

# Fichas de Planificación Docente

Grado en Ingeniería Geológica

Guía Académica 2014-2015 – Facultad de Ciencias



FACULTAD DE CIENCIAS  
UNIVERSIDAD DE SALAMANCA

---

SALAMANCA, 2014

## 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

## ALGEBRA Y CÁLCULO

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101200	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Formación básica	Curso	1º	Periodicidad	C1
Área	Álgebra y Análisis Matemático				
Departamento	Matemáticas				
Plataforma Virtual	Plataforma:				
	URL de Acceso:				

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Manuel Báez Cid	Grupo / s	
Departamento	Matemáticas		
Área	Geometría y Topología		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	Edificio de la Merced – Planta baja – M0108		
Horario de tutorías	Miércoles de 17.00 a 19.00 h		
URL Web			
E-mail	mbaez@usal.es	Teléfono	923294460

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
Bases para la Ingeniería.

**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 Ingeniería y Arquitectura.

**Perfil profesional**

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

**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 afín 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-1: Resolver problemas matemáticos, físicos y químicos relacionados con la Ingeniería Geológica.
- CE-4: Emplear métodos numéricos para la resolución de problemas de Ingeniería Geológica.

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: 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: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean 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: Que los estudiantes tengan 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: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CT-6: Coordinarse y trabajar en equipo con otros profesionales y técnicos de formación afín.

## 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
TOTAL	62		88	150

## 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 Ruipérez. 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 para promediar.

### Instrumentos de evaluación

#### Actividades no presenciales

Periódicamente se propondrá la entrega de demostraciones teóricas no realizadas en clase y de ejercicios prácticos, que supondrán un 10% de la calificación final.

**Actividades presenciales**

- 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.
  - En el horario lectivo se realizarán dos pruebas teóricas de tipo test que supondrán el 15% de la nota final. Examen
- En la fecha prevista en la planificación docente se realizará una prueba escrita de teoría y problemas 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**

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.

## MECÁNICA Y TERMODINÁMICA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101201	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	BÁSICO	Curso	1º	Periodicidad	C1
Área	Física Aplicada				
Departamento	Física Aplicada				
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

Profesor Coordinador	María Jesús Santos Sánchez	Grupo / s	Todos
Departamento	Física Aplicada		
Área	Física Aplicada		
Centro	Facultad de Geografía e Historia		
Despacho	Edificio Trilingüe. Planta 2ª. T3317		
Horario de tutorías	Lunes de 11:00 a 14:00, Miércoles de 16:00 a 19:00 h.		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:smjesus@usal.es">smjesus@usal.es</a>	Teléfono	923 29 45 00 – Ext. 13 11

Profesor	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 21:00; Martes de 12:00 a 14:00 h.		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:white@usal.es">white@usal.es</a>	Teléfono	923 29 45 00 – Ext. 13 11

Profesor	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	Francisco Javier Iglesias Pérez	Grupo / s	Todos
Departamento	Física Aplicada		
Área	Física Aplicada		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	Edificio Trilingüe. Planta 2ª. T3315		
Horario de tutorías	Lunes a Miércoles de 17:00 a 19:00 h.		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:javigles@usal.es">javigles@usal.es</a>	Teléfono	923 29 45 00 – Ext. 13 11

Profesor	Alejandro Medina Domínguez	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. h.		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:amd385@usal.es">amd385@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 Ingeniería", que a su vez está compuesto por 12 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 Ingeniería Geológica. Sirve de base a las materias del módulo Ingeniería Mecánica y de los Materiales y las materias "Sismología e Ingeniería Sísmica" y "Prospección Geofísica y Geoquímica".
Perfil profesional
Al ser una materia de carácter básico, es fundamental en cualquier perfil vinculado al Grado en Ingeniería Geológica.

### 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, adaptándolos a las necesidades de un grado en ingeniería.
- 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 esférica 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-1: Resolver problemas matemáticos, físicos y químicos relacionados con la Ingeniería Geológica.

**Transversales**

CT-5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

**7. Metodologías**

Clases magistrales: Se expondrá el contenido teórico de los temas a través de clases presenciales, siguiendo 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
TOTAL		60	10	80	150

**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 de 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.

## QUÍMICA GENERAL

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101202	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Básico	Curso	1º	Periodicidad	C1
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

Profesor Coordinador	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	<a href="mailto:mvilla@usal.es">mvilla@usal.es</a>	Teléfono	923294489

Profesor	Elena Pérez Bernal	Grupo / s	2 (prácticas)
Departamento	Química Inorgánica		
Área	Química Inorgánica		
Centro	Facultad de Ciencias Químicas		
Despacho	B2505		
Horario de tutorías	Lunes, Martes y Miércoles de 12 a 14 h		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:eperez@usal.es">eperez@usal.es</a>	Teléfono	923294489

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
Bases para la Ingeniería
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Adquisición de los fundamentos básicos de la estructura atómica, nomenclatura química y química inorgánica y orgánica
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, formular y resolver problemas propios de la estructura de la materia y de los compuestos químicos; así como, para comprender y aplicar los fundamentos científicos de la química en el campo de la geología.

## 5. Contenidos

<p><b>Contenidos teóricos</b></p> <p>Bloque I. Estructura atómica y molecular. Enlace químico.</p> <p>Bloque II. Termodinámica y cinética química.</p> <p>Bloque III. Reactividad y equilibrio químico.</p> <p>Bloque IV. Química Orgánica.</p> <p><b>Contenidos Prácticos</b></p> <p>Realización de problemas propuestos durante el desarrollo de los contenidos teóricos.</p> <p>Realización de prácticas de laboratorio.</p>
---

**6. Competencias a adquirir**

Específicas	
CE-1. El alumno deberá resolver problemas químico-físicos relacionados con la Ingeniería Geológica	
Transversales	
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.
2.	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean 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.
3.	Que los estudiantes tengan 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.
4.	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
5.	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
6.	Coordinarse y trabajar en equipo con profesionales y técnicos de formación afín.

**7. Metodologías**

Clase magistral, enseñanza basada en proyectos de aprendizaje, metodologías basadas en la investigación, metodología basada en problemas y prácticas de laboratorio, 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		30		45	75
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio	10		15	25
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (vísu)				
Seminarios		7		11	18
Exposiciones y debates					
Tutorías		4		6	10
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos		5		7	12

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	4		6	10
TOTAL	30		90	150

## 9. Recursos

### Libros de consulta para el alumno

Peter Atkins, Loretta Jones, **Principios de Química**, 3ª. Ed. Ed. Panamericana, 2006; V. Rives Arnau, M. Schiavello y Leonardo Palmesano, **Fundamentos de Química**, 1ª ed, Ed Ariel-Ciencia, 2003; W.L. Masterton, C.N. Hurley, **Principios y reacciones de Química**, 4ª ed. Edit. Thomson-Paraninfo, 2001; R. H. Petrucci, W. S. Harwood, F.G. Herring; **Química General Vol. I, II**, 8ª ed. Ed. Prentice. 2003.

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

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

Se atenderá en general a las consideraciones generales previstas en el Título Oficial de Grado en Ingeniería Geológica

### Criterios de evaluación

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.

Participación en clase y seminarios: 5% de la nota.

Prácticas de Laboratorio: 15% de la nota

Pruebas escritas 40% de la nota

El examen final tendrá un valor del 40%

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. **RECUPERACIÓN**

En segunda convocatoria, la asistencia y presentación de prácticas no son recuperables, mantendrán la calificación obtenida.

Los controles de evaluación continua mantendrán la nota si ha sido superior a 4, se dará opción a poder recuperarlos en el examen final.

El examen final deberá realizarse de nuevo.

### Instrumentos de evaluación

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.

### Recomendaciones para la evaluación

Asistencia a las exposiciones presenciales y hacer uso de las tutorías. Participar en la resolución de problemas y cuestiones

### Recomendaciones para la recuperación

Usar las tutorías para clarificar y resolver las dificultades planteadas

## EXPRESIÓN GRÁFICA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101203	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Básico	Curso	1º	Periodicidad	C1
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	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" (subject): "Consulta alumno", para evitar confusiones con correo spam.		
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 "Cartografía Geológica" de segundo cuatrimestre de primer curso, "Topografía" de tercer curso y "Diseño Asistido por Ordenador" de cuarto curso.

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

La asignatura "Expresión Gráfica" aporta al alumnado la base para afrontar con éxito las restantes asignaturas de la titulación con componente gráfica acusada, como son las mencionadas anteriormente: "Cartografía Geológica", "Topografía" y "Diseño Asistido por Ordenador", y es herramienta fundamental para afrontar la parte gráfica de la asignatura "Proyectos" y del "Proyecto o Trabajo de Fin de Grado".

### Perfil profesional.

La asignatura "Expresión Gráfica" para el/la Graduado/a en ingeniería Geológica debe entenderse como una herramienta básica dado que realizará, en su labor profesional, 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 del Graduado/a en Ingeniería Geológica va a ser el terreno y, por tanto, el uso que va 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. Todos los perfiles profesionales del Graduado/a en Ingeniería Geológica integran entre los conocimientos disciplinares necesarios para alcanzar las competencias específicas a la "Expresión Gráfica", siendo relevante la importancia de ésta para los perfiles de redacción y/o desarrollo de proyectos de Ingeniería Geológica, por lo que es básico y necesario el conocimiento de esta materia

## 3. Recomendaciones previas

Se recomienda haber cursado en Bachillerato las asignaturas de Dibujo Técnico I y II, alcanzando un nivel mínimo de conocimientos equivalente al expresado en el "acuerdo de mínimos" correspondiente a Dibujo Técnico II, aprobado por la Comisión Organizadora de las P.A.U. –Castilla y León- y basado en el Currículo de Bachillerato, publicado oficialmente en el BOCyL (Decreto 70/2002, de 23 de mayo).

Para los alumnos que no procedan del perfil de Bachillerato Tecnológico, y para todos de forma general, es requisito previo el conocimiento del trazado de rectas paralelas y perpendiculares con ayuda de escuadra y cartabón, así como el correcto uso de un transportador de ángulos.

## 4. Objetivos de la asignatura

### OBJETIVOS GENERALES:

- Desarrollar la capacidad perceptivo-espacial que permita la concepción de formas y volúmenes en el espacio tridimensional.
- Capacitar para entender el problema de la representación del terreno y su solución.
- Conocer los distintos Sistemas de Representación.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Proporcionar al alumno/a los fundamentos geométricos y proyectivos que le capaciten para describir y estudiar las formas del terreno.
- Capacitar al alumno para representar e interpretar dichas formas.

## 5. Contenidos

Se parte del conocimiento que los alumnos deben tener de conceptos de geometría básica para adquirir conocimientos de Expresión Gráfica. La asignatura se divide en tres bloques: un primer bloque de introducción general a la Expresión Gráfica, un segundo bloque dedicado a las generalidades del Sistema de Planos Acotados y un tercer bloque referido a la aplicación del Sistema de Planos Acotados a la representación del terreno.

### BLOQUE 1: INTRODUCCIÓN:

- Escalas
- Proyección. Proyección cónica y proyección cilíndrica.
- Proyecciones y sistemas de representación.
- Descripción y análisis comparativo de los sistemas.

### BLOQUE 2: SISTEMA DE PLANOS ACOTADOS:

- Punto, recta y plano.
- Intersecciones.
- Paralelismo.
- Perpendicularidad.
- Abatimientos.
- Distancias.
- Ángulos.
- Tejados.

### BLOQUE 3: TERRENOS:

- El problema de la representación del terreno.
- Curvas de nivel.
- Trazado de perfiles.
- Taludes.
- Plataformas.
- Aplicaciones.

## 6. Competencias a adquirir

El listado completo de las competencias a adquirir en el Grado en Ingeniería Geológica, tanto transversales como específicas, se puede consultar en el punto PERFIL DE EGRESO de esta Guía Académica.

### Específicas

En función del listado de competencias específicas que se indica en la memoria de solicitud de verificación del Título Oficial de Graduado o Graduada en Ingeniería Geológica, se entiende que con esta asignatura, localizada en el módulo 1, se adquirirá la competencia específica número 2 en lo que se refiere al empleo de sistemas de representación gráfica para la resolución de problemas relacionados con la Ingeniería Geológica, dado que lo referente a las aplicaciones de diseño asistido por ordenador es cometido de otra asignatura concreta de cuarto curso.

CE-2: Emplear sistemas de representación gráfica y aplicaciones de diseño asistido por ordenador para la resolución de problemas relacionados con la Ingeniería Geológica.

Transversales
<p>Tal y como se indica en la memoria de solicitud de verificación del Título Oficial de Graduado o Graduada en Ingeniería Geológica al respecto de las competencias transversales, se entienden como tales las cinco establecidas en el anexo I del R.D. 1393/2007, de 29 de octubre, de ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales (BOE de 30 de octubre de 2007) a las que se ha añadido una sexta competencia transversal, que hace referencia a la coordinación y trabajo en equipo con otros profesionales, dado que en su vida profesional es muy posible que el egresado tenga que integrarse en equipos multidisciplinares de proyectos como especialista en el terreno.</p> <p>Se entiende que con la asignatura "Expresión Gráfica", localizada en el módulo 1, se adquirirán las siguientes competencias transversales:</p> <p>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.</p> <p>CT-2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean 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.</p> <p>CT-3: Que los estudiantes tengan 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.</p> <p>CT-4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.</p> <p>CT-5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.</p> <p>CT-6: Coordinarse y trabajar en equipo con otros profesionales y técnicos de formación afín.</p>

## 7. Metodologías

Se utilizarán las siguientes metodologías de enseñanza-aprendizaje:

- 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 necesario una palabra clave (password) que se facilitará a principio de curso.

## 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

En atención a la denominación de "horas presenciales" en la metodología de Grado, se entiende que la asistencia a dichas horas es necesaria.

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	15		20	35
Prácticas	- En aula	30	70	100
	- 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				
Exposiciones y debates				
Tutorías	7			7
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos				
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	8			8
TOTAL	60		97	150

## 9. Recursos

### Libros de consulta para el alumno

Fernández San Elías, G. (2004): "Sistema Acotado. Problemas y aplicaciones", Asociación de Investigación: Instituto de Automática y Fabricación.

Ferri Aranda, J.A. y Auñón López, J. (2002): "Geometría Métrica y descriptiva: ejercicios resueltos y comentados en el sistema de planos acotados", Universidad Politécnica de Valencia. Servicio de Publicaciones.

Gentil Baldrich, J.M. (1998): "Método y aplicación de representación acotada y del terreno", Editorial Bellisco.

Izquierdo Asensi, F. (1982): "Geometría Descriptiva", Editorial Dossat.

Izquierdo Asensi, F. (1982): "Ejercicios de Geometría descriptiva (Sistema de Planos Acotados)", Editorial Dossat.

Martínez Torres, L.M., Ramón LLuch, R. y Eguiluz, L. (1993): "Planos Acotados aplicados a Geología", Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco.

Méndez López, C. (1997): "Prácticas de dibujo, nº 11: Planos Acotados". Editorial Donostiarra.

Real Academia Española (1992): "Diccionario de la Lengua Española" (2 vol.), Editorial Espasa Calpe.

Rodríguez de Abajo, F.J. (1991): "Geometría Descriptiva Tomo II: Sistema de Planos Acotados", Editorial Marfil.

Rodríguez de Abajo, F.J. y Álvarez Bengoa, V. (1993): "Curso de dibujo geométrico y croquización", Editorial Donostiarra.

Vázquez Maure, F. y Martín López, J. (1987): "Lectura de Mapas", I.G.N.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

<http://www.dibujotecnico.com>

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

De modo general y en pro de la adquisición de la competencia transversal "CT-4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado", 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 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 requiere 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 requiere material de dibujo (lapiceros adecuados, goma de borrar, regla o escalímetro, escuadra, cartabón, compás y transportador de ángulos).

#### Crterios 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, láminas, 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, láminas, 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.

Tanto en las pruebas de evaluación como en las prácticas, se valorará, en primer lugar, la correcta solución de cada ejercicio propuesto, tanto en su vertiente gráfica (la más importante) como en la escrita (teniendo en cuenta las consideraciones generales), indicando de manera sucinta los pasos y procedimientos empleados. En segundo lugar, se tendrá en cuenta la idoneidad de los procedimientos empleados en su resolución. También se valorará la limpieza, claridad y calidad de la representación gráfica.

#### Instrumentos de evaluación

A lo largo del curso se realizará la entrega en tiempo y forma de las prácticas que se soliciten. A lo largo del cuatrimestre se realizarán 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 un 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 gráfica de los enunciados propuestos con justificación de la misma mediante texto escrito.

#### Recomendaciones para la recuperación

Estudio de la materia acompañado de realización de prácticas propuestas durante el curso.

## INTRODUCCIÓN A LA GEOLOGÍA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101204	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Básico	Curso	1º	Periodicidad	C1
Áreas	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 Coordinador	Fernando Álvarez 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	fernando@usal.es	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	jablanco@usal.es	Teléfono	923-294496

Profesor	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 Ingeniería".

### 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 Ingeniería Geológica. 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 al grado de Ingeniería Geológica.

## 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 en Ingeniería Geológica. 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

CE-6: Interpretar procesos geológicos internos y externos, sus mecanismos de funcionamiento, las causas de su origen y los resultados de su acción sobre el medio geológico, el territorio y sus infraestructuras

CE-7: Identificar y caracterizar materiales geológicos, los procesos los originan, su distribución regional y sus principales aplicaciones industriales.

CE-8: Realizar cartografías geológicas generales y de detalle, caracterizando las estructuras geológicas originadas por procesos tectónicos y la geomorfología del territorio.

### Transversales

CT-2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean 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: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

CT-4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CT-5: Que los estudiantes hayan desarrollado 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

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 trasversales 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
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		3			3
TOTAL		80		70	150

### 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.
- La nota obtenida en el examen final debe ser superior a 4 sobre 10 para promediar.

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.

## PRIMER CURSO. SEGUNDO CUATRIMESTRE

## ESTADÍSTICA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101205	Plan	2010	ECTS	3
Carácter	Básico	Curso	1º	Periodicidad	C2
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

Profesor Coordinador	Mª Teresa Santos Martín	Grupo / s	
Departamento	Estadística		
Área	Estadística e Investigación Operativa		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	D1104		
Horario de tutorías	Lunes y Miércoles de 10:00 a 12:00		
URL Web			
E-mail	maysam@usal.es	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 Ingeniería.
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 bloques formativos.
Perfil profesional
Elaboración de estudios y proyectos relacionados con diferentes aspectos de la Geología como son estudios del terreno, sondeos, estratigrafía... así como el manejo y estudio de datos.

### 3. Recomendaciones previas

Las generales para acceder al Grado en Ingeniería Geológica.

### 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 ESPECIFICOS:

- 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.

#### PRACTICAS:

PRÁCTICA 1: Estadística Descriptiva.

PRÁCTICA 2: Intervalos de Confianza.

PRÁCTICA 3: Contrastes de Hipótesis.

PRÁCTICA 4: Regresión.

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

- 1: Resolver problemas matemáticos, físicos y químicos relacionados con la Ingeniería Geológica.
- 2: Emplear sistemas de representación gráfica y aplicaciones de diseño asistido por ordenador para la resolución de problemas relacionados con la Ingeniería Geológica.
- 5: Emplear herramientas informáticas y métodos numéricos para la resolución de problemas de Ingeniería Geológica.

**Transversales**

- Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean 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.
- Que los estudiantes tengan 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.
- Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

**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					

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
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 DE PAZ, 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 propondrán 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

## ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101206	Plan	2010	ECTS	3
Carácter	Básico	Curso	1º	Periodicidad	C2
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

Profesor Coordinador	María Auxiliadora Hernández López	Grupo / s	
Departamento	Física Aplicada		
Área	Electromagnetismo		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Ávila		
Despacho	1 (T3303) Edificio Trilingüe (Físicas)		
Horario de tutorías	Se fijará al comienzo del cuatrimestre.		
URL Web			
E-mail	auximl@usal.es	Teléfono	923 294 400 Ext. 1301

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
Bases para la Ingeniería.
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.
  - o Carga eléctrica.
  - o Ley de Coulomb. Campo eléctrico. Campo eléctrico terrestre.
  - o Materiales conductores y aislantes. Potencial eléctrico. Ruptura dieléctrica.
  - o Condensadores.
2. Corriente continua.
  - o Corriente eléctrica. Ley de Ohm.
  - o Resistividad del terreno.
  - o Circuitos DC.
3. Campo magnético.
  - o Campo magnético.
  - o Materiales magnéticos.
  - o Campo magnético terrestre.
  - o Ionosfera y magnetosfera.
4. Corriente alterna.
  - o Inducción electromagnética. Ley de Faraday.
  - o Generadores, motores y transformadores.
  - o Circuitos de corriente alterna.

- |  |
|--|
| <p>5. Ondas electromagnéticas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Ecuaciones de Maxwell.</li> <li>o Ondas electromagnéticas. Radiación y propagación.</li> </ul> |
|--|

## 6. Competencias a adquirir

### Específicas

CE-1: Resolver problemas matemáticos, físicos y químicos relacionados con la Ingeniería Geológica

### Básicas/Generales

### 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: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean 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: Que los estudiantes tengan 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: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CT-5: Que los estudiantes hayan desarrollado 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

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		20	33
Prácticas	- En aula	8		18	26
	- 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			2,5
TOTAL		32		43	75

**9. Recursos****Libros de consulta para el alumno**

Física para la ciencia y la tecnología 6ª ed. vol. 2A (electricidad y magnetismo) Reverté Nª edición, 6. (Barcelona, 2010) ISBN: 9788429144246

**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**

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 %).

**Consideraciones Generales****Criterios de evaluación**

- Prueba final (70 %).
- Entrega de tareas (problemas resueltos) (15 %).
- Prácticas de laboratorio. (15 %).

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>
<b>Prueba 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. <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. <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.
<b>Recomendaciones para la evaluación</b>
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. Los desarrollos matemáticos deben ser rigurosos y todos los resultados de magnitudes físicas deben ir acompañados de las correspondientes unidades. Los razonamientos empleados deben ser precisos, no ambiguos y basados en las leyes físicas estudiadas.
<b>Recomendaciones para la recuperación</b>
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. Se mantendrán las calificaciones parciales en los apartados de resolución de problemas y prácticas de laboratorio.

## CIENCIA DE LOS MATERIALES

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101207	Plan	2010	ECTS	3
Carácter	Obligatorio	Curso	1º	Periodicidad	C2
Área	Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica				
Departamento	Construcción y Agronomía				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es">http://moodle.usal.es</a>			

## Datos del profesorado

Profesor	Beatriz González Martín	Grupo / s	
Departamento	Construcción y Agronomía		
Área	Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Zamora		
Despacho	F2100 (Facultad de Ciencias)		
Horario de tutorías	Se fijarán al inicio del curso, de acuerdo con los horarios.		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:bgonzalez@usal.es">bgonzalez@usal.es</a>	Teléfono	Ext. 3636

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

Bloque formativo al que pertenece la materia.
Módulo III: Ingeniería Mecánica y de los Materiales
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
La asignatura proporciona el conocimiento y la comprensión necesarias para entender cómo la estructura y las propiedades físicas y químicas determinan las características mecánicas de los materiales, y cómo se obtienen las propiedades mecánicas a partir de diferentes ensayos
Perfil profesional
Sectores relacionados con el ámbito de los materiales.

## 3. Recomendaciones previas

Conocimientos generales de física, química y matemáticas.
---

**4. Objetivos de la asignatura****Objetivos generales**

- Se espera que con esta asignatura el estudiante adquiera conocimientos y destrezas relativos a los fundamentos de Ciencia de Materiales.

**Objetivos específicos**

- Adquirir los conceptos fundamentales del enlace, estructura y microestructura de los distintos tipos de materiales.
- Comprender la relación entre la microestructura, la síntesis o el procesado y las propiedades de los materiales.
- Conocer las propiedades físicas y mecánicas de los distintos materiales, sabiendo diferenciar los materiales a través de sus propiedades.
- Entender los procedimientos empleados para la obtención de las propiedades mecánicas de un material mediante ensayos.

**5. Contenidos**

- I. Estructura de los materiales.
- II. Propiedades mecánicas de los materiales. Ensayos.
- III. Materiales para la ingeniería.

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

CE-5, CE-9, CE-10, CE-11 y CE-12

**Transversales**

CT-1, CT-2, CT-3, CT-4 y CT-5

**7. Metodologías**

En esta asignatura las clases teóricas y prácticas se entremezclan. Inicialmente se comenzará con una serie de clases teóricas que se completarán después de cada bloque con clases de problemas. Se realizarán también prácticas de laboratorio y se propondrán problemas para que el estudiante los resuelva.

**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	5		10	15
	- En el laboratorio	4		15	19
	- 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				
Exposiciones y debates				
Tutorías	1			1
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos				
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	5			5
TOTAL	30		45	75

## 9. Recursos

### Libros de consulta para el alumno

- Ciencia e Ingeniería de los Materiales. D.R. Askeland. Paraninfo (2001).
- Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales (dos tomos). W.D. Callister. Reverté S.A. (1997).
- Ciencia de Materiales. Selección y diseño. P.L. Mangonon. Prentice Hall (2001).
- Ciencia e Ingeniería de Materiales. Estructura, transformaciones, propiedades y selección. J.A. Pero-Sanz Elorz. CIE Inversiones editoriales-DOSSAT (2000).
- Introducción a la Ciencia de Materiales para ingenieros. J.F. Shackelford. Prentice Hall (1998).
- Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de Materiales. W.F. Smith. McGraw Hill (1999).

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

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

La evaluación será continua en el cuatrimestre que dura la asignatura, durante el cual se realizarán prácticas y se propondrán problemas

### Criterios de evaluación

- Que el estudiante adquiera los conceptos fundamentales del enlace, estructura y microestructura de los distintos tipos de materiales.
- Que el estudiante comprenda la relación entre la microestructura, la síntesis o el procesado y las propiedades de los materiales.
- Que el estudiante conozca las propiedades físicas y mecánicas de los distintos materiales, sabiendo diferenciar los materiales a través de sus propiedades.
- Que el estudiante entienda los procedimientos empleados para la obtención de las propiedades mecánicas de un material mediante ensayos.

<b>Instrumentos de evaluación</b>
La evaluación se realizará teniendo en cuenta: <ul style="list-style-type: none"><li>- Examen teórico final, 70%, donde se necesita alcanzar un mínimo de 4 puntos sobre 10 para que pueda promediar con las otras notas.</li><li>- Realización de las prácticas y de su memoria, 10%.</li><li>- Pruebas escritas, 20%.</li></ul>
<b>Recomendaciones para la evaluación</b>
Se recomienda al estudiante la realización de un trabajo continuo durante todo el cuatrimestre.
<b>Recomendaciones para la recuperación</b>
Se recomienda al estudiante analizar junto al profesor las causas por las cuales no se ha superado la asignatura, para poder llegar a recuperarla.

## CRISTALOGRAFÍA Y MINERALOGÍA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101208	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Formación básica	Curso	1º	Periodicidad	C2
Área	Cristalografía y Mineralogía				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="https://moddle.usal.es/">https://moddle.usal.es/</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Agustina Fernández Fernández	Grupo / s	
Departamento	Geología		
Área	Cristalografía y Mineralogía		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	D3518		
Horario de tutorías	Martes y jueves de 12 a 13 h.		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:aff@usal.es">aff@usal.es</a>	Teléfono	923294492

Profesor Coordinador	Mercedes Suárez Barrios	Grupo / s	
Departamento	Geología		
Área	Cristalografía y Mineralogía		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	D3513		
Horario de tutorías	L (16 a 17h)		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:msuarez@usal.es">msuarez@usal.es</a>	Teléfono	923294493

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
Geología para la Ingeniería

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

El Plan de Estudios recoge en el 1<sup>er</sup> curso 10 asignaturas que se integran en el módulo de Bases para la Ingeniería, y una (Cristalografía y Mineralogía) en el de Geología para la Ingeniería

**Perfil profesional**

Un Ingeniero 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 Ingeniería Geológica 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:

- A. 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.
- B. El conocimiento del cristal morfológico y la simetría puntual. Los 32 grupos puntuales y los sistemas cristalinos.
- C. Relacionar las principales propiedades físicas de los cristales y con la estructura cristalina.

Objetivos Específicos de Mineralogía:

- A. 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.
- 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**

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

CE-6. Interpretar procesos geológicos internos y externos, sus mecanismos de funcionamiento, las causas de su origen y los resultados de su acción sobre el medio geológico, el territorio y las infraestructuras.

CE-7. Identificar y caracterizar materiales geológicos, los procesos que lo originan, su distribución regional y sus principales aplicaciones industriales.

CE-8. Realizar cartografías geológicas generales y de detalle, caracterizando las estructuras geológicas originadas por procesos tectónicos y la geomorfología del territorio.

### 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. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean 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. Que los estudiantes tengan 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. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CT-5. Que los estudiantes hayan desarrollado 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

**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 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		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
TOTAL		60		90	150

#### 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 Martin, 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, Berlin

#### 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://edafoologia.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.

## CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101209	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Básico	Curso	1º	Periodicidad	C2
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 Area de Geodinámica Interna		
Horario de tutorías	Previa cita on-line		
URL Web			
E-mail	fernando@usal.es	Teléfono	923-294488

Profesor Coordinador	Pedro Barba Regidor	Grupo / s	
Departamento	Geología		
Área	Estratigrafía		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	D2518		
Horario de tutorías	Previa cita on-line		
URL Web			
E-mail	barba@usal.es	Teléfono	923294495

Profesor Coordinador	José Manuel Benitez Pérez	Grupo / s	
Departamento	Geología		
Área	Geodinámica Interna		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	Area de Geodinámica Interna		
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
La asignatura forma parte del bloque de contenidos comunes obligatorios "Geología para la Ingeniería".
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 Ingeniería Geológica.

