

Grado en  
Ingeniería  
de la Tecnología  
de Minas y Energía

Escuela Politécnica Superior de Ávila

Guías Académicas  
2013-2014



VNIVERSIDAD  
D SALAMANCA

CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL

Edita:  
SECRETARÍA GENERAL  
UNIVERSIDAD DE SALAMANCA

---

*Realizado por:* TRAFOTEX FOTOCOMPOSICIÓN, S. L.  
SALAMANCA, 2013

## GUÍA DOCENTE DE LAS ASIGNATURAS

### PRIMER CURSO

#### EXPRESIÓN GRÁFICA I

##### 1.- Datos de la Asignatura

Código	106100	Plan	261	ECTS	6
Carácter	Básico	Curso	1º	Periodicidad	Cuatrimestral
Área	Ingeniería Cartográfica, Geodesia y Fotogrametría				
Departamento	Ingeniería Cartográfica y del Terreno				
Plataforma Virtual	Plataforma:				
	URL de Acceso:	<a href="http://web.usal.es/~efg">http://web.usal.es/~efg</a>			

##### Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Enrique Fernández González	Grupo / s	1
Departamento	Ingeniería Cartográfica y del Terreno		
Área	Ingeniería Cartográfica, Geodesia y Fotogrametría		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Ávila		
Despacho	204		
Horario de tutorías	Se publicará, a principio de curso, en el tablón de anuncios		
URL Web	<a href="http://web.usal.es/~efg">http://web.usal.es/~efg</a>		
E-mail	<a href="mailto:efg@usal.es">efg@usal.es</a>	Teléfono	920-35-35-00 ext. 3767

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

Bloque formativo al que pertenece la materia

Dentro del Bloque de materias básicas, en la memoria del Grado figura dentro de la materia denominada Expresión Gráfica con la asignatura Expresión Gráfica II.

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

Esta asignatura proporciona al alumno el lenguaje gráfico normalizado para la perfecta interpretación y elaboración de la documentación técnica. Así mismo desarrolla la capacidad de visión espacial, abstracción, rigor y análisis para el estudio de otras materias o asignaturas

Perfil profesional.

El seguimiento de esta asignatura permitirá, al alumno, obtener una formación en el conocimiento de las técnicas de representación de indudable utilidad para su ejercicio profesional

### 3.- Recomendaciones previas

Es evidente que son necesarios los conocimientos básicos de Geometría Métrica y Sistema Diédrico adquiridos en la etapa del bachillerato y la Educación secundaria Obligatoria. Las posibles deficiencias que el alumnado posea en su formación inicial, se resolverán mediante programas individualizados y tutorías

### 4.- Objetivos de la asignatura

- Dominar las herramientas básicas de los Sistemas de Representación, fundamentalmente Planos Acotados y Sistema Diédrico
- Resolver, en el Sistema de Planos Acotados, ejercicios prácticos de Cubiertas y Superficies Topográficas
- Resolver, en el Sistema Diédrico; ejercicios prácticos con sólidos y superficies
- Resolver, en el espacio, ejercicios geométricos

### 5.- Contenidos

#### I.- INTRODUCCIÓN

Tema 1.- Introducción. Proyecciones. Proyecciones y Sistemas de Representación. Homología. Determinación de una Homología. Figuras Homológicas. Homologías Especiales: Homología Afín. La elipse como figura afín de la circunferencia.

#### II.- PLANOS ACOTADOS

Tema 2.- Sistema de Planos Acotados. El punto, la recta. Representación del punto. Representación de la recta. Pendiente y módulo o intervalo. Graduación de una recta. Posiciones de la recta. Pertenencia de un punto a una recta. Posiciones relativas de dos rectas.

Tema 3.- El Plano. Incidencia.- Determinación del plano. Representación del plano. Posiciones particulares del plano. Relaciones de pertenencia. Intersección de planos. Intersección de recta y plano.

Tema 4.- Paralelismo y Perpendicularidad.- Rectas paralelas. Planos paralelos. Paralelismo entre recta y plano. Perpendicularidad. Recta perpendicular a un plano. Perpendicularidad entre rectas. Perpendicularidad entre planos. Perpendicular común a dos rectas que se cruzan.

Tema 5.- Abatimientos.- Generalidades. Abatimiento de un punto de un plano. Abatimiento de una recta de un plano. Abatimiento de una figura plana.

Tema 6.- Distancias y Ángulos.- Distancia entre dos puntos. Distancia de un punto a una recta y a un plano. Distancia entre rectas paralelas. Mínima distancia entre dos rectas que se cruzan. Ángulo de dos rectas. Ángulo entre recta y plano. Ángulo de dos planos.

Tema 7.- Cubiertas de Edificios.- Generalidades. Elementos de las cubiertas. Tipos de cubiertas. Resolución de cubiertas.  
 Tema 8.- Superficies Topográficas. Terrenos.- Generalidades. Elementos y accidentes topográficos. Cota de un punto. Distancia y visibilidad entre dos puntos. Líneas de pendiente uniforme. Sección plana de una superficie topográfica. Intersección con una recta. Trazado de obras lineales. Explanaciones. Acuerdos de superficies.

### III.- SISTEMA DIÉDRICO

TEMA 9.- Generalidades. Herramientas del Sistema. Consolidar y Homogeneizar los conocimientos adquiridos por el alumno en etapas anteriores.  
 TEMA 10.- Abatimiento de Planos.- Abatimiento de un punto de un plano. Abatimiento de una recta de un plano. Abatimiento de una figura plana. Relación de afinidad entre una figura plana y su abatida.  
 TEMA 11.- Distancias y Ángulos.- Distancia entre dos puntos. Distancia de un punto a una recta y a un plano. Distancia entre rectas paralelas. Distancia entre planos paralelos. Mínima distancia entre dos rectas. Ángulo de dos rectas. Ángulo entre dos planos. Ángulo entre recta y plano. Ejercicios inversos.  
 TEMA 12.- Poliedros.- Poliedros regulares. Secciones planas de los poliedros. Intersección con una recta.  
 TEMA 13.- Prisma y Pirámide.- Representación de prismas y pirámides. Secciones planas y con recta. Cono y Cilindro.- Generalidades. Representación del cono y cilindro. Puntos situados en estos cuerpos. Secciones planas. Intersección con recta. Intersecciones entre sí.  
 TEMA 14.- Esfera.- Representación. Puntos sobre la esfera. Secciones planas. Intersección con recta. De todos los apartados se realizarán prácticas o ejercicios en las horas de prácticas.

## 6.- Competencias a adquirir

### Básicas/Generales

CB2: Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva.

### Específicas

CE002: Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica por los métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva.

### Transversales.

CT001: Capacidad de planificación y organización del trabajo personal.

CT005: Capacidad de análisis, crítica, síntesis, evaluación y solución de problemas. CT006: Capacidad de relación interpersonal.

CT007: Capacidad de encontrar, relacionar y estructurar información proveniente de diversas fuentes y de integrar ideas y conocimientos.

CT013: Tener motivación por el logro profesional y para afrontar nuevos retos, así como una visión amplia de las posibilidades de la carrera profesional en el ámbito de la Ingeniería Civil.

CT015: Redacción e interpretación de Documentación Técnica: Cognitiva, procedimental y actitudinal. Capacidad para elaborar e interpretar, con criterios normativos, la documentación gráfica necesaria para descubrir y transmitir un diseño. Interrelacionar los conocimientos adquiridos y el aprendizaje serán conceptos básicos.

### 7.- Metodologías

La metodología a seguir será: Por un lado se expondrán los fundamentos teóricos necesarios en las técnicas de representación que han de emplear los distintos sistemas de representación y por otro lado, respecto a la parte práctica de la asignatura, se resolverán ejercicios-tipo, en el espacio, aplicando el alumno las técnicas correspondientes en los distintos sistemas. Tanto unas clases como otras se dirigen al grupo entero (50 alumnos). Posteriormente los alumnos, finalizarán, la resolución de los problemas, gráficamente, como trabajo o actividad no presencial.

El material didáctico necesario se pondrá a disposición del alumno a través de la página web del profesor. Los libros básicos están a disposición de los alumnos en la Biblioteca del Centro.

### 8.- Previsión de Técnicas (Estrategias) 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	30	35	65
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios				
Exposiciones y debates				
Tutorías	4			4
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos				
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	6		15	21
TOTAL	70		80	150

**9.- Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

FERNÁNDEZ SAN ELÍAS, G. Introducción al Sistema Diédrico. Asociación de Investigación. Instituto de Automática y Fabricación. Unidad de Imagen. Edificio Tecnológico. Campus de Vergazana s/n. León.

IZQUIERDO ASENSI, F. Geometría Descriptiva. Dossat.

PALENCIA RODRÍGUEZ, J. Geometría Descriptiva. Proyección Acotada. E.T.S.I. de Caminos, Canales y Puertos. Madrid.

PALENCIA RODRÍGUEZ, J. Geometría Descriptiva. Proyección Diédrica. E.T.S.I. de Caminos, Canales y Puertos. Madrid.

RODRÍGUEZ DE ABAJO, F.J. Y RENILLA BLANCO, A. Sistema Diédrico. Donostiarra. RODRÍGUEZ DE ABAJO, F.J. Y RENILLA BLANCO, A. Sistema de Planos Acotados. Marfil.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

**10.- Evaluación**

## Consideraciones Generales

Las pruebas de evaluación de la adquisición de las competencias previstas se componen de la resolución de ejercicios "láminas" en horario no lectivo y de las pruebas realizadas a lo largo del curso (exámenes parciales).

## Criterios de evaluación

La calificación final se obtendrá con la siguiente ponderación de las pruebas de evaluación:

- 1.- La resolución de ejercicios, cincuenta, en horario no lectivo. Su valor será el 15%.
- 2.- Asistencia a clase 15%. La asistencia al 50% de las clases será obligatoria para alcanzar la ponderación del resto de las pruebas, valorándose el exceso con el 15% correspondiente.

Los alumnos en que su asistencia fuera inferior al 50% de las clases totales serán calificados como no presentados.

- 3.- Primer examen parcial, fuera de horario lectivo, su valor será del 20%.
- 4.- Segundo examen parcial, fuera de horario lectivo, su valor será del 25%.
- 5.- Tercer examen parcial, en el horario de exámenes de la titulación, su valor será del 25%.

## Instrumentos de evaluación

- 1.- Trabajos de curso "láminas": se propondrá la resolución y realización de 50 ejercicios sobre las materias explicadas en clase.
- 2.- Asistencia a clase.
- 3.- Primer Parcial: resolución de 3 o 4 ejercicios sobre la materia vista de Planos Acotados.
- 4.- Segundo Parcial: resolución de 3 o 4 ejercicios sobre todo la materia de Planos Acotados.
- 5.- Tercer Parcial: resolución de 3 o 4 ejercicios sobre el Sistema Diédrico.

**Recomendaciones para la evaluación**

Se recomienda la participación activa, el estudio apoyado en la bibliografía, hacer uso de las tutorías para resolver dudas y resolver gráficamente los ejercicios propuestos y otros similares.

En primera convocatoria se aplicarán los instrumentos de evaluación 1, 2, 3, 4 y 5.

Si algún estudiante estuviera en circunstancias de incompatibilidad horaria que hagan imposible la aplicación de los instrumentos de evaluación, puede contactar con el profesor para optar a una evaluación de la segunda prueba sin la exigencia del 50% de asistencia mínima.

**Recomendaciones para la recuperación**

Estudiar la materia pendiente, realizando las prácticas propuestas y resolución de ejercicios de exámenes de cursos anteriores. Es interesante hacer uso de las horas de tutoría individualizada con el profesor de la materia.

En segunda convocatoria la asistencia a clase no tiene recuperación, si bien se elimina el mínimo del 50%, su valor será del 15%.

Los trabajos (láminas) podrán entregarse de nuevo aquellos que fueron corregidos, en su momento, como mal o incompletos y su valor será del 15%.

Y habrá un examen final que constará entre 3 y 5 ejercicios y su valor será del 70%.

## EXPRESIÓN GRÁFICA II

## 1. Datos de la Asignatura

Código	106101	Plan	261	ECTS	6
Carácter	CUATRIMESTRAL	Curso	1º	Periodicidad	2º cuatrimestre
Área	INGENIERÍA CARTOGRÁFICA, GEODÉSICA Y FOTOGRAMETRÍA				
Departamento	De 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	Ana Isabel Gómez Olivar	Grupo / s	
Departamento	De Ingeniería cartográfica y del Terreno		
Área	INGENIERÍA CARTOGRÁFICA, GEODÉSICA Y FOTOGRAMETRÍA		
Centro	EPS de Ávila		
Despacho	208		
Horario de tutorías	Miércoles y jueves de 11:00 a 14:00 horas.		
URL Web			
E-mail	anaolivar@usal.es	Teléfono	920353500 ext 3805

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
FORMACIÓN BÁSICA
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
La asignatura le sirve al alumno para comprender el lenguaje gráfico, y utilizarlo para el desarrollo del resto de asignaturas. Complementa los conocimientos adquiridos en la asignatura de Expresión Gráfica I reforzando la capacidad espacial, sirve de ayuda en la interpretación de planos y representaciones propias de los trabajos de ingeniería. Dota al alumno de los conocimientos necesarios para el diseño, desarrollo e impresión de los trabajos propios de la carrera mediante un programa de CAD.

**Perfil profesional.**

La asignatura es imprescindible para el desarrollo de los proyectos que el alumno llevará a cabo en su vida profesional, dando los conocimientos necesarios para la interpretación y ejecución de los mismos.

La materia impartida le permitirá la realización de los trabajos propios de su profesión de manera más eficaz y adaptada a la norma

**3.- Recomendaciones previas**

Expresión Gráfica I o conocimientos de dibujo equivalentes, manejo de las herramientas informáticas básicas en el entorno del sistema operativo Windows.

**4.- Objetivos de la asignatura**

El Objetivo de la asignatura es dotar al alumno de los conocimientos y herramientas para la representación gráfica. El medio utilizado es un programa de diseño asistido por ordenador.

Así mismo se trata de alcanzar el dominio de un lenguaje gráfico que le permita comprender y expresar con claridad cada una de las fases y elementos que conforman un proyecto de ingeniería, adaptándose a la norma que le afecta.

**5.- Contenidos**

1. Aplicaciones CAD. Introducción a AutoCad.

2. Preparación del diseño.

- Interfaz del usuario.
- Abrir, guardar, y copiar un trabajo.
- Unidades, sistemas de coordenadas.
- Entrada de datos.
- Modo de dibujo polar y ortogonal.
- Referencia a objetos.

3. Colocación y manipulación básica de elementos 2D.

- Puntos.
- Líneas, rectángulos.
- Círculos, arcos, elipses.
- Polilíneas.
- Polígonos regulares.
- Spline y nube de revisión.

4. Colocación y manipulación avanzada de elementos 2D.

- Realización de Paralelas
- Recortar y alargar elementos.

- Chafflán y empalme.
  - Modificar longitud.
  - Edición y repetición de objetos, matrices, y simetría.
  - Escalar, estirar y girar objetos.
5. Herramientas de expresión.
- Creación y manipulación de capas.
  - Propiedades de los objetos.
  - Sombreados y degradados.
6. Textos.
- Estilos.
  - Inserción
  - Modificación.
7. Acotación y directrices
- Estilos.
  - Colocación
  - Modificación.
8. Inserción
- Bloques.
  - Imágenes.
  - Ficheros DWG.
9. DesignCenter.
10. Digitalización.
11. Impresión.
12. Presentación y publicación de planos.

