escrito:

- Al examen de teoría le corresponderá el 50% de la puntuación
- A la prácticas de laboratorio y campo el 30% (25% y 5% respectivamente)

- Al trabajo monográfico corresponderá el 20% de la puntuación total. Este trabajo será expuesto oralmente y el alumno deberá responder a las preguntas que se le formulen sobre el tema.  
Para aprobar la asignatura habrá que obtener al menos 4 puntos sobre 10.

Instrumentos de evaluación

Recomendaciones para la evaluación

Los alumnos deberán revisar los exámenes realizados

Recomendaciones para la recuperación

## TECTÓNICA Y DINÁMICA GLOBAL

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101322	Plan	2010	ECTS	6.00
Carácter	OBLIGATORIO	Curso	2º	Periodicidad	2º Cuatrimestre
Área	Geodinámica Interna				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium-Campus Virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/">https://moodle.usal.es/</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Gabriel Gutiérrez Alonso	Grupo/s	
Departamento	Geología		
Área	Geodinámica Interna		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E1521		
Horario de tutorías	Acordadas con los alumnos, cita vía e-mail		
URL Web	<a href="http://web.usal.es/gabi">web.usal.es/gabi</a>		
E-mail	<a href="mailto:gabi@usal.es">gabi@usal.es</a>	Teléfono	923 294488
Profesor	Alicia López Carmona	Grupo/s	
Departamento	Geología		
Área	Geodinámica Interna		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E1525		
Horario de tutorías	Acordadas con los alumnos, cita via e-mail		
E-mail	<a href="mailto:alioli@usal.es">alioli@usal.es</a>	Teléfono	923 294488

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

La asignatura forma parte del bloque de contenidos comunes obligatorios "Bases para la Geología"

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

Su carácter es básico vinculada a la materia de Geología de la Rama de Ciencias

Perfil profesional

Al ser una materia de carácter básico, es fundamental en cualquier perfil profesional vinculado a la titulación de Grado en Geología.

### 3. Recomendaciones previas

Es recomendable haber adquirido la mayoría de las competencias de las materias Geología Estructural de primer curso

### 4. Objetivos de la asignatura

- 1) Conocer la estructura, composición y origen del sistema Tierra-Luna.
- 2) Conocer la distribución de placas tectónicas y sus movimientos relativos.
- 3) Conocer los procesos dinámicos que suceden en la litosfera y sus causas.
- 4) Entender la arquitectura de los distintos elementos que construyen la Tectónica de Placas.
- 5) Saber leer e interpretar mapas geológicos, identificando las diferentes unidades litológicas y las estructuras que las afectan, así como saber levantar cortes geológicos y reconstruir la historia geológica de una región a partir de la interpretación de mapas y cortes geológicos y encuadrar dicha historia en el marco de la Dinámica Global.
- 6) Reconocer en el campo el efecto de los procesos de la Dinámica Global en las rocas.

### 5. Contenidos

Los alumnos a los que va dirigida esta asignatura han cursado previamente una asignatura denominada Geología Estructural, en la que se imparten conocimientos acerca los procesos dinámicos que ocurren en la corteza terrestre y las estructuras resultantes de los mismos. Por este motivo no es necesario repetir conceptos que ya son conocidos y que permiten avanzar en el conocimiento de los procesos a escala litosférica.

Partiendo de estas premisas, el planteamiento del programa de esta asignatura, debe de ir enfocado a establecer unas bases sólidas sobre las cuales el alumno sea capaz entender la naturaleza dinámica de nuestro planeta y de los procesos que rigen el actual paradigma de las Ciencias de la Tierra. Para ello el curso se ordena en 5 temas que se describen a continuación:

1. El interior de la Tierra. Características geofísicas y reológicas. Litosfera y astenosfera.
2. La Tectónica de Placas. Desarrollo histórico. Límites de placas generadores, destructivos y transformantes, puntos triples. Fuerzas y causas. Ciclo de Wilson.
3. La extensión de las placas. Rifts continentales, oceanización, generación de litosfera oceánica, dorsales, márgenes pasivos.
4. La compresión de las placas. Límites de placa convergente, fosas oceánicas, prismas de acreción, arcos volcánicos. Subducción, acreción, colisión. Deformación del interior de los continentes, cadenas de montañas, evolución térmica y colapso extensional.
5. Tectónica de desgarres. Límites transcurrentes, fallas transformantes y zonas de fractura oceánica. Fallas de desgarre continental, tectónica de escape.

Las prácticas consistirán en la identificación de los resultados de los procesos dinámicos globales mediante la construcción de cortes geológicos y su encuadramiento en el marco de la Tectónica de Placas.

**6. Competencias a adquirir****Específicas**

- I-B Valorar las aportaciones y limitaciones de los diferentes métodos geofísicos y geoquímicos al conocimiento de la Tierra.
- II-B Saber reconocer, representar y reconstruir estructuras tectónicas y los procesos que las generan. Saber correlacionar las características de las rocas con los procesos dinámicos que las originan. Saber relacionar tipos de rocas con ambientes geodinámicos.
- III A Saber aplicar los conocimientos geológicos a la demanda social de recursos geológicos para explorar, evaluar, extraer y gestionar dichos recursos conforme a un desarrollo sostenible. Saber aportar soluciones a problemas geológicos en la Geología aplicada.
- IV Saber aplicar los principios básicos de la Física, la Química, las Matemáticas y la Biología al conocimiento de la Tierra y a la comprensión de los procesos geológicos.
- V A partir de las teorías, conceptos y principios propios de la disciplina, ser capaz de integrar datos de campo y/o laboratorio con la teoría siguiendo una secuencia de observación a reconocimiento, síntesis y modelización.
- VI C Ser capaz de realizar e interpretar mapas geológicos y geocientíficos y otros modos de representación (columnas, cortes geológicos, etc.) con el objetivo de integrarlos en los distintos escenarios que construyen la Dinámica Global.

**Transversales**

- 1 Capacidad de análisis y síntesis
- 2 Capacidad para aprender
- 3 Resolución de problemas
- 4 Aplicación del conocimiento a la práctica
- 11 Conocimiento general básico

**7. Metodologías docentes**

Las clases teóricas (25 h) proporcionan conocimientos sobre los fundamentos necesarios para poder comprender los contenidos mediante clases magistrales asistidas por la utilización de recursos multimedia desarrollados específicamente para los contenidos que se imparten.

En las clases prácticas (15h) se desarrollarán los conocimientos impartidos en las clases magistrales mediante el uso de las técnicas necesarias en cada caso. Si se utilizarán los laboratorios de Cartografía, Informática y Microscopía para llevar a cabo las prácticas necesarias.

Las prácticas de campo (40 h) consistirán en un campamento de cinco días de duración en un área del basamento varisco de la Cordillera Cantábrica, caracterizado por una asociación de cabalgamientos y pliegues típica de un cinturón orogénico de antepaís.

Todas las clases serán complementadas mediante el uso de recursos online.

**8. Previsión de distribución de las metodologías docentes**

	Horas presenciales	Horas no presenciales	Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
Clases magistrales	25	15	15	55
Clases prácticas	15	10	10	35

	Horas presenciales	Horas no presenciales	Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
Seminarios				
Exposiciones y debates				
Tutorías	4			4
Actividades no presenciales				
Preparación de trabajos				
Otras actividades	40		10	50
Exámenes	6			6
<b>TOTAL</b>	<b>52</b>	<b>58</b>	<b>40</b>	<b>150</b>

## 9. Recursos

### Libros de consulta para el alumno

Davis G.J. y Reynolds S.J. (1996), Structural Geology of rocks and regions. John Wiley & Sons, New York, 776 pp.

Hancock, P.L. 1994. Continental Deformation. Pergamon. 421 pp.

Moore E.M. y Twiss R.J. (1996), Tectonics. W.H. Freeman & Company, New York, 415 pp.

Moore E.M. y Twiss, R.J. 1997. Tectonics. Freeman & Co. 532 pp.

Price, N.J. y Cosgrove, J.W. 1990. Analysis of Geological Structures. Cambridge University Press. 502 pp.

Van der Pluijm B.A. y Marshack, S. 1997. Earth Structure, an introduction to Structural Geology and Tectonics. McGraw-Hill. 495 pp.

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

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

Se tienen en cuenta cada una de las actividades desarrolladas. A lo largo del curso, se realiza una evaluación continuada de los problemas y ejercicios que los estudiantes tienen que presentar resueltos, se les devuelven corregidos y se corrigen en clase. Un examen final del curso valora los conocimientos básicos sobre la materia y las competencias adquiridas en los ejercicios prácticos. En las prácticas de campo se evaluará el rendimiento personal y la evaluación de una memoria.

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

<b>Criterios de evaluación</b>
Para la calificación, se seguirá el siguiente baremo: La parte teórica del examen final vale un 35% La parte práctica del examen final vale un 25% Los ejercicios entregados valen un 10% Las prácticas de campo valen un 30% Para aprobar la asignatura habrá que obtener al menos 4 puntos sobre 10 en el examen final.
<b>Instrumentos de evaluación</b>
Cuestionarios de preguntas. Resolución de problemas Interpretación de mapas geológicos Realización de cortes geológicos Memorias de prácticas Rendimiento personal
<b>Recomendaciones para la evaluación</b>
Para la adquisición de las competencias previstas en esta materia se recomienda la asistencia y participación activa en todas las actividades programadas y el uso de las tutorías, especialmente aquellas referentes a la revisión de los trabajos. Las actividades de la evaluación continua no presenciales deben ser entendidas en cierta medida como una autoevaluación del estudiante que le indica más su evolución en la adquisición de competencias y autoaprendizaje y, no tanto, como una nota importante en su calificación definitiva.
<b>Recomendaciones para la recuperación</b>
Para la adquisición de las competencias previstas en esta materia se recomienda la asistencia y participación activa en todas las actividades programadas y el uso de las tutorías, especialmente aquellas referentes a la revisión de los trabajos. Las actividades de la evaluación continua no presenciales deben ser entendidas en cierta medida como una autoevaluación del estudiante que le indica más su evolución en la adquisición de competencias y autoaprendizaje y, no tanto, como una nota importante en su calificación definitiva.

## PETROLOGÍA ÍGNEA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101323	Plan	2010	ECTS	4,5
Carácter	Obligatorio	Curso	2º	Periodicidad	2º Cuatrimestre
Área	Petrología y Geoquímica				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Stvdivm - Campus Virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es/login/index.php">http://moodle.usal.es/login/index.php</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Miguel López Plaza	Grupo/s	Teoría y practicas
Departamento	Geología		
Área	PETROLOGÍA Y GEOQUÍMICA		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E2511		
Horario de tutorías	Previa cita on-line		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:milplaz@usal.es">milplaz@usal.es</a>	Teléfono	923 294500, ext. 1598

**2. Sentido de la materia en el plan de estudios**

Bloque formativo al que pertenece la materia

Geología Interna

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

Obligatoria

Perfil profesional.

Es fundamental en cualquier perfil profesional vinculado al Grado en Geología.

**3. Recomendaciones previas**

Haber adquirido los conocimientos y competencias de los módulos Bases para la Geología y Materiales Geológicos o haber cursado, al menos, las asignaturas de Química de los Elementos, Cristalografía y Mineralogía y Petrología Básica.

**4. Objetivos de la asignatura**

El objetivo de esta asignatura es que el estudiante adquiera conocimientos más específicos de Petrología Ígnea que completen los de la Petrología Básica.

Además de clasificar correctamente las rocas ígneas, desde el punto de vista mineralógico tanto de "visu" como al microscopio, deberá adquirir los conocimientos para relacionarlas entre sí, adscribir las a Series de Rocas y asociarlas a un contexto geodinámico, conociendo y utilizando los diagramas químicos adecuados.

Se pretende, además, que el estudiante aprenda y comprenda los procesos de la dinámica del magma (segregación, ascenso y emplazamiento), los de fusión y los de diferenciación magmática, así como su análisis a partir tanto de diagramas composicionales como referidos a distintas variables (P, T, ...).

Las prácticas de "gabinete" estarán orientadas fundamentalmente al estudio petrográfico de distintos tipos de rocas de las diferentes asociaciones, así como al manejo de datos químicos y cartográficos.

Las prácticas de campo consistirán en la elaboración cartográfica e interpretación de un área de dominio ígneo de dimensiones reducidas. El estudiante debe aprender a observar y determinar la composición, nomenclatura, textura y estructuras de las rocas en el campo, así como la morfología de los cuerpos intrusivos y/o extrusivos, tanto a escala de afloramiento como cartográfica, y las relaciones espacio temporales entre las mismas. Se hará énfasis en relacionar los aspectos teóricos con los de observación en el propio campo.

**5. Contenidos**

Puesto que el estudiante tiene ya unos conocimientos básicos de Petrología adquiridos en la asignatura Petrología Básica (texturas, clasificaciones mineralógicas y químicas de las rocas ígneas tanto Intrusivas como Extrusivas), en esta asignatura se profundiza en los procesos físicos del magma, su ascenso y emplazamiento; en los procesos evolutivos de diferenciación y de fusión del magma; así como en los criterios químicos y mineralógicos para la discriminación de las asociaciones de rocas en función de su contexto geodinámico.

**PARTE 1: INTRODUCCIÓN.**

Metodología de la Petrología Ígnea. Diversidad de las rocas ígneas y los modelos térmicos de la Tierra.

## PARTE 2: ASPECTOS FÍSICOS DEL MAGMA

**Características y propiedades del magma:** Viscosidad, evolución reológica del magma, fenómenos de flujo. Densidad del magma.

**Ascenso y emplazamiento del magma.** Mecanismos de ascenso y de emplazamiento. La actividad volcánica y sus causas, mecanismos explosivos del magma.

## PARTE 3: EVOLUCIÓN DEL MAGMA

**Equilibrio cristal/líquido:** Bases termodinámicas de aplicación, Diagramas Binarios y Ternarios.

**Procesos de diferenciación:** Caracterización y cuantificación de los procesos en sistema cerrado (separación cristal/líquido, exsolución de los fluidos, formación de pegmatitas) y en sistema abierto (mezcla magmática, asimilación mecánica y el proceso AFC).

**Procesos en la cámara magmática:** Convección. Complejos máficos estratiformes. Procesos de diferenciación en sills. Zonación de plutones.

**Generación del magma:** Principales variables. Fusión cortical. Fusión mantélica y reservorios del manto.

## PARTE 4: LAS ROCAS ÍGNEAS Y SU CONTEXTO GEODINÁMICO.

**Rocas ígneas en bordes de placas divergentes.** Dorsales centro-oceánicas.

**Rocas ígneas en Intraplaca oceánica.** Islas oceánicas.

**Rocas ígneas de convergencia de placas.** Arcos oceánico y continental.

**Rocas ígneas de intraplaca continental.** Rift intracontinentales. Rocas relacionadas.

**Granitoides.** Tipología y contexto geodinámico.

## 6. Competencias a adquirir

## Específicas.

I-A, II-A, II-B, V, VIA.

- I. Capacidad para identificar y caracterizar las propiedades de los diferentes materiales y procesos geológicos usando métodos geológicos, geofísicos o geoquímicos.
  - A. Saber relacionar las propiedades físicas de la materia con su estructura. Saber identificar y caracterizar minerales y rocas mediante técnicas instrumentales comunes, así como determinar sus ambientes de formación
- II. Capacidad para analizar la distribución y la estructura de diferentes tipos de materiales y procesos geológicos a diferentes escalas en el tiempo y en el espacio.
  - A. Saber reconocer los minerales, las rocas y sus asociaciones, los procesos que las generan y su dimensión temporal. Saber utilizar las técnicas de correlación y su interpretación.
  - B. Saber reconocer, representar y reconstruir estructuras tectónicas y los procesos que las generan. Saber correlacionar las características de las rocas con los procesos petrogenéticos. Saber relacionar tipos de rocas con ambientes geodinámicos.
- V. Recoger e integrar diversos tipos de datos y observaciones con el fin de formular y comprobar hipótesis.
- VI. Recoger, almacenar, analizar y representar datos utilizando las técnicas adecuadas de campo y laboratorio.
  - A. Ser capaz de preparar, procesar, interpretar y presentar datos usando las técnicas cualitativas y cuantitativas adecuadas, así como los programas informáticos apropiados.

## Transversales.

1, 2, 3, 4, 8, 9, 10, 11, 13, 14 y 15.

1. Capacidad de análisis y síntesis.
2. Capacidad para aprender.

3. Resolución de problemas.
4. Capacidad de aplicar conocimientos a la práctica.
8. Capacidad de trabajar con autonomía.
9. Comunicación oral y escrita en lengua nativa.
10. Capacidad crítica (y autocrítica).
11. Conocimiento general básico
13. Trabajo en equipos de carácter multidisciplinar
14. Conocimiento de una lengua extranjera
15. Trabajo en equipo

## 7. Metodologías

- **Sesiones magistrales.** Exposición de los contenidos teóricos de la asignatura (la génesis del magma, su evolución, ascenso y emplazamiento, así como sobre los criterios químicos para la discriminación de las rocas en Series, tipos de Magmas y asociaciones de rocas en función de su contexto geodinámico) con la utilización de recursos multimedia disponibles por el estudiante en la plataforma Stvdium y referencias bibliográficas y on-line.
- **Prácticas de laboratorio.** Se hará especial hincapié, por un lado, en el estudio modal con ayuda del microscopio para describir, clasificar y adscribir los distintos tipos de rocas a los distintos grupos, series, magmas y contextos estudiados previamente; y por otro lado, en el significado textural.
- **Tutorías.** En los horarios convenidos para resolución de dudas sobre contenidos teóricos, prácticas, resolución de ejercicios y problemas o realización de trabajos.
- **Ejercicios** de proyecciones y representaciones en diagramas modales y geoquímicos, norma, etc. que se devolverán corregidos y evaluados.
- **Seminarios** sobre temas específicos, donde se corregirán y comentarán trabajos realizados por los estudiantes individualmente o en grupos.
- **Prácticas de campo.** 3 salidas de campo para la observación de las características de las rocas a escala macroscópica, su geometría, cartografía de los cuerpos intrusivos y su relación con el encajante, además de sus relaciones espacio-temporales. Los estudiantes deberán plasmar en una **memoria** los aspectos más relevantes de sus observaciones y sus interpretaciones.

## 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		16		26	42
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio	8		16	24
	- En aula de informática				
	- De campo	24		6	30
	- De visualización (visu)				

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Seminarios	4		8	12
Exposiciones y debates				
Tutorías	2			2
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos				
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	2.5			2.5
TOTAL	<b>56.5</b>		<b>56</b>	<b>112.5</b>

## 9. Recursos

### Libros de consulta para el alumno

BEST, M. (1978): *Igneous and Metamorphic Petrology*. Freeman.  
 BEST, M. & CHRISTIANSEN, E.H. (2001): *Igneous Petrology*. Blackwell Science.  
 EHLERS, E.G. (1982): *Petrology. Igneous, Sedimentary and Metamorphic*. Freeman.  
 HALL, A. (1987): *Igneous Petrology*. Longman.  
 HESS, P.C. (1989) : *Origins of Igneous Rocks*. Harvard Univ. Press.  
 LLAMBIAS, E.J. (2001): *Geología de los cuerpos ígneos*. Ed. Magna Publ. San Miguel de Tucumán.  
 MACKENZIE, W.S.; DONALDSON, C.H. & GUILFORD, C. (1982): *Atlas of igneous rocks and their textures*. Longman  
 MCBIRNEY, A.R. (1984): *Igneous Petrology*. Freeman.  
 MIDDLEMOST, E.A.K. (1985): *Magmas and Magmatic Rocks. An introduction to igneous petrology*. Longman.  
 PHILPOTTS, A. R. (1990): *Principles of Igneous and Metamorphic Petrology*. Prentice Hall.  
 PHILPOTTS, A. R. (2003): *Petrography of Igneous and Metamorphic Rocks*. Waveland Press Inc.  
 THORPE, R. & BROWN, G. (1985): *The Field Description of Igneous Rocks*. Open Univ Press.  
 WINTER, J.D. (2000): *Igneous and Metamorphic Petrology*. Prentice Hall.

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

Material proporcionado a través del Campus Virtual (Studium) de la USAL

Revistas electrónicas.

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

Evaluación continua de los conocimientos básicos del estudiante sobre la materia mediante su participación en las prácticas, elaboración puntual de los ejercicios, asistencia a seminarios y clases prácticas, más un examen escrito sobre los conocimientos teóricos de tipo test y preguntas cortas. Además, se realizará examen escrito de tipo Práctico de reconocimiento de rocas al Microscopio y de *Visu*.

**Criterios de evaluación**

- Examen Teórico, escrito 50% de la nota
  - Examen Práctico, reconocimiento de rocas al microscopio y en muestra de mano, 20%.
  - Informe-Memoria Prácticas de Campo, 10%
  - Realización de trabajos y ejercicios, 20%
- La nota obtenida en los exámenes debe ser al menos de 4 puntos sobre 10 para hacer media.

**Instrumentos de evaluación**

Cuestionarios de Exámenes Teóricos.  
Fichas de Descripción y clasificación de rocas  
Memoria de Prácticas de Campo  
Plantillas de Análisis Químicos y Modales y de Diagramas de proyección binarios o ternarios.  
Corrección y/o exposición de trabajo

**Recomendaciones para la evaluación.**

Para la adquisición de las competencias previstas en esta materia se recomienda la asistencia y participación activa en todas las actividades programadas, así como la asistencia a las actividades de repaso que los profesores de la asignatura consideren oportunas.

Será necesario:

- Asistencia mínima establecida a las actividades presenciales.
- Entrega de al menos la mitad de los ejercicios y trabajos monográficos.
- La asistencia a las prácticas de campo será obligatoria, salvo causa justificada, por el esfuerzo organizativo y económico que supone su realización y la inviabilidad de su repetición.

**Recomendaciones para la recuperación.**

Se realizará un examen de recuperación en la fecha prevista en la planificación docente.

## TERCER CURSO. PRIMER CUATRIMESTRE

## PETROLOGÍA METAMÓRFICA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101324	Plan	2010	ECTS	4,5
Carácter	Obligatorio	Curso	2º	Periodicidad	1º Cuatrimestre
Área	Petrología y Geoquímica				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium - Campus Virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es/login/index.php">http://moodle.usal.es/login/index.php</a>			

## 1. Datos de la Asignatura

Profesora Coordinadora	Maria Piedad Franco González	Grupo/s	Teoría y practicas
Departamento	Geología		
Área	PETROLOGÍA Y GEOQUÍMICA		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E2517		
Horario de tutorías	Previa cita on-line		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:piti@usal.es">piti@usal.es</a>	Teléfono	923 294500, ext. 1598

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

Geología Interna

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

Obligatoria

Perfil profesional.

Es fundamental para el perfil profesional relacionado con la Geología.

## 3. Recomendaciones previas

Haber cursado, al menos, las asignaturas de, Cristalografía y Mineralogía, Petrología Básica, Petrología Sedimentaria, Petrología Ígnea, y Geología Estructural.

## 4. Objetivos de la asignatura

El objetivo de esta asignatura es que el estudiante adquiera conocimientos más específicos de Petrología Metamórfica que completen los de la Petrología Básica, ya adquiridos.

Además de clasificar correctamente las rocas Metamórficas, desde el punto de vista mineralógico tanto de "visu" como al microscopio, el estudiante deberá:

- **Relacionar las rocas con los diferentes litologías originales** (Protolitos).
- **Estimar las condiciones termodinámicas** (Presión y Temperatura), a las que han sido sometidas utilizando los diagramas PT, diagramas químicos u otros adecuados.
- **Determinar la evolución de los diferentes protolitos** en función de las variaciones de los factores termodinámicos.
- **Deducir las condiciones** en base a la mineralogía y fábrica, y posteriormente su evolución con el tiempo, es decir **las condiciones PTt**.
- **Correlacionar rocas de diferentes protolitos coexistentes en un terreno metamórfico** determinado

Estos contenidos teóricos se reforzarán y completarán con la elaboración de un breve trabajo de síntesis bibliográfica sobre un tema concreto.

**Las prácticas de "gabinete"** consistirán en el estudio petrográfico y de visu de distintos tipos de rocas de los diferentes protolitos, así como al manejo de datos químicos para iniciarse en la elaboración de diagramas que informen sobre el equilibrio de las distintas paragénesis minerales

- Interpretación de mapas de isogradas metamórficas o bien elaboración cartográfica de un área de dominio metamórfico de dimensiones reducidas conocidas las paragénesis minerales.
- Se introducirán en el cálculo de las condiciones termodinámicas con el uso de programas informáticos sencillos, en base a los datos de análisis químicos de pares de minerales índice.

**Las prácticas de "campo"** consistirán en una serie de salidas al campo para aprender a observar y determinar composición, nomenclatura, textura y estructuras de las rocas en la naturaleza, relación con las rocas ígneas circundantes y con las fases de deformación visibles, tanto a escala de afloramiento como cartográfica...

Se hará énfasis en relacionar los aspectos teóricos con los observados en el campo..

## 5. Contenidos

Puesto que el estudiante tiene ya unos conocimientos básicos de Petrología adquiridos en la asignatura Petrología Básica (texturas, y clasificaciones mineralógicas de las rocas Metamórficas), en esta asignatura se profundiza en los procesos de su génesis..

PARTE 1: INTRODUCCIÓN.

### Metodología de estudio de las Rocas Metamórficas

**Variablestermodinámicas como agentes del Metamorfismo y Tipos de metamorfismo.** Metamorfismo Regional. Metamorfismo de Contacto

PARTE 2: EQUILIBRIO QUÍMICO EN LOS PROCESOS METAMÓRFICOS

**Reacciones metamórficas.** Asociaciones minerales y paragénesis: Interpretación y representación. Quimiografía. Termobarometría  
Trayectorias PTt,.

PARTE 3:

**Metamorfismo de rocas Pelíticas...**

**Metamorfismo de rocas Cuarzo-Feldespáticas.**

**Metamorfismo de rocas Básicas.**

**Metamorfismo de rocas Calcareas**

**Metamorfismo de rocas Ultrabásicas**

**Procesos y productos metamórficos a alta T y / ó P.** Migmatitas, Granulitas y Eclogitas

PARTE 4: RELACIONES ENTRE EL METAMORFISMO Y EL CONTEXTO GEODINÁMICO.

**Las relaciones entre Metamorfismo y los Procesos tectónicos.** Metamorfismo en márgenes de placas convergentes. Colisión Continente-Continente. Núcleos metamórficos complejos. Metamorfismo de Presión Ultra-alta

## 6. Competencias a adquirir

Específicas.

I-A, II-A, II-B, V, VIA.

- I. Capacidad para identificar y caracterizar las propiedades de los diferentes materiales y procesos geológicos usando métodos geológicos, geofísicos o geoquímicos.
  - A. Saber relacionar las propiedades físicas de la materia con su estructura. Saber identificar y caracterizar minerales y rocas mediante técnicas instrumentales comunes, así como determinar sus ambientes de formación
- II. Capacidad para analizar la distribución y la estructura de diferentes tipos de materiales y procesos geológicos a diferentes escalas en el tiempo y en el espacio.
  - A. Saber reconocer los minerales, las rocas y sus asociaciones, los procesos que las generan y su dimensión temporal. Saber utilizar las técnicas de correlación y su interpretación.
  - B. Saber reconocer, representar y reconstruir estructuras tectónicas y los procesos que las generan. Saber correlacionar las características de las rocas con los procesos petrogenéticos. Saber relacionar tipos de rocas con ambientes geodinámicos.
- V. Recoger e integrar diversos tipos de datos y observaciones con el fin de formular y comprobar hipótesis.
- VI. Recoger, almacenar, analizar y representar datos utilizando las técnicas adecuadas de campo y laboratorio.
  - A. Ser capaz de preparar, procesar, interpretar y presentar datos usando las técnicas cualitativas y cuantitativas adecuadas, así como los programas informáticos apropiados.

**Transversales.**

1, 2, 3, 4, 8, 9, 10, 11, 13, 14 y 15.

1. Capacidad de análisis y síntesis.
2. Capacidad para aprender.
3. Resolución de problemas.
4. Capacidad de aplicar conocimientos a la práctica.
8. Capacidad de trabajar con autonomía.
9. Comunicación oral y escrita en lengua nativa.
10. Capacidad crítica (y autocrítica).
11. Conocimiento general básico
13. Trabajo en equipos de carácter multidisciplinar
14. Conocimiento de una lengua extranjera
15. Trabajo en equipo

**7. Metodologías**

- **Las actividades presenciales** se distribuirán en:

**Clases Teóricas** en las que se impartirán los contenidos y fundamentos de la asignatura.

Todas las clases serán complementadas mediante el uso de recursos online y la plataforma Studium

**Clases Prácticas.** Fundamentalmente en el Laboratorio de Petrografía, en la que se hará especial hincapié en el estudio modal y textural de las rocas de "visu" y con ayuda del microscopio para, clasificar y adscribir los distintos tipos de rocas a los distintos Protolitos..

Además se realizarán las proyecciones de las mismas en base a sus paragénesis en los diagramas PT específicos de cada protolito.

**Elaboración de Ejercicios** que consistirán en la representación de paragénesis en equilibrio en diagramas triangulares específicos de rocas metamórficas como AFM, ACF etc..

Estas actividades se reforzarán y completarán con algún trabajo sobre un tema específico, realizado por el alumno o alumnos que se corregirán en prácticas o posteriormente

**Práctica de Campo.** Se realizarán 3 días de campo o 3 días de campamento para la observación de las características de las rocas a escala meso y macroscópica, relaciones entre si y con las esquistosidades visibles en el área de observación, y por último el encuadre en las megaestructuras tectónicas regionales, y relación con rocas intrusivas adyacentes.

Se exigirá la elaboración de una **memoria** donde manifiesten los aspectos más relevantes de sus observaciones e interpretaciones..

**8. Previsión de distribución de las metodologías docentes**

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		20		20	40
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio	10		10	20
	- En aula de informática				
	- De campo	24		6	30
	- De visualización (visu)				

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Seminarios	4		12	12
Exposiciones y debates				
Tutorías	2			4
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos				
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	4,5			2,5
TOTAL	<b>64.5</b>		<b>48</b>	<b>112.5</b>

## 9. Recursos

### Libros de consulta para el alumno

BARD, J.P. (1985): "Microtextures de Roches Magmatiques et Metamorphiques" (trad.). *Masson*.

BEST, M. (1978): *Igneous and Metamorphic Petrology*. *Freeman*.

**BEST, M. & CHRISTIANSEN (2002): "Igneous and Metamorphic Petrology". *Freeman*.**

**BÜCHER, K. & FREY, M. (1994-2002): "Petrogenesis of Metamorphic Rocks". *Springer Verlag***

GILLEN, C. (1982): "Metamorphic Geology. An Introduction to Tectonic and Metamorphic Processes". *Allen & Unwin*

KORNPROBST, J. (1994): "Les Roches Metamorphiques et leur signification geodynamique". *Masson*

MACKENZIE, W.S.; DONALDSON, C.H. & GUILFORD, C. (1982): Atlas of metamorphic rocks and their textures. *Longman*

MIYASHIRO, A. (1994): "Metamorphic Petrology". *U.C.L. Press Limited. University College of London*.

PASSCHIER, C.W. & TROUW, R.A.J. (1966): "Microtectonics". *Springer*.

**PHILPOTTS, A. R. (1990): *Principles of Igneous and Metamorphic Petrology*. *Prentice Hall*.**

PHILPOTTS, A. R. (2003): *Petrography of Igneous and Metamorphic Rocks*. *Waveland Press Inc*.

SPEAR, F.S. (1993-1995): "Metamorphic Phase Equilibria and Pressure-Temperature-Time Paths". *Mineralogical Society of America. Monograph*.

SPRY, A. (1969): "Metamorphic Textures". *Pergamon Press*.

**WINTER, J. D. (2002): "An Introduction to Igneous and Metamorphic Petrology". *Prentice Hall*.**

**YARDLEY, B. (1989): "An Introduction to Metamorphic Petrology". *Longman*.**

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

Material proporcionado a través del Campus Virtual (Studium) de la USAL  
Revistas electrónicas.

**10. Evaluación****Consideraciones Generales**

Evaluación continua de los conocimientos básicos del estudiante sobre la materia mediante su participación en las prácticas, elaboración puntual de los ejercicios, asistencia a seminarios y clases prácticas, más un examen escrito sobre los conocimientos teóricos de tipo test, preguntas cortas y un breve ejercicio. Además, se realizará examen escrito de tipo Práctico de reconocimiento de rocas al Microscopio y *de Visu*.

**Criterios de evaluación**

- Examen Teórico, escrito 35% de la nota
  - Examen Práctico, reconocimiento de rocas al microscopio y en muestra de mano, 35%.
  - Informe-Memoria Prácticas de Campo, 10%
  - Realización de trabajos y ejercicios, 20%
- La nota obtenida en los exámenes debe ser al menos de 4 puntos sobre 10 para hacer media.

**Instrumentos de evaluación**

Questionarios de Exámenes Teóricos.  
Fichas de Descripción y clasificación de rocas  
Memoria de Prácticas de Campo  
Plantillas para Proyección de diagramas AFM, ACF, PT etc. y listados de análisis químicos de fases minerales.  
Mapas cartográficos geológicos ..  
Corrección y/o exposición de trabajo

**Recomendaciones para la evaluación.**

Para la adquisición de las competencias previstas en esta materia se recomienda la asistencia y participación activa en todas las actividades programadas, así como la asistencia a las actividades de repaso que los profesores de la asignatura consideren oportunas.

Será necesario:

- La asistencia mínima establecida a las actividades presenciales.
- Entrega de la mayoría de los ejercicios y trabajos monográficos.
- La asistencia a las prácticas de campo **será obligatoria**, salvo causa justificada, por el esfuerzo organizativo y económico que supone su realización y la inviabilidad de su repetición.

**Recomendaciones para la recuperación.**

Se realizará un examen de recuperación en la fecha prevista en la planificación docente.

## GEOFÍSICA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101325	Plan	2010	ECTS	7,5
Carácter	Obligatorio	Curso	3º	Periodicidad	1º cuatrimestre
Área	Geodinámica Interna				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/course/view.php?id=874">https://moodle.usal.es/course/view.php?id=874</a>			

## Datos del profesorado

Profesora Coordinadora	Puy Ayarza Arribas	Grupo/s	1
Departamento	Geología		
Área	Geodinámica Interna		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	Edificio de la Facultad de Ciencias, E1513		
Horario de tutorías	De martes a jueves, de 9:00 a 11:00h.		
URL Web			
E-mail	puy@usal.es	Teléfono	923 294488

Profesor	José Manuel Benitez Pérez	Grupo/s	1
Departamento	Geología		
Área	Geodinámica Interna		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	Edificio de la Facultad de Ciencias,		
Horario de tutorías	Previa cita on-line		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:jmbp@usal.es">jmbp@usal.es</a>	Teléfono	923 294488

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

Módulo formativo 5 "Aspectos globales de la Geología", compuesto por 4 asignaturas con un total de 22.5 ECTS

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

Además de describir los aspectos fundamentales de la Física de la Tierra, introduce los métodos geofísicos de prospección, que inciden en el bloque de "Geología económica" y "Geología Interna" principalmente.

Perfil profesional

Investigación de recursos, mineros, petrolíferos e hídricos, estudio indirecto del subsuelo, integración, preparación, muestreo, valoración e interpretación de datos geofísicos.

### 3. Recomendaciones previas

Conocimientos básicos de Física: Gravedad, Mecánica Ondulatoria, Conductividad Térmica, Electricidad, Magnetismo

### 4. Objetivos de la asignatura

Tiene una fuerte carga teórica, y además maneja conceptos muy nuevos para el estudiante, incluso si ya tiene una buena base en Física. Pero al ser también una materia orientada a su aplicación en Geología, debe tener un importante contenido de prácticas, incluyendo las de adquisición sobre el terreno y las de manejo informático de datos.

Sus objetivos abarcan la adquisición de datos geofísicos sobre el terreno, su procesado, representación e interpretación mediante modelos, lo que incluye el manejo informático de datos y programas.

### 5. Contenidos

**Prospección gravimétrica:** Cálculo de la gravedad por potenciales, definición de elipsoide y geoide, medidas de la gravedad, correcciones o reducciones de las medidas, anomalías de aire libre, de Bouguer y relativas, y anomalías regionales más significativas (márgenes continentales, cadenas, rifts, dorsales oceánicas y zonas de subducción). La parte aplicada incluye forma de las anomalías, separación de anomalías por análisis visual, representación polinómica y filtrado, determinación de densidades, interpretación de mapas gravimétricos, modelado directo de anomalías gravimétricas, modelado interactivo, y modelado inverso.

**Prospección magnetométrica:** Magnetización y propiedades magnéticas de las rocas, campo magnético terrestre y su origen, potencial y momento magnético, polaridad e inversiones, variaciones secular y diurna, y Campo Geomagnético Internacional de Referencia (IGRF). En prospección magnética se describen la medida del magnetismo terrestre, magnetización inducida y remanente, métodos de exploración magnética, anomalías magnéticas de formas geométricas sencillas, influencia de la inclinación magnética, modelado e interpretación de datos y mapas magnetométricos.

**Flujo de calor:** Aplicación de los principios de la termodinámica, fuentes de calor de la Tierra, distribución de la temperatura en su interior, producción de calor de las rocas y flujo de calor en continentes y océanos.

**Geoelectricidad y prospección eléctrica:** Propiedades eléctricas de la Tierra, prospección eléctrica, en la que se tratan los métodos eléctricos de exploración usando potenciales y corrientes naturales, así como los potenciales y corrientes inducidos, mapas de resistividad, sondeos eléctricos verticales y tomografía eléctrica. Principales métodos electromagnéticos, georadar, inducción electromagnética y sondeos magneto-telúricos.

**Sismología y prospección sísmica:** Tipos de ondas sísmicas, propagación, energía, análisis de terremotos, que incluye cómo se registran, magnitudes y momentos, localización de epicentros, solución de mecanismos focales, energía liberada e identificación de discontinuidades. La parte aplicada describe los métodos de prospección sísmica de refracción, incluyendo adquisición, capas horizontales e inclinadas, medios con gradientes, y correcciones estáticas.

## 6. Competencias a adquirir

### Transversales

1. Capacidad de análisis y síntesis.
2. Capacidad para aprender.
3. Resolución de problemas.
4. Capacidad de aplicar conocimientos a la práctica.
7. Capacidad de gestión de la información.
8. Capacidad de trabajar con autonomía.
9. Comunicación oral y escrita en lengua nativa.
10. Capacidad crítica (y autocrítica).

### Específicas

- I. Capacidad para identificar y caracterizar las propiedades de los diferentes materiales y procesos geológicos usando métodos geológicos, geofísicos o geoquímicos.
- B. Valorar las aportaciones y limitaciones de los diferentes métodos geofísicos y geoquímicos al conocimiento de la Tierra.
- IV. Disponer de un conocimiento adecuado de otras disciplinas relevantes para Ciencias de la Tierra.  
Saber aplicar los principios básicos de la Física, la Química, las Matemáticas y la Biología al conocimiento de la Tierra y a la comprensión de los procesos geológicos.
- V. Recoger e integrar diversos tipos de datos y observaciones con el fin de formular y comprobar hipótesis.
- VI. Recoger, almacenar, analizar y representar datos utilizando las técnicas adecuadas de campo y laboratorio.
  - A. Ser capaz de preparar, procesar, interpretar y presentar datos usando las técnicas cualitativas y cuantitativas adecuadas, así como los programas informáticos apropiados.
  - B. Valorar los problemas de selección de muestras, exactitud, precisión e incertidumbre durante la recogida, registro y análisis de datos de campo y de laboratorio.
  - C. Ser capaz de realizar e interpretar mapas geológicos y geocientíficos

## 7. Metodologías

Clases magistrales: Exposición de contenidos teóricos en el aula, siguiendo libros de texto de referencia. Clases prácticas de aula: Resolución de problemas de forma autónoma entregándolos al profesor para su corrección y calificación. Además, se corregirán en el aula con la asistencia del profesor.

Clases prácticas en un aula de informática. Los resultados se envían al profesor para su corrección y se discuten en el aula.

Adquisición de datos geofísicos sobre el terreno, normalmente en dos medias jornadas de campo. Los datos serán procesados e interpretados en una memoria de cada práctica que será corregida por el profesor.

## 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		36		72	108
Prácticas	- En aula	15		30	45
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	6		8,5	14,5
	- De campo	8		2	10
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías		2			2
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		8			8
TOTAL		<b>75</b>		<b>112,5</b>	<b>187,5</b>

## 9. Recursos

## Libros de consulta para el alumno

**Prospección Geofísica:**

Dobrin, M.B. and Savit, C.H. (1988). Introduction to Geophysical Prospecting, 4th Ed. McGraw-Hill, 867 pp.

Fowler, C.M.R. (2009). The Solid Earth. An Introduction to Global Geophysics. 2<sup>nd</sup> Ed. Cambridge University Press, 685 pp.

Kearey, P. and Brooks, M. (1991). An Introduction to Geophysical Exploration, 2nd Ed. Blackwell Scientific Publications, 254 pp.

Lowrie, W. (1997). Fundamentals of Geophysics. Cambridge University Press, 354 pp.

Reynolds, J.M. (1997). An introduction to applied and environmental Geophysics. Wiley, 796 pp.

Telford, W.M, Geldart, L.P. and Sheriff, R.E. (1990). Applied Geophysics. 2th Ed. Cambridge University Press, 770 pp.

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

Campo magnético en cualquier punto de la Tierra desde el año 2005: [http://www.geomag.bgs.ac.uk/gifs/wmm\\_calc.html](http://www.geomag.bgs.ac.uk/gifs/wmm_calc.html)

Campo magnético en cualquier punto y en cualquier fecha desde el año 1900: [http://www.geomag.bgs.ac.uk/gifs/igrf\\_form.shtml](http://www.geomag.bgs.ac.uk/gifs/igrf_form.shtml), <http://swdcwww.kugi.kyoto-u.ac.jp/igrf/point/index.html>

Transformación de coordenadas geográficas a geomagnéticas: <http://swdcwww.kugi.kyoto-u.ac.jp/igrf/gggm/index.html>  
 Mapas del IGRF 2005: <http://www.geomag.bgs.ac.uk/mercator.html>, <http://www.geomag.bgs.ac.uk/polarnorth.html>, <http://www.geomag.bgs.ac.uk/polarsouth.html>, <http://swdcwww.kugi.kyoto-u.ac.jp/igrf/index.html>  
 Estado del clima espacial: magnetismo y viento solar: <http://www.swpc.noaa.gov/SWN/>  
 Animaciones: <http://swdcwww.kugi.kyoto-u.ac.jp/igrf/anime/index.html>

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

Se realiza una evaluación continua de los problemas entregados a los alumnos a principio de curso y que se van resolviendo a medida que este avanza. Los alumnos se los entregan al profesor para su corrección. Estos se devuelven corregidos y calificados, y además se corrigen en clase. También se evalúan las memorias de prácticas de campo. Se harán dos exámenes parciales escritos, de una hora cada uno, que incluyan contenidos prácticos y teóricos. Por último, se llevará a cabo un examen final escrito, de cinco horas, que incluya toda la materia, al terminar el curso. Los exámenes consisten en responder a preguntas de teoría y en la resolución de ejercicios prácticos, dirigidos a evaluar si se han alcanzado el aprendizaje y las competencias que capaciten al alumno/a para procesar datos geofísicos, aplicando las correcciones necesarias, y para interpretar anomalías de campos potenciales, realizando cálculos sencillos sobre la geometría de los cuerpos que las producen. Así mismo, se evaluará sus habilidades en la interpretación de datos sísmicos.