## 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

CE-6: Interpretar procesos geológicos internos y externos, sus mecanismos de funcionamiento, las causas de su origen y los resultados de su acción sobre el medio geológico, el territorio y sus infraestructuras

CE-7: Identificar y caracterizar materiales geológicos, los procesos los originan, su distribución regional y sus principales aplicaciones industriales.

CE-8: Realizar cartografías geológicas generales y de detalle, caracterizando las estructuras geológicas originadas por procesos tectónicos y la geomorfología del territorio.

### Transversales

CT-2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean 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: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

CT-4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CT-5: Que los estudiantes hayan desarrollado 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**

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
TOTAL		100		50	150

**9. Recursos****Libros de consulta para el alumno**

BABIN 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.

<p>BASTIDA, F. (2005): Geología. Una visión moderna de las Ciencias de la Tierra. Volumen I y II. Trea, Ciencias.</p> <p>BOLTON, T. (1989): Geological Maps. Cambrige University Press.</p> <p>FERNÁNDEZ MARTÍNEZ, E. Y LÓPEZ ALCÁNTARA, A. (2004): Del Papel a la Montaña. Iniciación a las prácticas de cartografía geológica. Univ. León.</p> <p>GÓMEZ ORTÍZ, T.; MARTÍN CRESPO, T. Y MARTÍN VELAQUEZ, S.(2004): Introducción a la geología práctica. Servicio de Publicaciones. Editorial universitaria Ramón Areces.</p> <p>FOUCAULT, A &amp; RAOULT, J.F. (1975): Coupes et cartes géologiques.</p> <p>LISLE, R.J. (1988): Geological structures and maps. A practical guide. Pergamon Press.</p> <p>MALTMAN, A. (1992): Geological Maps. An introduction. John Wiley &amp; Sons Ed.</p> <p>MARTÍNEZ TORRES, L.M.; RAMÓN LLUCH, R. Y EGUILUZ, L. (1993). Planos acotados aplicados a Geología. Servicio Editorial UPV. B.</p> <p>McCLAY, K. (1994): The mapping of geological structures. John Wiley &amp; Sons Ed.</p> <p>MARTONNE, E. (1966): Tratado de Geografía Física (cap. 3).</p> <p>RAMÓN LLUCH, R Y MARTÍNEZ TORRES, L.M. (1993): Introducción a la Cartografía Geológica. Servicio Editorial UPV.</p> <p>ROWLAND, S.M. &amp; DUEBENDORFER, E.M. (1994): Structural analysis and synthesis. Blackwell Scientific Publication.</p> <p>STRAHLER, A.N. (1977): Geografía Física. Ed Omega Barcelona.</p>
Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso
<p>ALVAREZ LOBATO, F &amp; MARTÍNEZ CATALÁN, J. R.. Curso de Cartografía Geológica. Departamento de Geología. Universidad de Salamanca. 181 pp. Disponible en Studium.</p> <p>Material proporcionado a través del Campus Virtual (Studium) de la USAL.</p>

## 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.

### Criterios de evaluación

Requisitos previos:

- Asistencia al 80% de las clases presenciales y a las prácticas de campo.
- La nota obtenida en el examen final debe ser al menos de 4 puntos sobre 10 para promediar.

Para la calificación se sigue el siguiente baremo:

- El examen final vale un 60%
- Los ejercicios entregados representan un 20%
- Las prácticas de campo representan un 20% de la nota final

<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 auto aprendizaje 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.

## PRINCIPIOS DE ESTRATIGRAFÍA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101210	Plan	2010	ECTS	3
Carácter	Básica	Curso	1º	Periodicidad	C2
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: D 2519		
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	923 29 4495

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

## Bloque formativo al que pertenece la materia

La materia pertenece al módulo formativo "Geología para la Ingeniería", compuesto por siete asignaturas de carácter básico. Entre ellas, hay cuatro asignaturas (Cartografía Geológica, Cristalografía y Mineralogía, Geología Estructural y Principios de Estratigrafía) que constituyen el núcleo de fundamentos para la Geología, y que se cursan en el 2º cuatrimestre por lo que necesariamente deben todas ellas de coordinarse al máximo. Todas ellas son continuación de Introducción de la Geología (1er cuatrimestre) que pertenece al módulo de "Bases para la Ingeniería" con la que necesariamente deberá también coordinarse los contenidos de todas ellas. Los contenidos de Principios de Estratigrafía son también fundamentales con los del resto de las asignaturas del módulo de "Geología para la Ingeniería que están programadas para el 1er cuatrimestre de 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 de Ingeniería Geológica

**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 de Graduado en Ingeniería Geológica por la Universidad de Salamanca.

CE-6: Interpretar procesos geológicos externos, sus mecanismos de funcionamiento, las causas de su origen y los resultados de su acción sobre el medio geológico, el territorio y sus infraestructuras.

CE-7: Identificar y caracterizar materiales geológicos, los procesos que los originan, su distribución regional y sus principales aplicaciones industriales.

Transversales
Igualmente las competencias transversales siguen el orden adoptado en la Memoria para la solicitud de verificación del Título de Graduado en Ingeniería Geológica por la Universidad de Salamanca.
CT-2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo de una forma profesional y posean 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-4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
CT-5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

## 7. Metodologías

En primer lugar hay que hacer notar que esta asignatura es básica y complementaria para la "Cartografía Geológica" y la Geología Estructural" que se imparten también en el mismo cuatrimestre, por lo que la coordinación entre todas 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		
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				
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	2		15	17
TOTAL	30		45	75

## 9. Recursos

### Libros de consulta para el alumno

- VERA TORRES, J.A. (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.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.
- 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
<p>-<u>Actividades teóricas presenciales</u>. 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.</p> <p>-<u>Actividades prácticas</u>. Periódicamente el profesor revisará el cuaderno de prácticas del estudiante, corrigiendo los ejercicios y valorando su puesta al día.</p> <p>-<u>Examen Final</u>. Se realizará en la fecha prevista en la planificación docente y tendrá una duración máxima de 2 horas.</p>
Recomendaciones para la evaluación
Se recomienda la asistencia y participación activa en todas las actividades teóricas y prácticas programadas, incluidas las tutorías.

## GEOLOGÍA ESTRUCTURAL

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101211	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatorio	Curso	1º	Periodicidad	C2
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 Coordinador	Gabriel Gutiérrez Alonso	Grupo / s	1
Departamento	Geología		
Área	Geodinámica Interna		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E1521 –Área de Geodinámica Interna		
Horario de tutorías	Previa cita online		
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	Javier Fernández Lozano	Grupo / s	
Departamento	Geología		
Área	Geodinámica Interna		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	Area de Geodinámica Interna		
Horario de tutorías	Previa cita online		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:jfl@usal.es">jfl@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 para la Ingeniería".

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 Ingeniería Geológica.

**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 estado 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**

CE-6: Interpretar procesos geológicos internos y externos, sus mecanismos de funcionamiento, las causas de su origen y los resultados de su acción sobre el medio geológico, el territorio y sus infraestructuras

CE-7: Identificar y caracterizar materiales geológicos, los procesos los originan, su distribución regional y sus principales aplicaciones industriales.

CE-8: Realizar cartografías geológicas generales y de detalle, caracterizando las estructuras geológicas originadas por procesos tectónicos y la geomorfología del territorio.

**Transversales**

CT-2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean 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: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

CT-4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CT-5: Que los estudiantes hayan desarrollado 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**

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	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
TOTAL	60	40	50	150

## 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.
- Moores, 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 Moores E.M. (1992), Structural Geology. W.H. Freeman & Company, New York, 532 pp.  
 Twiss, R.J. y Moores, E.M. 1992. Structural geology. Freeman & Co. 532 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. 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.

## SEGUNDO CURSO. PRIMER CUATRIMESTRE

## GEOMORFOLOGIA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101212	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatorio	Curso	2º	Periodicidad	C1
Área	Geodinámica Externa				
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	José Antonio Blanco Sánchez	Grupo / s	Teoría y Prácticas
Departamento	Geología		
Área	Geodinámica Externa		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E1516		
Horario de tutorías	Se fijaran el primer día de clase		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:jablanca@usal.es">jablanco@usal.es</a>	Teléfono	923294496

Profesor	Jacinta García Talegón	Grupo / s	Teoría y Prácticas
Departamento	Geología		
Área	Geodinámica Externa		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E1517		
Horario de tutorías	Se fijaran el primer día de clase		
URL Web	<a href="http://www.geologia.usal.es">www.geologia.usal.es</a>		
E-mail	<a href="mailto:talegon@usal.es">talegon@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 periglacial. Procesos de hielo-deshielo Formas y depósitos. Fenómenos solifluidales. Figuras geométricas.
- Sistema morfogénético de gravedad-vertiente. Procesos gravitacionales. Principios físicos. Tipología de los procesos gravitacionales. El modelado de las vertientes: geometría y evolución.

- 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.
- 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: glacis, 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...
- Sistema morfogénético lacustre. Factores de la dinámica del agua en un lago. Tipos de lagos. Procesos físicos, químicos y biológicos. Formas y depósitos lacustres.
- 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.

#### Modulo III: FASE DE MODELADO: **Morfogénesis Complejas.**

- Modelado litológico. Morfología de las rocas sedimentarias: formas cársicas. Modelado de las rocas cristalinas y volcánicas.
- 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.
- Modelado neotectónico. Relieves asociados a zonas de rotura. Escarpes de falla. Disposición espacial de formas y depósitos. Red de drenaje, interflúvios y vertientes.
- Modelado climático: Sistemas morfoclimáticos.

#### Modulo IV : GEOMORFOLOGIA APLICADA:

Geomorfología Aplicada. Cartografía geomorfológica y geoambiental. Elementos fundamentales y modelos. La geomorfología en la planificación y gestión del territorio

#### Contenidos Prácticos

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.

### 6. Competencias a adquirir

#### Específicas

2, 3, 6, 7, 8, 15, 20, 22, 23, 24, 26 son las mas características

#### Transversales

1, 2, 3, 4, 5, y 6

**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		26		38	64
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		2		10	12
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		2		2	4
TOTAL		60		90	150

**9. Recursos****Libros de consulta para el alumno**

CHORLEY, R.J.; SHUMM S.A.; SUGDEN, D.E. (1985). Geomorphology. Mathuen & 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 Coeoperation, 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.

Cuaderno de prácticas = 30%

### 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 practicas así como la entrega del cuaderno de prácticas.

### Recomendaciones para la recuperación

Será indispensable la entrega del cuaderno de prácticas que puede ser mejorado entre la 1ª y la 2ª evaluación.

## PETROLOGÍA BÁSICA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101213	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Formación Básica	Curso	2º	Periodicidad	C1
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

Profesor Coordinador	Juan Carlos Gonzalo Corral (3 Créditos)	Grupo / s	Prácticas 3 grupos
Departamento	Geología		
Área	PETROLOGÍA Y GEOQUÍMICA		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E2513		
Horario de tutorías	Previa cita on-line		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:jcgonzalo@usal.es">jcgonzalo@usal.es</a>	Teléfono	923294400 Ext 1598

Profesor	Miguel López Plaza (2,7 Credits)	Grupo / s	Teoría y Prácticas 2 grupo
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	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	<a href="mailto:piti@usal.es">piti@usal.es</a>	Teléfono	923294400 Ext 1598

Profesora	M <sup>a</sup> Asunción Carnicero Gómez-Rodulfo (3,6 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

La asignatura forma parte del bloque de contenidos obligatorios nº2: "GEOLOGÍA PARA LA INGENIERÍA"

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 Ingeniería Geológica 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

CE-6 Interpretar procesos geológicos internos y externos, sus mecanismos de funcionamiento, las causas de su origen, así como los resultados de su acción sobre el medio geológico, el territorio y sus infraestructuras.

CE-7 Identificar y caracterizar materiales geológicos, los procesos que los originan, su distribución regional y sus principales aplicaciones industriales.

CE-8 Realizar cartografías geológicas generales y de detalle, caracterizando las estructuras geológicas originadas por procesos tectónicos y la geomorfología del territorio.

**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 Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean 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 Que los estudiantes tengan 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 Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CT-5 Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

CT-6 Que sean capaces de coordinarse y trabajar en equipo con otros profesionales y técnicos de formación afín o complementaria

**7. Metodologías**

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
Exposiciones y debates					
Tutorías		4			4
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)					

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Exámenes	4			4
TOTAL	80		70	150

## 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 London  
 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 (Stvdium) 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

### Criterios de evaluación

- 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.
- 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.
- 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 registrará por los mismos criterios de valoración expuestos anteriormente
<b>Instrumentos de evaluación</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Cuestionarios de preguntas.</li><li>- Descripción y clasificación de rocas.</li><li>- Memoria de Prácticas de Campo</li></ul>
<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, así como el uso de las tutorías.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Para la recuperación de las partes de evaluación continua que el profesor estime recuperables, se establecerá un proceso personalizado a cada estudiante</p>

## PALEONTOLOGIA BÁSICA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101214	Plan	2010	ECTS	3
Carácter	Obligatorio	Curso	2º	Periodicidad	C1
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	E3515-Facultad de Ciencias		
Horario de tutorías	Se fijarán de acuerdo con los horarios propuestos: Inicialmente de Lunes a Jueves de 11 a 12 horas		
URL Web			
E-mail	angel@usal.es	Teléfono	923-284500 (ext.1523)

Profesor	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: Inicialmente de Lunes a Jueves de 12 a 13 horas		
URL Web			
E-mail	crivas@usal.es	Teléfono	923-284500 (ext.1523)

Profesor	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)				
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		2			
TOTAL		30		45	75

## 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 Cívís, 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 Paleontología, 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-Bladewell, 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**

<b>Consideraciones Generales</b>
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
<b>Criterios de evaluación</b>
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. Para superarlo, habrá que obtener al menos 5 puntos sobre 10. 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

## AMPLIACIÓN DE CÁLCULO Y CÁLCULO NUMÉRICO

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101215	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Básico	Curso	2º	Periodicidad	C1
Área	Matemática Aplicada				
Departamento	Matemática Aplicada				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es">http://moodle.usal.es</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Ascensión Hernández Encinas	Grupo / s	
Departamento	Matemática Aplicada		
Área	Matemática Aplicada		
Centro	Ciencias		
Despacho	Casas del Parque, 2. Despacho 06		
Horario de tutorías	A convenir con los alumnos		
URL Web			
E-mail	ascen@usal.es	Teléfono	923 294400 Ext. 1527

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
Esta asignatura forma parte del módulo "Bases para la Ingeniería".
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
Aporta los fundamentos básicos del Cálculo Numérico que complementan y amplían los conocimientos de Álgebra y Cálculo introducidos previamente.
Perfil profesional.
Proporcionará al egresado parte de la formación matemática necesaria para abordar adecuadamente muchas de las labores inherentes al trabajo del ingeniero.

**3. Recomendaciones previas**

El alumno deberá haber cursado previamente la asignatura de Álgebra y Cálculo.

**4. Objetivos de la asignatura**

Se aborda la resolución de ecuaciones algebraicas no lineales, se analiza la teoría de la aproximación e interpolación polinómica de funciones y la derivación e integración tanto numérica como en varias variables.

**5. Contenidos****BLOQUE I: CÁLCULO NUMÉRICO**

- 1.- Introducción. Interpolación polinómica.
- 2.- Resolución de ecuaciones no lineales.
- 3.- Resolución de sistemas de ecuaciones lineales por métodos iterativos.
- 4.- Derivación e integración numérica.

**BLOQUE II: AMPLIACIÓN DE CÁLCULO**

- 5.- Funciones de varias variables.
- 6.- Derivación y diferenciación.
- 7.- Integrales de trayectoria y de línea. Integrales dobles. Integrales de superficie.
- 8.- Integrales triples. Teoremas integrales y aplicaciones.

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

CE1: Resolver problemas matemáticos relacionados con la Ingeniería Geológica

CE5: Emplear herramientas informáticas y métodos numéricos para la resolución de problemas de Ingeniería Geológica

**Transversales.**

CT1: 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

CT2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean 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.

CT3: Que los estudiantes tengan 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.

CT4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CT5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

**7. Metodologías docentes**

## Actividades presenciales:

- Clases de teoría y problemas, en las que se irán presentando los temas teóricos completados con ejemplos prácticos y problemas adecuados que permitan la correcta comprensión de los conceptos introducidos.
- Seminarios tutelados, en los que se propondrán trabajos (ya sean de resolución de problemas propuestos o de carácter investigador) y en los que el trabajo en equipo y personal sea una pieza adicional para la evaluación.
- Exposición pública de trabajos que realizarán los alumnos, tutelados por el profesor, delante de los demás compañeros.
- Realización de exámenes

## Actividades no presenciales:

- Estudio de la teoría y realización de problemas.
- Preparación de trabajos.
- Preparación de los exámenes

**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		40	70
Prácticas	- En aula	10		20	30
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		6		5	11
Exposiciones y debates		5		5	10
Tutorías		5			5
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos				10	10
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		4		10	14
TOTAL		60		90	150

**9. Recursos****Libros de consulta para el alumno**

García, Alfonsa et al: "Cálculo I". Ed. Clagsa.  
 García, Alfonsa et al: "Cálculo II". Ed. Clagsa.  
 Salas, Hille, Etgen. "Calculus: Una y Varias Variables" (vol. 1). Ed. Reverté.  
 Marsden, J.E., Tromba, A.J. "Calculo Vectorial". Adisson-Wesley. (1991)  
 Burden, R.L; Faires, J.D. Análisis Numérico, Thomson (2002)  
 Kincaid, D; Cheney, W. Análisis Numérico. Addison Wesley Iberoamericana, 1994

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

La bibliografía y enlaces de Internet útiles se comentarán con detalle a lo largo del curso con otros contenidos de interés por su carácter clásico, novedoso, su aportación en las aplicaciones, etc.

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

El proceso de evaluación se llevará a cabo teniendo en cuenta el trabajo realizado por el alumno durante todo el semestre: elaboración de ejercicios prácticos, exposición de trabajos propuestos, participación en las actividades docentes y realización de exámenes.

**Criterios de evaluación**

El proceso de evaluación se obtendrá teniendo en cuenta las distintas actividades propuestas:  
 Participación y asistencia en clase: 10%  
 Trabajos prácticos dirigidos: 20%  
 Examen final: 70%

**Instrumentos de evaluación**

Aparte del examen final se valorará el trabajo realizado por el alumno a lo largo del cuatrimestre mediante entrega de ejercicios, elaboración de trabajos propuestos, prácticas; lecturas recomendadas, intervenciones positivas en clase, etc.

**Recomendaciones para la evaluación.**

El estudio de la teoría, la resolución de ejercicios y la elaboración y exposición de trabajos, se consideran indispensables y a su vez de gran ayuda para garantizar una comprensión adecuada de la asignatura y una evaluación positiva de la misma. El alumno debe asistir a clase y utilizar las tutorías.

**Recomendaciones para la recuperación.**

La organización de la asignatura y las técnicas de seguimiento y evaluación utilizadas, permiten ofrecer una atención individualizada en este sentido. De este modo se irá sugiriendo, cuando el alumno lo requiera, correcciones y mejoras en el trabajo realizado y su modo de abordarlo, durante todo el cuatrimestre.

## MECÁNICA PARA INGENIEROS

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101216	Plan	2010	ECTS	9
Carácter	Obligatorio	Curso	2º	Periodicidad	C1
Área	Ingeniería Mecánica				
Departamento	Ingeniería Mecánica				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es">http://moodle.usal.es</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Pablo Moreno Pedraz	Grupo / s	Todos
Departamento	Ingeniería Mecánica		
Área	Ingeniería Mecánica		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	Edificio Trilingüe, Planta 1. T2310		
Horario de tutorías			
URL Web			
E-mail	pmoreno@usal.es	Teléfono	923 294678- Ext 1535

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
Pertenece al módulo formativo "Ingeniería Mecánica y de los Materiales", compuesto por 8 asignaturas
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
En esta asignatura se establecen las bases para que el alumnado pueda abordar el estudio de la mecánica de medios continuos y, en general, de todas las materias con perfil ligado a la ingeniería mecánica, gracias a la profundización en el estudio de la mecánica del sólido rígido tanto en lo que concierne al equilibrio como en los aspectos dinámicos.
Perfil profesional
Al ser una materia de carácter básico, es fundamental en cualquier perfil vinculado al Grado en Ingeniería Geológica

**3. Recomendaciones previas**

Conocimientos básicos de Mecánica del Sólido y Matemáticas.

**4. Objetivos de la asignatura**

El objetivo general de la asignatura es que el alumno adquiera un conocimiento profundo de los fundamentos de la Mecánica del Sólido Rígido, tanto en sus aspectos estáticos como dinámicos, que servirán como herramienta para un mejor aprovechamiento de las materias relacionadas con la ingeniería de la titulación.

**5. Contenidos****Introducción a la Mecánica.**

Mecánica en Ingeniería. Cálculo vectorial. Magnitudes mecánicas. Leyes fundamentales de la Mecánica.

**Estática.**

Sólido rígido. Sistemas de fuerzas. Resultante y Momento resultante. Reducción de sistemas de fuerzas. Equilibrio del sólido rígido. Equilibrio de estructuras articuladas: Métodos de determinación de las fuerzas en elementos resistentes. Cálculo de centros de gravedad: Determinación de la resultante de fuerzas distribuidas; Empuje de fluidos; Empuje del terreno. Rozamiento entre sólidos. Esfuerzos cortantes y momentos flectores. Esfuerzos axiales y momentos torsionales. Momentos de inercia de área. Principio de los trabajos virtuales.

**Dinámica.**

Magnitudes dinámicas. Leyes de Newton. Principio de conservación de la energía. Dinámica de partículas: Momento lineal; Conservación del momento lineal; Impulso; Colisiones; Momento angular. Dinámica del sólido rígido: Traslación; Rotación; Momento de inercia; Conservación de la energía. Vibraciones: Sistemas de un grado de libertad; Vibración libre; Amortiguamiento; Vibración forzada; Factor de amplificación; Resonancia.

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

CE1 Resolver problemas matemáticos, físicos y químicos relacionados con la Ingeniería Geológica.

CE5 Emplear herramientas informáticas y métodos numéricos para la resolución de problemas de Ingeniería Geológica.

CE11 Comprender los principios que gobiernan la mecánica de los sólidos deformables, aplicando los distintos postulados existentes para caracterizar su comportamiento frente a la acción de fuerzas.

**Transversales**

CT-5 Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

**7. Metodologías docentes**

Clases magistrales: Exposición de contenidos teóricos en el aula, siguiendo libros de texto de referencia. Se realizarán cuestionarios a través de la plataforma Studium sobre los contenidos teóricos.

Clases prácticas de aula: Resolución de problemas en el aula con la asistencia del profesor. Deberán resolver asimismo problemas de forma autónoma entregándolos al profesor para su corrección.

**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		55	85
Prácticas	- En aula	35		55	90
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías		5			5
Actividades de seguimiento online			10		10
Preparación de trabajos				30	30
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		5			5
TOTAL		75	10	140	225

**9. Recursos****Libros de consulta para el alumno**

Hibbeler, R.C.: Ingeniería Mecánica. Estática y Dinámica (2004)  
 Beer, F.P. y Johnston, E.: Mecánica Vectorial para Ingenieros, vol. I y II (1998)  
 Boresi, A. P. y Schmidt, R. J.: Estática (vol. I) y Dinámica (vol. II) (2001)  
 Meriam, J.L. y Kraige, L.G.: Estática (vol. I) y Dinámica (vol. II) (1999)  
 Shames, I.H.: Mecánica para Ingenieros: Estática y Dinámica (1998)

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

Material suministrado en Studium

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

Se realiza una evaluación continua de los problemas planteados que se devuelven corregidos o se corrigen en clase. Se lleva a cabo un examen al final del curso, escrito consistente en la resolución de ejercicios prácticos.

### Criterios de evaluación

La evaluación se realiza a partir de las actividades llevadas a cabo por el alumno a lo largo del cuatrimestre y de un examen final escrito.

Para superar la materia habrá que obtener al menos un 4 sobre 10 en el examen final escrito.

Para la calificación, se establece el siguiente baremo:

Examen final: 70%

Ejercicios entregados: 20%

Cuestionarios STUDIUM: 10 %

### Instrumentos de evaluación

Examen final Ejercicios  
entregados

Cuestionarios STUDIUM

### 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 vivamente a los estudiantes la utilización de las tutorías.

### Recomendaciones para la recuperación.

Se realizará una prueba escrita de recuperación de la parte del examen final en la fecha prevista. El resto de actividades no son recuperables.

## SEGUNDO CURSO. SEGUNDO CUATRIMESTRE

## ECUACIONES DIFERENCIALES Y MÉTODOS NUMÉRICOS

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101217	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Básico	Curso	2º	Periodicidad	C2
Área	Matemática Aplicada				
Departamento	Matemática Aplicada				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="http://studium.usal.es">http://studium.usal.es</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Ascensión Hernández Encinas	Grupo / s	
Departamento	Matemática Aplicada		
Área	Matemática Aplicada		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	Casas del Parque, 2. Despacho 06.		
Horario de tutorías	a convenir con los alumnos		
URL Web			
E-mail	ascen@usal.es	Teléfono	923 294400 Ext. 1527

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
Bases para la Ingeniería
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Esta asignatura se imparte en el segundo cuatrimestre del segundo curso del Grado en Ingeniería Geológica. Dentro del módulo la preceden dos asignaturas de matemáticas de carácter básico: Álgebra y Cálculo y Ampliación de Cálculo y Cálculo Numérico. Por tanto, cumple una triple

función. Por un lado, proporciona al alumnado los recursos necesarios para el seguimiento de otras materias más específicas de la carrera; por otro, fomenta la capacidad de abstracción, rigor, análisis y estudio de otras asignaturas. Por último, complementa las enseñanzas recibidas en las otras asignaturas del bloque, anteriormente mencionadas. En definitiva, con esta asignatura pretendemos consolidar, homogeneizar y ampliar la formación matemática del alumnado.

#### Perfil profesional

Por su carácter básico, es esencial en el Grado de Ingeniería Geológica. El seguimiento correcto de esta asignatura permitirá alcanzar al alumnado una formación matemática básica de indudable interés para su ejercicio profesional desde el punto de vista instrumental: personal docente, funcionarios públicos, etc

### 3. Recomendaciones previas

Aunque en muchos casos la asignatura es auto contenida, al ser una asignatura de segundo curso con nociones basadas en las asignaturas de matemáticas del mismo módulo estudiadas con anterioridad, conviene haber adquirido las nociones fundamentales de las asignaturas de Álgebra y Cálculo y Ampliación de Cálculo y Cálculo Numérico.

### 4. Objetivos de la asignatura

Los objetivos generales serán los propios del Grado.

Los objetivos específicos serán el aprendizaje de elementos básicos de los problemas diferenciales y su aplicación en los problemas de la ingeniería que se presenten.

### 5. Contenidos

1. Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden, problemas de valor inicial y aplicaciones.
2. Ecuaciones diferenciales de segundo orden y aplicaciones.
3. Sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias y aplicaciones.
4. Métodos numéricos de resolución de problemas de valor inicial.
5. Introducción a las ecuaciones en derivadas parciales y problemas de contorno.

### 6. Competencias a adquirir

#### Específicas

Del título:

- CE-1: Resolver problemas matemáticos, físicos y químicos relacionados con la Ingeniería Geológica.
- CE-4: Emplear métodos numéricos para la resolución de problemas de Ingeniería Geológica.

## Propias de la materia:

- Conocer y saber utilizar los conceptos básicos de las ecuaciones y sistemas diferenciales y de los problemas de valor inicial.
- Entender y manejar con soltura los métodos numéricos de resolución de problemas de valor inicial.
- Comprender las nociones de consistencia, estabilidad y convergencia.
- Manejar los programas informáticos que aproximen las soluciones de los problemas numéricos planteados.
- Conocer y saber utilizar los conceptos básicos de las ecuaciones en derivadas parciales.
- Entender y manejar el método de diferencias finitas, los métodos de Euler explícito e implícito.
- Resolver los problemas planteados utilizando los métodos de Crank-Nicolson y de direcciones alternadas.
- Entender las nociones elementales del método de elementos finitos.
- Comprender las diferentes familias de espacios de elementos finitos.
- Saber aplicar el método de elementos finitos a problemas de la ingeniería y su implementación en un programa informático.

## 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: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean 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: Que los estudiantes tengan 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: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CT-6: Coordinarse y trabajar en equipo con otros profesionales y técnicos de formación afín

## 7. Metodologías docentes

## Actividades presenciales:

Clases de teoría y problemas, en las que se irán presentando los temas teóricos completados con ejemplos prácticos y problemas adecuados que permitan la correcta comprensión de los conceptos introducidos.

Seminarios tutelados, en los que se propondrán trabajos (ya sean de resolución de problemas propuestos o de carácter investigador) y en los que el trabajo en equipo y personal sea una pieza adicional para la evaluación.

Exposición pública de trabajos que realizarán los alumnos, tutelados por el profesor, delante de los demás compañeros.

Realización de exámenes

## Actividades no presenciales:

Estudio de la teoría y realización de problemas.

Preparación de trabajos.

Preparación de los exámenes

## 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		40	70
Prácticas	- En aula	10	20	30
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios	6			6
Exposiciones y debates	5		10	15
Tutorías	5			5
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos			10	
Otras actividades (detallar)				10
Exámenes	4		10	14
TOTAL	60		90	150

## 9. Recursos

## Libros de consulta para el alumno

BURDEN, R. L., FAIRES, J. D.: "Análisis Numérico". Thomson.

CIARLET, P.G.: "The Finite Element Method for Elliptic Problems" Ed. North Holland, 1980.

JOHNSON, C.: "Numerical solutions of partial differential equations by the finite element method", Ed. Cambridge University Press, 1990.