## 6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales.

Específicas.

E4. Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador.

Transversales.
T1. Capacidad de análisis síntesis y resolución de problemas.
T2. Capacidad de organización y planificación y toma de decisiones.
T4. Capacidad de trabajo en equipo. Capacidad de trabajo en equipo de carácter interdisciplinar.
T6. Habilidad en las relaciones interpersonales.
T7. Razonamiento crítico y compromiso ético.
T10. Poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria.
T11. Aplicar los conocimientos a su trabajo y resolución de problemas dentro de su área de estudio.
T12. Reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios.
T13: Transmitir información, ideas, problemas y soluciones.
T15: Capacidad para organizar y gestionar eficientemente los recursos y conocer herramientas tecnológicas de acceso y difusión de la información para el desarrollo académico-profesional.

### 7.- Metodologías docentes

Clases Teórico-Prácticas:

- Se desarrollaran en el Aula de Informática, consistirán en la ejecución de diferentes ejercicios prácticos sobre la aplicación AUTOCAD V. 2010., e irán precedidas de las oportunas explicaciones.

Tutorías:

- Colectivas e individuales

Trabajo de alumno:

- Los alumnos irán realizando láminas y problemas propuestos por el profesor y disponibles en la plataforma STUDIUM.

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

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Clases magistrales	0.5			0.5
Clases prácticas	2			2
Seminarios				
Exposiciones y debates				
Tutorías	0.5			0.5
Estudio Individual			1.5	1.5

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Preparación de trabajos		1.25		1.25
Otras actividades				
Exámenes	0.25			0.25
<b>TOTAL</b>	<b>3.25</b>	<b>1.25</b>	<b>1.5</b>	<b>6</b>

### 9.- Recursos

#### Libros de consulta para el alumno

AutoCAD 2010. Curso práctico. Cebolla Cebolla, Castell, (aut.) Editorial Ra-Ma (2010).  
 APRENDER AUTOCAD 2010 CON 100 EJERCICIOS PRÁCTICOS. MEDIAactive, (aut.) MARCOMBO S.A. (2010)  
 El gran libro de AutoCAD 2010. MEDIAactive, (aut.) Marcombo (2010)  
 AutoCAD 2010 (Diseño y creatividad). McFarland, Jon, (aut.)Fernández-Villaverde del Valle, Margarita, (tr.)Anaya Multimedia-Anaya Interactiva1ª ed., 1ª imp (2010)  
 AUTOCAD 2010. PRACTICAS DE DIBUJO TECNICO EN 2D. Olivier LE FRAPPER, (aut.) ENI EDICIONES (2010)  
 AutoCAD 2010 - De los fundamentos a la presentación detallada. Olivier LE FRAPPER, (aut.) Ediciones Eni  
 AutoCAD 2010. Reyes Rodríguez, Antonio Manuel, (aut.) Anaya Multimedia-Anaya Interactiva1ª ed.,(2009)  
 AutoCAD 2010 Montaña La Cruz, Fernando, (aut.) Anaya Multimedia-Anaya Interactiva 1ª ed., (2009)  
 AutoCAD 2010: curso de iniciación. Molero Vera, Josep, (aut.) Inforbook's ed., (2009)

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

<http://www.autodesk.es>  
<http://estudiantes.autodesk.es>  
<http://seek.autodesk.com>

### 10.- Evaluación

○ Control de asistencia (evaluación continua) + presentación de una memoria individual con los ficheros-prácticas (2 puntos).

Examen: Prueba práctica y prueba escrita (8 puntos).

## FUNDAMENTOS FÍSICOS DE LA INGENIERÍA I

## 1. Datos de la Asignatura

Código	106102	Plan	261	ECTS	6
Carácter	BÁSICO	Curso	1º	Periodicidad	Cuatrimestral
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	José Manuel Carcelén	Grupo / s	
Departamento	Física Aplicada		
Área	Electromagnetismo		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Ávila		
Despacho	116		
Horario de tutorías	Se fijarán al comienzo del cuatrimestre		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:jcarcelen@usal.es">jcarcelen@usal.es</a>	Teléfono	9 2035 3500

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
Módulo 1 : Formación básica.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
<p>Para el desarrollo de esta asignatura se requieren conocimientos y capacidades adquiridos en las asignaturas Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería I y II: álgebra lineal básica, operaciones con vectores, trigonometría en el plano, derivadas e integrales en una variable.</p> <p>Por otro lado, esta asignatura proporciona conocimientos y capacidades de carácter básico que resultarán útiles para otras asignaturas del plan de estudios, como Fundamentos Físicos de la Ingeniería II, Mecánica técnica, Teoría de estructuras y construcción, Materiales, Mecánica de fluidos e hidráulica, Centrales de generación de energía, etc.</p>

**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****Asignaturas que se recomienda haber cursado**

Asignatura del primer curso del grado, se exigen los conocimientos mínimos de física y matemáticas para ingresar en el grado

**Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente**

Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería I

**Asignaturas que son continuación**

Fundamentos Físicos de la Ingeniería II, Mecánica técnica, Teoría de estructuras y construcción, Materiales, Mecánica de fluidos e hidráulica, Centrales de generación de energía, etc.

**4.- Objetivos de la asignatura**

Conocimiento y comprensión de algunas leyes básicas de la Mecánica Clásica del punto y de los sistemas de partículas, los sistemas mecánicos oscilantes y la Termodinámica.

Capacidad para interpretar fenómenos físicos a partir de dichas leyes.

Conocimiento y comprensión de aplicaciones tecnológicas basadas en dichas leyes.

Capacidad para aplicar los conocimientos teóricos a la resolución de problemas.

Adquisición de algunas técnicas y hábitos propios del trabajo de laboratorio: toma de medidas, tratamiento estadístico de datos, depuración de errores experimentales e interpretación de resultados.

**5.- Contenidos**

1. Mecánica del punto
  - 1.1. Las leyes de Newton
  - 1.2. Trabajo y energía
2. Mecánica de sistemas de partículas
  - 2.1. Momento lineal y sistemas de partículas
  - 2.2. Rotación
  - 2.3. Equilibrio estático
  - 2.4. Introducción al cálculo de estructuras
3. Oscilaciones mecánicas
  - 3.1. Movimiento oscilatorio
4. Termodinámica
  - 4.1. Temperatura
  - 4.2. Primer principio de la Termodinámica
  - 4.3. Segundo principio de la Termodinámica

### 6.- Competencias a adquirir

#### Básicas/Generales.

CG.1 Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero en Obras Civiles y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.

#### Específicas.

CE.4 Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos, ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

#### Transversales.

- CT1. Capacidad de organización, gestión y planificación.
- CT2. Capacidad de análisis, crítica, y síntesis.
- CT3. Capacidad para relacionar y gestionar la información.
- CT5. Capacidad de toma de decisiones y resolución de problemas.
- CT7. Capacidad de actualización y continua integración de las nuevas tecnologías.
- CT8. Creatividad e innovación.
- CT9. Capacidad de comunicarse de forma oral y escrita en lengua nativa.
- CT10. Capacidad de comunicarse de forma oral y escrita en una o más lenguas extranjeras.
- CT11. Capacidad de trabajo en equipos de carácter unidisciplinares y multidisciplinarios.
- CT14. Compromiso ético.
- CT15. Motivación por la calidad.

### 7.- Metodologías docentes

- Clases magistrales: serán impartidas por el profesor y en ellas se expondrán los contenidos teóricos.
- Clases de problemas: la resolución de algunos problemas correrá a cargo de los alumnos.
- Prácticas de laboratorio: se realizarán por parejas.
- Prácticas en el aula de informática: se realizarán por parejas.
- Se repartirán tres cuestionarios a lo largo del cuatrimestre a entregar en el plazo de una semana de forma individual aunque podrán ser resueltos y discutidos en grupo por los alumnos.
- Tutorías: serán individuales o en pequeños grupos (2-3 alumnos).

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.		
Actividades introductorias				
Sesiones magistrales	30		30	60
Eventos científicos				
Prácticas	- En aula	20	40	60
	- En el laboratorio	8	8	16
	- En aula de informática	2	2	4
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Practicum				
Prácticas externas				
Seminarios				
Exposiciones				
Debates				
Tutorías				
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos				
Trabajos				
Resolución de problemas				
Estudio de casos				
Foros de discusión				
Pruebas objetivas tipo test				
Pruebas objetivas de preguntas cortas			6	6
Pruebas de desarrollo				
Pruebas prácticas	4			4
Pruebas orales				
<b>TOTAL</b>	<b>64</b>		<b>86</b>	<b>150</b>

### 9.- Recursos

#### Libros de consulta para el alumno

Física para la ciencia y la tecnología (2 vol.). Tipler y Mosca.  
 Reverté, 2004. ISBN: 8429144110, 8429144129.  
 Física para ciencias e ingeniería (2 vol.). Serway y Jewett.  
 Thomson, 2005. ISBN: 9706864237, 9706864253.  
 Física Universitaria (2 vol.). Sears, Zemansky, Young y Freedman.  
 Pearson Addison Wesley, 2004. ISBN: 9789702605119, 9789702605126.  
 Física para ciencias e ingeniería (2 vol.). Serway y Breichner.  
 McGraw-Hill, 2001. ISBN: 9701035828, 970103581X.

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

### 10.- Evaluación

#### Consideraciones Generales

La evaluación pretende medir el grado de adquisición de las competencias propias de la asignatura, las cuales aparecen reflejadas en el apartado 6.

#### Criterios de evaluación

- Primer parcial (35 %).
- Segundo parcial (35 %).
- Resolución de problemas y cuestionarios (15 %).
- Prácticas de laboratorio (15 %).

Para superar la asignatura se requiere:

- Mínimo de 3 (sobre 10) en cada uno de los 2 exámenes parciales.
- Mínimo de 5 (sobre 10) en la calificación global.

#### Instrumentos de evaluación

- **Resolución de problemas y cuestionarios:** se valorará la correcta resolución de los mismos y el grado de comprensión de los conceptos teóricos utilizados en dicha resolución. Este último aspecto se valorará mediante tutorías personalizadas.
- **Prácticas de laboratorio:** se valorará la actitud del alumno en el laboratorio y la corrección y rigor de los informes elaborados.
- **Exámenes parciales:** Constarán de varias cuestiones teóricas de tipo conceptual (no de memorización), ejercicios numéricos y problemas con un nivel de dificultad similar al de los realizados en clase. Se valorará la corrección y rigor en las respuestas.

METODOLOGIAS DE EVALUACION		
Metodología	Tipo de prueba a emplear	calificación
Pruebas prácticas		70%
Prácticas de laboratorio		15%
Pruebas objetivas de preguntas cortas		15%
	Total	100%
Otros comentarios y segunda convocatoria		
Observaciones (p.e. sobre exámenes especiales, adaptaciones, recuperación, etc.):		

#### Recomendaciones para la evaluación.

El estudio y la resolución de problemas y cuestionarios debe estar basado 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.

#### Recomendaciones para la recuperación.

La recuperación se basará en un examen escrito de similares características a los exámenes parciales salvo por el hecho de que cubrirá la totalidad de los contenidos y tendrá una duración superior. Tendrá un peso del 70 % en la calificación final.

Se mantendrán las calificaciones parciales en los apartados de resolución de problemas y prácticas de laboratorio, ambas con un peso relativo del 15% en la calificación final.

### 11.- Organización docente semanal

SEMANA	Nº de horas Sesiones teóricas	Nº de horas Sesiones prácticas	Nº de horas Exposiciones y Seminarios	Nº de horas Tutorías Especializadas	Nº de horas Control de lecturas obligatorias	Evaluaciones presenciales/No presenciales	Otras Actividades
1	4						
2	2	1					
3	2	1					
4	2	1					
5	2	3				2	
6	2	3					

SEMANA	Nº de horas Sesiones teóricas	Nº de horas Sesiones prácticas	Nº de horas Exposiciones y Seminarios	Nº de horas Tutorías Especializadas	Nº de horas Control de lecturas obligatorias	Evaluaciones presenciales/No presenciales	Otras Actividades
7	2	3					
8	2	3				2	
9	2	3					
10	2	3					
11	2	3					
12	2	1				2	
13	2	1					
14	2	1					
15		3					
16						2	
17							
18						2	

## FUNDAMENTOS FÍSICOS DE LA INGENIERÍA II

## 1. Datos de la Asignatura

Código	106103	Plan	261	ECTS	6
Carácter	BÁSICO	Curso	1º	Periodicidad	Cuatrimestral
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	José Manuel Carcelén	Grupo / s	
Departamento	Física Aplicada		
Área	Electromagnetismo		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Ávila		
Despacho	116		
Horario de tutorías	Se fijarán al comienzo del cuatrimestre		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:jcarcelen@usal.es">jcarcelen@usal.es</a>	Teléfono	9 2035 3500

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

Bloque formativo al que pertenece la materia

Módulo 1 : Formación básica.

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

Para el desarrollo de esta asignatura se requieren conocimientos y capacidades adquiridos en las asignaturas Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería I y II: álgebra lineal básica, operaciones con vectores, trigonometría en el plano, derivadas e integrales en una variable. También se apoya en conceptos físicos que han sido abordados en la asignatura Fundamentos Físicos de la Ingeniería I: campo vectorial, energía y trabajo, movimiento armónico simple, etc

Por otro lado, esta asignatura proporciona conocimientos y capacidades de carácter básico que resultarán útiles para otras asignaturas del plan de estudios, como Electrotecnia, Prospección Geofísica y Geoquímica, Sondeos, Centrales de Generación de Energía.

**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****Asignaturas que se recomienda haber cursado**

Asignatura del primer curso del grado, se exigen los conocimientos mínimos de física y matemáticas para ingresar en el grado

**Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente**

Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería I

**Asignaturas que son continuación**

Electrotecnia, Prospección Geofísica y Geoquímica, Sondeos, Centrales de Generación de Energía.

**4.- Objetivos de la asignatura**

Conocimiento y comprensión de algunas leyes básicas de la Mecánica Clásica del punto y de los sistemas de partículas, los sistemas mecánicos oscilantes y la Termodinámica.

Capacidad para interpretar fenómenos físicos a partir de dichas leyes.

Conocimiento y comprensión de aplicaciones tecnológicas basadas en dichas leyes.

Capacidad para aplicar los conocimientos teóricos a la resolución de problemas.

Adquisición de algunas técnicas y hábitos propios del trabajo de laboratorio: toma de medidas, tratamiento estadístico de datos, depuración de errores experimentales e interpretación de resultados.

**5.- Contenidos**

1. Movimiento ondulatorio.
  - Características de las ondas.
  - Ondas armónicas.
  - Interferencias.
  - Ondas electromagnéticas: radiación y propagación.
2. Electrostática.
  - Carga eléctrica.
  - Ley de Coulomb. Campo eléctrico. Campo eléctrico terrestre.
  - Potencial eléctrico.
  - Materiales conductores y aislantes.
  - Condensadores.

- |  |
|--|
| <p>3. Corriente continua.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Corriente eléctrica.</li> <li>○ Ley de Ohm.</li> <li>○ Ley de Joule.</li> <li>○ Circuitos DC.</li> </ul> <p>4. Campo magnético.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Campo magnético.</li> <li>○ Campo magnético terrestre.</li> <li>○ Materiales magnéticos.</li> </ul> <p>5. Corriente alterna.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Inducción electromagnética. Ley de Faraday.</li> <li>○ Generadores, motores y transformadores.</li> <li>○ Circuitos de corriente alterna.</li> </ul> |
|--|

## 6.- Competencias a adquirir

### Básicas/Generales.

CG.1 Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero en Obras Civiles y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.