### Criterios de evaluación

Será necesario tener aprobadas las prácticas de campo para aprobar la asignatura.

Para la calificación, se sigue el siguiente baremo:

El examen final supondrá un 70% de la nota final (la parte teórica 35% y la parte práctica 35%). La nota obtenida en cada una de las partes de este examen debe ser al menos de 5 puntos sobre 10 para promediar.

Evaluación continua: Los ejercicios entregados 10% y las notas de los dos parciales: 10%

La memoria de las prácticas de campo representa un 10% de la nota final pero ha de ser obligatoriamente aprobada

### Instrumentos de evaluación

Exámenes parciales y finales.

Ejercicios resueltos entregados.

Memorias de prácticas de campo entregadas.

### Recomendaciones para la evaluación

La adquisición de los conocimientos y competencias en esta materia exige que el estudiante participe de forma activa en las actividades propuestas.

Se recomienda una amplia utilización de las tutorías.

### Recomendaciones para la recuperación

Se realizará una prueba escrita de recuperación de la parte correspondiente a los exámenes finales, en la fecha prevista. En el caso de memorias de prácticas de campo que no alcancen el aprobado, se devolverán comentadas para que puedan ser corregidas de cara a una segunda evaluación, que será la última. El resto de actividades no son recuperables. La presencia física en todas las prácticas de campo, es obligatoria. Dichas prácticas sólo se llevarán a cabo una vez por curso.

## GEOTECNIA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101326	Plan	2010	ECTS	4,5
Carácter	Obligatorio	Curso	3º	Periodicidad	1º Cuatrimestre
Área	Geodinámica Externa (3,5 Créditos) Geodinámica Interna (1 Crédito)				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium-Campus Virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es/login/index.php">http://moodle.usal.es/login/index.php</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	José Antonio Blanco Sánchez	Grupo/s	
Departamento	Geología		
Área	Geodinámica Externa		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E-1516 Área Geodinámica Externa		
Horario de tutorías	Cita previa on-line		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:jablanca@usal.es">jablanco@usal.es</a>	Teléfono	923294496

Profesor Coordinador	Mariano Yenes Ortega	Grupo/s	
Departamento	Geología		
Área	Geodinámica Interna		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E-1522 Área Geodinámica Externa		
Horario de tutorías	Cita previa on-line		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:mvo@usal.es">mvo@usal.es</a>	Teléfono	923294488

**2. Sentido de la materia en el plan de estudios**

Bloque formativo al que pertenece la materia

La asignatura forma parte del bloque de contenidos comunes obligatorios: "Geología Aplicada".

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

La asignatura Geotecnia tiene un carácter eminentemente aplicado como lo prueba su inclusión en el bloque formativo "Geología Aplicada". Su misión es preparar al alumno para que sea capaz de realizar estudios geotécnicos para la cimentación de edificios y para las obras públicas.

Perfil profesional.

Al ser una materia de carácter obligatorio, es fundamental en alguno de los perfiles profesionales vinculados al Grado en Geología; muy en especial con todo lo relacionado con la geología aplicada a la construcción y a las obras públicas.

**3. Recomendaciones previas**

Ninguna en especial

**4. Objetivos de la asignatura**

- Conocimiento y manejo de los principios y métodos de la Geotecnia.
- Aprendizaje de los métodos de obtención de los parámetros geotécnicos necesarios para la realización del Informe Geotécnico.
- Aprendizaje y manejo de la terminología común a toda la Ingeniería Geotécnica.

**5. Contenidos****Teoría y problemas****Modulo I: El concepto de Suelo y Roca en Ingeniería Geológica.**

Mecánica de suelos, tipos de suelo y perfil de meteorización. Mecánica de rocas, rocas y macizo rocoso. Clasificación de suelos y rocas a partir de índices de campo y clasificación de suelos y rocas a partir de la resistencia a la compresión simple.

**Modulo II: Descripción y clasificación de suelos**

Identificación de suelos. El ensayo granulométrico curvas granulométricas. Plasticidad de suelos y ensayos de plasticidad. Clasificaciones geotécnicas de suelos. El estado del suelo. Parámetros adimensionales y dimensionales. Ensayos de estado. Índice de fluidez e índice de densidad. Problemas.

**Modulo III: Tensiones efectivas y agua en movimiento**

Tensión total, tensión intersticial, tensión efectiva y ley de tensiones. Permeabilidad, filtración, pérdidas de carga, red de flujo y cálculo de la presión intersticial. Sifonamiento. Problemas.

**Modulo IV: La consolidación**

Suelos normalmente consolidados y sobreconsolidados. El ensayo edométrico y curvas edométricas. Parámetros de compresibilidad del suelo. Cálculo de tiempos de consolidación. Arcillas expansivas. Problemas.

**Modulo V: Resistencia al corte**

Criterios de rotura. El Círculo de Mohr en Geotecnia. El ensayo de corte directo. El ensayo triaxial. El ensayo de compresión simple. Problemas.

**Prácticas de laboratorio**

- Ensayos de identificación
- Ensayos de estado.
- Ensayos de hidráulica de suelos
- Ensayos de compresibilidad e hinchamiento
- Ensayos de deformación y rotura.

**6. Competencias a adquirir****Específicas**

CE-III: Conocer y comprender los procesos medioambientales actuales y los posibles riesgos asociados, así como la necesidad tanto de explotar como de conservar los recursos de la Tierra.

A. Saber aplicar los conocimientos geológicos a la demanda social de recursos geológicos para explorar, evaluar, extraer y gestionar dichos recursos conforme a un desarrollo sostenible. Saber aportar soluciones a problemas geológicos en la Geología aplicada y la Ingeniería.

B. Saber describir, analizar, evaluar, planificar y gestionar el medio físico y el patrimonio geológico.

CE-V: Recoger e integrar diversos tipos de datos y observaciones con el fin de formular y comprobar hipótesis.

CE-VI: Recoger, almacenar, analizar y representar datos utilizando las técnicas adecuadas de campo y laboratorio.

A. Ser capaz de preparar, procesar, interpretar y presentar datos usando las técnicas cualitativas y cuantitativas adecuadas, así como los programas informáticos apropiados.

B. Valorar los problemas de selección de muestras, exactitud, precisión e incertidumbre durante la recogida, registro y análisis de datos de campo y de laboratorio.

C. Ser capaz de realizar e interpretar mapas geológicos y geocientíficos y otros modos de representación (columnas, cortes geológicos, etc.).

**Básicas/Generales.****Transversales.**

CT-1: Capacidad de análisis y síntesis.

CT-2: Capacidad para aprender.

CT-3: Resolución de problemas.

CT-4: Capacidad de aplicar conocimientos a la práctica.

CT-7: Capacidad de gestión de la información.

CT-8: Capacidad de trabajar con autonomía.

CT-10: Capacidad crítica (y autocrítica).

CT-11: Conocimiento general básico.

CT-15: Trabajo en equipo.

**7. Metodologías**

El profesor desarrollará los contenidos teóricos que el alumno debe conocer, incluyendo los problemas específicos de cada módulo. Podrá requerir la participación de los estudiantes en la discusión y deberá forzar la toma de iniciativas en las clases de problemas que se intercalarán al final de cada uno de los módulos. Las prácticas de laboratorio también se intercalarán con las teóricas y el alumno deberá recoger en un cuaderno la metodología y los resultados de cada ensayo geotécnico que se realice. La resolución de las dudas planteadas, el seguimiento de la colección de problemas y la supervisión del cuaderno de prácticas de laboratorio se realizarán durante el horario de tutorías. El material utilizado que se estime conveniente, tanto de las sesiones teóricas como prácticas se entregará al alumno en formato papel y o digital. El cuaderno de prácticas y la colección de problemas corregidos se entregarán al final para su evaluación.

La metodología empleada permite que el alumno pueda desarrollar las competencias transversales y específicas arriba reseñadas.

**8. Previsión de distribución de las metodologías docentes**

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		25		40	65
Prácticas	- En aula (problemas)	6		12,5	18,5
	- En el laboratorio	10		15	25
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías		2			2
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		2			2
<b>TOTAL</b>		<b>45</b>		<b>67,5</b>	<b>112,5</b>

**9. Recursos**

Libros de consulta para el alumno

-GONZALEZ de VALLEJO L. I. (Coord.): Ingeniería Geológica. Prentice Hall 715 pp.

-JIMENEZ SALAS J. A. y JUSTO ALPAÑES J. L. de: Geotecnia y Cimientos I, Propiedades de los Suelos y de las Rocas. Editorial Rueda 466 pp.

-LOPEZ MARINÁS J. M.: Geología Aplicada a la Ingeniería Civil. Editorial Dossat 2000, 556 pp

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

Material proporcionado a través del Campus Virtual (Studium) de la USAL.

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

Se propone un examen final teórico y otro de problemas que evaluarán los conocimientos básicos que el estudiante tiene sobre la materia. A lo largo del curso, además, se realizará una evaluación continuada de su participación en las clases teóricas, clases de problemas y prácticas de laboratorio. Se prestará especial atención a la asistencia del alumno a las clases prácticas y de problemas.

### Criterios de evaluación

Requisitos previos:

- Asistencia al 100% de clases de problemas y prácticas de laboratorio
- La nota del examen final debe superar 4 sobre 10 para promediar.
- Se realizará un seguimiento del cuaderno de prácticas y de la colección de problemas que supondrá un 30% de la nota final
- Se realizará un examen final correspondiente a los contenidos teóricos y prácticos que supondrá un 70% de la nota final.

### Instrumentos de evaluación

Se realizarán dos exámenes, uno teórico y otro de problemas que supondrán un 70% de la nota final.

El 30% restante, de la nota final, se obtendrá del seguimiento continuado de las prácticas de laboratorio (20%) y de las clases de problemas (10%).

El examen teórico será un cuestionario de preguntas cortas (definiciones + fórmulas) que se valorará con un 25% de la nota final.

El examen de problemas corresponderá a la resolución de 4 problemas y se valorará con el 45% de la nota final.

### Recomendaciones para la evaluación

Para la adquisición de las competencias previstas en esta materia se recomienda la asistencia a las clases teóricas y se exige la asistencia y participación en las clases de problemas y prácticas de laboratorio. El uso de las tutorías está especialmente recomendado para la correcta presentación del cuaderno de prácticas y muy especialmente para la corrección y ayuda a la comprensión de las clases de problemas.

### Recomendaciones para la recuperación

Se realizará un examen de recuperación en la fecha prevista en la planificación docente.

Para este examen se establecerá un proceso personalizado con cada estudiante para fijar cuál o cuáles son las partes recuperables de la asignatura. Para los alumnos que deban recuperar el examen de problemas se les recomendará una revisión exhaustiva de la colección de problemas recopilada durante el curso

## YACIMIENTOS MINERALES

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101327	Plan	2010	ECTS	4,5
Carácter	Obligatorio	Curso	3º	Periodicidad	1º Cuatrimestre
Área	Cristalografía y Mineralogía				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/">https://moodle.usal.es/</a>			

## Datos del profesorado

Profesora Coordinadora	Agustina Fernández Fernández	Grupo/s	
Departamento	Geología		
Área	Cristalografía y Mineralogía		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	D 3518		
Horario de tutorías	Previa cita on-line		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:aff@usal.es">aff@usal.es</a>	Teléfono	923 294492

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Módulo Geología Aplicada
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
El papel de la asignatura Yacimientos Minerales en el Módulo de Geología Aplicada en el Plan de Estudios es importante ya que es una de las 9 asignaturas obligatorias que lo integran y que se imparte en el primer cuatrimestre del tercer curso del Grado.
Perfil profesional.
Los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura "Yacimientos Minerales" facilitarán a los estudiantes un perfil profesional adecuado para la búsqueda de los distintos recursos geológicos mediante la aplicación de los métodos de exploración y evaluación a los distintos tipos de yacimientos.

### 3. Recomendaciones previas

Se recomienda a los alumnos haber cursado las asignaturas de Cristalografía y Mineralogía, Ampliación de Cristalografía y Mineralogía, Minerales de Interés Económico y Petrología Básica así como otras de carácter más geológico como Principios de Estratigrafía y Geología Estructural.

### 4. Objetivos de la asignatura

Los objetivos de esta asignatura son proporcionar a los alumnos los conocimientos básicos necesarios para el estudio de los diferentes tipos de yacimientos minerales y también de sus métodos de exploración y valoración.

### 5. Contenidos

#### Teóricos:

#### Introducción al estudio de los yacimientos minerales

- Conceptos generales. Morfología de los cuerpos mineralizados. Texturas. Paragénesis, secuencia paragenética y zonación. Alteraciones de las rocas encajantes. Inclusiones fluidas e isótopos estables. Clasificaciones.

#### Sistemática de los yacimientos minerales

- Yacimientos asociados a rocas ígneas básicas y ultrabásicas.
- Yacimientos asociados a rocas plutónicas intermedias y ácidas.
- Yacimientos filonianos.
- Yacimientos asociados a formaciones sedimentarias y volcanosedimentarias.
- Yacimientos de concentración mecánica.
- Yacimientos estratoligados. Yacimientos asociados a formaciones carbonatadas.
- Yacimientos evaporíticos.
- Yacimientos residuales y de oxidación y enriquecimiento supergénico.

#### Exploración de yacimientos minerales.

- Métodos de prospección y de tratamiento mineral.

#### Prácticos:

- 1.- Descripción de "visu" y al microscopio de muestras pertenecientes a los principales yacimientos estudiados en las clases teóricas.
- 2.- Realización de un trabajo monográfico individual

#### Prácticas de campo

Visita geológica a alguna de las explotaciones mineras activas o en investigación.

**6. Competencias a adquirir****Específicas.**

- IIA. Saber reconocer los minerales, las rocas y sus asociaciones, los procesos que las generan y su dimensión temporal.
- IIIA. Saber aplicar los conocimientos geológicos a la demanda social de recursos geológicos para explorar, evaluar, extraer y gestionar dichos recursos conforme a un desarrollo sostenible. Saber aportar soluciones a problemas geológicos en la Geología aplicada y la Ingeniería.
- IV. Disponer de un conocimiento adecuado de otras disciplinas relevantes para Ciencias de la Tierra. Saber aplicar los principios básicos de la Física, la Química, las Matemáticas y la Biología al conocimiento de la Tierra y a la comprensión de los procesos geológicos.
- V. Recoger e integrar diversos tipos de datos y observaciones con el fin de formular y comprobar hipótesis.
- VIA. Ser capaz de preparar, procesar, interpretar y presentar datos usando las técnicas cualitativas y cuantitativas adecuadas, así como los programas informáticos apropiados
- VIB. . Valorar los problemas de selección de muestras, exactitud, precisión e incertidumbre durante la recogida, registro y análisis de datos de campo y de laboratorio.
- VIC. Ser capaz de realizar e interpretar mapas geológicos y geocientíficos y otros modos de representación (columnas, cortes geológicos, etc.)

**Transversales**

1. Capacidad de análisis y síntesis
2. Capacidad para aprender
3. Resolución de problemas
4. Capacidad de aplicar conocimientos a la práctica
7. Capacidad de gestión de la información
8. Capacidad de trabajar con autonomía
9. Comunicación oral y escrita en lengua nativa
10. Capacidad crítica (y autocrítica)
11. Conocimiento general básico
13. Trabajo en equipos de carácter multidisciplinar
14. Conocimiento de una lengua extranjera
15. Trabajo en equipo

**7. Metodologías**

Los contenidos teóricos se expondrán en clases magistrales para presentar a los alumnos los contenidos fundamentales de la asignatura de forma clara y ordenada y con los medios técnicos disponibles para facilitar la comprensión y el aprendizaje.

Para complementar los contenidos teóricos se llevarán a cabo clases prácticas, las cuales pueden ser de varios tipos:

– Prácticas de laboratorio en las que se incluyen estudios de “visu” y petrográficos bajo microscopio óptico de muestras pertenecientes a los principales yacimientos estudiados en las clases teóricas.

Se llevarán a cabo tutorías en las que el alumno recibirá una orientación personalizada y recomendaciones para superar las dificultades de aprendizaje derivadas de las lecciones magistrales y de las clases prácticas.

Se organizarán exposiciones y debates sobre los temas propuestos a los alumnos como trabajos monográficos al comienzo del curso, que tratarán sobre yacimientos concretos, con el objeto de favorecer la interacción de los alumnos con el profesor y las relaciones entre ellos mismos y ejercitar el aprendizaje del desempeño de las competencias previstas.

**8. Previsión de distribución de las metodologías docentes**

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	14		30	45
Prácticas	- En aula	1	2	
	- En el laboratorio	10	18	30
	- En aula de informática			
	- De campo	8	2	10
	- De visualización (visu)	2		2
Seminarios				
Exposiciones y debates	4			4
Tutorías	3			3
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos			15,5	15,5
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	3			3
<b>TOTAL</b>	<b>45</b>		<b>67,5</b>	<b>112,5</b>

**9. Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

- Bustillo, M. y López Jimeno, C. (1996): Recursos Minerales. Tipología, prospección, evaluación, explotación, mineralurgia, impacto ambiental Entorno Gráfico, S.L. Madrid.
- Bustillo, M. y López Jimeno, C. (1997): Manual de Evaluación y Diseño de Explotaciones Mineras. Entorno Gráfico, S.L. Madrid.
- Craig, J.R. y Vaughan, D.J. (1994): Ore microscopy and ore petrography. John Wiley & Sons. New York.
- Evans, A.M. (1995): Ore geology and industrial minerals: an introduction. Blackwell Science. Oxford.
- García Guinea J. y Martínez-Frías, J. (eds.) (1992): Recursos Minerales de España. CSIC. Madrid.
- Guilbert, J.M. y Park., C.F. (1986): The geology of ore deposits. Freeman and Company. New York.
- Jain, S.K. (1987). Ore processing. A.A. Balkema. Rotterdam.
- Lunar, R. y Oyarzun, R. (1991): Yacimientos minerales: técnicas de estudios, tipos, evolución metalogenética, exploración. Centro de Estudios Ramón Areces. Madrid.
- Misra, K.C. (1999): Understanding Mineral Deposits. Kluwer Academic Pub.
- Orche, E. (2001). Manual de geología e investigación de yacimientos minerales. E.T.S.I. Minas. Madrid.
- Picot, P. y Johan, Z. (1982): Atlas of Ore Minerals. Elsevier, Amsterdam.
- Pirajno, F. (1992): Hydrothermal Mineral Deposits. Principles and Fundamental concepts for the exploration geologist. Springer-Verlag. Berlin. New Y.

Ramdohr, P. (1980): The ore minerals and their intergrowths. Pergamon Press. 2vols.  
 Ridley, J. (2013). Ore Deposit Geology. Cambridge University Press  
 Pohl, W.L. (2011). Economic Geology: principles and practice. Wiley-Blackwell. Reino Unido.  
 Robb, L. (2005) Introduction to ore-forming processes. Blackwell Publishing.  
 Vázquez Guzmán, F. (2012). Manual de Yacimientos Minerales. Gráficas Arias Montano, S.A.  
 Wills, B.A. y Napier-Mum, T.J. (2005). Mineral processing technology. An introduction to the practical aspects of ore treatment and mineral recovery. BH.

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

<http://www.smenet.org/opaque-ore/> : Virtual Atlas of Opaque and Ore Minerals in their Associations. Robert A. Ixer and Paul R. Duller. Department of Geological Sciences, Birmingham University, England.  
<http://www.uclm.es/users/higueras/yymm/IndiceYM.html> : Yacimientos Minerales. Un manual on-line de Recursos Minerales. Higuera et al. Univ. Castilla-La Mancha.  
[http://www.unige.ch/sciences/terre/mineral/fontbote/opagues/opagues\\_menu.html](http://www.unige.ch/sciences/terre/mineral/fontbote/opagues/opagues_menu.html). Breve curso de minerales opacos al microscopio.  
<http://www.unites.uqam.ca/terre/opagues/ofrindex.htm>, Minéraux métalliques usuels en lames minces, polies et lumière réfléchie.

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

La evaluación de los conocimientos y las competencias adquiridas por los alumnos en esta materia se realizará mediante un examen final de la parte teórica y práctica y un control periódico del trabajo continuado del estudiante utilizando diversos instrumentos de evaluación.

### Criterios de evaluación

La evaluación se ha establecido de la siguiente forma:

- Valoración de los contenidos teóricos que supondrá un 60% de la nota final. La nota obtenida en este examen debe ser al menos de 4 puntos sobre 10 para promediar.
- Valoración de los contenidos prácticos (laboratorio) que supondrá un 20% de la nota final.
- Valoración de memoria de prácticas de campo (5%).
- Valoración del trabajo monográfico de los alumnos y exposiciones y debates (15%)

### Instrumentos de evaluación

- Un examen final escrito de los contenidos teóricos y de los contenidos prácticos.
- Control de asistencia y participación en las clases prácticas y en las exposiciones y debates.
- Memoria de prácticas de campo y exposición de trabajo monográfico.

### Recomendaciones para la evaluación.

Se recomienda al estudiante el estudio continuo de la asignatura durante todo el cuatrimestre, así como la asistencia a las clases teóricas y prácticas.

### Recomendaciones para la recuperación

Se recomienda al estudiante analizar junto al profesor las causas por las cuales no se ha superado la asignatura, para poder llegar a recuperarla.

## MACROPALEONTOLOGÍA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101328	Plan	2010	ECTS	9
Carácter	Obligatorio	Curso	3º	Periodicidad	1º cuatrimestre
Área	Paleontología				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium-CampusvirtualdeLaUniversidaddeSalamanca			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es/">http://moodle.usal.es/</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	José Abel Flores Villarejo	Grupo/s	Teoría y prácticas
Departamento	Geología		
Área	Paleontología		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E-3513, Facultad de Ciencias		
Horario de tutorías	<u>Se fijarán de acuerdo con los horarios propuestos</u>		
URL Web	<a href="http://oceano.usal.es/">http://oceano.usal.es/</a>		
E-mail	flores@usal.es	Teléfono	923294497

Profesora Coordinadora	M <sup>a</sup> Ángeles Bárcena Pernía	Grupo/s	Teoría y prácticas
Departamento	Geología		
Área	Paleontología		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E-3511, Facultad de Ciencias		
Horario de tutorías	<u>Se fijarán de acuerdo con los horarios propuestos</u>		
URL Web	<a href="http://oceano.usal.es/">http://oceano.usal.es/</a>		
E-mail	mbarcena@usal.es	Teléfono	923294497

**2. Sentido de la materia en el plan de estudios**

Bloque formativo al que pertenece la materia

Es una materia de carácter obligatorio que se imparte en el tercer curso de la titulación

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

La asignatura incluye bloques temáticos fundamentales de contenido paleontológico, geológico, biológico y evolutivo que permite un conocimiento de la vida del pasado y comprensión de la dimensión histórica de la vida.

Perfil profesional.

El perfil se enmarca tanto en el campo de la investigación, con la capacidad de interpretar el registro fósil y su aplicación en la resolución de problemas, en la actividad profesional de geología y de divulgación.

**3. Recomendaciones previas**

Haber cursado las asignaturas de Paleontología Básica y Paleontología: Técnicas de Campo y Laboratorio, así como la asignatura Estratigrafía.

**4. Objetivos de la asignatura**

- 1.- Adquirir conocimientos sobre los fósiles como entidades que pertenecieron a la biosfera, su importancia y posterior integración en la litosfera.
- 2.- Que el estudiante comprenda el papel que los organismos han desempeñado a lo largo del tiempo geológico, la interacción de los seres vivos, o su metabolismo, y el complejo sistema atmósfera-hidrosfera-biosfera-litosfera, así como las consecuencias de esta interacción en la evolución del Sistema Tierra.
- 3.- Que el estudiante integre conocimientos previos que les permita tener una perspectiva de los ritmos de la evolución dentro del entorno geológico.
- 4.- Que el estudiante aprenda a aplicar los conocimientos adquiridos en el desarrollo de técnicas de correlación, datación e interpretación de los ecosistemas pretéritos.

Así, la distribución del tiempo de trabajo se ha realizado en función de las competencias específicas, transversales y destrezas que la asignatura proporcionará al estudiante.

El estudiante aprenderá a identificar y reconocer los principales grupos fósiles a lo largo del registro geológico, su importancia en la evolución del Planeta, y aprenderá a usarlos en la interpretación y datación de los medios sedimentarios pretéritos.

Se pretende que el estudiante aprenda a describir, analizar, interpretar e integrar la información del registro fósil en un contexto de evolución global de la Tierra.

El estudiante aprenderá a aplicar los principios básicos de la evolución de la vida en el entorno geológico, así como la interacción biosfera/geosfera. Que a partir de los conceptos y principios propios de la disciplina el estudiante sea capaz de integrar los datos siguiendo una secuencia de observación a reconocimiento y síntesis.

**5. Contenidos****Contenidos teóricos:**

La asignatura se divide en grandes bloques temáticos donde se desarrollarán las principales características paleobiológicas de los organismos.

- Bloque "Eventos en la Historia de la Vida" en el que se analizarán aspectos relacionados con la pluricelularidad, el paso a metazoo y organización de los tejidos; las faunas excepcionales, explosiones orgánicas y extinciones.

- Bloque "Historia de la Vegetación" en el que se estudiará la colonización del medio terrestre por parte de los organismos fotosintéticos, la vascularización y los aspectos paleontológicos más importantes del mundo vegetal.
- Bloque "Paleontología de Invertebrados" en el que se analizarán los aspectos paleobiológicos más importantes de los invertebrados: esponjas, arqueociatos, corales, briozoos, braquiópodos, moluscos, artrópodos, equinodermos, graptolitos y cordados.
- Bloque "Paleontología de Vertebrados" que se dedicará a los aspectos paleobiológicos y evolutivos de los vertebrados: origen de los vertebrados, el hueso y tipos de hueso, los principales grupos fósiles; peces, el paso de agnato a gnatostomado; los tetrápodos y el origen de los anfibios; el origen de los amniotas, su evolución y características paleobiológicas, para finalizar con la evolución de los homínidos.

**Contenidos prácticos:**

Las clases prácticas están organizadas en 15 sesiones. El programa de clases prácticas se organizará en sesiones de laboratorio de dos horas de duración que se organizan de manera que a medida que los alumnos van adquiriendo los conocimientos teóricos vayan disponiendo de los prácticos. Las sesiones consistirán tanto en el reconocimiento y descripción de ejemplares disponibles en el laboratorio, como el procesado mecánico, estadístico y de catalogación de material de mano. En este sentido el alumno tendrá acceso a diferentes guías de campo (ver bibliografía), así como fichas realizadas por el profesor para la identificación morfológica y paleobiológica de los ejemplares. Igualmente se programan sesiones en las que el alumno trabajará con bases bibliográficas para llevar a cabo los objetivos procedimentales de iniciación en la investigación paleontológica.

**Seminarios:**

En la organización docente de la asignatura se dispondrá de cuatro horas al análisis y discusión de temas de actualidad relacionados con la Paleontología, a modo de seminarios, preparados por los alumnos y que posteriormente desarrollará en aula.

**6. Competencias a adquirir****Básicas/Generales.****Específicas.**

CE- II A: Saber reconocer los minerales, las rocas y sus asociaciones, los procesos que las generan y su dimensión temporal. Saber utilizar las técnicas de correlación y su interpretación. Conocer las técnicas para identificar fósiles y saber usarlos en la interpretación y datación de los medios sedimentarios antiguos. Saber reconocer los sistemas geomorfológicos e interpretar las formaciones superficiales

CE- III B: Saber describir, analizar, evaluar, planificar y gestionar el medio físico y el patrimonio geológico

CE- IV: Disponer de un conocimiento adecuado de otras disciplinas relevantes para Ciencias de la Tierra.

Saber aplicar los principios básicos de la Física, la Química, las Matemáticas y la Biología al conocimiento de la Tierra y a la comprensión de los procesos geológicos

CE- V: Recoger e integrar diversos tipos de datos y observaciones con el fin de formular y comprobar

hipótesis. A partir de las teorías, conceptos y principios propios de la disciplina ser capaz de integrar datos de campo y/o laboratorio con la teoría siguiendo una secuencia de observación a reconocimiento, síntesis y modelización.

**Transversales.**

- 1.- Capacidad de análisis y síntesis
- 2.- Capacidad para aprender
- 3.- Resolución de problemas
- 4.- Capacidad de aplicar conocimientos a la práctica.
- 7.- Capacidad de gestión de la información.

- 8.- Capacidad de trabajar con autonomía.
- 9.- Comunicación oral y escrita en lengua nativa.
- 10.- Capacidad crítica y autocrítica
- 11.- Conocimiento general básico
- 15.- Trabajo en equipo

### 7. Metodologías

Presentación de los contenidos teóricos del programa mediante la exposición oral, en clases presenciales, utilizando como apoyo la pizarra y los medios audiovisuales e informáticos. Las presentaciones, así como un resumen de los temas y la bibliografía adicional están, previamente, a disposición de los alumnos, mediante soporte informático, a fin de que cada clase vaya acompañada de un debate.

Clases presenciales de prácticas de laboratorio para observación, descripción e interpretación de fósiles, resolución de problemas bioestratigráficos y paleontológicos en general. Parte de esta actividad se realizará por el alumno como trabajo personal.

Conocimiento de los principales grupos fósiles, su estudio e integración en el contexto geológico.

Los seminarios consistirán en exposición y debate de un trabajo tutelado sobre temas paleontológicos o análisis y discusión de artículos científicos que se ofertarán a los alumnos favoreciendo así la interacción de los alumnos con el profesor y las relaciones entre ellos mismos y ejercitar el aprendizaje del desempeño de las competencias previstas.

### 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	50		75	135
Prácticas	- En aula	4		
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- De visualización (visu)	30		45
Seminarios	4			4
Exposiciones y debates				
Tutorías	2			2
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos			12	12
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	3			3
<b>TOTAL</b>	<b>93</b>		<b>132</b>	<b>225</b>

**9. Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

- Arsuaga, J.L. y Martínez, I. 1998. La especie elegida: la larga marcha de la evolución humana. Ediciones Temas de Hoy S.A.
- Benton, M.J. 1995. Paleontología y evolución de los vertebrados. Editorial Perflis, Lérida.
- Benton, M.J. 2007. Vertebrate Paleontology. Blackwell Publishing
- Benton, M.J. y Harper D.A.T. 2009. Introduction to Paleobiology and the Fossil Record. Wiley-Blackwell
- Clarkson, E.N.K. 2005. Invertebrate Paleontology and Evolution. Blackwell Publishing.
- Hickman, C.P. Jr; Roberts, L.S. y Parson, A. 1998. Principios integrales de Zoología. MacGraw-Hill Interamericana.
- Jiménez, E., Civis, J. et al., 2003. Los vertebrados fósiles en la historia de la vida. Excavación, estudio y patrimonio. Jiménez, E. y Civis, J., (Eds). *Aquilafuente*, Ediciones Universidad de Salamanca.
- Kardong, K.V. 2007. Vertebrados, anatomía comparada, función y evolución. MacGraw-Hill Interamericana.
- Martínez Chacon, M. L. y Rivas, P. 2009. Paleontología de Invertebrados. Soc. Esp. Paleontología, Uni. Oviedo, Uni. Granada e IGME (Eds)
- Meléndez, B. 1998. Tratado de Paleontología I. Textos Universitarios, 29, CSIC.
- Meléndez, B. 1990. Paleontología. Tomos I, II y III. Editorial Paraninfo.
- Milson, C. y Rigby, S. 2004. Fossils at a glance. Blackwell Publishing.
- Rupert, E.E y Barnes, R.D. 1996. Zoología de los invertebrados. MacGraw-Hill Interamericana.
- Sanz, J.L. y Pérez-Moreno, B.P. Historia del vuelo aviano. *Arbor* CLXI, 635-636, 399-412
- Stewart, W.N. y Rothwell, G.W., 1993. Paleobotany and evolution of the plants. Cambridge University Press.
- Tudge C. 2001. La variedad de la vida. Historias de todas las criaturas de la Tierra. Editorial Crítica S.A. Barcelona.

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

## Guías de campo:

- López Martínez, N., 1986. Guía de Campo de los fósiles de España. Piramide
- Beurlen, K. y Lichter, G., 1995. Guías de la Naturaleza: Fósiles. Blume
- Mayr, H., 1987. Guía práctica de fósiles. Omega
- Arduini, P. y Terruzzi, G., 1986. Guías de la Naturaleza: Fósiles. Grijalbo
- Gómez Alba, J.A.S., 1988. Guía de Campo de los fósiles de España y Europa. Omega
- Walker, C. y Ward, D., 1998. Manuales de identificación: Fósiles. Omega

**10. Evaluación**

## Consideraciones Generales

Para la evaluación de la materia se tendrán en cuenta una serie de aspectos a considerar la adquisición de competencias, tanto en la parte teórica de la disciplina como en la parte práctica, así como la actividad personal realizada por el alumno en cada uno de los campos contemplados.

## Criterios de evaluación

La evaluación se ha establecido de la siguiente forma:

Valoración de contenidos teórico/prácticos: hasta el 70%

Cuaderno de Prácticas del Laboratorio: hasta el 10%.

Valoración de trabajos (elaboración y exposición de trabajos) y participación en seminarios: hasta el 20%.

En la valoración final se requiere que el alumno haya obtenido una calificación superior a 5 sobre 10 en contenidos teóricos y prácticos para hacer media.

<b>Instrumentos de evaluación</b>
(1) Los criterios de evaluación establecidos contemplan una valoración de hasta el 40% en contenidos teóricos, mediante la realización de un examen. En la valoración de este apartado se pretende evaluar los contenidos que contemplan las competencias generales así como las competencias específicas descritas en el apartado correspondiente. Para ello se tendrá en cuenta la asistencia y participación en las clases teóricas y la prueba de examen realizada. (2) Los aspectos prácticos de la disciplina se valoran hasta un 30% y se contemplan la asistencia a las clases de prácticas, la superación de un examen. (3) La realización de un trabajo por parte del alumno, su exposición pública y debate en las horas destinadas a Seminarios, será valorado hasta un 20%
<b>Recomendaciones para la evaluación</b>
Se recomienda una asistencia y participación activa en todas y cada una de las actividades programadas. Para las actividades correspondientes a tutorías y preparación de trabajos se utilizará, además, la plataforma virtual como sistema de contacto y apoyo para conseguir el propósito que se persigue. En la calificación final se tendrán en cuenta los resultados de evaluación continua obtenidos por el estudiante
<b>Recomendaciones para la recuperación</b>
La recuperación de la asignatura, para los alumnos suspensos, se llevará a cabo mediante una única prueba extraordinaria en la fecha prevista en la planificación docente.

## TERCER CURSO. SEGUNDO CUATRIMESTRE

## GEOLOGÍA AMBIENTAL

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101329	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatorio	Curso	3º	Periodicidad	2º Cuatrimestre
Área	GEODINAMICA EXTERNA				
Departamento	GEOLOGIA				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium@usal.es			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es">https://moodle.usal.es</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Antonio Miguel Martínez Graña	Grupo/s	
Departamento	Geología		
Área	Geodinámica Externa		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E-1524		
Horario de tutorías	Se indicaran en la plataforma.		
URL Web	<a href="https://moodle.usal.es">https://moodle.usal.es</a>		
E-mail	<a href="mailto:amgranna@usal.es">amgranna@usal.es</a>	Teléfono	923294496

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Está incluida en el modulo Técnicas Análisis Geológico Ambiental, es de carácter Obligatorio y se imparte en tercer curso del Grado.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Es una de las materias fundamentales del Bloque de Técnicas de Análisis Ambiental, al impartir los conocimientos de la evaluación estratégica y de impacto ambiental, recursos y riesgos geológicos, patrimonio geológico y natural, paisaje y ordenación territorial, tanto a nivel teórico como práctico.
Perfil profesional.
Además del campo de la investigación y la enseñanza, a nivel profesional, es una materia que se orienta a la mayoría de las salidas medioambientales en las que la Geología Ambiental constituye una herramienta básica: EEA, EIA, Ordenación y Planificación Ambiental, Riesgos Naturales, Cartografía Geoambiental, etc.

### 3. Recomendaciones previas

Conocimientos de Geología básica, Geomorfología y Cartografía.

### 4. Objetivos de la asignatura

Conocer y comprender los conceptos y procesos fundamentales relacionados con la cartografía geoambiental, las principales técnicas y principios empleados en dicha cartografía.

Capacitar en el manejo de técnicas y cálculos relativos a los contenidos prácticos de la asignatura. Elaborar cartografías geoambientales básicas, sintéticas e interpretativas.

Comprender y ser consciente de la importancia socioeconómica de los instrumentos cartográficos, como medidas no estructurales en relación con el control de los procesos activos y en la planificación territorial.

Capacidad de aplicar herramientas SIG y de teledetección al estudio de los sistemas naturales, caracterizando cartográficamente dichos sistemas y su modelización mediante técnicas de análisis de datos espaciales.

Capacidad para desarrollar informes cartográficos sobre análisis, evaluación y gestión de recursos y procesos y riesgos naturales, y problemas concretos de gestión medioambiental (paisaje, residuos, contaminación de suelos y aguas...).

### 5. Contenidos

#### Contenidos Teóricos:

**Bloque I**, se analiza el concepto de geología ambiental. Los recursos geológicos y sus tipos (Renovables y no Renovables), así como Recursos Geológicos de interés Científico-cultural, el Patrimonio geológico y la Gestión y Conservación de la geodiversidad. En este apartado se definen los conceptos básicos de los recursos y riesgos (naturales y tecnológicos), y se analizan los Riesgos Geológicos, así como los procesos geodinámicos externos e internos; con sus factores característicos. Evaluación, prevención y planificación. Importancia económica.

**Bloque II**, se desarrolla el concepto de Evaluación Estratégica Ambiental (EEA), analizando el procedimiento de evaluación ambiental sostenible en planes y programas enfocados a la planificación racional del territorio, mediante los diferentes documentos: Documento Inicial, Documento de referencia e Informe de Sostenibilidad Ambiental (ISA). Alternativas viables. Concepto de capacidad de acogida o Resiliencia. EEA en Espacios Naturales Protegidos.

**Bloque III**, se analiza el proceso de Evaluación de Impacto ambiental (EIA), estudiando sus metodologías, el análisis de Factores medioambientales, acciones susceptibles de provocar impacto en diferentes proyectos y actividades, así como la valoración de la importancia y magnitud de los impactos de forma cualitativa y cuantitativa con ayuda de funciones de transformación. Medidas preventivas, correctoras y/o compensatorias. Plan de Vigilancia Ambiental. Ingeniería de Restauración de áreas degradadas. EIA en Espacios Naturales Protegidos.

**Bloque IV**, analiza en base a los módulos anteriores la ordenación y gestión territorial, con ayuda de las diferentes técnicas cartográficas. La cartografía geoambiental. Estudio y análisis del medio físico. Cartografías temáticas ambientales. Cartografías sintéticas y cartografías interpretativas. Aplicación de la fotointerpretación, teledetección y los S.I.G. en la planificación. Cartografías temáticas, sintéticas e interpretativas en el análisis del Medio Físico-Geológico. Mapas temáticos (climáticos, geológicos, edáfico, hidrológicos, de vegetación... Mapas Sintéticos (Mapas de Unidades Homogéneas, Unidades Ambientales, Unidades de Paisaje...). Mapas Interpretativos (procesos Activos, Riesgos, Impactos, Vulnerabilidad... Mapa de Recomendaciones y Limitaciones de Uso.

**Contenidos prácticos:** consistirán en la elaboración de una Evaluación Estratégica Ambiental (E.E.A.) o un Estudio de Impacto Ambiental (Es.I.A.) de una actividad potencialmente impactante (gravera, parque eólico, autovía...) y una serie de Prácticas de Gabinete: Análisis de recursos geológicos: Evaluación, explotación y restauración de una actividad extractiva. Análisis del Paisaje: análisis y valoración de diferentes paisajes temáticos naturales y antrópicos. Evaluación de Riesgos (erosión, inundación, gravitacional,...). Ejemplo práctico de elaboración de un mapa de riesgo. Análisis y evaluación de impactos Ambientales de actividades antrópicas en la ordenación territorial. Evaluación Estratégica Ambiental. Análisis de la Capacidad de Acogida de un territorio para el desarrollo de una determinada actividad, mediante el empleo de diferentes estudios ambientales. Elaboración de cartografías geoambientales, mediante técnicas de fotointerpretación, SIG y Teledetección. Las prácticas de campo consistirán en tres días en un área de investigación sobre EEA y EIA de Espacios Naturales Protegidos de Salamanca.

Realización de un trabajo académicamente dirigido:

Los alumnos realizarán un trabajo consistente en la aplicación de los conocimientos teóricos/prácticos estudiados a un caso práctico concreto. Este trabajo se realizará en grupos formados por tres alumnos y tendrá un seguimiento periódico mediante entrevistas del grupo de trabajo con el profesor

## 6. Competencias a adquirir

Específicas.

I-A.; II-A. II-B.; III-A; III-B; IV, V y VI-C

Básicas/Generales

Transversales

1, 2,3,4,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15

## 7. Metodologías

El profesor desarrollará los contenidos teóricos que el alumno debe conocer, incluyendo ejemplos prácticos, ejercicios y problemas cortos, etc., y podrá requerir la participación de los estudiantes en la discusión. Las sesiones prácticas de gabinete se intercalarán con las teóricas. Los trabajos monográficos tratarán sobre algunos de los aspectos incluidos en el temario. La resolución de las dudas planteadas y el seguimiento del trabajo individualizado se realizarán durante el horario de tutorías. El material utilizado que se estime conveniente, tanto de las sesiones teóricas como prácticas se entregará al alumno en formato papel y/o digital. La totalidad de las prácticas, informes y proyectos se entregarán al final para su evaluación.

La metodología empleada permite que el alumno pueda desarrollar las competencias transversales y específicas arriba reseñadas, con preferencia en saber identificar y caracterizar los materiales y los procesos, así como determinar sus ambientes, saber reconocer los sistemas geomorfológicos e interpretar las Formaciones Superficiales y saber correlacionar las características de las rocas con los procesos geodinámicos.

## 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	20		36	56

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Prácticas	- En aula	3		6	9
	- En el laboratorio (Fotoaerea)	3		6	9
	- En aula de informática	3		6	9
	- De campo	24		6	30
	- De visualización (visu)				
Seminarios		3		15	18
Exposiciones y debates		2		5	7
Tutorías		2			2
Actividades de seguimiento online				1	1
Preparación de trabajos		2		4	6
Otras actividades (detallar)					30
Exámenes		3			4
<b>TOTAL</b>		<b>65</b>		<b>85</b>	<b>150</b>

## 9. Recursos

### Libros de consulta para el alumno

BERNARD W & PIPKIN (1994): "Geology and the environment". Ed. West Publishing Company. 470 pp.

KELLER e.a. & BLODGETT, R.H. (2007): Riesgos Naturales. Ed. Pearson Prentice Hall. 422 pp.

MERRITTS, D.; DE WET, A. & MENKING, K. (1997). Environmental Geology: An Earth System Science Approach. Ed. Freeman. 452 pp.

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

AGUILÓ ALONSO, M. Et al (1998): "Guía para la elaboración de estudios del medio físico. Contenido y metodología". Serie Monográfica. MMA. Centro de Publicaciones. 809 pp.

COKE, R.U.; DOOLHKAMP, J.C. (1974): "Geomorphology in environmental management. An introduction". Clavendon Press. 413 pp.

CONESA FERNÁNDEZ-VITORA, U. (1997): "Guía metodológica para la evaluación del impac ambiental". Ed. Mundi Prensa. 412 pp. Madrid.

DE BOLOS, M. (editora) (1992): "Manual de ciencia del paisaje. Teoría, métodos y aplicaciones". Col. Geografía. MASSON. 273 pp.