KINCAID, D., CHENEY, W.: "Análisis Numérico". Addison.

LAMBERT, J. D.: "Numerical methods for ordinary differential systems". Wiley, 1992.

STRANG, G., FIX, G. J.: "An analysis of the finite element method". Wellesley-Cambridge Press, 2008

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

## 10. Evaluación

## Consideraciones Generales

Los procedimientos de evaluación miden la consecución de los objetivos de la asignatura y la adquisición de las competencias descritas. Consecuentemente la evaluación no se puede reducir al desarrollo de tareas de reproducción de conocimientos en momentos muy concretos al final del aprendizaje (debido fundamentalmente a la masificación de las aulas y a la dificultad de evaluar más allá de los conocimientos disciplinares).

<p>Un modelo de enseñanza centrado en competencias requiere, por tanto, que el profesor incorpore a su práctica otras modalidades de evaluación continua: elaboración y defensa de trabajos de investigación, elaboración de temas de la asignatura, tutorías individualizadas, etc</p>
<b>Criterios de evaluación</b>
<p>El proceso de evaluación se obtendrá teniendo en cuenta las distintas actividades propuestas: Participación y asistencia en clase: 10% Trabajos prácticos dirigidos: 20 % Examen final: 70%</p>
<b>Instrumentos de evaluación</b>
<p>La evaluación de la adquisición de las competencias a adquirir en la asignatura se llevará a Aparte del examen final se valorará el trabajo realizado por el alumno a lo largo del cuatrimestre mediante entrega de ejercicios, elaboración de trabajos propuestos, prácticas, lecturas recomendadas, intervenciones positivas en clase, etc.</p>
<b>Recomendaciones para la evaluación</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• El estudio de la teoría, la resolución de ejercicios y la elaboración y exposición de trabajos, se consideran indispensables y a su vez de gran ayuda para garantizar una comprensión adecuada de la asignatura y una evaluación positiva de la misma.</li><li>• El alumno debe asistir a clase y utilizar las tutorías.</li></ul>
<b>Recomendaciones para la recuperación</b>
<p>La organización de la asignatura y las técnicas de seguimiento y evaluación utilizadas, permiten ofrecer una atención individualizada en este sentido. De este modo se irá sugiriendo, cuando el alumno lo requiera, correcciones y mejoras en el trabajo realizado y su modo de abordarlo, durante todo el cuatrimestre.</p>

## ECONOMÍA Y EMPRESAS

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101218	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Básico	Curso	2º	Periodicidad	C2
Área	Economía Financiera				
Departamento	Administración y economía de la empresa				
Plataforma Virtual	Plataforma:				
	URL de Acceso:				

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Luis Javier Rizo Areas	Grupo / s	1
Departamento	Administración y economía de la empresa		
Área	Economía Financiera		
Centro	Facultad de Economía		
Despacho	122 edificio FES		
Horario de tutorías	Previa cita vía correo electrónico		
URL Web			
E-mail	jrizo@usal.es	Teléfono	

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
1 Bases para la ingeniería
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
El papel de la asignatura es complementar la formación técnica del alumno, iniciar sus conocimientos en el mundo de la empresa, familiarizarse con conceptos como organización, estrategia, empresario, emprendedor, rentabilidad y valoración de un proyecto de inversión etc. En definitiva, proporcionar un nuevo enfoque que complemente su perfil de ingeniero y le permita una visión más amplia de sus posibles retos laborales, intentando aflorar su posible perfil emprendedor.
Perfil profesional
Gestión y valoración de proyectos y pymes

**3. Recomendaciones previas**

Las generales para acceder al grado de Ingeniería Geológica.

**4. Objetivos de la asignatura**

Realizar un detallado análisis desde la óptica de la organización de empresas y la dirección financiera de la realidad empresarial, su relación con el entorno, la competencia y su estructura. Al mismo tiempo, introduciendo en el alumno, los primeros conceptos básicos sobre valoración de proyectos y empresas, a través de unos criterios y herramientas que el alumno debe interiorizar y manejar con fluidez. Asimilar y valorar el concepto de riesgo y conseguir que el alumno sea capaz de tomar decisiones razonables desde el punto de vista de la rentabilidad, partiendo del análisis riguroso de los distintos escenarios posibles.

**5. Contenidos****1. INTRODUCCIÓN A LA ECONOMÍA DE LA EMPRESA**

1.1. Economía y empresa. 1.2. Función y objetivo de la empresa. 1.3. Principios de la economía financiera. 1.4. Conceptos básicos de economía financiera.

**2. ELEMENTOS PARA LA VALORACIÓN ECONÓMICA**

2.1. Inversión y capital. Valoración económica versus valoración financiera. 2.2. La dimensión financiera de la valoración económica. 2.3. Las etapas del proceso de valoración. 2.4. Estimación de los flujos de caja.

**3. EL VALOR DEL DINERO EN EL TIEMPO**

3.1. El concepto del valor del dinero en el tiempo. 3.2. Capitalización simple y compuesta. Actualización o descuento. 3.3. Valor actual y valor futuro de una renta. 3.4. Determinación de los tipos de interés.

**4. CRITERIOS CLÁSICOS DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

4.1. Criterios aproximados de valoración económica. 4.2. Los criterios clásicos de valoración económica. 4.3. El problema de la reinversión de los flujos de caja: reformulación de los criterios clásicos. 4.4. Conexión entre el valor capital y valor de las acciones. 4.5. Reemplazo de máquinas.

**5. VALORACIÓN ECONÓMICA EN AUSENCIA DE CERTEZA**

5.1. Riesgo, incertidumbre y presupuesto de capital. 5.2. El valor Capital Medio. 5.3. Precriterios de selección de inversiones. 5.4. Análisis de sensibilidad de las decisiones de inversión.

**6. EL COSTE DEL CAPITAL**

6.1. El concepto de coste de capital. 6.2. Coste de la financiación corto plazo. 6.3 El coste de la deuda a largo plazo. 6.4 El coste del capital propio. 6.5 El coste medio ponderado del capital. 6.6. Determinación del coste de capital a utilizar para evaluar un proyecto.

**7. CASO DE UNA VALORACIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN MINERA**

7.1. Características de la valoración. 7.2 Estimación de los flujos de caja. 7.3. Valoración.

**6. Competencias a adquirir**

Específicas

CE-4 Emplear técnicas de gestión empresarial vinculadas a la ingeniería geológica

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 Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean 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 Que los estudiantes tengan 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 Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
CT-5 Que los estudiantes hayan desarrollado 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

Se utilizarán las siguientes metodologías de enseñanza-aprendizaje:

Clases magistrales

Metodología basada en problemas y casos prácticos.

Valoración de proyectos reales mediante trabajo en equipo.

Clases prácticas de ordenador con presentación y resolución informática de proyectos reales y casos.

## 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	25	35	60
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios				
Exposiciones y debates	4		6	10
Tutorías	3			3
Actividades de seguimiento online				

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Preparación de trabajos			15	15
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	3			3
TOTAL	60		90	150

## 9. Recursos

### Libros de consulta para el alumno

BREALEY, R.A. y MYERS, S.C. (2002): "Fundamentos de financiación empresarial". Mc Graw Hill, Madrid. 4.4  
 FERNÁNDEZ, A.I. y GARCÍA, M (1992): "Las decisiones financieras de la empresa". Ariel Económica, Barcelona. 4.1, 4.2, 4.3  
 FERNÁNDEZ ÁLVAREZ, A.I. (Ed) (1994): "Introducción a las finanzas". Civitas, Madrid. 5.1, 5.3, 5.4, 5.5  
 KAEN, F.R. (1995): "Corporate finance . Blackwell Publishers, Oxford. 1.4, 4.4, 6.6  
 KEOWN, A.J. ; SCOTT, D.F.; MARTIN, J.D. y PETTY, J.W. (1999): "Introducción a las finanzas". Prentice Hall, New Jersey . 4.2, 4.4  
 MASCAREÑAS, J. y LEJARRIAGA, G. (1992): "Análisis de proyectos de inversión". Eudema Universidad, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4  
 PINDADO, J. (2001): "Gestión de tesorería en la empresa: Teoría y aplicaciones prácticas". Ediciones Universidad de Salamanca. 5.2  
 PINDADO, J. (2005): "Conexión entre el VAN y el valor de mercado de las acciones. Estrategia financiera", N° 214, pp.12-18.  
 ROSS, S.A.; WESTERFIELD, R.W. y JAFFE, J.F. (1996): "Corporate Finance". Irwin, Boston. 3.5, 4.4  
 ROSS, S.A.; WESTERFIELD, R.W. y JORDAN (1991): "Fundamentos de finanzas corporativas". Mc Graw Hill  
 SUÁREZ SUÁREZ, A.S. (2003): "Decisiones óptimas de inversión y financiación en la empresa". Pirámide, Madrid. 3.1, 3.2, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4

Libros de problemas  
 GÓMEZ ANSÓN , S. y otros (2000): "Problemas de Dirección Financiera". Civitas, Madrid  
 MARTÍN FENÁNDEZ, M. y MARTÍNEZ SOLANO, P. (2000): "Casos prácticos de Dirección Financiera". Pirámide, Madrid  
 VALLELADO GONZÁLEZ, E. y AZOFRA, V. (2001): "Prácticas de Dirección Financiera". Pirámide, Madrid

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

#### Bibliografía complementaria:

DURBAN OLIVA, S. (1994): "Introducción a las finanzas empresariales". Universidad de Sevilla. Manuales universitarios, Sevilla  
 GALLAGHER , T. (2001): "Administración financiera: Teoría y práctica". Prentice Hall  
 GALLINGER, G.W. y POE, J.B. (1995): "Essentials of finance: An integrated Approach". Prentice Hall, New Jersey.  
 HIGGINS, R.C. (2003): "Analysis for financial managemet". McGraw Hill, Boston.  
 PINDADO, J.(2005): "A new topic for teaching in corporate finance: How to avoid investment inefficiencies. Advances in financial education". En prensa (este artículo se puede obtener en la siguiente website: [http://papers.ssrn.com/so13/papers.cfm?abstract\\_id=474641](http://papers.ssrn.com/so13/papers.cfm?abstract_id=474641)) 1.3

**10. Evaluación**

Consideraciones Generales
Se propone un examen final teórico y práctico que evaluará los conocimientos básicos que el estudiante tiene sobre la materia. A lo largo del curso, se realizará una evaluación continuada de su participación en los trabajos propuestos y en las clases.
Criterios de evaluación
<ul style="list-style-type: none"><li>- Asistencia al 80% de las clases presenciales, y prácticas.</li><li>- La nota obtenida en el examen final debe ser superior a 3.5 sobre 10 para promediar</li></ul> Se realizará una evaluación continua de las actividades prácticas y de las intervenciones en clase que supondrá un 15% de la nota final. Se hará un trabajo práctico final con exposición oral que supondrá el 15% Además se realizará un examen final correspondiente a los contenidos teóricos y prácticos que supondrá en 70% de la nota final.
Instrumentos de evaluación
Examen teórico-práctico Caso práctico valoración proyecto real. Exposición oral Intervención en clase
Recomendaciones para la evaluación
Se recomienda la asistencia activa a todas las clases y la participación en los casos prácticos y exposiciones para una completa adquisición de las competencias exigidas
Recomendaciones para la recuperación
Se realizará un examen de recuperación en la fecha prevista en la planificación docente. Para la recuperación de las partes de la evaluación continua que el profesor estime recuperables, se establecerá un proceso personalizado a cada estudiante

## MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101.219	Plan	2010	ECTS	3
Carácter	Obligatoria	Curso	2º	Periodicidad	C2
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

Profesor Coordinador	Agustina Fernández Fernández	Grupo / s	
Departamento	Geología		
Área	Cristalografía y Mineralogía		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	D3518		
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 3: Ingeniería Mecánica y de los Materiales
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
En el Plan de Estudios, esta asignatura se encuadra dentro del bloque de Formación de nivel intermedio en Geología e Ingeniería.
Perfil profesional
Los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura "Materiales de Construcción" permitirán al estudiante adquirir competencias que le faculten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Geólogo como "determinar las propiedades tecnológicas de los materiales empleados en construcción y emplearlos según los requisitos técnicos exigidos en cada caso".

## 3. Recomendaciones previas

Se recomienda a los alumnos haber cursado las asignaturas de Ciencia de los Materiales, Cristalografía y Mineralogía y Petrología Básica.

**4. Objetivos de la asignatura**

Conocer los tipos, la composición, los procesos de fabricación y las propiedades físicas y tecnológicas de los materiales empleados en construcción, los ensayos necesarios para determinarlas, sus usos, normativa y control de calidad.

**5. Contenidos****Teóricos:**

- Clasificación de los materiales de construcción. Propiedades y características.
- Áridos. Tipos. Propiedades. Utilización. Control de calidad, ensayos y normativa.
- Conglomerantes: yeso, cal, cemento. Materias primas y fabricación. Tipos y aplicaciones. Normativa.
- Hormigones. Tipos. Componentes. Fabricación. Propiedades. Control de calidad y normativa.
- Morteros. Tipos. Componentes. Aplicaciones. Normativa.
- Ligantes bituminosos: betunes asfálticos, emulsiones bituminosas. Propiedades. Utilización. Normativa.
- Mezclas bituminosas. Tipos. Mezclas bituminosas en caliente. Componentes. Fabricación. Propiedades. Control de calidad y normativa.
- Materiales cerámicos. Vidrio. Materias primas y fabricación. Productos.

**Prácticos:**

- Estudio granulométrico de áridos.
- Estudio petrográfico de hormigones, morteros y mezclas bituminosas.
- Resolución de problemas aplicados a la teoría.

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

- 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.

**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 Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean 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 Que los estudiantes tengan 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 Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- CT-5 Que los estudiantes hayan desarrollado 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**

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:

- Prácticas de laboratorio en las que se incluyen estudios petrográficos bajo microscopio óptico de distintos tipos de materiales de construcción.
- Clases de problemas en las que se resolverán problemas relacionados con los contenidos teóricos.

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 temas propuestos a los alumnos como trabajos monográficos al comienzo del curso, relacionados con los materiales de construcción, 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		28	42
Prácticas	- En aula	1		9	10
	- En el laboratorio	6			6
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates		4			4
Tutorías		2			2
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos				8	8
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		3			3
TOTAL		30		45	75

**9. Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

Arredondo Verdú, F. (1990). Generalidades sobre materiales de construcción" E.T.S. Ingenieros de Caminos. Madrid.  
Bustillo, M. (2008). Hormigones y Morteros. Ed. Fuego. Madrid.

Bustillo, M. y Calvo, J.P. (2005). Materiales de Construcción. Ed. Fuego. Madrid.  
 Crespo, S. (2010). Materiales de construcción para edificación y obra civil. Club Universitario Español.  
 Fernández Cánovas, M. (1990). Materiales bituminosos. E.T.S. Ingenieros de Caminos. Madrid.  
 Fernández Cánovas, M. (2002). Hormigón. E.T.S. Ingenieros de Caminos. Madrid.  
 Fernández, J.M. (2004). Introducción a los cementos. Servicio Publ. Univ. Córdoba.  
 Gadea, J. (2012). Materiales de Construcción: problemas de dosificación. Servicio Publ. Univ. Burgos.  
 Gadea, J., Junco, C., Rodríguez, A. y Calderón, V. (2010). Materiales de Construcción: problemas de cementos. Servicio Publ. Univ. Burgos.  
 Gálvez, J.C. y Lucea, I. (2007). Problemas de materiales de construcción. E.T.S. Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Univ. Politécnica de Madrid.  
 Hornbostel, C. (1999). Materiales para la construcción: tipos, usos y aplicaciones.  
 Ingham, J.P. (2011). Geomaterials under the microscope. Ed. Manson publ.  
 Junta de Castilla y León (1994). Estudio de los recursos naturales de Castilla y León para su empleo en capas de rodadura.  
 López Jimeno, C. (1994). Áridos. Manual de prospección, explotación y aplicaciones. Entorno Gráfico S. L. Madrid.  
 Mamlouk, M.S. y Zaniewski, J.P. (2009). Materiales para la ingeniería civil . 2ª Ed. Prentice Hall.  
 Melgarejo, J.C. (coord.) (1997). Atlas de asociaciones minerales en lámina delgada. Univ. Barcelona.  
 Suárez, L. y Regueiro, M. (1994). Áridos. Áridos naturales y de machaqueo para la construcción". Colegio Oficial de Geólogos de España. Madrid

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

ASEFMA (2008). Proceso de Marcado CE de las Mezclas bituminosas. Mon. 2.

NORMAS UNE-EN

PG 3

RC-08

EHE-08

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

[www.carreteros.org](http://www.carreteros.org)

[www.ieca.es](http://www.ieca.es)

[www.miliarium.com](http://www.miliarium.com)

## 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 y un control periódico del trabajo continuado del estudiante utilizando diversos instrumentos de evaluación.

### Criterios de evaluación

Se realizará una evaluación continua de las actividades prácticas y evaluación de los trabajos monográficos y exposiciones y debates que supondrá el 30% de la nota final.

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

### Instrumentos de evaluación

Un examen final, control de asistencia y participación en las clases prácticas y exposiciones y debates e informes y/o exposición de trabajos.

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 y seminarios
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

## MECÁNICA DE MEDIOS CONTINUOS

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101220	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatorio	Curso	2º	Periodicidad	C2
Área	Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras <sup>(1)</sup> Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica <sup>(2)</sup>				
Departamento	(1) Ingeniería Mecánica (2) Construcción y Agronomía				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es">http://moodle.usal.es</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	José Antonio Cabezas Flores	Grupo / s	
Departamento	Ingeniería Mecánica		
Área	Mecánica de Medios Continuos y Teoría de estructuras		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	D1517		
Horario de tutorías	Se fijarán al inicio del curso, de acuerdo con los horarios.		
URL Web			
E-mail	jacf@usal.es	Teléfono	Ext. 1546

Profesor	Jesús Toribio Quevedo	Grupo / s	
Departamento	Construcción y Agronomía		
Área	Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Zamora		
Despacho	M237		
Horario de tutorías	Se fijarán al inicio del curso, de acuerdo con los horarios.		
URL Web			
E-mail	toribio@usal.es	Teléfono	Ext. 3673

Profesor	Beatriz González Martín	Grupo / s	
Departamento	Construcción y Agronomía		
Área	Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Zamora		
Despacho	F2100 (Facultad de Ciencias)		
Horario de tutorías	Se fijarán al inicio del curso, de acuerdo con los horarios.		
URL Web			
E-mail	bgonzalez@usal.es	Teléfono	Ext. 3636

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

### Bloque formativo al que pertenece la materia

Módulo 3.- Ingeniería Mecánica y de los Materiales, que comprende las materias (coincidentes con las asignaturas): Ciencia de los Materiales, Materiales de Construcción, Mecánica para Ingenieros, Mecánica de Medios Continuos, Hidráulica, Resistencia de Materiales, Hormigón Armado y Estructuras Metálicas.

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

En esta asignatura se establecen los conceptos de tensión, deformación y leyes de comportamiento de sólidos, y sus procedimientos de cálculo asociados. Sobre ellos se fundamentan otras materias del módulo, principalmente Resistencia de Materiales y las que en ella se basan. Se utilizan también en la mayoría de las asignaturas del módulo 4.- Ingeniería Geotécnica

### Perfil profesional.

Esta materia es necesaria principalmente en el primero de los tres grandes perfiles profesionales de la Ingeniería Geológica (que corresponden los módulos 4, 5 y 6 del plan de estudios): Ingeniería Geotécnica.

## 3. Recomendaciones previas

Se recomienda que los estudiantes hayan adquirido la mayoría de las competencias de las siguientes materias de primer curso: Álgebra y Cálculo, Mecánica y Termodinámica y Ciencia de los Materiales.

## 4. Objetivos de la asignatura

### Objetivos generales

- Se pretende que con esta asignatura el estudiante adquiera conocimientos y destrezas relativos a la caracterización mecánica de cualquier medio continuo, y al análisis de su comportamiento frente a la acción de las fuerzas.

### Objetivos específicos

- Adquirir los conceptos de tensión y deformación en sólidos deformables.
- Comprender y saber aplicar los procedimientos para calcular las tensiones relativas a una sección arbitraria y tensiones principales, analíticamente y mediante el diagrama de Mohr.

- Comprender y saber aplicar los procedimientos para calcular las deformaciones en una dirección arbitraria y deformaciones principales analíticamente y mediante el diagrama de Mohr.
- Entender las ecuaciones fundamentales de un medio continuo: de equilibrio interno, de compatibilidad y de conservación.
- Asimilar los conceptos de leyes de comportamiento o ecuaciones constitutivas correspondientes al sólido elástico (lineal y no lineal).
- Conocer y saber aplicar los criterios de plastificación de Tresca y Von Mises, y entender el significado del lugar de cedencia, para los tipos de endurecimiento isótropo y cinemático.
- Comprender los criterios global (energético) y local (tensional) de fractura, y saber aplicarlos a casos reales en ingeniería.
- Entender los diferentes mecanismos de crecimiento subcrítico de fisuras (fatiga, corrosión bajo tensión y corrosión-fatiga), así como estimar la vida en servicio de materiales y estructuras.

## 5. Contenidos

### Bloque 1. Descripción del medio continuo.

- Sólido deformable. Ensayo de tracción.
- Estado de tensiones en un punto. Tensor de tensiones. Tensiones principales. Diagrama de Mohr. Elipsoide de Lamé. Cuádricas. Campo de tensiones en un sólido. Ecuaciones de equilibrio de interno.
- Deformación en el entorno de un punto. Deformación pura. Deformaciones principales. Diagrama de Mohr. Variación de volumen, área y longitud. Descripciones del movimiento. Velocidad de deformación.
- Ecuaciones de conservación.

### Bloque 2. Leyes de comportamiento.

- Elasticidad: ley de Hooke generalizada, ecuaciones de Lamé. Ecuaciones de Navier. Ecuaciones de Beltrami-Michell. Deformación plana. Tensión plana. Función de Airy. Aplicaciones.
- Plasticidad: criterios de plastificación de Tresca y de Von Mises. Concepto de lugar de cedencia. Endurecimiento por deformación isótropo y cinemático. Ecuaciones constitutivas de Prandtl-Reuss y Levy-Mises.
- Mecánica de Fractura: criterios de fractura global (energético) y local (tensional). Mecanismos de crecimiento subcrítico de fisuras (fatiga, corrosión bajo tensión y corrosión-fatiga). Fragilización por Hidrógeno.

## 6. Competencias a adquirir

### Específicas

De la relación de competencias específicas enumeradas en la memoria del título verificada por la ANECA, en esta asignatura se debe adquirir la competencia específica número 11:

CE-11: Comprender los principios que gobiernan la mecánica de los sólidos deformables, aplicando los distintos postulados existentes para caracterizar su comportamiento frente a la acción de fuerzas.

### Transversales.

Esta asignatura contribuye a la consecución de las siguientes competencias transversales, establecidas en la memoria del título verificada por la ANECA:

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: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean 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: Que los estudiantes tengan 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: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- CT-5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

## 7. Metodologías

**Clases teóricas:** se utilizará la lección magistral para presentar los conceptos teóricos de la asignatura.

**Clases prácticas:** las clases prácticas de problemas, que se resolverán paso a paso en la pizarra, son esenciales para una buena comprensión de los procedimientos de cálculo. Se facilitará una colección de problemas con solución, cuidadosamente seleccionados y organizados por dificultad creciente, para que los estudiantes los resuelvan personalmente. Esta última actividad, en la que el estudiante se enfrenta a las dificultades de los problemas, constituye la clave para conseguir dominar los métodos de cálculo.

**Tutorías:** la atención personalizada servirá para aclarar las dudas conceptuales que se deriven de las clases magistrales, y las dificultades que lógicamente deben aparecer en la resolución de los problemas propuestos.

## 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	32		60	92
	- En el laboratorio				
	- 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		6			6
TOTAL		60		90	150

**9. Recursos****Libros de consulta para el alumno**

- Anderson, T.L., Fracture Mechanics, Fundamentals and Applications, 2<sup>th</sup> ed., CRC Press (Boca Raton, 1995).
- Ayneto Gubert, X., Mecánica del Medio Continuo en la Ingeniería, Ediciones UPC (Barcelona, 2006).
- Barsom, J.M. and Rolfe, S.T., Fracture and Fatigue Control in Structures, 3<sup>th</sup> ed., Butterworth-Heinemann (Burlington, 1999).
- Broek, D., Elementary Engineering Fracture Mechanics, 4<sup>th</sup> ed., Kluwer Academic Publishers (Dordrecht, 1986).
- Chaves, E.W.V. - Mecánica del Medio Continuo, CIMNE (Barcelona, 2007).
- Hill, R., The Mathematical Theory of Plasticity, Oxford University Press (New York, 1998).
- Irlés Más, R., Mecánica de Medios Continuos para Ingenieros Geólogos Universidad de Alicante, (Alicante, 2004).
- Kachanov, L.M., Fundamentals of the Theory of Plasticity, Library of Congress (Washington D.C., 2004).
- Kanninen, M.F. and Popelar, C.H., Advanced Fracture Mechanics, Oxford University Press (New York, 1985).
- Mase, G.E., Mecánica del Medio Continuo, McGraw-Hill (México, 1978).
- Mase, G.T. y Mase, G.E., Continuum Mechanics for Engineers, 2<sup>a</sup> ed., CRC Press, (Boca Raton, 1999).
- Oliver Olivella, X., Agelet de Saracibar Bosch, C., Mecánica de Medios Continuos para Ingenieros, Ediciones UPC (Barcelona, 2002).
- Ortiz Berrocal, L., Elasticidad, 3<sup>a</sup> ed, McGraw Hill (Madrid, 1998).
- Trethewey, K.R. and Chamberlain, J., Corrosion for Students of Science and Engineering, Longman Scientific and Technical (Essex, 1988).

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

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

La evaluación de esta asignatura será independiente en cada uno de los dos bloques temáticos establecidos en el punto 5.- Contenidos.  
La calificación global de la asignatura resultará de la media de las calificaciones finales de ambos bloques temáticos, teniendo que obtener al menos 4 puntos sobre 10 en cada uno de los bloques para promediar.  
Se guarda la nota obtenida en cada bloque en la primera convocatoria hasta la recuperación.

**Criterios de evaluación****Bloque temático 1. Descripción del medio continuo**

Se llevará a cabo una evaluación continua de los problemas propuestos, que representará el 30% de la nota final. Además se realizará un examen final, que supondrá el restante 70% de la nota final. La nota obtenida en este examen debe ser al menos de 4 puntos sobre 10 para promediar.

**Bloque temático 2. Leyes de comportamiento**

Se llevará a cabo una evaluación continua de los problemas propuestos, que representará el 30% de la nota final. Además se realizará un examen final, que supondrá el restante 70% de la nota final. La nota obtenida en este examen debe ser al menos de 4 puntos sobre 10 para promediar.

**Instrumentos de evaluación**

La evaluación se realizará mediante los siguientes instrumentos:

- Evaluación continua a través de los problemas propuestos, que los estudiantes entregarán a medida que avanza la asignatura, y controles sobre los mismos.

- Examen final.

Los valores relativos de cada actividad, y las condiciones para superar la asignatura se han expuesto en los dos apartados anteriores.

#### Recomendaciones para la evaluación

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

- Resolver de forma personal todos los problemas de la colección.

- Asistir a tutorías para aclarar las dudas que se planteen

#### 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

## HIDRAULICA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101221	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	2º	Periodicidad	C2
Área	MECANICA DE FLUIDOS				
Departamento	INGENIERIA MECANICA				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium-Campus Virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:				

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	MIGUEL BLANCO GONZALEZ	Grupo / s	Todos
Departamento	INGENIERIA MECANICA		
Área	MECANICA DE FLUIDOS		
Centro	FACULTAD DE CIENCIAS		
Despacho	F2100		
Horario de tutorías	Martes y Jueves 18:00 a 21:00		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:miblan@usal.es">miblan@usal.es</a>	Teléfono	923 29 45 00 – Ext.

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
Esta materia pertenece al módulo formativo 3 "Ingeniería Mecánica y de los Materiales", que está compuesto por 8 asignaturas
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
La Hidráulica, ciencia experimental por naturaleza, estudia el comportamiento de los fluidos (líquidos y gases) en su estado de reposo o movimiento; en él se relacionan las diversas propiedades físicas de los fluidos y los efectos sobre los patrones de flujo resultantes; así mismo, las fuerzas que se presentan dentro del fluido y entre el fluido y sus fronteras. Para cuantificar los resultados se aplican algunas de las leyes fundamentales de la Mecánica.
Perfil profesional.
Los conocimientos que se expondrán en la asignatura de Hidráulica son fundamentales para resolver problemas técnicos de cada una de las siguientes especialidades:
- Aprovechamientos hidroeléctricos: presas o centrales hidroeléctricas, para cuya construcción son necesarias muchas y variadas obras hidráulicas. - Aprovechamientos industriales: circuitos hidráulicos existentes en diversas industrias, en otro tipo de centrales (térmicas convencionales, nucleares), e incluso en el interior de la maquinaria no fundamentalmente hidráulica (motores, circuitos de refrigeración, etc.). - Hidráulica sanitaria: abastecimientos de agua potable y alcantarillados, tanto públicos como domiciliarios.
- Hidráulica agrícola: canales, acequias y demás obras destinadas a proporcionar riego a extensiones de terreno cultivable

### 3. Recomendaciones previas

Se necesitarán conocimientos básicos de Matemáticas (Cálculo Infinitesimal, Ecuaciones Diferenciales, Geometría Analítica, Geometría Diferencial, Análisis Dimensional, Cálculo Numérico) y de Física y dentro de ésta de Mecánica y de Termodinámica.