### Específicas.

CE.4 Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos, ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

### Transversales.

CT1. Capacidad de organización, gestión y planificación.  
 CT2. Capacidad de análisis, crítica, y síntesis.  
 CT3. Capacidad para relacionar y gestionar la información.  
 CT5. Capacidad de toma de decisiones y resolución de problemas.  
 CT7. Capacidad de actualización y continua integración de las nuevas tecnologías.  
 CT8. Creatividad e innovación.  
 CT9. Capacidad de comunicarse de forma oral y escrita en lengua nativa.  
 CT10. Capacidad de comunicarse de forma oral y escrita en una o más lenguas extranjeras.  
 CT11. Capacidad de trabajo en equipos de carácter unidisciplinares y multidisciplinarios.  
 CT14. Compromiso ético.  
 CT15. Motivación por la calidad

## 7.- Metodologías docentes

- Clases magistrales: serán impartidas por el profesor y en ellas se expondrán los contenidos teóricos.

- Clases de problemas: la resolución de algunos problemas correrá a cargo de los alumnos.
- Prácticas de laboratorio: se realizarán por parejas.
- Prácticas en el aula de informática: se realizarán por parejas.
- Se repartirán tres cuestionarios a lo largo del cuatrimestre a entregar en el plazo de una semana de forma individual aunque podrán ser resueltos y discutidos en grupo por los alumnos.
- Tutorías: serán individuales o en pequeños grupos (2-3 alumnos).

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.		
Actividades introductorias				
Sesiones magistrales	30		30	60
Eventos científicos				
Prácticas	- En aula	20	40	60
	- En el laboratorio	8	8	16
	- En aula de informática	2	2	4
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Practicum				
Prácticas externas				
Seminarios				
Exposiciones				
Debates				
Tutorías				
Actividades de seguimiento online				

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Preparación de trabajos				
Trabajos				
Resolución de problemas				
Estudio de casos				
Fosos de discusión				
Pruebas objetivas tipo test				
Pruebas objetivas de preguntas cortas			6	6
Pruebas de desarrollo				
Pruebas prácticas	4			4
Pruebas orales				
<b>TOTAL</b>	<b>64</b>		<b>86</b>	<b>150</b>

## 9.- Recursos

### Libros de consulta para el alumno

Física para la ciencia y la tecnología (2 vol.). Tipler y Mosca.  
Reverté, 2004. ISBN: 8429144110, 8429144129.

Física para ciencias e ingeniería (2 vol.). Serway y Jewett.  
Thomson, 2005. ISBN: 9706864237, 9706864253.

Física Universitaria (2 vol.). Sears, Zemansky, Young y Freedman.  
Pearson Addison Wesley, 2004. ISBN: 9789702605119, 9789702605126.

Física para ciencias e ingeniería (2 vol.). Serway y Breichner.  
McGraw-Hill, 2001. ISBN: 9701035828, 970103581X.

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

## 10.- Evaluación

### Consideraciones Generales

La evaluación pretende medir el grado de adquisición de las competencias propias de la asignatura, las cuales aparecen reflejadas en el apartado 6.

<p><b>Criterios de evaluación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Primer parcial (35 %).</li> <li>▪ Segundo parcial (35 %).</li> <li>▪ Resolución de problemas y cuestionarios (15 %).</li> <li>▪ Prácticas de laboratorio (15 %).</li> </ul> <p>Para superar la asignatura se requiere:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mínimo de 3 (sobre 10) en cada uno de los 2 exámenes parciales.</li> <li>• Mínimo de 5 (sobre 10) en la calificación global.</li> </ul>
<p><b>Instrumentos de evaluación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Resolución de problemas y cuestionarios:</b> se valorará la correcta resolución de los mismos y el grado de comprensión de los conceptos teóricos utilizados en dicha resolución. Este último aspecto se valorará mediante tutorías personalizadas.</li> <li>▪ <b>Prácticas de laboratorio:</b> se valorará la actitud del alumno en el laboratorio y la corrección y rigor de los informes elaborados.</li> <li>▪ <b>Exámenes parciales:</b> Constarán de varias cuestiones teóricas de tipo conceptual (no de memorización), ejercicios numéricos y problemas con un nivel de dificultad similar al de los realizados en clase. Se valorará la corrección y rigor en las respuestas.</li> </ul>

METODOLOGIAS DE EVALUACION		
Metodología	Tipo de prueba a emplear	calificación
Pruebas prácticas		70%
Prácticas de laboratorio		15%
Pruebas objetivas de preguntas cortas		15%
	Total	100%
Otros comentarios y segunda convocatoria		
Observaciones (p.e. sobre exámenes especiales, adaptaciones, recuperación, etc.):		

<p><b>Recomendaciones para la evaluación.</b></p> <p>El estudio y la resolución de problemas y cuestionarios debe estar basado en la comprensión a un nivel profundo de las leyes y conceptos físicos, no en la memorización y la automatización de las técnicas de resolución de problemas.</p> <p>Los desarrollos matemáticos deben ser rigurosos y todos los resultados de magnitudes físicas deben ir acompañados de las correspondientes unidades.</p> <p>Los razonamientos empleados deben ser precisos, no ambiguos y basados en las leyes físicas estudiadas.</p>
<p><b>Recomendaciones para la recuperación.</b></p> <p>La recuperación se basará en un examen escrito de similares características a los exámenes parciales salvo por el hecho de que cubrirá la totalidad de los contenidos y tendrá una duración superior. Tendrá un peso del 70 % en la calificación final.</p> <p>Se mantendrán las calificaciones parciales en los apartados de resolución de problemas y prácticas de laboratorio, ambas con un peso relativo del 15% en la calificación final.</p>

**11.- Organización docente semanal**

SEMANA	Nº de horas Sesiones teóricas	Nº de horas Sesiones prácticas	Nº de horas Exposiciones y Seminarios	Nº de horas Tutorías Especializadas	Nº de horas Control de lecturas obligatorias	Evaluaciones presenciales/No presenciales	Otras Actividades
1	4						
2	2	1					
3	2	1					
4	2	1					
5	2	3				2	
6	2	3					
7	2	3					
8	2	3				2	
9	2	3					
10	2	3					
11	2	3					
12	2	1				2	
13	2	1					
14	2	1					
15		3					
16						2	
17							
18						2	

## GEOLOGÍA

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	106104	Plan	261	ECTS	6
Carácter	Básico	Curso	1º	Periodicidad	Cuatrimstral
Área	Geodinámica Externa				
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	Pedro Huerta Hurtado	Grupo / s	1
Departamento	GEOLOGÍA		
Área	Geodinámica Externa		
Centro	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ÁVILA		
Despacho	103		
Horario de tutorías	A convenir de acuerdo con los horarios definitivos con los alumnos		
URL Web			
E-mail	phuerta@usal.es	Teléfono	920353500

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
Módulo Básico
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Al ser una materia de Formación Complementaria, está vinculada a la asignatura de "Geología" o estudio de la Tierra, y desempeña un papel fundamental para la comprensión de asignaturas incluidas en otras materias del Plan estudios como son las materias de: Recursos Geológico-Mineros, Investigación Geológico-Minera Tecnología Extractiva
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 el perfil profesional vinculado con la Titulación de Graduado/a en Ingeniería de la Tecnología de Minas y Energía

**3.- Recomendaciones previas**

Ser constante en el estudio y el trabajo personal.

**4.- Objetivos de la asignatura**

El objetivo general de la materia es que el estudiante adquiera una base conceptual clara de la Geología y su importancia para los Ingenieros de Minas, que le será de utilidad tanto en el estudio de asignaturas de cursos superiores como en el desempeño de su labor profesional.

El primero de los objetivos específicos es conocer los procesos geológicos que gobiernan la tierra y la aparición de recursos minerales.

En segundo lugar los alumnos han de conocer las principales características de regiones dominadas por rocas ígneas, metamórficas y sedimentarias. El tercer objetivo es que el alumno entienda como a través de la geología puede realizar una mejor planificación de su exploración y explotación minera.

El cuarto objetivo es que el alumno aprenda como se construye un mapa geológico, que aprenda a leerlo y que adquiera habilidades para extraer información del subsuelo.

**5.- Contenidos**

La Tierra: origen, estructura y composición

Procesos geodinámicos internos

Procesos geodinámicos externos

Características de zonas con rocas ígneas, metamórficas y sedimentarias

Principios de Estratigrafía y Paleontología

Construcción e interpretación de columnas estratigráficas y testificación de sondeos.

Representación de planos, planos acotados y su implicación en la planificación de la explotación

Cartografía Geológica

Estudio e interpretación de mapas y cortes Geológicos

**6.- Competencias a adquirir**

Básicas/Generales

Transversales

CT1. Capacidad de análisis síntesis y resolución de problemas.

CT2. Capacidad de organización y planificación y toma de decisiones.

CT3. Capacidad de comunicarse de forma oral y escrita en la lengua nativa y en unalenguas extranjeras.

CT4. Capacidad de trabajo en equipo.

CT6. Habilidad en las relaciones interpersonales. Reconocimiento a la diversidad y multiculturalidad, así como, con el respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres.

CT7. Razonamiento crítico y compromiso ético.

CT9. Sensibilidad hacia temas medio ambientales.  
 CT10. Poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria.  
 CT11. Aplicar los conocimientos a su trabajo y resolución de problemas dentro de su área de estudio  
 CT12. Reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios.  
 CT13: Transmitir información, ideas, problemas y soluciones.  
 CT14: Desarrollar habilidades para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.  
 CT15: Capacidad para organizar y gestionar eficientemente los recursos

Específicas

### 7.- Metodologías docentes

Se expondrá el contenido teórico de los temas a través de clases presenciales que servirán para fijar los conocimientos relacionados con las competencias previstas. Parte de estos conocimientos se complementarán con las clases de prácticas de laboratorio en los que se verán más directamente las aplicaciones prácticas del contenido teórico que conforman las clases magistrales. Se procurará que en las clases magistrales se involucren los alumnos con su participación.

A lo largo del curso se propondrá la realización de trabajos personales para favorecer las relaciones entre ellos mismos y ejercitar el aprendizaje del desempeño de las competencias previstas.

Los estudiantes tendrán que desarrollar su parte de trabajo personal de estudio para completar y asimilar los contenidos y alcanzar así las competencias previstas. Para ello, se utilizarán los recursos adecuados que permitan evaluar adecuadamente la consecución de dichas competencias

### 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		35	65
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio	30		10	40
	- En aula de informática				
	- De campo			15	15
	- De visualización (visu)				
Seminarios				15	15
Exposiciones y debates				15	15

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Tutorías	3			3
Actividades de seguimiento on line			5	
Preparación de trabajos			10	10
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	5		0	5
<b>TOTAL</b>	<b>68</b>		<b>100</b>	<b>168</b>

### 9.- Recursos

#### Libros de consulta para el alumno

E., ANGUITA, F., MORENO SERRANO, F. (1980): Geología: procesos externos Edelvives Universidad. 254 p.  
 ANGUITA, F. Y MORENO, F. (1991): Procesos geológicos Internos. Ed. Rueda 232p. Arnold . 64 p.  
 BASTIDA, F. (2005) Geología. Una visión moderna de las Ciencias de la Tierra Vlo. I y II) Edt Trea.  
 LÓPEZ MARTÍNEZ, N., Y TRU- OLS, J. (1994): Paleontología. Ciencias de la Vida. Ed. Síntesis. Madrid. 350 p.  
 STRALER A. (1997) Geología Física Edt Omega.

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

TARBUCK, E.J. AND LUTGENS F.K. (1999): Ciencias de la Tierra. Una introducción a la geología Física. Prentice Hall. New Jersey. 559 p.  
 VERA TORRES, J. A. (1994): Estratigrafía. Principios y Métodos. Ed. Rueda. 806 p.  
<http://ocw.innova.uned.es/cartografia/>

### 10.- Evaluación

#### Consideraciones Generales

La evaluación de la adquisición de las competencias de la materia se realizará mediante la evaluación de tareas y pruebas parciales, en las que se considerarán todas las actividades que se desarrollan. Se realizará, también, una prueba final en la que el alumno deberá demostrar los conocimientos y competencias adquiridas a lo largo del curso

#### Criterios de evaluación

Las pruebas expuestas, que conforman la evaluación global del estudiante, se realizarán con el siguiente peso:  
 Evaluación continua de actividades y prácticas: **30%**  
 Pruebas parciales y/o final: **70%**

Instrumentos de evaluación
<p>Durante el desarrollo de las clases magistrales se mantendrá un diálogo con los alumnos con preguntas por parte del profesor para valorar los conocimientos que van adquiriendo y que se evaluará a lo largo el curso junto con los parciales, se propondrán también presentaciones orales y tests autoevaluables</p> <p>Prácticas de laboratorio. Se consideran obligatorias para superar la asignatura En el caso de las prácticas, debido a que tanto el visu como el microscopio, los dos bloques están muy relacionados, no se puede avanzar de forma adecuada sino se van controlando las prácticas anteriores.</p> <p><u>Evaluación final</u>: Constará básicamente de un examen teórico-práctico, que se realizará en las fechas previstas en la planificación docente, en el que el alumno tendrá que demostrar los conocimientos y competencias adquiridas durante el curso. Será imprescindible para superar la totalidad de la asignatura que en la prueba final y de acuerdo con la normativa de la Universidad de Salamanca el alumno obtenga la calificación de aprobado</p>
Recomendaciones para la evaluación
<p>Se recomienda una asistencia y participación activa en todas y cada una de las actividades programadas. Para las actividades correspondientes a tutorías, se utilizará además de la plataforma virtual la asistencia a tutorías, como sistema de contacto y orientación para conseguir el propósito que se persigue ya que el número de alumnos así lo permite</p>
Recomendaciones para la recuperación
<p>Se realizará una prueba de recuperación de acuerdo con el calendario de planificación docente establecido por la E.P. Superior de Ávila</p> <p>Aquellos alumnos/as que no hayan superado en la primera convocatoria la materia de que consta la asignatura, después de ver la trayectoria particular de cada uno/a de ellos/as, se le harán las recomendaciones oportunas de forma individual, enfatizando en las partes que tengan más flojas y aconsejando como deben prepararlas.</p>

## INFORMÁTICA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	106105	Plan	261	ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	1º	Periodicidad	Cuatrimstral
Área	Ingeniería Cartográfica y del Terreno				
Departamento	Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="http://studium.usal.es">http://studium.usal.es</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	José Antonio Martín Jiménez	Grupo / s	
Departamento	Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría		
Área	Ingeniería Cartográfica y del Terreno		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Ávila		
Despacho	S-5		
Horario de tutorías	V: 13:00-15:00		
URL Web	<a href="http://studium.usal.es/">http://studium.usal.es/</a>		
E-mail	<a href="mailto:joseabula@usal.es">joseabula@usal.es</a>	Teléfono	

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
Informática
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
Es la única asignatura de su bloque formativo, con lo que representa todo el papel de su bloque. Dentro del plan de Estudios se pretende proporcionar la base necesaria para utilizar ordenadores y facilitar el desempeño de las funciones propias de Ingeniería de Minas y Energía
Perfil profesional.
Con el avance de las nuevas tecnologías, surgen cada vez más aplicaciones específicas que nos permiten ahorrar tiempo y mejorar el desarrollo de las actividades asociadas al desempeño de las atribuciones propias de los Ingenieros de Minas y Energía. Además se muestran los fundamentos de programación en un lenguaje de orientado a objetos. De este modo se sientan las bases para capacitarlos en el desarrollo de pequeños programas que den solución a los problemas derivados de sus competencias.