KLITH SMITH (1996): "Environmental Hazards." Ed. Routledge. 389 pp.

MOPTMA (1995): "Avance en el planteamiento del Plan nacional de cartografía temática Ambiental". Serv. Publ. 123 pp.

MOPTMA (1996): "El patrimonio geológico. Bases para su valoración, protección, conservación y utilización". Serv. Publ. MOPTMA. 112 pp.

NULIFER, E. et al (1993) (adaptado 1997): "Guía ciudadana de los riesgos naturales". Ed. L. Suarez y M. Regueiro (versión española). ICOG. 196 pp.

O'RIORDAN (Editor) (1995): "Environmental Science for environmental management". Longman G.L. 369 pp.

PEDRAZA GILSANZ, J. (coordinador) (1982): "Geología y Medio Ambiente". Serie Monografías, nº 11. CEOTMA (MOPU). 463 pp.

RAMOS, A. (1979): "Planificación física y ecológica. Modelos y Métodos". EMESA. 216 pp.

**10. Evaluación****Consideraciones Generales**

Se realizará evaluación continua a lo largo del curso, a través de la valoración de los ejercicios prácticos, corregidos individualmente y en clase, exámenes sobre el contenido teórico y práctico y valoración del informe monográfico y/o de campo.

**Criterios de evaluación**

La evaluación de las competencias adquiridas se realizará mediante una evaluación inicial, para establecer los conocimientos básicos que presenta cada alumno, y a lo largo de la asignatura se procederá a la realización de evaluaciones continuas, mediante la resolución de prácticas de gabinete y campo, así como de trabajos temáticos, para finalmente realizar una evaluación final mediante una prueba escrita o oral de los conocimientos adquiridos en la asignatura. La calificación final se realizará de acuerdo con el siguiente cálculo:

Examen teórico - práctico = 60% (nota mínima para compensar 3 puntos)

Ejercicios Prácticos, = 15%

Trabajo(s) monográfico(s) y defensa = 15%

Prácticas de Campo: Informe y Cuestionario = 10%

**Instrumentos de evaluación**

El profesor desarrollará los contenidos teóricos que el alumno debe conocer, incluyendo ejemplos prácticos, ejercicios y problemas cortos, etc. Las sesiones prácticas de gabinete se intercalarán con las teóricas preferentemente, de manera que tras la finalización de un tema o grupos de temas se desarrollará la práctica asociada.

En las clases teóricas y prácticas se utilizarán: pizarra, transparencias y proyección con ordenador. También documentos de análisis reales, cartografías y situaciones relacionados con procesos geomorfológicos, así como procedimientos para simulación de procesos específicos (Estereoscopios, SIG...). El material utilizado que se estime conveniente, tanto de las sesiones teóricas como prácticas se entregará al alumno en formato papel y digital.

Durante las prácticas se realizarán análisis y estudios de casos hipotéticos relacionados con situaciones reales y se utilizarán las técnicas e instrumentos que el alumno debe dominar. ...

La totalidad de las prácticas, informes y proyectos se entregarán al final para su evaluación. Los trabajos monográficos tratarán sobre algunos de los aspectos incluidos en el temario. Dichos trabajos se realizarán en pequeños grupos y se podrán exponer públicamente ante el profesor y el resto de los compañeros.

**Recomendaciones para la evaluación.**

Asistencia y participación en las clases teóricas y prácticas así como realizar las pruebas parciales y los trabajos bibliográficos y de campo.

**Recomendaciones para la recuperación**

Se realizará la prueba de recuperación establecida por el equipo docente

## MICROPALÉONTOLOGÍA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101330	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatorio	Curso	3º	Periodicidad	2º cuatrimestre
Área	Paleontología				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	<a href="#">Studium-Campusvirtualde la Universidad de Salamanca</a>			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es/">http://moodle.usal.es/</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Francisco Javier Sierro Sánchez	Grupo/s	1
Departamento	Geología		
Área	Paleontología		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E-3512, Facultad de Ciencias		
Horario de tutorías	Se fijarán de acuerdo con los horarios propuestos		
URL Web	<a href="http://oceano.usal.es/">http://oceano.usal.es/</a>		
E-mail	<a href="mailto:sierro@usal.es">sierro@usal.es</a>	Teléfono	923294497

Profesor Coordinador	José Abel Flores Villarejo	Grupo/s	1
Departamento	Geología		
Área	Paleontología		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E-3513, Facultad de Ciencias		
Horario de tutorías	Se fijarán de acuerdo con los horarios propuestos		
URL Web	<a href="http://oceano.usal.es/">http://oceano.usal.es/</a>		
E-mail	<a href="mailto:flores@usal.es">flores@usal.es</a>	Teléfono	923294497

Profesora Coordinadora	M <sup>a</sup> Angeles Bárcena Pernía	Grupo/s	1
Departamento	Geología		
Área	Paleontología		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E-3511, Facultad de Ciencias		
Horario de tutorías	Se fijarán de acuerdo con los horarios propuestos		
URL Web	<a href="http://oceano.usal.es/">http://oceano.usal.es/</a>		
E-mail	mbarcena@usal.es	Teléfono	923294497

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Es una materia de carácter obligatorio que se imparte en el tercer curso de la titulación
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
La asignatura incluye bloques temáticos fundamentales de contenido paleontológico, geológico, biológico y evolutivo que permite un conocimiento de la vida del pasado y comprensión de la dimensión histórica de la vida
Perfil profesional.
El perfil se enmarca tanto en el campo de la investigación, con la capacidad de interpretar el registro fósil y su aplicación en la resolución de problemas, en la actividad profesional de geología y de divulgación

## 3. Recomendaciones previas

Haber cursado las asignaturas de Paleontología Básica y Paleontología: Técnicas de Campo y Laboratorio, Macropaleontología, así como la asignatura Estratigrafía.

## 4. Objetivos de la asignatura

Se pretende que el estudiante aprenda a identificar al microscopio los principales grupos de microfósiles, así como su distribución estratigráfica para poder utilizarlos a la hora de realizar estudios biostratigráficos tanto en sondeos como en afloramientos. Asimismo, los estudiantes aprenderán las técnicas micropaleontológicas usuales en cada tipo de microfósiles, así como las principales técnicas biogeoquímicas con microfósiles. El alumno aprenderá también a utilizar los microfósiles como herramienta para interpretar paleoambientes y en la exploración de recursos naturales.

## 5. Contenidos

### Contenidos teóricos

- Introducción; Historia, concepto y método.
- Técnicas en la investigación micropaleontológica. Muestra y muestreo: representatividad. Introducción a las técnicas estadísticas de aplicación en Micropaleontología. El análisis factorial.
- Tafonomía. Ambiente de producción. Sedimentación y acumulación biogénica. Ambiente de preservación. Transporte. Caracterización tafonómica de los grupos de microfósiles más significativos de acuerdo a su composición.
- Biogeoquímica. Aplicación de los isótopos estables (O y C) en el análisis paleoambiental. Biogeoquímica de oligoelementos. Biogeoquímica de la materia orgánica. Amino-estratigrafía
- Cronoestratigrafía y Micropaleontología. Calibrado de la señal magnética. Escalas magnetoestratigráficas. Escalas isotópicas de alta resolución.
- Ecoestratigrafía. La señal biótica y el registro estratigráfico; relaciones con eventos tectónicos y climáticos. La señal astronómica: ciclicidad y periodicidad en las asociaciones de microfósiles.
- Introducción al análisis espectral de la señal micropaleontológica. Empleo de la señal micropaleontológica en el análisis de cuencas. Ejemplos en cuencas oceánicas y continentales.
- Bioestratigrafía, cronología y paleoecología de los principales grupos fósiles. Los Monera: Bacterias y Cianobacterias. Registro e importancia en el desarrollo de la Biosfera. El ambiente Prefanerozoico.
- Microfósiles de pared orgánica. Acritarcos, Dinoflagelados, Polen y esporas.
- Microfósiles silíceos. Diatomeas, Silicoflagelados, Ebríaceos, crisofíceas, fitolitos y Radiolarios.
- Microfósiles calcáreos: Nanofósiles calcáreos, Foraminíferos y Ostrácodos.
- Otros grupos de interés: Quitinozoos, Calpionelas, etc
- Micropaleontología económica. La Micropaleontología en la formación y exploración de combustibles fósiles. La Micropaleontología en la concentración primaria de P, silice, Zn, Ba, U ..

### - Contenidos prácticos:

#### Prácticas de laboratorio y gabinete

Las clases prácticas están organizadas en 18 sesiones. Las sesiones se organizan de manera que a medida que los alumnos van adquiriendo los conocimientos teóricos vayan disponiendo de los prácticos. Las sesiones que se proponen consistirán en la resolución de problemas bioestratigráficos y cronológico, reconocimiento y descripción de microfósiles, así como el procesado mecánico, estadístico y de catalogación de material. Igualmente se programan sesiones en las que el alumno trabajará con bases bibliográficas para llevar a cabo los objetivos procedimentales de iniciación en la investigación micropaleontológica.

Dentro de los créditos prácticos atribuidos a la asignatura se dispone de tiempo que el alumno dedicará al análisis y discusión de temas propuestos como seminarios que posteriormente desarrollará en el aula frente a sus compañeros.

#### Prácticas de campo

Se tiene previsto una salida de campo a las cuencas neógenas de Sorbas y Nijar donde se familiarizarán con las técnicas ciclostratigráficas, bioestratigráficas y micropaleontológicas, en la interpretación de ambientes del pasado con ejemplos reales de series ya estudiadas desde el punto micropaleontológico.

**6. Competencias a adquirir****Específicas**

CE- II A: Saber reconocer los minerales, las rocas y sus asociaciones, los procesos que las generan y su dimensión temporal. Saber utilizar las técnicas de correlación y su interpretación. Conocer las técnicas para identificar fósiles y saber usarlos en la interpretación y datación de los medios sedimentarios antiguos. Saber reconocer los sistemas geomorfológicos e interpretar las formaciones superficiales.

CE- III B: Saber describir, analizar, evaluar, planificar y gestionar el medio físico y el patrimonio geológico.

CE- IV: Disponer de un conocimiento adecuado de otras disciplinas relevantes para Ciencias de la Tierra. Saber aplicar los principios básicos de la Física, la Química, las Matemáticas y la Biología al conocimiento de la Tierra y a la comprensión de los procesos geológicos.

CE- V: Recoger e integrar diversos tipos de datos y observaciones con el fin de formular y comprobar hipótesis. A partir de las teorías, conceptos y principios propios de la disciplina ser capaz de integrar datos de campo y/o laboratorio con la teoría siguiendo una secuencia de observación a reconocimiento, síntesis y modelización.

CE- VI A: Ser capaz de preparar, procesar, interpretar y presentar datos usando las técnicas cualitativas y cuantitativas adecuadas, así como los programas informáticos apropiados.

CE- VI B: Valorar los problemas de selección de muestras, exactitud, precisión e incertidumbre durante la recogida, registro y análisis de datos de campo y de laboratorio.

CE- VI C: Ser capaz de realizar e interpretar mapas geológicos y geocientíficos y otros modos de representación (columnas, cortes geológicos, etc.)

**Básicas/Generales.****Transversales.**

- 1.- Capacidad de análisis y síntesis
- 2.- Capacidad para aprender
- 3.- Resolución de problemas
- 4.- Capacidad de aplicar conocimientos a la práctica.
- 7.- Capacidad de gestión de la información.
- 8.- Capacidad de trabajar con autonomía.
- 9.- Comunicación oral y escrita en lengua nativa.
- 10.- Capacidad crítica y autocrítica
- 11.- Conocimiento general básico
- 15.- Trabajo en equipo

**7. Metodologías**

Presentación de los contenidos teóricos del programa mediante la exposición oral, en clases presenciales, utilizando como apoyo la pizarra y los medios audiovisuales e informáticos. Las presentaciones, así como un resumen de los temas y la bibliografía adicional están, previamente, a disposición de los alumnos, mediante soporte informático, a fin de que cada clase vaya acompañada de un debate.

Clases presenciales de prácticas de laboratorio para observación, descripción e interpretación de fósiles, resolución de problemas bioestratigráficos y micropaleontológicos en general. Parte de esta actividad se realizará por el alumno como trabajo personal.

Conocimiento de los principales grupos de microfósiles, su estudio e integración en el contexto geológico.  
 Los seminarios consistirán en exposición y debate de un trabajo tutelado sobre temas paleontológicos o análisis y discusión de artículos científicos que se ofertarán a los alumnos favoreciendo así la interacción de los alumnos con el profesor y las relaciones entre ellos mismos y ejercitar el aprendizaje del desempeño de las competencias previstas.  
 Practicas de campo: Las prácticas de campo se realizarán en la cuenca de Sorbas y Nijar y se dedicarán a mostrar a los alumnos las técnicas de trabajo en ciclostratigrafía y biostratigrafía, y se utilizan los microfósiles tanto en biocronología como en la interpretación de ambientes del pasado, todo ello con ejemplos reales de series ya estudiadas desde el punto de vista micropaleontológico.

### 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		25		50	80
Prácticas	- En aula	5			
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo	24			24
	- De visualización (visu)	14		10	24
Seminarios		4			4
Exposiciones y debates					
Tutorías		3			3
Actividades de seguimiento online		2			2
Preparación de trabajos				10	10
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		3			3
<b>TOTAL</b>		<b>80</b>		<b>70</b>	<b>150</b>

### 9. Recursos

#### Libros de consulta para el alumno

Armstrong, H.A. y Brassier, M.D. 2004. Microfossils. Blackwell Publishing.  
 Barnner, H.T. y Lord, A.R. (Eds) 1982. Aspects of Micropaleontology.  
 Bignot, G., 1982. Elements of Micropaleontology. Microfossils. Their geological and paleobiological application.

Haq, B.U. y Boersma, A., 1998. Introduction to Marine Micropaleontology. Elsevier, Amsterdam.  
 Faegri, K. e Iversen, J., 1992. Textbook of pollen analysis. 4 ed. London: Wiley.  
 Flugel, E., 1982. Microfacies Analysis of Limestones.  
 Funnel B.M. y Riedel, W.R. (eds.), 1971. Micropaleontology of Oceans.  
 Glaessner, M.F., 1963. Principles of Micropaleontology.  
 Margulis, L., Corliss, J.O., Melkonian, M. y Chapman, D.J., 1989. Handbook of Protoctista. Jones and Bartlett Publishers, Boston.  
 Molina, E. 2002. Micropaleontología. Pressas Universitarias de Zaragoza.  
 Ramsay, A.T.S. (ed.), 1977. Oceanic Micropaleontology.  
 Schopf, J.W., 1983. Earth's earliest biosphere. It's origin and evolution. Princenton University Press.  
 Takayanagi, Y. & Saito, T. (eds.), 1976. Progress in Micropaleontology.  
 Tappan, H. 1980. The Paleobiology of Plant Protists. W.H. Freeman (Ed.), San Francisco.

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

<http://www.radiolaria.org/index.htm>

<http://www.ucl.ac.uk/GeolSci/micropal/>

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

Para la evaluación de la materia se tendrán en cuenta una serie de aspectos a considerar la adquisición de competencias, tanto en la parte teórica de la disciplina como en la parte práctica de campo y laboratorio, así como la actividad personal realizada por el alumno en cada uno de los campos contemplados.

### Criterios de evaluación

La evaluación se ha establecido de la siguiente forma:

Valoración de contenidos teórico/prácticos: hasta el 70%

Valoración de contenidos campo hasta el 20%

Valoración del trabajo del alumno (elaboración y exposición de trabajos) y participación en seminarios: hasta el 10%.

En la valoración final se requiere que el alumno haya obtenido una calificación superior a 4 sobre 10 en contenidos teóricos-prácticos para hacer media

### Instrumentos de evaluación

- (1) Los criterios de evaluación establecidos contemplan una valoración de hasta el 70% en contenidos teóricos-prácticos mediante la realización de un examen. En la valoración de este apartado se pretende evaluar los contenidos que contemplan las competencias generales así como las competencias específicas descritas en el apartado correspondiente. Para ello se tendrá en cuenta la prueba de examen realizada.
- (2) Las prácticas de campo de la disciplina se valoran hasta un 20% y se contemplan la asistencia a las clases de prácticas, la superación de un examen.
- (3) La realización de un trabajo por parte del alumno, su exposición pública y debate en las horas destinadas a Seminarios, será valorado hasta un 10%

**Recomendaciones para la evaluación.**

Se recomienda una asistencia y participación activa en todas y cada una de las actividades programadas. Para las actividades correspondientes a tutorías y preparación de trabajos se utilizará, además, la plataforma virtual como sistema de contacto y apoyo para conseguir el propósito que se persigue.

En la calificación final se tendrán en cuenta los resultados de evaluación continua obtenidos por el estudiante

**Recomendaciones para la recuperación.**

La recuperación de la asignatura, para los alumnos suspensos, se llevará a cabo mediante una única prueba extraordinaria en la fecha prevista en la planificación docente

## GEOQUÍMICA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101331	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatorio	Curso	3º	Periodicidad	2º Cuatrimestre
Área	Petrología y Geoquímica				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	STUDIUM			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es">http://moodle.usal.es</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Clemente Recio Hernández	Grupo/s	
Departamento	Geología		
Área	Petrología y Geoquímica		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho			
Horario de tutorías			
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:crecio@usal.es">crecio@usal.es</a>	Teléfono	923 294500, ext. 1540

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Geología Aplicada
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
Obligatoria
Perfil profesional.
Formación básica imprescindible

## 3. Recomendaciones previas

Imprescindibles conocimientos básicos suficientes de Química, Física, Matemáticas (incluyendo estadística) y Termodinámica. Antes de matricularse en la asignatura los alumnos deben dominar la Mineralogía y la Petrología, y tener un conocimiento suficiente de Geotectónica y Sedimentología. Adicionalmente, **se da por descontado el dominio del idioma Inglés.**

#### 4. Objetivos de la asignatura

Los alumnos deben adquirir conocimientos de cómo se ha llegado a la composición química de la Tierra que observamos, y cómo ha evolucionado a lo largo del tiempo. Por otra parte, es prácticamente imposible hacer Geología en la actualidad, tanto básica como aplicada, sin un conocimiento adecuado del comportamiento de los elementos químicos, incluyendo también sus isótopos, durante los diferentes procesos geológicos. En la medida en que en Geología se trabaja con materiales naturales que es necesario describir y caracterizar de modo preciso, se debe adquirir un lenguaje basado en parámetros geoquímicos y en diferentes tipos de diagramas, que se deben aprender a manejar con soltura.

#### 5. Contenidos

- 1.- Abundancia de los elementos y su significado. Diferenciación geoquímica de la Tierra.
  - 2.- Aspectos básicos de las propiedades de los elementos y su distribución en materiales naturales.
  - 3.- Sistemas magmáticos. Modelos de fusión. Modelos de cristalización.
  - 4.- Procesos exógenos. El sistema oceánico. Tiempo de residencia de los elementos en el océano.
  - 5.- Geoquímica isotópica: a) isótopos estables; b) isótopos radiogénicos.
  - 6.- Parámetros geoquímicos más importantes y su aplicación como criterios de discriminación de materiales y contextos geológicos.
- Las prácticas se orientan a que los alumnos adquieran las competencias de:
- Organizar campañas de recogida de muestras y decidir en cada caso qué materiales deben ser analizados, con qué finalidad y cuáles deben ser las técnicas analíticas correspondientes.
  - Utilizar y comprender el significado de los diferentes tipos de diagramas de representación de los datos analíticos.
  - Interpretar los resultados considerando no sólo los datos geoquímicos y diagramas correspondientes sino la mayor información geológica posible.

#### 6. Competencias a adquirir

Básicas/Generales
Transversales
Capacidad de análisis y síntesis; Capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica; Conocimiento general básico
Específicas
IB (Valorar las aportaciones y limitaciones de los diferentes métodos geofísicos y geoquímicos al conocimiento de la Tierra), IV (Disponer de un conocimiento adecuado de otras disciplinas relevantes para Ciencias de la Tierra), V (Recoger e integrar diversos tipos de datos y observaciones con el fin de formular y comprobar hipótesis) y VI (Recoger, almacenar, analizar y representar datos utilizando las técnicas adecuadas de campo y laboratorio)

#### 7. Metodologías

Exposición de la Teoría y de información complementaria por el profesor. Búsqueda de información adicional por el alumno, y realización por éste de los ejercicios propuestos. Elaboración de un trabajo, a determinar si será individual o por grupos, que será evaluable.

**8. Previsión de distribución de las metodologías docentes**

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		20			20
Prácticas	- En aula	10			10
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	10			10
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		12		26	38
Exposiciones y debates					
Tutorías		2			2
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos		4		24	28
Otras actividades (Estudio personal)				40	40
Exámenes		2			2
TOTAL		<b>60</b>		<b>90</b>	<b>150</b>

**9. Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

Faure, G. (1991). Principles and applications of Inorganic Geochemistry. *MacMillan*

Gill, R. (1996). Chemical fundamentals of Geology. *Chapman and Hall*.

Henderson, P. (1982). Inorganic geochemistry. *Pergamon*.

Rankama, K. y Sahama, Th.G. (1962). Geoquímica. *Aguilar*.

Rollinson, H. (1993). Using geochemical data: evaluation, presentation, interpretation. *Longman*.

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

Holland, H.D. y Turekian, K.K. (Executive Editors) (2005) Treatise on Geochemistry (9 volúmenes).

Swan, A.R.H. y Sandilands, M. (1995) "Introduction to Geological Data Analysis". Blackwell Science, Oxford. 446pp.

White, W.M. (última revisión: 2001) "Geochemistry". [www.geo.cornell.edu/pdf](http://www.geo.cornell.edu/pdf)

**10. Evaluación****Consideraciones Generales**

La evaluación se hará de modo continuo a partir de los ejercicios prácticos y trabajos. Se completará con un examen final, escrito, teórico y práctico, con una duración total de 2 horas.

Los porcentajes de la calificación final resultan de los siguientes parciales:

**EXAMENES:**

- Examen teórico: 35%
- Examen práctico: 35%

**EVALUACIÓN CONTÍNUA:**

- Ejercicios prácticos: 15%
- Trabajos: 15%

**Criterios de evaluación**

Para obtener una evaluación global positiva es preciso que todos y cada uno de los apartados especificados en las condiciones generales tengan una evaluación positiva ( $\geq 5$ )

**Instrumentos de evaluación**

Control de ejercicios prácticos y trabajos realizados durante el curso.

Realización de un supuesto práctico (uno o varios problemas), sobre datos reales

**Recomendaciones para la evaluación**

Imprescindible asistencia a las horas presenciales. Presentación puntual de los ejercicios y trabajos acordados. En la realización del supuesto práctico ("examen") hay que demostrar que se comprende el problema, y se sabe cómo abordarlo; "memorizar" no es recomendable, ni mucho menos suficiente

**Recomendaciones para la recuperación**

Se confía en que será necesaria únicamente de modo excepcional. En todo caso, es de sentido común el que las recomendaciones anteriores, de cara a la evaluación, siguen siendo válidas.

## PALEOCEANOGRAFÍA Y CAMBIO CLIMÁTICO

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101338	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Optativo	Curso	3º	Periodicidad	2º cuatrimestre
Área	Paleontología				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	<a href="#">Studium-Campus virtual de la Universidad de Salamanca</a>			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es/">http://moodle.usal.es/</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Francisco Javier Sierro Sánchez	Grupo/s	1
Departamento	Geología		
Área	Paleontología		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E-3512, Facultad de Ciencias		
Horario de tutorías	Se fijarán de acuerdo con los horarios propuestos		
URL Web	<a href="http://oceano.usal.es/">http://oceano.usal.es/</a>		
E-mail	<a href="mailto:sierro@usal.es">sierro@usal.es</a>	Teléfono	923294497

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Es una materia de carácter optativo que se imparte en el tercer curso de la titulación
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
La asignatura incluye bloques temáticos sobre el funcionamiento del Sistema climático terrestre, incluyendo océano, atmósfera, litosfera biosfera y criosfera así como los principales métodos y técnicas utilizados para conocer el clima del pasado, con especial énfasis en los registros del fondo marino. Se pretende explicar cómo funciona el clima terrestre en la actualidad y como ha cambiado en el pasado, especialmente en los últimos millones de años de la historia de la Tierra.

**Perfil profesional.**

El perfil se enmarca en el campo de la investigación, con la capacidad de interpretar los registros paleoclimáticos y su aplicación en la resolución de problemas, en la actividad profesional de geología y de divulgación.

**3. Recomendaciones previas****4. Objetivos de la asignatura**

Se pretende que el estudiante aprenda las principales técnicas que se utilizan en paleoclimatología, especialmente en sedimentos del fondo oceánico, que pueda interpretar los registros de isótopos estables y elementos traza en conchas de microfósiles calcáreos o silíceos, así como registros de moléculas orgánicas o micropaleontológicos como indicadores de temperatura del agua en el Océano del pasado. Asimismo, el alumno aprenderá también a interpretar los principales registros climáticos del pasado, tanto los obtenidos en el fondo oceánico, como los recuperados en sondeos del hielo de Groenlandia o la Antártida así como los procesos terrestres que han provocado los principales cambios del clima terrestre.

**5. Contenidos****Contenidos teóricos:**

**Bloque introducción al Sistema climático terrestre:** El océano y el clima de la Tierra. La biosfera marina como reguladora de la química del océano y la atmósfera.

**Bloque sedimentos marinos profundos:** Origen y características de los sedimentos oceánicos. Campañas de perforación y exploración del fondo marino. Métodos de datación de los registros paleoceanográficos.

**Bloque indicadores paleoclimáticos y paleoceanográficos:** indicadores de temperatura y salinidad del agua, indicadores de paleonutrientes y paleoproductividad, trazadores de la circulación termohalina, indicadores de disolución del carbonato.

**Bloque registros paleoclimáticos en el continente:** registros en el hielo de Groenlandia y la Antártida, registros en loess, lagos, espeleotemas.

**Bloque cambio climático durante el Cuaternario:** las grandes glaciaciones, el ciclo glacial-interglacial. Teoría astronómica del cambio climático. Variabilidad climática a escala milenaria: cambios climáticos bruscos. Cambio climático y variaciones del nivel del mar.

**Bloque Océano y cambios de CO<sub>2</sub> en el pasado.** El ciclo del CO<sub>2</sub>, papel del océano como regulador del CO<sub>2</sub> atmosférico. Registros de CO<sub>2</sub> en el hielo Antártico. Mecanismos que han regulado los cambios de CO<sub>2</sub> en el pasado. Subida de CO<sub>2</sub> y calentamiento global.

**Contenidos prácticos:**

Práctica para que los alumnos conozcan las principales bases de datos y realicen búsquedas de información paleoclimática en internet.

Seminario sobre el trabajo que se realiza en las Campañas oceanográficas.

Se enseña a los alumnos diferentes tipos de sedimentos oceánicos.

Análisis micropaleontológico de varias muestras para que los alumnos aprendan a reconocer las principales especies del plancton que posteriormente utilizarán para realizar cálculos de paleotemperaturas, mediante la utilización del método de análogos modernos.

Los alumnos se enfrentarán a varios ejemplos prácticos en los que tendrán que interpretar diferentes registros paleoceanográficos.

Los alumnos deberán trabajar con software especializados para aprender a tratar registros paleoclimáticos, comparándolos con registros de insolación, asimismo trabajarán con programas especiales de tratamiento de series temporales.

**6. Competencias a adquirir**

## Específicas

CE- IB: Valorar las aportaciones y limitaciones de los diferentes métodos geofísicos y geoquímicos al conocimiento de la Tierra

CE- II A: Saber reconocer los minerales, las rocas y sus asociaciones, los procesos que las generan y su dimensión temporal. Saber utilizar las técnicas de correlación y su interpretación. Conocer las técnicas para identificar fósiles y saber usarlos en la interpretación y datación de los medios sedimentarios antiguos. Saber reconocer los sistemas geomorfológicos e interpretar las formaciones superficiales.

CE- IIB: Saber reconocer, representar y reconstruir estructuras tectónicas y los procesos que las generan. Saber correlacionar las características de las rocas con los procesos petrogenéticos. Saber relacionar tipos de rocas con ambientes geodinámicos

CE- III B: Saber describir, analizar, evaluar, planificar y gestionar el medio físico y el patrimonio geológico.

CE- IV: Disponer de un conocimiento adecuado de otras disciplinas relevantes para Ciencias de la Tierra. Saber aplicar los principios básicos de la Física, la Química, las Matemáticas y la Biología al conocimiento de la Tierra y a la comprensión de los procesos geológicos.

CE- V: Recoger e integrar diversos tipos de datos y observaciones con el fin de formular y comprobar hipótesis. A partir de las teorías, conceptos y principios propios de la disciplina ser capaz de integrar datos de campo y/o laboratorio con la teoría siguiendo una secuencia de observación a reconocimiento, síntesis y modelización.

CE- VI A: Ser capaz de preparar, procesar, interpretar y presentar datos usando las técnicas cualitativas y cuantitativas adecuadas, así como los programas informáticos apropiados.

CE- VI B: Valorar los problemas de selección de muestras, exactitud, precisión e incertidumbre durante la recogida, registro y análisis de datos de campo y de laboratorio.

CE- VI C: Ser capaz de realizar e interpretar mapas geológicos y geocientíficos y otros modos de representación (columnas, cortes geológicos, etc.).

## Básicas/Generales

## Transversales

1 a 16

**7. Metodologías**

En las clases presenciales se presentarán los contenidos teóricos del programa mediante la exposición oral, utilizando como apoyo la pizarra y los medios audiovisuales e informáticos. Las presentaciones en power point, así como los apuntes de los temas de clase y la bibliografía adicional están, previamente, a disposición de los alumnos en Studium, a fin de que cada clase vaya acompañada de un debate.

En las prácticas de gabinete el alumno se enfrentará a la interpretación de registros paleoclimáticos y paleoceanográficos reales, en los que tendrá que poner en práctica los conocimientos adquiridos durante las clases presenciales. Asimismo, se les plantearán importantes cuestiones científicas todavía sin resolver para que intenten desarrollar y diseñar los proyectos científicos que pudieran llegar a su solución. Mediante esta estrategia nos proponemos debatir en clase los *pros* y los *contras* de las distintas estrategias propuestas por los alumnos, para reconocer donde están los puntos débiles y fuertes de cada una de ellas.

Los alumnos también realizarán un pequeño ensayo de investigación con algunas muestras reales realizando análisis de microfósiles o isotópicos con muestras que ellos mismos preparan en el laboratorio.

**8. Previsión de distribución de las metodologías docentes**

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		30		50	80
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio	5		8	13
	- En aula de informática	4		4	8
	- De campo				
	- De visualización (visu)	6		5	11
Seminarios		5			5
Exposiciones y debates					
Tutorías		2			2
Actividades de seguimiento online		6			6
Preparación de trabajos				22	22
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		3			3
<b>TOTAL</b>		<b>61</b>		<b>89</b>	<b>150</b>

**9. Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

Bradley, R. S. 1999. Paleoclimatology, reconstructing climates of the Quaternary (second edition). International Geophysics series, vol. 68. Elsevier .  
 Cronin, T. M. 1999. Principles of Paleoclimatology. Columbia University Press.  
 Cronin T. M. 2010. Paleoclimates: Understanding Climate Change Past and Present. Columbia University Press.  
 Ruddiman, W. F. 2008. Earths Climate: past and future (second edition). Freeman and Company.  
 Sierra, F. J. Apuntes de Paleoclimatología. Apuntes del profesor disponibles en pdf. Power point y temas de cada lección están disponibles en Studium

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

Página web: <http://www.ncdc.noaa.gov/paleo/paleo.html>

## 10. Evaluación

<p><b>Consideraciones Generales</b></p> <p>Para la evaluación de la materia se tendrá en cuenta el grado de adquisición por parte del alumno de competencias, tanto en la parte teórica de la disciplina como en la parte práctica, así como la actividad personal realizada por el alumno en cada uno de los campos contemplados.</p>
<p><b>Criterios de evaluación</b></p> <p>La evaluación se realizará de acuerdo con los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Valoración de contenidos teórico/prácticos: hasta el 70%</li> <li>- Valoración del trabajo del alumno (elaboración y exposición de trabajos) y participación en seminarios: hasta el 30%.</li> </ul> <p>En la valoración final se requiere que el alumno haya obtenido una calificación superior a 4 sobre 10 en contenidos teóricos-prácticos para hacer media.</p>
<p><b>Instrumentos de evaluación</b></p> <p>Los criterios de evaluación establecidos contemplan una valoración de hasta el 70% en contenidos teórico-prácticos mediante la realización de un examen. En la valoración de este apartado se pretende evaluar los contenidos que contemplan las competencias generales así como las competencias específicas descritas en el apartado correspondiente. Para ello se tendrá en cuenta la prueba de examen realizada.</p> <p>La realización de un trabajo por parte del alumno, su exposición pública y debate en las horas destinadas a Seminarios, será valorado hasta un 30%</p>
<p><b>Recomendaciones para la evaluación</b></p> <p>Se recomienda una asistencia y participación activa en todas y cada una de las actividades programadas. Para las actividades correspondientes a tutorías y preparación de trabajos se utilizará, además, la plataforma virtual como sistema de contacto y apoyo para conseguir el propósito que se persigue.</p> <p>En la calificación final se tendrán en cuenta los resultados de evaluación continua obtenidos por el estudiante</p>
<p><b>Recomendaciones para la recuperación</b></p> <p>La recuperación de la asignatura, para los alumnos suspensos, se llevará a cabo mediante una única prueba extraordinaria en la fecha prevista en la planificación docente</p>

## EDAFOLOGÍA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101339	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Optativo	Curso	3º	Periodicidad	2º Cuatrimestre
Área	Edafología y Química Agrícola				
Departamento	Biología Animal, Parasitología, Ecología, Edafología y Química Agrícola				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium-Campus Virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es/login/index.php">http://moodle.usal.es/login/index.php</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Fernando Santos Francés	Grupo/s	Todos
Departamento	Biología Animal, Parasitología, Ecología, Edafología y Química Agrícola		
Área	Edafología y Química Agrícola		
Centro	Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales		
Despacho	Avda. Filiberto Villalobos, 119, 4ª Planta		
Horario de tutorías	Se fijará de acuerdo con los horarios definitivos.		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:fsantos@usal.es">fsantos@usal.es</a>	Teléfono	923294690

Profesora	Pilar Alonso Rojo	Grupo/s	Todos
Departamento	Biología Animal, Parasitología, Ecología, Edafología y Química Agrícola		
Área	Edafología y Química Agrícola		
Centro	Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales		
Despacho	Avda. Filiberto Villalobos, 119, 4ª Planta		
Horario de tutorías	Se fijará de acuerdo con los horarios definitivos.		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:palrojo@usal.es">palrojo@usal.es</a>	Teléfono	923294527

Bloque formativo al que pertenece la materia
Esta materia pertenece al módulo denominado AMPLIACIÓN DE GEOLOGÍA EXTERNA
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
La Edafología es una asignatura que suministra los fundamentos para el conocimiento de los suelos como componentes principales de la capa más externa de la corteza terrestre. Sus contenidos son especialmente importantes debido a que el suelo es la piel viva de la Tierra, que cubre el lecho rocoso subyacente y que hace posible la vida en el planeta. El suelo tiene distintos usos: agricultura, jardinería, silvicultura, ingeniería civil, entre otros.
Perfil profesional.
Esta asignatura constituye una herramienta básica para los perfiles profesionales vinculados a la titulación de Geología y que más están relacionados con el medio ambiente: a) en la elaboración de estudios de Evaluación de Impacto Ambiental, b) en la Gestión del medio natural, etc

### 3. Recomendaciones previas

Ninguna

### 4. Objetivos de la asignatura

El objetivo general es introducir al estudiante en los fundamentos de la Edafología. Con esta asignatura se pretende que el estudiante conozca los aspectos más importantes sobre los constituyentes y propiedades de los suelos, de modo que proporcionen una base científica para que los estudiantes adquieran los conocimientos necesarios para poder realizar un estudio edafológico de un territorio, y para que sean capaces de relacionar los tipos de suelos con la litología, geomorfología, clima, vegetación y edad de las superficies geomorfológicas. Además, se pretende que los estudiantes adquieran los conocimientos sobre las técnicas de manejo y conservación de suelos; capacidad de valorar la contaminación de los suelos y de aplicar técnicas de tratamiento de suelos contaminados; diseñar muestreos de suelos, tratamiento de datos e interpretación de resultados estadísticos.

Por último, las prácticas de esta asignatura pretenden completar la formación del estudiante con el aprendizaje y manejo de aquellas metodologías para la realización de análisis de suelos en el laboratorio, descripción de perfiles, clasificación de suelos en el campo, cartografía y confección de bases cartográficas de suelos para la realización de Estudios de Impacto Ambiental.

### 5. Contenidos

- CONCEPTOS GENERALES
- CONSTITUYENTES DEL SUELO
- PROPIEDADES DEL SUELO
- GENESIS DE SUELOS
- CLASIFICACIÓN Y TIPOLOGÍA DE SUELOS
- CARTOGRAFÍA Y EVALUACIÓN DE SUELOS
- DEGRADACIÓN DE SUELOS
- RESTAURACIÓN DE TERRENOS DEDICADOS A LA MINERÍA Y GRAVERAS

**6. Competencias a adquirir****Transversales.**

CT2 Capacidad para aprender  
 CT 3 Resolución de problemas  
 CT 4 Capacidad de aplicar conocimientos a la práctica  
 CT6 Motivación por la calidad  
 CT7 Capacidad de gestión de la información  
 CT 8 Capacidad de trabajar con autonomía  
 CT9 Comunicación oral y escrita en lengua nativa  
 CT 11 Conocimiento general básico  
 CT 13 Trabajo en equipos de carácter multidisciplinar  
 CT15 Trabajo en equipo

**Específicas**

CEI-B Valorar las aportaciones y limitaciones de los diferentes métodos geofísicos y geoquímicos al conocimiento de la Tierra.  
 CEII-A Saber reconocer los minerales, las rocas y sus asociaciones, los procesos que las generan y su dimensión temporal. Saber utilizar las técnicas de correlación y su interpretación. Conocer las técnicas para identificar fósiles y saber usarlos en la interpretación y datación de los medios sedimentarios antiguos. Saber reconocer los sistemas geomorfológicos e interpretar las formaciones superficiales.  
 CEIII-B Saber describir, analizar, evaluar, planificar y gestionar el medio físico y el patrimonio geológico.  
 CEIV Saber aplicar los principios básicos de la Física, la Química, las Matemáticas y la Biología al conocimiento de la Tierra y a la comprensión de los procesos geológicos.  
 CEV A partir de las teorías, conceptos y principios propios de la disciplina. ser capaz de integrar datos de campo y/o laboratorio con la teoría siguiendo una secuencia de observación a reconocimiento, síntesis y modelización.  
 CEVI-A Ser capaz de preparar, procesar, interpretar y presentar datos usando las técnicas cualitativas y cuantitativas adecuadas, así como los programas informáticos apropiados.  
 CEVI-B Valorar los problemas de selección de muestras, exactitud, precisión e incertidumbre durante la recogida, registro y análisis de datos de campo y de laboratorio.  
 CEVI-C Ser capaz de realizar e interpretar mapas geológicos y geocientíficos y otros modos de representación (columnas, cortes geológicos, etc.)

**7. Metodologías**

Los estudiantes tendrán a su alcance, al principio del curso, toda la documentación relativa a la asignatura: programas detallados de teoría, referencia de un libro de texto concreto, asequible y fácil de conseguir para la preparación de la asignatura, otras referencias bibliográficas que amplíen los contenidos, información sobre páginas web relacionadas, etc.

Los contenidos teóricos y prácticos se expondrán en clases presenciales, apoyadas con la proyección de videos y diapositivas en Power Point, que servirán para fijar los conocimientos ligados a las competencias previstas.

La Edafología es una ciencia experimental y por lo tanto es imprescindible que las clases de teoría vayan acompañadas de prácticas que ayudarán a los alumnos a complementar su formación básica y aplicada. Las clases prácticas que se realizarán son las siguientes:

Análisis de suelos en el laboratorio. Reconocimiento de horizontes y clasificación de los suelos por ordenador. Descripción de un perfil de suelo (salida al campo). Cartografía de suelos mediante fotointerpretación/teledetección. Tipología de suelos (una salida al campo para reconocer los principales tipos de suelos de la región).

En los seminarios se realizará el establecimiento de grupos de trabajo (2/3 estudiantes por grupo), asignación de temas o trabajos a grupos, preparación bajo la supervisión del profesor y exposición los citados temas o trabajos propuestos, para alcanzar las competencias previstas. Además, durante los seminarios y tutorías, los estudiantes podrán compartir con el profesor las dudas que encuentren, obtener solución a las mismas y comenzar a desempeñar por sí mismos las competencias de la materia.

La articulación de estas metodologías serán apoyadas en la enseñanza virtual Studium de la Universidad de Salamanca, donde el alumno puede encontrar material didáctico de apoyo.

### 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		27		33	60
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio	9		14	23
	- En aula de informática	3		12	15
	- De campo	7		5	12
	- De visualización (visu)				
Seminarios		5		6	11
Exposiciones y debates					
Tutorías		4			4
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos				8	8
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		5		12	17
<b>TOTAL</b>		<b>60</b>		<b>90</b>	<b>150</b>

### 9. Recursos

Libros de consulta para el alumno

PORTA, J; LOPEZ-ACEVEDO, M, YROQUERO, C.: Edafología: Para la agricultura y el medio ambiente. Ed. Mundi-Prensa. 1999

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

Se determinarán convenientemente a través de la plataforma virtual "Studium"

**10. Evaluación****Consideraciones Generales**

La evaluación de las competencias adquiridas en esta materia se realizará a través de un control periódico del trabajo continuado del estudiante mediante diversos instrumentos de evaluación y mediante una prueba de evaluación final.

Además, durante los seminarios, cada grupo de 2/3 estudiantes o de forma individual elaborará y expondrá un tema relacionado con los contenidos del programa de la asignatura

**Criterios de evaluación**

Los criterios de evaluación de las actividades presenciales y su ponderación en la calificación final que hay que obtener para superar la asignatura, es la siguiente:

<b>Actividades</b>	<b>Ponderación</b>	<b>Mínimo sobre 10 que hay que obtener para superar la materia</b>
Evaluación continua de actividades de la parte teórica presencial	20 %	3
Evaluación continua de actividades de la parte práctica presencial	15 %	3
Prueba de evaluación final de teoría y prácticas	50 %	4
Seminarios (Trabajo y exposición)	15 %	3

**Instrumentos de evaluación**

- En los seminarios se realizarán exposiciones orales de los temas o trabajos elaborados y se valorará el contenido, expresión oral, capacidad de discusión, etc.
- Se realizarán cuatro pruebas de evaluación continua, de tipo test o prueba escrita corta, relacionadas con las actividades de la parte teórica y dos pruebas de evaluación correspondientes a la parte práctica de la asignatura (al finalizar las clases prácticas).
- Revisión del cuaderno de prácticas.
- El estudiante deberá demostrar en una última prueba de evaluación los conocimientos y competencias teóricas y prácticas que ha adquirido durante el curso.