### 4. Objetivos de la asignatura

#### OBJETIVOS GENERALES

Adquisición progresiva de la capacidad de observación y de interpretación, la contribución al desarrollo del espíritu crítico y de la capacidad de transmisión de la información adquirida.

#### OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Conocer y comprender los principios y leyes fundamentales, conceptos básicos y métodos de trabajo de la Mecánica de Fluidos.
- Conocer los fenómenos hidráulicos y la posibilidad de aplicarlos en forma rápida, fácil, segura, concreta, útil, precisa, con conocimiento de causa y mucho sentido común.
- Conocer y comprender las variables que intervienen en cualquier fenómeno hidráulico.
- Conocer y comprender el comportamiento de los fluidos, tanto en reposo como en movimiento, así como las leyes por las que se rigen.
- Conocer y comprender el movimiento del agua a través de conductos a presión (tuberías), como introducción y base para el análisis de sistemas de tuberías.
- Conocer y comprender el movimiento del agua en conducciones abiertas (movimiento en régimen libre o en canales abiertos).
- Adquirir la habilidad necesaria para resolver problemas prácticos.
- Conocer y comprender las leyes que condicionan y regulan la circulación y distribución del agua sobre la Tierra, así como los efectos que de ello se derivan para la vida y los intereses humanos.
- Adquirir conocimientos elementales sobre algunas de las importantes obras hidráulicas (presas, aliviaderos, abastecimientos, saneamientos, ETAP, EDAR y REGADÍOS), así como sobre la maquinaria a emplear en dichas obras hidráulicas (instalaciones de bombeo y turbinas hidráulicas).

### 5. Contenidos

#### SECCIÓN I: GENERALIDADES

TEMA 01.- VARIABLES HIDRÁULICAS. Sistema de unidades y ecuación de dimensiones. Hidráulica. Coordenadas, velocidad y rugosidad. Densidad y peso específico. Presión. Módulo de elasticidad volumétrico. Viscosidad. Tensión superficial. Presión de vapor y cavitación. Ecuación general de la Hidráulica, análisis dimensional y semejanza hidráulica.

#### SECCIÓN II: HIDROSTÁTICA

TEMA 02.- DISTRIBUCIÓN DE PRESIONES. EMPUJES. Distribución de presiones. Ecuación general de la Hidrostática. Empuje sobre superficies planas. Empuje sobre superficies curvas. Aplicación a casos prácticos.

TEMA 03.- EQUILIBRIO DE UN CUERPO SUMERGIDO. Principio de Arquímedes. Equilibrio de un cuerpo totalmente sumergido, subpresión. Equilibrio de un cuerpo parcialmente sumergido, flotación

#### SECCIÓN III: CINEMÁTICA

TEMA 04.- CONCEPTOS CINEMÁTICOS. Cinemática de fluidos. Línea de corriente, tubo de flujo, trayectoria y línea de traza. Tipos de régimen. Caudal. Teorema de continuidad. Aplicaciones.

**SECCIÓN IV: HIDRODINÁMICA: CONDUCCIONES EN RÉGIMEN FORZADO**

TEMA 05.- PRINCIPIOS FUNDAMENTALES. Hidrodinámica de fluidos. Teorema de la cantidad de movimiento. Teorema de Bernoulli: ecuación general, régimen permanente y fluidos perfectos, régimen permanente y fluidos reales, líneas de carga. Dispositivos de medida: piezómetro, tubo de Pitot y tubo de Prandtl. Número de Reynolds: movimiento laminar y movimiento turbulento. Capa límite.

TEMA 06.- PERDIDAS DE CARGA CONTINUAS. Concepto. Análisis dimensional. Evolución histórica de las fórmulas de pérdidas de carga continuas: Ley general de Darcy-Weisbach. Poiseuille, Von Karman, Nikuradse, Prandtl- Colebrook. Ábaco de Moody. Significado físico de la rugosidad. Variación de la rugosidad con el tiempo. Pérdidas de carga en conductos no circulares. Variación de las pérdidas de carga con la velocidad y con el diámetro.

TEMA 07.- PERDIDAS DE CARGA LOCALIZADAS. Concepto. Panel de pérdidas de carga localizadas. Pérdidas de carga localizadas en un ensanchamiento. Sección de referencia. Coeficientes de pérdidas localizadas. Medidores de caudal: Venturi, diafragma y flotámetro.

TEMA 08.- TURBOMÁQUINAS: BOMBAS Y TURBINAS. Concepto de turbomáquina. Clasificación de las turbinas. Clasificación de las bombas. Curvas características de las bombas rotodinámicas: caudal-, altura, potencia absorbida, rendimiento, NPSH. Golpe de ariete.

TEMA 09.- CÁLCULO DE REDES. EPANET. Tipos de redes. Cálculo de redes malladas; método de Hardy- Cross. Válvulas de control. Programa EPANET: módulo hidráulico, módulo de calidad. Ejemplos.

**SECCIÓN V: HIDRODINÁMICA: CONDUCCIONES EN RÉGIMEN LIBRE**

TEMA 10.- RÉGIMEN LIBRE. Canales. Ecuación general del régimen libre. Energía total y energía específica. Número de Froude: tipos de régimen: lento, crítico y rápido. Resalto hidráulico. RÉGIMEN UNIFORME: particularización del Teorema de Bernoulli, fórmula de Manning y curva de capacidad. Medidores de caudal en régimen uniforme: desagüe bajo compuerta, vertedero crítico, canal Parshall, RÉGIMEN GRADUALMENTE VARIADO: Hipótesis de cálculo. Curvas de remanso. Programa HEC-RAS.

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

CECE-9: Comprender los principios que gobiernan el comportamiento de los líquidos sometidos a presión y en régimen atmosférico y aplicarlos en el diseño y construcción de infraestructuras para su captación, canalización, depósito y aprovechamiento

CECE-21: Proyectar, dirigir y construir obras de captación de recursos hídricos superficiales y subterráneos.

CECE-26: Conocer y aplicar las técnicas y metodologías de elaboración de estudios, informes y proyectos de Ingeniería Geológica.

**Transversales**

CT-2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean 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-4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

CT-5: Que los estudiantes hayan desarrollado 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

**ACTIVIDADES DE GRUPO GRANDE:** Exposición, explicación y ejemplificación de los contenidos teóricos y resolución de problemas y/o casos prácticos

**Metodología:** Lección magistral y resolución de ejercicios con participación activa del alumnado y uso de herramientas multimedia de apoyo a la docencia.

Las clases de teoría serán clases de pizarra, donde el profesor exponga la problemática y los fundamentos de la materia a tratar, así como las formulaciones matemáticas y las expresiones de cálculo resultantes.

En las clases de prácticas de problemas el profesor planteará una serie de aplicaciones numéricas referentes a la materia teórica ya impartida. Los alumnos trabajarán en grupos resolviendo estos problemas para, posteriormente, indicar el profesor la forma de resolver el problema recopilando la información que, al respecto, proporcionen estos grupos.

**ACTIVIDADES DE SEMINARIO/LABORATORIO:** Prácticas en laboratorio y resolución de casos prácticos y/o problemas. Exposición y defensa de trabajos.

**Metodología:** Explicación personalizada en grupos reducidos sobre los conocimientos y aplicaciones mostradas en las clases teóricas y de problemas.

Se llevarán a cabo una serie de PRÁCTICAS DE LABORATORIO, en el laboratorio de Hidráulica de la Escuela Politécnica Superior de Zamora en la que se trabajan los conceptos básicos de la asignatura mediante la utilización de equipos docentes e informáticos diseñados a tal efecto. Estas prácticas serán las siguientes:

Práctica 01.- Empuje sobre superficies planas

Práctica 02.- Altura metacéntrica

Práctica 03.- Altura de carga de un fluido en movimiento

Práctica 04.- Fenómeno de cavitación

Práctica 06.- Pérdidas de carga por fricción en tuberías

Práctica 07.- Pérdidas de carga localizadas

Práctica 08.- Impacto de un chorro sobre diferentes superficies

Práctica 09.- Bombas centrifugas

Práctica 10.- Canales

En cada sesión de prácticas, los alumnos tomarán los datos necesarios para realizar los cálculos que se les propongan, los cuales estarán relacionados con los conceptos teóricos vistos en clase.

Se realizará un SEMINARIO donde se presentará el funcionamiento de un programa informático para el cálculo de redes de distribución de agua en régimen permanente.

**PRÁCTICAS DE CAMPO:** Visitas a la ETAP (Estación de Tratamiento de Aguas Potables) y EDAR (Estación Depuradora de Aguas Residuales) de Salamanca; en cursos alternos.

**TUTORÍAS:**

**Metodología:** Seguimiento personalizado del aprendizaje del alumno.

**ACTIVIDADES NO PRESENCIALES:** Estudio personal de teoría y problemas/prácticas. Elaboración de informes de prácticas, trabajos, y/o relaciones de problemas propuestos por el profesor. Cumplimiento de cuestionarios específicos de cada uno de los temas tratados.

**Metodología:** Estudio individualizado de los conocimientos teóricos y prácticos impartidos, trabajo personalizado y/o en grupo reducido sobre los conocimientos adquiridos en las clases teóricas y prácticas. Búsqueda de información bibliográfica. Elaboración de documentos técnicos. Uso de TIC's. Análisis crítico de resultados.

**REALIZACION DE EXAMENES:** Evaluación de los conocimientos adquiridos por el alumno, a lo largo del curso, en: clases presenciales en grupo grande, prácticas de laboratorio, tutorías, seminarios y estudio personalizado.

Metodología: Se utilizarán dos medios para evaluar los conocimientos adquiridos por el alumno:

- Evaluación continua (cuestionarios realizados on-line, prácticas de laboratorio, ejercicios, informes y trabajos en grupo)
- Exámenes ordinarios y extraordinarios.

Tanto los exámenes ordinarios como los extraordinarios serán pruebas escritas, con una parte teórica y una práctica. La parte teórica constará de una serie de preguntas cortas a las cuales el alumno deberá contestar de forma razonada y justificando sus respuestas. En la parte práctica se propondrán algunos problemas prácticos, de análisis y de diseño, que el alumno deberá resolver numéricamente.

## 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		36	60
Prácticas	- En aula	16		45	60
	- En el laboratorio	15		2	17
	- En aula de informática				
	- De campo	2		0	2
	- De visualización (visu)				
Seminarios		1		1	1
Exposiciones y debates					
Tutorías		2			2
Actividades de seguimiento online				2	2
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		4			4
TOTAL		64		86	150

**9. Recursos****Libros de consulta para el alumno**

GARCÍA TAPIA, N. (2006).- "Ingeniería Fluidomecánica". Ed. Universidad de Valladolid.  
 TEMEZ PELAEZ, J.R. (-).- "Hidráulica Básica". Ed. Servicio de Publicaciones de la Escuela de I.T.O.P. de Madrid.  
 MARTÍNEZ MARÍN, E. (2000).- "Hidráulica". Ed. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Madrid.  
 WHITE, FRANK M. (2010).- "Mecánica de Fluidos". Ed. McGraw-Hill  
 GILES, RANALD V. y otros (1999).- "Mecánica de los Fluidos e Hidráulica". Ed. Schaum-McGraw-Hill, Inc.  
 DOUGLAS, J.F. (1991).- "Problemas resueltos de Mecánica de Fluidos". Ed. Bellisco.  
 VEN TE CHOW, (1998).- "Hidráulica de los canales abiertos". Ed. McGraw-Hill

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

SUAREZ LÓPEZ J. y otros (2005).- "Manual de conducciones URALITA: Sistemas de conducciones en infraestructuras, riego y edificación". Ed. Thomson  
 HERNÁNDEZ MUÑOZ, A. y otro (2002).- "Manual de saneamiento URALITA: Sistemas de calidad en saneamientos de agua". URALITA DEPARTAMENTOS TECNICOS DE URALITA S.A. (1990).- "Manual General Uralita. Tomo II- Obra Civil". Ed. Paraninfo. Madrid. STREETER, V.L. y WYLIE, E.B. (1988).- "Mecánica de los Fluidos. Ed. McGraw-Hill, Inc., U.S.A.  
 SHAMES, I.H. (1967).- "La Mecánica de los fluidos". Ed. McGraw-Hill, Inc. México.  
 FRENCH, R.H. (1988).- "Hidráulica de Canales Abiertos". Ed. McGraw-Hill, Inc.

**10. Evaluación**

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 del aprendizaje del alumno se basará en las actividades llevadas a cabo por el alumno y en un examen final escrito. El examen escrito constará de una parte teórica y una práctica. En la parte teórica se formularán una serie de cuestiones conceptuales (preguntas cortas), a las cuales el alumno deberá contestar de forma razonada y justificando sus respuestas. En la parte práctica se propondrán algunos problemas prácticos, de análisis y de diseño, que el alumno deberá resolver numéricamente.

Los porcentajes de la nota final, asignadas a cada una de las actividades formativas, en relación con las competencias a adquirir son los que se indica a continuación:

- A. Examen final escrito (66,67 % Problemas, 33,33 % Teoría), 70%
- B. Prácticas de laboratorio 15 %
- C. Cuestionarios on-line y Trabajos realizados en casa, 10%

C. Informes/trabajos en grupo y asistencia a clase y prácticas de campo: 5 %

Para superar la asignatura es imprescindible obtener al menos un 4 sobre 10, tanto en las prácticas de laboratorio como en el examen final escrito; así como un 5 de nota media final.

Instrumentos de evaluación
<p>Los instrumentos de evaluación se llevarán a cabo a través de diferentes actividades:</p> <p>Actividades de evaluación continua:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Al finalizar cada tema se propondrá un cuestionario para completar on-line y/o problemas para entregar. Su calificación supondrá un 10 % de la nota final.</li><li>• Se plantearán una serie de informes y trabajos en grupo a lo largo del curso. Su calificación supondrá, junto con la asistencia a clase y prácticas de campo, un 5 % de la nota final.</li><li>• Se realizarán una serie de prácticas de Laboratorio cuya calificación supondrá un 15 % de la nota final.</li></ul> <p>Examen final escrito:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Se realizará en la fecha prevista en la planificación docente y tendrá una duración aproximada de 4 horas. Su calificación supondrá un 70 % de la nota final.</li></ul> <p>Además se valorarán positivamente los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Participación en clase y en las tutorías de la asignatura tanto presenciales como on line.</li><li>• Motivación e interés en las clases y el laboratorio</li></ul>
Recomendaciones para la evaluación
<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, especialmente aquellas referentes a la revisión de los trabajos.</p> <p>Las actividades de 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.</p> <p>En particular es, altamente, recomendable:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Estudiar la asignatura de forma regular desde el principio de curso.</li><li>- En todo momento la asistencia a las clases, tutorías y seminarios.</li></ul>
Recomendaciones para la recuperación
<p>Se realizará una prueba escrita de recuperación en la fecha prevista en la planificación docente.</p> <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 las prácticas de laboratorio, cuestionarios on-line y trabajos realizados, asistencia a clase y prácticas de campo y la participación en actividades no presenciales.</p> <p>Se recomienda, particularmente:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- El estudio de la materia acompañado de realización de prácticas propuestas durante el curso.</li><li>- Usar las tutorías para clarificar y resolver las dificultades planteadas.</li></ul>

## HIDROGEOLOGÍA SUPERFICIAL

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101.222	Plan	2010	ECTS	3
Carácter	Obligatoria	Curso	2º	Periodicidad	C2
Área	Geodinámica Externa				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de	<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/sup.htm">hidrologia.usal.es/sup.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

Ingeniería de los Recursos Naturales

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

Dentro de los recursos naturales, el agua es el primero en importancia, tanto por su valor positivo (para su necesaria utilización) como por sus implicaciones negativas (riesgos por inundaciones). Tiene una relación directa con la asignatura Hidrogeología, considerando la relación de aguas superficiales y subterráneas dentro del ciclo hidrológico.

Perfil profesional.

Es de aplicación directa en actividades de planificación y ejecución de estudios de obras relacionadas con el agua (abastecimiento, presas, canales...), así como de todo tipo de obras para las que el agua sea un peligro o un condicionante (carreteras, vías férreas, puentes o cualquier obra que se sitúe próxima a los cauces)

**3. Recomendaciones previas**

No se requiere ninguna base especial que no pueda presuponerse en este punto del currículum.  
Necesario el manejo fluido del ordenador y lectura correcta del inglés

**4. Objetivos de la asignatura**

Conocer los conceptos fundamentales de la Hidrología superficial.

Comprender y saber aplicar las múltiples técnicas de esta materia: tratamiento de datos pluviométricos y foronómicos, cálculos con hidrogramas, evaluación de riesgos de inundación, etc.

Ser capaces de elaborar informes sobre los temas que trata la asignatura.

**5. Contenidos****Contenidos Teóricos**

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. Cálculo de la precipitación media caída en una cuenca.

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

Aforos directos y continuos. Aforos con molinete. Aforos químicos. 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. Influencia del medio geológico en el hidrograma de una cuenca.

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**

- Elaboración de datos pluviográficos

- Elaboración de un mapa de isoyetas y de polígonos de Thiessen: cálculo de la precipitación media de una cuenca

- Obtención de un histograma de diseño

- Cálculo de la Evapotranspiración mediante fórmulas

- Elaboración del balance mes a mes del agua en el suelo

- Ajuste de datos hidrológicos a la Ley de Gauss y Gumbel

- Medida del caudal de un río con molinete: elaboración de los datos
- Cálculo de la Precipitación neta
- 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: Utilización del programa HEC-HMS (Cálculo de caudales).

## 6. Competencias a adquirir

### Específicas

Entre las competencias específicas recogidas en la Memoria de la Titulación, competen a esta asignatura las siguientes:

- 18- Realizar estudios de prospección y valoración técnica y económica de recursos naturales en el ámbito de la Ingeniería Geológica.
- 20- Realizar estudios hidrológicos e hidrogeológicos a nivel regional y local.
- 21- Proyectar, dirigir y construir obras de captación de recursos hídricos superficiales y subterráneos.

### Transversales.

Capacidad de análisis y síntesis  
Comunicación oral y escrita en la lengua nativa  
Conocimiento de una lengua extranjera  
Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio  
Capacidad de gestión de la información  
Resolución de problemas

## 7. Metodologías

El núcleo del proceso de aprendizaje serán las clases presenciales teórico-prácticas en el aula ordinaria: el profesor explica los conceptos necesarios, e inmediatamente se plantean problemas prácticos de aplicación: problemas puntuales o prácticas estructuradas que plantean casos 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, quedando para el trabajo autónomo del alumno la terminación de la misma..

En estas prácticas se desarrollan las técnicas y habilidades que el alumno debe alcanzar. Se trata de Las prácticas terminadas pasan a formar parte del "Cuaderno de Prácticas"

En el aula de informática se trabajará con programas específicos en Hidrología. Análogamente a las clases en aula ordinaria, en clase se explicarán los fundamentos y se plantearán ejercicios prácticos de aplicación, debiendo el alumno realizar gran parte del trabajo en forma autónoma.

Eventualmente se encargará al alumno la consulta de bibliografía específica sobre alguno de los temas tratados.

## 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		10	19

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Prácticas	- En aula	11		15	26
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	5		8	13
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías		2			2
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos		1		10	11
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		4			4
TOTAL		32		43	75

## 9. Recursos

### Libros de consulta para el alumno

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

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

Ward, A.D. & S.W. Trimble (2004).- Environmental Hydrology. CRC Lewis, 2ª ed., 475 pp.

Chow, V.T.; D.R. Maidment & L.W. Mays (1993).- Hidrología Aplicada. McGraw-Hill, 580 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.

<http://web.usal.es/javisan/hidro/sup.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 (*)
Prueba final	50	5

	Porcentaje en que influye en la calificación final	Umbral que ha de alcanzar para aprobar (*)
Cuaderno de prácticas	10	5
Test parciales (en conjunto)	25	0
Trabajos	15	4
(*) Si alguna de las partes no alcanzara el umbral indicado, esa sería la calificación final de la asignatura. Explicación en: <a href="http://hidrologia.usal.es/docencia/sup_evaluacion.htm">http://hidrologia.usal.es/docencia/sup_evaluacion.htm</a>		
<b>Instrumentos de evaluación</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 sobre temas concretos, consultas bibliográficas</li> <li>- Trabajos a realizar autónomamente en el ordenador con software específico.</li> <li>- Exámenes finales (teórico y práctico). En el examen práctico el alumno podrá disponer de libros y apuntes</li> </ul>		
<b>Recomendaciones para la evaluación</b>		
<p>Es fundamental 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</p>		
<b>Recomendaciones para la recuperación</b>		
<p>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.</p> <p>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:</p> <p>a) 75% examen final, 15% trabajos autónomos, 10% Cuaderno de Prácticas</p> <p>b) 50% examen final, 15% trabajos autónomos, 10% Cuaderno de Prácticas, 25% trabajos.</p> <p>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.</p>		



## TERCER CURSO. PRIMER CUATRIMESTRE

## GEOTECNIA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101223	Plan	2010	ECTS	4,5
Carácter	Obligatoria	Curso	3º	Periodicidad	C1
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	José Antonio Blanco Sánchez		
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:jblanco@usal.es">jblanco@usal.es</a>	Teléfono	923294496

Profesor	Mariano Yenes Ortega		
Departamento	Geología		
Área	Geodinámica Interna		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E-1522 Área Geodinámica Interna		
Horario de tutorías	Cita previa on-line		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:myo@usal.es">myo@usal.es</a>	Teléfono	923294488

Bloque formativo al que pertenece la materia
La asignatura forma parte del bloque de contenidos comunes obligatorios N° 4: "Ingeniería Geotécnica".
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
La asignatura Geotecnia es prácticamente la primera del bloque "Ingeniería Geotécnica" en el que se encuadra. Su misión, por tanto, es sentar las bases para un correcto seguimiento y comprensión de todo el bloque, que es sin duda, el más importante del Grado en Ingeniería Geológica.
Perfil profesional.
Al ser una materia de carácter obligatorio, es fundamental en los principales perfiles profesionales vinculados al grado de Ingeniería Geológica; muy en especial con todo lo relacionado con la Ingeniería Geotécnica

### 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-5: Emplear herramientas informáticas y métodos numéricos para la resolución de problemas de Ingeniería Geológica.  
 CE-11: Comprender los principios que gobiernan la mecánica de los sólidos deformables, aplicando los distintos postulados existentes para caracterizar su comportamiento frente a la acción de fuerzas.  
 CE-13: Realizar estudios del terreno e informes geotécnicos de cualquier tipo.  
 CE-14: Comprender el comportamiento mecánico de los medios rocosos y de los suelos en condiciones saturadas y no saturadas.  
 CE-22: Redactar estudios y proyectos de evaluación, prevención, corrección o mitigación de riesgos geológicos.

### Básicas/Generales

### Transversales

CT-2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean 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: Que los estudiantes tengan 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: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.  
 CT-6: Coordinarse y trabajar en equipo con otros profesionales y técnicos de formación afín.

## 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 presenciales.		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas no 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
TOTAL		45		67,5	112,5

## 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 MARIÑAS 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
<p>Requisitos previos:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Asistencia al 100% de clases de problemas y prácticas de laboratorio</li><li>- La nota del examen final debe superar 4 sobre 10 para promediar.</li><li>- Se realizará un seguimiento del cuaderno de prácticas y de la colección de problemas que supondrán respectivamente un 20% y un 10% de la nota final.</li><li>- Se realizará un examen final correspondiente a los contenidos teóricos y prácticos que supondrá un 70% de la nota final.</li></ul>
Instrumentos de evaluación
<p>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 y de las clases de problemas. 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.</p>
Recomendaciones para la evaluación
<p>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</p>
Recomendaciones para la recuperación
<p>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.</p>

## YACIMIENTOS MINERALES

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101224	Plan	2010	ECTS	4,5
Carácter	Obligatoria	Curso	3º	Periodicidad	C1
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

Profesor Coordinador	Agustina Fernández Fernández	Grupo / s	
Departamento	Geología		
Área	Cristalografía y Mineralogía		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	D3518		
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 5: Ingeniería de los Recursos Naturales
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
En el Plan de Estudios, esta asignatura se encuadra dentro del bloque de Formación específica en las tres ramas de la Ingeniería Geológica: Geotecnia, Recursos Naturales e Ingeniería Geoambiental y del Territorio.
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 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 de concentración mecánica.
- Yacimientos residuales y de oxidación y enriquecimiento supergénico.

Exploración y valoración de los yacimientos minerales.

- Métodos de prospección, de evaluación de recursos 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**

CE-2 Emplear sistemas de representación gráfica y aplicaciones de diseño asistido por ordenador para la resolución de problemas relacionados con la Ingeniería Geológica.

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-18 Realizar estudios de prospección y valoración técnica y económica de recursos naturales en el ámbito de la Ingeniería Geológica.

CE-26 Conocer y aplicar las técnicas y metodologías de elaboración de estudios, informes y proyectos de Ingeniería Geológica

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 Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean 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 Que los estudiantes tengan 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 Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
CT-5 Que los estudiantes hayan desarrollado 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

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 presenciales.		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas no 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		5			5

Horas presenciales.	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas no presenciales.	Horas no presenciales.		
Tutorías	3			3
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos			15,5	15,5
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	3			3
TOTAL	45		67,5	112,5

## 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 York.
- Pohl, W.L. (2011). Economic Geology: principles and practice. Wiley-Blackwell. Reino Unido.
- 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-ETIM. Madrid

### 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.

## RESISTENCIA DE MATERIALES

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101225	Plan	2010	ECTS	7,5
Carácter	Obligatorio	Curso	3º	Periodicidad	C1
Área	Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras				
Departamento	Ingeniería Mecánica				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es">http://moodle.usal.es</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	José Antonio Cabezas Flores	Grupo / s	
Departamento	Ingeniería Mecánica		
Área	Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	D1517		
Horario de tutorías	Se fijarán al inicio del curso, de acuerdo con los horarios.		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:jacf@usal.es">jacf@usal.es</a>	Teléfono	Ext. 1546

Profesor Coordinador	Ángel Vicente Méndez	Grupo / s	
Departamento	Ingeniería Mecánica		
Área	Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	F2100		
Horario de tutorías	Se fijarán al inicio del curso, de acuerdo con los horarios.		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:avm@usal.es">avm@usal.es</a>	Teléfono	

**2. Sentido de la materia en el plan de estudios****Bloque formativo al que pertenece la materia**

Módulo 3. Ingeniería Mecánica y de los Materiales, que comprende las materias (coincidentes con las asignaturas): Ciencia de los Materiales, Materiales de Construcción, Mecánica para Ingenieros, Mecánica de Medios Continuos, Hidráulica, Resistencia de Materiales, Hormigón Armado y Estructuras Metálicas

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

En esta asignatura se establecen los procedimientos para determinar las tensiones y deformaciones en elementos estructurales. Se apoya principalmente en conocimientos de Mecánica para Ingenieros y Mecánica de Medios Continuos. Los conocimientos y procedimientos contemplados en esta asignatura constituyen la base para realizar el dimensionado de los elementos en asignaturas posteriores del mismo bloque formativo (Hormigón Armado y Estructuras Metálicas) y otras de los bloques 4. Ingeniería Geotécnica y 8. Optativas de ampliación de Ingeniería.

**Perfil profesional.**

Esta materia es necesaria principalmente en el primero de los tres grandes perfiles profesionales de la Ingeniería Geológica (que corresponden los módulos 4, 5 y 6 del plan de estudios): Ingeniería Geotécnica

### 3. Recomendaciones previas

Se recomienda que los estudiantes hayan adquirido la mayoría de las competencias de las materias de segundo curso Mecánica para Ingenieros y Mecánica de Medios Continuos.

### 4. Objetivos de la asignatura

#### Objetivo general

Con esta asignatura se pretende que el estudiante adquiera los conocimientos y destrezas necesarios para analizar y calcular las tensiones y deformaciones que se producen en elementos estructurales, en función de su geometría, cargas y propiedades de los materiales.

#### Objetivos específicos

- Entender el objetivo y planteamiento de la Resistencia de Materiales.
- Comprender los conceptos y saber aplicar los procedimientos para calcular las tensiones y deformaciones en las distintas secciones de elementos estructurales isostáticos e hiperestáticos que trabajan a:
  - Tracción o compresión.
  - Cortante.
  - Flexión: pura, simple, asimétrica o compuesta, con especial atención a esta última por su importancia en estructuras relacionadas con la Ingeniería Geológica (cimentaciones, muros de contención, presas, etc.)
  - Torsión.
- Entender los criterios de resistencia cuando actúan solicitaciones combinadas, teniendo en cuenta el comportamiento frágil o dúctil del material.
- Asimilar el concepto de pandeo y saber aplicar el procedimiento de cálculo establecido en el Código Técnico de la Edificación y en la Instrucción de Acero Estructural.
- Comprender el método de los coeficientes parciales y conocer la normativa relativa seguridad estructural y acciones sobre estructuras

### 5. Contenidos

- Objeto, hipótesis y principios de la resistencia de materiales. Características de los materiales estructurales.
- Tracción-compresión: tensiones, deformaciones, sistemas hiperestáticos.
- Cortadura.
- Flexión: flexión pura, flexión simple, flexión asimétrica, flexión compuesta, cálculo de deformaciones, sistemas hiperestáticos.
- Torsión.
- Solicitaciones combinadas: criterios de resistencia de materiales frágiles y dúctiles, rótulas plásticas.
- Pandeo: carga crítica de Euler, esbeltez, método del Código Técnico de la Edificación.
- Acciones sobre estructuras: método de los coeficientes parciales. Código Técnico de la Edificación: seguridad estructural, acciones en la edificación.

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

De la relación de competencias específicas enumeradas en la memoria del título verificada por la ANECA, esta asignatura contribuye a la adquisición de la competencia:

CE-12: Comprender el comportamiento estructural de materiales tecnológicos empleados en construcción, principalmente de hormigón armado y acero estructural, y aplicarlo al diseño, cálculo, ejecución y control de calidad de elementos estructurales de construcciones geotécnicas.