### 3.- Recomendaciones previas

Si bien es recomendable que el estudiante tenga conocimientos del manejo básico del ordenador, estos conocimientos habrían sido adquiridos en la etapa preuniversitaria.

No se establece ningún requisito previo para cursar la asignatura.

### 4.- Objetivos de la asignatura

Proporcionar conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, hojas de cálculo, bases de datos y programas informáticos con aplicación en Ingeniería de Minas y Energía.

### 5.- Contenidos

Los contenidos mínimos de la materia serán los siguientes:

- Introducción a la Informática. Conceptos Generales: Codificación de la Información, Software Libre frente a Software Privativo, Sistemas operativos: Entorno Windows, Entorno Linux, Redes de Ordenadores.
- Programas Informáticos con Aplicación en Ingeniería de Minas: Hoja de Cálculo, Base de Datos, Aplicaciones específicas de Ingeniería de Minas.
- Lenguajes de Programación. Fundamentos de Programación Orientada a Objetos. Conocimiento y uso de un lenguaje de Programación

### 6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales.

Específicas.

CE3.- Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en Ingeniería

Transversales.

CT1.- Capacidad de organización, gestión y planificación del trabajo.

CT2.- Capacidad de análisis, crítica y síntesis.

CT3.- Capacidad para relacionar y gestionar diversas informaciones e integrar conocimientos e ideas.

CT4.- Capacidad de toma de decisiones

CT5.- Capacidad para adaptarse a nuevas situaciones,

CT6.- Capacidad de actualización y continua integración de las nuevas tecnologías.

CT7.- Capacidad creadora e innovadora ante la evolución de los avances tecnológicos.

CT8.- Capacidad de comunicación, tanto oral como escrita, de conocimientos, ideas, procedimientos, y resultados, en lengua nativa.

CT9.- Capacidad de integración en grupos de trabajo unidisciplinares o multidisciplinares

**7.- Metodologías docentes**

La enseñanza estará enfocada con una parte de clases magistrales para adquirir los conocimientos de base de la asignatura, y el resto con clases prácticas para el desarrollo de proyectos de aprendizaje que se realizarán en el aula de informática.

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

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES	
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.			
Sesiones magistrales	20		15	35	
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	25		15	40
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios	15		10	25	
Exposiciones y debates					
Tutorías	2			2	
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos			32	32	
Otras actividades (detallar)					
Exámenes	4		12	16	
<b>TOTAL</b>	<b>66</b>		<b>84</b>	<b>150</b>	

**9.- Recursos**

Libros de consulta para el alumno

Se proporcionarán a través de la plataforma.

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

Se proporcionarán documentos a través de la plataforma.

## 10.- Evaluación

### Instrumentos de evaluación de las competencias

Los instrumentos de evaluación aplicados podrán ser:

- Exámenes escritos (ensayo, tipo test, problemas, preguntas cortas, etc)
- Exámenes prácticos
- Desarrollo de prácticas a realizar con programas informáticos de aplicación en la ingeniería.
- Desarrollo de aplicación informática con el lenguaje de programación utilizado.
- Trabajos teóricos y prácticos dirigidos
- Exámenes on-line

### Consideraciones Generales

Este ítem se describe en el Marco General de la Guía Docente

### Criterios de evaluación

Son criterios de evaluación el grado de consecución de las competencias específicas y transversales recogidas en el punto 6. Dicho grado se determinará en función del perfil y circunstancias de cada alumno

### Instrumentos de evaluación

Se emplearán como instrumentos de evaluación las siguientes:

Entrega de prácticas realizadas en programas informáticos de aplicación en Ingeniería.  
 Entrega de prácticas desarrolladas en Visual Basic.  
 Examen de la asignatura.

(Estos instrumentos se aplicarán en función de las circunstancias y trayectoria académico-profesional de los alumnos).

### Recomendaciones para la evaluación

Ir realizando las prácticas a medida que se avanza en el curso y entregarlas poco a poco para evitar la acumulación del trabajo al final, con más carga del resto de asignaturas y con la preparación de exámenes.

Para la preparación del examen, repasar las prácticas del curso realizadas, incluso repetir aquellas que nos cueste asimilar.

### Recomendaciones para la recuperación

Revisar las prácticas entregadas, incluso volverlas a realizar para refrescar los conocimientos de cara al examen.

## FUNDAMENTOS MATEMÁTICOS DE LA INGENIERÍA I

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	106106	Plan	261	ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	Primero	Periodicidad	Semestre 1
Área	Matemática Aplicada				
Departamento	Matemática Aplicada				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	hhttps://moodle.usal.es/			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Ángel Martín del Rey	Grupo / s	
Departamento	Matemática Aplicada		
Área	Matemática Aplicada		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Ávila		
Despacho	111		
Horario de tutorías	6 horas semanales a convenir con los alumnos		
URL Web	<a href="http://web.usal.es/delrey">http://web.usal.es/delrey</a> <a href="http://diarium.usal.es/delrey/">http://diarium.usal.es/delrey/</a>		
E-mail	delrey@usal.es	Teléfono	920 353500, ext. 3785 923 294500, ext. 1552

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

Bloque formativo al que pertenece la materia

Formación Básica.

En la memoria de grado la materia **Matemáticas** está formada por la asignatura que se detalla en esta guía junto con otras cuatro asignaturas: *Fundamentos Matemáticos II, Fundamentos Matemáticos III y Modelización Matemática en Ingeniería.*

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

Esta asignatura cumple un doble servicio. Por un lado proporciona al alumnado los recursos necesarios para el seguimiento de otras materias más específicas de la carrera y por otro fomenta la capacidad de abstracción, rigor, análisis y estudio de otras asignaturas. En definitiva, con esta asignatura pretendemos consolidar, homogeneizar y ampliar la formación matemática del alumnado.

**Perfil profesional**

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.

**3.- Recomendaciones previas****Asignaturas que se recomienda haber cursado**

Aunque en muchos casos la asignatura es auto-contenida, son necesarios los conocimientos básicos sobre Matemáticas adquiridos en la etapa del Bachillerato. Se necesitan por tanto, conocimientos básicos tanto de Estadística como de Cálculo Matricial (concepto de matriz y principales operaciones con ellas), de Álgebra Lineal (vectores, espacios vectoriales) y de Geometría (espacio euclídeo, posiciones relativas de rectas y planos).

**Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente****Asignaturas que son continuación**

Las asignaturas que son continuación de la aquí presentada son "Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería II", "Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería III" y "Modelización Matemática en Ingeniería"

**4.- Objetivos de la asignatura**

En esta asignatura se pretende que el alumno adquiera los conocimientos matemáticos y las destrezas necesarias que servirán de base al resto de las asignaturas de la titulación. Para ello se ha distribuido la asignatura en tres bloques fundamentales, en los que se distribuyen los conceptos básicos de la Estadística, el Álgebra Lineal y la Geometría.

Los objetivos generales son los siguientes:

- Modelizar situaciones sencillas y aplicar las técnicas adecuadas para la solución del problema planteado
- Utilizar técnicas matemáticas exactas y aproximadas
- Interpretar las soluciones en términos matemáticos en el contexto del problema real planteado

Los objetivos relacionados con las competencias académicas y disciplinares son los siguientes:

- Conocer y comprender los conceptos y resultados fundamentales de la teoría básica de la Estadística.
- Conocer y comprender los conceptos y resultados fundamentales de la teoría de matrices.
- Conocer y comprender los conceptos y resultados fundamentales sobre el concepto de Espacio Vectorial y Aplicación Lineal.
- Conocer y comprender los conceptos y resultados fundamentales de los principales métodos de resolución de sistemas de ecuaciones lineales.
- Conocer, comprender y utilizar los conceptos y resultados fundamentales de la Geometría Afín y Euclídea, Cónicas, Cuádricas y Transformaciones Geométricas.

Con respecto a los objetivos relacionados con las competencias generales y personales, se proponen los siguientes:

- Ampliar los conocimientos sobre los principales herramientas matemáticas utilizadas en la Ingeniería.
- Ser capaz de comunicar conocimientos científicos de carácter especializado.
- Ser capaz de realizar búsquedas de información en bibliotecas, bases de datos, internet, etc.
- Formarse y actualizar conocimientos de forma continuada.
- Trabajar con constancia.
- Trabajar en equipo.

## 5.- Contenidos

A continuación se exponen los distintos contenidos de la asignatura divididos en cuatro grandes bloques temáticos. Los contenidos de los distintos temas son eminentemente prácticos, con las inevitables referencias teóricas que ayuden a enmarcar y comprender la justificación del mecanismo de resolución de problemas.

### Bloque I: ÁLGEBRA LINEAL

Tema 1: Teoría Matricial

Tema 2: Resolución de Sistemas de Ecuaciones Lineales: Métodos Directos e Indirectos

Tema 3: Espacios Vectoriales y Aplicaciones Lineales

### Bloque II: GEOMETRÍA

Tema 4: Espacio Afín y Espacio Euclídeo

Tema 5: Formas Cuadráticas y Secciones Cónicas

Tema 6: Transformaciones Geométricas

### Bloque III: ARITMÉTICA COMPLEJA

Tema 7: Aritmética Compleja

Tema 8: Introducción a las Transformaciones Conformes

### Bloque IV: INTRODUCCIÓN A LA ESTADÍSTICA

Tema 9: Introducción a la Estadística Descriptiva

Tema 10: Introducción a la Probabilidad

Tema 11: Variables Aleatorias

## 6.- Competencias a adquirir

### Específicas

CE1: Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: **álgebra lineal**; **geometría**; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; **algorítmica numérica**; estadística y optimización.

Básicas/Generales
Transversales.
<p>CT1: Capacidad de análisis, síntesis y resolución de problemas.          CT2: Capacidad de organización y planificación y toma de decisiones.          CT3: Capacidad de comunicarse de forma oral y escrita en lengua nativa y en una o más lenguas extranjeras.          CT4: Capacidad de trabajo en equipo. Capacidad de trabajo en equipo de carácter interdisciplinar.          CT7: Razonamiento crítico y compromiso ético.          CT8: Capacidad para fomentar la iniciativa y el espíritu emprendedor, así como motivación por la calidad.          CT10: Poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria.          CT11: Aplicar los conocimientos a su trabajo y resolución de problemas dentro de su área de estudio.          CT12: Reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios.          CT13: Transmitir información, ideas, problemas y soluciones.</p>

## 7.- Metodologías docentes

Creemos que se ha de plantear el proceso de aprendizaje como una actividad conjunta entre el profesor y el alumno, que se debe desarrollar en diferentes espacios y escenarios, en los que las acciones de profesores y alumnos se complementen y cambien constantemente. De esta forma, en esta asignatura vamos a plantear y a desarrollar diferentes tipos de actividades que permitan llevar a cabo el nuevo paradigma planteado. Estas actividades las podemos clasificar en dos tipos perfectamente diferenciados: (I) actividades a realizar conjuntamente con los alumnos en clase y (II) actividades que los propios alumnos deberán realizar de forma autónoma (bajo la supervisión, si procede, del propio profesor).

Así dentro del primer grupo se realizarán las clases presenciales, seminarios y tutorías individuales y/o colectivas. En las clases presenciales se desarrollarán en el aula los contenidos propios de la asignatura. La metodología docente se enfoca a la resolución de problemas, aunque obviamente en las clases presenciales se expondrán los fundamentos teóricos mínimos necesarios para una correcta comprensión de los diferentes algoritmos de resolución de problemas que se utilizarán a lo largo del semestre. En consecuencia, la mayoría de las actividades realizadas en el aula son de carácter eminentemente práctico, con la resolución por parte del profesor y de los alumnos de numerosos problemas que permitan adquirir las competencias fijadas en la asignatura. Por otra parte se llevarán a cabo seminarios de complementación de los conceptos introducidos en las clases magistrales; concretamente los seminarios que se desarrollarán versarán sobre el uso y manejo de los paquetes de cálculo simbólico Mathematica y Matlab, así como sobre distintas aplicaciones del Álgebra Lineal: uso del producto escalar en los protocolos de la telefonía móvil, diferentes usos del cálculo matricial en el procesamiento de imágenes digitales, etc. Finalmente se llevarán a cabo tutorías individualizadas o colectivas en las que se detallen aquellos conceptos de más difícil comprensión para el alumno o se expongan los trabajos realizados en el marco de la evaluación.

En el segundo grupo de actividades, consideramos de especial importancia la elaboración por parte del alumno de sus propios materiales de estudio. Para ello, se les proporcionarán los materiales en formato electrónico utilizados por el profesor en las clases presenciales y un completo listado de bibliografía y referencias en las que podrán consultar todos los conceptos introducidos en clase. De esta forma se conseguirá que el alumno se involucre de manera efectiva en el proceso aprendizaje: no se limitará sólo a estudiar una serie de contenidos proporcionados por el profesor, sino que será directo responsable en la elaboración de dichos contenidos. Además, y dentro también de este grupo de actividades, los alumnos deberán elaborar trabajos de investigación que versarán sobre algún tema íntimamente relacionado con lo explicado en clase y preparar y exponer problemas o casos prácticos relacionados con alguna parte del temario de la asignatura. Todos estos trabajos permitan simular competencias científicas o profesionales, al tiempo que integran aprendizajes conceptuales y procedimentales, estrategias de búsqueda y síntesis de la información, estrategias de trabajo en grupo y exposición pública de conocimientos, etc.

Finalmente se ha de destacar la importantísima labor de las tutorías, las cuales no sólo estarán destinadas a la resolución de cualquier tipo de dudas que puedan surgir a la hora de estudiar los temas impartidos en clase, sino que ofrecen un marco idóneo para el apoyo y supervisión de los trabajos que los alumnos deben realizar de forma autónoma.

#### 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		28		15	43
Prácticas	- En aula	30		15	45
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	2		5	7
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		15			15
Exposiciones y debates		2		5	7
Tutorías					
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos		2		25	27
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		6			6
<b>TOTAL</b>		<b>85</b>		<b>65</b>	<b>150</b>

**9.- Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

- S. Álvarez Contreras, *Estadística Aplicada. Teoría y Problemas*. Editorial CLAGSA (2004).
- A. de la Villa, G. Rodríguez Sánchez et al, *Cálculo I: Teoría y Problemas de Análisis Matemático en una Variable, Tercera Edición*, Ed. CLAGSA (2007).
- A. de la Villa, *Problemas de Álgebra lineal con esquemas teóricos (3ª edición)*. Editorial CLAGSA (1994).
- B. Kolman, *Álgebra lineal con aplicaciones y MATLAB*. Prentice Hall (1999).
- J. Burgos, *Álgebra Lineal*. Ed. MacGraw-Hill (1993).
- G. Nakos, D. Joyner, *Álgebra Lineal con aplicaciones*. International Thompson Editores (1999).
- F. Ayres, *Matrices*. Serie Schaum. Editorial MacGraw-Hill (1987).
- L. Merino, E. Santos, *Álgebra lineal con métodos elementales*. Editorial Thomson (2006).
- D. C. Lay, *Álgebra lineal y sus aplicaciones (2ª edición)*. Editorial Prentice Hall (2000).
- J. Arvesú, F. Marcellán, J. Sánchez, *Problemas resueltos de álgebra lineal*. Editorial Thomson (2005).