**Recomendaciones para la evaluación**

- Se recomienda la asistencia regular y la participación activa en todas las clases teóricas, prácticas, seminarios y tutorías.
- Distribuir los tiempos de trabajo individual de forma regular a lo largo del tiempo

**Recomendaciones para la recuperación**

Se realizará una prueba de recuperación. Se tendrán en cuenta las partes de evaluación continua superadas por el estudiante o las partes que el profesor estime recuperables, siempre de acuerdo con la situación personalizada de cada estudiante

## SIG Y TELEDETECCIÓN

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101340	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Optativo	Curso	3º	Periodicidad	2º cuatrimestre
Área	Geodinámica Externa				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es/login/index.php">http://moodle.usal.es/login/index.php</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Antonio Miguel Martínez Graña	Grupo/s	Teoría y práctica
Departamento	Geología		
Área	Geodinámica Externa		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E1524 Facultad de Ciencias		
Horario de tutorías	Se indicaran en la plataforma		
URL Web			
E-mail	amgranna@usal.es	Teléfono	923 29 44 96

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Está incluida en el módulo Ampliación de Geología Aplicada, es de carácter optativo y se imparte en tercer curso del Grado.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Es una de las materias fundamentales de la Geología Aplicada; al constituir una herramienta cartográfica y de análisis utilizada en las diferentes disciplinas obligatorias, tanto a nivel teórico como práctico.

**Perfil profesional**

Las herramientas SIG se han implantado en la sociedad en los diferentes campos científicos, por lo que a nivel profesional, es una materia que se implementa en la mayor de los campos del ingeniero-geólogo y geólogo, especialmente en la geología ambiental, riesgos naturales, Planificación Ambiental, etc.

**3. Recomendaciones previas**

Conocimientos de Geología básica, Geomorfología y Cartografía.

**4. Objetivos de la asignatura**

Conocer y comprender los conceptos y procesos fundamentales relacionados con los SIG, sus principales tipos y el software asociado, así como las tendencias actuales en técnicas SIG. Conocer y dominar las funcionalidades de los formatos Raster y Vectorial. Saber visualizar y representar cartografías temáticas aplicadas a la ingeniería geológica y geología ambiental, incluyendo la utilización de geoportales y servidores de mapas web en diferentes formatos (WMS, WFS....)

Entender el funcionamiento y elaboración de Bases de datos digitales y alfanuméricas, estableciendo bases de datos relacionales, trabajando con sistemas de referencia espacial, aprendiendo a realizar transformaciones geográficas, digitalizar, reproyectar y georeferenciar información digital para la producción de cartografía en formato papel o digital.

Comprender las diferentes técnicas de geoprocetamiento, estableciendo análisis multicriterio, y la utilización de las diferentes extensiones y algoritmos del programa.

**5. Contenidos****Contenidos Teóricos:**

**BLOQUE I:** analiza los Principios de los Sistemas de información Geográfica (SIG). Componentes de un SIG. Introducción a las bases de datos: Datos espaciales y atributivos. Definición del modelo raster o matricial y el modelo vectorial. Ventajas y desventajas de ambos modelos y aplicación geológica y medioambiental. Algebra de Mapas. Modelos orientados a capas y objetos. Modelos digitales del terreno. Estructura y construcción de un modelo digital del terreno (MDT). Representación de los MDT y aplicaciones geológicas y ambientales. Técnicas de captura e introducción de información en un SIG. Procesos de conversión y análisis de formatos raster y vector. Análisis de datos: operaciones de búsqueda, reclasificación y medición, operaciones de superposición, vecindad y contigüidad.

**BLOQUE II:** define los Principios físicos de la Teledetección. Fundamentos de la observación remota. El espectro electro-magnético. El dominio óptico del espectro, dominio del infrarrojo térmico y la región de las microondas. También se analizan los Sistemas espaciales de teledetección: tipos de sistemas, resolución de un sistema sensor. Principales plataformas de teledetección para el estudio de los recursos naturales. Características de las imágenes multi e hiperspectrales. Finalmente se establecen las bases para interpretación de imágenes. Comportamiento espectral de los materiales de la superficie terrestre. Identificación de minerales, rocas y suelos en imágenes de satélite. Influencia del relieve sobre la respuesta espectral, y se estudian las aplicaciones Tratamiento digital de imágenes de satélite: realce, filtrado, correcciones geométricas y clasificación digital (supervisada y no supervisada). Aplicación de la Teledetección y Sistemas de Información Geográfica (SIG) en cartografía geológica, litológica y morfoestructural. Aplicación de los SIG y Teledetección en el medio ambiente.

**Contenidos Prácticos:** Consistirá en la resolución de casos concretos de cartografía o modelización topográfica, mediante la utilización de las herramientas de un SIG (ArcGis 9.2): superposición, algebra de mapas, operaciones de vecindad, continuidad, buffer, creación de DEM, MDT, Modelización visual (arcScene); y de Teledetección. Exploración visual de imágenes de satélite en diferente formato (SPOT, LANDSAT, ASTER, JPG, TIFF.... Correcciones radiométricas y geométricas de imágenes de satélite. Realces espacial y de color en imágenes digitales. Transformaciones de imágenes: cocientes de bandas, componentes principales e índices de vegetación. Clasificación no supervisada y supervisada.

*Realización de un trabajo académicamente dirigido:*

Los alumnos realizarán un trabajo consistente en la aplicación de los conocimientos teóricos/prácticos estudiados a un caso práctico concreto. Este trabajo se realizará en grupos y tendrá un seguimiento periódico mediante entrevistas del grupo de trabajo con el profesor.

## 6. Competencias a adquirir

### Básicas/Generales

### Específicas

Recoger, almacenar, analizar y representar datos utilizando las técnicas adecuadas de campo y laboratorio.

- A. Ser capaz de preparar, procesar, interpretar y presentar datos usando las técnicas cualitativas y cuantitativas adecuadas, así como los programas informáticos apropiados.
- B. Valorar los problemas de selección de muestras, exactitud, precisión e incertidumbre durante la recogida, registro y análisis de datos de campo y de laboratorio.
- C. Ser capaz de realizar e interpretar mapas geológicos y geocientíficos y otros modos de representación (columnas, cortes geológicos, etc.).

### Transversales

Capacidad de análisis y síntesis.  
 Capacidad para aprender.  
 Resolución de problemas  
 Capacidad de aplicar conocimientos a la práctica  
 Capacidad de gestión de la información.  
 Capacidad crítica (y autocrítica)  
 Conocimiento general básico  
 Conocimiento de una lengua extranjera.

## 7. Metodologías

El profesor desarrollará los contenidos teóricos que el alumno debe conocer, incluyendo ejemplos prácticos, ejercicios y problemas cortos, etc., y podrá requerir la participación de los estudiantes en la discusión. Las sesiones prácticas de gabinete se intercalarán con las teóricas.

Los trabajos monográficos tratarán sobre algunos de los aspectos incluidos en el temario. La resolución de las dudas planteadas y el seguimiento del trabajo individualizado se realizarán durante el horario de tutorías. El material utilizado que se estime conveniente, tanto de las sesiones teóricas como prácticas se entregará al alumno en formato papel y o digital. La totalidad de las prácticas, informes y proyectos se entregarán al final para su evaluación.

La metodología empleada permite que el alumno pueda desarrollar las competencias transversales y específicas arriba reseñadas. Con preferencia saber, procesar, interpretar y presentar con SIG (ArcGis/ gvSIG), y su implementación en Teledetección; utilizar técnicas de geoestadística, representación vectorial y raster, interpretar y reclasificar imágenes de satélites. La sueración de esta materia, permitirá realizar e interpretar mapas geocientíficos y la creación de otros modos de representación (TIN, Modelos Digitales del Terreno...), así como trabajar con Infraestructuras de datos espaciales de servidores ligeros y pesados (WMS, WFS...).

#### 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		20		30	50
Prácticas	En aula	5		2	7
	En el laboratorio				
	En aula de informática	20		35	55
	De campo				
	De visualización (visu)	5		2	7
Seminarios		4		10	14
Exposiciones y debates		3		3	6
Tutorías		3			3
Actividades de seguimiento online				1	1
Preparación de trabajos		2		2	4
Otras actividades (detallar) Trabajo práctico real				34	34
Exámenes		3			3
<b>TOTAL</b>		<b>65</b>		<b>85</b>	<b>150</b>

**9. Recursos**

## Libros de consulta para el alumno pudiendo ser considerados como manuales de la asignatura

Bosque, J. (1997). Sistemas de Información Geográfica. Ed. Rialp. Madrid.  
 Chuvieco Salinero, E. (2000) Fundamentos de Teledetección ambiental. Ed Rialp. 567p.

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

ESRI. <http://resources.arcgis.com/es/content/web-based-help>

Felicitísimo, A. M. (2003): "Bonham-Carter, G. F. (1996): Geographic information systems for geoscientists. Modelling with GIS", GeoFocus, nº3, p. 9-12

Lain Huerta, L. (2002). Los Sistemas de Información Geográfica en la gestión de los riesgos geológicos y en el medio ambiente. IGME. Madrid. 256 p.

Olea, R.A. (1999). Geostatistics for engineers and Earth scientists. Kluwer Academic Publishers. Boston. 303p.

Richards, J. (1986). Remote Sensing digital image analysis. An Introduction. Ed Springer Verlag. 281 p.

Sabins, F.F. (1997) Remote Sensing principles and interpretation. W.H. Freeman & Company. New York, 494p.

**10. Evaluación**

## Consideraciones Generales

Se realizará evaluación continua a lo largo del curso, a través de la valoración de los ejercicios prácticos, corregidos individualmente y en clase, exámenes sobre el contenido teórico y práctico y valoración del informe monográfico.

## Criterios de evaluación

La evaluación de las competencias adquiridas se realizará mediante una evaluación inicial, para establecer los conocimientos básicos que presenta cada alumno, y a lo largo de la asignatura se procederá a la realización de evaluaciones continuas, mediante la resolución de prácticas de gabinete, así como de trabajos temáticos, para finalmente realizar una evaluación final mediante una prueba escrita o oral de los conocimientos adquiridos en la asignatura. La calificación final se realizará de acuerdo con el siguiente cálculo:

Examen teórico y práctico (media de ambos) = 60%

Ejercicios Prácticos, = 20%

Trabajo(s) monográfico(s) y defensa = 20%

Examen teórico - práctico = 60% (nota mínima para compensar 3 puntos)

**Instrumentos de evaluación**

El profesor desarrollará los contenidos teóricos que el alumno debe conocer, incluyendo ejemplos prácticos, ejercicios y problemas cortos, etc. Las sesiones prácticas de gabinete se intercalarán con las teóricas preferentemente, de manera que tras la finalización de un tema o grupos de temas se desarrollará la práctica asociada.

En las clases teóricas y prácticas se utilizarán: pizarra, transparencias y proyección con ordenador. También documentos de análisis reales, cartografías y situaciones relacionados con procesos geomorfológicos, así como procedimientos para simulación de procesos específico (SIG privados y públicos...). El material utilizado que se estime conveniente, tanto de las sesiones teóricas como prácticas se entregará al alumno en formato papel y o digital.

Durante las prácticas se realizarán análisis y estudios de casos hipotéticos relacionados con situaciones reales y se utilizarán las técnicas e instrumentos que el alumno debe dominar...

La totalidad de las prácticas, informes y proyectos se entregarán al final para su evaluación. Los trabajos monográficos tratarán sobre algunos de los aspectos incluidos en el temario. Dichos trabajos se realizarán en pequeños grupos y se podrán exponer públicamente ante el profesor y el resto de los compañeros.

**Recomendaciones para la evaluación**

Asistencia y participación en las clases teóricas y prácticas así como realizar las pruebas parciales y los trabajos bibliográficos.

**Recomendaciones para la recuperación**

Se realizará la prueba de recuperación establecida por el equipo docente.

## SONDEOS

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101341	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Optativo	Curso	3º	Periodicidad	2º cuatrimestre
Área	Estratigrafía				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium Campus virtual de la universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es/login/index.php">http://moodle.usal.es/login/index.php</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Gaspar Alonso Gavilán	Grupo/s	Teoría y Práctica
Departamento	Geología		
Área	Estratigrafía		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	D-2513		
Horario de tutorías	Serán a partir de las 19:00 h. martes y jueves, a continuación de las clases teóricas previa cita por correo electrónico		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:gavilan@usal.es">gavilan@usal.es</a>	Teléfono	923294495

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

Al constituir parte del grupo de ampliación de Geología Aplicada, la asignatura de Sondeos se impartirá a lo largo del segundo cuatrimestre del tercer curso de la titulación.

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios

En la asignatura Sondeos, con un marcado carácter práctico, se proponen las técnicas de construcción, análisis e interpretación de los resultados obtenidos en sondeos hidrogeológicos, geotécnicos, mineros, petrolíferos, de gas y de investigación. Así mismo, se definen los parámetros metodológicos y los campos de actuación con la planificación de campañas de sondeo, sistemas de contratación, etc. para cada caso concreto

**Perfil profesional**

Éste se enmarca como complemento del geólogo en su preparación para el mercado laboral al estar relacionado con el estudio e interpretación de los registros geológicos del subsuelo y su inminente aplicación en la resolución de problemas hidrológicos, geotécnicos, exploración de hidrocarburo, gestión etc. Así mismo se propone la elaboración y planificación de campañas de trabajo tanto científicas-investigación como prácticas que pueden y deben ser aplicadas en el análisis de cuencas

**3. Recomendaciones previas**

Conocimientos básicos físicos y químicos, amén de los principios elementales de geología y, en especial, los estratigráficos y sedimentológicos.

**4. Objetivos de la asignatura**

Al considerarse como una asignatura aplicada los objetivos que se persiguen durante su desarrollo son:

- 1º. Conocimiento de las diferentes técnicas empleadas en la ejecución del sondeo (perforaciones) así como las limitaciones técnicas y antrópicas durante su realización.
- 2º. Tipos de sondeos: hidrogeológicos, geotérmicos, mineros, investigación, petróleo y gas, sísmicos, geológicos, medioambientales, de contaminación sólida, etc. Características particulares al tener en cuenta su fin.
- 3º. Conocimiento de los lodos (fluidos) de perforación: uso y abuso de su empleo. Problemática que se deriva de su mal uso.
- 4º. Calado del sondeo: control del sondeo durante su ejecución. Problemas derivados de un mal seguimiento durante su ejecución.
- 5º. Muestreo y testificación del sondeo: análisis de los registros geofísicos (diagrafas) y su interpretación.
- 6º. Análisis de la prospección previa a la realización de la perforación: estudio analítico de la campaña de sondeos y presupuesto económico.
- 7º. Medidas de seguridades físicas, ambientales, jurídicas, etc. durante la realización de la perforación y las requeridas después de su ejecución (abandono, residuos, canteras, balsas, etc.).
- 8º. Elaboración de informes preceptivos relacionados con:
  - a). la idoneidad del punto elegido para realizar la perforación,
  - b). el seguimiento de la perforación,
  - c). el final de obra,
  - d). las conclusiones más sobresalientes
  - e). etc.

**5. Contenidos****Bloque teórico**

- 01º.- Introducción. Técnicas de perforación a rotación con o sin recuperación de testigo.
- 02º.- Técnica de perforación a rotoperCUSión.
- 03º.- Técnica de perforación a percusión.
- 04º.- Testificación del sondeo. Muestreo. Técnicas de testificación geofísicas.
- 05º.- Análisis e interpretación de diagrafas: litología, porosidad y permeabilidad, identificación de trampas de fluidos.
- 06º.- Sondeos geológicos y cartográfico.
- 07º.- Sondeos geotécnicos.

- 08º.- Sondeos de petróleo y gas.  
 09º.- Sondeos hidrogeológicos.  
 10.- Sondeos sísmicos.  
 11.- Sondeos de investigación.  
 12.- Planificación de campañas, preparación de contratos, elaboración de pliegos de condiciones y realización de ofertas.

#### Bloque práctico

##### De laboratorio

- 1º.- Reconstrucción de las unidades litosísmicas del subsuelo a partir de los registros de testificación: testigos y rípios.  
 2º.- Calado de un sondeo.  
 3º.- Interpretación de diagrfias: litología y localización de puntos de interés hidrogeológicos, mineros, gas y petróleo, geotécnicos, etc.  
 4º.- Preparación de pliegos de condiciones, planificación de campañas, realización de ofertas y sistemas de contratación.  
 5º.- Estudio de un sondeo real

##### Opcional

- 6º.- Aplicaciones informáticas en el tratamiento de sondeos (si hubiese tiempo).

##### De campo

- a).- Estudio de un sondeo real.  
 b).- Visita a un sondeo en ejecución

## 6. Competencias a adquirir

### Básicas/Generales

La asignatura facilita al alumno y a la alumna los conocimientos generales sobre técnicas, maquinarias, análisis e interpretaciones del subsuelo a partir de los sondeos. El resultado final sería obtener información, en profundidad a partir de muestras, diagrfias, etc., de la presencia de materias primas (agua, hidrocarburos, geotérmicos, etc.) existentes en el subsuelo. Además de este acercamiento general a la problemática de los sondeos, la asignatura ofrece una visión concreta sobre las aplicaciones actuales para que el alumno y la alumna puedan aplicar con éxito esa herramienta en su futuro trabajo profesional y laboral.

### Específicas

Seguindo la codificación propuesta en el Grado de Geología, las competencias específicas serían: CIA, C1B; CIIIA, CIIIB, CIV, CV y CVI.

### Transversales

1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10 11

## 7. Metodologías

En las clases presenciales, la exposición del tema teórico será oral con la ayuda de técnicas audiovisuales basándose tanto en conceptos teóricos como presentando ejemplos reales: gráficos y dibujos, diapositivas, videoclips, etc., del programa teórico. Previamente y en soporte informático los alumnos y las alumnas dispondrán de los elementos básicos docentes de trabajo (bibliografía, tareas de trabajo, ejercicios, ejemplos a realizar, etc.). Esta información será entregada por vía digital o fotocopia antes de la presentación y exposición del tema correspondiente.

Las clases prácticas están orientadas, principalmente, al análisis e interpretación de los datos obtenidos en los sondeos, a partir tanto de la información obtenida en los testigos continuos como de los registros geofísicos (diagrfías).

En la práctica de campo se prevén visitas a parques de maquinarias de sondeos, talleres-fábrica de máquinas, fábricas de componentes y herramientas de sondeos y, si es posible, a un sondeo en realización. La ejecución de esta última práctica está condicionada a la viabilidad en la resolución de varias cuestiones tales como: económicas, desplazamientos, disponibilidad de las entidades que vayan a colaborar, existencia de sondeo en ejecución en el periodo de tiempo en el que se está impartiendo la docencia de la asignatura (no olvidar que es a lo largo del 2º cuatrimestre).

La posibilidad de realizar seminarios estaría condicionada a la propia actividad del alumno o de la alumna. Su realización se inicia con la propuesta de un tema común del seminario que los docentes deberán preparar, individualmente, para el día de su realización. Con ello se pretende una interrelación entre los participantes, favoreciendo el diálogo entre la comunidad docente.

El estudio de un sondeo real tendrá carácter obligatorio. Consistirá en la interpretación de un ejemplo real de un sondeo. En él se realizará un estudio de superficie del sondeo (localización geográfica y geológica, antecedentes geológicos, análisis e interpretación de la diagrfía, conclusiones más sobresalientes. Todo ello presentado como un informe final indicando si el destinatario es un cliente particular, la dirección de una empresa o es un sondeo de investigación. Será presentado y, tras su aprobación, será expuesto oralmente a la comunidad docente de la asignatura.

## 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		15		19	34
Prácticas	En aula	20		30	50
	En el laboratorio				
	En aula de informática				
	De campo	14		1	15
	De visualización (visu)				
Seminarios		2		6	8
Exposiciones y debates		2		2	4
Tutorías		2			2
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar) Trabajo práctico real				34	34
Exámenes		3			3
<b>TOTAL</b>		<b>58</b>		<b>92</b>	<b>150</b>

**9. Recursos**

Libros de consulta para el alumno pudiendo ser considerados como manuales de la asignatura

Australian drilling industry training committee limited (1997). *Drilling: the manual of methods, applications and management*. Ed. CRC Press LLC Lewis Publishers, 615 pp.

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.

Rider, M.H., (2005): *The geological interpretation of well logs, revised version*. Whittles Publishing. Caithness, Scotland, 175 pp.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

Asquit, G. (1982). Basic Well Log Analysis for Geologists. *American Association for Petroleum Geologists*. 216 pp. Tulsa. Oklahoma.

Curso sobre sondeos y diagráfias (1995). Memoria. Fundación Gómez Pardo. Febrero 1995.

Gómez, J. J. (Editor). *Curso sobre perforación y testificación de sondeos*. Dpto. de Estratigrafía. Facultad de Ciencias Geológicas. UCM.

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

Selley, R.C. (1978). *Concepts and Methods of subsurface facies analysis*. Course Note Series, 9. AAPG. Imperial College, London.

Serra, O. (1979). *Diagraphies différees. Bases de interprétation. Tome 1, Acquisition des données diagaphiques., Interprétation des données diagaphiques*. Bull. Cent. Rech. Explor.-Prod. Elf-Aquitaine, Memoir 1, Pau, Francia.

Serra, O. (1985). *Diagraphies différees. Bases de interprétation. Tome 2, Interprétation des données diagaphiques*. Bul. Centre Recherches Exploration-Production Elf-Aquitaine, Memoir 7, Pau, Francia.

Sheriff, R.E. (1980). *Seismic Stratigraphy*. IHRDC. Boston, USA.

Vozdvizhenski, B.I.; Golubintsev, O.N. & Novozhilov, A.A. (1982). *Perforación de exploración*. Mir. 526 p.p. Moscou.

**10. Evaluación****Consideraciones Generales**

Para la evaluación final de la materia se tendrá en cuenta el conocimiento adquirido en cada una de las competencias definidas anteriormente tanto en la parte teórica como en el laboratorio, campo y seminarios y teniendo siempre en cuenta la respuesta de la actividad individual en cada uno de los campos definidos.

**Criterios de evaluación**

Para la evaluación se seguirán los siguientes criterios:

Examen escrito de la teoría/práctica hasta el 40% (en una proporción de 20% y 20% respectivamente). La nota del examen final debe superar 4 sobre 10 para promediar con el resto.

Trabajo de campo máximo 50%, en el que se tendrá en cuenta: ejecución, presentación, con la consiguiente aprobación y exposición oral del trabajo.

Trabajo continuado a lo largo del curso: ejecución de trabajos prácticos a lo largo del curso, seminarios (preparación, debate y asistencia), participación activa en el seguimiento de la exposición de temas por parte del profesor, etc.) y salida de campo máximo del 10%.

**Instrumentos de evaluación**

Los criterios de evaluación establecidos contemplan una valoración de hasta el 40% de los conceptos teóricos mediante la realización de un examen. Las competencias de este apartado entran aquellas que están relacionadas con las ideas generales, básicas, de la asignatura. Por ello se tiene en cuenta la asistencia, participación activa en el seguimiento de la exposición del tema y la prueba de evaluación final (examen), todo el conjunto estará valorado en un 40% del total.

Al ser una asignatura fundamentalmente aplicada, el aspecto práctico debe ser considerado como parte fundamental de la asignatura. Por ello, esta parte será evaluada con un máximo del 50% siendo este el resultado de la valoración del informe final tras su aprobación, ejecución, exposición final, etc.

El 10% restante se corresponde con la valoración del trabajo continuado a lo largo del curso, asistencia, seminarios, salida de campo, visitas a empresa, etc.

**Recomendaciones para la evaluación**

Como toda asignatura aplicada para que pueda ser superada con éxito es necesaria la participación activa del alumno y de la alumna con un seguimiento cotidiano para todas y cada una de las actividades programadas en la asignatura.

Para las actividades de correspondientes a tutorías, etc., se utilizará la plataforma virtual como sistema de contacto y apoyo para conseguir el propósito que se persigue.

No olvidar que la calificación final es el resultado de una evaluación continua a lo largo del curso barajando diferentes conceptos docentes paralelamente.

**Recomendaciones para la recuperación**

En primer lugar es recomendable no tener que llegar a ella. Si ello fuese necesario se seguirán los mismos parámetros. Por ello, es recomendable que la alumna o el alumno sepa qué apartado o apartados de la evolución no han sido superados y por qué.

## TÉCNICAS INSTRUMENTALES EN MINERALOGÍA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101342	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Optativo	Curso	3º	Periodicidad	2º Cuatrimestre
Área	Cristalografía y Mineralogía				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/">https://moodle.usal.es/</a>			

## Datos del profesorado

Profesora Coordinadora	Mercedes Suárez Barrios	Grupo/s	
Departamento	Geología		
Área	Cristalografía y Mineralogía		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	D3513		
Horario de tutorías	Miércoles y viernes de 10-13h o concertar por email		
URL Web			
E-mail	msuarez@usal.es	Teléfono	923 294493

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Módulo Ampliación de Geología Aplicada
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
En el Plan de Estudios, esta asignatura se encuadra dentro de las materias optativas del módulo Ampliación de Geología Aplicada, integrado por 9 asignaturas impartándose en el segundo cuatrimestre del tercer curso del Grado.
Perfil profesional.
Los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura "Técnicas Instrumentales en Mineralogía" permitirán al estudiante adquirir las competencias que se describen en el apartado 6, que se pueden resumir en "Caracterizar minerales mediante técnicas instrumentales comunes" y "Utilizar técnicas instrumentales analíticas"

### 3. Recomendaciones previas

Se recomienda a los alumnos haber cursado las asignaturas de Cristalografía y Mineralogía y Ampliación de Cristalografía y Mineralogía.

### 4. Objetivos de la asignatura

Conocer el fundamento teórico e instrumentación de las distintas técnicas instrumentales de caracterización mineral, la metodología de trabajo y el tratamiento e interpretación de los datos que se pueden obtener con cada una de ellas. Valorar dichas técnicas como herramientas importantes de trabajo en Cristalografía, Mineralogía y Yacimientos Minerales.

### 5. Contenidos

#### Teóricos:

- I. INTRODUCCIÓN. 1.- Introducción. Análisis mineralógico. 2.- Métodos ópticos de análisis. La radiación electromagnética y su interacción con la materia. Clasificación.
- II: MICROTERMOMETRÍA. 1.- Inclusiones fluidas. Concepto. Significado geológico. Clasificación. Técnicas de estudio. 2.- Microtermometría. Fundamento teórico. Instrumentación. Metodología de trabajo. Recogida de datos y presentación e interpretación de los resultados. Aplicaciones en Mineralogía y Yacimientos Minerales.
- III. ESPECTROSCOPIA. 1. Introducción. Métodos espectroscópicos. Espectroscopías vibracionales: infrarrojo y Raman. Fundamento teórico. Instrumentación. Técnicas experimentales. Preparación de muestras. Aplicaciones. 2.- Espectroscopia de rayos X. Fluorescencia de rayos X. Espectroscopías de absorción y emisión atómica. Principios básicos. Aplicaciones. Otras técnicas.
- IV. DIFRACCIÓN DE RAYOS X. 1. Los rayos X. Geometría de la difracción. Difracción de los rayos X por un cristal. Ley de Bragg. Intensidad de los haces difractados. Factor de estructura. 2.- Métodos de difracción de rayos X. Métodos de monocristal y del polvo. Difracción de RX de alta resolución. Preparación y tratamiento de muestras. Aplicaciones.
- V: MICROSCOPIA ELECTRÓNICA. 1.- Interacción de un haz de electrones con un sólido. Microscopio electrónico de barrido y microsonda electrónica. Principios básicos. Formación de imágenes. Microanálisis químico. Preparación de muestras. Aplicaciones. 2.- Microscopio electrónico de transmisión. Principios básicos. Formación de la imagen. Difracción de electrones. Preparación de muestras. Aplicaciones. Otras microscopías.
- VI. TÉCNICAS TÉRMICAS. 1.- Análisis térmico. Fundamentos. Análisis termodiferencial y termogravimétrico. Aplicaciones. Otras técnicas.

#### Prácticos:

- 1.- Visita a diferentes laboratorios de la Universidad de Salamanca (DRX, Microscopía electrónica, Microtermometría, Espectroscopia...).
- 2.- Microtermometría. Estudio petrográfico de muestras mineralógicas con inclusiones fluidas. Obtención e interpretación de datos microtermométricos.
- 3.- Interpretación de espectros IR.
- 4.- Difracción de rayos X. Obtención e interpretación de difractogramas. Identificación y semicuantificación de fases cristalinas.
- 5.- Interpretación de termogramas (ATD y TG).

**6. Competencias a adquirir****Específicas**

- IA. Saber relacionar las propiedades físicas de la materia con su estructura. Saber identificar y caracterizar minerales y rocas mediante técnicas instrumentales comunes, así como determinar sus ambientes de formación y sus aplicaciones industriales.
- IIA. Saber reconocer los minerales, las rocas y sus asociaciones, los procesos que las generan y su dimensión temporal.
- IIIA. Saber aplicar los conocimientos geológicos a la demanda social de recursos geológicos para explorar, evaluar, extraer y gestionar dichos recursos conforme a un desarrollo sostenible. Saber aportar soluciones a problemas geológicos en la Geología aplicada y la Ingeniería.
- VIA. Ser capaz de preparar, procesar, interpretar y presentar datos usando las técnicas cualitativas y cuantitativas adecuadas, así como los programas informáticos apropiados
- VIB. . Valorar los problemas de selección de muestras, exactitud, precisión e incertidumbre durante la recogida, registro y análisis de datos de campo y de laboratorio

**Transversales**

1. Capacidad de análisis y síntesis
2. Capacidad para aprender
3. Resolución de problemas
4. Capacidad de aplicar conocimientos a la práctica
6. Motivación por la calidad
7. Capacidad de gestión de la información
8. Capacidad de trabajar con autonomía
9. Comunicación oral y escrita en lengua nativa
10. Capacidad crítica (y autocrítica)
11. Conocimiento general básico
13. Trabajo en equipos de carácter multidisciplinar
14. Conocimiento de una lengua extranjera
15. Trabajo en equipo.

**7. Metodologías**

Los contenidos teóricos se expondrán en clases magistrales para presentar a los alumnos la parte doctrinal de la asignatura aportando una formación esencial, bien organizada y procedente de diversas fuentes, que facilite la comprensión y el aprendizaje, apoyándose en las técnicas disponibles (pizarra, ordenador, cañón...).

Para complementar los contenidos teóricos se llevarán a cabo clases prácticas, las cuales pueden ser de varios tipos:

- Visitas a diferentes laboratorios de la Universidad de Salamanca donde se aprenderá el manejo de las diferentes técnicas estudiadas en las clases teóricas.
- Estudio petrográfico de muestras mineralógicas con inclusiones fluidas
- Clases de problemas en las que se resolverán problemas relacionados con los contenidos teóricos (interpretación de datos microtermométricos, espectros, difractogramas, termogramas...)

Se llevarán a cabo tutorías en las que el alumno recibirá una orientación personalizada y recomendaciones para superar las dificultades de aprendizaje derivadas de las lecciones magistrales y de las clases prácticas.

Se organizarán seminarios y exposiciones y debates sobre temas concretos de interés, algunos de los cuales serán propuestos a los alumnos como trabajos monográficos al comienzo del curso, con el objeto de fomentar el debate, participación, motivación y capacidad expositiva de los alumnos.

**8. Previsión de distribución de las metodologías docentes**

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		20		40	60
Prácticas	- En aula	8		16	24
	- En el laboratorio	8		8	16
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		4			4
Exposiciones y debates		6			6
Tutorías		4			4
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos				18	18
Otras actividades (Prácticas en grupo: visitas a diferentes laboratorios de la Universidad)		6		8	14
Exámenes		4			4
<b>TOTAL</b>		<b>60</b>		<b>90</b>	<b>150</b>

**9. Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

Aballe, M., López Ruiz, J, Badia, J.M. y Adeva, P. (1996): Microscopía electrónica de barrido y microanálisis por rayos X. CSIC y Rueda, Madrid.

Albella, J.M.; Cintas, A.M.; Miranda, T. y Serratos, J.M. (Coord.). (1993): Introducción a la Ciencia de Materiales. C.S.I.C. Madrid.

Bermúdez Polonio, J. (1981): Métodos de difracción de rayos X: principios y aplicaciones. Pirámide. Madrid.

Bish, D.L. y Post, J.E. (Ed.) (1989): Modern powder diffraction. Reviews in Mineralogy, vol. 20. Ed. Mineralogical Society of America.

Farmer, V.C. (Ed) (1994): The infrared spectra of minerals. Mineralogical Society of America.

González, R., Pareja, R., y Ballesteros, C. (1991): Microscopía electrónica. Eudema. Madrid.

Hawthorne, F.C. (Ed.) (1988): Spectroscopic methods in mineralogy and geology. Reviews in Mineralogy vol. 18. Mineral. Soc. Amer. Washington.

JCPDS (1983): Mineral Powder Diffraction File. 3 Vols. (Data Book, Search Manual and Group Data Book). Joint Committee on Powder Diffraction Standards. Swarthmore.

- Lunar, R. y Oyarzun, R. (1991): Yacimientos minerales: técnicas de estudios, tipos, evolución metalogénica, exploración. Centro de Estudios Ramón Areces. Madrid.
- Mackenzie, E.C. (1972): Differential thermal analysis. Vol. 11. applications. Academic Press. London.
- Moore, A.M. y Reynolds, J.R. (1997): X-Ray diffraction and the identification and analysis of clay minerals. Oxford University Press.
- Olsen, E.D. (1986): Métodos ópticos de análisis. Reverté, S.A. Barcelona.
- Parfenoff, A., Pomerol, C. y Tourenq, J. (1970): Les minéraux en grains. Méthodes d'étude et détermination. Masson et cie.
- Rodríguez Gallego, M. (1982): La difracción de los rayos X. Alhambra. Madrid.
- Roedder, T.J. (1984): Fluid inclusions. Reviews in Mineralogy, vol 12. Ed. Mineralogical Society of America.
- Rubinson, K.A. y Rubinson, J.F. (2000): Análisis Instrumental. Prentice Hall. Madrid.
- Rull Pérez, F. (Coord.) (1993): Espectroscopía IR y Raman de cristales y minerales. Universidad de Valladolid.
- Shepherd, T., Rankin, A. y Alderton, T. (1985): A practical guide to fluid inclusions studies. Blackie, Glasgow and London.
- Skoog, D.A. y Leary, J. J. (1994): Análisis instrumental. McGraw-Hill. Madrid.
- Todor, D.N. (1976): Thermal analysis of minerals. Ed. Abacus Press.
- Vázquez, A.J. y Damborenea, J.J. (2000): Ciencia e ingeniería de la superficie de los materiales metálicos. CSIC. Textos Universitarios N° 31.
- Vivo De, B. y Frezzotti, M.L. (1994): Fluid inclusions in minerals: methods and applications. Short course of the working group "Inclusions in minerals". Siena, 1-4 Septiembre 1994.
- Williams, D.B & Carter C. Barry (1996): Transmission Electron Microscopy: A Textbook for Materials Science. Paperback.
- Zussman, J. (ed) (1977): Physical methods in determinative mineralogy. Ed. Academic Press.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

<http://www.geology.wisc.edu/~pbrown/fi.html>

<http://www.geovirtual.cl/Inclusi/PTEXT/10001intro.htm>

<http://www.uned.es/cristamine/inicio.htm>

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

La evaluación de los conocimientos y las competencias adquiridas por los alumnos en esta materia se realizará mediante un examen final de la parte teórica y práctica y un control periódico del trabajo continuado del estudiante utilizando diversos instrumentos de evaluación

### Criterios de evaluación

La evaluación se ha establecido de la siguiente forma:

- Valoración de los contenidos teóricos y prácticos que supondrá un 50% de la nota final. La nota obtenida en este examen debe ser al menos de 4 puntos sobre 10 para promediar.
- Se realizará una evaluación continua de las actividades prácticas y entrega de cuaderno de prácticas (10%).
- Valoración del trabajo monográfico de los alumnos y exposiciones y debates (20%).
- Valoración del informe sobre visitas a los laboratorios (10%)
- Valoración de las actividades de seminario (10%)

Instrumentos de evaluación
<ul style="list-style-type: none"><li>- Un examen final escrito de los contenidos teóricos y de los contenidos prácticos.</li><li>- Control de asistencia y participación en las clases prácticas y en las exposiciones y debates y seminarios.</li><li>- Informes y exposiciones de trabajos.</li></ul>
Recomendaciones para la evaluación
Se recomienda al estudiante el estudio continuo de la asignatura durante todo el cuatrimestre, así como la asistencia a las clases teóricas y prácticas
Recomendaciones para la recuperación
Se recomienda al estudiante analizar junto al profesor las causas por las cuales no se ha superado la asignatura, para poder llegar a recuperarla.

**VULCANOLOGÍA****1. Datos de la Asignatura**

Código	101343	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Optativo	Curso	3º	Periodicidad	2º Cuatrimestre
Área	Petrología y Geoquímica				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Stvdivm			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es">http://moodle.usal.es</a>			

**Datos del profesorado**

Profesor Coordinador	Juan Carlos Gonzalo Corral	Grupo / s	Teoría y Prácticas
Departamento	Geología		
Área	Petrología y Geoquímica		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	Escalera E, 2º piso (E2513)		
Horario de tutorías	Lunes y martes de 10 a 12. Miércoles y Jueves de 18-20		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:jcgonzalo@usal.es">jcgonzalo@usal.es</a>	Teléfono	923294500, Ext. 1598

**2. Sentido de la materia en el plan de estudios**

Bloque formativo al que pertenece la materia
Ampliación de Geología Interna
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Asignatura optativa, más especializada, que permite completar las competencias adquiridas en las asignaturas obligatorias de los bloques de Materiales Geológicos y Geología Interna
Perfil profesional
Investigación en Geología básica y aplicada en el ámbito académico, científico o empresarial.
Exploración y gestión de recursos naturales, medio ambiente y riesgos geológicos

### 3. Recomendaciones previas

Es necesario haber cursado previamente las asignaturas de Petrología Ígnea y Tectónica y Dinámica Global y es recomendable haber adquirido los conocimientos y competencias de las asignaturas obligatorias de los módulos de Materiales Geológicos y Geología Interna.

### 4. Objetivos de la asignatura

- Identificar y describir los distintos materiales y estructuras volcánicas.
- Conocer y comprender los procesos volcánicos e identificarlos mediante el estudio de sus productos y estructuras.
- Relacionar los procesos volcánicos con el contexto geodinámico y comprender su significado geológico.

### 5. Contenidos

#### Contenidos teóricos

##### PRIMERA PARTE.- INTRODUCCION.

La Vulcanología. El magma. Basaltos y Series de Rocas volcánicas.

##### SEGUNDA PARTE.- LA ACTIVIDAD VOLCANICA Y SUS PRODUCTOS.

**Las Erupciones Volcánicas.** Clasificación y tipos.

**Morfología y estructuras de los edificios volcánicos.** Conos, Domos y Escudos. Cráteres, Calderas y Grabens. Vulcanismo submarino y lavas de inundación.

**Coladas de lava.** Características físicas. Morfologías y estructuras de las lavas básicas e intermedias-ácidas.

**Productos Volcanoclasticos.** El vulcanismo explosivo: mecánica de las erupciones. Fragmentos y depósitos volcanoclasticos. Depósitos de caída aérea. Depósitos de colada. Depósitos de oleada.

**Paleovulcanismo.** El vulcanismo en la historia de la Tierra. Rocas volcánicas antiguas: procesos de alteración y criterios de reconocimiento.

##### TERCERA PARTE.- VULCANISMO Y HOMBRE.

**Riesgos volcánicos.** Tipos de riesgos. Vigilancia y prevención.

**Recursos naturales asociados al vulcanismo.** Yacimientos minerales y materias primas. Energía geotérmica.

#### Contenidos prácticos

**Prácticas de Laboratorio.** Estudio petrológico (petrografía y geoquímica) de diferentes tipos de rocas y productos volcánicos, de distintas zonas del vulcanismo peninsular y de las Islas Canarias.

- Texturas y Clasificación de las rocas volcánicas.
- Series de rocas volcánicas alcalinas y Ultraalcalinas (Campos de Calatrava, Ciudad Real).
- Series de rocas volcánicas calcoalcalinas y Ultrapotásicas (SE peninsular).
- Rocas Piroclásticas.
- Rocas Paleovolcánicas.

**Prácticas de Campo.** Observación, reconocimiento y análisis de materiales y estructuras volcánicas en la región volcánica pliocuaternaria (alcalina) de Campos de Calatrava (Provincia de Ciudad Real) y/o en la región volcánica cenozoica (calcoalcalina) del Sureste Peninsular (Cabo de Gata, provincias de Murcia y Almería). 3 días.

**6. Competencias a adquirir****Específicas**

IA, IIA, IIB, IIIA, IIIB, V, VIA y VIC.

- I. Capacidad para identificar y caracterizar las propiedades de los diferentes materiales y procesos geológicos usando métodos geológicos, geofísicos o geoquímicas.
  - A. Saber relacionar las propiedades físicas de la materia con su estructura. Saber identificar y caracterizar minerales y rocas mediante técnicas instrumentales comunes, así como determinar sus ambientes de formación y sus aplicaciones industriales.
- II. Capacidad para analizar la distribución y la estructura de diferentes tipos de materiales y procesos geológicos a diferentes escalas en el tiempo y en el espacio.
  - A. Saber reconocer los minerales, las rocas y sus asociaciones, los procesos que las generan y su dimensión temporal. Saber utilizar las técnicas de correlación y su interpretación. Conocer las técnicas para identificar fósiles y saber usarlos en la interpretación y datación de los medios sedimentarios antiguos. Saber reconocer los sistemas geomorfológicos e interpretar las formaciones superficiales.
  - B. Saber reconocer, representar y reconstruir estructuras tectónicas y los procesos que las generan. Saber correlacionar las características de las rocas con los procesos petrogenéticos. Saber relacionar tipos de rocas con ambientes geodinámicos.
- III. Conocer y comprender los procesos medioambientales actuales y los posibles riesgos asociados, así como la necesidad tanto de explotar como de conservar los recursos de la Tierra.
  - A. Saber aplicar los conocimientos geológicos a la demanda social de recursos geológicos para explorar, evaluar, extraer y gestionar dichos recursos conforme a un desarrollo sostenible. Saber aportar soluciones a problemas geológicos en la Geología aplicada y la Ingeniería.
  - B. Saber describir, analizar, evaluar, planificar y gestionar el medio físico y el patrimonio geológico.
- V. Recoger e integrar diversos tipos de datos y observaciones con el fin de formular y comprobar hipótesis a partir de las teorías, conceptos y principios propios de la disciplina. Ser capaz de integrar datos de campo y/o laboratorio con la teoría siguiendo una secuencia de observación a reconocimiento, síntesis y modelización.
- VI. Recoger, almacenar, analizar y representar datos utilizando las técnicas adecuadas de campo y laboratorio.
  - A. Ser capaz de preparar, procesar, interpretar y presentar datos usando las técnicas cualitativas y cuantitativas adecuadas, así como los programas informáticos apropiados.
  - C. Ser capaz de realizar e interpretar mapas geológicos y geocientíficos y otros modos de representación (columnas, cortes geológicos, etc.)

**Básicas/Generales****Transversales.**

1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 14 y 15.