**Básicas/Generales****Transversales**

Esta asignatura contribuye a la consecución de las siguientes competencias transversales, establecidas en la memoria del título verificada por la ANECA:

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: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean 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: Que los estudiantes tengan 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: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CT-5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

**7. Metodologías**

Clases teóricas: se utilizará la lección magistral para presentar los conceptos teóricos de la asignatura.

Clases prácticas: las clases prácticas de problemas, que se resolverán paso a paso en la pizarra, son esenciales para una buena comprensión de los procedimientos de cálculo. Se facilitará una colección de problemas con solución, cuidadosamente seleccionados y organizados por dificultad creciente, para que los estudiantes los resuelvan personalmente. Esta última actividad, en la que el estudiante se enfrenta a las dificultades de los problemas, constituye la clave para conseguir dominar los métodos de cálculo. Por este motivo, sobre ella se basa la evaluación de la asignatura.

Prácticas de laboratorio: los estudiantes realizarán una serie de prácticas de laboratorio sobre distintos aspectos de la asignatura, y elaborarán un informe de las mismas.

Tutorías: la atención personalizada servirá para aclarar las dudas conceptuales que se deriven de las clases magistrales, y las dificultades que lógicamente deben aparecer en la resolución de los problemas propuestos.

## 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

Horas presenciales.		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas no presenciales.			
Sesiones magistrales		17		25	42
Prácticas	- En aula	42		83,5	125,5
	- En el laboratorio	6		4	10
	- 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		8			8
TOTAL		75		112,5	187,5

## 9.- Recursos

## Libros de consulta para el alumno

- Beer F.P, Johnston, E.R. y DeWolf, J.T. (2010): "Mecánica de Materiales", Ed. McGraw-Hill.
- Gere, J.M. (2002): Timoshenko - Resistencia de Materiales, 5ª ed., Ed. Thomson-Paraninfo.
- Hibbeler, R.C. (1998): "Mecánica de Materiales" Ed. Pearson, Prentice-Hall, 3ª ed.
- Nash, W. (1995): "Resistencia de Materiales" (colección Schaum), Ed. McGraw-Hill.
- Ortiz Berrocal, L. (2002): "Resistencia de materiales", Ed. Mc. Graw-Hill.
- Rodríguez-Avial, F. (1990): "Resistencia de materiales", Ed. Bellisco.
- Rodríguez-Avial, F. (1999): "Problemas resueltos de Resistencia de Materiales", Ed. Bellisco.
- Rodríguez-Avial, M. (2005): "Elasticidad y Resistencia de Materiales", Ed. UNED.
- Vázquez, M. (1999): "Resistencia de materiales", Ed. Noela

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

- Material proporcionado a través la plataforma Studium de la USAL.
- Código Técnico de la Edificación. <http://www.codigotecnico.org>

Documentos básicos: DB-SE Seguridad Estructural  
 DB-SE-AE Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación  
 DB-SE-A Seguridad Estructural - Estructuras de Acero  
 · Instrucción de Acero Estructural. <http://www.fomento.es>

## 10.- Evaluación

### Consideraciones Generales

La evaluación de la adquisición de las competencias de la materia se basará principalmente en el trabajo continuado del estudiante en la realización de los problemas propuestos, que se controlará periódicamente mediante pruebas escritas presenciales. Además se completará con un examen final.

### Criterios de evaluación

La evaluación continua de los problemas propuestos representará el 55% de la nota final, la realización de las prácticas y su memoria el 5%. Además se realizará un examen final, que supondrá el restante 40% de la nota final. La nota obtenida en este examen debe ser al menos de 4 puntos sobre 10 para promediar.

### Instrumentos de evaluación

La evaluación se realizará mediante los siguientes instrumentos:

- Evaluación continua sobre la base de los problemas propuestos, mediante controles que los estudiantes realizarán coincidiendo con las entregas de problemas.
- Memoria de las prácticas realizadas.
- Examen final.

Los valores relativos de cada actividad se han expuesto en el apartado anterior.

### Recomendaciones para la evaluación

- Estudiar la asignatura de forma regular desde el principio de curso.
- Resolver de forma personal todos los problemas de la colección, comprendiendo bien los procedimientos aplicados.
- Asistir a tutorías para aclarar las dudas que se planteen.

### 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

## TOPOGRAFÍA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101226	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatorio	Curso	3º	Periodicidad	C1
Área	Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría				
Departamento	Ingeniería Cartográfica y del Terreno				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Stadium			
	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" (subject): "Consulta alumno", para evitar confusiones con correo spam.	
URL Web	<a href="http://fciencias.usal.es/?q=es/node/2">http://fciencias.usal.es/?q=es/node/2</a>	
E-mail	gsd@usal.es	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 son las mencionadas anteriormente: "Expresión Gráfica", "Cartografía Geológica", y "Diseño Asistido por Ordenador", y es herramienta necesaria para afrontar la asignatura "Proyectos" y el "Proyecto o Trabajo de Fin de Grado".

**Perfil profesional**

La Topografía para las personas graduadas en Ingeniería Geológica 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 Ingeniería Geológica va a ser el terreno y, por tanto, 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 del Bloque I, en que se engloba la materia, y ayudando a la obtención de otras como la CE-8, CE-15 ó CE-23 (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 Ingeniería Geológica, 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**

Además de las recomendaciones previas para la asignatura "Expresión Gráfica" de primer curso, se recomienda haber superado dicha asignatura, así como la asignatura "Cartografía Geológica", también de primer curso.

Así mismo, 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 ingeniería

**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 Ingeniería Geológica, tanto transversales como específicas, se puede consultar en el punto PERFIL DE EGRESO de esta Guía Académica.

### 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: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean 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: Que los estudiantes tengan 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: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CT-5: Que los estudiantes hayan desarrollado 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.

#### Específicas

CE-1: Resolver problemas matemáticos, físicos y químicos relacionados con la Ingeniería Geológica.

CE-2: Emplear sistemas de representación gráfica y aplicaciones de diseño asistido por ordenador para la resolución de problemas relacionados con la Ingeniería Geológica.

CE-3: Emplear técnicas topográficas para la resolución de problemas relacionados con la Ingeniería Geológica.

CE-5: Emplear herramientas informáticas y métodos numéricos para la resolución de problemas de Ingeniería Geológica.

### 7. Metodologías

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 presenciales.	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	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)			
Seminarios				

Horas presenciales.	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas no presenciales.			
Exposiciones y debates				
Tutorías	8			8
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos				
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	8			8
TOTAL	69		81	150

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.

CHUECA PAZOS, M.; HERRÁEZ BOQUERA, J. y BERNÉ VALERO, J.L. (1996): "Tratado de Topografía: Teoría de Errores e Instrumentación". Ed. Paraninfo. Madrid.

CHUECA PAZOS, 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.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

<http://www.cnig.es>  
<http://www.cartesia.org>  
<http://www.ign.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.

<b>Instrumentos de evaluación</b>
<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
<b>Recomendaciones para la evaluación</b>
<p>Estudio de la materia y resolución de los enunciados propuestos con justificación de la misma mediante texto escueto.</p> <p>Asistencia y realización de las prácticas, todas en general y las que involucran instrumentación topográfica en particular.</p>
<b>Recomendaciones para la recuperación</b>
<p>Estudio de la materia acompañado de realización de prácticas propuestas durante el curso</p>

## PROSPECCIÓN GEOFÍSICA Y GEOQUÍMICA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101227	Plan	2010	ECTS	7,5
Carácter	Obligatorio	Curso	3º	Periodicidad	C1
Área	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	María Asunción Carnicero Gómez-Rodulfo	Grupo / s	1
Departamento	Geología		
Área	Petrología y Geoquímica		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	Edificio de la Facultad de Ciencias, E2518		
Horario de tutorías	Previa cita on line		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:acar@usal.es">acar@usal.es</a>	Teléfono	923 294498

Profesor Coordinador	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	Martes de 12 a 14 horas y previa cita online		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:jmbp@usal.es">jmbp@usal.es</a>	Teléfono	923 294488

Profesor Coordinador	Puy Ayarza Arribas	Grupo / s	1
Departamento	Geología		
Área	Geodinámica Interna		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	Edificio de la Facultad de Ciencias, E1513		
Horario de tutorías	Martes de 12 a 14 horas y previa cita online		
URL Web			
E-mail	puy@usal.es	Teléfono	923 294488

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
Módulo formativo5 "Ingeniería de los Recursos Naturales", compuesto por 5 asignaturas con un total de 24 ECTS
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Diseñada para introducir a los graduados en la exploración y explotación de recursos naturales, así como en las aplicaciones en construcción y medio ambiente relacionadas con la Ingeniería Geológica
Perfil profesional
Investigación de recursos, incluidos los hídricos, estudio del subsuelo como lugar donde se asientan las construcciones o instalaciones, impacto ambiental de instalaciones existentes o nuevas como basureros o explotaciones de interés económico

## 3. Recomendaciones previas

Conocimientos básicos de Física y Química: Gravedad, Mecánica Ondulatoria, Electricidad, Magnetismo, Química Inorgánica y Orgánica.  
Conocimientos de Mineralogía y Petrología.

## 4. Objetivos de la asignatura

Consta de dos partes bien diferenciadas: Prospección Geofísica, a la que se dedican 4,5 ECTS, y Prospección Geoquímica, a la que se dedican los 3 ECTS restantes. Ambas partes tienen una fuerte carga teórica, y manejan conceptos nuevos para el estudiante, incluso si ya tiene una buena base en Física y Química. Pero al estar orientada a su aplicación en Ingeniería Geológica, tienen un importante contenido de prácticas. Sus objetivos abarcan la introducción a la adquisición de datos geofísicos y geoquímicos sobre el terreno, su procesado, representación e interpretación mediante modelos, lo que incluye el manejo informático de datos.

## 5. Contenidos

Prospección gravimétrica: Medidas de la gravedad, correcciones o reducciones de las medidas, anomalías de aire libre, de Bouguer y relativas. Separación de anomalías, determinación de densidades, interpretación de mapas gravimétricos, modelado directo, interactivo, e inverso.

Prospección magnetométrica: 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.

Prospección eléctrica y electromagnética: Métodos eléctricos de potenciales y corrientes naturales, potenciales y corrientes inducidos, mapas de resistividad, sondeos eléctricos verticales y tomografía eléctrica. Principales métodos electromagnéticos, georadar e inducción electromagnética. Prospección sísmica: Métodos de prospección sísmica de refracción, incluyendo adquisición e interpretación.

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

Metodología de la prospección geoquímica de recursos: Indicadores geoquímicos. Modalidades de prospección geoquímica. Tratamiento de datos e interpretación. Aplicación del método a contaminación antropogénica.

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

## 6. Competencias a adquirir

### Específicas

CE-5 Emplear herramientas informáticas y métodos numéricos para la resolución de problemas de Ingeniería Geológica.

CE-18 Realizar estudios de prospección y valoración técnica y económica de recursos naturales en el ámbito de la Ingeniería Geológica.

CE-19 Conocer y aplicar las técnicas de prospección geofísicas y geoquímicas para el reconocimiento del terreno, la detección de recursos naturales y la identificación de contaminantes.

CE-20 Realizar estudios hidrológicos e hidrogeológicos a nivel regional y local.

### Transversales

CT-2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean 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 Que los estudiantes tengan 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-5 Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

## 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 presenciales.		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		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		75		112,5	187,5

## 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.

Kearney, P. and Brooks, M. (1991). An Introduction to Geophysical Exploration, 2nd Ed. Blackwell Scientific Publications, 254 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.

Lowrie, W. (1997). Fundamentals of Geophysics. Cambridge University Press, 354 pp.

**Prospección Geoquímica:**

Barnes, H.L. (1997). Geochemistry of Hydrothermal Ore Deposits. Wiley & Sons

Barnes, J.W. (1996). Ores and Minerals. Introducing to Economic Geology. Wiley & Sons.

Granier, G.L. (1973). Introduction à la prospection géochimique des gîtes métallifères. Masson et Cie.

Marshall, C.P. and Fairbridge, R.W. (Eds.) (1999). Encyclopedia of Geochemistry. Kluwer Academic Publ.

Reiman, C., Caritat, P. (1998). Chemical Elements in the Environment. Springer

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso
Campo magnético en cualquier punto de la Tierra desde el año 2005: <a href="http://www.geomag.bgs.ac.uk/gifs/wmm_calc.html">http://www.geomag.bgs.ac.uk/gifs/wmm_calc.html</a> Campo magnético en cualquier punto y en cualquier fecha desde el año 1900: <a href="http://www.geomag.bgs.ac.uk/gifs/igrf_form.shtml">http://www.geomag.bgs.ac.uk/gifs/igrf_form.shtml</a> , <a href="http://swdcwww.kugi.kyoto-u.ac.jp/igrf/point/index.html">http://swdcwww.kugi.kyoto-u.ac.jp/igrf/point/index.html</a> Transformación de coordenadas geográficas a geomagnéticas: <a href="http://swdcwww.kugi.kyoto-u.ac.jp/igrf/gggm/index.html">http://swdcwww.kugi.kyoto-u.ac.jp/igrf/gggm/index.html</a> Mapas del IGRF 2005: <a href="http://www.geomag.bgs.ac.uk/mercator.html">http://www.geomag.bgs.ac.uk/mercator.html</a> , <a href="http://www.geomag.bgs.ac.uk/polarnorth.html">http://www.geomag.bgs.ac.uk/polarnorth.html</a> , <a href="http://www.geomag.bgs.ac.uk/polarsouth.html">http://www.geomag.bgs.ac.uk/polarsouth.html</a> , <a href="http://swdcwww.kugi.kyoto-u.ac.jp/igrf/index.html">http://swdcwww.kugi.kyoto-u.ac.jp/igrf/index.html</a> Estado del clima espacial: magnetismo y viento solar: <a href="http://www.swpc.noaa.gov/SWN/">http://www.swpc.noaa.gov/SWN/</a> Animaciones: <a href="http://swdcwww.kugi.kyoto-u.ac.jp/igrf/anime/index.html">http://swdcwww.kugi.kyoto-u.ac.jp/igrf/anime/index.html</a>

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

Se realiza una evaluación continua de los problemas planteados que se devuelven corregidos y además se corrigen en clase. También se corrigen y evalúan las memorias de prácticas de campo. Se lleva a cabo un examen al final del curso, escrito, de cada una de las dos partes de la asignatura, Prospección Geofísica y Prospección Geoquímica.

Ambos 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 los datos aplicando las correcciones necesarias, interpretar anomalías y realizar cálculos sencillos sobre la geometría de los cuerpos que las producen

### Criterios de evaluación

La evaluación se realiza a partir de las actividades llevadas a cabo por el alumno a lo largo del cuatrimestre y de los exámenes finales escritos. Para superar la materia habrá que obtener al menos un 4 sobre 10 en el examen final escrito de cada una de las dos partes. Además, se tendrán que tener aprobadas todas las prácticas de campo de Prospección Geofísica.

Para la calificación, se establece el siguiente baremo:

Examen final: 70%.

Evaluación continua: ejercicios y cuestionarios: 20%.

Evaluación de las memorias de las prácticas de campo: 10%

### Instrumentos de evaluación

Exámenes 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 de Prospección Geofísica 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, incluyendo la presencia física en todas las prácticas de campo, que sólo se llevarán a cabo una vez por curso.

## TERCER CURSO. SEGUNDO CUATRIMESTRE

## HORMIGÓN ARMADO

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101228	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatorio	Curso	3º	Periodicidad	C2
Área	Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de Estructuras				
Departamento	Ingeniería Mecánica				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es">http://moodle.usal.es</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Ángel Vicente Méndez	Grupo / s	
Departamento	Ingeniería Mecánica		
Área	Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de Estructuras		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	F2100		
Horario de tutorías	Se fijarán al inicio de curso de acuerdo con los horarios		
URL Web			
E-mail	avm@usal.es	Teléfono	657994691

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
Módulo 3. Ingeniería Mecánica y de los Materiales, que comprende las materias (coincidentes con las asignaturas): Ciencia de los Materiales, Materiales de Construcción, Mecánica para Ingenieros, Mecánica de Medios Continuos, Hidráulica, Resistencia de Materiales, Hormigón Armado y Estructuras Metálicas.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
En esta asignatura se imparten los procedimientos que permiten calcular y dimensionar secciones y elementos estructurales de hormigón armado. También se incluye el aprendizaje de los métodos de ejecución y control de calidad de las estructuras de hormigón armado. Se apoya principalmente en las asignaturas Materiales de Construcción y Resistencia de Materiales. Los conocimientos y procedimientos incluidos en esta asignatura son necesarios para otras del bloque 4, Geotecnia y Construcción, tales como, Cimentaciones especiales y obras subterráneas, o Procedimientos generales de construcción en Ingeniería geológica y del bloque 8, Optativas de Ampliación de la Ingeniería, tal como, Infraestructuras y construcciones de Ingeniería

**Perfil profesional**

Esta materia es necesaria principalmente en el primero de los tres grandes perfiles profesionales de la Ingeniería Geológica (que corresponden los módulos 4, 5 y 6 del plan de estudios): Ingeniería Geotécnica.

**3. Recomendaciones previas**

Para seguir la asignatura es imprescindible que los estudiantes hayan adquirido las competencias de Resistencia de Materiales.

**4. Objetivos de la asignatura****Objetivo general:**

Con esta asignatura se pretende que el estudiante adquiera los conocimientos y destrezas necesarios para comprender y utilizar adecuadamente las características y comportamiento del hormigón armado en su utilización para la realización de elementos estructurales geotécnicos.

**Objetivos específicos**

- a. Entender el objetivo y planteamientos del estudio de Hormigón Armado
- b. Que el alumno adquiera los conceptos y criterios básicos a tener en cuenta en los proyectos de hormigón armado y en el correspondiente análisis estructural.
- c. Que el estudiante adquiera los conocimientos necesarios para poder realizar los cálculos de dimensionamiento y comprobación necesarios en el empleo de hormigón armado como elemento estructural geotécnico.
- d. Conocer los métodos de ejecución del hormigón armado.
- e. Conocer los criterios y métodos para un adecuado control de calidad del hormigón armado.

**5. Contenidos**

- a. Bases del proyecto: principios generales, acciones, materiales y geometría.
- b. Análisis estructural: métodos de cálculo, regiones D, análisis en el tiempo.
- c. Propiedades de los materiales: hormigones, armaduras, durabilidad.
- d. Estados límites últimos: esfuerzos normales, inestabilidad, cortante, torsión, punzonamiento, esfuerzo rasante y fatiga. Estados límites de servicio: fisuración, deformación, vibraciones. Cálculo de elementos estructurales: vigas, soportes, muros, cimentaciones.
- e. Ejecución del hormigón armado.
- f. Control de calidad, de los materiales y de la ejecución.
- g. Introducción al cálculo mediante programas informáticos.

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

De la relación de competencias específicas enumeradas en la memoria del título verificada por la ANECA, esta asignatura contribuye a la adquisición de la competencia:

CE-12: Comprender el comportamiento estructural de materiales tecnológicos empleados en construcción, principalmente de hormigón armado y acero estructural, y aplicarlo al diseño, cálculo, ejecución y control de calidad de elementos estructurales de construcciones geotécnicas.

Básicas/Generales
<b>Transversales</b>
<p>Esta asignatura contribuye a la consecución de las siguientes competencias transversales, establecidas en la memoria del título verificada por la ANECA:</p> <p>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.</p> <p>CT-2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean 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.</p> <p>CT-3: Que los estudiantes tengan 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.</p> <p>CT-4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.</p> <p>CT-5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.</p>

## 7. Metodologías

Clases teóricas: se utilizará la lección magistral para presentar los conceptos teóricos de la asignatura.

Clases prácticas: las clases prácticas de problemas, que comprenden dos tipos de prácticas: Clases en las que se resolverán, paso a paso en la pizarra, problemas tipo, y clases en las que los alumnos, apoyados por el profesor, debaten y resuelven problemas en el aula. Ambas opciones prácticas son esenciales para una buena comprensión de los procedimientos de cálculo.

Prácticas externas: Se realizarán visitas a construcciones o estructuras significativas de hormigón armado con explicación de sus principales características.

Prácticas informáticas: Cálculo de estructuras de hormigón armado utilizando un software.

Prácticas de laboratorio: Se expondrán a los estudiantes una serie de prácticas de laboratorio de elaboración y rotura de probetas, vigas y pilares de hormigón, bajo la acción de diferentes tipos de cargas.

Tutorías: la atención personalizada servirá para aclarar las dudas conceptuales que se deriven de las clases magistrales, y las dificultades que lógicamente deben aparecer en la resolución de los problemas propuestos.

## 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

Horas presenciales.		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas no presenciales.			
Sesiones magistrales		18		36	54
Prácticas	- En aula	16		44	60
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	12		10	22
	- De campo	4			4
	- De visualización (visu)				

Horas presenciales.	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas no presenciales.			
Seminarios				
Exposiciones y debates				
Tutorías	2			2
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos				
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	8			8
TOTAL	60		90	150

## 9. Recursos

### Libros de consulta para el alumno

- a. Ministerio de Fomento. INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL. EHE-08. [www.fomento.es](http://www.fomento.es).
- b. Jiménez Montoya P.-García Meseguer A.-Morán Cabré F. HORMIGÓN ARMADO, AJUSTADA AL CODIGO MODELO Y AL EUROCODIGO
- c. Fernández Cánovas M. HORMIGÓN, (1996) Colegio de Ingenieros de Caminos, C. y P.
- d. CEB-FIP (1995). CODIGO MODELO CEB-FIP 1990 PARA HORMIGÓN ESTRUCTURAL. Colegio de Ingenieros de Caminos, C. y P.
- e. American Concrete Institute (ACI) (1995): BUILDING CODE REQUIREMENTS FOR STRUCTURAL CONCRETE ACI 318-95
- f. Comité Europeo de Normalización. EUROCODIGO Nº 2: PROYECTO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN. Parte I (1992). Edex, MOPT
- g. Calavera J. PROYECTO Y CALCULO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN (1999) INTEMAC. Madrid
- h. Sanchez Amillategui F.-González Pericot C. HORMIGÓN PRETENSADO. Vol. 1, (2002), Qualiayas, Ingeniería y Construcción S. A.

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

- a. Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR): NORMAS UNE relativas al hormigón.
- b. Arredondo F. DOSIFICACIÓN DE HORMIGÓN (1969). Instituto Eduardo Torroja. Madrid
- c. Mängel-Seeling. PREPARACIÓN Y EMPLEO DEL HORMIGÓN (1976) Editorial Gustavo Gili S.A. Barcelona

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

La evaluación de la adquisición de las competencias de la materia se basará principalmente en el trabajo continuado del estudiante en la realización de los problemas propuestos, que se controlará periódicamente mediante pruebas escritas presenciales. Además se completará con un examen final.

### Criterios de evaluación

La evaluación continua de los problemas propuestos y de las pruebas presenciales representará el 60% de la nota final. Además se realizará un examen final, que supondrá el restante 40% de la nota final. La nota obtenida en este examen debe ser al menos de 3 puntos sobre 10 para promediar.

<b>Instrumentos de evaluación</b>
La evaluación se realizará mediante los siguientes instrumentos: - Evaluación continua sobre la base de los problemas propuestos, mediante controles que los estudiantes realizarán coincidiendo con las entregas de problemas. - Examen final. Los valores relativos de cada actividad se han expuesto en el apartado anterior.
<b>Recomendaciones para la evaluación</b>
- Estudiar la asignatura de forma regular desde el principio de curso. - Resolver de forma personal todos los problemas propuestos, comprendiendo bien los procedimientos aplicados. - Asistir a tutorías para aclarar las dudas que se planteen
<b>Recomendaciones para la recuperación</b>
Se recomienda al estudiante analizar junto al profesor las causas por las cuales no se ha superado la asignatura, para poder llegar a recuperarla

## ESTRUCTURAS METALICAS

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101229	Plan	2010	ECTS	3
Carácter	Obligatorio	Curso	3º	Periodicidad	C2
Área	Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de Estructuras				
Departamento	Ingeniería Mecánica				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es">http://moodle.usal.es</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Ángel Vicente Mendez	Grupo / s	
Departamento	Ingeniería Mecánica		
Área	Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de Estructuras		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	F2100		
Horario de tutorías	Se fijarán al inicio de curso de acuerdo con los horarios		
URL Web			
E-mail	avm@usal.es	Teléfono	657994691

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
Módulo 3. Ingeniería Mecánica y de los Materiales, que comprende las materias (coincidentes con las asignaturas): Ciencia de los Materiales, Materiales de Construcción, Mecánica para Ingenieros, Mecánica de Medios Continuos, Hidráulica, Resistencia de Materiales, Hormigón Armado y Estructuras Metálicas
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
En esta asignatura se imparten los procedimientos que permiten calcular y dimensionar secciones y elementos estructurales elementales de estructuras metálicas. También se incluye el aprendizaje de los métodos de ejecución y control de calidad de las estructuras metálicas sencillas. Se apoya principalmente en las asignaturas Materiales de Construcción y Resistencia de Materiales. Los conocimientos y procedimientos incluidos en esta asignatura son necesarios para otras del bloque 4, Geotecnia y Construcción, tales como, Cimentaciones especiales y obras subterráneas, o Procedimientos generales de construcción en Ingeniería geológica y del bloque 8, Optativas de Ampliación de la Ingeniería, tal como, Infraestructuras y construcciones de Ingeniería.

**Perfil profesional**

Esta materia es necesaria principalmente en el primero de los tres grandes perfiles profesionales de la Ingeniería Geológica (que corresponden los módulos 4, 5 y 6 del plan de estudios): Ingeniería Geotécnica

**3. Recomendaciones previas**

Para seguir la asignatura es imprescindible que los estudiantes hayan adquirido las competencias de Mecánica para Ingenieros y de Resistencia de Materiales.

**4. Objetivos de la asignatura****Objetivo general:**

Con esta asignatura se pretende que el estudiante adquiera los conocimientos y destrezas necesarios para comprender y utilizar adecuadamente las características y comportamiento del acero estructural en su utilización para la realización de elementos estructurales geotécnicos.

**Objetivos específicos:**

- a. Entender el objetivo y planteamientos del estudio de Estructuras Metálicas
- b. Que el alumno adquiera los conceptos y criterios básicos a tener en cuenta en los proyectos de Estructuras Metálicas sencillas.
- c. Que el estudiante adquiera los conocimientos necesarios para poder realizar los cálculos de dimensionamiento y comprobación necesarios en el empleo de acero estructural para elementos de estructuras metálicas sencillas.
- d. Conocer los métodos de unión y protección de los elementos de acero para construcción,
- e. Conocer los criterios y métodos para un adecuado control de calidad del acero para estructuras.

**5. Contenidos**

- a. Bases del proyecto: principios generales, acciones, materiales y geometría.
- b. Propiedades de los materiales: aceros en chapas y perfiles, uniones, material de aportación. Durabilidad
- c. Estados límites últimos: esfuerzos normales, inestabilidad, cortante, torsión y fatiga. Estados límites de servicio: deformación, vibraciones, deslizamiento de uniones. Cálculo de barras.
- d. Ejecución. Soldadura. Uniones atornilladas, Fabricación en taller. Tolerancias.
- e. Control de calidad e inspección de la documentación, materiales, fabricación y montaje.
- e. Cálculo de Estructuras Metálicas mediante software.

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

De la relación de competencias específicas enumeradas en la memoria del título verificada por la ANECA, esta asignatura contribuye a la adquisición de la competencia:

CE-12: Comprender el comportamiento estructural de materiales tecnológicos empleados en construcción, principalmente de hormigón armado y acero estructural, y aplicarlo al diseño, cálculo, ejecución y control de calidad de elementos estructurales de construcciones geotécnicas.

Básicas/Generales
<b>Transversales</b>
Esta asignatura contribuye a la consecución de las siguientes competencias transversales, establecidas en la memoria del título verificada por la ANECA:
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: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean 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: Que los estudiantes tengan 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: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
CT-5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

## 7. Metodologías

Clases teóricas: se utilizará la lección magistral para presentar los conceptos teóricos de la asignatura.

Clases prácticas: las clases prácticas de problemas, que comprenden dos tipos de prácticas: Clases en las que se resolverán problemas tipo paso a paso en la pizarra, y clases en las que los alumnos, apoyados por el profesor, debaten y resuelven problemas en el aula. Ambas opciones prácticas son esenciales para una buena comprensión de los procedimientos de cálculo.

Clases en Aula de Informática: Se realizarán cálculos de estructuras metálicas utilizando el programa informático Cype Metal3D.

Tutorías: la atención personalizada servirá para aclarar las dudas conceptuales que se deriven de las clases magistrales, y las dificultades que lógicamente deben aparecer en la resolución de los problemas propuestos.

## 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

Horas presenciales.	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas no presenciales.			
Sesiones magistrales	8		16	24
Prácticas	- En aula	7	15	22
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática	7	14	21
	- De campo			
- De visualización (visu)				
Seminarios				

Horas presenciales.	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas no presenciales.			
Exposiciones y debates				
Tutorías	2			2
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos				
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	6			6
TOTAL	30		45	75

## 9. Recursos

### Libros de consulta para el alumno

- Código Técnico de la Edificación. <http://www.codigotecnico.org>  
Documentos básicos: DB-SE Seguridad Estructural  
DB-SE-AE Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación  
DB-SE-A Seguridad Estructural - Estructuras de Acero
- Instrucción de Acero Estructural. <http://www.fomento.es>
- Simón-Talero, J.M. INTRODUCCION AL CALCULO DE ESTRUCTURAS METALICAS SEGÚN EUROCODIGO 3
- Arguelles Álvarez R.-Arguelles Bustillo R., ESTRUCTURAS DE ACERO. CALCULO,NORMA BASICA Y EUROCODIGO
- Monfort Leonart J. ESTRUCTURAS METALICAS PARA EDIFICACIÓN
- Marco García J. ESTRUCTURAS METALICAS AL ORDENADOR. ADAPTADO AL EUROCODIGO Y AL LRFD (AISC)

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

- [Material proporcionado a través de la plataforma Studium de la USAL.](#)
- Beer F.P, Johnston, E.R. y DeWolf, J.T. (2010): "Mecánica de Materiales", Ed. McGraw-Hill.
- Gere, J.M. (2002): Timoshenko - Resistencia de Materiales, 5ª ed., Ed. Thomson-Paraninfo.