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

- Materiales de la asignatura accesibles a través de la plataforma Studium.
- Base de datos del portal EVLM: <http://portalevlm.usal.es/>
- Wolfram MathWorld (the web's most extensive mathematics resource): <http://mathworld.wolfram.com/>

**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). 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.

## Criterios de evaluación

Los criterios generales de evaluación son los siguientes:

- Valorar la utilización de las técnicas exactas y aproximadas adecuadas para resolver los problemas planteados.
- Valorar la claridad y el rigor de las argumentaciones realizadas.
- No serán determinantes en la calificación los errores de cálculo salvo que sean repetidos e involucren conceptos básicos y/ó impidan la correcta interpretación del ejercicio. También se valorará la participación activa en clase y la asistencia a las actividades complementarias.

Otros criterios más específicos de evaluación son los siguientes:

- Demostrar la adquisición y comprensión de los principales conceptos de la asignatura.
- Resolver problemas aplicando conocimientos teóricos y basándose en resultados prácticos.
- Preparar con rigor una revisión bibliográfica sobre un tema de la asignatura.
- Exponer con claridad un problema preparado.
- Analizar críticamente y con rigor los resultados.
- Participar activamente en la resolución de problemas en clase.

Instrumentos de evaluación
<p>La evaluación de la adquisición de las competencias a adquirir en la asignatura se llevará a cabo de diferentes formas:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Evaluación de las competencias a adquirir mediante las actividades de grupo grande: <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Pruebas escritas de problemas.</li> <li>b. Pruebas escritas de preguntas cortas.</li> </ol> </li> </ol> <p>Concretamente se llevarán a cabo dos pruebas parciales.</p> <p>Estas tareas supondrán el 60% de la nota final.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Evaluación de las competencias a adquirir mediante las actividades de grupo mediano o seminarios: <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Evaluación continua: <ol style="list-style-type: none"> <li>i. Tutorías individualizadas.</li> <li>ii. Participación activa en clase.</li> <li>iii. Asistencia a las actividades complementarias.</li> </ol> </li> <li>b. Realización y exposición de trabajos prácticos dirigidos: <ol style="list-style-type: none"> <li>i. Elaboración y exposición de un trabajo de investigación.</li> <li>ii. Elaboración de materiales propios.</li> <li>iii. Elaboración y exposición de problemas teóricos y prácticos.</li> <li>iv. Elaboración de informes sobre las charlas y/o conferencias.</li> </ol> </li> </ol> </li> </ol> <p>La exposición de los trabajos se realizará en las tutorías individualizadas marcadas por el profesor en fechas de común acuerdo con los alumnos.</p> <p>Estas tareas supondrán el 40% de la nota final.</p> <p>En el caso de no superar la asignatura, el procedimiento de recuperación consistirá en la realización de un examen presencial y/o en la realización de las actividades recomendadas por el profesor.</p>

METODOLOGIAS DE EVALUACION		
Metodología	Tipo de prueba a emplear	calificación
Pruebas Parciales	-Pruebas objetivas de preguntas cortas -Pruebas prácticas	60 %
Trabajo de Investigación: realización y exposición	- Prueba de desarrollo - Prueba oral	15 %
Resolución de problemas: realización y exposición	- Prueba práctica - Prueba oral	15 %
Participación activa en clase	- Tutorización - Asistencia a actividades complementarias	5 %
Elaboración de un informe sobre una conferencia	- Prueba de desarrollo	5 %
	Total	100%
<b>Otros comentarios y segunda convocatoria</b>		
Observaciones (p.e. sobre exámenes especiales, adaptaciones, recuperación, etc.)		

Recomendaciones para la evaluación.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El alumno debería realizar durante las horas de trabajo autónomo las actividades sugeridas por el profesor durante las horas presenciales.</li> <li>• El alumno debe asistir a clase y utilizar las tutorías.</li> </ul>
Recomendaciones para la recuperación
El alumno presentado que no supere la asignatura debe asistir a una tutoría personalizada con el profesor de la asignatura en la que se realizará una programación de las actividades del alumno para adquirir las competencias de la asignatura.

### 11.- Organización docente semanal

SEMANA	Nº de horas Sesiones teóricas	Nº de horas Sesiones prácticas	Nº de horas Exposiciones y Seminarios	Nº de horas Tutorías Especializadas	Nº de horas Control de lecturas obligatorias	Evaluaciones presenciales/No presenciales	Otras Actividades
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							

## FUNDAMENTOS MATEMÁTICOS DE LA INGENIERÍA II

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	106107	Plan	261	ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	1	Periodicidad	Semestre 2
Área	Matemática Aplicada				
Departamento	Matemática Aplicada				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/">https://moodle.usal.es/</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Sonsoles Pérez Gómez	Grupo / s	
Departamento	Matemática Aplicada		
Área	Matemática Aplicada		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Ávila		
Despacho	110		
Horario de tutorías	Se fijarán al inicio del curso de acuerdo con los estudiantes		
URL Web			
E-mail	sonsoles.perez@usal.es	Teléfono	920 353500 Ext. 3785

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
Formación Básica. En la Memoria de Grado, la materia <b>Matemáticas</b> está formada por la asignatura que se detalla en esta guía junto con las asignaturas, Fundamentos Matemáticos I, <i>Fundamentos Matemáticos III y Estadística</i> .
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
Esta asignatura pretende consolidar, homogeneizar y ampliar la formación matemática del alumno en el Cálculo Diferencial e Integral en una y varias variables, así como introducir algunos de los Métodos Numéricos del Cálculo en una variable. Proporciona al alumnado los recursos, dentro del contexto mencionado, para el seguimiento adecuado de otras materias específicas de la carrera. Fomenta la capacidad de abstracción, rigor y análisis crítico como estrategia general en el estudio de esta y otras materias, así como al abordar la resolución de problemas.

**Perfil profesional**

El seguimiento correcto de esta asignatura proporcionará al egresado una parte fundamental de la formación matemática necesaria para abordar adecuadamente muchas de las labores inherentes a su ejercicio profesional desde el punto de vista instrumental

**3.- Recomendaciones previas**

Son necesarios los conocimientos básicos adquiridos en la etapa del Bachillerato. En particular, los conocimientos relativos al Cálculo de una variable: funciones de una variable y su representación gráfica, límites, continuidad, derivación e integración junto a sus teoremas fundamentales y aplicaciones. Las posibles deficiencias que el alumnado posea en su formación inicial, se resolverán mediante programas individualizados a través de tutorías específicas. Por otro lado, el Bloque I de la asignatura constituye una revisión de los conocimientos adquiridos durante la etapa del Bachillerato, y permite en sí misma, detectar y corregir las posibles deficiencias y/o consolidar estos contenidos.

**4.- Objetivos de la asignatura**

Con esta asignatura se pretende que el alumno adquiera una parte fundamental de los conocimientos matemáticos y las destrezas necesarias del Cálculo Diferencial e Integral en una y varias variables, que servirán de base al resto de las asignaturas de la titulación y que constituirán una herramienta fundamental a la hora de abordar problemas.

Los objetivos generales son los siguientes:

- Presentar y consolidar los conceptos fundamentales del Cálculo de una y varias variables.
- E introducir los Métodos Numéricos del mismo.
- Modelizar situaciones sencillas y aplicar las técnicas adecuadas para la solución del problema planteado.
- Utilizar técnicas matemáticas exactas y aproximadas en el marco del cálculo de una y varias variables.
- Interpretar las soluciones en términos matemáticos en el contexto del problema real planteado.

Los objetivos relacionados con las competencias académicas y disciplinares son los siguientes:

- Conocer, comprender y consolidar los conceptos y resultados fundamentales de la teoría básica del Cálculo Diferencial e Integral en una variable
- Conocer y comprender los conceptos y resultados fundamentales del Cálculo Diferencial e Integral en varias variables
- Conocer y comprender los conceptos y resultados fundamentales de algunos de los principales Métodos Numéricos del Cálculo en una variable.

Con respecto a los objetivos relacionados con las competencias generales y personales, se proponen los siguientes:

- Ampliar los conocimientos sobre las principales herramientas matemáticas inherentes al cálculo utilizadas en la Ingeniería.
- Ser capaz de comunicar conocimientos científicos de carácter especializado.
- Ser capaz de realizar búsquedas de información en bibliotecas, bases de datos, internet, etc.
- Formarse y actualizar conocimientos de forma continuada.
- Trabajar con constancia.
- Trabajar en equipo.

**5.- Contenidos**

Los contenidos de la asignatura se presentan divididos en tres bloques temáticos. El Bloque I se dirige fundamentalmente a la revisión y consolidación de los contenidos fundamentales del Cálculo Diferencial e Integral de una variable y finaliza con la introducción de algunos de los Métodos Numéricos inherentes al mismo. El Bloque II, parte principal de la asignatura, presenta y desarrolla los conceptos fundamentales del Cálculo Diferencial e Integral en varias variables. Y, por último, en el Bloque III se presenta una breve introducción a la Geometría Diferencial sobre curvas y superficies.

**BLOQUE I: Cálculo Diferencial e Integral en una variable. Revisión.**

Tema 1. Revisión de los conceptos fundamentales en Cálculo en una variable

- Funciones reales de variable real. Límites y continuidad de una función.
- Derivada de una función. Aplicaciones de la derivada.
- Introducción a algunos de los Métodos Numéricos del Cálculo.

Tema 2. Repaso del Cálculo Integral en una variable

- Función primitiva.
- Integral definida. Aplicaciones del cálculo integral.

**BLOQUE II: Cálculo Diferencial e Integral en varias variables**

Tema 3. Introducción al Cálculo en varias variables.

- Introducción: el espacio  $\mathbb{R}^n$  y a las funciones de varias variables.
- Curvas y Superficies de nivel. Representación gráfica.
- Límites y continuidad en  $\mathbb{R}^n$ : definiciones y propiedades.

Tema 4. Cálculo Diferencial en  $\mathbb{R}^n$

- Derivadas parciales. Derivadas direccionales.
- Aplicaciones del cálculo diferencial.
- Polinomio de Taylor.

Tema 5. Cálculo Integral en  $\mathbb{R}^n$

- Integrales dobles y triples. Aplicaciones
- Integrales de línea y superficie.
- Teoremas fundamentales de integración.

**BLOQUE III**

Tema 6. Introducción a la Geometría Diferencial de Curvas y Superficies

Tema 7. Aplicaciones de los métodos matemáticos del cálculo y la geometría diferencial a la Ingeniería en Minas y Energías.

## 6.- Competencias a adquirir

### Específicas

#### Competencias Básicas

- CB1: Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.

### Transversales

#### Competencias Transversales

CT1 Capacidad de organización, gestión y planificación.

CT2 Capacidad de análisis, crítica, y síntesis.

CT3 Capacidad para relacionar y gestionar la información

CT4 Capacidad para comprender y elaborar modelos abstractos a partir de aspectos particulares

CT7 Capacidad de actualización y continua integración de las nuevas tecnologías

CT8 Creatividad e innovación

CT9 Capacidad de comunicarse de forma oral y escrita en lengua nativa.

CT10 Capacidad de comunicarse de forma oral y escrita en una o más lenguas extranjeras

CT11 Capacidad de trabajo en equipos de carácter unidisciplinares y multidisciplinarios

## 7.- Metodologías

1.- Clase magistral. 2.- Clases de problemas en los que se promueve el debate y la participación crítica del alumno. 3.- Preparación y exposición de trabajos en los que se procura poner de manifiesto el interés de la asignatura en otras materias y en las aplicaciones. 4.- Uso de paquetes informáticos como Matlab o Mathemática en la resolución de problemas. 5.- Uso adecuado de las TIC, comunicación-información sobre la asignatura, búsqueda de información en Internet, etc. 6.- Tutorías para consulta y seguimiento del alumno. 7.- Realización de exámenes.

## 8.- Previsión de Técnicas (Estrategias) Docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		45		50	95
Prácticas	- En aula	8		2	10
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	7		2	9
	- De campo				
	- De visualización (visu)				

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Seminarios	10		6	16
Exposiciones y debates				
Tutorías	5			5
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos				
Otras actividades				
Exámenes	5		10	15
<b>TOTAL</b>	<b>80</b>		<b>70</b>	<b>150</b>

**9.- Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

**BLOQUE I:**

- J. Stewart, Cálculo de una variable (Trascendentes Tempranas), 4ta edic, Thomson.
- Thomas/Finney, Cálculo y Geometría analítica (6ta. Edic.) Addison Wesley.
- Dennis G. Zill, Cálculo con Geometría analítica. Grupo Editorial Iberoamérica.
- Sanz-Serna, J.M. Diez lecciones de cálculo numérico; Universidad de Valladolid, 1998.

**BLOQUE II:**

- J. Marsden, A. Tromba, Cálculo Vectorial, Pearson, 2004.
- García, F. García, A. Gutiérrez, A. López, G. Rodríguez, A. de la Villa, Cálculo II: Teoría y problemas de Análisis Matemático en varias variables. Editorial CLAGSA. (2002).
- G. Thomas, R. Finney, Cálculo en varias variables (11ª edición). Addison Wesley Longman, (2006).
- J. Burgos, Cálculo Infinitesimal de varias variables. MacGraw-Hill (1995).
- J. Stewart, Cálculo multivariable (4ª edición). Editorial Thomson (1999).

**BLOQUE III:**

- López de la Rica, Antonio; Villa Cuenca, Agustín de la. Geometría Diferencial. Madrid. CLAGSA

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

La bibliografía se irá comentando en detalle y se ampliará a lo largo del curso con otros textos de interés por su carácter clásico, novedoso o su aportación en las aplicaciones. También se incorporarán durante el desarrollo de las clases, referencias electrónicas, notas, apuntes y guías de trabajo preparados por el profesor, páginas web, etc. Todos estos materiales se pondrán a disposición del alumno a través de la plataforma **Studium**

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

Los procedimientos de evaluación miden la consecución de los objetivos de la asignatura y la adquisición de las competencias descritas. Por ello, el proceso de evaluación se llevará a cabo, por un lado, teniendo en cuenta el trabajo realizado por el alumno durante el cuatrimestre: Elaboración de hojas de ejercicios, prácticas, exposición de trabajos y ejercicios propuestos, y por otro, valorando los resultados obtenidos en los exámenes realizados durante este período

**Criterios de evaluación**

Los criterios generales de evaluación son los siguientes:

- Valorar la utilización de las técnicas exactas y aproximadas adecuadas para resolver los problemas planteados.
- Valorar la claridad y el rigor de las argumentaciones realizadas.
- También se valorará la participación activa en clase y la asistencia a las actividades complementarias.

Otros criterios más específicos de evaluación son los siguientes:

- Demostrar la adquisición y comprensión de los principales conceptos de la asignatura.
- Resolver problemas aplicando conocimientos teóricos y basándose en resultados prácticos.
- Preparar con rigor una revisión bibliográfica sobre un tema de la asignatura.
- Exponer con claridad un problema preparado.
- Analizar críticamente y con rigor los resultados.
- Participar activamente en la resolución de problemas en clase

**Instrumentos de evaluación**

La evaluación de la adquisición de las competencias a adquirir en la asignatura se llevará a cabo de diferentes formas:

1. Evaluación de las competencias a adquirir mediante las actividades de grupo grande:
  - a. Pruebas escritas de problemas.
  - b. Pruebas escritas de preguntas cortas.

Concretamente se llevarán a cabo dos pruebas parciales. Estas tareas supondrán el **70%** de la nota final.

2. Evaluación de las competencias a adquirir mediante las actividades de seminarios:
  - a. Evaluación continua: tutorías individualizadas, participación activa en clase.
  - b. Realización y exposición de trabajos prácticos dirigidos.