- 1 Capacidad de análisis y síntesis
- 2 Capacidad para aprender
- 3 Resolución de problemas
- 4 Capacidad de aplicar conocimientos a la práctica
- 7 Capacidad de gestión de la información
- 8 Capacidad de trabajar con autonomía
- 9 Comunicación oral y escrita en lengua nativa
- 10 Capacidad crítica (y autocrítica)

11 Conocimiento general básico  
14 Conocimiento de una lengua extranjera  
15 Trabajo en equipo

## 7. Metodologías

- **Sesiones magistrales.** Exposición de los contenidos teóricos de la asignatura, con la utilización de recursos multimedia disponibles previamente por el estudiante en la plataforma Stvdivm y referencias bibliográficas y on-line del material utilizado y de ampliación de la información sobre los temas tratados.
- **Prácticas de laboratorio.** Estudio petrográfico (muestras de visu y láminas delgadas) y geoquímico (análisis e interpretación de datos químicos) y su contexto geológico regional, con la utilización de la bibliografía correspondiente, de diferentes muestras de rocas de distintas zonas volcánicas.
- **Tutorías.** En los horarios convenidos para resolución de dudas sobre contenidos teóricos, prácticas, resolución de ejercicios y problemas o realización de trabajos.
- **Ejercicios y problemas** sobre aspectos concretos de los contenidos teóricos o prácticos que se devolverán corregidos y evaluados.
- **Seminarios.** Ampliación de contenidos de algunos temas, en los que los estudiantes realizarán y expondrán trabajos personales o en grupo de aspectos concretos de esos contenidos.
- **Prácticas de campo.** Observación, reconocimiento y análisis de materiales y estructuras volcánicas.

## 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		24		41	65
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio	10		15	25
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		4			4
Exposiciones y debates					
Tutorías		1			1
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos				22	22
Otras actividades ( <b>Prácticas de Campo</b> )		24		6	30
Exámenes		3			3
TOTAL		<b>66</b>		<b>84</b>	<b>150</b>

**9.- Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

ARAÑA, V. & LOPEZ RUIZ, J. 1974. Volcanismo: dinámica y petrología de sus productos. Itsmo. Madrid. 481 p.  
 BARDINTZEFF, J.-M. 1991. Volcanologie. Masson. Paris. 235 p.  
 CAS, R.A.F. & WRIGHT, J.V. 1987. Volcanic successions: modern and ancient. Allen & Unwin. London. 528 p.  
 FISHER, R.V. & SCHMINCKE, H.-U. 1984. Pyroclastic Rocks. Springer-Verlag. Berlin. 472 p.  
 FRANCIS, P.W. 1993. Volcanoes: a planetary perspective. Oxford University Press, 443 p.  
 MACDONALD, G.A. 1972. Volcanoes. Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs. New Jersey. 510 p.  
 MARTI, J. y ARAÑA, V. (Coordinadores) 1993. La Volcanología actual.  
 SIGURDSSON, H. (Editor-in-Chief) 2000. Encyclopedia of Volcanoes. Academic Press. 1417 pp.  
 SCHMINCKE, H.-U. 2004. Volcanism. Springer-Verlag. Berlin. 324 p.  
 WILLIAMS, H. & McBIRNEY, A.R. 1979. Volcanology. Freeman, Cooper & Comp. San Francisco. 395 p.  
 McPHIE, J.; DOYLE M. & ALLEN, R. 1993. Volcanic Textures: a guide to the interpretation of textures in volcanic rocks. Centre for Ore Deposit and Exploration Studies (CODES). University of Tasmania. Australia. 198 p.

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

Vulcanología: [http://www.geology.sdsu.edu/how\\_volcanoes\\_work/](http://www.geology.sdsu.edu/how_volcanoes_work/)  
<http://library.thinkquest.org/17457/english.html>  
 Volcanes en el mundo: <http://vulcan.wr.usgs.gov/Volcanoes/framework.html>  
<http://www.volcano.si.edu/index.cfm>

**10. Evaluación**

## Consideraciones Generales

El grado de consecución de los objetivos propuestos se evaluará mediante un examen final teórico y práctico sobre los contenidos de la asignatura y la evaluación continua de las competencias transversales y específicas adquiridas.

El examen final teórico valorará la amplitud en el conocimiento de la terminología de los materiales y las estructuras volcánicas, mediante un cuestionario de preguntas cortas o tipo test, y la comprensión de los procesos volcánicos y su relación con los ambientes geodinámicos, con algunas preguntas de tipo tema. El examen final práctico valorará el conocimiento de la metodología y las técnicas de descripción y caracterización petrográfica y geoquímica de los materiales y productos volcánicos y la destreza en su aplicación.

La evaluación continua valorará las competencias transversales y específicas adquiridas mediante ejercicios teóricos y prácticos, elaboración y presentación de trabajos monográficos e informe-memoria de las prácticas de campo.

## Criterios de evaluación

- Examen final teórico, un 40% de la nota.
- Examen final práctico, un 20 % de la nota.
- Ejercicios entregados y corregidos a lo largo del curso, un 10% de la nota.
- Realización y exposición de trabajos, un 20% de la nota.
- Informe o memoria de campo, un 10% de la nota.

La nota del examen final (teórico + práctico) será al menos de 3 puntos sobre 10, a la que se añadirá la de los demás criterios de evaluación.

<b>Instrumentos de evaluación</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Cuestionarios de preguntas cortas o tipo test.</li><li>- Algunas preguntas de tipo tema.</li><li>- Descripción petrográfica de láminas delgadas.</li><li>- Interpretación de análisis químicos.</li><li>- Ejercicios teóricos o prácticos.</li><li>- Trabajos monográficos.</li><li>- Informe-memoria de campo.</li></ul>
<b>Recomendaciones para la evaluación</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Asistencia habitual a las actividades presenciales (sesiones magistrales, prácticas y seminarios), superior al mínimo establecido.</li><li>- Entrega de al menos la mitad de los ejercicios y trabajos monográficos.</li><li>- La asistencia a las prácticas de campo será obligatoria, salvo causa justificada, por el esfuerzo organizativo y económico que supone su realización y la inviabilidad de su repetición.</li></ul>
<b>Recomendaciones para la recuperación</b>
No será necesario recuperar los criterios de evaluación que se hayan superado en el 50% de su valor, aunque podrán repetirse si se quiere mejorar la nota final.

## CUARTO CURSO. PRIMER CUATRIMESTRE

## GEOLOGÍA DE ESPAÑA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101332	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatorio	Curso	4º	Periodicidad	1º cuatrimestre
Área	Estratigrafía, Geodinámica Interna, Petrología y Geoquímica				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es">http://moodle.usal.es</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Pedro Barba Regidor	Grupo/s	1
Departamento	Geología		
Área	Estratigrafía		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	Edificio de la Facultad de Ciencias, D2518		
Horario de tutorías	Previa cita online		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:barba@usal.es">barba@usal.es</a>	Teléfono	923 294495

Profesor Coordinador	José Ramón Martínez Catalán	Grupo/s	1
Departamento	Geología		
Área	Geodinámica Interna		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	Edificio de la Facultad de Ciencias, E1520		
Horario de tutorías	Previa cita online		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:jrmc@usal.es">jrmc@usal.es</a>	Teléfono	923 294488

Profesor Coordinador	Miguel López Plaza	Grupo/s	1
Departamento	Geología		
Área	Petrología y Geoquímica		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	Edificio de la Facultad de Ciencias, E2511		
Horario de tutorías	Previa cita "on-line".		
URL Web			
E-mail	milplaz@usal.es	Teléfono	923 294450. Ext. 1598

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Aspectos globales de la Geología, compuesto por 4 asignaturas con un total de 22,5 ECTS.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
Conocimiento de la Geología de España en sus aspectos fundamentales de sus cuencas sedimentarias, cinturones orogénicos, asociaciones rocosas y vulcanismo, con un planteamiento actualizado puesto en relación con la dinámica global.
Perfil profesional.
Asignatura complementaria para cualquier trabajo de geología regional o local a realizar en España, y fundamental para la docencia de la Geología en este país.

## 3.- Recomendaciones previas

Conocimientos de Estratigrafía y Sedimentología, Geología Estructural, Tectónica y Petrología Ígnea y Metamórfica

## 4.- Objetivos de la asignatura

La asignatura se inserta en el módulo de contenidos comunes obligatorios "Aspectos globales de la Geología", a través de la competencia de integrar datos regionales en un marco global, y del conocimiento sobre los procesos geológicos en el tiempo. Tiene una fuerte carga teórica, puesto conocer que la Geología de un país o región consiste esencialmente en asimilar un amplio conjunto de datos. No obstante, para hacer más dinámica la asignatura, se plantean actividades suplementarias: ejercicios sobre mapas locales y regionales representativos. Con este diseño se contemplan la adquisición de la capacidad de analizar la distribución y estructura de materiales y procesos a diferentes escalas, concretamente, a escala regional, reconocer las grandes sucesiones sedimentarias en las distintas cuencas y su evolución temporal, las grandes unidades y estructuras tectónicas, y los procesos que las generan, y la capacidad de interpretarlas en mapas geológicos, y los principales eventos metamórficos e ígneos.

**5.- Contenidos**

La Península Ibérica está formada una alternancia de cuencas continentales y cordilleras levantadas durante el Ciclo Alpino. Las cuencas son amplias áreas caracterizadas por la sedimentación continental cenozoica, mientras en las cordilleras afloran los materiales más antiguos, mesozoicos, paleozoicos y precámbricos. Por otra parte, la corteza continental ibérica se compone de un basamento cristalino, resultado del Ciclo Varisco, y de una cobertera meso- y cenozoica, que aparece plegada y fracturada en las cordilleras o sierras. Y por último, hay que contar con la España insular, en especial con las Islas Canarias, que por sus características exclusivamente volcánicas precisan un capítulo aparte. Los contenidos de la asignatura se agrupan en 3 bloques:

**Cuencas sedimentarias:** Estratigrafía y evolución paleogeográfica durante el Precámbrico y el Paleozoico. Estratigrafía y paleogeografía de las cuencas Pirenaica, Vasco-Cantábrica y el surco Bético durante el Ciclo Alpino. Evolución del rift mesozoico Ibérico. Las cuencas cenozoicas del Ebro, Guadalquivir, Duero y Tajo.

**Evolución de los orógenos ibéricos:** El Macizo Ibérico, zonas Cantábrica, Asturoccidental-leonesa, Centroibérica, Galicia-Trás-os-Montes, Ossa-Morena y Surportuguesa. La Orogenia Varisca en la península Ibérica, evolución estructural, metamórfica e ígnea. Modelos geotectónicos. Las cordilleras alpinas, evolución geodinámica meso- y cenozoica, las cordilleras Pirenaica, Ibérica, Costero Catalana, Béticas y Baleares.

**Metamorfismo y actividad ígnea:** Magmatismo y metamorfismo asociados al evento Cadomiense, magmatismo paleozoico pre-orogénico, metamorfismo y actividad ígnea durante la Orogenia Varisca. El vulcanismo de las Islas Canarias. Otros vulcanismos en la Península.

**6.- Competencias a adquirir**

Básicas/Generales.

Específicas.

CE-II-B Saber reconocer, representar y reconstruir estructuras tectónicas y los procesos que las generan. Saber correlacionar las características de las rocas con los procesos petrogenéticos. Saber relacionar tipos de rocas con ambientes geodinámicos  
CE-VI-C Ser capaz de realizar e interpretar mapas geológicos y geocientíficos y otros modos de representación (columnas, cortes geológicos, etc.)

Transversales.

CT-4 Capacidad de aplicar conocimientos a la práctica  
CT-7 Capacidad de gestión de la información  
CT-8 Capacidad de trabajar con autonomía  
CT-9 Comunicación oral y escrita en lengua nativa  
CT-10 Capacidad crítica (y autocrítica)  
CT-11 Conocimiento general básico

**7.- Metodologías docentes**

Clases magistrales: Exposición de contenidos teóricos en el aula, siguiendo libros de texto de referencia

Clases prácticas de aula: Ejercicios de lectura e interpretación de mapas de España a diferentes escalas. Consistirán en responder a un cuestionario y eventualmente a realizar cortes geológicos. Se corregirán en el aula con la asistencia del profesor.

**8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes**

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		42		56	98
Prácticas	- En aula	6		37	43
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías		6			6
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		3			3
<b>TOTAL</b>		<b>57</b>	<b>0</b>	<b>93</b>	<b>150</b>

**9.- Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

Dallmeyer, R.D. and Martínez García, E. (Eds.). 1990. Pre-Mesozoic Geology of Iberia. Springer-Verlag, Berlín, 416 pp.  
 Gibbons, W. and Moreno, T. (Eds.). 2002. The Geology of Spain. Geological Society of London, Geology of... series, 632 pp.  
 Vera, J.A. (Ed.). 2004. Geología de España. Sociedad Geológica de España-Instituto Geológico y Minero de España, Madrid, 884 pp.

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

**10.- Evaluación****Consideraciones Generales**

Se realiza a lo largo del curso una evaluación continua de los ejercicios con mapas geológicos representativos de España, que consisten en responder a un cuestionario orientado a deducir la historia geológica de la región representada. El ejercicio implica realizar un análisis, esencialmente estructural, del mapa. Se lleva a cabo un examen al final del curso, escrito, con una duración de 3 horas, sobre los conocimientos

**Criterios de evaluación**

Para la calificación, se sigue el siguiente baremo:

El examen final puntúa un 85%

Los cuestionarios de los ejercicios con mapas representan un 15%

**Instrumentos de evaluación**

Exámenes finales

Ejercicios entregados y corregidos

**Recomendaciones para la evaluación**

La adquisición de los conocimientos y competencias en esta materia exige que el estudiante participe de forma activa en las actividades propuestas.

Se recomienda una amplia utilización de las tutorías.

**Recomendaciones para la recuperación**

Se realizará una prueba escrita de recuperación de la parte correspondiente a los exámenes finales en la fecha prevista. El resto de actividades no son recuperables.

**GEOLOGÍA HISTÓRICA****1. Datos de la Asignatura**

Código	101333	Plan	2010	ECTS	3
Carácter	Obligatorio	Curso	4º	Periodicidad	1º cuatrimestre
Área	Estratigrafía				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Plataforma: URL de Acceso:	Studium <a href="https://moodle.usal">https://moodle.usal</a>			

**Datos del profesorado**

Profesor Coordinador	Juan Ramón Colmenero Navarro	Grupo/s	
Departamento	Geología		
Área	Estratigrafía		
Centro	Ciencias		
Despacho	D2514		
Horario de tutorías	A convenir por correo electrónico con el alumno		
URL Web	<a href="http://www.usal.es/webusal/">http://www.usal.es/webusal/</a>		
E-mail	<a href="mailto:colme@usal.es">colme@usal.es</a>	Teléfono	923294495

**2.- Sentido de la materia en el plan de estudios**

Bloque formativo al que pertenece la materia
Aspectos globales de la Geología
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
Constituye una de las 4 disciplinas obligatorias del bloque Aspectos globales de la Geología
Perfil profesional.

**3.- Recomendaciones previas**

Ninguna
---------

**4.- Objetivos de la asignatura**

La asignatura se inserta en el módulo de contenidos comunes obligatorios "Aspectos globales de la Geología", a través de la competencia de integrar la evolución de los procesos geológicos a lo largo del tiempo en un marco global. Tiene fuerte carga teórica, ya que conocer la Geología del mundo consiste en esencia en asimilar un gran conjunto de datos y adquirir una gran capacidad de síntesis. Para hacer más dinámica la asignatura, se plantean actividades suplementarias: ordenar sucesos geológicos a lo largo del tiempo y ejercicios sobre mapas regionales representativos.

**5.- Contenidos****Teórico:**

- 1.- Introducción. Geología Histórica: Definición y objetivos. Unidades cronoestratigráficas y geocronológicas.
- 2.- Principales procesos que controlan la historia de la Tierra: Tectónica de placas, variaciones del nivel del mar, cambios climáticos y de seres vivos. Grandes extinciones en masa.
- 3.- Precámbrico. Divisiones: El registro geológico del Precámbrico. Los supercontinentes Rodinia y Gondwana. El límite Precámbrico-Cámbrico
- 4.- Paleozoico Inferior: Divisiones. Evolución paleogeográfica, faunística y tectónica. El orógeno Caledoniano.
- 5.- Paleozoico Superior: Divisiones. Evolución paleogeográfica, faunística y tectónica. El orógeno Hercínico/Varisco.
- 6.- Mesozoico. Divisiones: Evolución paleogeográfica, faunística y tectónica. La disgregación del Pangea y comienzo del ciclo alpino.
- 7.- Cenozoico. Divisiones. Evolución paleogeográfica, faunística y tectónica. El orógeno alpino.

**Práctico:**

**Gabinete:** Distintos ejercicios de ordenación temporal de sucesos y procesos geológicos, trabajando finalmente sobre mapas reales. Realización de un trabajo bibliográfico que habrá que exponer públicamente.

**6.- Competencias a adquirir**

Específicas.
IV. Disponer de un conocimiento adecuado de otras disciplinas relevantes para Ciencias de la Tierra. Saber aplicar los principios básicos de la Física, la Química, las Matemáticas y la Biología al conocimiento de la Tierra y a la comprensión de los procesos geológicos
V. Recoger e integrar diversos tipos de datos y observaciones con el fin de formular y comprobar hipótesis.
VI-C. Ser capaz de realizar e interpretar mapas geológicos y geocientíficos y otros modos de representación (columnas, cortes geológicos, etc.)
Transversales.
CT1 Capacidad de análisis y síntesis.
CT7 Capacidad de gestión de la información.
CT8 Capacidad de trabajar con autonomía
CT9 Capacidad de comunicación oral y escrita en lengua nativa

**7.- Metodologías docentes**

**Clases teóricas:** Exposición de contenidos teóricos en el aula, siguiendo libros de texto de referencia

**Clases prácticas:** Distintos ejercicios de ordenación temporal de sucesos y procesos geológicos, ejercicios de ordenación sobre mapas reales.

**8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes**

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		20		30	50
Prácticas	- En aula	5		5	10
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías		3			3
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos				10	10
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		2			2
<b>TOTAL</b>		<b>30</b>		<b>45</b>	<b>75</b>

**9.- Recursos**

Libros de consulta para el alumno

ANGUITA, F. (1988). Origen e historia de la Tierra. Ed. Rueda  
 EICHER, D.L. & McALESTER, A.L. (1980). History of the Earth. Printece Hall.  
 GRANDSTEIN, F.M., OGG, J.C. & SMITH, A.G. (2004). Geologic time scale 2004. Cambridge Univ. Press.  
 McKERROW, W.S. & SCOTSE C. (1990). Paleozoic paleogeography and biogeography. Geol. Soc. Mem., 12  
 REGUANT SERRA, s. (2005). -Historia de la Tierra y de la Vida. Ed. Ariel. Barcelona

ROGERS, J.J.W. (1993) A history of the Earth. Cambridge Univ. Press.  
SEYFERT & SIRKIN (1979). Earth history and plate Tectonics Harper & Row. Publ.  
WINDLEY, M. (1984). The evolving continents. John Wiley & Sons  
WICANDER, R. y MONROE, J.S. (2004).-Historical Geology. Evolution of Earth.  
and Live through Time. Books/Cole.

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

## 10.- Evaluación

### Consideraciones Generales

Se recomienda al alumno que asista y participe en todas las actividades de la asignatura.

Se realiza a lo largo del curso una evaluación continua de los ejercicios sobre ordenación temporal de sucesos y procesos geológicos. Se lleva a cabo un examen al final del curso, escrito, con una duración de 2 horas, sobre los conocimientos adquiridos.

### Criterios de evaluación

La final de la asignatura será la suma de la valoración individual de los siguientes apartados: Examen final (75%), Trabajos monográficos sobre temas de la asignatura (20%), Asistencia a clases y participación activa en las mismas (5%)

### Instrumentos de evaluación

Corrección de exámenes teóricos

Corrección de prácticas de gabinete

Control de asistencia a clases teóricas y prácticas de campo y laboratorio

### Recomendaciones para la evaluación

Estudiar la asignatura de forma regular desde el principio de curso.

En todo momento la asistencia a las clases y prácticas es altamente recomendable para la adquisición de los conocimientos y competencias en esta materia

### Recomendaciones para la recuperación

Recomendaciones para la recuperación.

Se realizará una prueba escrita de recuperación de la parte correspondiente a los exámenes finales en la fecha prevista. El resto de actividades no son recuperables

## ROCAS INDUSTRIALES

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101334	Plan	2010	ECTS	3
Carácter	Obligatoria	Curso	4	Periodicidad	1º cuatrimestre
Área	Petrología y Geoquímica				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/course/view.php?id=460">https://moodle.usal.es/course/view.php?id=460</a>			

## Datos del profesorado

Profesora Coordinadora	Dolores Pereira Gómez	Grupo/s	
Departamento	Geología		
Área	Petrología y Geoquímica		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E2512		
Horario de tutorías	A petición del estudiante vía on line		
URL Web	<a href="http://diarium.usal.es/mdp">diarium.usal.es/mdp</a>		
E-mail	<a href="mailto:mdp@usal.es">mdp@usal.es</a>	Teléfono	923294498

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Ingeniería de los recursos materiales
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
Formación específica en la rama de la Ingeniería Geológica: Recursos Naturales
Perfil profesional.
El seguimiento de esta asignatura aportará al estudiante las competencias necesarias para ejercer la profesión de Geólogo/Geóloga en cuanto a la caracterización de la piedra natural y sus usos en cuanto a sus usos como roca industrial.

### 3.- Recomendaciones previas

- 1) Haber cursado la asignatura de Mineralogía
- 2) Haber cursado o estar matriculado de la asignatura de Petrología.

### 4.- Objetivos de la asignatura

El estudiante deberá adiestrarse en el reconocimiento de las rocas industriales, diferenciando las que pueden tener un uso en campos variados como son la construcción y la decoración. Tendrá que reconocer los tipos básicos de rocas y su caracterización mineralógica, química y físico-mecánica, así como la normativa que regula sus usos.

### 5.- Contenidos

#### *BLOQUE I: Introducción*

Tema 1.1.- Aplicación Industrial de las rocas

Tema 1.2.- Factores que influyen en el aprovechamiento industrial de las rocas

#### *BLOQUE II: Los áridos*

Tema 2.1.- Áridos. Tipos de áridos y usos

- 2.1.1.- Usos concretos de rocas y minerales industriales
- 2.1.2.- Evolución del consumo de áridos en España, Europa y el mundo.

Tema 2.2.- Parámetros

- 2.2.1.- Clasificación y propiedades de los áridos
- 2.2.2.- Valoración de yacimientos de áridos.

Tema 2.3.- Tipos de rocas para áridos

Tema 2.4.- Sistemas de explotación

- 2.4.1.- Investigación, explotación y tratamiento de los áridos.

Tema 2.5.- Reglamentación y normalización de los áridos.

#### *BLOQUE III: Las rocas ornamentales (Teoría y Prácticas de microscopía)*

Tema 3.1.- Utilización de las rocas en construcción

- 3.1.1.- Conceptos y rocas
- 3.1.2.- Variedades de rocas
- 3.1.3.- Usos de las rocas
- 3.1.4.- Grupos de países: importación y exportación

Tema 3.2.- Tipos de canteras. Procesos productivos

- 3.2.1.- Producción: extracción
- 3.2.2.- Producción: elaboración

- Tema 3.3.- Criterios para la exploración.
- 3.3.1.- Valoración de reservas
  - 3.3.2.- Tendencias del mercado
- Tema 3.4.- Ensayos y control de calidad.
- Tema 3.5.- Legislación
- 3.5.1.- Restauración de canteras.
- Tema 3.6.- Restauración
- 3.6.1.- Restauración de patrimonio

## 6.- Competencias a adquirir

### Básicas/Generales.

- CE-5 Emplear herramientas informáticas y métodos numéricos para la resolución de problemas de Ingeniería Geológica.
- CE-7 Identificar y caracterizar materiales geológicos, los procesos que lo originan, su distribución regional y sus principales aplicaciones industriales..
- CE-10 Conocer las propiedades tecnológicas de los materiales empleados en construcción, y emplearlos según los requisitos técnicos exigidos en cada caso.
- CE-26 Conocer y aplicar las técnicas y metodologías de elaboración de estudios, informes y proyectos de Ingeniería Geológica

### Específicas.

### Transversales.

- CT-1 Comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
- CT-2 Aplicar los conocimientos adquiridos a su trabajo de forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- CT-3 Desarrollar la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- CT-4 Transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- CT-5 Desarrollar aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- CT-6 Coordinarse y trabajar en equipo con otros profesionales y técnicos de formación afín

## 7.- Metodologías docentes

Los contenidos teóricos se expondrán en clases presenciales apoyadas por tecnologías desarrolladas para tal fin, apoyadas en los materiales que previamente tendrán los estudiantes a su disposición tanto en la plataforma Studium como en el OCV de la USAL. Los conocimientos teóricos se complementarán con la realización de tareas que los estudiantes tendrán que subir a la plataforma virtual a lo largo de la asignatura y finalmente la realización de un trabajo temático en equipo.

Los contenidos prácticos se aportarán a modo de prácticas de petrografía, búsqueda bibliográfica y manejo de manuales y catálogos especializados. Además se incluyen prácticas de campo en las que los estudiantes visitarán canteras y ejemplos de uso de la piedra natural, tanto en obra nueva como en restauración.

## 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		10		10	20
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio			15	15
	- En aula de informática				
	- De campo	8			8
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates		5		10	15
Tutorías		3			3
Actividades de seguimiento online				4	4
Preparación de trabajos		5		3	8
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		2			2
<b>TOTAL</b>		<b>33</b>		<b>42</b>	<b>75</b>

## 9.- Recursos

## Libros de consulta para el alumno

- Aridos. Aridos naturales y de machaqueo para la construcción (1993) M.R. Smith y L. Collis. (Ed. española: Suárez y Regueiro (1994)). The Geological Society.
- Aridos. Manual de prospección explotación y aplicaciones (1994) E.T.S.de Ingenieros de Minas de Madrid.
- La piedra en Castilla y León (1994) J.I. García de los Rios y J.M. Báez. Junta de Castilla y León.
- Manual de Rocas Ornamentales: prospección, explotación, elaboración y colocación (1995). E.T.S. de Ingenieros de Minas de Madrid.
- Innovaciones y avances en el sector de las rocas y minerales industriales (1996). M. Regueiro y M. Lombardero
- Stone in Architecture. Properties, durability. (1997, 3ª Ed) E.M. Winkler. Editorial: Springer
- Geología aplicada a la Ingeniería Civil (2000) Juan Manuel López Marinas. Madrid. Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica de Obras Públicas. UPM, y versiones revisadas.
- ROCAS INDUSTRIALES. Tipología, aplicaciones en la construcción y empresas del sector. (2001) Bustillo Revuelta M, Calvo Sorando J.P. y Fueyo Casado L, Edita: Rocas y Minerales. Madrid
- Utilización de Rocas y Minerales Industriales (2005) Seminarios de la Sociedad Española de Mineralogía. Ed. García del Cura y Cañaveras.
- La piedra natural en la arquitectura contemporánea (2007) Aitemin

**Manuales:**

CODIGO: 979843400703  
 TITULO: MINAS. REGIMEN JURIDICO-TL-3AE  
 EDITOR: BOE  
 FECHA DE PUBLICACION: 3/11/1994

CODIGO: 978847474828  
 TITULO: LEY Y REGLAMENTO DE MINAS (LRM)  
 EDITOR: M. INDUSTRIA Y ENERGIA - C.P  
 FECHA DE PUBLICACION: 0/01/2000

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

<http://ocw.usal.es/ciencias-experimentales/rocas-industriales>

Diversos artículos científicos, publicados en revistas nacionales e internacionales.

**10.- Evaluación**

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

**Consideraciones Generales**

La asignatura sigue un método de evaluación continua, donde se califican las diferentes partes en las que el estudiante realiza un trabajo activo (clases teóricas, prácticas, seminarios, jornadas de campo, tareas, tutorías). La prueba final consiste en dos partes: un examen práctico, eliminatorio, y un trabajo, realizado en grupo, que se expone públicamente, en la fecha oficial fijada para el examen. En éste se juzga la madurez, la comprensión de la asignatura, la consecución de objetivos, y la capacidad de trabajo individual y en equipo del estudiante. En el caso de aquellos estudiantes a los que, por falta de referencias, no se pueda establecer una calificación a partir de sus actividades, se realizará una prueba, teórica y práctica, al finalizar la asignatura

**Criterios de evaluación**

La nota final se calculará sobre 100. Los puntos que se tienen en cuenta para la evaluación son:

- \* Tareas: 0-20%
- \* Participación en el desarrollo de la asignatura
  - o Participación presencial en la asignatura: 15%
  - o Participación virtual (ampliación con los recursos, foros...): 15%
- \* Trabajo Final
  - o Trabajo de Grupo: 10 %
  - o Trabajo Individual: 10%
  - o Exposición del trabajo: 10%
- \* Examen práctico: 20%

La parte práctica es imprescindible para aprobar la asignatura. Si no se supera esta parte, los porcentajes acumulados en las tareas y en la presentación del trabajo se pueden guardar hasta la segunda convocatoria. En función de la participación presencial y virtual se podrán conservar estos porcentajes. Si la participación hubiese sido mínima, o la nota en el trabajo final fuese inferior a 15% en total, en la segunda convocatoria se realizará un examen con el contenido de la asignatura que está en Studium.

#### Instrumentos de evaluación

Seguimiento de las actividades a través de la plataforma Studium.  
Presentación pública de las tareas realizadas, después de subirlas a la plataforma.  
Presentación de trabajos en equipo  
Examen práctico, cuya superación es condición fundamental para superar la asignatura.

#### Recomendaciones para la evaluación

Seguimiento continuo de la asignatura tanto presencial como virtualmente.  
Realización de todas las tareas y trabajos encomendados  
Uso de las tutorías puestas al servicio de los estudiantes a demanda, mediante correo electrónico y foros de la asignatura.

#### Recomendaciones para la recuperación

Analizar los motivos de los fallos, tanto los relacionados con la asignatura como los relacionados con asignaturas previas que debieran dominar para poder superar ésta.

**HIDROGEOLOGÍA****1. Datos de la Asignatura**

Código	101335	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	4º	Periodicidad	1º cuatrimestre
Área	Geodinámica Externa				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/login/index.php">https://moodle.usal.es/login/index.php</a>			

**Datos del profesorado**

Profesor Coordinador	F. Javier Sánchez San Román	Grupo/s	1
Departamento	Geología		
Área	Geodinámica Externa		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	Facultad de Ciencias, E-1 (Geodinámica)		
Horario de tutorías	Viernes, 11 a 14 horas		
URL Web	<a href="http://hidrologia.usal.es/hidrog.htm">hidrologia.usal.es/hidrog.htm</a>		
E-mail	<a href="mailto:javisan@usal.es">javisan@usal.es</a>	Teléfono	923294496

**2.- Sentido de la materia en el plan de estudios**

Bloque formativo al que pertenece la materia
Geología Aplicada
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
<p>El estudio del agua subterránea es fundamental en la formación del Graduado en Geología por dos aspectos distintos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El agua es un recurso necesario, y el futuro geólogo debe aprender aquí los principios básicos y las técnicas aplicadas necesarias para participar en la exploración y explotación de dicho recurso.</li> <li>- El agua subterránea interacciona con el medio geológico, disolviendo y precipitando minerales y modificando las características de las formaciones.</li> </ul> <p>En otras materias del Plan de Estudios, el agua aparece como actor principal en procesos kársticos, alteraciones en suelos, hundimientos del terreno o deslizamientos de laderas, formación de yacimientos, etc. Todos estos procesos serán mejor comprendidos con la formación adquirida en esta asignatura</p>

**Perfil profesional.**

El agua es un bien de primera necesidad (consumo, riego, industria) y para satisfacerla muchas veces es necesario extraer agua subterránea. El geólogo debe intervenir en la fase de exploración, en la captación y en la explotación y gestión del recurso hídrico. Existen muchos otros escenarios en que el agua es un factor fundamental y que hacen imprescindible la intervención del hidrogeólogo: estudios ambientales; contaminación de acuíferos, informes previos a la construcción de instalaciones potencialmente contaminantes, etc.

**3.- Recomendaciones previas**

No se requiere ninguna base especial que no pueda presuponerse en este punto del currículum del alumno (en esta suposición general se incluye, por supuesto, la lectura de textos en inglés y escribir en español sin faltas de ortografía). Necesario el manejo fluido del ordenador.

**4.- Objetivos de la asignatura**

Se pretende capacitar al alumno para el ejercicio de las actuaciones profesionales que se esbozan en el apartado 2.

Para ello es necesario conocer y comprender los principios básicos que rigen el almacenamiento y movimiento del agua en el terreno, y aprender las técnicas aplicadas para la aplicación práctica de todo ello.

**5.- Contenidos****Contenidos Teóricos**

**El Ciclo Hidrológico.-** El agua subterránea dentro del ciclo. Relaciones entre aguas superficiales y subterráneas.

**Aguas subterráneas: Conceptos básicos.-** Comportamiento hidrogeológico de las formaciones geológicas. Porosidad total y eficaz. Acuíferos por porosidad y por fracturación. Permeabilidad, transmisividad. Acuíferos libres, confinados y semiconfinados. Coeficiente de almacenamiento.

**Flujo y almacenamiento del agua en el subsuelo.-** Potencial hidráulico. Circulación del agua en los medios porosos. Redes de flujo. Flujo regional: áreas de recarga y de descarga. Mapas de isopiezas. Ley de Darcy. Aplicaciones y limitaciones de la ley de Darcy.

**Hidráulica de captaciones.-** Tipos de captaciones. Caudales y descensos.

Régimen permanente: cálculo de descensos y bombeos de ensayo. Régimen variable: ecuaciones de Theis y Jacob. Bombeos de ensayo. Acuíferos semiconfinados. Principio de superposición: aplicaciones. Bombeos con caudal variable. Recuperación tras el cese del bombeo. Acuíferos limitados. Medidas puntuales de permeabilidad. Eficiencia de una captación: bombeos escalonados. Modelos de flujo.

**Prospección y explotación.** Exploración de aguas subterráneas en distintos entornos geológicos. Métodos geofísicos aplicados en Hidrogeología. Hidrogeología de las regiones costeras.

**Construcción de captaciones.** Captaciones utilizadas para extracción de agua. Tipos de perforación. Diseño de una captación.

**Hidroquímica.** Composición química de aguas naturales. Parámetros físico-químicos de interés. Toma de muestras y análisis. Equilibrios Químicos. Cálculo de disolución y precipitación de minerales. Especies carbonatadas. Evolución geoquímica de las aguas subterráneas.

**Contaminación de las aguas subterráneas**

Modos de contaminación de los acuíferos. Orígenes de la contaminación: agropecuaria, urbana, industrial. Medidas de prevención: perímetros de protección. Descontaminación de acuíferos

**Prácticas**

- Ley de Darcy: Cálculos de caudales y velocidades en el flujo subterráneo
- Redes de flujo: trazado manual de redes de flujo, cálculo de caudales
- Trazado e interpretación de un mapa de isopiezas
- Bombeo en captaciones: Cálculos de caudales y descensos
- Interpretación de bombeos de ensayo, medida de los parámetros hidráulicos de un acuífero
- Medida de la permeabilidad en una perforación
- Cálculo de la eficiencia de una captación mediante un bombeo escalonado
- Programa de simulación de flujo MODFLOW.
- Diseño de una captación
- Hidroquímica: Cálculos a partir del análisis químico de un agua. Representaciones gráficas.
- Cálculo de equilibrios químicos. Cálculo del sentido de una reacción: disolución o precipitación.

**6.- Competencias a adquirir****Básicas/Generales.****Específicas.**

- I. Capacidad para identificar y caracterizar las propiedades de los diferentes materiales y procesos geológicos usando métodos geológicos, geofísicos o geoquímicos.
- II. Capacidad para analizar la distribución y la estructura de diferentes tipos de materiales y procesos geológicos a diferentes escalas en el tiempo y en el espacio.
- III. Conocer y comprender los procesos medioambientales actuales y los posibles riesgos asociados, así como la necesidad tanto de explotar como de conservar los recursos de la Tierra.
- IV. Disponer de un conocimiento adecuado de otras disciplinas relevantes para Ciencias de la Tierra.
- V. Recoger e integrar diversos tipos de datos y observaciones con el fin de formular y comprobar hipótesis.
- VI. Recoger, almacenar, analizar y representar datos utilizando las técnicas adecuadas de campo y laboratorio.

**Transversales.**

1. Capacidad de análisis y síntesis.
2. Capacidad para aprender.
3. Resolución de problemas.
4. Capacidad de aplicar conocimientos a la práctica.
7. Capacidad de gestión de la información.
8. Capacidad de trabajar con autonomía.
9. Comunicación oral y escrita en lengua nativa.

**7.- Metodologías docentes**

En las **clases teóricas** el profesor desarrolla los contenidos teóricos que el alumno debe conocer, incluyéndose ejemplos prácticos, ejercicios y problemas cortos, etc.

En las **clases prácticas** se desarrollan las técnicas y habilidades que el alumno debe alcanzar. Se trata de casos prácticos, similares a los que se encontrarán en la vida real; se entregan por escrito al comienzo de la práctica, se comienza su elaboración en el aula, y el alumno la termina a solas. Las prácticas terminadas pasan a formar parte del "Cuaderno de Prácticas"

En el aula de informática se trabajará con programas específicos en Hidrología. En clase se explicarán los fundamentos y se plantearán ejercicios prácticos de aplicación, debiendo el alumno realizar gran parte del trabajo en forma autónoma.

A lo largo del curso, se encargará al alumno la realización de trabajos que deberá realizar autónomamente.

**8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes**

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		18		20	38
Prácticas	- En aula	20		30	50
	- En el laboratorio				0
	- En aula de informática	10		10	20
	- De campo	5		5	10
	- De visualización (visu)				0
Seminarios					0
Exposiciones y debates					0
Tutorías		3			3
Actividades de seguimiento online					0
Preparación de trabajos		3		25	33
Otras actividades (detallar)					0
Exámenes		6			6
<b>TOTAL</b>		<b>60</b>	<b>0</b>	<b>90</b>	<b>150</b>

**9.- Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

Fetter, C. W. (2001).- Applied Hydrogeology. Prentice-Hall, 4ª ed., 598 pp.  
 Fitts, C. R. (2002).- Groundwater Science. Elsevier, 450 pp.  
 Custodio, E. y M. R. Llamas (Eds.) (1983) .- Hidrología Subterránea. (2 tomos). Omega, 2350 pp.

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

Amplia bibliografía comentada en: <http://hidrologia.usal.es/bibliografia.htm>  
 Temas, prácticas, ejercicios, documentos complementarios, enlaces web, etc. en el sitio web de la asignatura: [hidrologia.usal.es/hidrog.htm](http://hidrologia.usal.es/hidrog.htm)

**10.- Evaluación**

## Consideraciones Generales

Existirá una evaluación continuada a lo largo del curso con los detalles que se indican en el apartado siguiente.  
 No obstante, en el examen final el alumno debe alcanzar una nota mínima para que sean aplicables los méritos acumulados en la evaluación a lo largo del curso

## Criterios de evaluación

Porcentaje en que influye en la calificación final  
 Umbral que ha de alcanzar para aprobar (\*)

	Porcentaje en que influye en la calificación final	Umbral que ha de alcanzar para aprobar (*)
Prueba final	50	5
Cuaderno de prácticas	10	5
Test parciales (en conjunto)	25	0
Trabajos autónomos	15	4

(\*) Si alguna de las partes **no** alcanzara el umbral indicado, esa sería la calificación final de la asignatura  
 Explicación en: [http://hidrologia.usal.es/docencia/hidrog\\_evaluacion.htm](http://hidrologia.usal.es/docencia/hidrog_evaluacion.htm)

## Instrumentos de evaluación

- Cuaderno de prácticas
- Test teórico-prácticos que se realizarán a lo largo del curso, de corta duración y en horas lectivas
- Trabajos a realizar autónomamente, normalmente aplicaciones prácticas de métodos o técnicas aprendidos en clase.
- Exámenes finales (teórico y práctico). En el examen práctico el alumno podrá disponer de libros y apuntes

**Recomendaciones para la evaluación.**

Es fundamental la asistencia a las clases: a pesar de que los temas están publicados en la web de la asignatura, los ejemplos y problemas que se plantean en clase con frecuencia son parte importante de las cuestiones de los exámenes. Por tanto, es absolutamente necesario el seguimiento continuado durante el curso de las clases impartidas, problemas y prácticas.

Todos los problemas, prácticas y actividades iniciadas en el aula y que el alumno debe concluir autónomamente, deben realizarse cada día, sin dejar acumular todas estas tareas para los días finales del curso.

**Recomendaciones para la recuperación.**

Es recomendable revisar con el profesor los exámenes realizados y otras posibles causas de la evaluación adversa, para poder focalizar el esfuerzo en las áreas o aspectos deficientes

Evaluación en la recuperación:

No serán tenidos en cuenta los test realizados a lo largo del curso (siempre que tal consideración perjudique al alumno). Por tanto, en la recuperación la evaluación será la mejor de las dos siguientes:

- a) 75% examen final, 15% trabajos autónomos, 10% Cuaderno de Prácticas.
- b) 50% examen final, 15% trabajos autónomos, 10% Cuaderno de Prácticas, 25% test.

El Cuaderno de Prácticas se puede mejorar entre la primera evaluación y la recuperación, en cambio los trabajos autónomos no se pueden recuperar: es preciso entregarlos a lo largo del curso, en el día que se solicitan

**ANÁLISIS ESTRUCTURAL: TÉCNICAS DE LABORATORIO****1. Datos de la Asignatura**

Código	101344	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Optativo	Curso	4º	Periodicidad	1º Cuatrimestre
Área	Geodinámica Interna				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es">http://moodle.usal.es</a>			

**Datos del profesorado**

Profesor Coordinador	Juan Gómez Barreiro	Grupo/s	1
Departamento	Geología		
Área	Geodinámica Interna		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	Edificio de la Facultad de Ciencias, E1525		
Horario de tutorías	Previa cita online		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:jugb@usal.es">jugb@usal.es</a>	Teléfono	923 294488

Profesor Coordinador	José Ramón Martínez Catalán	Grupo/s	1
Departamento	Geología		
Área	Geodinámica Interna		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	Edificio de la Facultad de Ciencias, E1520		
Horario de tutorías	Previa cita online		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:jrmc@usal.es">jrmc@usal.es</a>	Teléfono	923 294488

**2.- Sentido de la materia en el plan de estudios**

Bloque formativo al que pertenece la materia

Ampliación de Geología Interna, compuesto por 4 asignaturas con un total de 24 ECTS

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

Ampliación del bloque de contenidos comunes obligatorios "Geología interna" con un objetivo metodológico. Se trata de conocer y manejar métodos prácticos de análisis del esfuerzo y la deformación, tanto numéricos, como de laboratorio, y de aprender a analizar y describir la deformación de las rocas a partir del estudio de láminas delgadas al microscopio.

Perfil profesional.

Análisis cualitativo y cuantitativo de esfuerzos tectónicos y deformación, de utilidad en interpretación geológica a cualquier escala, dinámica terrestre actual y pasada, y en prospección de recursos, especialmente minería e hidrocarburos.

**3.- Recomendaciones previas**

Conocimientos de Cartografía Geológica, Geología Estructural, Tectónica y Dinámica Global.

**4.- Objetivos de la asignatura**

Ampliación de los conocimientos adquiridos en las asignaturas obligatorias de Cartografía Geológica, Geología Estructural y Tectónica y Dinámica Global, junto con otra asignatura optativa con la que comparte una parte del nombre: Análisis Estructural: Técnicas de Campo.

Ambas materias se han diseñado con bloques temáticos que corresponden a familias estructurales y/o ámbitos geodinámicos muy representativos de las regiones deformadas de la corteza terrestre. En esta asignatura, el trabajo se centra en el análisis del esfuerzo y la deformación en rocas pertenecientes a esas familias estructurales, incluyendo el análisis microscópico de rocas deformadas.

**5.- Contenidos**

**Regiones fracturadas:** Ampliación de conocimientos sobre la mecánica de la fracturación, haciendo un uso extensivo del círculo de Mohr para esfuerzos. Resistencia de las rocas ante la fracturación, perfiles de resistencia en tensión y compresión. Esfuerzos a partir del análisis poblacional de fallas. Estudio microscópico de rocas de falla.