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

La evaluación de la adquisición de las competencias de la materia se basará principalmente en el trabajo continuado del estudiante en la realización de ejercicios y problemas propuestos, que se controlará periódicamente mediante pruebas escritas presenciales. Además se completará con un examen final.

### Criterios de evaluación

La evaluación continua de los problemas propuestos y de las pruebas presenciales representará el 60% de la nota final. Además se realizará un examen final, que supondrá el restante 40% de la nota final. La nota obtenida en este examen debe ser al menos de 3 puntos sobre 10 para promediar

<b>Instrumentos de evaluación</b>
La evaluación se realizará mediante los siguientes instrumentos: - Evaluación continua sobre la base de los ejercicios y problemas propuestos, mediante controles que los estudiantes realizarán coincidiendo con sus entregas. - Examen final. Los valores relativos de cada actividad se han expuesto en el apartado anterior.
<b>Recomendaciones para la evaluación</b>
- Estudiar la asignatura de forma regular desde el principio de curso. - Resolver de forma personal todos los ejercicios y problemas propuestos, comprendiendo bien los procedimientos aplicados. - Asistir a tutorías para aclarar las dudas que se planteen
<b>Recomendaciones para la recuperación</b>
Se recomienda al estudiante analizar junto al profesor las causas por las cuales no se ha superado la asignatura, para poder llegar a recuperarla

## SISMOLOGÍA E INGENIERÍA SÍSMICA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101230	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatorio	Curso	3º	Periodicidad	C2
Área	Geodinámica Interna, Ingeniería Mecánica				
Departamento	Geología, Ingeniería Mecánica				
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	Martes de 12 a 14 horas y previa cita online		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:jrmc@usal.es">jrmc@usal.es</a>	Teléfono	923 294488

Profesor Coordinador	Pablo Moreno Pedraz	Grupo / s	1
Departamento	Ingeniería Mecánica		
Área	Ingeniería Mecánica		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	Edificio Trilingüe, Planta 1, T2310		
Horario de tutorías	Previa cita online		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:pmoreno@usal.es">pmoreno@usal.es</a>	Teléfono	923 294678 - Ext 1535

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

Bloque formativo al que pertenece la materia

Módulo formativo 4 "Ingeniería Geotécnica", compuesto por 7 asignaturas con un total de 34,5 ECTS

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Diseñada para introducir a los graduados en el conocimiento y evaluación del riesgo sísmico y en el diseño de estructuras en áreas de actividad sísmica y para adaptarlas a las normas sismorresistentes de construcción vigentes.
Perfil profesional.
Asignatura orientada a la práctica de la Ingeniería Geológica en entornos de riesgo sísmico. Como todas las materias de este módulo, el perfil al que se orienta es al de ingeniero profesional de obra civil, infraestructuras o edificación.

### 3. Recomendaciones previas

Conocimientos sólidos de Mecánica, Álgebra y Análisis Matemático.

### 4. Objetivos de la asignatura

Consta de dos partes bien diferenciadas, aunque relacionadas. La primera, Sismología, trata de las ondas sísmicas como posibles causas de daños en obras y construcciones, e introduce los criterios de evaluación. La segunda, Ingeniería Sísmica, aborda la comprensión del efecto de tales ondas sobre el comportamiento mecánico de las estructuras así como su influencia en el diseño resistente de las mismas.

Los objetivos incluyen una introducción al conocimiento de los terremotos, su origen, medición y efectos, los parámetros relacionados con el riesgo sísmico y su evaluación. Además, al final del periodo lectivo, el alumno deberá poseer conocimientos básicos sobre la dinámica de estructuras y su aplicación al estudio del comportamiento sísmico de las mismas. Deberá ser capaz de caracterizar la acción sísmica sobre una estructura y calcularla con el fin de entender y estar capacitado para aplicar la normativa de construcción sismorresistente.

### 5. Contenidos

**Introducción a la sismología:** Historia, mecánica del medio elástico, tipos de ondas sísmicas, energía, atenuación y absorción, y propagación de las ondas sísmicas.

**Análisis de los terremotos:** Sismómetros y sismogramas, magnitudes y momentos, solución de mecanismos focales, patrones de radiación, localización de epicentros, energía liberada y eficacia sísmica.

**Origen de los terremotos:** Actividad geológica, relación con la profundidad, principales áreas sísmicas y actividad humana.

**Efectos de los terremotos:** Movimiento del suelo, desplazamientos, velocidad de deslizamiento, aceleración, desplazamientos permanentes, respuesta del suelo, amplificación, otros efectos: deslizamientos, licuefacción, fuegos, tsunamis, seiches.

**Evaluación y prevención del riesgo sísmico:** Las fallas y el riesgo sísmico, parámetros usados en la evaluación, el ciclo del terremoto, paleosismicidad y segmentación de fallas.

**Mapas de riesgo sísmico.** Sismicidad en España. Valoraciones probabilísticas de la peligrosidad sísmica, predicción del movimiento del suelo, predicción de terremotos.

**Introducción a la dinámica de estructuras:** Conceptos básicos de dinámica estructural. Respuesta dinámica de sistemas de 1 grado de libertad. Respuesta dinámica de sistemas de N grados de libertad. Análisis modal. Respuesta dinámica de sistemas con propiedades distribuidas. Medición de vibraciones en estructuras.

**Comportamiento sísmico de estructuras:** Conceptos generales. Sistemas de control de vibraciones en estructuras. Acción sísmica y métodos de cálculo. Normativas de construcción sismorresistente.

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

CE-5 Emplear herramientas informáticas y métodos numéricos para la resolución de problemas de Ingeniería Geológica.

CE-16 Realizar planes generales y estudios de zonación y microzonación sísmica.

CE-17 Proyectar, dirigir y ejecutar obras y construcciones geotécnicas, tanto superficiales como subterráneas, incluyendo las preparadas contra el sismo y las relativas a la mejora y refuerzo del terreno

**Transversales**

CT-3 Que los estudiantes tengan 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-6 Coordinarse y trabajar en equipo con otros profesionales y técnicos de formación afín

**7. Metodologías**

Clases magistrales: Exposición de contenidos teóricos en el aula, siguiendo libros de texto de referencia. Se realizarán cuestionarios a través de la plataforma Studium sobre los contenidos teóricos.

Clases prácticas de aula: Resolución de problemas tanto en el aula como de forma autónoma entregándolos al profesor para su corrección y calificación. Además, se corregirán en el aula con la asistencia del profesor.

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

Horas presenciales.		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas no presenciales.			
Sesiones magistrales		30		30	60
Prácticas	- En aula	20		35	55
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías		3			3
Actividades de seguimiento online			5		5
Preparación de trabajos				20	20
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		7			7
TOTAL		60	5	85	150

**9. Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

**Sismología:**

Keller, E.A. and Pinter, N. (1996). Active tectonics. Earthquakes, uplift and landscape. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 338 pp.

Lay, T and Wallace, T.C. (1995). Modern Global Seismology. Academic Press, 339 pp.

Lowrie, W. (1997). Fundamentals of Geophysics. Cambridge University Press, 354 pp.

Shearer, P.M. (2009). Introduction to Seismology. 2nd Ed, Cambridge University Press, 396 pp.

Yeats, R.S., Sieh, K., and Allen, C.R. (1997). The Geology of Earthquakes. Oxford University Press, New York, 568 pp.

**Ingeniería Sísmica:**

Inman, D. J. (1996). Engineering vibration. Prentice-Hall.

Paz, M. and Leigh, W. (2004). Structural dynamics: Theory and computation. 5th Ed. Kluwer Academic Publishers, 812 pp

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

European-Mediterranean Seismological Center: <http://www.emsc-csem.org/index.php?page=home>

Instituto Geográfico Nacional, Información Sísmica: <http://www.ign.es/ign/es/IGN/InformacionSismica.jsp>

Redwood Seismic Network: <http://psn.quake.net/>

United States Geological Survey: <http://earthquake.usgs.gov/>

Código Técnico de la Edificación (CTE). Ministerio de fomento, 2006.

Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSE-02). B.O.E. 11 octubre 2002

**10. Evaluación**

## Consideraciones Generales

Se realiza una evaluación continua que es diferente para cada una de las partes de la asignatura. Para Sismología, se califican los problemas planteados, que se devuelven corregidos y además se corrigen en clase. Para Ingeniería Sísmica, se califican una serie de cuestionarios sobre la parte teórica. Se lleva a cabo un examen al final del curso, escrito, de cada una de las dos partes de la asignatura, aunque con diferente contenido: teoría y problemas en Sismología, y sólo problemas en Ingeniería Sísmica.

Ambos exámenes están dirigidos a evaluar si se han alcanzado el aprendizaje y las competencias que capacitan al alumno/a para analizar sismogramas, localizar epicentros, relacionar entre sí los diferentes parámetros de medida de un terremoto, analizar los datos existentes sobre riesgo sísmico en una región y evaluarlo, y calcular la respuesta del suelo y la de estructuras simples.

## Criterios de evaluación

La evaluación se realiza a partir de las actividades llevadas a cabo por el alumno a lo largo del cuatrimestre y de los exámenes finales escritos.

Para superar la materia habrá que obtener al menos un 4 sobre 10 en la calificación de cada uno de los dos bloques, -Sismología e Ingeniería Sísmica-, promediándose ambas calificaciones para obtener la calificación final.

En cada uno de los bloques se sigue el siguiente baremo:

Sismología: Examen final: 70%. Evaluación continua: ejercicios y cuestionarios: 30%.

Ingeniería Sísmica: Examen final (problemas): 50%. Evaluación continua: cuestionarios (teoría): 50%.

Instrumentos de evaluación
Exámenes finales. Ejercicios entregados. Cuestionarios STUDIUM
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

## MECÁNICA DE SUELOS

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101231	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	3º	Periodicidad	C2
Área	Geodinámica Interna				
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	Mariano Yenes Ortega	Grupo / s	
Departamento	Geología		
Área	Geodinámica Interna		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E-1522 Área Geodinámica		
Horario de tutorías	Previa cita <i>on line</i>		
URL Web	<a href="http://web.usal.es/myo/">http://web.usal.es/myo/</a>		
E-mail	<a href="mailto:myo@usal.es">myo@usal.es</a>	Teléfono	923 29 44 88

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
Ingeniería Geotécnica
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Esta asignatura es una continuación y ampliación de los conocimientos adquiridos en la asignatura <i>Geotecnia</i> (3er curso, 1º C). Por otro lado, en esta asignatura se establecen las bases para el seguimiento de las asignaturas de 4º curso: Cimentaciones especiales y obras subterráneas y Procedimientos generales de construcción en Ingeniería geológica.
Perfil profesional
Esta asignatura, junto con el resto de las que componen el Módulo Ingeniería Geotécnica, tiene un carácter instrumental. La asignatura permitirá al futuro profesional estudiar y caracterizar el terreno desde el punto de vista mecánico; estos conocimientos serán de aplicación directa en los proyectos constructivos.

**3. Recomendaciones previas**

Para el correcto seguimiento de esta asignatura es necesario haber cursado previamente la asignatura *Geotecnia*, perteneciente al mismo Módulo y que se imparte en el primer cuatrimestre de tercer curso.

**4. Objetivos de la asignatura**

Conocer y calcular los estados de esfuerzos, la resistencia y las deformaciones del terreno producidas durante la construcción, con el fin de poder diseñar y dimensionar adecuadamente los elementos resistentes necesarios en cada caso: cimentaciones, muros de contención, etc.

**5. Contenidos**

• Tema 1.- Reconocimiento del terreno. Diseño y planificación de las investigaciones, técnicas de prospección, ensayos in situ, mapas geotécnicos.  
 Tema 2.- Estabilidad de cimentaciones: tipos de cimentaciones, cimentaciones superficiales, cimentaciones profundas, cimentaciones en condiciones especiales.  
 Tema 3.- Presiones laterales del terreno: estados activo y pasivo de Rankine, teoría de Coulomb, método de Culmann.  
 Tema 4.- Estabilidad de taludes y laderas naturales: tipos de rotura, análisis de la estabilidad, métodos de equilibrio límite, métodos tenso-deformacionales, corrección y estabilización.  
 Tema 5.- Comportamiento mecánico de los suelos no saturados: capilaridad, distribución de tensiones por encima del nivel freático, compactación, métodos de compactación, ensayos de laboratorio, puesta en obra, control de compactación, ensayos in situ, colapso.

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

CE-13: Realizar estudios del terreno e informes geotécnicos de cualquier tipo.  
 CE-14: Comprender el comportamiento mecánico de los medios rocosos y de los suelos en condiciones saturadas y no saturadas  
 CE-15: Evaluar procesos de inestabilidad existentes en laderas y taludes, proyectando y ejecutando las medidas necesarias para su paliación o corrección  
 CE-16: Realizar planes generales y estudios de zonación y microzonación sísmica.  
 CE-17: Proyectar, dirigir y ejecutar obras y construcciones geotécnicas, tanto superficiales como subterráneas, incluyendo las preparadas contra el sismo y las relativas a la mejora y refuerzo del terreno.

**Básicas/Generales****Transversales**

CT-2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean 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: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética  
 CT-4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.  
 CT-6: Coordinarse y trabajar en equipo con otros profesionales y técnicos de formación afín.

**7.- Metodologías docentes**

En las clases magistrales se expondrán los fundamentos teóricos necesarios que permitirán posteriormente la realización de problemas sobre ejemplos teóricos y reales.

En el Aula de Informática se mostrarán y utilizarán algunos de los programas informáticos más utilizados en la práctica.

Se realizará una salida al campo, para observar y aplicar los conocimientos adquiridos en las clases teóricas y prácticas.

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

Horas presenciales.		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas no presenciales.			
Sesiones magistrales		30		40	70
Prácticas	- En aula	10		20	30
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	10		10	20
	- De campo	8			8
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías		2			2
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos				18	18
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		2			2
TOTAL		62		88	150

**9. Recursos****Libros de consulta para el alumno**

- Barnes, G.E. (2000). Soil Mechanics. Principles and Practice. Ed. Palgrave.
- Berry, P. L. y Reid, D. (1993): Mecánica de Suelos. Ed. McGraw-Hill.
- González de Vallejo, L. I. et al. (2002): Ingeniería Geológica. Ed. Prentice-Hall.
- Jiménez Salas, J.A., de Justo, J.L. (1974): Geotecnia y Cimientos I. Propiedades de Suelos y Rocas. Ed. Rueda.
- Jiménez Salas, J.A. de Justo, J.L. y Serrano, A. (1976): Geotecnia y Cimientos II. Mecánica del Suelo y de las Rocas. Ed. Rueda.
- Jiménez Salas, J.A. et al. (1980): Geotecnia y Cimientos III. Ed. Rueda.
- Lambe, T.W. y Whitman, R.V. (1969): Mecánica de Suelos, Limusa-Wiley.
- Sutton, B.H.C. (1989): Problemas resueltos de mecánica del suelo. Ed. Bellisco.

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

- AENOR (1999). Geotecnia. Ensayos de Campo y Laboratorio.
- AENOR (2001): Ejecución de trabajos geotécnicos especiales.
- CTE (Código Técnico de la Edificación). SE-C (Seguridad estructural, Cimentaciones).

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

La evaluación positiva implicará la consecución de los objetivos planteados para la asignatura, por lo que se valorarán los conocimientos teóricos adquiridos y la claridad expositiva.

Para los problemas de la asignatura se valorarán el desarrollo utilizado en la resolución del problema y el resultado final del mismo. Los errores de cálculo se tendrán en cuenta cuando el resultado final del problema sean valores claramente imposibles.

**Criterios de evaluación**

Examen final (teoría y problemas) 60%.

Evaluación continua 30%

Memoria de la práctica de campo 10%

**Instrumentos de evaluación**

El examen final consistirá en una prueba escrita que incluirá preguntas teóricas y una serie de ejercicios prácticos. Será necesario obtener una nota mínima de 5 (sobre 10) para poder promediar con otras notas.

La evaluación continua consistirá en pruebas tipo test, que se realizarán al finalizar cada uno de los temas.

**Recomendaciones para la evaluación**

Asistencia a las clases teóricas.

Resolución de los problemas planteados.

Asistencia a las clases prácticas.

Consulta de dudas en horario de tutorial.

**Recomendaciones para la recuperación**

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

La evaluación continua y la memoria de la práctica de campo no son recuperables

## GEOLOGÍA AMBIENTAL

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101232	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	3º	Periodicidad	C2
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
Esta incluida en el módulo 6 Ingeniería Geoambiental y del Territorio, es de carácter Obligatoria 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 Ingeniería Geoambiental y del Territorio, 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
CE-5, CE-22, CE -23, CE-24, CE-25
Básicas/Generales
Transversales
CT-1, CT-2,CT-3,CT-4,CT-5, CT-6,

## 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 presenciales.		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas no presenciales.			
Sesiones magistrales		20		36	56
Prácticas	- En aula	3		6	9
	- En el laboratorio(Fotoaérea)	3		6	9
	- En aula de informática	3		6	9
	- De campo	24		6	30
	- De visualización (visu)				

Horas presenciales.	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas no presenciales.			
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
TOTAL	65		85	150

## 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 impacto 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.

<b>Criterios de evaluación</b>
<p>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 practicas 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:</p> <p>Examen teórico - práctico = 70% (nota mínima para compensar 4 puntos)</p> <p>Ejercicios Prácticos, = 10%</p> <p>Trabajo(s) monográfico(s) y defensa = 10%</p> <p>Practicas de Campo: Informe y Cuestionario = 10%</p>
<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 preferentemente, de manera que tras la finalización de un tema o grupos de temas 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 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 entregara al alumno en formato papel y o digital.</p> <p>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>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.</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 realizara la prueba de recuperación establecida por el equipo docente

## SONDEOS

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101233	Plan	2010	ECTS	3
Carácter	Obligatorio	Curso	3º	Periodicidad	C2
Área	Estratigrafía				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium– <i>Campus virtual</i> de la universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es">http://moodle.usal.es</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Gaspar Alonso Gavilán	Grupo / s	1 Teoría y práctica
Departamento	Geología		
Área	Estratigrafía		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	D2513 Facultad de Ciencias		
Horario de tutorías	La hora ideal sería después de la clase teórica. Otras horas serán concertadas y concretadas tras cita previa dado los horarios particulares (alumnado y profesor) de otras disciplinas. Es aconsejable la utilización de los viernes por la mañana entre las 10.00 y 13.00 h.		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:gavilan@usal.es">gavilan@usal.es</a>	Teléfono	923 29 44 95

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
Al constituir parte del denominado modulo 4, esta asignatura se impartirá con carácter obligatorio se durante el segundo cuatrimestre del curso de 3º del Grado de Ingeniería Geológica
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
En esta 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.
Perfil profesional
Éste se enmarca como complemento del ingeniero geólogo para su preparación al 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, de forma somera, se propone la elaboración y planificación de campañas de trabajo tanto científicas y de investigación como técnicas 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:

- 1.- Conocimiento de las diferentes técnicas empleadas en la ejecución del sondeo (perforaciones) así como las limitaciones técnicas y antrópicas durante su realización.
- 2.- 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.
- 3.- Control del sondeo durante su ejecución. Problemas derivados de un mal seguimiento durante su ejecución.
- 4.- Muestreo y testificación del sondeo: análisis de los registros geofísicos (diagrfías) y su interpretación.
- 5.- Análisis de la prospección previa a la realización de la perforación: estudio analítico de la campaña de sondeos y presupuesto económico.
- 6.- 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**

- 01.- Introducción. Métodos y técnicas de perforación, nociones básicas. Interés de su estudio y aplicaciones.
- 02.- Técnica de perforación a rotación con recuperación de testigo. Testificación: rípios y testigos.
- 03.- Técnica de perforación a rotación sin recuperación de testigo (*rotary*). Técnicas de testificación geofísica: diagrfías.
- 04.- Técnica de perforación a rotopercusión.
- 05.- Técnica de perforación a percusión.
- 06.- Técnica de perforación en sondeos desviados y perforación dirigida.
- 08.- Sondeos geotécnicos y su aplicación en obras civiles.
- 09.- Sondeos de petróleo y gas.
- 10.- Sondeos para captación de aguas.
- 11.- Sondeos sísmicos y mineros.
- 12.- Sondeos de investigación.
- 13.- Planificación de campañas, preparación de contratos, elaboración de pliegos de condiciones y realización de ofertas.

**Bloque práctico****De laboratorio**

- 1.- Reconstrucción de sondeos a partir de los registros de testificación: testigos y rípios.

<p>2.- Reconstrucción de sondeos a partir de los registros geofísicos (diagrfias): litología, localización de puntos de interés hidrogeológicos, mineros, gas y petróleo, geotécnicos, etc.</p> <p>3.- Análisis e interpretación de diagrfias: litología, porosidad y permeabilidad, identificación de trampas de fluidos.</p> <p>4.- Calado de un sondeo.</p> <p>5.- Preparación de pliegos de condiciones, planificación de campañas, realización de ofertas y sistemas de contratación. Estudio de ofertas y preparación de contratos.</p> <p>De campo</p> <p>a).- Visita a empresas de maquinaria y aparejos de sondeo, o</p> <p>b).- Visita a un sondeo en ejecución.</p>
--

## 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 más 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.

### Transversales.

CT2, CT3, CT4 y CT6

### Específicas

CE13, CE18, CE21, CE22 y CE26.

## 7. Metodologías

En las clases presenciales, la exposición del tema 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, 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 exposición.

Las clases prácticas están orientadas, principalmente, al análisis e interpretación de los datos obtenidos en los sondeos, tanto de testigo continuo como de sondeos con registros geofísicos (diagrfias).

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 diagrafía, 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 presenciales.	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas no presenciales.			
Sesiones magistrales	10		15	25
Prácticas	- En aula	5	10	15
	- En el laboratorio	5	2	7
	- En aula de informática			
	- De campo	8	2	10
	- De visualización (visu)			
Seminarios	2		4	6
Exposiciones y debates				
Tutorías	2			2
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos				
Otras actividades (detallar) Análisis sondeo			8	8
Exámenes	2			2
TOTAL	34		41	75

#### 9. Recursos

##### Libros de consulta para el alumno

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., (2004) *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 diagrafías. (1995): Memoria. Fundación Gómez Pardo.

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 diagraphiques., Interprétation des données diagraphiques*. Bull. Cent. Rech. Explor.-Prod. Elf-Aquitaine, Memoir 1, Pau, Francia.

Serra, O. (1985). *Diagraphies différees. Bases de interprétation. Tome 2, Interprétation des données diagraphiques*. 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 50% (en una proporción de 30% y 20% respectivamente). La nota obtenida en este examen debe ser al menos de 4 puntos sobre 10 para promediar.
- Trabajo de ejemplo sondeo real máximo 30%, 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 20%.

### Instrumentos de evaluación

Los criterios de evaluación establecidos contemplan una valoración de hasta el 50% 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).

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 30% siendo este el resultado de la valoración del informe final del sondeo real tras su aprobación, ejecución, exposición final, etc.

El 20% 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 de la alumna y del alumno con un seguimiento cotidiano en 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 y continuada a lo largo del curso barajando, paralelamente y de forma interactiva, diferentes conceptos docentes. Es un todo por ello no serán evaluadas las partes de manera individual y el resultado final es la suma de las partes individuales.

#### Recomendaciones para la recuperación

En primer lugar es recomendable no tener que llegar a ella. En segundo lugar, si se llega a esta situación, se debe tener en cuenta que los parámetros seguirán siendo los mismos que en la convocatoria anterior. Por ello, es aconsejable que la alumna o el alumno sepan qué apartado o apartados y porqué no han sido superados en la convocatoria anterior. Así mismo es conveniente saber las causas. En resumen, se evaluará el total de las actividades y no de forma individual aquellas que no hubiesen sido superadas

## CUARTO CURSO. PRIMER CUATRIMESTRE

## ROCAS INDUSTRIALES

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101.234	Plan	2010	ECTS	3
Carácter	Obligatoria	Curso	4	Periodicidad	C1
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 Ingeniería Geológica 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 par 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 OCW 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 presenciales.		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		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
TOTAL		33		42	75

## 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 Fuego 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****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: 5 %
  - o Trabajo Individual: 10%
  - o Exposición del trabajo: 5%
- \* Examen práctico: 30%

La nota obtenida en la prueba final debe ser al menos de 5 puntos sobre 10 para promediar.

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.

<b>Instrumentos de evaluación</b>
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.
<b>Recomendaciones para la evaluación.</b>
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.
<b>Recomendaciones para la recuperación.</b>
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	101.235	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	4º	Periodicidad	1C
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
Ingeniería de los recursos naturales
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 Ingeniero Geólogo 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. 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, etc. Todos estos procesos serán mejor comprendidos con la formación adquirida en esta asignatura.</li> </ul>

**Perfil profesional.**

El agua es un bien de primera necesidad (consumo, riego, industria) y para satisfacerla muchas veces es necesario extraer agua subterránea. El ingeniero 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 experto en hidrogeología: 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****Específicas**

- CE-5: Emplear herramientas informáticas y métodos numéricos para la resolución de problemas de Ingeniería Geológica.
- CE-18: Realizar estudios de prospección y valoración técnica y económica de recursos naturales en el ámbito de la Ingeniería Geológica.
- CE-19: Conocer y aplicar las técnicas de prospección geofísicas y geoquímicas para el reconocimiento del terreno, la detección de recursos naturales y la identificación de contaminantes.
- CE-20: Realizar estudios hidrológicos e hidrogeológicos a nivel regional y local.
- CE-21: Proyectar, dirigir y construir obras de captación de recursos hídricos superficiales y subterráneos.

**Transversales**

- CT-2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean 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: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes 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 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**

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
TOTAL		60	0	90	150

### 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 (*)
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% trabajos.

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

## RIESGOS GEOLÓGICOS Y CARTOGRAFÍA TEMÁTICA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101.236	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatorio	Curso	4º	Periodicidad	1C
Área	GEODINAMICA EXTERNA				
Departamento	GEOLOGIA				
Plataforma Virtual	Plataforma:	<a href="mailto:Studium@usal.es">Studium@usal.es</a>			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es">https://moodle.usal.es</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Antonio Miguel Martínez Graña, Pablo G.Silva Barroso	Grupo / s	
Departamento	Geología		
Área	Geodinámica Externa		
Centro	Facultad de Ciencias, E.P.S. de Ávila		
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> ; <a href="mailto:pqsilva@usal.es">pqsilva@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 módulo Ingeniería Geoambiental y del Territorio, es de carácter Obligatorio 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****Específicas.**

CE-2, CE-5, CE-6, CE-8, CE-20, CE-22, CE-23, CE-24 y CE-26.

**Básicas/Generales****Transversales**

CT-1,CT- 2,CT-3, CT-4, CT-5 y CT-6

**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 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
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)				

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
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
TOTAL	65		85	150

## 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

- Aguilo, 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. (1988). Riesgos geológicos. Inst. Geol. Min. de España, Madrid.
- Abbott, P.L. (2003). Natural Disasters. McGraw-Hill Science, 4 edition, 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.

## MECÁNICA DE ROCAS

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101.237	Plan	2010	ECTS	4,5
Carácter	Obligatoria	Curso	4º	Periodicidad	C1
Área	Geodinámica Interna				
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	Mariano Yenes Ortega	Grupo / s	
Departamento	Geología		
Área	Geodinámica Interna		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E-1522 Área Geodinámica		
Horario de tutorías	Previa cita <i>on line</i>		
URL Web	<a href="http://web.usal.es/myo/">http://web.usal.es/myo/</a>		
E-mail	myo@usal.es	Teléfono	923 29 44 88

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
Ingeniería Geotécnica
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Esta asignatura es una continuación y ampliación de los conocimientos adquiridos en las asignaturas <i>Geotecnia</i> (3er curso, 1º C) y <i>Mecánica de Suelos</i> (3er curso, 2º C). Por otro lado, en esta asignatura se establecen las bases para el seguimiento de las asignaturas de 4º curso: <i>Cimentaciones especiales y obras subterráneas</i> y <i>Procedimientos generales de construcción en Ingeniería geológica</i> .
Perfil profesional
Esta asignatura, junto con el resto de las que componen el Módulo Ingeniería Geotécnica, tiene un carácter instrumental. La asignatura permitirá al futuro profesional estudiar y caracterizar el terreno desde el punto de vista mecánico; estos conocimientos serán de aplicación directa en los proyectos constructivos.

**3. Recomendaciones previas**

Para el correcto seguimiento de esta asignatura es necesario haber cursado previamente las asignaturas *Geotecnia* (3er curso, 1º C) y *Mecánica de Suelos* (3er curso, 2º C).

**4. Objetivos de la asignatura**

Conocer y calcular los estados de esfuerzos, la resistencia y las deformaciones del terreno producidas durante la construcción, con el fin de poder diseñar y dimensionar adecuadamente los elementos resistentes necesarios en cada caso: cimentaciones, muros de contención, etc.