Estas tareas supondrán el **30%** de la nota final.

En el caso de no superar la asignatura, el procedimiento de recuperación consistirá en la realización de un examen presencial y/o en la realización de las actividades recomendadas por el profesor.

Estos instrumentos de evaluación pueden sufrir pequeñas variaciones en función de la dinámica del grupo, su buena evolución en los trabajos planteados y desarrollados, etc.

**Recomendaciones para la evaluación**

La resolución de ejercicios, la elaboración y exposición de trabajos y la realización de las prácticas solicitadas, 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. Si bien, para motivar e incentivar al alumno se podrá valorar positivamente en la evaluación la participación activa en todas las actividades voluntarias que proponga el profesor.

**Recomendaciones para la recuperación**

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

QUÍMICA

1. Datos de la Asignatura

Código	106109	Plan	261	ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	1º	Periodicidad	1º semestre
Área	Química Analítica				
Departamento	Química Analítica, Nutrición y Bromatología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium-Campus Virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/">https://moodle.usal.es/</a>			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Mª Esther Fernández Laespada	Grupo / s	Todos
Departamento	Química Analítica, Nutrición y Bromatología		
Área	Química Analítica		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Ávila		
Despacho	105		
Horario de tutorías	Se fijará de acuerdo con los alumnos y los horarios propuestos		
URL Web			
E-mail	efi@usal.es	Teléfono	920350000

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
Esta materia pertenece al módulo básico que incluye, además, las materias "Física", "Matemáticas", "Geología", "Informática", "Expresión Gráfica" y "Empresa"
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
El papel de la asignatura en el plan de estudios está relacionado con la adquisición de formación básica en química para poderla aplicar en el ámbito de trabajo de la ingeniería.
Perfil profesional.
Al ser una materia de carácter básico, es fundamental en cualquier perfil profesional vinculado con la Titulación de Grado en Ingeniería de la Tecnología de Minas y Energía.

### 3.- Recomendaciones previas

Conocimientos de química básicos a nivel de bachillerato

### 4.- Objetivos de la asignatura

El objetivo general de la materia es que el estudiante adquiera una base conceptual clara de la Química, que le será de utilidad tanto en el estudio de asignaturas de cursos superiores como en el desempeño de su labor profesional.

Se pretende que el alumno profundice en conceptos básicos relacionados con los cálculos estequiométricos, la estructura de la materia y sus estados de agregación, las reacciones químicas y los equilibrios en disolución, así como las características generales de los compuestos orgánicos. La parte práctica de la asignatura tiene como objetivo que el alumno adquiera destreza y habilidad en el manejo del material de laboratorio, así como de las técnicas más habituales en un laboratorio químico.

Asimismo, se pretende contribuir a la concienciación de los estudiantes sobre nuestra responsabilidad en lograr un desarrollo sostenible a través de nuestras actitudes y decisiones en la vida cotidiana y en el ámbito profesional.

### 5.- Contenidos

Bloques de la asignatura.

- La química, conceptos y leyes fundamentales. Estructura atómica y enlace químico. Fuerzas intermoleculares y estados de agregación.
- Sistemas dispersos: disoluciones, dispersiones coloidales, propiedades.
- Termodinámica y Cinética químicas. Equilibrio químico.
- Reacciones químicas: ácido-base, formación de complejos, precipitación y oxidación-reducción.
- Conceptos básicos de Química Orgánica: propiedades de compuestos orgánicos, estructura y reactividad

### 6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales.

Específicas.

CB8: Conocer los principios generales de la química para poderlos aplicar a los problemas de ingeniería.

Transversales.

- CT2: Capacidad de análisis, crítica y síntesis.
- CT3: Capacidad para relacionar y gestionar la información.
- CT5: Capacidad de toma de decisiones y resolución de problemas.
- CT7: Capacidad de actualización y continua integración de las nuevas tecnologías.
- CT9: Capacidad de comunicarse de forma oral y escrita en lengua nativa.
- CT14: Compromiso ético.
- CT15: Motivación por la calidad

### 7.- Metodologías docentes

Se expondrá el contenido teórico de los temas a través de sesiones magistrales que servirán para fijar los conocimientos relacionados con las competencias previstas. Estos conocimientos se complementarán con prácticas de aula para la resolución de problemas o ejercicios y prácticas de laboratorio en las que se verán más directamente las aplicaciones prácticas del contenido teórico que conforman las sesiones magistrales.

El material docente que se use en las clases estará disponible para los estudiantes en la plataforma Studium. A través de la misma se presentará también de forma actualizada toda la información relevante para el curso y se propondrán actividades de evaluación continua.

Como actividades prácticas autónomas se propondrá la resolución, por parte del alumno, de problemas relacionados con los temas desarrollados.

A lo largo del curso se propondrá la realización de trabajos en grupo tutelados, favoreciendo la interacción profesor-alumno y el trabajo en equipo de los estudiantes.

Para la atención personalizada se propondrán unas horas de tutorías así como actividades de seguimiento on-line a través de cuestionarios de autoevaluación en el aula virtual distribuidos a lo largo del semestre.

Los estudiantes tendrán que desarrollar su parte de trabajo personal de estudio para completar y asimilar los contenidos y alcanzar así las competencias previstas.

En el apartado de evaluación se diseñarán pruebas objetivas tanto de tipo test como de preguntas cortas, así como pruebas prácticas que incluyan la resolución de problemas.

### 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		32		32	64
Prácticas	-En aula	10		10	20
	-En el laboratorio	8		8	16
	-En aula de informática	2		2	4
	-De campo				
	-De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates		2		2	4

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Tutorías	4		4	8
Actividades de seguimiento online			5	5
Preparación de trabajos	2		6	8
Otras actividades (Resolución de problemas)			5	5
Exámenes	6		10	16
<b>TOTAL</b>	<b>66</b>		<b>84</b>	<b>150</b>

### 9.- Recursos

#### Libros de consulta para el alumno

R. H. Petrucci, W. S. Harwood, F. G. Herring, *Química general (vol I y II)* (2003). Ed. Prentice-Hall. Madrid.

R. Chang, *Química* (2010). Ed. McGraw-Hill Interamericana. México.

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

M. Latorre Ariño, *Formulación y nomenclatura de química inorgánica: normas de la IUPAC* (2000), Ed. Edelvives, Zaragoza.

M. Latorre Ariño, *Química del carbono, nomenclatura y formulación: normas de la IUPAC* (2004), Ed. Edelvives, Zaragoza.

### 10.- Evaluación

#### Consideraciones Generales

La evaluación de la adquisición de las competencias de la materia se realizará mediante una evaluación continua que considerará todas las actividades que se desarrollan con una evaluación separada de las prácticas. Se realizará, también, una prueba final en la que el alumno deberá demostrar los conocimientos y competencias adquiridas a lo largo del curso

#### Criterios de evaluación

Las pruebas expuestas, que conforman la evaluación global del estudiante, se realizarán con el siguiente peso:

Evaluación continua de actividades relacionadas con la teoría y los problemas: **10%**

Evaluación continua de prácticas: **10%**

Trabajo en grupo, elaboración y presentación: **10%**.

Prueba final: **70%**

El alumno deberá superar el **40%** de cada una de estas formas de evaluación para que se le haga la evaluación global.

<b>Instrumentos de evaluación</b>
<p><b>Actividades de evaluación continua:</b> Se tendrá en cuenta la participación de los alumnos en las clases y en la resolución de los ejercicios que se planteen a lo largo del curso. Periódicamente, se propondrán también actividades de evaluación no presenciales en forma de cuestionarios o tareas a través del aula virtual que permitan, en cierta medida, una autoevaluación del estudiante, de modo que pueda observar su evolución en la adquisición de competencias.</p> <p><b>Prácticas de laboratorio:</b> Se plantean como obligatorias para superar la asignatura. En la evaluación de esta actividad, se tendrá en cuenta la disposición del alumno (forma de trabajar, disciplina de trabajo, etc.), su grado de comprensión y asimilación de los experimentos que se realizan y el informe sobre las prácticas realizadas.</p> <p><b>Prueba final:</b> Constará de dos exámenes, que se realizarán en la fechas previstas en la planificación docente, en las que el alumno tendrá que demostrar los conocimientos y competencias adquiridas durante el curso.</p>
<b>Recomendaciones para la evaluación</b>
Se recomienda una asistencia y participación activa en todas y cada una de las actividades programadas, así como un trabajo personal por parte del alumno, con la dedicación indicada en el apartado 8.
<b>Recomendaciones para la recuperación</b>
Se realizará una prueba de recuperación de acuerdo con el calendario de planificación docente establecido por la Escuela. Dicha prueba constará de dos partes, correspondientes a los dos exámenes indicados anteriormente. En la calificación final se tendrán en cuenta los resultados de evaluación continua obtenidos por el estudiante.

## TOPOGRAFIA, CARTOGRAFIA Y FOTOGRAMETRIA

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	106112	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	1º	Periodicidad	2º semestre
Área	Ingeniería Geodésica, Cartográfica y Fotogrametría.				
Departamento	Ingeniería Cartográfica y del terreno				
Plataforma Virtual	Plataforma:				
	URL de Acceso:	Studium.usal.es			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Alfonso Núñez-García del Pozo	Grupo / s	todos
Departamento	Ingeniería Cartográfica y del terreno		
Área	Ingeniería Geodésica, Cartográfica y Fotogrametría.		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Ávila		
Despacho	220		
Horario de tutorías	Se fijara de acuerdo con los alumnos y los horarios propuestos		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:U59@usal.es">U59@usal.es</a>	Teléfono	920350000

Profesor Coordinador	Ana Isabel Gómez Olivar	Grupo / s	
Departamento	De Ingeniería cartográfica y del Terreno		
Área	Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría		
Centro	EPS de Ávila		
Despacho	208		
Horario de tutorías	Se fijara de acuerdo con los alumnos y los horarios propuestos		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:anaoliv@usal.es">anaoliv@usal.es</a>	Teléfono	920353500 ext 3805

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

Bloque formativo al que pertenece la materia

Es una materia que forma parte del módulo de Geomática

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

Es una asignatura que pertenece al bloque de formación específica

Perfil profesional.

Es una asignatura fundamental en cualquier perfil vinculado al grado en Ingeniería de Minas

**3.- Recomendaciones previas**

Es imprescindible para cursar esta asignatura tener una base sólida en geometría euclídea del plano y del espacio, trigonometría, y conocimientos a nivel elemental sobre estadística e Informática.

**4.- Objetivos de la asignatura**

El objetivo general de la materia es que el estudiante adquiera una base conceptual clara de la Geomática, que le será de utilidad tanto en el estudio de asignaturas de cursos superiores como en el desempeño de su labor profesional.

Se pretende que el alumno adquiera una visión global de la Topografía, Cartografía y Fotogrametría y las interconexiones con otras ciencias afines, así como conocer las características generales de los aparatos topográficos, las observaciones y mediciones

La parte práctica de la asignatura tiene como objetivo que el alumno adquiera destreza y habilidad en el manejo de la instrumentación topográfica moderna, en especial las técnicas GPS y su adecuada aplicación a los diferentes trabajos, así como la importancia de los Sistemas de Referencia, Cartografía y Fotogrametría en algunos aspectos de la Minería como el Catastro Minero .

Asimismo, se pretende contribuir a la concienciación de los estudiantes sobre nuestra responsabilidad en lograr un desarrollo sostenible a través de nuestras actitudes y decisiones en la vida cotidiana y en el ámbito profesional.

**5.- Contenidos**

Bloques de la asignatura.

- Conceptos fundamentales en Geodesia, Topografía, Cartografía y Fotogrametría.
- Metodologías e instrumentación topográfica y su adecuada aplicación a diferentes trabajos
- Definición geométrica en planimetría y altimetría en proyectos de ingeniería de trazados lineales.
- Aplicaciones del GPS en el desarrollo de proyectos topográficos.
- Ejemplos de actuaciones topográficas en el ámbito de la minería y proyectos de ingeniería de carácter subterráneo.

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

Conocimiento, utilización y aplicación de instrumentos adecuados para la realización de levantamientos.  
Análisis de datos espaciales. Estudio de modelos aplicados a la ingeniería y arquitectura.  
Conocimiento y aplicación de técnicas Geomáticas.

**Transversales.**

Capacidad de análisis, crítica y síntesis.  
Capacidad para relacionar y gestionar la información. Capacidad de toma de decisiones y resolución de problemas. Capacidad de comunicarse de forma oral y escrita en lengua nativa. Compromiso ético.  
Motivación por la calidad.

**7.- Metodologías docentes**

Se expondrá el contenido teórico de los temas a través de clases presenciales que servirán para fijar los conocimientos relacionados con las competencias previstas. Estos conocimientos se complementarán con las clases de problemas y prácticas de campo en los que se verán más directamente las aplicaciones prácticas del contenido teórico que conforman las clases magistrales.

El material docente que se use en las clases estará disponible para los estudiantes a través del laboratorio de instrumentación. Se presentará también de forma actualizada toda la información relevante para el curso y se propondrán actividades de evaluación continua.

A lo largo del mismo se propondrá la realización de trabajos en grupo tutelados, favoreciendo la interacción profesor-alumno y el trabajo en equipo de los estudiantes.

Los estudiantes tendrán que desarrollar su parte de trabajo personal de estudio para completar y asimilar los contenidos y alcanzar así 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.		
Clases magistrales	34		34	68
Clases de problemas	12		12	24
Clases prácticas	12		12	24
Seminarios				
Exposiciones y debates				
Tutorías	4		4	8

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Actividades no presenciales				
Preparación de trabajos	4		6	10
Otras actividades				
Exámenes	6		10	16
TOTAL	72		78	150

### 9.- Recursos

#### Libros de consulta para el alumno

Domínguez García-Tejero F. "Topografía general y Aplicada"  
 Ferrer Torio, R., Piña Paton, B, Núñez, A., Valbuena, J.L. "Topografía Aplicada a la Ingeniería"  
 Domingo Clavo, L. "Apuntes de Fotogrametría" Lehmann, G. "Fotogrametría"  
 Martín Asín, F. "Geodesia y Cartografía Matemática"  
 Núñez, A. Valbuena, J.L., Velasco, J. "El GPS, una nueva era de la Topografía."

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

El estudiante encontrará material relacionado con la asignatura en la plataforma "studium"

### 10.- Evaluación

#### Consideraciones Generales

La evaluación de la adquisición de las competencias de la materia se realizará mediante una evaluación continua que considerará todas las actividades que se desarrollan con una evaluación separada de las prácticas. Se realizará, también, una prueba final en la que el alumno deberá demostrar los conocimientos y competencias adquiridas a lo largo del curso.

#### Criterios de evaluación

La evaluación valorará la adquisición de competencias de carácter teórico y práctico que se comprobará tanto por actividades de evaluación continua como por una prueba escrita final.

#### Instrumentos de evaluación

Se utilizarán los siguientes: Evaluación continua:

- Elaboración y exposición de los ejercicios y trabajos propuestos.
- Prueba escrita final.

Recomendaciones para la evaluación.
Para la adquisición de las competencias previstas en esta materia se recomienda la asistencia y participación activa en todas las actividades programadas
Recomendaciones para la recuperación
Se establecerá un procedimiento para la recuperación de la parte de evaluación continua y se realizará una prueba escrita de recuperación.