**Cinturones pizarrosos y áreas epizonales:** Análisis de clivajes y foliaciones tectónicas de grado bajo, en el campo y al microscopio. Clasificación y síntesis sobre su desarrollo. Análisis de la deformación utilizando marcadores pasivos: fósiles, cantos y otros objetos pretectónicos deformados. Deformación en dos y tres dimensiones, elipse y elipsoide de deformación. Aplastamiento y acortamiento de pliegues. Deformación progresiva y superpuesta. Uso de la falsilla estereográfica para calcular elementos estructurales.

**Zonas orogénicas profundas:** Fábrica de las rocas de grados metamórficos medio y alto, esquistosidad, bandedado gnéisico y clivaje de crenulación, análisis microscópico, sistemas de porfiroblastos, relaciones entre minerales y criterios cronológicos de cristalización, mecanismos de deformación, orientación cristalográfica preferente y su representación en proyección estereográfica. Zonas de cizalla dúctil de escala regional, zonas compresionales, extensionales y transcurrentes, foliaciones miloníticas. Interpretación de grandes estructuras y unidades: evolución tectonometamórfica, trayectorias P-T-D-t, papel de la termobarometría y la geocronología.

**6.- Competencias a adquirir**

Básicas/Generales.

Específicas.

CE-I-A Saber relacionar las propiedades físicas de la materia con su estructura. Saber identificar y caracterizar minerales y rocas mediante técnicas instrumentales comunes, así como determinar sus ambientes de formación y sus aplicaciones industriales

CE-II-B Saber reconocer, representar y reconstruir estructuras tectónicas y los procesos que las generan. Saber correlacionar las características de las rocas con los procesos petrogenéticos. Saber relacionar tipos de rocas con ambientes geodinámicos.

CE-V Recoger e integrar diversos tipos de datos y observaciones con el fin de formular y comprobar hipótesis

CE-VI-A Ser capaz de preparar, procesar, interpretar y presentar datos usando las técnicas cualitativas y cuantitativas adecuadas, así como los programas informáticos apropiados

CE-VI-B Valorar los problemas de selección de muestras, exactitud, precisión e incertidumbre durante la recogida, registro y análisis de datos de campo y de laboratorio

Transversales.

CT-1 Capacidad de análisis y síntesis

CT-3 Resolución de problemas

CT-4 Capacidad de aplicar conocimientos a la práctica

CT-7 Capacidad de gestión de la información

CT-8 Capacidad de trabajar con autonomía

CT-9 Comunicación oral y escrita en lengua nativa

CT-10 Capacidad crítica (y autocrítica)

**7.- Metodologías docentes**

Clases magistrales: Exposición de contenidos teóricos en el aula, siguiendo libros de texto de referencia. Ocupan un porcentaje importante de los créditos, aunque no mayoritario, porque es necesario explicar la metodología del análisis de estructuras y de fábricas de deformación.

Clases prácticas de aula: Abarcan, en este caso, la mayoría de los créditos, e implican un alto porcentaje de trabajo individual del estudiante.

Debido a las características de los contenidos específicos, estos créditos se reparten entre tres tipos diferentes de prácticas: aula, laboratorio de microscopía óptica de transmisión, y aula de informática. Los ejercicios se corregirán en el aula con la asistencia del profesor.

**8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes**

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales	18		36	54

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Prácticas	- En aula	18		36	54
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	4		8	12
	- De campo				
	- De visualización (visu)	20			20
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías		4			4
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		6			6
TOTAL		<b>70</b>	<b>0</b>	<b>80</b>	<b>150</b>

## 9.- Recursos

### Libros de consulta para el alumno

Bard, J.P. 1980. Microtextures des roches magmatiques et métamorphiques. Masson, Paris. 192 pp.

Passchier, C.W. and Trow, R.A.J. 1996. Microtectonics. Springer, Berlin. 289 pp.

Ramsay, J.G. 1977. Plegamiento y fracturación de rocas. H. Blume, Madrid. 590 pp.

Ramsay, J.G. and Huber, M.I. 1983. The techniques of modern Structural Geology. Volume 1: Strain Analysis. Academic Press, London, pp. 1-308.

Ramsay, J.G. and Huber, M.I. 1987. The techniques of modern Structural Geology. Volume 2: Folds and Faultures. Academic Press, London, pp. 309-700.

Trouw, R.A.J., Passchier, C.W. and Wiersma, D.J. 2010. Atlas of Mylonites - and related microstructures. Springer, Heidelberg, 322 pp.

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

**10.- Evaluación**

<b>Consideraciones Generales</b>
Se realiza a lo largo del curso una evaluación continua de los problemas y ejercicios, que se piden resueltos, se devuelven corregidos y se corrigen en clase, incluyendo los ejercicios realizados en el aula de informática. Se lleva a cabo un examen al final del curso, escrito y con una duración total de 6 horas. Consta de tres partes: contenidos teóricos, resolución de ejercicios, y descripción de fábricas de rocas deformadas en lámina delgada. Cada parte dura un máximo de 2 horas.
<b>Criterios de evaluación</b>
Para la calificación, se sigue el siguiente baremo: La parte teórica del examen final puntúa un 30% La resolución de ejercicios del examen final puntúa un 30% La descripción microscópica de rocas deformadas puntúa un 30% Los ejercicios entregados a lo largo del curso representan un 10% de la nota final
<b>Instrumentos de evaluación</b>
Exámenes finales Ejercicios entregados y corregidos
<b>Recomendaciones para la evaluación</b>
La adquisición de los conocimientos y competencias en esta materia exige que el estudiante participe de forma activa en las actividades propuestas. Se recomienda una amplia interacción con el profesor en clase y la utilización de las tutorías.
<b>Recomendaciones para la recuperación</b>
Se realizará una prueba escrita de recuperación de la parte correspondiente al examen final en la fecha prevista. El resto de actividades no son recuperables.

## RIESGOS GEOLÓGICOS Y NEOTECTÓNICA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101345	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Optativo	Curso	4º	Periodicidad	1º Cuatrimestre
Área	Geodinámica Externa				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium@usal.es			
	URL de Acceso:	http://moodle.usal.es			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Antonio Miguel Martínez Graña	Grupo/s	
Departamento	Geología		
Área	Geodinámica Externa		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	Edificio de la Facultad de Ciencias, E1524		
Horario de tutorías	Se indicarán en la plataforma		
URL Web	http://moodle.usal.es		
E-mail	<a href="mailto:amranna@usal.es">amranna@usal.es</a>	Teléfono	923 294496

Profesor Coordinador	Pablo G. Silva Barroso	Grupo/s	
Departamento	Geología		
Área	Geodinámica Interna		
Centro	E.P.S. de Avila		
Despacho	Edificio de la Facultad de Ciencias, E1524		
Horario de tutorías	Se indicarán en la plataforma		
URL Web	http://moodle.usal.es		
E-mail	<a href="mailto:pgsilva@usal.es">pgsilva@usal.es</a>	Teléfono	923 294496

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

Pertenece al módulo de Ingeniería Geoambiental y del Territorio, es de carácter Optativo y se imparte en cuarto curso del Grado.

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

Es una de las materias fundamentales del Bloque de Ingeniería Geoambiental y del Territorio, al impartir los conocimientos de Riesgos geológicos y cartografía temática, tanto a nivel teórico como práctico.

Perfil profesional.

Además del campo de la investigación y la enseñanza, a nivel profesional, es una materia que se orienta a la mayoría de las salidas que impliquen la redacción de estudios y proyectos de evaluación, prevención, corrección o mitigación de riesgos naturales, así como el establecimiento de medidas estructurales y no estructurales de ingeniería, mediante herramientas informáticas y cartográficas y métodos numéricos para la resolución de problemas ambientales de Ingeniería Geológica.

## 3.- Recomendaciones previas

Conocimientos básicos de Geología Ambiental, Geodinámica externa y Cartografía

## 4.- Objetivos de la asignatura

Conocer y comprender los conceptos y procesos fundamentales relacionados con el análisis y evaluación de los recursos y riesgos naturales.

Conocer y saber utilizar los diferentes aspectos relacionados con la gestión de los riesgos, tales como la prospección, explotación de recursos, impactos relacionados y predicción, prevención y mitigación de los riesgos naturales.

Conocer y saber identificar los elementos geológicos y los procesos naturales generadores de riesgo, sus efectos y las medidas de mitigación de los mismos, así como la normativa legal que exigen la elaboración de diferentes informes de riesgos, así como los organismos e instituciones relacionados con su análisis y control.

Conocer y comprender los conceptos y procesos fundamentales relacionados con la cartografía temática, las principales técnicas y principios empleados en dicha cartografía.

Manejo de técnicas y cálculos relativos a la elaboración de cartografías de temáticas de los diferentes tipologías de riesgo en relación con el control de los procesos activos y en la planificación territorial.

**5.- Contenidos****Contenidos Teóricos.**

El contenido de esta asignatura se divide en dos módulos. El Módulo I analiza las nociones fundamentales de procesos y riesgos. Clasificación de los riesgos: naturales y tecnológicos. Importancia económica. Aspectos jurídicos de los Riesgos Naturales. Normativa sobre organismos e instituciones relacionados con riesgos catastróficos y su control. Análisis y Gestión del Riesgo: prevención, mitigación y predicción. Evaluación del Riesgo. Medidas de lucha frente a los riesgos naturales.

Análisis de los riesgos naturales Endógenos: Riesgo volcánico. Evaluación, prevención y planificación. Consecuencias económicas, Riesgo sísmico y sismotectónico. Terremotos. Evaluación, prevención y planificación. Normativa sismorresistente; y Exógenos: Riesgos derivados de los movimientos de ladera. Tipos y dinámica: Desprendimientos, avalanchas, flujos, aludes, coladas y Deslizamientos. Medidas preventivas y planificación. Riesgos hidrológicos: Inundaciones y sequías. Causas. Efectos sobre la población y el medio ambiente. Riesgos de Erosión hídrica y eólica. Medidas prevenidas y planificación. Riesgos Litorales. Cambios Naturales y Antrópicos: Erosión y Acreción Costera, Tormentas y Tsunamis. Variaciones del nivel del Mar. Riesgos causados por materiales geológicos (minerales radiactivos, asbestos, gases peligrosos), expansividad de arcillas, drenaje ácido. Riesgos Geotectónicos, subsidencias, hundimientos y colapsos.

El Módulo II analiza las Cartografías temáticas ambientales. Cartografías sintéticas y cartografías interpretativas. Plan Nacional de Cartografía Temática Ambiental en España (PNCTA). Los SIG y la Teledetección como herramientas para la elaboración de los mapas temáticos. Su utilización en cartografía temática. Cartografía digital y sus aplicaciones. Mapas de Unidades Homogéneas: elaboración y simplificación. Su utilización como unidades integradas. Mapa de Unidades Naturales y Ambientales. Mapas de unidades de paisaje: simplificación y reclasificación. Mapas de Paisaje: cuencas visuales e intervisibilidad). Valoración cualitativa y cuantitativa. Mapas de Calidad del Paisaje y Patrimonio Natural. Mapa de Calidad para la Conservación. Mapa de Riesgos Naturales: tipos, leyendas y criterios de elaboración. Su utilización como limitadores de usos en planificación. Mapas de Erosión, Deslizamientos, Inundaciones, Riesgos Geotécnicos, Hundimientos, Neotectónicos, Sismotectónicos, Volcánicos, etc. Mapa Integral de Riesgos. Mapa de Impactos: identificación, caracterización y valoración cualitativa y cuantitativa. Mapa de Vulnerabilidad de los acuíferos a la contaminación y de R.S.U. Mapa de Calidad de las aguas superficiales. Análisis y cartografía de Capacidad de Acogida del territorio. Evaluación Estratégica Ambiental, criterios de sostenibilidad ambiental. Mapa de Recomendaciones y Limitaciones de Uso.

**Contenidos Prácticos**

En los contenidos prácticos se realizarán evaluaciones de riesgos volcánicos y peligrosidad sísmica. Ejemplos prácticos de elaboración de un mapa de riesgo; Mapas de susceptibilidad y peligrosidad a los movimientos de ladera. Métodos de evaluación. Análisis del Riesgo de Inundaciones: ejercicios prácticos sobre el cálculo del caudal de avenida y altura máxima. Análisis del Riesgo de erosión hídrica y eólica: estimación de pérdidas de suelo. Además se realizarán tres salidas de campo a diferentes sectores de la provincia de Salamanca con diferentes riesgos; y la realización de un trabajo académicamente dirigido, donde los alumnos aplicarán los conocimientos teóricos/prácticos estudiados a un caso práctico concreto. Este trabajo se realizará en grupos formados por tres alumnos y tendrá un seguimiento periódico mediante entrevistas del grupo de trabajo con el profesor, y se valorará la capacidad para elaborar un Informe de riesgos geológicos.

**6.- Competencias a adquirir**

Básicas/Generales.

Específicas.

I-A, II-A, II-B, III-A, III-B, IV, V, VI-C

Transversales.

1,2,3,4,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15

**7.- Metodologías docentes**

El profesor desarrollará los contenidos teóricos que el alumno debe conocer, incluyendo ejemplos prácticos, ejercicios y problemas cortos, etc., y podrá requerir la participación de los estudiantes en la discusión. Las sesiones prácticas de gabinete se intercalarán con las teóricas. Los trabajos monográficos tratarán sobre algunos de los aspectos incluidos en el temario. La resolución de las dudas planteadas y el seguimiento del trabajo individualizado se realizarán durante el horario de tutorías. El material utilizado que se estime conveniente, tanto de las sesiones teóricas como prácticas se entregará al alumno en formato papel y o digital. La totalidad de las prácticas, informes y proyectos se entregarán al final para su evaluación.

La metodología empleada permite que el alumno pueda desarrollar las competencias transversales y específicas arriba reseñadas, con preferencia en saber identificar y caracterizar los riesgos y los procesos geológicos, así como determinar sus causas y efectos, saber reconocer los fractales de cada tipo de riesgo y establecer cartografías de procesos activos.

**8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes**

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales	20		36	56

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Prácticas	- En aula	3		6	9
	- En el laboratorio	3		6	9
	- En aula de informática	3		6	9
	- De campo	24		6	30
	- De visualización (visu)				
Seminarios		3		15	18
Exposiciones y debates		2		5	7
Tutorías		2			2
Actividades de seguimiento online				1	1
Preparación de trabajos		2		4	6
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		3			3
<b>TOTAL</b>		<b>65</b>		<b>85</b>	<b>150</b>

### 9.- Recursos

#### Libros de consulta para el alumno

Ayala, F. y Olcina, J. (coords.)(2002). Riesgos Naturales. Ed. Ariel.  
 Peña, J.L. (Ed.).1997. Cartografía geomorfológica básica y aplicada. Geoforma Ediciones. Logroño.  
 227 p.  
 Suárez, J. y Regueiro, M. (eds.)(1997). Guía ciudadana de los riesgos geológicos. ICOG

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

- Aguiló, M. et al (1.996). Guía para la elaboración de estudios del Medio Físico: contenido y metodología. Ed. Ministerio de Medio Ambiente
- Ayala, F. (coord.)(2000). Los peligros naturales en España. Inst. Geológico y Minero de España y Dirección General de Protección Civil. Informe anual.
- Ayala, F. (ed.)(1988). Riesgos geológicos. Inst. Geol. Min. de España, Madrid.
- Abbott, P.L. (2003). Natural Disasters. McGraw-Hill Science, 4 edición, 434 pp.
- Ayala-Carcedo, F. & Corominas, J. (2003). Mapas de susceptibilidad a los movimientos de ladera con técnicas SIG. Fundamentos y aplicaciones en España. IGME. 191 pp.
- Cendrero, A; Nieto, S; Robles, C; Sánchez, D. (1.986). Mapa Geocientífico de la provincia de Valencia. Ed. Dip. Prov. Valencia.
- Cendrero, A. et al. (1987): Metodologías de elaboración de mapas de riesgos a escala 1:5.000. Geol. Amb. y Ord. del Territorio (III Reunión Nacional, Valencia). Com., Vol. II: 843-870.
- Coch, N.K. (1995). Geohazards. Prentice Hall.
- Frater, H. (1998). Natural disasters: cause, course, effect, simulation. Springer Verlag.
- Hyndman, D. y Hyndman, D. (2005). Natural Hazards and Disasters. Brooks Cole, 528 pp.
- ITGE (1995). Reducción de riesgos geológicos en España. 202 pp.
- Kusky, T.M. (2003). Geological Hazards : A Sourcebook (Oryx Sourcebooks on Hazards and Disasters). Greenwood Press, 312 pp.
- Miller, E.W. y Miller, R.M. (2000). Natural Disasters: Floods. Contemporary World Issues.
- Monkhouse y Wilkinson (1966): Mapas y diagramas. Técnicas de elaboración y trazado. Oikos-Tau. Barcelona.
- Raisz, E. (1985). Cartografía. Ed. Omega. (7ª Edición). 436 pp. Madrid.

## 10.- Evaluación

## Consideraciones Generales

Se realizará evaluación continua a lo largo del curso, a través de la valoración de los ejercicios prácticos, corregidos individualmente y en clase, exámenes sobre el contenido teórico y práctico y valoración del informe monográfico y/o de campo.

## Criterios de evaluación

La evaluación de las competencias adquiridas mediante el siguiente planteamiento: Los alumnos deberán presentar una memoria con la resolución de los ejercicios planteados en clase y del proyecto/Trabajo en grupos. Al final del curso habrá un examen sobre el temario (teórico y práctico) impartido. Los trabajos monográficos se presentarán y se tendrán en cuenta para la nota final. La calificación final se realizará de acuerdo al siguiente porcentaje:

Examen teórico y práctico (media de ambos)= 70%

Ejercicios Prácticos = 10%

Trabajo(s) monográfico(s) y defensa = 10%

Prácticas de Campo: Informe y Cuestionario = 10%

La nota obtenida en el examen final debe ser al menos de 4 puntos sobre 10 para promediar

**Instrumentos de evaluación**

El profesor desarrollará los contenidos teóricos que el alumno debe conocer, incluyendo ejemplos prácticos, ejercicios y problemas cortos, etc. Las sesiones prácticas de gabinete se intercalarán con las teóricas, de manera que tras la finalización de un tema o grupos de temas se desarrollará la práctica asociada.

En las clases teóricas y prácticas se utilizarán: pizarra, transparencias y proyección con ordenador. También documentos de análisis reales, cartografías y situaciones relacionados con procesos geomorfológicos, así como procedimientos para simulación de procesos específico (Estereoscopios, SIG...). El material utilizado que se estime conveniente, tanto de las sesiones teóricas como prácticas se entregará al alumno en formato papel y o digital.

Durante las prácticas se realizarán análisis y estudios de casos hipotéticos relacionados con situaciones reales y se utilizarán las técnicas e instrumentos que el alumno debe dominar. ..

La totalidad de las prácticas, informes y proyectos se entregarán al final para su evaluación. Los trabajos monográficos tratarán sobre algunos de los aspectos incluidos en el temario. Dichos trabajos se realizarán en pequeños grupos y se podrán exponer públicamente ante el profesor y el resto de los compañeros.

**Recomendaciones para la evaluación**

Asistencia y participación en las clases teóricas y prácticas así como realizar las pruebas parciales y los trabajos bibliográficos y de campo

**Recomendaciones para la recuperación**

Se realizará la prueba de recuperación establecida por el equipo docente.

## PALEONTOLOGÍA VEGETAL Y EVOLUCIÓN DE ECOSISTEMAS

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101346	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Optativa	Curso	4º	Periodicidad	1º cuatrimestre
Área	Paleontología				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium-Campus Virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	URL de Acceso: <a href="http://moodle.usal.es/login/index.php">http://moodle.usal.es/login/index.php</a>			

## Datos del profesorado

Profesora Coordinadora	Mª del Rosario Rivas Carballo	Grupo/s	todos
Departamento	Geología		
Área	Paleontología		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	Edificio de la Facultad de Ciencias, E3510		
Horario de tutorías	En función del número de alumnos. En principio, de lunes a jueves por la mañana; de 10 a 13 h.		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:crivas@usal.es">crivas@usal.es</a>	Teléfono	923 294500, Ext. 1523

Profesora Coordinadora	Maria F. Valle Hernández	Grupo/s	todos
Departamento	Geología		
Área	Paleontología		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	Edificio de la Facultad de Ciencias, E3517		
Horario de tutorías	En función del número de alumnos. En principio, de lunes a jueves por la mañana; de 10 a 13 h.		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:maruja@usal.es">maruja@usal.es</a>	Teléfono	923 294500, Ext. 1523

Bloque formativo al que pertenece la materia
Paleontología
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
Ampliación de contenidos sobre paleontología y paleoecología que permitirá comprender la evolución de los ecosistemas del pasado.
Perfil profesional.
Favorece el desarrollo profesional en el campo de la investigación y desarrollo; la interpretación de paleoambientes facilita la actividad profesional en estudios de impacto ambiental. También capacita para profesiones relacionadas con la geología y con la divulgación y gestión.

### 3.- Recomendaciones previas

Tener conocimientos básicos de geología y biología

### 4.- Objetivos de la asignatura

- Identificar y reconocer los vegetales fósiles
- Conocer y manejar la parataxonomía, sistemática y filogenia de los vegetales fósiles
- Reconocer las características y evolución de las provincias paleoflorísticas
- Catalogar, evaluar y gestionar el patrimonio paleontológico
- Elaborar modelos de evolución del paisaje en diferentes tiempos geológicos
- Manejar programas informáticos específicos
- Tener la capacidad de aplicar los conocimientos adquiridos en la interpretación del cambio de composición y distribución de la vegetación fósil, en el tiempo geológico y en términos de cambios globales.

### 5.- Contenidos

- **Fundamentos:** Introducción a la paleobotánica. Tafonomía Vegetal, métodos de preservación y procesos biológicos. Procesos evolutivos y filogenia vegetal. Paleobiogeografía. Paleoclimatología.
- **Paleoecología y dinámica de ecosistemas:** Patrones de diversidad en el Arcaico/Proterozoico. Terrestrialización y colonización de la tierra emergida. Evolución de la estratificación vegetal. La aparición de los bosques y paleoecología del Carbonífero. Las gimnospermas y las asociaciones del mesofítico. Origen de las Angiospermas. Flora del Cretácico y Terciario. El incremento de la diversidad vegetal. Interpretación paleoambiental a partir de la flora fósil.
- **Paleopalínología** (bloque fundamentalmente práctico): Introducción. Técnicas y métodos de la investigación palinológica. El análisis palinológico.

**6.- Competencias a adquirir**

Básicas/Generales.

Específicas.

IA, IB, IIA, IIIA, IIIB, IV, V, VIA, VIB, VIC del documento: "Evaluación de las competencias específicas del grado de geología"

Transversales.

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16

**7.- Metodologías docentes**

Se presentarán los contenidos teóricos y prácticos de forma simultánea según lo requiera el tema para fomentar el trabajo de los alumnos. Los contenidos teóricos se explicarán mediante presentación oral con apoyo de medios audiovisuales de diversos tipos. Los contenidos prácticos consistirán en trabajo de laboratorio para la preparación de muestras, prácticas de gabinete para la identificación y estudio de ejemplares, y prácticas de informática.

**8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes**

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		25		34	59
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio	5		5	10
	- En aula de informática	5		5	10
	- De campo	24		6	30
	- De visualización (visu)	5		15	20
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías		2			2

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos			18	18
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	1			1
<b>TOTAL</b>	<b>67</b>		<b>83</b>	<b>150</b>

## 9.- Recursos

### Libros de consulta para el alumno

BEGON, M., HARPER, J.L. Y TOWNSEND, C.R. 1.999 - Ecología. Individuos, poblaciones y comunidades. Ediciones Omega, 900 p.

BRENCHLEY, P.J. & HARPER, D.A.T. 1.998 - Palaeoecology: Ecosystems, environments and Evolution. Chapman & Hall, 402 p., Londres.

BRIGGS, B.E.G. & CROWTHER, P.R. 1.992 - Palaeobiology. A synthesis. Blackwell ed., 583 p., Oxford.

DODD, J.R. & STANTON, R.J. 1.990 - Paleocology. Concepts and Applications (2nd Ed.). John Wiley & Sons, Inc., 502 p., Nueva York.

FONTDEVILA, A. & MOYA, A. 2.003 - Evolución. Origen, adaptación y divergencia de las especies. Ed. Síntesis, 591 p., Madrid.

FRIIS, E.M., CHALONER, W.G. & CRANE, P.R. (Editors) (1987, reprinted 1992): The origins of angiosperms and their biological consequences. Cambridge University Press, Cambridge. 358 p.

JONES, T.P. & ROWE, N.P. (Editors) 1.999. Fossil plants and spores - modern techniques. The Geological Society, London. 396 pp.

KENRICK, P. & CRANE, P.R. 1.997. The Origin and Early Diversification of Land Plants - A Cladistic Study. Smithsonian Series in Comparative Evolutionary Biology. 441 p.

NIKLAS, K.J. 1996: The evolutionary biology of plants. The University of Chicago Press, 449 p.

REGUANT SERRA, S. 2.005 - Historia de la Tierra y de la Vida. Ed. Ariel S.A., 355 p. Barcelona.

SMITH, R.L. & SMITH, T.M. 2.001 - Ecología (4ª Ed.). Pearson Educación S.A. 642 p.

TAYLOR, T.N., TAYLOR, E.L. & KRINGS, M. 2.009. Paleobotany, 2nd Edition. The Biology and Evolution of Fossil Plants. Academic Press. 1.252 p.

TRAVERSE, A. 2007. Paleopalynology: Second Edition. Springer verlag. 813 p.

TUDGE, C. 2.001 - La variedad de la vida. Historia de todas las criaturas de la Tierra. Ed. Crítica. 696 p., Barcelona.

VALENTINE, J.W. (Ed.). 1.985 - Phanerozoic Diversity Patterns. Profiles in Macroevolution. Princeton University Press, 441 p., Princeton (New Jersey).

WILLIS, K.J. & MCELWAIN, J.C. 2002. The evolution of plants. Oxford University Press 378 p.

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



<b>Consideraciones Generales</b>
Para la evaluación de la materia se tendrán en cuenta la adquisición de competencias en todos los bloques de la asignatura, así como la actividad personal realizada por el alumno.
<b>Criterios de evaluación</b>
En la nota final se tendrá en cuenta: 1) El conocimiento de los contenidos teóricos (30%), prácticos –utilización de técnicas de laboratorio e informáticas- (20%) y la capacidad de identificación de los taxones más representativos (20%) 2) Trabajos de campo y realización de seminarios (30%)
<b>Instrumentos de evaluación</b>
Evaluación continua mediante seguimiento periódico de los alumnos, teniendo en cuenta no solo el trabajo final realizado, sino también la participación en todas las actividades que se desarrollen a lo largo del curso. También se tendrá en cuenta la asistencia tanto a las clases teóricas como prácticas.
<b>Recomendaciones para la evaluación</b>
Se recomienda una asistencia y participación activa en todas y cada una de las actividades programadas así como la utilización de las plataformas virtuales
<b>Recomendaciones para la recuperación</b>
Se realizará una prueba de recuperación de acuerdo con el calendario de planificación docente establecido por la Facultad.

## GEOQUÍMICA ISOTÓPICA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101347	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Optativa	Curso	4º	Periodicidad	1º cuatrimestre
Área	Petrología y Geoquímica				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	STUDIUM			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es">http://moodle.usal.es</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Clemente Recio Hernández	Grupo/s	Unico
Departamento	Geología		
Área	Petrología y Geoquímica		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho			
Horario de tutorías	Continuado, salvo actividad docente programada		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:crecio@usal.es">crecio@usal.es</a>	Teléfono	Ext 1540

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Ampliación de Geología Aplicada
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
Optativa: Formar en la comprensión y empleo de datos isotópicos para caracterizar materiales; su origen y procedencia; sus relaciones temporales; los procesos que los determinan y, consecuentemente, su utilidad como trazadores.
Perfil profesional.
Formación Aplicada: Exploración de recursos, hidrogeoquímica; medio ambiente, Investigación básica y aplicada

### 3.- Recomendaciones previas

Imprescindible un buen conocimiento de matemáticas, física y química básica. La Geoquímica Isotópica es una materia transversal, que hace uso y es aplicable a todas las disciplinas de interés en Geología. Es pues preciso haber demostrado el correcto aprovechamiento de lo impartido en cursos anteriores.

Adicionalmente, se da por descontado el dominio del **idioma Inglés**.

### 4.- Objetivos de la asignatura

Durante las últimas décadas, la expansión en el empleo de datos isotópicos en su abundancia natural ha sido exponencial, de modo que el campo de la biogeoquímica isotópica no puede cubrirse con alguna lección puntual en disciplinas más generales. Los (bio)geoquímicos han desarrollado bases empíricas y teóricas rigurosas, de modo que el empleo de relaciones isotópicas se ha generalizado en el estudio de los ciclos globales de los elementos; condiciones paleoambientales (y en consecuencia, paleoclimáticas), interacciones roca-fluidos, y -especialmente útil- procesos de interacción roca-fluidos. Elaborando sobre esta base, biólogos, ecólogos y ambientalistas han extendido el empleo del estudio de relaciones de isótopos estables a plantas y animales, y por extensión natural, a los productos de ellos derivados. Los sistemas isotópicos permiten investigar procesos, y sus cambios a lo largo del tiempo: los procesos de desintegración radiactiva nos aportan no solo un geocronómetro, sino una herramienta para profundizar en el conocimiento de procesos petrogenéticos y ambientales fundamentales.

Mediante el curso de Geoquímica Isotópica se pretende que el alumno sea capaz de ...:

- Entender los procesos de fraccionamiento isotópico, y su dependencia de principios termodinámicos fundamentales.
- Extrapolar dichos procesos a la comprensión de procesos (bio)geoquímicos en un amplio rango de condiciones PT.
- Comprender el potencial geocronológico de algunos sistemas radiactivos, y aplicar su análisis a discernir la historia y evolución de los sistemas considerados.
- Entender el comportamiento geoquímico de los gases nobles, y su utilidad para caracterizar materiales y discriminar procesos, frecuentemente en uso conjunto con isótopos estables y/o radiactivos
- Aplicar el conocimiento de la (bio)geoquímica isotópica a la resolución de problemas reales en un amplio abanico de ámbitos cotidianos, tanto estrictamente científicos como meramente prácticos.

### 5.- Contenidos

Para la adquisición de las competencias mencionadas, la asignatura deberá tener los siguientes contenidos que se explicarán durante clases teóricas y prácticas:

Isótopos. Tipos, medida e interrelaciones

Isótopos Estables. Abundancia natural y fraccionamiento

Biogeoquímica de los isótopos estables

Aplicación a problemas concretos

Isótopos Inestables. Radiactividad

Geoquímica de los isótopos radiactivos y sus hijos radiogénicos

Geocronómetros

Gases Nobles. Geoquímica y aplicaciones

Las clases prácticas consistirán en la resolución de problemas utilizando datos reales, tanto obtenidos de la literatura como, en su caso, los derivados de uno o más (en función del número de alumnos de cada año) casos prácticos que puedan ser abordados con la ayuda del personal e instalaciones del Laboratorio de Isótopos Estables

## 6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales.
1 a 8; 12; 16
Específicas.
Todas las descritas en la Memoria del Grado en Geología
Transversales.
Capacidad de análisis y síntesis; Capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica; Conocimiento conceptual y metodológico especializado.

## 7.- Metodologías docentes

Presentación de la materia mediante sesiones magistrales. Planteamiento de problemas relevantes, y su resolución. Trabajo personal del alumno. Retroalimentación, bien individualizada (mediante tutorías) o en grupo (resolución general en el aula de clase). Discusión de casos reales

## 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		20			20
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio	5			5
	- En aula de informática	25			25
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		8		16	24
Exposiciones y debates					
Tutorías					

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos			24	24
Otras actividades (Trabajo personal: estudio)			50	50
Exámenes	2			2
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>		<b>90</b>	<b>150</b>

## 9.- Recursos

### Libros de consulta para el alumno

ARTHUR, M.A. (1983): "Stable Isotopes in Sedimentary Geology". SEMP Short Course No. 10. SEMP. Tulsa. 440 pp.

ATTENDORN, H.-G. & BOWEN, R. N. C. (1997): "Radioactive and stable isotope geology". Chapman & Hall, 522 p.

CRISS, R.E. (1999): "Principles of Stable Isotope Distribution". Oxford University Press.

DE PAOLO, D.J. (1988): "Neodymium Isotope Geochemistry: An Introduction". Springer-Verlag. Berlín. 181 pp.

DICKIN, A.P. (1995): "Radiogenic Isotope Geology". Cambridge University Press.

FAURE, G. (1986): "Principles of Isotope Geology". 2nd Edition. John Wiley & Sons. New York. 589 pp.

FRITZ, P. & FONTES, J.Ch. (Eds.) - "Handbook of Environmental Isotope Geochemistry". Elsevier, Amsterdam.

Vol. 1 – "The Terrestrial Environment, A". (1980)

Vol. 2 – "The Terrestrial Environment, B" (1986)

Vol. 3 – "The Marine Environment, A" (1989).

GILL, R. (1997; Ed.) - "Modern Analytical Geochemistry". Addison Wesley Longman, Harlow. 329 pp.

HOEFS, J. (1997): "Stable Isotope Geochemistry". Springer-Verlag. Berlín. 4th. Edition, revised, updated and enlarged. 201 pp.

JIA, Y. & KERRICH, R. (1999): "Nitrogen isotope systematics of mesothermal lode gold deposits: Metamorphic, granitic, meteoric water or matle origin?". *Geology*, 11, 1051-1054.

KYSER, T.K. (Ed.) (1987): "Stable Isotope Geochemistry of Low Temperature Fluids". MAC Short Course No. 13. MAC. Saskatoon. 452 pp.

PORCELLI, D., BALLENTINE, C.J. Y WIELER, R. (Eds., 2002) "Noble Gases in Geochemistry and cosmochemistry". M.S.A. Reviews in Mineralogy & Geochemistry, 47. Washington. 844 pp.

SWAN, A.R.H. & SANDILANDS, M. (1995): "Introduction to Geological Data Analysis". Blackwell Science, Oxford. 446 pp.

VALLEY, J.W. & COLE, D.R. (Eds.) (2001): "Stable Isotope Geochemistry". M.S.A. Reviews in Mineralogy & Geochemistry, 43. Washington. 662 pp.

VALLEY, J.W.; TAYLOR, H.P.Jr. & O'NEIL, J.R. (Eds.) (1986): "Stable Isotopes in High Temperature Geological Processes". M.S.A. Reviews in Mineralogy, 16. Washington. 570 pp.

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

White, W.M. (última revisión: 2000) "Isotope Geochemistry". [www.geo.cornell.edu/pdf](http://www.geo.cornell.edu/pdf/http://www2.ggl.ulaval.ca/cgi-bin/isotope/generisotope.cgi)  
<http://www2.ggl.ulaval.ca/cgi-bin/isotope/generisotope.cgi>

<http://daeron.fr/wiki/doku.php>  
<http://isomap.rcac.purdue.edu:8080/gridsphere/gridsphere>  
[http://www-naweb.iaea.org/napc/ih/IHS\\_resources\\_gnip.html](http://www-naweb.iaea.org/napc/ih/IHS_resources_gnip.html)  
<http://www.ciaaw.org>

## 10.- Evaluación

### Consideraciones Generales

### Criterios de evaluación

### Instrumentos de evaluación

Examen escrito sobre los contenidos teórico-prácticos. Consistirá en uno o varios problemas extraídos de casos reales de la literatura científica. Representará entre el 100% y el 50% de la calificación, en función de que se lleve a cabo un supuesto práctico o no.  
 Control de ejercicios prácticos y trabajos realizados durante el curso.

Caso de llevarse a cabo un supuesto práctico, se exigirá memoria breve, en formato de artículo científico. En su caso, representará hasta el 50% de la calificación final. Se valorará especialmente la capacidad de síntesis de información, interpretación basada en los datos generados, y redacción

### Recomendaciones para la evaluación

Imprescindible asistencia a las horas presenciales. Presentación puntual de los ejercicios y trabajos acordados. En la realización del supuesto práctico ("examen") hay que demostrar que se comprende el problema, y se sabe cómo abordarlo; "memorizar" no es recomendable, ni mucho menos suficiente.

### Recomendaciones para la recuperación

Se confía en que será necesaria únicamente de modo excepcional. En todo caso, es de sentido común el que las recomendaciones anteriores, de cara a la evaluación, siguen siendo válidas.

## TOPOGRAFÍA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101348	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Optativa	Curso	4º	Periodicidad	1º cuatrimestre
Área	Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría				
Departamento	Ingeniería Cartográfica y del Terreno				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/">https://moodle.usal.es/</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Gabriel Santos Delgado	Grupo/s	
Departamento	Ingeniería Cartográfica y del Terreno		
Área	Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E 1526		
Horario de tutorías	En función del horario de clases. Así mismo, el alumno puede hacer uso del correo electrónico para sus consultas identificándose debidamente y poniendo en el apartado "tema" ( <i>subject</i> ): "Consulta alumno", para evitar confusiones con correo <i>spam</i> . También se puede hacer uso de <i>Skype</i> según se indicará en clase.		
URL Web	<a href="http://fciencias.usal.es/?q=es/node/2">http://fciencias.usal.es/?q=es/node/2</a>		
E-mail	<a href="mailto:gsd@usal.es">gsd@usal.es</a>	Teléfono	923 294500 Ext.: 1563

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

La asignatura se engloba en el módulo 1: "Bases para la Ingeniería". Tiene vínculo directo con las asignaturas "Expresión Gráfica" de primer curso, "Cartografía Geológica" de primer curso y "Diseño Asistido por Ordenador" de cuarto curso.

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

La asignatura "Topografía" aporta al alumnado una herramienta complementaria a las restantes asignaturas de la titulación con componente gráfica acusada, como es "Cartografía Geológica", y es herramienta necesaria para afrontar cartografías de detalle en otras asignaturas así como en el "Proyecto o Trabajo de Fin de Grado"

**Perfil profesional.**

La Topografía para las personas graduadas en Geología ha de ser entendida como una herramienta de ayuda dado que en su labor profesional realizan una gran diversidad de trabajos que, generalmente, se ven traducidos en una representación gráfica o requieren de ella para ser llevados a cabo. Específicamente, el elemento de trabajo de las personas graduadas en Geología va a ser el terreno y, portanto, el uso que van a hacer de la representación gráfica irá dirigido, fundamentalmente, a la representación de éste en forma de mapas y planos y/o a la interpretación de éstos como fuente de información. Por todo ello, es necesario el conocimiento de la Topografía donde, además, el alumnado adquiere destrezas de técnicas específicas para la recogida y gestión de datos encaminadas a esa representación, consiguiendo así competencias específicas CE-V, CE-VI, CE-VI-A y CE-VI-C del módulo "Ampliación de Geología Aplicada", en que se engloba la materia (ver listado de competencias en el punto **PERFIL DE EGRESO** de esta Guía Académica).

Así mismo, en la asignatura "Topografía" se prepara a cada estudiante para cálculos concretos habituales en Geología, como es el cálculo de: volúmenes (de acopios, graveras, canteras, minas...), superficies, pendientes de laderas o ángulos de taludes necesarios para posteriores cálculos geotécnicos.

**3.- Recomendaciones previas**

Para el buen seguimiento de esta asignatura, es requisito previo que el alumnado:

- sepa calcular la superficie de un triángulo cualquiera.
- conozca y sepa aplicar el Teorema de Pitágoras.
- sepa resolver un triángulo rectángulo.
- conozca el teorema del seno para un triángulo cualquiera.
- conozca el teorema del coseno para un triángulo cualquiera.
- sepa calcular la longitud de una circunferencia y la superficie de un círculo.
- sepa trazar rectas perpendiculares y paralelas con ayuda de escuadra y cartabón.
- sepa medir ángulos con ayuda de un transportador de ángulos.
- maneje correctamente una calculadora científica.

**4.- Objetivos de la asignatura****OBJETIVO GENERAL:**

Que el alumnado obtenga una visión global de la topografía con el estudio básico de sus instrumentos, métodos y aplicaciones fundamentales, no sólo con el fin de la toma de datos para la representación, sino, también, para materializar soluciones sobre el terreno de distintos problemas de aplicación en la vida profesional.

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- que el alumnado se familiarice con los conceptos básicos de la Topografía.
- que el alumnado trabaje con diferentes unidades angulares.
- que el alumnado entienda el problema de la representación del terreno y sepa darle respuesta.
- que el alumnado conozca y sepa manejar la instrumentación topográfica más habitual.
- que el alumnado conozca los métodos topográficos y sepa aplicarlos.
- que el alumnado se familiarice con las bases de la medición con GPS y conozca los distintos tipos de mediciones con dicho sistema.
- que el alumnado se familiarice con nuevas técnicas de medición.
- que el alumnado tome contacto con algún programa informático de Topografía.

**5.- Contenidos**

Se parte del conocimiento que los alumnos deben tener de conceptos de geometría básica, siendo imprescindibles los requisitos previos mencionados, para adquirir conocimientos específicos de la Topografía y llevar a buen término la asignatura.

La asignatura se divide en seis bloques con los siguientes contenidos:

B-I: NOCIONES GENERALES: definiciones previas, unidades de medida, ángulos topográficos fundamentales, sistemas de coordenadas, conceptos de levantamiento y replanteo, el problema de la representación del terreno, superficies topográficas elementales y su representación, redes fundamentales.

B-II: INSTRUMENTOS TOPOGRÁFICOS: elementos básicos, teodolito, taquímetro, estaciones totales, instrumentos altimétricos.

B-III: MÉTODOS TOPOGRÁFICOS: métodos planimétricos, métodos altimétricos.

B-IV: TOPOGRAFÍA APLICADA: trazados, perfiles longitudinales, rasantes, perfiles transversales, movimiento de tierras.

B-V: SISTEMA DE POSICIONAMIENTO GLOBAL (GPS): generalidades, medición relativa y absoluta, medidas en tiempo real y en postproceso, aplicaciones.

B-VI: NUEVAS TÉCNICAS: Escáner láser. Microdrones.

Los contenidos serán teóricos y prácticos según la distribución expuesta en el cuadro del punto 8.

Las prácticas de la asignatura comprenden ejercicios de gabinete, manejo de instrumentación topográfica, realización de nivelación geométrica, levantamiento topográfico y prácticas de volcado y tratamiento de datos.

Aparte de las prácticas mencionadas, se contemplan dos prácticas de campo, a realizar en viernes, consistentes en una visita al Centro Geográfico del Ejército y una visita a una obra en ejecución. Estas visitas estarán supeditadas a su aceptación por parte del CEGET y de la empresa que gestione la obra en cuestión y, en todo caso, a la concesión presupuestaria correspondiente.

**6.- Competencias a adquirir**

El listado completo de las competencias a adquirir en el Grado en Geología, tanto transversales como específicas, se puede consultar en el punto **PERFIL DE EGRESO** de esta Guía Académica

Básicas/Generales.

Específicas.

CE- V. Recoger e integrar diversos tipos de datos y observaciones con el fin de formular y comprobar hipótesis.

CE- VI. Recoger, almacenar, analizar y representar datos utilizando las técnicas adecuadas de campo y laboratorio.

CE- VIA. Ser capaz de preparar, procesar, interpretar y presentar datos usando las técnicas cualitativas y cuantitativas adecuadas, así como los programas informáticos apropiados.

CE- VIC. Ser capaz de realizar e interpretar mapas geológicos y geocientíficos y otros modos de representación (columnas, cortes geológicos, etc.).