**5. Contenidos**

- Tema 1.- Las Rocas: introducción, composición del macizo rocoso, factores de estado y comportamiento.
- Tema 2.- Resistencia y Rotura: conceptos básicos, mecanismos de rotura, relación tensión-deformación en las rocas, criterios de resistencia.
- Tema 3.- Propiedades mecánicas de la Matriz Rocosa: resistencia y rotura, resistencia y deformabilidad, criterios de rotura, ensayos de laboratorio.
- Tema 4.- Propiedades mecánicas de las discontinuidades: tipos de discontinuidades, resistencia al corte, ensayos de laboratorio.
- Tema 5.- Tensiones naturales en las rocas.
- Tema 6.- Propiedades mecánicas de los Macizos Rocosos: resistencia, criterios de rotura, deformabilidad, permeabilidad, ensayos de laboratorio e in situ.
- Tema 7.- Descripción y Clasificación de los Macizos Rocosos: zonificación de afloramientos, caracterización de los macizos rocosos, caracterización de la matriz rocosa, descripción de las discontinuidades, clasificaciones geomecánicas.
- Tema 8.- Cimentaciones en Roca: métodos de cálculo de la carga de hundimiento, método de Serrano y Olalla.
- Tema 9.- Estabilidad de Taludes en roca: tipos de rotura, análisis de estabilidad, métodos de equilibrio límite, rotura en cuña, método de John, medidas de estabilización.

**6. Competencias a adquirir****Básicas/Generales****Específicas**

CE-13: Realizar estudios del terreno e informes geotécnicos de cualquier tipo.

CE-14: Comprender el comportamiento mecánico de los medios rocosos y de los suelos en condiciones saturadas y no saturadas

CE-15: Evaluar procesos de inestabilidad existentes en laderas y taludes, proyectando y ejecutando las medidas necesarias para su paliación o corrección

CE-16: Realizar planes generales y estudios de zonación y microzonación sísmica.

CE-17: Proyectar, dirigir y ejecutar obras y construcciones geotécnicas, tanto superficiales como subterráneas, incluyendo las preparadas contra el sismo y las relativas a la mejora y refuerzo del terreno.

Transversales
CT-2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean 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: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
CT-4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
CT-6: Coordinarse y trabajar en equipo con otros profesionales y técnicos de formación afín.

### 7. Metodologías docentes

En las clases magistrales se expondrán los fundamentos teóricos necesarios que permitirán posteriormente la realización de problemas sobre ejemplos teóricos y reales.

En el Aula de Informática se mostrarán y utilizarán algunos de los programas informáticos más utilizados en la práctica.

Se realizará dos salidas al campo, para observar y aplicar los conocimientos adquiridos en las clases teóricas y prácticas.

### 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		30	45
Prácticas	- En aula	5		10	15
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	6		6	12
	- De campo	16			16
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías					
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos				20	20
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		3			
TOTAL		45		66	111

**9. Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

GONZÁLEZ DE VALLEJO, L.I. et al (2002): *Ingeniería geológica. Ed. Prentice-Hall.*  
 JIMÉNEZ SALAS, J.A. et al. : *Geotecnia y Cimientos I. Propiedades de los Suelos y de las Rocas (1974), Geotecnia y Cimientos II. Mecánica del Suelo y de las Rocas (1976).Ed. Rueda.*  
 HOEK, E.: *Rock Engineering (1976).Ed. A.A Balkema Publishers.*  
 < [http://www.rockscience.com/education/hoeks\\_corner](http://www.rockscience.com/education/hoeks_corner)>  
 LÓPEZ MARINAS, J.M. (2000): *Geología aplicada a la ingeniería. Ed. CIE Dossat 2000.*  
 FERRER, M.& GONZÁLEZ DE VALLEJO, L.I. (1999): *Manual de campo para la caracterización de macizos rocosos en afloramientos. IGME.*

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

- AENOR (1999). Geotecnia. Ensayos de Campo y Laboratorio.
- AENOR (2001): Ejecución de trabajos geotécnicos especiales.
- CTE (Código Técnico de la Edificación). SE-C (Seguridad estructural, Cimentaciones).

**10. Evaluación**

## Consideraciones Generales

La evaluación positiva implicará la consecución de los objetivos planteados para la asignatura, por lo que se valorarán los conocimientos teóricos adquiridos y la claridad expositiva.

Para los problemas de la asignatura se valorarán el desarrollo utilizado en la resolución del problema y el resultado final del mismo. Los errores de cálculo se tendrán en cuenta cuando el resultado final del problema sean valores claramente imposibles.

## Criterios de evaluación

Examen final (teoría y problemas) 60%.  
 Evaluación continua 30%  
 Memoria de las prácticas de campo 10%

## Instrumentos de evaluación

El examen final consistirá en una prueba escrita que incluirá preguntas teóricas y una serie de ejercicios prácticos. Será necesario obtener una nota mínima de 5 (sobre 10) para poder promediar con otras notas.

La evaluación continua consistirá en pruebas tipo test, que se realizarán al finalizar cada uno de los temas.

## Recomendaciones para la evaluación

Asistencia a las clases teóricas.  
 Resolución de los problemas planteados.  
 Asistencia a las clases prácticas.  
 Consulta de dudas en horario de tutorial.

## Recomendaciones para la recuperación

Se realizará un examen de recuperación en la fecha prevista en la planificación docente.  
 La evaluación continua y la memoria de la práctica de campo no son recuperables.

## CIMENTACIONES ESPECIALES Y OBRAS SUBTERRÁNEAS

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101.238	Plan	2010	ECTS	4,5
Carácter	Obligatoria	Curso	4º	Periodicidad	1C
Área	Ingeniería de la Construcción				
Departamento	Construcción y Agronomía				
Plataforma Virtual	Plataforma:	studium.usal.es			
	URL de Acceso:				

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Héctor Andrés Rodrigo	Grupo / s	
Departamento	Construcción y Agronomía		
Área	Ingeniería de la Construcción		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	D4105 – Planta Ático de Cristalografía.		
Horario de tutorías	1ºC: Martes: 10 a 12 y 13 a 14, Jueves: de 10 a 12 y de 14 a 15 2ºC: Martes: 11 a 14 y Jueves 17 a 20		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:handres@usal.es">handres@usal.es</a>	Teléfono	

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
La asignatura pertenece al bloque de las relativas a la ingeniería geotécnica. Este módulo engloba las asignaturas relacionadas con el terreno, su comportamiento, las características constructivas de éste y la relación con la posibilidad de realizar construcciones sobre el mismo.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Se incluyen dentro de esta asignatura las nociones de cálculo fundamentales de una cimentación y de la relación de las características del terreno con la tipología y dimensionado de cimentaciones. Asimismo se exponen las características fundamentales de las obras subterráneas y la relación de las tipologías de éstas con las características del terreno.

**Perfil profesional.**

Se procura con el desarrollo de la asignatura transmitir al alumno las principales nociones de cálculo de elementos de cimentación y las tensiones transmitidas por éstos al terreno.

Asimismo se pretende dar a conocer al alumno cómo utilizar estos elementos en la ejecución de obras subterráneas y la relación entre las características del terreno y la tipología de las obras subterráneas a ejecutar.

**3. Recomendaciones previas**

Se aconseja tener conocimientos básicos de las asignaturas relacionadas con estructuras y avanzados en cuanto a cálculo y dimensionamiento de secciones de hormigón impartidos en la asignatura de hormigón.

**4. Objetivos de la asignatura**

Que el alumno adquiera las herramientas de cálculo de los elementos de cimentación más habituales y sea capaz de calcular las tensiones que éstos van a transmitir al terreno y la mayor o menor validez de cada sistema de cimentación.

El conocimiento por parte del alumno del marco normativo vigente en materia de cimentaciones.

**5. Contenidos**

BLOQUE I	NOCIONES BÁSICAS DE ESTRUCTURAS Y CIMENTACIONES
Tema 1	Tipología y funcionamiento de estructuras de obra civil y cimentaciones
Tema 2	Características mecánicas y funcionamiento de los elementos de hormigón armado
Tema 3	Cálculo de tensiones en elementos de cimentación. Tensiones y empujes en el terreno
BLOQUE II	ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN SUPERFICIAL Y CONTENCIÓN DE TIERRAS
Tema 4	Cimentaciones superficiales. Cálculo y diseño
Tema 5	Cimentaciones semiprofundas.
Tema 6	Muros de contención
BLOQUE III	ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN PROFUNDA
Tema 7	Cimentaciones profundas. Pilotes
Tema 8	Cimentaciones profundas. Micropilotes
Tema 9	Anclajes
BLOQUE IV	OBRAS SUBTERRÁNEAS
Tema 10	Utilización de elementos de cimentación en obras subterráneas
Tema 11	Obras subterráneas y túneles. Tipos de suelos.

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

- CT 13.- Realizar estudios del terreno e informes geotécnicos de cualquier tipo.  
 CT 14.- Comprender el comportamiento mecánico de los medios rocosos y de los suelos en condiciones saturadas y no saturadas  
 CT 15.- Evaluar procesos de inestabilidad existentes en laderas y taludes, proyectando y ejecutando las medidas necesarias para su paliación o corrección.  
 CT 17.- Proyectar, dirigir y ejecutar obras y construcciones geotécnicas, tanto superficiales como subterráneas, incluyendo las preparadas contra el sismo y las relativas a la mejora y refuerzo del terreno.

**Básicas/Generales****Transversales**

- CT 2.- Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean 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.- Que los estudiantes tengan 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.- Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.  
 CT 6.- Coordinarse y trabajar en equipo con otros profesionales y técnicos de formación afín.

**7. Metodologías docentes**

Metodología de enseñanza-aprendizaje:

- Clases magistrales
- Resolución de problemas
- Realización de prácticas
- Exposición de algunos temas preparados por el 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		20			20
Prácticas	- En aula	16			16
	- 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			4,5	4,5
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos			33	33
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	4		30	34
TOTAL	45		67,5	112,5

## 9. Recursos

### Libros de consulta para el alumno

JIMÉNEZ SALAS, J.A.: Geotecnia y cimientos.  
 CALAVERA RUIZ, J.: Cálculo de estructuras de cimentación  
 CALAVERA RUIZ, J.: Muros de contención y muros de sótano  
 LOZANO APOLO, G.: Curso, diseño, cálculo, construcción y patología de Cimentaciones y recalces.  
 MAÑA, F.: Cimentaciones superficiales.  
 SCHULZA-SIMMER: Cimentaciones  
 Guía para el proyecto y la ejecución de micropilotes en obras de carretera.

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

L'HERMITE, Robert: A pie de obra

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

Se considerarán los trabajos teóricos y prácticos, así como los resultados de los exámenes.

### Criterios de evaluación

Valorar la capacidad de resolución de problemas  
 Valorar la capacidad de comprensión  
 Valorar la asistencia y participación en clase

### Instrumentos de evaluación

Asistencia regular a clase y participación. Trabajos de teoría y prácticas a lo largo del semestre. Valoración del 30%  
 Exámenes: parciales a lo largo del curso (30%) y final en la fecha fijada a tal fin (40%).

La nota obtenida en la prueba final debe ser al menos de 4,5 puntos sobre 10 para promediar

Para lograr el aprobado en la asignatura es necesario:

- Aprobar la parte correspondiente a los exámenes
- Asistir a prácticas; el alumno que no asista regularmente a las mismas será convocado a una prueba práctica.

#### Recomendaciones para la evaluación

Asistencia a clase. Realización de los trabajos prácticos.

#### Recomendaciones para la recuperación

Analizar los resultados de la primera evaluación. La recuperación de la asistencia a clase se realizará mediante tutorías y realización de trabajos prácticos.

## DISEÑO ASISTIDO POR ORDENADOR

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101.239	Plan	2010	ECTS	3
Carácter	Obligatorio	Curso	4º	Periodicidad	1C
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	E1526		
Horario de tutorías	En función del horario de clases		
URL Web	<a href="http://fciencias.usal.es/?q=es/node/211">http://fciencias.usal.es/?q=es/node/211</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 cuatrimestre de primer curso, "Cartografía Geológica" de segundo cuatrimestre de primer curso y "Topografía" de tercer curso. Así mismo tiene vínculo con todas las asignaturas que, de un modo u otro, requieran de una herramienta de representación gráfica.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
La asignatura "Diseño Asistido por Ordenador" aporta a los alumnos el complemento necesario a las asignaturas de la titulación con componente gráfica acusada, como son las mencionadas anteriormente: "Expresión Gráfica", "Cartografía Geológica" y "Topografía", y es herramienta fundamental para afrontar la parte gráfica de la asignatura "Proyectos" y del "Proyecto o Trabajo de Fin de Grado".

**Perfil profesional**

El "Diseño Asistido por Ordenador" para cualquier Graduado/a en Ingeniería Geológica debe entenderse como una herramienta necesaria dado que realiza, en su labor profesional, una gran diversidad de trabajos que, generalmente, se ven traducidos en una representación gráfica o requieren de ella para ser llevados a cabo. Esta representación gráfica, hoy por hoy, se realiza con herramientas informáticas en forma de programas de diseño asistido por ordenador. Con esta asignatura el alumno hace uso de los sistemas de representación gráfica estudiados en "Expresión Gráfica" poniéndose en sus manos la herramienta que la implementa digitalmente. Con ella se verá capacitado/a para afrontar problemas de representación topográfica y de cartografía geológica estudiados en las respectivas asignaturas así como para realizar cualquier tipo de cartografías de detalle. Así mismo puede aplicarla a cualquier materia que requiera una representación gráfica, relacionada, o no, con la Ingeniería Geológica.

**3. Recomendaciones previas**

Se recomienda haber cursado en Bachillerato las asignaturas de Dibujo Técnico I y II, alcanzando un nivel mínimo de conocimientos equivalente al expresado en el "acuerdo de mínimos" correspondiente a Dibujo Técnico II, aprobado por la Comisión Organizadora de las P.A.U. –Castilla y León- y basado en el Currículo de Bachillerato, publicado oficialmente en el BOCyL (Decreto 70/2002, de 23 de mayo).

Para los alumnos que no procedan del perfil de Bachillerato Tecnológico, y para todos de forma general, se recomienda un repaso de las asignaturas "Expresión Gráfica" y "Cartografía Geológica" de primer curso del Grado en Ingeniería Geológica y se recomienda tener superada la asignatura "Topografía" de tercer curso del Grado en Ingeniería Geológica. Se quiere insistir en estas recomendaciones ya que el material sobre el que se trabajará de forma práctica será proveniente de dichas asignaturas y se requiere su total comprensión.

Se requiere disponer de conocimientos básicos en el ámbito de la informática. El programa que se utilizará trabaja bajo el Sistema Operativo Windows 7, por lo que es imprescindible el conocimiento y manejo de dicho Sistema Operativo.

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

- Desarrollar la capacidad perceptivo-espacial que permita la concepción de formas y volúmenes en el espacio tridimensional.
- Capacitar para aplicar la solución al problema de la representación del terreno mediante aplicaciones de CAD.

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Proporcionar al alumno/a los fundamentos geométricos y proyectivos que le capaciten para describir y estudiar las formas del terreno.
- Iniciación al manejo de los programas de diseño asistido por ordenador como herramienta para realizar dibujos y cartografías con precisión.

**5. Contenidos**

Tema 1 – Introducción al diseño asistido por ordenador.  
Tema 2 – Entidades de dibujo (dibujo de elementos)  
Tema 3 – Propiedades de elementos, tipos de líneas y capas.  
Tema 4 – Herramientas de modificación de elementos de dibujo.  
Tema 5 – textos.  
Tema 6 – Bloques.  
Tema 7 – Sombreados.  
Tema 8 – Acotación  
Tema 9 – Impresión  
Tema 10 – Referencias externas. Digitalización. Georreferenciación

## 6. Competencias a adquirir

## Transversales

Tal y como se indica en la memoria de solicitud de verificación del Título Oficial de Graduado o Graduada en Ingeniería Geológica al respecto de las competencias transversales, se entienden como tales las cinco establecidas en el anexo I del R.D. 1393/2007, de 29 de octubre, de ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales (BOE de 30 de octubre de 2007) a las que se ha añadido una sexta competencia transversal, que hace referencia a la coordinación y trabajo en equipo con otros profesionales, dado que en su vida profesional es muy posible que el egresado tenga que integrarse en equipos multidisciplinares de proyectos como especialista en el terreno.

Se entiende que con la asignatura "Diseño asistido por ordenador", localizada en el módulo 1, se adquirirán las siguientes competencias 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: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean 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: Que los estudiantes tengan 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: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CT-5: Que los estudiantes hayan desarrollado 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.

## Específicas

En función del listado de competencias específicas que se indica en la memoria de solicitud de verificación del Título Oficial de Graduado o Graduada en Ingeniería Geológica, se entiende que con esta asignatura, localizada en el módulo 1, se adquirirán la competencia específica número 2 y la número 5 en lo referente al empleo de herramientas informáticas para la resolución de problemas de ingeniería.

CE-2: Emplear sistemas de representación gráfica y aplicaciones de diseño asistido por ordenador para la resolución de problemas relacionados con la Ingeniería Geológica.

CE-5: Emplear herramientas informáticas y métodos numéricos para la resolución de problemas de Ingeniería Geológica.

## 7. Metodologías docentes

Se utilizarán las siguientes metodologías de enseñanza-aprendizaje:

- Clases en aula de informática con el programa de diseño a utilizar.
- Prácticas con ordenador con metodología basada en problemas.
- Resolución de casos prácticos.

A lo largo del curso se facilitará distinto material a través de la plataforma *Stadium*. Para acceder a él será necesaria una palabra clave (password) que se facilitará a principio de 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					
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	28		40	68
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías		4			4
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		3			3
TOTAL		35		40	75

## 9.- Recursos

### Libros de consulta para el alumno

Además de la bibliografía recomendada para la asignatura "Expresión Gráfica", se recomienda:

Dix, Mark; Riley, Paul; Autodesk (2011): Discovering AutoCAD 2011. Ed. Pearson.

MEDIAactive (2011): Aprender AutoCAD 2010 con 100 ejercicios prácticos. Ed. Marcombo.

MEDIAactive (2011): Manual de AutoCAD 2011. Ed. Marcombo. Colección Manuales.

Montaño, F.; Reyes, A.M. y Chanes, M. (2012): AutoCAD práctico. Aprender con 130 ejercicios. Ed. Anaya.

Mora Navarro, Joaquín Gaspar (2006): AutoCAD aplicado a la Topografía. Ed Universidad Politécnica de Valencia, Servicio de Publicaciones.

Mora Navarro, Joaquín Gaspar (2009): AutoCAD aplicado a la Ingeniería Civil. Ed Universidad Politécnica de Valencia, Servicio de Publicaciones.

Omura, George (2009): La Biblia del AutoCAD 2009. Ed. Anaya Multimedia.

Reyes Rodríguez, Antonio Manuel (2013): AutoCAD 2014. Ed. Anaya, Colección Manuales imprescindibles.

VV.AA.: Aprender AutoCAD 2014 con 100 ejercicios prácticos. Ed. Marcombo, S.A.

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

<http://www.dibujotecnico.com>

<http://www.autodesk.es>

<http://estudiantes.autodesk.es>

<http://seek.autodesk.com>

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

De modo general y en pro de la adquisición de la competencia transversal "CT-4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado", 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.

Las prácticas se evaluarán de forma continua, siendo necesario entregar en tiempo y forma los trabajos, prácticas, láminas, problemas o ejercicios solicitados, para su evaluación.

<b>Criterios de evaluación</b>
<p>Se realizará un examen final cuyo valor será el 70% de la nota final, siendo necesario alcanzar un mínimo de 5 puntos sobre 10 para que pueda promediar con otras notas:</p> <p>El 30% restante de la nota final se obtendrá de la evaluación de las prácticas (trabajos, prácticas, láminas, 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.</p> <p>Tanto en el examen final como en las prácticas, se valorará, en primer lugar, la correcta solución de cada ejercicio propuesto, tanto en su vertiente gráfica (la más importante) como en la escrita (teniendo en cuenta las consideraciones generales), indicando de manera sucinta los pasos y procedimientos empleados. En segundo lugar, se tendrá en cuenta la idoneidad de los procedimientos empleados en su resolución. Por último, se valorará la limpieza, claridad y calidad de la representación gráfica.</p>
<b>Instrumentos de evaluación</b>
<p>A lo largo del curso se realizará la entrega en tiempo y forma de las prácticas y se realizará una prueba final para la evaluación de la adquisición de las competencias.</p> <p>A lo largo del cuatrimestre se podrán realizar otras pruebas presenciales de evaluación, siempre en el horario de clase, y de forma coordinada.</p>
<b>Recomendaciones para la evaluación.</b>
Estudio de la materia, manejo del programa y resolución gráfica de los enunciados propuestos con justificación de la misma mediante
<b>Recomendaciones para la recuperación.</b>
Estudio de la materia y manejo del programa con realización de prácticas propuestas durante el curso.

## PROYECTOS

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101.240	Plan	2010	ECTS	3
Carácter	Obligatoria	Curso	4º	Periodicidad	1C
Área	Proyectos de Ingeniería				
Departamento	Ingeniería Mecánica				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	Studium.usal.es			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Tomás Prieto Fernández	Grupo / s	Unico
Departamento	Ingeniería Mecánica		
Área	Proyectos de Ingeniería		
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de Bejar		
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
Trabajo Fin de Grado.
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 Ingeniería Geológica.
Perfil profesional
Explotación de recursos, construcción de obra pública y en general todas aquellas actividades Ingenieriles que requieran relación con Empresas privadas y 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.

**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.

**6. Competencias a adquirir**

Específicas.

CE-22 y CE-26.

Transversales.

CT-1, CT-2, CT-3, CT-4, CT-5 y CT-6.

**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 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		18,5	7,5		26
Prácticas	- En aula	7,5	15		22,5
	- 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				
Exposiciones y debates				
Tutorías	2			2
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos				
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	2	22,5		24,5
TOTAL	30	45		75

## 9. Recursos

Libros de consulta para el alumno

Germán Martínez ,Eugenio Pellicer, ORGANIZACION Y GESTION DE PROYECTOS Y OBRAS, Ed Mc Graw Hill, 2007

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

Se subirá a Studium los Apuntes de la Asignatura de Proyectos de Ingeniería.

## 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 auto aprendizaje 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

## PROCEDIMIENTOS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN EN INGENIERÍA GEOLÓGICA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101.241	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	4º	Periodicidad	2C
Área	Ingeniería de la Construcción				
Departamento	Construcción y Agronomía				
Plataforma Virtual	Plataforma:	studium.usal.es			
	URL de Acceso:				

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Héctor Andrés Rodrigo	Grupo / s	
Departamento	Construcción y Agronomía		
Área	Ingeniería de la Construcción		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	D4105 – Planta Ático de Cristalografía.		
Horario de tutorías	1ºC: Martes: 10 a 12 y 13 a 14, Jueves: de 10 a 12 y de 14 a 15 2ºC: Martes: 11 a 14 y Jueves 17 a 20		
URL Web			
E-mail	handres@usal.es	Teléfono	

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

## Bloque formativo al que pertenece la materia

La asignatura pertenece al bloque de las relativas a la ingeniería geotécnica. Este módulo engloba las asignaturas relacionadas con el terreno, su comportamiento, las características constructivas de éste y la relación con la posibilidad de realizar construcciones sobre el mismo.

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

La primera parte de la asignatura expone los procesos de ejecución de muros pantalla y excavaciones para obras en modo subterráneo. También incluye los procesos de ejecución de túneles mediante máquinas integrales en distintos tipos de terreno.

En la segunda parte se exponen distintos procesos de mejora y consolidación de suelos.

**Perfil profesional**

Se procura con el desarrollo de la asignatura dar a conocer al alumno las distintas fases constructivas a acometer para la ejecución de una obra subterránea y tipo túnel.  
De igual modo se procurará el conocimiento de las técnicas existentes en mejora y consolidación de éstos y de los parámetros habituales de actuación y mejora.

**3. Recomendaciones previas**

Se aconseja tener conocimientos básicos de las asignaturas relacionadas con estructuras y avanzados en cuanto a cálculo y dimensionamiento de secciones de hormigón impartidos en la asignatura de hormigón. Será conveniente igualmente haber cursado antes la asignatura de cimentaciones especiales y obras subterráneas.

**4. Objetivos de la asignatura**

Que el alumno adquiera las herramientas de cálculo de muros-pantalla y sea capaz de proponer un proceso constructivo para la acometida de una construcción en excavación o tipo túnel.  
El conocimiento de la tecnología existente en materia de mejora y consolidación de suelos y la estimación de los parámetros habituales obtenidos con dichas actuaciones.

**5. Contenidos**

BLOQUE I	MUROS-PANTALLA Y POZOS DE ATAQUE
Tema 1	Muros-Pantalla. Modo de ejecución, equipos e instalaciones
Tema 2	Cálculos de muros-pantalla y empujes
Tema 3	Tablestacas. Cálculo y diseño.
Tema 4	Anclajes
BLOQUE II	MEJORA Y CONSOLIDACIÓN DE SUELOS
Tema 5	Jet groutig
Tema 6	Congelación de suelos
Tema 7	Vibroflotación . Vibrosustitución.
Tema 8	Compactación dinámica
BLOQUE III	EJECUCIÓN DE TÚNELES
Tema 9	Tipos de terreno para ejecución de túneles y proyecto
Tema 10	Procesos de ejecución convencionales
Tema 11	Excavación con máquinas integrales
BLOQUE IV	OTRAS TÉCNICAS DE TRATAMIENTO Y MEJORA DE SUELOS
Tema 12	Descontaminación de suelos
Tema 13	Conducciones y tubería sin zanja

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

- CT 13.- Realizar estudios del terreno e informes geotécnicos de cualquier tipo.  
 CT 14.- Comprender el comportamiento mecánico de los medios rocosos y de los suelos en condiciones saturadas y no saturadas  
 CT 15.- Evaluar procesos de inestabilidad existentes en laderas y taludes, proyectando y ejecutando las medidas necesarias para su paliación o corrección  
 CT 17.- Proyectar, dirigir y ejecutar obras y construcciones geotécnicas, tanto superficiales como subterráneas, incluyendo las preparadas contra el sismo y las relativas a la mejora y refuerzo del terreno.

**Básicas/Generales****Transversales**

- CT 2.- Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean 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.- Que los estudiantes tengan 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.- Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.  
 CT 6.- Coordinarse y trabajar en equipo con otros profesionales y técnicos de formación afín.

**7. Metodologías docentes****Metodología de enseñanza-aprendizaje:**

- Clases magistrales
- Resolución de problemas
- Realización de prácticas
- Exposición de algunos temas preparados por el 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		24			
Prácticas	- En aula	20			
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo	4		4	
	- De visualización (visu)				

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Seminarios	6			
Exposiciones y debates				
Tutorías			8	
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos			38	
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	6		40	
TOTAL	60		90	150

## 9. Recursos

### Libros de consulta para el alumno

JIMÉNEZ SALAS, J.A.: Geotecnia y cimientos.  
 CALAVERA RUIZ, J.: Cálculo de estructuras de cimentación  
 CALAVERA RUIZ, J.: Muros de contención y muros de sótano  
 LOZANO APOLO, G.: Curso, diseño, cálculo, construcción y patología de Cimentaciones y recalces.  
 MAÑA, F.: Cimentaciones superficiales.  
 SCHULZA-SIMMER: Cimentaciones

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

L'HERMITE, Robert: A pie de obra

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

Se considerarán los trabajos teóricos y prácticos, así como los resultados de los exámenes.

### Criterios de evaluación

Valorar la capacidad de resolución de problemas  
 Valorar la capacidad de comprensión  
 Valora la asistencia y participación en clase

### Instrumentos de evaluación

Asistencia regular a clase y participación. Trabajos de teoría y prácticas a lo largo del semestre. Valoración del 30%  
 Exámenes: parciales a lo largo del curso (30%) y final en la fecha fijada a tal fin (40%).

La nota obtenida en la prueba final debe ser al menos de 4,5 puntos sobre 10 para promediar

Para lograr el aprobado en la asignatura es necesario:

- Aprobar la parte correspondiente a los exámenes
- Asistir a prácticas; el alumno que no asista regularmente a las mismas será convocado a una prueba práctica.

#### Recomendaciones para la evaluación

Asistencia a clase. Realización de los trabajos prácticos.

#### Recomendaciones para la recuperación

Analizar los resultados de la primera evaluación. La recuperación de la asistencia a clase y de las prácticas de campo se realizará mediante tutorías y realización de trabajos prácticos.

## SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y TELEDETECCIÓN

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101.244	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Optativa	Curso	4º	Periodicidad	C2
Área	Geodinámica Externa				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/course/view.php?id=10783">https://moodle.usal.es/course/view.php?id=10783</a>			

Profesora Coordinadora	Antonio Miguel Martínez Graña	Grupo / s	
Departamento	Geología		
Área	Geodinámica Externa		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E1524		
Horario de tutorías	Se indicarán en la plataforma		
URL Web			
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

Esta incluida en el módulo 7-Optativas de ampliación de geología, 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 mayoría 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 geoprocesamiento 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 hiperespectrales. 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

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
CE-5, CE-6,CE-7,CE-9,CE-22,CE-23,CE-24,CE-25
Específicas
CE-5, CE-6,CE-7,CE-9,CE-22,CE-23,CE-24,CE-25
Transversales
CT-1, CT-2, CT- 3, CT-4, CT- 5, CT-6.

## 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 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)					
Exámenes		3			3
TOTAL		65		85	150

**9. Recursos****Libros de consulta para el alumno**

Bosque, J. (1997). Sistemas de Información Geográfica. Ed. Rialp. Madrid.  
 Chuvieco Salinero, E. (2000) Fundamentos de Teledetección ambiental. Ed Rialp. 567 p.

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

ESRI. <http://resources.arcgis.com/es/content/web-based-help>.  
 Felicísimo, 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 entregara 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.