**11.- Organización docente semanal (Adaptar a las actividades propuestas en cada asignatura)**

SEMANA	Nº de horas Sesiones teóricas	Nº de horas Sesiones prácticas	Nº de horas Exposiciones y Seminarios	Nº de horas Tutorías Especializadas	Nº de horas Control de lecturas obligatorias	Evaluaciones presenciales/ No presenciales	Otras Actividades
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							

## SEGUNDO CURSO

## EMPRESA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	106110	Plan	261	ECTS	6
Carácter	Obligatorio	Curso	Segundo	Periodicidad	1º semestre
Área	Organización de empresas				
Departamento	Administración y Economía de la Empresa				
Plataforma Virtual	Plataforma:	studium			
	URL de Acceso:	https://moodle.usal.es/			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Enrique Lumbereras Garcia	Grupo / s	
Departamento	Organización de empresas		
Área	Administración y Economía de la Empresa		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Ávila		
Despacho			
Horario de tutorías	Jueves 18:00 – 19:00		
URL Web	http://www.usalempresa.es		
E-mail	elg@usal.es	Teléfono	

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
Esta asignatura conforma el módulo EMPRESA. Es una asignatura obligatoria, de Formación Básica, de 6 créditos ECTS, que se imparten en el 1º semestre del curso de adaptación al Grado en Ingeniería de Minas y Energía de la Escuela Politécnica Superior de Avila.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acercar al alumno al concepto de Empresa y Empresario.</li> <li>• Introducir al alumno en los aspectos más importantes de la Organización de Empresas en general, así como en aquellos relacionados con la Dirección y Gestión de las Áreas Funcionales empresariales esenciales (Finanzas, Marketing y Producción), en particular.</li> </ul>

- Presentar al alumno las herramientas y métodos de análisis fundamentales para el estudio, resolución y adopción de decisiones empresariales a nivel estratégico, táctico y operativo.
- Ilustrar mediante ejemplos cualitativos y cuantitativos sencillos –adaptados además a los contenidos impartidos- la importancia real de un enfoque multidisciplinar y flexible tan demandado actualmente en la profesión de Ingeniero

Perfil profesional.

La asignatura “Empresa” ofrecerá la formación básica esencial en materia de “Empresa”, que garantice la adquisición de las competencias y habilidades fundamentales para la adaptación sostenible del futuro egresado a las cambiantes necesidades tecnológicas de la profesión.

### 3.- Recomendaciones previas

Los alumnos que hayan cursado la asignatura de Economía o Empresa en el Bachillerato deben repasar sus contenidos. El resto tienen en la plataforma unas fichas resumen de contenidos generales previos.

### 4.- Objetivos de la asignatura

#### Objetivos Generales:

Gestión de empresas se ofrece como un acercamiento en materia de “Empresa”.

Con esta asignatura se pretende que el alumno adquiera los conocimientos fundamentales que le permitan entender el concepto de empresa desde diferentes puntos de vista complementarios: como agente económico, como institución jurídica, como sistema técnico y humano, como estructura organizativa coordinada y adaptable, etc.

#### Objetivos Específicos:

De forma más concreta, con esta asignatura se pretende que el alumno:

1. Identifique el concepto de empresa, entienda las teorías básicas que justifican su existencia, interiorizando de forma crítica y personal la figura y rol de empresario. Conozca y compare las diferentes clasificaciones del concepto de empresa (por tamaño, tipo de actividad, forma jurídica, etc).
2. Analice la influencia del entorno en la empresa y estudie el impacto que ésta produce en el sistema económico, tecnológico, social y medioambiental. Para todo lo cual el alumno será capaz de emplear las herramientas de análisis de amenazas y oportunidades correspondientes. Detecte las fuerzas y debilidades de la empresa con el fin de potenciar y limitar respectivamente su grado de alcance. Para todo lo cual el alumno será capaz de emplear las herramientas de análisis de recursos y capacidades correspondientes.
3. Distinga, de forma genérica, las áreas funcionales básicas integrantes del sistema empresa así como sus decisiones, métodos de trabajo y estrategias potenciales.
4. Conozca y comprenda el papel de la Dirección como coordinador de recursos humanos, financieros, tecnológicos y de información, liderando procesos diversos y diferenciados. Interprete de forma crítica la estructura organizativa de la empresa, sus elementos de diseño, sus objetivos y comprenda la necesidad de su revisión y adaptación constante al entorno.
5. Elija de entre las diferentes opciones -estratégica y de diseño organizativo- más interesantes según el caso objeto de estudio así como de justificación personal de la decisión adoptada. Defina el concepto de Estrategia Corporativa y de Negocio, entienda cómo se elabora, implanta y controla en la organización empresarial y sea capaz de comparar las diferentes posibilidades de elección estratégica.

6. Comprenda el papel de la Función Financiera en el Sistema Empresa, así como el significado y forma de su Estructura Económica-Financiera. Distinga la idea de flujo monetario frente a la de flujo financiero y su repercusión desde el punto de vista de la actividad empresarial. Interprete y presente documentos financieros y contables básicos manejando adecuadamente los conceptos de inversión y financiación. Maneje las técnicas básicas para el estudio de la viabilidad de proyectos de inversión, así como interprete los resultados obtenidos y adopte la decisión de inversión correspondiente.
7. Localice, analice y sintetice información de índole empresarial, defendiendo con racionalidad, objetividad y orden sus ideas.
8. Se interese por el trabajo en equipo, por los procesos de comunicación y de negociación, aplicándolos para la resolución de casos sencillos relacionados con los contenidos de la asignatura.

### 5.- Contenidos

Breve descripción de los contenidos:

1. Empresa: concepto, características, naturaleza y su entorno.
2. La Dirección y el liderazgo en la empresa.
3. Organización de la empresa. Diseño organizativo.
4. La decisión empresarial.
5. Costes empresariales. Umbral de rentabilidad.
6. Decisiones financieras. Rentabilidades económicas y financieras
7. Análisis y evaluación de inversiones.
8. Fuentes de financiación de la empresa

### 6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales.

Específicas.

CE 6.-. Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas.

Transversales.

- CT 1.- Capacidad de organización, gestión y planificación del trabajo.  
 CT 2.- Capacidad de análisis, crítica y síntesis.  
 CT 3.- Capacidad para relacionar y gestionar diversas informaciones e integrar conocimientos e ideas.  
 CT 5.- Capacidad de toma de decisiones  
 CT 9.- Capacidad de comunicación, tanto oral como escrita, de conocimientos, ideas, procedimientos, y resultados, en lengua nativa.  
 CT 11.- Capacidad de integración en grupos de trabajo unidisciplinarios o multidisciplinares

**7.- Metodologías docentes**

De acuerdo con el paradigma de "Enseñanza-Aprendizaje" que plantea el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) y con los roles que desempeñarán profesor y alumno ("Coordinador/Orientador" y "Estudiante Participativo/Activo" respectivamente), esta asignatura ofrece diferentes tipos de actividades formativas divididas en Presenciales y No Presenciales:

**Actividades Formativas Presenciales:**

- **Actividad de Grupo Grande:** Lección magistral, resolución de ejercicios y casos fundamentales con participación activa del alumnado.
- **Actividad de Grupo Reducido:** Exposición, Debate y Defensa razonada y crítica de los problemas, casos y lecturas complementarias trabajados por el propio alumno (Individualmente como en Grupo). Análisis, Crítica y Debate de los trabajos realizados por el resto de alumnos; todo ello mediante la aplicación de los contenidos esenciales de la materia así como en un ejercicio de profundización creativa del conocimiento.
- **Tutorías:** Seguimiento personalizado del aprendizaje del alumno como herramienta de motivación para la mejora personal y el logro de los objetivos propios (en grupo).
- **Realización de exámenes:** Resolución de ejercicios y problemas, comentario de casos y/o tests para la evaluación de la adquisición, por parte del alumno, de las competencias objetivo de la materia.

Dada la naturaleza de la asignatura, su enfoque socio-técnico y el perfil de los alumnos al que se dirige (alumnos de 1º curso con escasos conocimientos sobre la materia), en las clases presenciales mencionadas no existirá una secuencia temporal rígida entre los contenidos teóricos (lección magistral clásica) y prácticos (casos y ejercicios, diálogo alumno-profesor) ya que ambos son indisolubles como herramienta eficaz de enseñanza-aprendizaje y por ende forma de medida de los resultados de aprendizaje tanto del grupo como del alumno considerado individualmente. Para la impartición de esta asignatura el profesor, a su criterio, podrá utilizar diversos recursos docentes, como: pizarra, fotocopias, pizarra digital, cañón, video, PowerPoint, etc.

**Actividades Formativas No Presenciales:**

- Estudio personal de: Teoría, Problemas, Lecturas, Casos Individuales o en Grupo (propuestos por el profesor).
- Resolución de: Problemas, Casos Individuales o en Grupo (propuestos por el profesor).
- Preparación de las pruebas escritas

En general, la metodología de enseñanza-aprendizaje a aplicar en estas últimas actividades formativas consistirá en: Repaso y Resolución de dudas para una mejor comprensión, y análisis crítico de los contenidos básicos y complementarios acumulados a lo largo del curso. Búsqueda de nueva información tanto bibliográfica como consulta on-line de portales web de comprobado interés académico en la materia.

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

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Clases magistrales	45		40	85
Clases prácticas	15		25	40
Seminarios				
Exposiciones y debates			5	5

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Tutorías	2			2
Actividades no presenciales				
Preparación de trabajos			5	5
Otras actividades				
Exámenes	3		10	13
<b>TOTAL</b>	<b>65</b>		<b>85</b>	<b>150</b>

### 9.- Recursos

#### Libros de consulta para el alumno

AGUER HORTAL, M, Administración y dirección de empresas. Teoría y ejercicios.  
 CUERVO GARCÍA, A. Introducción a la Administración de Empresas, Cívitas, Madrid.  
 PÉREZ GOROSTEGUI, E.: Economía de la Empresa (Introducción), Ed C.E. Ramón Areces.  
 BUENO CAMPOS/CRUZ ROCHE: Economía de la Empresa, Ed. Pirámide.  
 BUENO CAMPOS, E. Curso Básico de Economía de la Empresa. Un enfoque de Organización, Pirámide.  
 AGUIRRE SADABA, A. Fundamentos de Economía y Administración de Empresas, Pirámide.  
 CASTILLO CLAVERO, A. Prácticas de Gestión de Empresas, Pirámide, Madrid.  
 SUÁREZ SUÁREZ, E. Curso de Introducción a la Economía de la Empresa, Pirámide.

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

A lo largo del curso, el profesor podrá poner al alcance del alumno otras referencias bibliográficas, así como enlaces de Internet, videos y/o cualquier otro tipo de recurso distintos de los anteriormente señalados.

### 10.- Evaluación

#### Consideraciones Generales

La evaluación tiene como objetivo valorar el grado en el que el alumno alcanza las competencias diseñadas anteriormente. Para ello se basará en la evaluación continua del trabajo del alumno, tanto en el aula como fuera de ella. Los instrumentos de evaluación serán variados y se implantarán a lo largo del semestre en el que se imparte la asignatura.

#### Criterios de evaluación

#### Instrumentos de evaluación

Tal y como ya se ha señalado anteriormente, el proceso de evaluación se llevará a cabo teniendo en cuenta el trabajo realizado por el alumno a lo largo de toda la asignatura, el nivel alcanzado en las competencias descritas y el logro de los objetivos propuestos

En este sentido, los instrumentos de evaluación que empleará el docente son:

- Pruebas Escritas: sobre las clases magistrales y la resolución de ejercicios.
- Participación Activa en el Aula: realización de preguntas, respuesta a cuestiones planteadas, participación en discusiones y debates, etc.
- Trabajos Prácticos (entregados y/o expuestos): resolución de ejercicios y problemas, análisis y/o presentación y defensa de trabajos individuales/en grupo, casos, etc.

La necesidad de adaptación constante del profesor a las necesidades del alumno, exigen la posibilidad de que estos instrumentos de evaluación puedan sufrir pequeñas variaciones en función de la dinámica del grupo, su interés, participación y número.

#### Recomendaciones para la evaluación

Si bien todos los instrumentos de evaluación son importantes, la participación activa en el aula así como la entrega y/o exposición de trabajos prácticos garantizan una mayor eficacia en la adquisición de competencias y logro de los objetivos previstos.

#### Recomendaciones para la recuperación

La organización de la asignatura y las técnicas de evaluación utilizadas, permiten un seguimiento pormenorizado y continuado del grado de desempeño del alumno. De este modo y de acuerdo a cada caso, el profesor sugerirá reajustes en la actitud y trabajo del estudiante

### 11.- Organización docente semanal

SEMANAS 1º Semestre (6 ECTS)	Nº de horas Sesiones teóricas (1grupo)	Nº de horas Sesiones prácticas	Nº de horas Exposiciones y Seminarios (incluidas en sesiones prácticas)	Nº de horas Tutorías Obligatorias y Evaluables	Nº de horas Control de lecturas obligatorias	Evaluaciones presenciales/ no presenciales	Otras Actividades
1	3	1					
2	3	1					
3	3	1					
4	3	1					
5	3	1					
6	3	1		1			
7	3	1					
8	3	1					
9	3	1					

SEMANAS 1º Semestre (6 ECTS)	Nº de horas Sesiones teóricas (1grupo)	Nº de horas Sesiones prácticas	Nº de horas Exposiciones y Seminarios (incluidas en sesiones prácticas)	Nº de horas Tutorías Obligatorias y Evaluables	Nº de horas Control de lecturas obligatorias	Evaluaciones presenciales/ no presenciales	Otras Actividades
10	3	1					
11	3	1					
12	3	1					
13	3	1		1			
14	3	1					
15	3	1					
16	3	1					
17						Prueba Final Ordinaria 17-1-2014	
18							
19						Prueba Extraordinaria 27-01-2014	

## FUNDAMENTOS MATEMÁTICOS DE LA INGENIERÍA III

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	106111	Plan	261	ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	2	Periodicidad	Semestre 1
Área	Matemática Aplicada				
Departamento	Matemática Aplicada				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/">https://moodle.usal.es/</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Manuela Chaves Tolosa	Grupo / s	
Departamento	Matemática Aplicada		
Área	Matemática Aplicada		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Ávila		
Despacho	112		
Horario de tutorías	Se fijarán al inicio del curso de acuerdo con los estudiantes		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:mchaves@usal.es">mchaves@usal.es</a>	Teléfono	920 353500

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

Bloque formativo al que pertenece la materia

Formación Básica. En la Memoria de Grado, las materias Matemáticas y Ampliación de Matemáticas están formadas por la asignatura que se detalla en esta guía junto con las asignaturas, *Fundamentos Matemáticos I*, *Fundamentos Matemáticos II* y *Estadística*.

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

Esta asignatura pretende ampliar la formación matemática del alumno, ofreciéndole un primer acercamiento a la Teoría de las Ecuaciones Diferenciales, su importancia y aplicaciones en la ingeniería y a los Métodos Numéricos destinados a la resolución numérica de las mismas.

Proporciona al alumnado los recursos, dentro del contexto mencionado, para el seguimiento adecuado de otras materias específicas de la carrera. Fomenta la capacidad de abstracción, rigor y análisis crítico como estrategia general en el estudio de esta y otras materias, así como al abordar la resolución de problemas.

Perfil profesional.

El seguimiento correcto de esta asignatura proporcionará al egresado una parte fundamental de la formación matemática necesaria para abordar adecuadamente muchas de las labores inherentes a su ejercicio profesional desde el punto de vista instrumental

### 3.- Recomendaciones previas

Son necesarios los conocimientos adquiridos en las asignaturas Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería I y II

### 4.- Objetivos de la asignatura

Con esta asignatura se pretende que el alumno adquiera una introducción amplia a los conocimientos matemáticos de la Teoría de Ecuaciones Diferenciales, sus aplicaciones en ingeniería y los métodos numéricos destinados a la resolución numérica de las mismas.