Transversales.

CT-1. Capacidad de análisis y síntesis.

CT-2. Capacidad para aprender.

CT-3. Resolución de problemas.

CT-4. Capacidad de aplicar conocimientos a la práctica.

CT-5. Toma de decisiones.  
 CT-6. Motivación por la calidad.  
 CT-7. Capacidad de gestión de la información.  
 CT-8. Capacidad de trabajar con autonomía.  
 CT-9. Comunicación oral y escrita en lengua nativa.  
 CT-10. Capacidad crítica (y autocrítica).  
 CT-11. Conocimiento general básico.  
 CT-12. Capacidad para generar nuevas ideas (creatividad).  
 CT-13. Trabajo en equipos de carácter multidisciplinar.  
 CT-15. Trabajo en equipo.

### 7.- Metodologías docentes

Se utilizarán las siguientes metodologías de enseñanza-aprendizaje, con la previsión de distribución expuesta en el punto 8:

- Clases magistrales.
- Metodología basada en problemas.
- Estudio y resolución de casos prácticos.

A lo largo del curso se facilitará distinto material a través de la plataforma *Studium*. Para acceder a él será necesaria una palabra clave (*password*) que se facilitará a principio de curso.

Las prácticas propias de la asignatura (manejo de instrumentación topográfica, realización de nivelación geométrica, levantamiento topográfico,...) quedan englobadas dentro del apartado "Clases prácticas", junto con la realización de ejercicios. Parte de ellas se realizará en el aula, otra parte se realizará en la calle y, por último, otra parte se realizará en el aula de informática. Las prácticas referidas a nivelación y levantamiento se realizarán en la calle siempre que las circunstancias meteorológicas lo permitan.

Las dos jornadas de prácticas de campo (16 h.) hacen referencia a dos visitas, una al Centro Geográfico del Ejército y, la otra, a una obra en ejecución.

### 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		15		22	37
Prácticas	- En aula	12		40	52
	- En el laboratorio	10		5	15
	- En aula de informática	8		4	12
	- De campo	16		2	18
	- De visualización (visu)				

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Seminarios				
Exposiciones y debates				
Tutorías	8			8
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos				
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	8			8
<b>TOTAL</b>	<b>77</b>		<b>73</b>	<b>150</b>

En atención a la denominación de "horas presenciales" en la metodología de Grado, se entiende que la asistencia a dichas horas es necesaria.

## 9.- Recursos

### Libros de consulta para el alumno

ANDERSON, J.M. y MIKHAIL, E.M. (1998): "Surveying. Theory and Practice". Ed. Mc Graw-Hill. NY.

CHUECAPAZOS, M.; HERRÁEZ BOQUERA, J. y BERNÉ VALERO, J.L. (1996): "Tratado de Topografía: Teoría de Errores e Instrumentación". Ed. Paraninfo. Madrid.

CHUECAPAZOS, M.; HERRÁEZ BOQUERA, J. y BERNÉ VALERO, J.L. (1996): "Tratado de Topografía: Métodos Topográficos". Ed. Paraninfo. Madrid.

DELGADO PASCUAL, M.; CHARFOLÉ DE JUAN, J.F.; MARTÍN GÓMEZ, J. y SANTOS DELGADO, G. (2006): "Problemas resueltos de Topografía" 2ª Ed. Universidad de Salamanca. Salamanca.

DOMINGUEZ GARCÍA-TEJERO, F. (1991): "Topografía General y Aplicada". Ed. Dossat. Madrid.

DOMINGUEZ GARCÍA-TEJERO, F. (1991): "Topografía Abreviada". Ed. Dossat. Madrid.

FERNÁNDEZ FERNÁNDEZ, L. (1990): "Topografía Minera". Ed. Secretariado de Publicaciones de la Universidad de León. León.

REAL ACADEMIA ESPAÑOLA (1992): "Diccionario de la Lengua Española" (2 vol.). Ed Espasa Calpe. Madrid.

SANTOS MORA, A. (1992): "Curso Básico de Replanteo de Túneles". Colegio de I.T. en Topografía. Madrid.

SANTOS MORA, A. (1993): "Topografía y Replanteo de Obras de Ingeniería". Colegio de I.T. en Topografía. Madrid.

S.G.E. (1980): "Manual de Topografía y Lectura de Planos". Talleres del Servicio Geográfico del Ejército. Madrid.

TAPIA GÓMEZ, A. (1997): "Topografía Subterránea". Ed. Universitat Politècnica de Catalunya. Col. "Aula Teórica" nº 62. Barcelona.

TATÓN, R. (1972): "Topografía Subterránea". Ed. Paraninfo. Madrid.

VAZQUEZ MAURE, F. y MARTÍN LÓPEZ (1987): "Lectura de mapas". I.G.N. Madrid.

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

<http://www.cartesia.org>

<http://www.ign.es>

<http://www.cnig.es>

**10.- Evaluación****Consideraciones Generales**

De modo general y en pro de la adquisición de la competencia transversal "CT-9. Comunicación oral y escrita en lengua nativa", se rechazará todo trabajo, práctica, problema o ejercicio cuya memoria o explicación por escrito no cumpla unos mínimos en cuanto a su presentación, redacción y ortografía.

Para proceder a la evaluación del alumnado es requisito, salvo causa debidamente justificada, la asistencia al menos al 80% de las horas presenciales. Como excepción a esta norma, estarán exentos de ella aquellos alumnos y alumnas que, siendo repetidores, hubiesen obtenido en el año académico inmediatamente anterior una calificación mínima de 5 puntos en la parte correspondiente a la evaluación de las prácticas (trabajos, prácticas, láminas, problemas o ejercicios solicitados) siempre que se hubieran entregado en tiempo y forma.

En convocatoria ordinaria, la asignatura se evaluará de forma continua. Para ello se realizarán varias pruebas escritas presenciales de evaluación continua para la evaluación de la adquisición de las competencias y de la consecución de los objetivos. En atención a las normas aprobadas por la Comisión de Docencia de la Facultad de Ciencias en su reunión de 29 de mayo de 2013, estas pruebas no serán eliminatorias. Estas pruebas se deben superar independientemente. Así mismo, en atención a las mismas normas, se realizará un examen final en la fecha programada por el centro. A lo largo del curso se realizarán diversos trabajos y entrega de prácticas y ejercicios siendo necesario entregarlos en tiempo y forma para su evaluación.

Las pruebas escritas presenciales de evaluación continua se realizarán en horario lectivo y podrán constar de dos partes que deberán superarse independientemente. Por un lado una prueba objetiva (tipo test) de conocimientos teórico-prácticos y, por otro lado, una prueba de problemas de aplicación de conocimientos teórico-prácticos. En las pruebas objetivas no se permite el uso de calculadora. En las pruebas de problemas se permite el uso de calculadora científica, no programable, y se recomienda material de dibujo (lapiceros adecuados, goma de borrar, regla o escalímetro, escuadra, cartabón, compás y transportador de ángulos). El examen final podrá constar de las mismas dos partes.

En caso de no superarse la asignatura en convocatoria ordinaria por evaluación continua, se pasará a una convocatoria extraordinaria de recuperación que consistirá en un único examen con dos pruebas que deberán superarse independientemente: por un lado una prueba objetiva (tipo test) de conocimientos teórico-prácticos y, por otro lado, una prueba de problemas de aplicación de conocimientos teórico-prácticos. En la prueba objetiva no se permite el uso de calculadora. En la prueba de problemas se permite el uso de calculadora científica, no programable, y se recomienda material de dibujo (lapiceros adecuados, goma de borrar, regla o escalímetro, escuadra, cartabón, compás y transportador de ángulos)

**Criterios de evaluación**

En el caso de la convocatoria ordinaria, por evaluación continua, la valoración de las pruebas presenciales de evaluación continua será el 50 % de la nota final. El examen final tendrá una valoración del 40 % en la calificación final siempre que se haya obtenido un mínimo de 5 puntos sobre 10. El 10 % restante de la nota final se obtendrá de la evaluación de las prácticas (trabajos, prácticas, problemas o ejercicios solicitados) siempre que se hayan entregado en tiempo y forma y siempre que se haya obtenido en su calificación un mínimo de 5 puntos sobre 10.

En el caso de la convocatoria de recuperación se realizará un examen de recuperación cuyo valor será el 70 % de la nota final, siendo necesario alcanzar un mínimo de 5 puntos sobre 10. El 30 % restante de la nota en la convocatoria de recuperación se obtendrá de la evaluación de las prácticas del curso (trabajos, prácticas, problemas o ejercicios solicitados) siempre que se hubieran entregado en tiempo y forma y siempre que se hubiera obtenido en su calificación un mínimo de 5 puntos sobre 10.

**Instrumentos de evaluación**

A lo largo del curso se realizará la entrega en tiempo y forma de prácticas y ejercicios y se realizará una prueba final para la evaluación de la adquisición de las competencias y de la consecución de los objetivos.

A lo largo del cuatrimestre se podrán realizar otras pruebas presenciales de evaluación, siempre en el horario de clase, y de forma coordinada con el resto de asignaturas.

Por último, en atención a las normas aprobadas por la Comisión de Docencia de la Facultad de Ciencias en su reunión de 29 de mayo de 2013, se realizará una prueba final para la evaluación de la adquisición de las competencias y de la consecución de los objetivos.

**Recomendaciones para la evaluación**

Estudio de la materia y resolución de los enunciados propuestos con justificación de la misma mediante texto escueto.

Asistencia y realización de las prácticas, todas en general y las que involucran instrumentación topográfica en particular.

**Recomendaciones para la recuperación**

Estudio de la materia acompañado de realización de prácticas propuestas durante el curso.

## PROYECTOS Y LEGISLACIÓN

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101349	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Optativa	Curso	4º	Periodicidad	1º cuatrimestre
Área	Derecho Administrativo				
Departamento	Derecho Administrativo, Financiero y Procesal				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	Studium.usal.es			

## Datos del profesorado

Profesora Coordinadora	Pilar Jiménez Tello	Grupo/s	Unico
Departamento	Derecho Administrativo, Financiero y Procesal		
Área	Derecho Administrativo		
Centro	Facultad de Derecho		
Despacho	273		
Horario de tutorías	Jueves de 18 a 21 y viernes de 17 a 20 horas		
URL Web	Studium.usal.es		
E-mail	pjtello@usal.es	Teléfono	

Profesor Coordinador	Tomás Prieto Fernández	Grupo/s	Unico
Departamento	Ingeniería Mecánica		
Área	Proyectos de Ingeniería		
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de Béjar		
Despacho	036		
Horario de tutorías	Lunes a Jueves de 19:30 a 21:30		
URL Web	Studium.usal.es		
E-mail	proyectos@usal.es	Teléfono	

**2.- Sentido de la materia en el plan de estudios**

Bloque formativo al que pertenece la materia

Ampliación de la Geología Aplicada

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

Conocimiento del desarrollo y gestión de proyectos y de la legislación pertinente para la actividad profesional en el ámbito de la Geología Aplicada

Perfil profesional.

Explotación de recursos, construcción de obra pública y en general todas aquellas actividades que requieran relación con la Administración.

**3.- Recomendaciones previas**

Ninguna

**4.- Objetivos de la asignatura**

- Conocimiento de los documentos que constituyen un Documento <<Proyecto>>, estudiando las características de la Memoria, los Planos, el Pliego de Condiciones y el Presupuesto, así como el Estudio de Seguridad y Salud relativo a la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Conocimiento de las etapas de la vida de un proyecto desde las distintas perspectivas de las empresas Promotora (bien sea Privada o cualquiera de las Administraciones Públicas), Ingeniería y Constructora.
- Conocimiento de la Organización Administrativa y del Sistema Normativo español.
- - Conocimiento en el Funcionamiento de las Administraciones Públicas y de la Ley de contratos de las Administraciones Públicas, Derecho ambiental, Derecho urbanístico y régimen de costas, Demanio minero, Derecho de aguas y Régimen de los hidrocarburos.

**5.- Contenidos**

- Introducción, génesis, documentos y etapas de la vida del proyecto.
- Memoria, Planos y Pliego de condiciones.
- Presupuesto, Oferta, y Plan de calidad.
- Prevención de Riesgos laborales, elaboración del Plan de Seguridad y Salud en una obra.
- Organización Administrativa y Sistema Normativo español.
- Funcionamiento de las Administraciones Públicas. Ley de contratos de las Administraciones Públicas.
- Derecho ambiental, derecho urbanístico y régimen de costas.
- Demanio minero, derecho de aguas y régimen de los hidrocarburos.

**6.- Competencias a adquirir**

Básicas/Generales.

Específicas.
III-B.
Transversales.
1, 2, 3, 4, 8, 9, 10, 11, 14, 15

### 7.- Metodologías docentes

Exposición del contenido teórico a través de explicaciones en clase a los estudiantes y participación activa de los mismos. Aprendizaje activo sobre Proyectos y del Derecho Administrativo general y ambiental y en el que el estudiante será el protagonista en el proceso. Todo ello a través de recursos didácticos, como presentaciones en Power Point, etc. En relación a las clases prácticas, los alumnos realizarán las prácticas propuestas y se hará la corrección de las mismas en clase y su posterior evaluación. Igualmente se dedicarán parte de las prácticas a exposiciones de trabajos realizados por los estudiantes y que sean objeto de la materia y seminarios.  
Actividades complementarias: lecturas y trabajos.

### 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	37	15		52
Prácticas	- En aula	15	30	45
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios				
Exposiciones y debates				
Tutorías	4			4
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos				
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	4	45		49
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>	<b>90</b>		<b>150</b>

**9.- Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

- Germán Martínez, Eugenio Pellicer, ORGANIZACION Y GESTION DE PROYECTOS Y OBRAS, Ed Mc Graw Hill, 2007
- -Lozano, B., Derecho ambiental Administrativo, Ed. La Ley, 2010.
- Lasagabaster, I., García Ureta, A., y Lazcano, I., Derecho ambiental: parte General, Ed. Lete, 2007
- Quintana, T., Derecho ambiental en Castilla y León, Ed. Tirant lo Blanch, 2009.
- Gamero Casado, E.; Fernández Ramos, S., Manual Básico de Derecho Administrativo, Tecnos, Madrid, 2011.
- García de Enterría, E.; Fernández, T. R., Curso de Derecho Administrativo, Tomos I y II, Ed. Civitas, Madrid, 2008.
- Blanquer Criado, D., Introducción al Derecho Administrativo, 2ª edic., Ed. Tirant lo Blanch, Valencia, 2009.
- Cosculluela Montaner, L., Manual de Derecho Administrativo. Tomo I, Ed. Thomson-Civitas, 2011.
- Sánchez Morón, M., Derecho Administrativo, Ed. Tecnos, Madrid, 2011.
- Parada Vázquez, R., Derecho Administrativo, I. Parte General, Ed. Marcial Pons, Madrid, 2011.

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

Se subirá a Studium los Apuntes de la Asignatura de Proyectos de Ingeniería y un buscador de legislación para que el estudiante tenga acceso a toda la normativa en la materia.

**10.- Evaluación**

## Consideraciones Generales

Se realizará una evaluación continua teniendo en cuenta la asistencia a las prácticas junto con la valoración de dichas prácticas, valoración de los trabajos presentados en clase. Deberán presentar un trabajo que se realizará de forma individual y que será expuesto en clase por el estudiante. Al final del curso se realizará un examen final escrito, consistente en una parte de teoría en la que se preguntará sobre los conocimientos obtenidos durante el curso, y otra parte práctica en la que se incluirán ejercicios similares a los realizados por los alumnos en las prácticas planteadas por el profesor y corregidas en clase.

## Criterios de evaluación

**Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones de acuerdo con la legislación vigente**

- Examen final escrito de teoría, 30%
- Examen final práctico, 30%
- Ejercicios prácticos entregados a lo largo del curso, incluida la memoria o informe de campo, en su caso, 20%
- Realización y exposición de trabajos, 20%

Para aprobar la asignatura y hacer la media con la evaluación continua deberá al menos obtener en el examen final una nota de 4 puntos

## Instrumentos de evaluación

Los instrumentos y criterios de evaluación seguirán la metodología del aprendizaje activo por parte del estudiante: Evaluación continua; prueba final escrita y práctica.

**Recomendaciones para la evaluación**

Para la adquisición de las competencias previstas en esta materia se recomienda la asistencia y participación activa en todas las actividades programadas y el uso de las tutorías, especialmente aquellas referentes a la revisión de los trabajos.

Las actividades de la evaluación continua no presenciales deben ser entendidas en cierta medida como una autoevaluación del estudiante que le indica más su evolución en la adquisición de competencias y autoaprendizaje y, no tanto, como una nota importante en su calificación definitiva.

**Recomendaciones para la recuperación**

Aquellos alumnos que no hayan superado la convocatoria ordinaria podrán presentarse a la convocatoria de recuperación, para ello deberán cumplir los siguientes requisitos:

- Realización y resolución de los supuestos prácticos planteado a lo largo del curso académico.
- El examen de recuperación será similar al de la convocatoria ordinaria, comprendiendo una parte teórica y una parte práctica.

## CUARTO CURSO. SEGUNDO CUATRIMESTRE

## AMPLIACION DE YACIMIENTOS MINERALES

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101336	Plan	2010	ECTS	4,5
Carácter	Obligatoria	Curso	4º	Periodicidad	2º Cuatrimestre
Área	Cristalografía y Mineralogía				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.e">https://moodle.usal.e</a>			

## Datos del profesorado

Profesora Coordinadora	María Candelas Moro Benito	Grupo/s	
Departamento	Geología		
Área	Cristalografía y Mineralogía		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	D3515		
Horario de tutorías	Miércoles de 10 a 13 h.		
URL Web			
E-mail	cmoro@usal.es	Teléfono	923 294492

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Módulo Geología Aplicada
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
En el Plan de Estudios esta asignatura se encuadra dentro de las materias obligatorias del módulo Geología Aplicada, integrado por 9 asignaturas, impartándose en el segundo cuatrimestre de 4º curso
Perfil profesional.
Los alumnos que cursen esta asignatura estarán capacitados para la búsqueda de los distintos tipos de yacimientos minerales en la Península Ibérica y en contextos geológicos semejantes.

**3.- Recomendaciones previas**

Se recomienda a los alumnos haber cursado las asignaturas de Cristalografía y Mineralogía, Minerales de Interés Económico y sobre todo, Yacimientos Minerales

**4.- Objetivos de la asignatura**

Conocer el origen y los procesos de formación de los distintos tipos de yacimientos minerales principalmente de los que se encuentran en los Distritos mineros más importantes de la Península Ibérica.

**5.- Contenidos**Teóricos:

Procesos de formación de los yacimientos minerales: -

Procesos magmáticos: relaciones genéticas entre magmas y yacimientos minerales.

Procesos sedimentarios: erosión química (concentración residual y de enriquecimiento supergénico) y sedimentación: acumulación clástica (tipo placer) y precipitación química y/o bioquímica. Procesos metamórficos y Procesos hidrotermales: origen de los fluidos, circulación y mecanismos de precipitación.

Descripción de los yacimientos minerales y/o distritos mineros más importantes de la Península Ibérica.

Prácticos

Laboratorio: descripción de "visu" y al microscopio de muestras de rocas (encajantes y mineralizadas) de los principales yacimientos de la Península Ibérica.

Estudio de Atlas y Mapas Metalogenéticos.

Realización de un trabajo individual sobre un determinado tipo de yacimiento

Campo: Visita a las explotaciones mineras más importantes de la Península Ibérica (Skarn de Los Santos, Panasqueira, Faja pirítica, Aguablanca, etc.,...)

**6.- Competencias a adquirir****Básicas/Generales.****Específicas.**

IIA. Saber reconocer los minerales, las rocas y sus asociaciones, los procesos que las generan y su dimensión temporal.

IIIA. Saber aplicar los conocimientos geológicos a la demanda social de recursos geológicos para explorar, evaluar, extraer y gestionar dichos recursos conforme a un desarrollo sostenible. Saber aportar soluciones a problemas geológicos en la Geología aplicada y la Ingeniería.

IV. Disponer de un conocimiento adecuado de otras disciplinas relevantes para Ciencias de la Tierra. Saber aplicar los principios básicos de la Física, la Química, las Matemáticas y la Biología al conocimiento de la Tierra y a la comprensión de los procesos geológicos.

V. Recoger e integrar diversos tipos de datos y observaciones con el fin de formular y comprobar hipótesis.

VIA. Ser capaz de preparar, procesar, interpretar y presentar datos usando las técnicas cualitativas y cuantitativas adecuadas, así como los programas informáticos apropiados  
 VIB. . Valorar los problemas de selección de muestras, exactitud, precisión e incertidumbre durante la recogida, registro y análisis de datos de campo y de laboratorio.  
 VIC. Ser capaz de realizar e interpretar mapas geológicos y geocientíficos y otros modos de representación (columnas, cortes geológicos, etc.)

#### Transversales.

1. Capacidad de análisis y síntesis
2. Capacidad para aprender
3. Resolución de problemas
4. Capacidad de aplicar conocimientos a la práctica
7. Capacidad de gestión de la información
8. Capacidad de trabajar con autonomía
9. Comunicación oral y escrita en lengua nativa
10. Capacidad crítica (y autocrítica)
11. Conocimiento general básico
13. Trabajo en equipos de carácter multidisciplinar
14. Conocimiento de una lengua extranjera
15. Trabajo en equipo

### 7.- Metodologías docentes

Los contenidos teóricos se expondrán en clases magistrales en las que se presentara a los alumnos de forma clara y ordenada y con los medios técnicos disponibles los contenidos fundamentales de la asignatura.

Para complementar el aprendizaje y comprensión de los contenidos teóricos se impartirán las siguientes clases prácticas:

- Prácticas de laboratorio: estudios de "visu" y de microscopio de muestras de rocas de yacimientos de los principales distritos mineros de la Península Ibérica y desarrollo de problemas relacionados con Mapas metalogenéticos.
- Exposiciones y debates sobre los trabajos monográficos propuestos a los alumnos al comienzo del curso con el objeto de favorecer las relaciones entre ellos y con el profesor y así obtener el desarrollo de las competencias expuestas en el Plan de estudios.
- Tutorías en las que el alumno recibirá una orientación personalizada ayudándolo a superar las dificultades que se encuentre en el estudio de esta materia.

### 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	6		15	21

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio	6		10	16
	- En aula de informática				
	- De campo	40		15	55
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates		3			3
Tutorías		2			2
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos				12,5	12,5
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		3			3
<b>TOTAL</b>		<b>60</b>		<b>52,50</b>	<b>112,5</b>

## 9.- Recursos

### Libros de consulta para el alumno

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

Evans, A.M. (1995): *Ore geology and industrial minerals: an introduction*. Blackwell Science. Oxford.

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

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

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

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

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

Picot, P. y Johan, Z. (1982): *Atlas of Ore Minerals*. Elsevier, Amsterdam.

Pirajno, F. (1992): *Hydrothermal Mineral Deposits. Principles and Fundamental concepts for the exploration geologist*. Springer-Verlag. Berlin. New York.

Pirajno, F. (2008): Hydrothermal Processes and Mineral Systems. Springer-Verlag. Berlin. New York  
 Pohl L.W. (2011): Economic Geology - Principles and Practice. A John-John & Sons. LTD. Publication Wiley  
 Ramdohr, P. (1980): The ore minerals and their intergrowths. Pergamon Press. 2vols.  
 Robb, L. (2005) Introduction to ore-forming processes. Blackwell Publishing.  
 Vázquez, F. (1996) Geología económica de los recursos minerales. Fundación Gómez Pardo. Madrid.

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

## 10.- Evaluación

### Consideraciones Generales

La evaluación de los conocimientos y las competencias adquiridas por los alumnos en esta materia se realizará mediante un examen final de la parte teórica y práctica de laboratorio y de campo, y un control periódico del trabajo realizado por el estudiante por diversos métodos de evaluación

### Criterios de evaluación

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

- La valoración de los contenidos teóricos supondrá el 30% de la nota final. La calificación obtenida en este examen debe ser al menos de 4 puntos sobre 10.
- La valoración de los contenidos prácticos (laboratorio y campo) será el 30% de la nota final.
- La valoración de la memoria de prácticas de campo el 20%.
- La valoración de los trabajos monográficos, exposiciones y debates de los alumnos un 20%.

### Instrumentos de evaluación

- Examen final escrito de los contenidos teóricos y de los contenidos prácticos.
- Control de la asistencia y participación en las clases prácticas y en las exposiciones y debates de los trabajos monográficos.
- Memoria de las prácticas de campo
- Exposición y debate de los trabajos monográficos

### Recomendaciones para la evaluación

Se recomienda a los estudiantes el estudio continuo de la asignatura y la asistencia a las clases teóricas y prácticas de la misma durante el cuatrimestre en que se imparte, así como la utilización de las horas de tutorías para la resolución de problemas

### Recomendaciones para la recuperación

Se recomienda a los estudiantes analizar junto al profesor las causas por las cuales no se ha superado la asignatura, para entenderlas, resolverlas y finalmente aprobarla.

## GEOLOGÍA DEL CARBÓN Y DEL PETRÓLEO

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101337	Plan	201	ECTS	4,5
Carácter	Obligatoria	Curso	4º	Periodicidad	2º cuatrimestre
Área	Estratigrafía				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es">https://moodle.usal.es</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Juan Ramón Colmenero Navarro	Grupo/s	
Departamento	Geología		
Área	Estratigrafía		
Centro	Ciencias		
Despacho	D2514		
Horario de tutorías	A convenir por correo electrónico con el alumno		
URL Web	<a href="http://www.usal.es/webusal/">http://www.usal.es/webusal/</a>		
E-mail	<a href="mailto:colme@usal.es">colme@usal.es</a>	Teléfono	923294495

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

**2.- Sentido de la materia en el plan de estudios**

Bloque formativo al que pertenece la materia
Geología Aplicada
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
Constituye una de las 9 disciplinas de que consta el módulo Geología Aplicada del Plan de Estudios
Perfil profesional.

**3.- Recomendaciones previas**

Ninguna
---------

**4.- Objetivos de la asignatura**

Los estudiantes aprenderán a explorar, evaluar y gestionar los recursos energéticos (carbón, petróleo, gas natural)
---

**5.- Contenidos****Teórico:**

- 1.-Introducción. Combustibles fósiles. Distribución mundial, tipos y usos.
- 2.-Sedimentos orgánicos. Tipos básicos de materia orgánica y condiciones de preservación.
- 3.-Ambientes generadores de carbón. Tipos de turberas. Sucesiones características de cada ambiente.
- 4.-Propiedades químicas de los carbones. Metodologías de los análisis.
- 5.-Carbonificación y rango de los carbones. Clasificaciones de carbones
- 6.-Petrología de los carbones: macerales, litotipos y microlitotipos. Origen de los constituyentes.
- 7.-Exploración de cuencas carboníferas. Metodología.
- 8.-.- Explotación de carbones. Tipos de explotaciones. Ventajas e inconvenientes de los diferentes tipos.
- 9.-Cuencas carboníferas españolas. Caracteres geológicos. Tipos de carbones y volumen de recursos. Exploración y explotación.
- 10.-Carbón y medio ambiente.
- 11.-Petróleo y gas natural. Composición, tipos. Clasificación del petróleo
- 12.-Kerógenos: tipos, origen y evolución durante el enterramiento.
- 13.-Rocas madres del petróleo. Edades, localizaciones y ambientes sedimentarios
- 14.-Migración del petróleo. Tipos de migraciones. Factores físicos que las controlan
- 15.-Rocas almacén. Propiedades y ambientes característicos
- 16.-Trampas petrolíferas. Clasificaciones
- 17.-Pizarras bituminosas: origen y propiedades.

- 18.- Yacimientos de petróleo y gas españoles. Características geológicas.  
 19.- Métodos de investigación y explotación. Evaluación de reservas.  
 120.-Petróleo y medio ambiente.

**Práctico:**

- Cartografía geológica de superficie, previsión de trazas de capas de carbón y su desaparición
- Iniciación a la lectura y dibujo de planos de labores
- Trabajo sobre planos de labores Plano de labores con estratigráfico en los transversales principales  
 Plano de labores con estratigráfico en los transversales principales y estratigráficos de testificación de sondeos
- Cálculos de saltos de falla mediante datos de planos de labores
- Mapas de contornos estructurales de una capa de carbón

**6.- Competencias a adquirir****Básicas/Generales.****Específicas.**

- I-A. Saber relacionar las propiedades físicas de la materia con su estructura. Saber identificar y caracterizar minerales mediante técnicas instrumentales comunes, así como determinar sus ambientes de formación y sus aplicaciones industriales.
- I-B. Saber reconocer los minerales y sus asociaciones, los procesos que las generan y su dimensión temporal. Saber utilizar las técnicas de correlación y su interpretación.
- II-B. Saber reconocer, representar y reconstruir estructuras tectónicas y los procesos que las generan. Saber relacionar las características de las rocas con los procesos petrogenéticos. Saber relacionar tipos de rocas con ambientes geodinámicos.
- III-A.- Saber aplicar los conocimientos geológicos a la demanda social de los recursos geológicos para explorar, evaluar, extraer y gestionar dichos recursos conforme a un desarrollo sostenible. Saber aportar soluciones a problemas geológicos en la Geología aplicada y la Ingeniería.
- III-B. Saber describir, analizar, evaluar, planificar y gestionar el medio físico y el patrimonio geológico.
- IV. Disponer de un conocimiento adecuado de otras disciplinas relevantes para Ciencias de la Tierra.
- V.- Reconocer e integrar diversos tipos de datos y observaciones con el fin de formular y comprobar hipótesis. A partir de las teorías, conceptos y principios propios de la disciplina, ser capaz de integrar datos de campo y/o laboratorio con la teoría siguiendo una secuencia de observación, reconocimiento, síntesis y modelización.
- VI-A.- Ser capaz de preparar, procesar, interpretar y presentar datos usando las técnicas cualitativas y cuantitativas adecuadas, así como los programas informáticos apropiados
- VI-B.-Valorar los problemas de selección de muestras, exactitud, precisión e incertidumbre durante la recogida, registro y análisis de datos de campo y de laboratorio.
- VI C.- Ser capaz de realizar e interpretar mapas geológicos y geocientíficos y otros modos de representación (columnas, cortes geológicos, etc.)

**Transversales.**

1. Capacidad de análisis y síntesis.
2. Capacidad de aprender
3. Resolución de problemas

4. Capacidad de aplicar conocimientos a la práctica.
7. Capacidad de gestión de la información.
8. Capacidad de trabajar con autonomía.
9. Comunicación oral y escrita en la lengua nativa.
10. Capacidad crítica (y de autocrítica).
11. Conocimiento general básico
14. Conocimiento de una lengua extranjera.
15. Trabajo en equipo.

### 7.- Metodologías docentes

**Clases teóricas:** la lección magistral se utilizará para presentar a los alumnos la parte doctrinal de la asignatura, aportando una formación esencial, bien organizada y procedente de diversas fuentes, que facilite la comprensión y el aprendizaje.

**Clases prácticas:** las prácticas de la asignatura tienen como finalidad complementar y aplicar los conocimientos teóricos, e incluyen, principalmente, el reconocimiento y representación de capas de carbón en mapas geológicos de superficie y planos de labores mineras, aprendiendo a realizar cálculos de espesores de las capas en profundidad, ratios y cubriciones de sectores de las cuencas carboníferas.

**Tutorías:** el alumno recibirá una orientación personalizada y recomendaciones para superar las dificultades de aprendizaje derivadas de las lecciones magistrales.

**Seminarios:** serán sesiones académicas abiertas, diseñadas por el profesor e incluso por los propios alumnos, que permitirán la resolución interactiva de un problema concreto, o bien la discusión de un tema específico, con el objeto de fomentar el debate, participación, motivación y capacidad expositiva de los alumnos.

### 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		16		32	48
Prácticas	- En aula	10.5		10	20.5
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo	24		5	29
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías		3			3

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos			10	10
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	2			2
<b>TOTAL</b>	<b>55.5</b>		<b>57</b>	<b>112.5</b>

## 9.- Recursos

### Libros de consulta para el alumno

CHAPMAN, R. E. (1983): "Petroleum Geology". Dev. in Petrol. Science, 16; Elsevier,  
 DIESSEL, C.F.K. (1992): "Coal-Bearing Depositional Systems". Springer-Verlag.  
 HYNE, N. J. (2001): "Nontechnical Guide to Petroleum Geology, Exploration, Drilling, and Production". Penn Well Corporation.  
 LEVORSEN, A.I. (1967): "Geology of Petroleum". W.H. Freeman and Company.  
 NORTH, F. K. (1985): "Petroleum Geology". Allen & Unwin.  
 RAHMANI, R. A. y FLORES, R. M. (Edit) (1984): "Sedimentology of coal and coal-bearing sequences". I.A.S. Sp. Public, 7. Blackwell Pub  
 SCOTT, A. C. (Edit) (1986): "Coal and coal-bearing Strata: Recent Advances". Geol. Soc.  
 THOMAS, L. (1992): "Handbook of Practical Coal Geology". John Wiley and Sons.  
 TISSOT, B. P. Y WELTE, D. H. (1984): "Petroleum formation and occurrence". Springer-Verlag.  
 WARD, C.R. (1984): "Coal geology and coal technology". Blackwell Public.

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

Trabajos publicados principalmente en las siguientes revistas:

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

## 10.- Evaluación

### Consideraciones Generales

Se recomienda al alumno que asista y participe en todas las actividades de la asignatura.

<b>Criterios de evaluación</b>
La final de la asignatura será la suma de la valoración individual de los siguientes apartados: Examen teórico y práctico (60%), trabajos monográficos sobre temas de la asignatura (15%), Asistencia a clases y participación activa en las mismas (10%); Asistencia las prácticas de campo (15%)
<b>Instrumentos de evaluación</b>
Corrección de exámenes teóricos Corrección de prácticas de gabinete Control de asistencia a clases teóricas y prácticas de campo y laboratorio
<b>Recomendaciones para la evaluación</b>
Estudiar la asignatura de forma regular desde el principio de curso. En todo momento la asistencia a las clases y prácticas es altamente recomendable.
<b>Recomendaciones para la recuperación</b>
La recuperación implicará un examen escrito. Se recomienda a los alumnos completar su preparación con tutorías

## PALEONTOLOGÍA DE INVERTEBRADOS

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101350	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Optativa	Curso	4º	Periodicidad	2º Cuatrimestre
Área	PALEONTOLOGÍA				
Departamento	GEOLOGÍA				
Plataforma Virtual	Plataforma: URL de Acceso:	Stvdium			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	José Ángel González Delgado	Grupo/s	1
Departamento	Geología		
Área	Paleontología		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E3515		
Horario de tutorías	M, X, J, 16-20 h.		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:angel@usal.es">angel@usal.es</a>	Teléfono	

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Módulo 7: AMPLIACIÓN DE GEOLOGÍA EXTERNA
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
La asignatura ampliará los contenidos en paleontología, en particular el significado y aplicaciones del conocimiento del registro fósil de los invertebrados
Perfil profesional.

**3.- Recomendaciones previas**

--

**4.- Objetivos de la asignatura**

Resultados del aprendizaje: el alumno

- Ampliará la información básica sobre las características morfológicas de los principales grupos de Invertebrados fósiles, y sabrá usarlos en la interpretación y datación de los medios sedimentarios antiguos
- Aprenderá a evaluar los resultados de los principales procesos físicos, químicos y biológicos que afectan a la preservación del registro de invertebrados fósiles y que condicionan las interpretaciones paleoambientales.
- Conocerá el origen y el significado de los grandes cambios en la diversidad de los invertebrados a lo largo de la Historia de la Vida
- Aprenderá a describir y valorar la calidad del registro de determinados grupos de invertebrados fósiles como parte del patrimonio paleontológico y de la geodiversidad.
- Mediante las prácticas de laboratorio, a partir de muestras obtenidas por él mismo en campo, aplicará las técnicas necesarias para identificar e interpretar un grupo de invertebrados fósiles. Se pretende que adquiera una metodología de trabajo que le permita planificar, perseverar en la tarea encomendada, evaluar y mantener la calidad del trabajo producido.
- La elaboración de un trabajo corto sobre un tema monográfico, presentado por cada estudiante en una exposición pública modelo congreso científico permite adquirir capacidad de análisis y síntesis en su preparación, de comunicación oral en la exposición pública, y de crítica en la discusión de cada ponencia.
- La mayor parte de las prácticas de campo se realizan en un campamento en los Pirineos (zonas de Tremp-Montsec-Pobla de Segur), le permite ser capaz de recoger, procesar e interpretar datos de campo de una forma rigurosa.

**5.- Contenidos**

Los contenidos suponen, para los que elijan la materia, una ampliación del conocimiento de paleontología de invertebrados, cuyas bases se explican en otra materia (Macropaleontología), y del significado de su registro desde el Proterozoico superior hasta el Cuaternario.

**Tafonomía y paleoecología de invertebrados:** Composición y microestructura de la concha. Bioestratinomía y fosildiagénesis. Mezcla de generaciones. Tafofacies. Paleoecología: principales cambios en las biocenosis de invertebrados a través del tiempo. Causas terrestres y extraterrestres de las principales extinciones masivas del registro fósil.

**Diversidad de invertebrados:** Origen y diversificación de los Metazoos. Ecosistemas excepcionalmente preservados: desde Ediacara al ambar del Báltico. Los invertebrados y el patrimonio paleontológico. Estromatóporas, Hyolites, Rostroconchia. Tentaculites, Comulites. Ampliación de Poríferos, Cnidarios, Braquiópodos, Moluscos, Artrópodos, Equinodermos y Graptolitos

**6.- Competencias a adquirir**

Básicas/Generales.
--------------------

Específicas.
IIA, IIIB, V, VIA, VIB
Transversales.
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 15, 16

### 7.- Metodologías docentes

Las metodologías de enseñanza-aprendizaje que se utilizarán serán: clases magistrales, clases prácticas de laboratorio, prácticas de campo, y organización de seminarios como sesiones científicas a modo de mini-congresos sobre temas geológicos de interés (para fomentar un aprendizaje activo).

A partir de las conclusiones de un proyecto de Innovación docente USAL, en el que se ha participado, se intentará que el alumno participe de alguna manera en la construcción de los conocimientos, así como fomentar el aprendizaje por descubrimiento (el alumno es considerado como un científico que debe descubrir reglas-leyes en la naturaleza en el entorno).

### 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales					
Prácticas	- En aula	12		30	40
	- En el laboratorio	12		28	40
	- En aula de informática				
	- De campo	40		10	50
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates		4		10	14
Tutorías		2			2
Actividades de seguimiento online			2		2
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		2			2
<b>TOTAL</b>		<b>72</b>	<b>2</b>	<b>78</b>	<b>150</b>

**9.- Recursos**

Libros de consulta para el alumno

- Allison & Briggs (eds.) (1991) Taphonomy. Plenum Press, 560p.
- Martínez Chacón & Rivas (eds.) (2009): Paleontología de invertebrados. SEP-IGME, 524p.

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

**10.- Evaluación**

Consideraciones Generales

Se realiza una evaluación continuada de las prácticas de laboratorio mediante entrega de informe individual de cada una de ellas. También se realiza una evaluación continuada del trabajo de campo mediante informe individual diario.

Criterios de evaluación

Asistencia a clases de teoría y prácticas: 10%

Examen teórico escrito: 30 %

Evaluación de los informes de las prácticas de laboratorio: 20%

Evaluación de la preparación, exposición pública y discusión generada del trabajo sobre tema monográfico: 10%

Informes diarios de campo y Memoria final de las prácticas de campo: 30%

Instrumentos de evaluación

Recomendaciones para la evaluación

Recomendaciones para la recuperación

## ANÁLISIS DE CUENCAS

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101351	Plan	2010	ECTS	8
Carácter	Optativa	Curso	4º	Periodicidad	2º cuatrimestre
Área	Estratigrafía				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es">https://moodle.usal.es</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Juan Ramón Colmenero Navarro	Grupo/s	
Departamento	Geología		
Área	Estratigrafía		
Centro	Ciencias		
Despacho	D2514		
Horario de tutorías	A convenir por correo electrónico con el alumno		
URL Web	<a href="http://www.usal.es/webusal/">http://www.usal.es/webusal/</a>		
E-mail	<a href="mailto:colme@usal.es">colme@usal.es</a>	Teléfono	923294495

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Ampliación de Geología Externa
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
Constituye una de las 5 disciplinas optativas de que consta el módulo Ampliación de Geología Externa del Plan de Estudios
Perfil profesional.

## 3.- Recomendaciones previas

Se recomienda haber cursado previamente las disciplinas Principios de Estratigrafía, Sedimentología y Estratigrafía: Análisis y Correlación

**4.- Objetivos de la asignatura**

Conocimiento de los métodos y técnicas de análisis de las cuencas sedimentarias con el fin de realizar un estudio integral de las mismas a partir de los rasgos estratigráficos de los materiales que las rellenan.

**5.- Contenidos****Teórico:**

- 1.- Introducción. Concepto y objetivos del Análisis de Cuencas
- 2.- Conceptos de cuenca sedimentaria. Clasificaciones de cuencas sedimentarias. Mecanismos de formación de cuencas sedimentarias
- 3.- Controles principales en el relleno de una cuenca sedimentaria. Subsistencia: causas y tipos. Construcción de gráficas de subsistencia para diferentes cuencas
- 4.- Cambios relativos del nivel del mar: causas y respuesta en el relleno de cuencas
- 5.- Evolución térmica de las cuencas sedimentarias. Indicadores de la madurez térmica de cuencas
- 6.- Cuencas cratónicas. Origen, tipos, evolución y caracteres del relleno. Ejemplos mundiales más característicos
- 7.- Cuencas en márgenes divergentes I. Cuencas tipo rift y aulacógeno: origen, evolución y caracteres del relleno. Ejemplos mundiales más característicos
- 8.- Cuencas en márgenes divergentes II.- Cuencas tipo atlántico: origen, evolución y caracteres del relleno. Ejemplos mundiales más característicos
- 9.- Cuencas en márgenes convergentes I. Cuencas de antepaís: origen, tipos, evolución y caracteres del relleno. Ejemplos mundiales más característicos
- 10.- Cuencas en márgenes convergentes II.- Cuencas de antearco y fosa: origen, tipos, evolución y caracteres del relleno. Ejemplos mundiales más característicos
- 11.- Cuencas en fallas transcurrentes y transformantes: origen, tipos, evolución y caracteres del relleno. Ejemplos mundiales más característicos
- 12.- Aplicaciones del análisis de cuencas en la investigación paleogeográfica y paleoclimática
- 13.- Aplicaciones del análisis de cuencas en la investigación de recursos geológicos

**Práctico:**

Gabinete: Análisis de cuencas de diferente origen de la península Ibérica, con realización de estudios geohistóricos, mapas estratigráficos y paleogeográficos de las mismas a lo largo de la evolución de su relleno.  
Campo: Consistirán de un campamento (2 ECTS) de 5 días en la Cordillera Cantábrica realizando un estudio sintético de la evolución de la cuenca de antepaís carbonífera de la Zona Cantábrica.

**6.- Competencias a adquirir**

Básicas/Generales.

Específicas.

I-A. Saber relacionar las propiedades físicas de la materia con su estructura. Saber identificar y caracterizar minerales mediante técnicas instrumentales comunes, así como determinar sus ambientes de formación y sus aplicaciones industriales.

I-B. Saber reconocer los minerales y sus asociaciones, los procesos que las generan y su dimensión temporal. Saber utilizar las técnicas de correlación y su interpretación.