## GESTIÓN DE RESIDUOS RADIATIVOS

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101.245	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Optativa	Curso	4º	Periodicidad	C2
Área	Petrología y Geoquímica				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/course/view.php?id=10783">https://moodle.usal.es/course/view.php?id=10783</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
Ampliación de Geología
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Ampliación de conocimientos, procedimientos y competencias de Geología y/o Ingeniería
Perfil profesional
El seguimiento de esta asignatura aportará al estudiante las competencias complementarias para ejercer su profesión en el campo de la Ingeniería Geológica en su aplicación a la Gestión de los Residuos Radiactivos.

### 3. Recomendaciones previas

Conocimientos de química elemental. Familiarización con los elementos químicos.

### 4. Objetivos de la asignatura

Razonar las ventajas e inconvenientes de los diferentes tipos de energía, fundamentalmente la nuclear, basándose en una reflexión objetiva en función de los residuos que genera.

### 5. Contenidos

#### 1.- Introducción a la energía nuclear: terminología

- La energía nuclear
- Física de las radiaciones
- Estructura de la materia
- Isótopos

#### 2.- Las radiaciones ionizantes

- Tipos de radiación
  - o Radiación alpha
  - o Radiación beta
  - o Radiación gamma
- Radiactividad natural: factores geológicos condicionantes

#### 3.- Usos y aplicaciones de las radiaciones ionizantes

- Fabricación de radioisótopos
- Las radiaciones en medicina: la medicina nuclear.
- Las radiaciones en la industria
- Las radiaciones en la investigación
- Activación Neutrónica: aplicaciones a la Geología

#### 4.- Combustibles

#### 5.- Las centrales nucleares y otras instalaciones nucleares.

#### 6.- Análogos naturales

#### 7.- Los residuos radiactivos

- Introducción
- Origen
- Clasificación
- Producción de residuos en España

#### 8.- La gestión de residuos radiactivos

- Sistemas de aislamiento

- Barreras
- Acondicionamiento
- Estado general del almacenamiento de residuos en el mundo
- Almacenamiento temporal
- Almacenamiento definitivo

#### 9.- Legislación

### 6. Competencias a adquirir

#### Básicas/Generales

#### Específicas

CE-25 Proyectar, dirigir y construir infraestructuras de corrección y mantenimiento del medio geológico natural, así como para el almacenamiento de residuos.

#### 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 OCW 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 laboratorio, búsqueda bibliográfica y manejo de manuales y catálogos especializados.

Además se incluyen prácticas de campo en las que los estudiantes, dependiendo del interés del momento, visitarán antiguas explotaciones de uranio, instalaciones nucleares o el laboratorio de radiactividad natural de la Universidad de Coimbra.

## 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		15	25
Prácticas	- En aula	10			10
	- En el laboratorio			5	5
	- En aula de informática				
	- De campo	16		5	21
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates		5		10	15
Tutorías		6			6
Actividades de seguimiento online			15	15	30
Preparación de trabajos		10	10	14	34
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		4			4
TOTAL		61	25	64	150

## 9. Recursos

## Libros de consulta para el alumno

Actas de los Cursos Extraordinarios "Curso Básico de Gestión de Residuos Radiactivos", ediciones I y II. Universidad de Salamanca.

Geological disposal of radioactive wastes and natural analogues. Miller, W., Alexander, R., Chapman, N., McKinley, I., Smellie, J. ,Waste Management Series, vol.2. Ed. Pergamon, 2000.

Origen y gestión de residuos radiactivos. Ilustre Colegio Oficial de Físicos. 3 Edición, Julio 2000.

El almacenamiento geológico profundo de los residuos radiactivos de alta actividad. Principios básicos y tecnología. Julio Astudillo Pastor. ENRESA 2001.

Petrophysics at the rock matrix scale: hydraulic properties and petrographic interpretation. M. Montoto (2003) ENRESA, Publicación Técnica 11/2003

Principles and Standards for the disposal of long-lived radioactive wastes. Chapman N and McCombie C, Elsevier, 2003.

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

<http://ocw.usal.es/ciencias-experimentales/gestion-de-residuos-radiactivos>

## Videos temáticos

## Artículos en revistas:

- Acosta, A., Pereira, M.D., Shaw, D.M. (2000): "Influence of volatiles in the generation of crustal anatectic melts". *Journal of Geochemical Exploration*. vol. 69-70: 339-342.
- Atrill P. G. y Gibb, F. G. F. (2003): Partial melting and recrystallization of granite and their application to deep disposal of radioactive waste: Part 1—Rationale and partial melting, *Lithos* 67, 103-117
- Atrill P. G. y Gibb, F. G. F. (2003): Partial melting and recrystallization of granite and their application to deep disposal of radioactive waste: Part 2—Recrystallization, *Lithos* 67, 119-133
- Bonin, B., Colin, M., Duffoy, Anne (2000) Pressure building during the early stages of gas production in a radioactive waste repository. *Journal of Nuclear Materials* 281, 1-14
- Landa, E.R. (2004) Uranium mill tailings: nuclear waste and natural laboratory for geochemical and radioecological investigations. *Journal of Environmental Radioactivity*. 77-1, 1-27.
- Pereira, M.D. y Shaw, D.M. (1994): Microdistribucion de boro y litio en los materiales del complejo anatectico de la Peña Negra (Batolito de Avila), mediante la técnica de imagenes producidas por particulas a. *Revista de la Sociedad Geológica de España* vol.7 (3-4), 311-317.
- Pereira, M.D. and Shaw, D.M. (1996): Boron and lithium distribution of B and Li in the Peña Negra complex: an alpha-track study. *American Mineralogist* 81, 141-145.
- Pereira, M.D. y Shaw, D.M. (1997): The behaviour of boron during anatexis. A case of study: The Peña Negra Anatectic Complex, Central Spain. *Lithos*, vol. 40, 179-188.
- Pereira, M.D. y Shaw, D.M. (1999) Relationship between geodynamics and generation of melt in central Spain. *Physics and Chemistry of the Earth, Part A*. vol.24-3: 317-319.
- Pereira, M.D. (2002) La Activación Neutrónica en el estudio de las rocas. 28 Reunión Anual de la SNE
- Perez del Villar, L. Bruno, J., Campos, R., Gómez, P., Cózar, J.S., Garralón, A., Buil, B., Arcos, D., Carretero, G., Ruiz Sánchez-Porro, J., Hernán, P. (2002). The Uraium ore from Mina Fe (Salamanca, Spain) as a natural analogue of proceses in a spent fuel repository. *Chemical Geology* 190, 395-415.
- Shaw, D.M. (1999) Promp Gamma Neutron Activation Analysis. *J. Neutron Research* vol. 7: 181-194.
- Publicaciones del laboratorio de radioactividad natural, de la Universidad de Coimbra <http://www.dct.uc.pt/gmsg/publicacoes.htm>

## 10. Evaluación

## 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 un trabajo temático, 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. La calificación final de la asignatura es el cómputo del trabajo total realizado por el estudiante, con las media ponderada teniendo en cuenta las notas parciales de cada una de las actividades.

## Criterios de evaluación

La nota final se calculará sobre 100. Los puntos que se tienen en cuenta para la evaluación son:

\* Tareas: 0-30%

\* Participación en el desarrollo de la asignatura

<ul style="list-style-type: none"><li>o Participación presencial en la asignatura: 15%</li><li>o Participación virtual (ampliación con los recursos, foros...): 15%</li></ul> <p>* Trabajo Final</p> <ul style="list-style-type: none"><li>o Trabajo de Grupo: 15 %</li><li>o Trabajo Individual: 15%</li><li>o Exposición del trabajo: 10%</li></ul> <p>La nota obtenida en la prueba final debe ser al menos de 4 puntos sobre 10 para promediar Si no se supera la asignatura en primera convocatoria, dependiendo de los resultados parciales se podrán guardar esos resultados para la segunda convocatoria.</p>
<b>Instrumentos de evaluación</b>
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 Presentación de trabajos individuales.
<b>Recomendaciones para la evaluación</b>
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.
<b>Recomendaciones para la recuperación</b>
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.

## ANÁLISIS DE ESTRUCTURAS

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101.246	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Optativo	Curso	4º	Periodicidad	C2
Área	Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras				
Departamento	Ingeniería Mecánica				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es">http://moodle.usal.es</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	José Antonio Cabezas Flores	Grupo / s	
Departamento	Ingeniería Mecánica		
Área	Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	D1517		
Horario de tutorías	Se fijarán al inicio del curso, de acuerdo con los horarios.		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:jacf@usal.es">jacf@usal.es</a>	Teléfono	Ext. 1546

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
Módulo 8. Optativas de ampliación de Ingeniería, que comprende las materias (coincidentes con las asignaturas): Análisis de Estructuras, Dinámica Estructural e Infraestructuras y Construcciones de Ingeniería.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
En esta asignatura se estudian en su conjunto las estructuras articuladas y de nudos rígidos con objeto de determinar los desplazamientos y las fuerzas en las distintas barras. Se apoya en conocimientos de Resistencia de Materiales, y la información que proporciona sirve de base para realizar el dimensionado de los elementos de acuerdo con los procedimientos establecidos en Hormigón Armado y Estructuras Metálicas. En la asignatura se introduce, así mismo, el método de los elementos finitos que permite estudiar además estructuras continuas propias de la ingeniería geotécnica como muros de contención, cimentaciones y obras subterráneas. Este método sirve también de base para analizar el comportamiento de la estructura frente a cargas sísmicas que se lleva a cabo en Dinámica Estructural.

**Perfil profesional**

Esta materia está relacionada con en el primero de los tres grandes perfiles profesionales de la Ingeniería Geológica (que corresponden los módulos 4, 5 y 6 del plan de estudios): Ingeniería Geotécnica.

**3. Recomendaciones previas**

Para seguir la asignatura es imprescindible que los estudiantes hayan adquirido las competencias de Resistencia de Materiales.

**4. Objetivos de la asignatura**

Se pretende que los estudiantes conozcan los tipos de estructuras más usuales y sean capaces de efectuar un análisis de las mismas, determinando las solicitaciones y tensiones en las barras y los desplazamientos de los nudos. Para ello, además de aplicar los métodos de cálculo clásicos de la Resistencia de Materiales, utilizarán procedimientos basados en el cálculo matricial de estructuras y el método de los elementos finitos. Los estudiantes deben comprender sus fundamentos, y ser capaces de aplicarlos al análisis y diseño de estructuras. Así mismo, se familiarizarán con el manejo de aplicaciones informáticas actualmente empleadas de manera generalizada en el mundo profesional.

**5. Contenidos**

- Tipos de nudos y de estructuras. Hipótesis básicas. Normativa de estructuras. Materiales estructurales.
- Teoremas energéticos: Teoremas de reciprocidad. Teorema de Castigliano. Teorema de los Trabajos Virtuales.
- Estructuras articuladas: Tipos de triangulación. Cálculo de fuerzas en las barras. Cálculo de desplazamientos. Estructuras hiperestáticas.
- Estructuras de nudos rígidos: Método de las fuerzas. Método de los desplazamientos.
- Cálculo matricial de estructuras: Matriz de rigidez de una barra. Ensamblaje. Condiciones de sustentación. Respuesta de la estructura. Cargas en las barras. Estructuras articuladas.
- Método de los elementos finitos: Fundamentos y aplicación a la mecánica estructural. Discretización de sistemas continuos. Funciones de forma. Ensamblaje. Condiciones de contorno. Proceso de cálculo. Postproceso. Manejo del programa Abaqus Student Edition.

**6. Competencias a adquirir****Básicas/Generales****Específicas**

De la relación de competencias específicas enumeradas en la memoria del título verificada por la ANECA, esta asignatura contribuye a la adquisición de las competencias:

CE-5: Emplear herramientas informáticas y métodos numéricos para la resolución de problemas de Ingeniería Geológica.

CE-12: Comprender el comportamiento estructural de materiales tecnológicos empleados en construcción, principalmente de hormigón armado y acero estructural, y aplicarlo al diseño, cálculo, ejecución y control de calidad de elementos estructurales de construcciones geotécnicas.

**Transversales**

Esta asignatura contribuye a la consecución de las siguientes competencias transversales, establecidas en la memoria del título verificada por la ANECA:

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: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean 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: Que los estudiantes tengan 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: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CT-5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

**7. Metodologías docentes**

Clases teóricas: Se utilizará la lección magistral para presentar los conceptos teóricos de la asignatura.

Clases prácticas: Las clases prácticas de problemas, que se resolverán paso a paso en la pizarra, son esenciales para una buena comprensión de los procedimientos de cálculo. Se facilitará una colección de problemas con solución, cuidadosamente seleccionados y organizados por dificultad creciente, para que los estudiantes los resuelvan personalmente.

Prácticas de informática: Se realizarán prácticas en el aula de informática para que los estudiantes aprendan el manejo de aplicaciones informáticas de cálculo matricial de estructuras y de elementos finitos. Deberán realizar de manera autónoma mediante estas aplicaciones el estudio de diversas estructuras, y elaborar un informe con el planteamiento, desarrollo y resultados.

Exposiciones: Los estudiantes expondrán públicamente ante sus compañeros los estudios realizados mediante las aplicaciones informáticas.

Tutorías: La atención personalizada servirá para aclarar las dudas conceptuales que se deriven de las clases magistrales, y las dificultades que lógicamente deben aparecer en la resolución de los problemas propuestos y en el manejo de las aplicaciones informáticas.

**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		20	36
Prácticas	- En aula	26		46	72
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	8		20	28
	- De campo				
	- De visualización (visu)				

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Seminarios				
Exposiciones y debates	4		4	8
Tutorías	2			2
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos				
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	4			4
TOTAL	60		90	150

## 9. Recursos

### Libros de consulta para el alumno

- ARGÜELLES, R. (1996): Análisis de estructuras, Ed. Bellisco.
- ARGÜELLES, R. (1992): Fundamentos de elasticidad y su programación por elementos finitos, Ed. Bellisco.
- ARGÜELLES, R., y otros (2005): Cálculo matricial de estructuras en primer y segundo orden: teoría y problemas. Ed Bellisco.
- CORCHERO, J.A. (1989): Cálculo de estructuras: resolución práctica, 2ª ed., Ed. E.T.S. de Ingenieros de Caminos de la Univ. Politécnica de Madrid.
- GONZÁLEZ, J.R. y SAMARTÍN, A. (1999): Cálculo de estructuras, Ed. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
- KASSIMALI, A. (2001): Análisis estructural, 2ª ed. Ed. Thomson-Paraninfo.
- MARTÍ, P. (2003): Análisis de estructuras: métodos clásicos y matriciales, Ed. H. Escarabajal - Universidad Politécnica de Cartagena.
- MARTÍ, P., TORRANO, S. y MARTÍNEZ, P. (2000): Problemas de teoría de estructuras, Ed. H. Escarabajal – Univ. Politécnica de Cartagena.
- McCORMAC, J. y ELLING, R.E. (1994): Análisis de estructuras, Ed. Alfaomega.
- OÑATE, E. (2009): Structural analysis with the finite element method: linear statics. Ed. Springer.
- VÁZQUEZ, M. (1999): Resistencia de materiales, Ed. Noela.
- VÁZQUEZ, M. (1999): Cálculo matricial de estructuras, Ed. Colegio de I.T.O.P. de Madrid.
- VÁZQUEZ, M., LÓPEZ, E. (2001): El método de los elementos finitos, Ed. Noela

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

- Material proporcionado a través la plataforma Studium de la USAL.
- Manuales de uso de las aplicaciones informáticas.
- Ed-Tridim, del CIMNE.
- Abaqus 6.12 Student Edition, de Dassault Systèmes (2012):  
-Getting Started with Abaqus; Abaqus/CAE User's Manual; Abaqus Analysis User's Manual.

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

La evaluación de la adquisición de las competencias de la materia tendrá dos vertientes:

- Superación de los problemas propuestos.
- Análisis de estructuras mediante las aplicaciones informáticas.

**Criterios de evaluación**

La evaluación continua de los problemas propuestos representará el 50% de la nota final, y la prueba final basada en las aplicaciones informáticas el restante 50%. La nota obtenida en esta última prueba debe ser al menos de 4 puntos sobre 10 para promediar.

**Instrumentos de evaluación**

La evaluación se realizará utilizando los siguientes instrumentos:

- Evaluación continua sobre la base de los problemas propuestos, mediante controles que los estudiantes realizarán coincidiendo con las entregas de problemas.
- Prueba final sobre el análisis de estructuras mediante las aplicaciones informáticas. Se valorará tanto el informe entregado como la exposición y defensa del trabajo realizado.

Los valores relativos de cada actividad se han expuesto en el apartado anterior, siendo todas las actividades recuperables.

**Recomendaciones para la evaluación.**

- Estudiar la asignatura de forma regular desde el principio de curso.
- Resolver de forma personal todos los problemas de la colección, comprendiendo bien los procedimientos aplicados.
- Asistir a tutorías para aclarar las dudas que se planteen.

**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.

## DINÁMICA ESTRUCTURAL

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101.247	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	OPTATIVA	Curso	4º	Periodicidad	C2
Área	Ingeniería Mecánica				
Departamento	Ingeniería Mecánica				
Plataforma Virtual	Plataforma:	STUDIUM			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es">http://moodle.usal.es</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Pablo Moreno Pedraz	Grupo / s	1
Departamento	Ingeniería Mecánica		
Área	Ingeniería Mecánica		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	Edificio Trilingüe, Planta 1, T2310		
Horario de tutorías	Previa cita online		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:pmoreno@usal.es">pmoreno@usal.es</a>	Teléfono	923 294678 - Ext 1535

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
Módulo formativo 8 "Optativas de Ampliación de Ingeniería", compuesto por 3 asignaturas con un total de 18 ECTS.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
Diseñada para aquellos estudiantes que deseen profundizar en el estudio del efecto de cargas de tipo dinámico, fundamentalmente sísmicas, sobre las estructuras o infraestructuras.
Perfil profesional
Asignatura orientada a la práctica de la Ingeniería Geológica en entornos de riesgo sísmico. El perfil al que se orienta es al de ingeniero profesional de obra civil, infraestructuras o edificación.

### 3. Recomendaciones previas

Es imprescindible que los alumnos matriculados en la asignatura hayan cursado y aprobado la asignatura de Sismología e Ingeniería Sísmica. Esta materia está recomendada para alumnos con conocimientos sólidos de Mecánica, Resistencia de Materiales, Álgebra y Análisis Matemático, así como con conocimientos básicos de herramientas de cálculo matemático: MATHEMATICA o MATLAB

### 4. Objetivos de la asignatura

El objetivo de la materia es que el alumno sea capaz de comprender y estudiar el comportamiento dinámico de una estructura a partir de un modelo de múltiples grados de libertad y entender el efecto de dicho comportamiento sobre las propiedades resistentes de la misma. Además, el estudiante adquirirá unas primeras nociones básicas sobre la aplicación del Método de los Elementos Finitos al estudio dinámico de estructuras.

### 5. Contenidos

#### Dinámica de estructuras de un grado de libertad.

Ecuación dinámica. Vibración libre. Amortiguamiento. Vibración forzada. Respuesta a una carga armónica. Respuesta a una carga procedente de la base. Respuesta a una carga generalizada: Análisis de Fourier.

#### Dinámica de estructuras de múltiples grados de libertad.

Ecuaciones dinámicas. Frecuencias naturales y deformadas. Análisis modal: vibración libre. Respuesta a cargas generalizadas. Matriz de respuesta espectral. Introducción del amortiguamiento en el análisis modal. Atenuación y supresión de la vibración.

#### Análisis modal experimental.

Representación gráfica de la respuesta espectral: Diagramas de Bode. Diagramas de Nyquist-Argand. Métodos de análisis modal experimental. Aproximación SDOF: Método de la amplitud de pico; Método del ajuste por circunferencias; Método del ajuste lineal; Contribuciones residuales; Refinamiento. Aproximación MDOF: Ajuste por mínimos cuadrados; Método de las fracciones racionales; Sistemas débilmente amortiguados. Prácticas de análisis modal sobre modelos de estructuras: Instrumentación; Ejecución de medidas; Análisis y extracción de las propiedades modales.

#### Dinámica de estructuras con propiedades mecánicas distribuidas.

Ecuación dinámica: Ecuación de ondas. Extensión del análisis modal a estructuras con propiedades distribuidas. Resolución analítica de la vibración libre y forzada de elementos resistentes. Método de los elementos finitos: Fundamentos; Aplicaciones comerciales: COSMOS, ABAQUS; Modelo de estructura; Introducción de las cargas dinámicas; Análisis de resultados.

### 6. Competencias a adquirir

#### Básicas/Generales

#### Específicas

CE-5 Emplear herramientas informáticas y métodos numéricos para la resolución de problemas de Ingeniería Geológica.

CE-11 Comprender los principios que gobiernan la mecánica de los sólidos deformables, aplicando los distintos postulados existentes para caracterizar su comportamiento frente a la acción de fuerzas.

**Transversales**

CT-2 Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean 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 Que los estudiantes tengan 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-5 Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

**7. Metodologías docentes**

Clases magistrales: Exposición de contenidos teóricos en el aula. Se realizarán cuestionarios a través de la plataforma Studium sobre los contenidos teóricos.

Clases prácticas de aula: Resolución de problemas tanto en el aula como de forma autónoma.

Preparación de trabajos: A cada alumno se le propondrá el estudio dinámico de una estructura mediante el empleo de métodos numéricos utilizando software de cálculo matemático general o de elementos finitos, según el nivel de conocimiento previo de estas herramientas por parte del alumnado.

**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	20	-	10	30
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías		10	-	-	5
Actividades de seguimiento online		-	-	10	10
Preparación de trabajos		5	-	40	50
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		5	-	-	5
TOTAL		60	-	90	150

**9. Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

Inman, D. J. (1996). Engineering vibration. Prentice-Hall.  
 Paz, M. and Leigh, W. (2004). Structural dynamics: Theory and computation. 5th Ed. Kluwer Academic Publishers  
 Meirovitch, L. (1997). Principles and Techniques of Vibrations, Prentice Hall  
 Petyt, M. (1998). Introduction to Finite Element Vibration Analysis, Cambridge University Press

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

Software de cálculo matemático (MATHEMATICA, MATLAB) y de cálculo por elementos finitos (COSMOS, ABAQUS)

**10. Evaluación**

## Consideraciones Generales

La evaluación de la asignatura tiene dos partes. Por un lado, se evaluará de forma continua el conocimiento de los contenidos teóricos a través de los cuestionarios en Studium. Por otro lado, se evaluará la realización de un trabajo individual referente al estudio dinámico de una estructura mediante simulación numérica, que deberán exponer ante los demás estudiantes de forma oral ayudados con TICs

## Criterios de evaluación

Para superar la materia habrá que obtener al menos un 5 sobre 10 en la calificación del trabajo presentado.  
 Para la calificación, se establece el siguiente baremo:  
 Trabajo: 65%.  
 Evaluación continua (cuestionarios Studium): 35%.

## Instrumentos de evaluación

Cuestionarios STUDIUM.  
 Presentación trabajos personales.

## 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 podrá presentar el trabajo personal en forma oral ante el profesor en la fecha prevista. El resto de actividades no son recuperables.

## INFRAESTRUCTURAS Y CONSTRUCCIONES DE INGENIERÍA GEOLÓGICA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	101.248	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Optativa	Curso	4º	Periodicidad	2C
Área	Ingeniería de la Construcción				
Departamento	Construcción y Agronomía				
Plataforma Virtual	Plataforma:	studium.usal.es			
	URL de Acceso:				

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Héctor Andrés Rodrigo	Grupo / s	
Departamento	Construcción y Agronomía		
Área	Ingeniería de la Construcción		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	D4105 – Planta Ático de Cristalografía.		
Horario de tutorías	1ºC: Martes: 10 a 12 y 13 a 14, Juev.: de 10 a 12 y de 14 a 15 2ºC: Martes: 11 a 14 y Jueves 17 a 20		
URL Web			
E-mail	handres@usal.es	Teléfono	

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
La asignatura tiene carácter de optativa y pertenece al bloque de las optativas de ampliación de ingeniería. Este módulo engloba las asignaturas relacionadas con la ingeniería geológica, las infraestructuras y las estructuras.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
La primera parte de la asignatura expone los procesos de ejecución de muros pantalla y excavaciones para obras en modo subterráneo. También incluye los procesos de ejecución de túneles mediante máquinas integrales en distintos tipos de terreno. En la segunda parte se exponen distintos procesos de mejora y consolidación de suelos.
Perfil profesional
Se procura con el desarrollo de la asignatura dar a conocer al alumno las distintas fases constructivas a acometer para la ejecución de una obra subterránea y tipo túnel.

De igual modo se procurará el conocimiento de las técnicas existentes en mejora y consolidación de éstos y de los parámetros habituales de actuación y mejora.

### 3. Recomendaciones previas

Se aconseja tener conocimientos básicos de las asignaturas relacionadas con estructuras y avanzados en cuanto a cálculo y dimensionamiento de secciones de hormigón impartidos en la asignatura de hormigón. Será conveniente igualmente haber cursado antes la asignatura de cimentaciones especiales y obras subterráneas.

### 4. Objetivos de la asignatura

Que el alumno adquiera las herramientas de cálculo de muros-pantalla y sea capaz de proponer un proceso constructivo para la acometida de una construcción en excavación o tipo túnel.  
El conocimiento de la tecnología existente en materia de mejora y consolidación de suelos y la estimación de los parámetros habituales obtenidos con dichas actuaciones.

### 5. Contenidos

BLOQUE I	OBRAS LINEALES
Tema 1	Desmontes y terraplenes
Tema 2	Caracterización de explanadas
Tema 3	Firmes. Bases y subbases
Tema 4	Dimensionamiento de firmes de carretera
Tema 5	Ferrocarriles. Capa de forma. Balasto, superestructura.
BLOQUE II	PRESAS Y CONDUCCIONES
Tema 6	Conducciones. En presión y en lámina libre
Tema 7	Presas. Tipos, funciones y ejecución
Tema 8	Pozos-sondeo y captaciones de agua
BLOQUE III	ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS
Tema 9	Estructuras convencionales. Cálculo mediante programas informáticos
Tema 10	Viaductos y puentes
Tema 11	Forjados y secciones de hormigón. Cálculo mediante programas informáticos
BLOQUE IV	PROYECTOS DE INGENIERÍA GEOLÓGICA
Tema 12	Proyectos de cimentaciones
Tema 13	Proyectos de obras subterráneas
Tema 14	Formación de precios de actuaciones geotécnicas

**6. Competencias a adquirir****Básicas/Generales**

CT 13.- Realizar estudios del terreno e informes geotécnicos de cualquier tipo.

CT 14.- Comprender el comportamiento mecánico de los medios rocosos y de los suelos en condiciones saturadas y no saturadas

CT 15.- Evaluar procesos de inestabilidad existentes en laderas y taludes, proyectando y ejecutando las medidas necesarias para su paliación o corrección.

CT 17.- Proyectar, dirigir y ejecutar obras y construcciones geotécnicas, tanto superficiales como subterráneas, incluyendo las preparadas contra el sismo y las relativas a la mejora y refuerzo del terreno.

**Transversales**

CT 2.- Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean 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.- Que los estudiantes tengan 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.- Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CT 6.- Coordinarse y trabajar en equipo con otros profesionales y técnicos de formación afín.

**7. Metodologías docentes**

Metodología de enseñanza-aprendizaje:

- Clases magistrales
- Resolución de problemas
- Realización de prácticas en clase
- Realización de prácticas mediante programas informáticos
- Exposición de algunos temas preparados por el 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		20			
Prácticas	- En aula	20			
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	8		4	
	- De campo				
	- De visualización (visu)				

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Seminarios	6			
Exposiciones y debates				
Tutorías			8	
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos			38	
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	6		40	
TOTAL	60		90	150

## 9. Recursos

### Libros de consulta para el alumno

JIMÉNEZ SALAS, J.A.: Geotecnia y cimientos.  
 CALAVERA RUIZ, J.: Cálculo de estructuras de cimentación  
 CALAVERA RUIZ, J.: Muros de contención y muros de sótano  
 LOZANO APOLO, G.: Curso, diseño, cálculo, construcción y patología de Cimentaciones y recalces.  
 SCHULZA-SIMMER: Cimentaciones  
 VILLARINO, E. : Tratado básico de presas  
 KRAEMER, C.: Ingeniería de Carreteras

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

L'HERMITE, Robert: A pie de obra  
[www.carreteros.org](http://www.carreteros.org)  
[www.ciccp.es](http://www.ciccp.es)  
 PG-3 Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes  
 Norma 6.1-IC "Secciones de firme"  
 Recomendaciones de proyecto y construcción de firmes y pavimentos. Junta de Castilla y León

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

Se considerarán los trabajos teóricos y prácticos, así como los resultados de los exámenes.

<b>Criterios de evaluación</b>
Valorar la capacidad de resolución de problemas Valorar la capacidad de comprensión Valora la asistencia y participación en clase
<b>Instrumentos de evaluación</b>
Asistencia regular a clase y participación. Trabajos de teoría y prácticas a lo largo del semestre. Valoración del 30% Exámenes: parciales a lo largo del curso (30%) y final en la fecha fijada a tal fin (40%). La nota obtenida en la prueba final debe ser al menos de 4,5 puntos sobre 10 para promediar Para lograr el aprobado en la asignatura es necesario: <ul style="list-style-type: none"><li>- Aprobar la parte correspondiente a los exámenes</li><li>- Asistir a prácticas; el alumno que no asista regularmente a las mismas será convocado a una prueba práctica.</li></ul>
<b>Recomendaciones para la evaluación</b>
Asistencia a clase. Realización de los trabajos prácticos.
<b>Recomendaciones para la recuperación</b>
Analizar los resultados de la primera evaluación. La recuperación de la asistencia a clase y de los trabajos prácticos se realizará mediante tutorías y realización de trabajos prácticos.