II-A. Saber relacionar las propiedades físicas de la materia con su estructura. Saber identificar y caracterizar minerales y rocas mediante técnicas instrumentales comunes, así como determinar sus ambientes de formación y sus aplicaciones industriales

II-B. Valorar las aportaciones y limitaciones de los diferentes métodos geofísicos y geoquímicos al conocimiento de la Tierra

III-A. Saber aplicar los conocimientos geológicos a la demanda social de los recursos geológicos para explorar, evaluar, extraer y gestionar dichos recursos conforme a un desarrollo sostenible. Saber aportar soluciones a problemas geológicos en la Geología aplicada y la Ingeniería.

III-B. Saber describir, analizar, evaluar, planificar y gestionar el medio físico y el patrimonio geológico.

V. Reconocer e integrar diversos tipos de datos y observaciones con el fin de formular y comprobar hipótesis. A partir de las teorías, conceptos y principios propios de la disciplina, ser capaz de integrar datos de campo y/o laboratorio con la teoría siguiendo una secuencia de observación, reconocimiento, síntesis y modelización.

VI-B. Valorar los problemas de selección de muestras, exactitud, precisión e incertidumbre durante la recogida, registro y análisis de datos de campo y de laboratorio.

VI-C. Ser capaz de realizar e interpretar mapas geológicos y geocientíficos y otros modos de representación (columnas, cortes geológicos, etc.)

#### Transversales.

1. Capacidad de análisis y síntesis.
3. Resolución de problemas
4. Capacidad de aplicar conocimientos a la práctica.
- 5.- Toma de decisiones
- 6.- Motivación de la calidad
7. Capacidad de gestión de la información.
8. Capacidad de trabajar con autonomía.
10. Capacidad crítica (y de autocrítica).
13. Trabajo en equipo de carácter multidisciplinar
14. Conocimiento de una lengua extranjera.
15. Trabajo en equipo
- 16.-. Trabajo en un contexto internacional

## 7.- Metodologías docentes

**Clases teóricas:** la lección magistral se utilizará para presentar a los alumnos la parte doctrinal de la asignatura, aportando una formación esencial, bien organizada y procedente de diversas fuentes, que facilite la comprensión y el aprendizaje.

**Clases prácticas:** las prácticas de la asignatura tienen como finalidad complementar y aplicar los conocimientos teóricos, e incluyen, principalmente, el reconocimiento y representación de capas de carbón en mapas geológicos de superficie y planos de labores mineras, aprendiendo a realizar cálculos de espesores de las capas en profundidad, ratios y cubitaciones de sectores de las cuencas carboníferas.

**Tutorías:** el alumno recibirá una orientación personalizada y recomendaciones para superar las dificultades de aprendizaje derivadas de las lecciones magistrales.

**Seminarios:** Serán sesiones académicas abiertas, diseñadas por el profesor e incluso por los propios alumnos, que permitirán la resolución interactiva de un problema concreto, o bien la discusión de un tema específico, con el objeto de fomentar el debate, participación, motivación y capacidad expositiva de los alumnos

### 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		30		60	90
Prácticas	- En aula	24		20	44
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo	40		10	50
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates		1			1
Tutorías		3			3
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos				10	10
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		2			2
TOTAL		<b>100</b>		<b>100</b>	<b>200</b>

### 9.- Recursos

#### Libros de consulta para el alumno

ALLEN, P & ALLEN, J.R. (1990): *Basin Analysis. Principles y Applications*. Blackwell Sc. Pub. Oxford, 541 pp  
 ARCHE, A. (Editor) (1989): *Sedimentología*. Vol I (493 pp) y II (489 pp). Nuevas Tendencias, C.S.I.C. Madrid.  
 ARCHE, A. (Editor) (2010): *Sedimentología: del proceso físico a la cuenca sedimentaria*. Textos Universitarios, nº 46, CSIC, Madrid, 1287 pp.  
 BOGGS, S. (1987): *Principles of Sedimentology and Stratigraphy*. Merrill Pub. Co. Columbus, Ohio, 784 pp.  
 EMERY, D. & MYERS, K.J. (1996): *Sequence Stratigraphy*. Blackwell, London, 297 pp  
 FRIEDMAN, G.M. y JOHNSON, K.G. (1982): *Exercices in Sedimentology*. John Wiley & Sons, New York, 208 pp.

- FRIEDMAN, G.M. & SANDERS, J.E. (1978): *Principles of Sedimentology*. John Wiley & Sons, New York, 792 pp.
- FRITZ, V.J. & MOORE, J. N. (1988): *Basics of Physical Stratigraphy and Sedimentology*. John Wiley & Sons, New York, 371 pp.
- LEEDER M.R. (1982): *Sedimentology. Process and Products*. George Allen & Unwin, London, 344 pp.
- MACDONALD, D.I.M. (editor) (1991): *Sedimentation, Tectonics and Eustasy*. I.A.S. Spec. pub. 12, 518 pp
- MYALL, A.D. (1997): *The Geology and Stratigraphic Sequences*. Springer-Berlag, Berlín, 433 pp.
- PAYTON, Ch. E. (Editor) (1977): "Seismic Stratigraphy. Applications to Hydrocarbon Exploration". *AAPG Mem.* 26, 516 pp.
- READING, H.G. (Editor) (1986): *Sedimentary Environments and Facies*. Blackwell Sc. Oxford, 615 pp.
- READING, H.G. (Editor) (1996): *Sedimentary Environments: processes, facies and stratigraphy*. Blackwell Sc. Oxford, 688 pp.
- REINECK, H.E.; SINGH, I.B. (1980): *Depositional sedimentary environments with reference to terrigenous clastics*. Springer-Verlag. Berlin, 549 pp.
- SELLEY, R.C. (1970): *Ancient Sedimentary Environments*. Chapman & Hall, London, 237 pp.
- SELLEY, R.C. (1976): *An introduction to Sedimentology*. Academic Press, London, 408 pp.
- WALKER, R.G. (1992): *Facies Models. Response to Sea Level Change*. Geol. Ass. of Canada, 409 pp.
- WILGUS, Ch. K. (Editor.) (1988): *Sea level changes: An integrated approach*. *SEPM Spec. Publ* 42, 407 pp.
- VERATORRES, J.A. (1994): *Estratigrafía. Principios y Métodos*. Ed. Rueda. 806 pp.

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

## 10.- Evaluación

### Consideraciones Generales

Se recomienda al alumno que asista y participe en todas las actividades de la asignatura.

### Criterios de evaluación

La final de la asignatura será la suma de la valoración individual de los siguientes apartados: Examen teórico y práctico (60%), Trabajos monográficos sobre temas de la asignatura (15%), Asistencia a clases y participación activa en las mismas (10%); Asistencia las prácticas de campo (15%)

### Instrumentos de evaluación

Corrección de exámenes teóricos  
Corrección de prácticas de gabinete  
Control de asistencia a clases teóricas y prácticas de campo y laboratorio

### Recomendaciones para la evaluación

Estudiar la asignatura de forma regular desde el principio de curso.  
En todo momento la asistencia a las clases y prácticas es altamente recomendable.

### Recomendaciones para la recuperación

La recuperación implicará un examen escrito. Se recomienda a los alumnos completar su preparación con tutorías.

## ANÁLISIS ESTRUCTURAL: TÉCNICAS DE CAMPO

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101352	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Optativo	Curso	4º	Periodicidad	2º Cuatrimestre
Área	Geodinámica Interna				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es">http://moodle.usal.es</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	José Ramón Martínez Catalán	Grupo/s	1
Departamento	Geología		
Área	Geodinámica Interna		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	Edificio de la Facultad de Ciencias, E1520		
Horario de tutorías	Previa cita online		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:jrmc@usal.es">jrmc@usal.es</a>	Teléfono	923 294488

Profesor Coordinador	Juan Gómez Barreiro	Grupo/s	1
Departamento	Geología		
Área	Geodinámica Interna		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	Edificio de la Facultad de Ciencias, E1525		
Horario de tutorías	Previa cita online		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:jugb@usal.es">jugb@usal.es</a>	Teléfono	923 294488

Profesor Coordinador	Fernando Álvarez Lobato	Grupo/s	1
Departamento	Geología		
Área	Geodinámica Interna		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	Edificio de la Facultad de Ciencias, E1514		
Horario de tutorías	Previa cita online		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:fernando@usal.es">fernando@usal.es</a>	Teléfono	923 294498

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

Ampliación de Geología Interna, compuesto por 4 asignaturas con un total de 24 ECTS.

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

Ampliación del bloque de contenidos comunes obligatorios "Geología interna" con un objetivo metodológico. Se trata de una asignatura orientada a la realización e interpretación de mapas geológicos de regiones estructuralmente complejas. Por esta razón, la mayor parte de su carga lectiva se distribuye entre las prácticas con mapas geológicos y la elaboración de uno de tales mapas en el campo, una pequeña área de 150 kilómetros cuadrados en una región fuertemente plegada del basamento de Galicia.

Perfil profesional.

Interpretación y realización de mapas geológicos de regiones deformadas, de utilidad en Geología regional y local y en la prospección de recursos naturales.

## 3.- Recomendaciones previas

Conocimientos de Cartografía Geológica, Geología Estructural, Tectónica y Dinámica Global.

## 4.- Objetivos de la asignatura

Ampliación de los conocimientos adquiridos en las asignaturas obligatorias de Cartografía Geológica, Geología Estructural y Tectónica y Dinámica Global, junto con otra asignatura optativa con la que comparte una parte del nombre: Análisis Estructural: Técnicas de Laboratorio. Ambas materias se han diseñado con bloques temáticos que corresponden a familias estructurales y/o ámbitos geodinámicos muy representativos de las regiones deformadas de la corteza terrestre. En esta asignatura, el trabajo se centra en el análisis, interpretación y realización de mapas representativos de esas familias estructurales.

**5.- Contenidos**

**Regiones fracturadas:** Mapas con asociaciones de los tres tipos de fallas, normales, inversas y de desgarre, con énfasis en los aspectos geométricos y en las estructuras asociadas, tales como depósitos y cuencas sedimentarias, y en las relaciones espaciales y temporales mutuas. Se dedica especial atención a los cinturones de cabalgamiento, analizando las secuencias de propagación y los pliegues asociados, y realizando un corte balanceado o sección compensada, y una restitución de la misma al estado indeformado.

**Cinturones pizarrosos y áreas epizonales:** Pliegues y relación con el clivaje. Cortes geológicos sobre mapas con pliegues volcados y recumbentes, y pliegues plegados, geometría de los pliegues y a sus relaciones con el clivaje o clivajes, fases de deformación. La mayor parte de las prácticas de campo se lleva a cabo en una región de estas características en el basamento varisco de Galicia, en la que afloran grandes pliegues plegados.

**Zonas orogénicas profundas:** Características macroestructurales de las asociaciones de grados medio y alto. Zonas de cizalla dúctiles, compresionales y extensionales. Para las prácticas, se usan mapas representativos que contengan información sobre las características del metamorfismo de las unidades representadas, de forma que se puedan establecer relaciones con la evolución estructural y los grandes rasgos de la historia orogénica. En estos mapas, los cortes o secciones son más difíciles de realizar, por lo que se suministran claves que pueden ayudar y que se basan en buena medida en la interpretación de las relaciones entre metamorfismo y estructuras. Una parte de las prácticas de campo consiste en el análisis de una zona de cizalla dúctil en una zona profunda del basamento gallego

**6.- Competencias a adquirir****Básicas/Generales.****Específicas.**

CE-II-B Saber reconocer, representar y reconstruir estructuras tectónicas y los procesos que las generan. Saber correlacionar las características de las rocas con los procesos petrogenéticos. Saber relacionar tipos de rocas con ambientes geodinámicos

CE-V Recoger e integrar diversos tipos de datos y observaciones con el fin de formular y comprobar hipótesis

CE-VI-A Ser capaz de preparar, procesar, interpretar y presentar datos usando las técnicas cualitativas y cuantitativas adecuadas, así como los programas informáticos apropiados

CE-VI-C Ser capaz de realizar e interpretar mapas geológicos y geocientíficos y otros modos de representación (columnas, cortes geológicos, etc.)

**Transversales.**

CT-1 Capacidad de análisis y síntesis

CT-3 Resolución de problemas

CT-4 Capacidad de aplicar conocimientos a la práctica

CT-5 Toma de decisiones

CT-6 Motivación por la calidad

CT-8 Capacidad de trabajar con autonomía

CT-10 Capacidad crítica (y autocrítica)

CT-12 Capacidad para generar nuevas ideas (creatividad)

CT-15 Trabajo en equipo

**7.- Metodologías docentes**

--

Clases magistrales: Exposición de contenidos teóricos en el aula, siguiendo libros de texto de referencia. Ocupan un porcentaje pequeño de los créditos, y se limitan a describir las características de los ámbitos geotectónicos de los mapas con los que se trabaja.

Clases prácticas de aula: Ejercicios de lectura e interpretación de mapas geológicos de áreas deformadas. La mayor parte de su carga lectiva se distribuye entre las prácticas con mapas geológicos y la elaboración de uno de tales mapas en el campo, una pequeña área de 150 kilómetros cuadrados en una región fuertemente plegada del basamento de Galicia. Los ejercicios realizados sobre mapas se corregirán en el aula con la asistencia del profesor. La proporción entre las horas con el profesor y las de trabajo personal del estudiante es muy diferente a la de otras asignaturas debido a la fuerte carga de trabajo de campo, donde la presencia del profesor es imprescindible durante la mayor parte del tiempo dedicado al aprendizaje.

**8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes**

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		10		10	20
Prácticas	- En aula	24		20	44
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo	56		7	63
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías		4			4
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos				14	14
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		5			5
<b>TOTAL</b>		<b>99</b>	<b>0</b>	<b>51</b>	<b>150</b>

**9.- Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

Boulter, C.A. 1989, Four Dimensional Analysis of Geological Maps. John Wiley & Sons, New York. 296 pp.

Ragan D.M. 1980. Geología Estructural: Introducción a las técnicas geométricas. Omega, Barcelona. 207 pp.

Woodward, N.B., Boyer, S.E. and Suppe, J. 1989. Balanced Geological Cross-Sections: An Essential Technique in Geological Research and Exploration. Short Course in Geology, 6, American Geophysical Union, Washington. 132 pp.

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

**10.- Evaluación**

## Consideraciones Generales

Se realiza a lo largo del curso una evaluación continua de los ejercicios sobre mapas geológicos, de los que se piden cortes y una pequeña memoria describiendo las estructuras y proponiendo una historia geológica basada en la identificación de criterios de superposición. Los ejercicios se devuelven corregidos y se corrigen en clase. Al final del curso se realiza un examen con una duración de 5 horas, que consiste en la realización de un corte geológico y un comentario describiendo las estructuras del mapa y su historia geológica. Además, se califica la memoria de las prácticas de campo.

## Criterios de evaluación

Para la calificación, se sigue el siguiente baremo:

El examen final puntúa un 50%

Los ejercicios entregados y corregidos representan un 20% de la nota final

La memoria de las prácticas de campo representa un 30% de la nota final

## Instrumentos de evaluación

## Exámenes finales

Ejercicios entregados y corregidos

Memoria de las prácticas de campo

## Recomendaciones para la evaluación

La adquisición de los conocimientos y competencias en esta materia exige que el estudiante participe de forma activa en las actividades propuestas. Se recomienda una amplia interacción con el profesor en clase y la utilización de las tutorías.

## Recomendaciones para la recuperación

Se realizará una prueba escrita de recuperación de la parte correspondiente al examen final en la fecha prevista. El resto de actividades no son recuperables.

Consideraciones Generales
Esta asignatura se compone de dos parte bien diferenciadas (Geotecnia e Hidrología), por lo que en los apartados siguientes se especifican criterios de evaluación y recomendaciones para una y otra parte. La calificación final de la asignatura será la media de ambas partes. Para que se efectúe dicha media, las calificaciones de cada parte deben alcanzar un mínimo de 4,00
Criterios de evaluación

Ampliación de Geotecnia		
	Porcentaje en que influye en la calificación final	Umbral que ha de alcanzar para aprobar (*)
Prueba final	75	5
Cuaderno de problemas	10	5
Trabajo de campo	15	5
Ampliación de Hidrología		
	Porcentaje en que influye en la calificación final	Umbral que ha de alcanzar para aprobar (*)
Prueba final	50	5
Cuaderno de prácticas	10	5
Test parciales (en conjunto)	25	0
Trabajos autónomos	15	4
(*) Si alguna de las partes <b>no</b> alcanzara el umbral indicado, esa sería la calificación final de la asignatura Explicación en: <a href="http://hidrologia.usal.es/docencia/hidrog_evaluacion.htm">http://hidrologia.usal.es/docencia/hidrog_evaluacion.htm</a>		

Instrumentos de evaluación
<b>Ampliación de Geotecnia</b> - Cuaderno de problemas - Trabajo de campo - Exámenes finales (teórico y problemas).
<b>Ampliación de Hidrología</b> - Cuaderno de prácticas - Test teórico-prácticos que se realizarán a lo largo del curso, de corta duración y en horas lectivas - Trabajos a realizar autónomamente, normalmente aplicaciones prácticas de métodos o técnicas aprendidos en clase. - Exámenes finales (teórico y práctico). En el examen práctico el alumno podrá disponer de libros y apuntes

**Recomendaciones para la evaluación.**

Es fundamental la asistencia a las clases: los ejemplos y problemas que se plantean en clase son parte importante de las cuestiones de los exámenes. Es necesario el seguimiento continuado durante el curso de las clases impartidas, problemas y prácticas.

Todos los problemas, prácticas y actividades iniciadas en el aula y que el alumno debe concluir autónomamente, deben realizarse cada día, sin dejar acumular todas estas tareas para los días finales del curso.

Es obligatoria la asistencia a las prácticas de campo

**Recomendaciones para la recuperación.**

Es recomendable revisar con el profesor los exámenes realizados y otras posibles causas de la evaluación adversa, para poder focalizar el esfuerzo en las áreas o aspectos deficientes

**Evaluación en la recuperación:**

El Cuaderno de Prácticas o de Problemas se pueden mejorar entre la primera evaluación y la recuperación, en cambio los trabajos autónomos y los de campo no se pueden recuperar.

En la parte de Hidrología, no serán tenidos en cuenta los test realizados a lo largo del curso (si tal consideración perjudica al alumno), y en ese caso, el examen final supondrá el 75% de la calificación.

## AMPLIACIÓN DE GEOTECNIA E HIDROLOGÍA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101354	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Optativa	Curso	4º	Periodicidad	2º Cuatrimestre
Área	Geodinámica Externa				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/login/index.php">https://moodle.usal.es/login/index.php</a>			

## Datos del profesorado

Profesor	F. Javier Sánchez San Román	Grupo/s	1
Departamento	Geología		
Área	Geodinámica Externa		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	Facultad de Ciencias, E-1 (Geodinámica)		
Horario de tutorías	Viernes, 11 a 14 horas		
URL Web	<a href="http://hidrologia.usal.es/hidrog.htm">hidrologia.usal.es/hidrog.htm</a>		
E-mail	<a href="mailto:javisan@usal.es">javisan@usal.es</a>	Teléfono	923294496
Profesor	José Antonio Blanco Sánchez	Grupo/s	1
Departamento	Geología		
Área	Geodinámica Externa		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	Facultad de Ciencias, E-1 (Geodinámica)		
Horario de tutorías	Se fijará el primer día de clase		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:jablanca@usal.es">jablanca@usal.es</a>	Teléfono	923294496

**2.- Sentido de la materia en el plan de estudios**

Bloque formativo al que pertenece la materia

Ampliación de Geología Aplicada

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

**Ampliación de Geotecnia**

En la asignatura “Geotecnia” se estudian los conceptos fundamentales de la Mecánica de los Suelos y las Rocas; en la “Ampliación de Geotecnia” se estudiarán algunas aplicaciones prácticas de estas disciplinas.

**Ampliación de Hidrología**

En la asignatura “Hidrogeología” se estudia la fase subterránea de la Hidrología. Las aguas subterráneas y las superficiales son dos aspectos complementarios del Ciclo Hidrológico, y en esta asignatura se pretende rellenar esa laguna.

Perfil profesional.

**Ampliación de Geotecnia**

La formación adquirida va a permitir a los alumnos la elaboración de informes geotécnicos tanto para la construcción (cimentaciones) como para las obras públicas (cimentaciones + estabilidad de taludes) tanto en suelos como en rocas. Las enseñanzas se adecúan a las instrucciones del Código Técnico de Edificación (CTE) y a las de los Eurocódigos.

**Ampliación de Hidrología**

La formación adquirida permitirá la participación en estudios relacionados con el agua superficial como recurso útil (abastecimiento, presas, canales...), así como de todo tipo de escenarios en los que el agua constituya un peligro o un condicionante (carreteras, vías férreas, puentes, instalaciones o viviendas próximas a los cauces...)

**3.- Recomendaciones previas**

No se requiere ninguna base especial que no pueda presuponerse en este punto del currículum del alumno (en esta suposición general se incluye, por supuesto, la lectura de textos en inglés y escribir en español sin faltas de ortografía).

Necesario el manejo fluido del ordenador.

**4.- Objetivos de la asignatura**

Se pretende capacitar al alumno para el ejercicio de las actuaciones profesionales que se esbozan en el apartado 2.

Para ello es necesario conocer y comprender algunos principios básicos y sobre todo aprender las técnicas aplicadas para la aplicación práctica.

**5.- Contenidos****I.- AMPLIACIÓN DE GEOTECNIA****Teoría y problemas**

**Bloque I: El macizo rocoso.** El afloramiento. Características de la matriz rocosa. Descripción de discontinuidades. Parámetros del macizo rocoso. Clasificación geomecánica. Problemas

**Bloque II: Estabilidad de taludes.** Factores de inestabilidad. Tipos de rotura. Análisis de la estabilidad. Corrección de taludes inestables. Muros y elementos de contención. Empuje lateral de tierras. Problemas.

**Bloque III: Cimentaciones.** Distribución de tensiones en el terreno bajo áreas cargadas. Criterios generales de diseño y tipos de cimentación. Cálculo de la presión de hundimiento. Cálculo de asentamientos. Problemas

**Bloque IV: Investigaciones *in situ*.** Muestras geotécnicas. Sondeos y calicatas. Ensayos de resistencia. Ensayos de deformabilidad. Ensayos de permeabilidad en suelos y en macizos rocosos. El mapa geotécnico

#### **Prácticas de aula de informática**

Introducción al manejo de programas específicos de mecánica de suelos y rocas en los campos de: estabilidad de taludes, cimentaciones y empuje lateral de tierras.

## **II. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL**

**El Ciclo Hidrológico.** Fases del ciclo. Balance hídrico en una cuenca. Entradas y salidas del sistema hídrico. Recursos y reservas. Sobreexplotación.

#### **Tratamiento estadístico de los datos hidrológicos**

Distribuciones estadísticas aplicadas en Hidrología. Ley de Gauss. Ley de Gumbel.

**Precipitaciones.** Medida. Redes pluviométricas. Elaboración de los datos pluviométricos.

**Evapotranspiración.** El agua en el suelo. ETP y ETR. Medida y cálculo de la evaporación y la evapotranspiración. Balance de agua en un suelo.

**Medidas de caudales.** Distintos tipos de aforos. Estaciones de aforos.

**Estudio de los hidrogramas.** Hidrograma de una crecida. Partes de un hidrograma. Curva de agotamiento. Separación de los componentes de un hidrograma.

**Relación precipitación – escorrentía.** Hidrogramas sintéticos. Hidrograma unitario. Método Racional. Evaluación de la precipitación neta. Modelos de simulación.

**Tránsito de hidrogramas.** Concepto. Método de Muskingum.

#### **Prácticas**

- Estadística: Ajuste de datos pluviométricos a la Ley de Gauss y Gumbel
- Elaboración de un mapa de isoyetas y de polígonos de Thiessen.
- Cálculo de la Evapotranspiración mediante fórmulas. Balance mes a mes del agua en el suelo
- Cálculo de la Precipitación neta
- Medida del caudal de un río con molinete: elaboración de los datos
- Estudio de la curva de agotamiento de un hidrograma: cálculo del volumen de almacenamiento de una cuenca
- Método racional: evaluación de caudales a partir de datos pluviométricos
- Cálculo de hidrogramas sintéticos. Cálculos con hidrogramas unitarios.
- Aula de Informática: Programa HEC-HMS (cálculo de caudales)

## **6.- Competencias a adquirir**

Básicas/Generales.

Específicas.

III. Conocer y comprender los procesos medioambientales actuales y los posibles riesgos asociados, así como la necesidad tanto de explotar como de conservar los recursos de la Tierra.

V. Recoger e integrar diversos tipos de datos y observaciones con el fin de Formular y comprobar hipótesis.

VI. Recoger, almacenar, analizar y representar datos utilizando las técnicas adecuadas de campo y laboratorio.

**Transversales.**

1. Capacidad de análisis y síntesis.
3. Resolución de problemas.
4. Capacidad de aplicar conocimientos a la práctica.
5. Toma de decisiones.
6. Motivación por la calidad.
7. Capacidad de gestión de la información.
8. Capacidad de trabajar con autonomía.

**7.- Metodologías docentes**

En las **clases teóricas** el profesor desarrolla los contenidos teóricos que el alumno debe conocer, incluyéndose ejemplos prácticos, ejercicios y problemas cortos, etc.

En las **clases prácticas** se desarrollan las técnicas y habilidades que el alumno debe alcanzar. Se trata de casos prácticos, similares a los que se encontrarán en la vida real; se comienza su elaboración en el aula, y el alumno la termina de modo autónomo. Las prácticas terminadas pasan a formar parte del "Cuaderno de Prácticas"

En el aula de informática se trabajará con programas específicos. En clase se explicarán los fundamentos y se plantearán ejercicios prácticos de aplicación, debiendo el alumno realizar gran parte del trabajo en forma autónoma.

A lo largo del curso se encargará al alumno la realización de trabajos que deberá realizar autónomamente.

**8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes**

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		19		26	<b>45</b>
Prácticas	- En aula	10		31	<b>41</b>
	- En el laboratorio	0		0	<b>0</b>
	- En aula de informática	10		7	<b>17</b>
	- De campo	16		4	<b>20</b>
	- De visualización (visu)	0		0	<b>0</b>
Seminarios		0		0	<b>0</b>
Exposiciones y debates		0		0	<b>0</b>
Tutorías		6		0	<b>6</b>

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales.		
Actividades de seguimiento online	0		0	<b>0</b>
Preparación de trabajos	2		13	<b>15</b>
Otras actividades (detallar)	0		0	<b>0</b>
Exámenes	6		0	<b>6</b>
<b>TOTAL</b>	<b>69</b>		<b>81</b>	<b>150</b>

## 9.- Recursos

### Libros de consulta para el alumno

#### Geotecnia

-GONZALEZ de VALLEJOL. I. (Coord.): Ingeniería Geológica. Prentice Hall 715 pp.

-JIMENEZ SALAS J. A. y JUSTO ALPAÑES J. L. de: Geotecnia y Cimientos I, Propiedades de los Suelos y de las Rocas. Editorial Rueda 466 pp.

-LOPEZ MARIÑAS J. M.: Geología Aplicada a la Ingeniería Civil. Editorial Dossat 2000, 556 pp

#### Hidrología

Viessman, W. & G. L. Lewis (2003). - *Introduction to Hydrology*. Pearson Education Inc., 5ª ed., 612 pp.

Wanielista, M. (1997). - *Hydrology and Water Quality Control* 2ª edición. Ed. Wiley

Ward, A.D. & S.W. Trimble (2004). - *Environmental Hydrology*. CRC Lewis, 2ª ed., 475 pp.

Singh, V.P (1992). - *Elementary Hydrology*. Prentice Hall, 973 pp.

Shaw, E.M.; K.J. Beven; N.A. Cappell y R. Lamb (2011). - *Hydrology in Practice*. Chapman and Hall, 543 pp.

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

#### Geotecnia

El alumno debe conocer el capítulo "Estudio Geotécnico" del Código Técnico de Edificación (CTE)

#### Hidrología

Temas, prácticas, ejercicios, documentos complementarios, enlaces web externos, etc. en el sitio web de la asignatura: [hidrologia.usal.es/ampli\\_h.htm](http://hidrologia.usal.es/ampli_h.htm)

## 10.- Evaluación

### Consideraciones Generales

Esta asignatura se compone de dos parte bien diferenciadas (Geotecnia e Hidrología), por lo que en los apartados siguientes se especifican criterios de evaluación y recomendaciones para una y otra parte.

La calificación final de la asignatura será la media de ambas partes. Para que se efectúe dicha media, las calificaciones de cada parte deben alcanzar un mínimo de 4,00

Criterios de evaluación		

<b>Ampliación de Geotecnia</b>		
	Porcentaje en que influye en la calificación final	Umbral que ha de alcanzar para aprobar (*)
Prueba final	75	5
Cuaderno de problemas	10	5
Trabajo de campo	15	5
<b>Ampliación de Hidrología</b>		
	Porcentaje en que influye en la calificación final	Umbral que ha de alcanzar para aprobar (*)
Prueba final	50	5
Cuaderno de prácticas	10	5
Test parciales (en conjunto)	25	0
Trabajos autónomos	15	4
(*) Si alguna de las partes <b>no</b> alcanzara el umbral indicado, esa sería la calificación final de la asignatura Explicación en: <a href="http://hidrologia.usal.es/docencia/hidrog_evaluacion.htm">http://hidrologia.usal.es/docencia/hidrog_evaluacion.htm</a>		

Instrumentos de evaluación		
<b>Ampliación de Geotecnia</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuaderno de problemas</li> <li>- Trabajo de campo</li> <li>- Exámenes finales (teórico y problemas).</li> </ul>		
<b>Ampliación de Hidrología</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuaderno de prácticas</li> <li>- Test teórico-prácticos que se realizarán a lo largo del curso, de corta duración y en horas lectivas</li> <li>- Trabajos a realizar autónomamente, normalmente aplicaciones prácticas de métodos o técnicas aprendidos en clase.</li> <li>- Exámenes finales (teórico y práctico). En el examen práctico el alumno podrá disponer de libros y apuntes</li> </ul>		

**Recomendaciones para la evaluación.**

Es fundamental la asistencia a las clases: los ejemplos y problemas que se plantean en clase son parte importante de las cuestiones de los exámenes. Es necesario el seguimiento continuado durante el curso de las clases impartidas, problemas y prácticas.

Todos los problemas, prácticas y actividades iniciadas en el aula y que el alumno debe concluir autónomamente, deben realizarse cada día, sin dejar acumular todas estas tareas para los días finales del curso.

Es obligatoria la asistencia a las prácticas de campo

**Recomendaciones para la recuperación.**

Es recomendable revisar con el profesor los exámenes realizados y otras posibles causas de la evaluación adversa, para poder focalizar el esfuerzo en las áreas o aspectos deficientes

**Evaluación en la recuperación:**

El Cuaderno de Prácticas o de Problemas se pueden mejorar entre la primera evaluación y la recuperación, en cambio los trabajos autónomos y los de campo no se pueden recuperar.

En la parte de Hidrología, no serán tenidos en cuenta los test realizados a lo largo del curso (si tal consideración perjudica al alumno), y en ese caso, el examen final supondrá el 75% de la calificación.

**PROSPECCIÓN Y VALORACIÓN DE YACIMIENTOS****1. Datos de la Asignatura**

Código	101355	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Optativa	Curso	4º	Periodicidad	2º Cuatrimestre
Área	Cristalografía y Mineralogía				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium-Campus Virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es/login/index.php">http://moodle.usal.es/login/index.php</a>			

**Datos del profesorado**

Profesor Coordinador	Andrés I. García Luis	Grupo/s	Único
Departamento	Geología		
Área	Cristalografía y Mineralogía		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	Edificio de la Merced – Planta segunda D3524		
Horario de tutorías	Previa cita por correo electrónico		
URL Web			
E-mail	aigarlu@usal.es	Teléfono	923-294492

**2.- Sentido de la materia en el plan de estudios**

Bloque formativo al que pertenece la materia
Geología aplicada.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
La asignatura de Prospección y Valoración de Yacimientos incluye bloques temáticos fundamentales de las técnicas aplicadas en la búsqueda, localización y evaluación de los recursos minerales.
Perfil profesional.
Es una materia básica para el perfil profesional que se dedica a la exploración y evaluación de los recursos minerales.

**3.- Recomendaciones previas**

Es recomendable haber adquirido la mayoría de las competencias de las materias de Geología, especialmente Yacimientos minerales.

**4.- Objetivos de la asignatura**

Objetivos Generales

- A. Aprendizaje de la terminología específica de la exploración e investigación minera
- B. Conocimiento y uso de los métodos y técnicas de la prospección y evaluación de los recursos minerales.
- C. Tratamiento, representación e interpretación de datos comunes de la exploración minera con programas informáticos.

**5.- Contenidos**

MÓDULO I: Principios y conceptos generales.

*PROSPECCIÓN E INVESTIGACIÓN*

MÓDULO I: Fases de desarrollo de un proyecto minero.

MÓDULO III: Guías geológicas de prospección.

MÓDULO I: Métodos geofísicos aplicados a la prospección de yacimientos minerales. Sensores remotos. Métodos gravimétricos. Métodos sísmicos. Métodos magnetismos. Métodos eléctricos y electromagnéticos. Métodos radiactivos. Uso de la lámpara de rayos ultravioleta en la prospección de yacimientos minerales.

MÓDULO V: Guías geoquímicas de prospección.

*EVALUACIÓN*

Módulo I: Sondeos. Testificación y determinaciones en los sondeos.

MÓDULO VII: Toma de muestras.

MÓDULO VIII: Clasificación de las técnicas de evaluación. Métodos morfológicos y geométricos. Valoración de mineralizaciones uraníferas.

MÓDULO IX: Métodos geomatemáticos. El krigeaje.

*EVALUACIÓN ECONÓMICA*

MÓDULO X Introducción a la evaluación económica de un proyecto minero. Optimización económica de explotaciones a cielo abierto.

**6.- Competencias a adquirir**

Básicas/Generales.

Específicas.

- V. Recoger e integrar diversos tipos de datos y observaciones con el fin de formular y comprobar hipótesis.
- VI. Recoger, almacenar, analizar y representar datos utilizando las técnicas adecuadas de campo y laboratorio.
- A. Ser capaz de preparar, procesar, interpretar y presentar datos usando las técnicas cualitativas y cuantitativas adecuadas, así como los programas informáticos apropiados.

- B. Valorar los problemas de selección de muestras, exactitud, precisión e incertidumbre durante la recogida, registro y análisis de datos de campo y de laboratorio.
- C. Ser capaz de realizar e interpretar mapas geológicos y geocientíficos y otros modos de representación (columnas, cortes geológicos, etc.).
- IV: Disponer de un conocimiento adecuado de otras disciplinas relevantes para Ciencias de la Tierra.

#### Transversales.

- 1: Capacidad de análisis y síntesis.
- 2: Capacidad para aprender.
- 3: Resolución de problemas.
- 4: Capacidad de aplicar conocimientos a la práctica.
- 8: Capacidad de trabajar con autonomía.
- 10: Capacidad crítica.
- 11: Conocimiento general básico.
- 14: Conocimiento de una lengua extranjera
- 15: Trabajo en equipo.

### 7.- Metodologías docentes

**Clases teóricas:** El contenido de la asignatura se expondrá en las clases presenciales, tanto magistrales como de ejemplos prácticos.

**Clases prácticas:** Tratamiento, representación e interpretación de datos utilizados en la prospección y evaluación de yacimientos mediante diversos programas informáticos.

**Prácticas de campo:** Salidas al campo para observar guías geológicas de prospección, aplicar técnicas mineralométricas de exploración y visitar distintas minas para informarse de las técnicas de prospección aplicadas por los profesionales.

### 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		16		26	42
Prácticas	En aula				
	En el laboratorio	8		16	24
	En aula de informática				
	De campo	24		6	30
Seminarios		4		8	12

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Exposiciones y debates				
Tutorías	2			2
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos				
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	2.5		2.5	
<b>TOTAL</b>	<b>56.5</b>		<b>56</b>	<b>112.5</b>

## 9.- Recursos

### Libros de consulta para el alumno

Exploration And Mining Geology. (1987). William C. John Wiley & Sons.  
 Geological Methods In Mineral Exploration And Mining (2010). Roger Marjoribanks. Chapman & Hall.  
 Hydrothermal Mineral Deposits: Principles And Fundamental Concepts For The Exploration Geologist (1992). Franco Pirajno Springer Verlag.  
 Introduction To Mineral Exploration. John Milsom Anthony M. Evans William L. Barrett Timothy Bell (Editor). Blackwell Publishers.  
 Methods In Geochemistry And Geophysics Exploration, (Vol31) (1994). Michael S. Zhdanov, George V. Keller. Elsevier Science Ltd.  
 Ore Geology And Industrial Minerals (1992). Evans, A. M. Geoscience Texts.  
 Prospecting And Exploration Of Mineral Deposits (1986). Milos Kuzvart, Miloslav Bohmer. Elsevier Science Ltd.  
 Recursos Minerales (1996). Bustillo Revuelta, M y López Jimeno, C.  
 Statistical Evaluations In Exploration For Mineral Deposits (1997). Friedrich-Welmer. Springer Verlag.  
 Géostatistique Linéaire. Application Au Domaine Minier (1997). M. Armstrong et J Carignan, 120 pp. Ecole des Mines de Paris

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

Manuales y ayudas de programas informáticos aplicados a la minería

## 10.- Evaluación

### Consideraciones Generales

La evaluación del alumno será continua junto con un examen final.

Criterios de evaluación
La evaluación continua representará el 40% de la nota y el examen final el 60%, debiendo obtener en éste una nota mínima de 3 puntos sobre 10 para promediar.
Instrumentos de evaluación
Papel, bolígrafo, calculadora o ordenador portátil
Recomendaciones para la evaluación
Recomendaciones para la recuperación

## TRABAJO FIN DE GRADO

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101356	Plan	2010	ECTS	9
Carácter	OBLIGATORIO	Curso	4º	Periodicidad	2º Cuatrimestre
Área	Cristalografía y Mineralogía				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Stodium-Campus Virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	<a href="http://studium.usal.es">http://studium.usal.es</a>			

## Datos del profesorado

Todos los que tienen docencia en el grado

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

Trabajo Fin de Grado

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

Es una asignatura obligatoria en la que el estudiante debe demostrar las competencias adquiridas a lo largo de sus estudios.

Perfil profesional.

\* Investigación en Geología básica y aplicada; en el ámbito de la empresa y la industria.

\* Exploración y gestión de recursos naturales y del patrimonio, en ingeniería geológica y medio ambiente.

\* Docencia en la educación secundaria, en la enseñanza superior, en la educación ambiental formal y no formal.

\* Administración en los campos propios de la materia del grado: Agua, Edificación, Energía, Medio Ambiente, Minas o Suelo.

### 3.- Recomendaciones previas

Para la presentación y defensa del TFG se requiere que el estudiante haya superado el resto de asignaturas del Plan de Estudios.

### 4.- Objetivos de la asignatura

A través de esta asignatura, el estudiante aprenderá a desarrollar, presentar y defender de una manera adecuada, ante una audiencia científica, un trabajo relacionado con los contenidos del Grado en Geología.

### 5.- Contenidos

El contenido de cada TFG podrá corresponder, según las diferentes propuestas de temas ofertadas cada año por los profesores, a uno de los siguientes tipos:

- 1) Trabajos experimentales relacionados con la titulación.
- 2) Trabajos de revisión e investigación bibliográfica
- 3) Trabajos de carácter profesional.

### 6.- Competencias a adquirir

#### Básicas/Generales.

CB3, CB4, CB5/CG1:

Capacidad de análisis y síntesis; Capacidad para aprender; Resolución de problemas; Capacidad de aplicar conocimientos a la práctica; Toma de decisiones; Motivación por la calidad; Capacidad de gestión de la información; Capacidad de trabajar con autonomía; Comunicación oral y escrita en lengua nativa; Capacidad crítica (y autocrítica); Conocimiento general básico; Capacidad para generar nuevas ideas (creatividad); Trabajo en equipos de carácter multidisciplinar; Conocimiento de una lengua extranjera; Trabajo en equipo; Trabajo en un contexto internacional

#### Específicas.

CE9, CE10:

Capacidad para identificar y caracterizar las propiedades de los diferentes materiales y procesos geológicos usando métodos geológicos, geofísicos o geoquímicos.

Capacidad para analizar la distribución y la estructura de diferentes tipos de materiales y procesos geológicos a diferentes escalas en el tiempo y en el espacio.

Conocer y comprender los procesos medioambientales actuales y los posibles riesgos asociados, así como la necesidad tanto de explotar como de conservar los recursos de la Tierra.

Disponer de un conocimiento adecuado de otras disciplinas relevantes para Ciencias de la Tierra.

Recoger e integrar diversos tipos de datos y observaciones con el fin de formular y comprobar hipótesis.

Recoger, almacenar, analizar y representar datos utilizando las técnicas adecuadas de campo y laboratorio.

Transversales.

### 7.- Metodologías docentes

Cada curso académico, la comisión de trabajos fin de Grado en Geología, ofertará un catálogo de temas, a partir de las propuestas recibidas de los Departamentos y los estudiantes, cada uno de los cuales contará con uno o más tutores asignados y un perfil idóneo de estudiante para realizar el trabajo.

El tutor o tutores se encargarán de orientar al estudiante en la elaboración del trabajo y en su redacción, así como en la preparación de su exposición oral. El trabajo incluirá un resumen en inglés.

### 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales					
Prácticas	En aula				
	En el laboratorio				
	En aula de informática				
	De campo				
Seminarios					

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Exposiciones y debates				
Tutorías	16		180	196
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos				
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	1		28	29
TOTAL	<b>17</b>		<b>208</b>	<b>225</b>

## 9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

Cada tutor recomendará el material correspondiente en función del Trabajo Fin de Grado

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

**10.- Evaluación****Consideraciones Generales**

Al tratarse de una oferta conjunta de Trabajos Fin de Grado con el mismo sistema de evaluación, los tutores de los trabajos se coordinarán para garantizar que su desarrollo se ajusta a este planteamiento compartido y es similar en todos los estudiantes que realizan el Trabajo. Los mecanismos de coordinación docente que se proponen son:

- Elaboración en equipo, por todos los tutores en el módulo, de la oferta de Trabajos Fin de Grado, que será compartida y difundida públicamente.
- Contacto permanente entre los tutores, para conocer las actividades desarrolladas y próximas a realizar.
- Lista de correo electrónico entre los tutores de Trabajos Fin de Grado en la titulación para comunicar en cada momento las incidencias en las actividades previstas. Reuniones periódicas de los tutores con el Coordinador/a de la titulación para realizar un seguimiento de las actividades propuestas y realizadas, así como revisar la planificación.

En ese apartado; se siguen las disposiciones del Reglamento de la Facultad de Ciencias de los TFG, que regula lo relativo a comisiones y criterios de evaluación (web de la facultad de ciencias: <http://fciencias.usal.es/?q=es/node/694>).

**Criterios de evaluación**

La evaluación se realizará sobre la exposición pública del trabajo por parte del estudiante, previo informe del tutor o tutores. La calificación de este trabajo valorará también la claridad expositiva, tanto escrita como verbal y la capacidad de debate y defensa argumental del estudiante. No obstante, este sistema queda supeditado a la normativa propia que, al respecto, puedan desarrollar la Universidad de Salamanca y la Facultad de Ciencias para regular la elaboración, presentación y evaluación de Trabajos Fin de Grado (<http://fciencias.usal.es/?q=es/node/694>)

**Instrumentos de evaluación**

Realización, exposición y defensa del TFG, previo informe del Tutor.

**Recomendaciones para la evaluación****Recomendaciones para la recuperación**