### 5.- Contenidos

Los contenidos de la asignatura se presentan divididos en tres bloques temáticos:

#### **BLOQUE I:** Ecuaciones Diferenciales Ordinarias

- 1.1. Introducción a las Ecuaciones Diferenciales y a la Modelización
- 1.2. Ecuaciones diferenciales de primer orden. Aplicaciones elementales
- 1.3. Ecuaciones lineales de orden superior
- 1.4. Sistemas de EDO's y problemas de contorno
- 1.5. Aplicaciones de las EDO's en las ciencias y la ingeniería

#### **BLOQUE II:** Introducción a las Ecuaciones en Derivadas Parciales

- 2.1. Introducción a las Ecuaciones en Derivadas Parciales
- 2.2. Método de separación de variables
- 2.2. Series de Fourier
- 2.3. Ecuación de Laplace
- 2.4. Ecuación del calor
- 2.5. Ecuación de ondas

**BLOQUE III:** Introducción a los Métodos Numéricos para Ecuaciones Diferenciales y Complementos

- 3.1. Transformada de Laplace y aplicación a la resolución de ED's  
 3.2. Resolución numérica de EDO's: El problema de valor inicial y el problema de contorno  
 3.3. Introducción a los métodos numéricos para EDP's I: El método de diferencias finitas  
 3.4. Introducción a los métodos numéricos para EDP's II: Introducción al Método de Elementos Finitos. Aplicaciones en Ingeniería \*

**6.- Competencias a adquirir**

## Específicas

CE1: Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.

## Transversales.

- CT1: Capacidad de análisis, síntesis y resolución de problemas.  
 CT2: Capacidad de organización y planificación y toma de decisiones.  
 CT3: Capacidad de comunicarse de forma oral y escrita en lengua nativa y en una o más lenguas extranjeras.  
 CT4: Capacidad de trabajo en equipo. Capacidad de trabajo en equipo de carácter interdisciplinar.  
 CT7: Razonamiento crítico y compromiso ético.  
 CT8: Capacidad para fomentar la iniciativa y el espíritu emprendedor, así como motivación por la calidad.  
 CT10: Poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria.  
 CT11: Aplicar los conocimientos a su trabajo y resolución de problemas dentro de su área de estudio.  
 CT12: Reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios.  
 CT13: Transmitir información, ideas, problemas y soluciones

**7.- Metodologías docentes**

**1.-** Clase magistral. **2.-** Clases de problemas en los que se promueve el debate y la participación crítica del alumno. **3.-** Preparación y exposición de trabajos en los que se procura poner de manifiesto el interés de la asignatura en otras materias y en las aplicaciones. **4.-** Uso de paquetes informáticos como Matlab o Mathematica en la resolución de problemas. **5.-** Uso adecuado de las TIC, comunicación-información sobre la asignatura, búsqueda de información en Internet, etc. **6.-** Tutorías para consulta y seguimiento del alumno. **7.-** Realización de 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	45		60*	105

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Prácticas	- En aula	8		2	10
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	7		2	9
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		4			4
Exposiciones y debates		2			2
Tutorías		2			2
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos					
Otras actividades					
Exámenes		6		12	18
<b>TOTAL</b>		<b>74</b>		<b>76</b>	<b>150</b>

\* Incluyen: Estudio de las clases de teoría y problemas diarias y resolución de ejercicios "tipo". Se contemplan posibles pequeñas variaciones en esta previsión en función de la evolución del curso.

## 9.- Recursos

### Libros de consulta para el alumno

#### Ecuaciones Diferenciales:

1. Edwards, C.H. J. Penney, D.E. Ecuaciones Diferenciales, Prentice Hall, 2001.
2. Zill, D.G. Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado. 6ª Edición, J.T.P., 1997.
3. Guíñez, V.H. Apuntes de ecuaciones diferenciales. USACH, 2002.
4. Marcellán, F; Casasús, L.; Zarzo, A. Ecuaciones diferenciales. McGraw-Hill, 1990.
5. Nagle, K.; Saff, E.B. Fundamentos de ecuaciones diferenciales, McGraw-Hill, 1994.
6. Farlow, S.J. An introduction to differential equations and their applications, McGraw-Hill, 1994.
7. Blanchard, P.; Devaney, R.L.; Hall, G.R. Ecuaciones diferenciales, ITP, 1998.
8. Spiegel, M.R. Ecuaciones diferenciales aplicadas, Prentice-Hall, 3ª Ed., 1993.
9. Simmon G. Ecuaciones diferenciales con aplicaciones, McGraw-Hill, 2ª Ed., 1993.
10. Kreyszig, E. Advanced Engineerign Mathematics, 7 Edition, John Wiley and Son, 1993.

**Métodos Numéricos para ED:**

Burden, R.L., Douglas Faires, J.Reynolds A.C. "Numerical Analysis", Ed. Prindle Weber & Schmidt.1981

Kincaid, D. Cheney W. "Análisis Numérico", Ed. Addison Wesley Iberoamericana. 1994.

Johnson, C., "Numerical solution of partial differential equations by the finite element method", Ed. Cambridge University Press, 1990

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

La bibliografía se irá comentando en detalle y se ampliará a lo largo del curso con otros textos de interés por su carácter clásico, novedoso o su aportación en las aplicaciones. También se incorporarán durante el desarrollo de las clases, referencias electrónicas, notas, apuntes y guías de trabajo preparados por el profesor, páginas web, etc. Todos estos materiales se pondrán a disposición del alumno a través de la plataforma **Studium**.

**10.- Evaluación**

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

**Consideraciones Generales**

Los procedimientos de evaluación miden la consecución de los objetivos de la asignatura y la adquisición de las competencias descritas. Por ello, el proceso de evaluación se llevará a cabo, por un lado, teniendo en cuenta el trabajo realizado por el alumno durante el cuatrimestre: Elaboración de hojas de ejercicios, prácticas, exposición de trabajos y ejercicios propuestos, y por otro, valorando los resultados obtenidos en los exámenes realizados durante este periodo.

**Criterios de evaluación**

Los criterios generales de evaluación son los siguientes:

- Valorar la utilización de las técnicas exactas y aproximadas adecuadas para resolver los problemas planteados.
- Valorar la claridad y el rigor de las argumentaciones realizadas.
- No serán determinantes en la calificación los errores de cálculo salvo que sean repetidos e involucren conceptos básicos y/o impidan la correcta interpretación del ejercicio. También se valorará la participación activa en clase y la asistencia a las actividades complementarias.

Otros criterios más específicos de evaluación son los siguientes:

- Demostrar la adquisición y comprensión de los principales conceptos de la asignatura.
- Resolver problemas aplicando conocimientos teóricos y basándose en resultados prácticos.
- Preparar con rigor una revisión bibliográfica sobre un tema de la asignatura.
- Exponer con claridad un problema preparado.
- Analizar críticamente y con rigor los resultados.
- Participar activamente en la resolución de problemas en clase.

**Instrumentos de evaluación**

La evaluación de la adquisición de las competencias a adquirir en la asignatura se llevará a cabo de diferentes formas:

1. Evaluación de las competencias a adquirir mediante las actividades de grupo grande:
  - a. Pruebas escritas de problemas.
  - b. Pruebas escritas de preguntas cortas.

Concretamente se llevarán a cabo dos pruebas parciales en las siguientes fechas:

- Primera prueba parcial: semana 8 del cuatrimestre
- Segunda prueba parcial: semana 16 del cuatrimestre

Estas tareas supondrán el **70%** de la nota final.

2. Evaluación de las competencias a adquirir mediante las actividades de grupo/grupo mediano o seminarios:

- a. Evaluación continua:
  - i. Tutorías individualizadas.
  - ii. Participación activa en clase.
  - iii. Asistencia a las actividades complementarias.
- b. Realización y exposición de trabajos prácticos dirigidos:
  - i. Elaboración y exposición de un trabajo de investigación.
  - ii. Elaboración de materiales propios.
  - iii. Elaboración y exposición de problemas teóricos y prácticos.
  - iv. Elaboración de informes sobre las charlas y/o conferencias.

La exposición de los trabajos se realizará en las tutorías individualizadas marcadas por el profesor en fechas de común acuerdo con los alumnos.

Estas tareas supondrán el **30%** de la nota final.

En el caso de no superar la asignatura, el procedimiento de recuperación consistirá en la realización de un examen presencial y/o en la realización de las actividades recomendadas por el profesor.

**OBSERVACIÓN:** Estos instrumentos de evaluación pueden sufrir pequeñas variaciones en función de la dinámica del grupo, su buena evolución en los trabajos planteados y desarrollados, etc.

#### Recomendaciones para la evaluación

La resolución de ejercicios, la elaboración y exposición de trabajos y la realización de las prácticas solicitadas, 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.

#### Recomendaciones para la recuperación

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

## MECÁNICA TÉCNICA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	106113	Plan	261	ECTS	3
Carácter	Obligatorio	Curso	2º	Periodicidad	1º Semestre
Área	Ingeniería de la construcción				
Departamento	Construcción y agronomía				
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	Dámaso B. Sánchez de Vega Huidobro	Grupo / s	1
Departamento	Construcción y agronomía		
Área	Ingeniería de la construcción		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Ávila		
Despacho	Seminario 5		
Horario de tutorías	11:00 – 15:00		
URL Web			
E-mail	damasodevega@usal.es	Teléfono	920-353500 ext.3803

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
La asignatura MECÁNICA TÉCNICA se encuentra englobada en el MÓDULO II: FORMACIÓN TECNOLÓGICA COMÚN.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
La asignatura proporcionará al alumno los conocimientos teóricos necesarios para comprender el funcionamiento de los cuerpos rígidos bajo la acción de las fuerzas, y será la base del diseño y cálculo de estructuras.
Perfil profesional.
El correcto seguimiento de la asignatura proporcionará al alumno la aptitud para trabajar en los campos relacionados con el dimensionamiento de las estructuras.

### 3.- Recomendaciones previas

Para cursar esta asignatura se recomienda que los alumnos hayan cursado matemáticas y física (estática) dominando ciertos conocimientos de estas materias.

### 4.- Objetivos de la asignatura

El objetivo general de la materia es que el estudiante adquiera conocimientos sobre la estática aplicada a problemas prácticos relacionados con la construcción, que le será de utilidad tanto en el estudio de asignaturas de cursos superiores como en el desempeño de su labor profesional.

Se pretende que el alumno profundice en conceptos básicos sobre los diagramas de cuerpo libre de un cuerpo rígido, reacciones en los apoyos, centros de gravedad y momentos de inercia.

### 5.- Contenidos

#### TEMA1. ESTÁTICA DE PARTICULAS:

Introducción. Fuerzas sobre una partícula. Descomposición de una fuerza en sus componentes. Equilibrio de una partícula.

#### TEMA2. EQUILIBRIO DE CUERPOS RÍGIDOS

Introducción. Fuerzas externas e internas. Reacciones en los apoyos. Diagrama de cuerpo libre. Sistemas isostáticos e hiperestáticos.

#### TEMA3. FUERZAS DISTRIBUIDAS. CENTROS DE GRAVEDAD Y MOMENTOS DE INERCIA.

Introducción. Centros de gravedad. Determinación de centros de gravedad. Momentos de Inercia. Teorema de Steiner. Círculo de Mohr.

#### TEMA4. APLICACIONES EN SISTEMAS ESTRUCTURALES.

Introducción. Vigas. Cerchas. Empuje de tierras. Estructuras articuladas

### 6.- Competencias a adquirir

#### Básicas/Generales.

Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre la estática, y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

#### Específicas.

#### Transversales.

Capacidad de análisis síntesis y resolución de problemas. Capacidad de organización y planificación y toma de decisiones. Capacidad de trabajo en equipo. Aplicar los conocimientos a su trabajo y resolución de problemas dentro de su área de estudio. Desarrollar habilidades para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

**7.- Metodologías docentes**

Se expondrá el contenido teórico de los temas a través de clases presenciales que servirán para fijar los conocimientos relacionados con las competencias previstas.

El contenido práctico de la asignatura será la aplicación de los contenidos teóricos explicados anteriormente.

Se procurará que en las clases magistrales se involucren los alumnos con su participación.

Los estudiantes tendrán que desarrollar su parte de trabajo personal de estudio para completar y asimilar los contenidos y alcanzar así las competencias previstas. Para ello, se utilizarán los recursos adecuados que permitan evaluar adecuadamente la consecución de dichas competencias

**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		37,5	52,5
Prácticas	- En aula	15			15
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías		1,5			1,5
Actividades de seguimiento on line					
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		6			6
<b>TOTAL</b>		<b>37,5</b>		<b>37,5</b>	<b>75</b>

**9.- Recursos**

Libros de consulta para el alumno

Beer, F.P., Johnston, E.R., Eisenberg, E.R., Mecánica rectorial/ para ingenieros. Estática - 8a Edición. Ed. McGraw HUÍ.

Riley, W. F., Sturges, L.D., Estática, Ed. Reverte.

Vázquez, M., Mecánica para Ingenieros. Estática y Dinámica, Ed. Noela.

MERIAM, J.L., Estática y Dinámica, Ed. Reverte.  
 Mecánica teórica en ejercicios y problemas. Bath M. Dzhanelidze G. Kelzon a.  
 Mecánica para ingenieros. Hibbeler R.C., Editorial Cia Continental

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

## 10.- Evaluación

### Consideraciones Generales

La evaluación de la adquisición de las competencias de la materia se realizará mediante un parcial. Se realizará, también, una prueba final en la que el alumno deberá demostrar los conocimientos y competencias adquiridas a lo largo del curso. Se evaluará de forma continua las actividades realizadas y la asistencia a clase.

### Criterios de evaluación

Las pruebas expuestas, que conforman la evaluación global del estudiante, se realizarán con el siguiente peso:

Evaluación continua de actividades: **10%**

Prueba final: **90%**

El alumno deberá superar la prueba final con un 5 o más para superar la asignatura

### Instrumentos de evaluación

Asistencia a clase y participación activa, junto con una prueba escrita y la ejecución de ejercicios defendidos en prácticas y de carácter obligatorio. Así mismo la actividad en la plataforma virtual Studium, en tutorías y otros trabajos propuestos a lo largo del curso.

Hacer un estudio continuado de la asignatura, practicar los ejercicios realizados en clase y en la plataforma Studium.

### Recomendaciones para la evaluación

Se recomienda una asistencia y participación activa en todas y cada una de las actividades programadas. Para las actividades correspondientes a tutorías, se utilizará además de la plataforma virtual la asistencia a tutorías, como sistema de contacto y orientación para conseguir el propósito que se persigue ya que el número de alumnos así lo permite

### Recomendaciones para la recuperación

Hacer un estudio continuado de la asignatura, practicar los ejercicios realizados en clase, realizar los problemas propuestos en plataforma Studium complementados si es necesario en seminarios y/o tutorías, etc.

## TEORIA DE ESTRUCTURAS Y CONSTRUCCIÓN

## 1. Datos de la Asignatura

Código	106114	Plan	261	ECTS	6
Carácter	Obligatorio	Curso	2º	Periodicidad	Semestral
Área	Ingeniería de la Construcción				
Departamento	Construcción y Agronomía				
Plataforma Virtual	Plataforma:				
	URL de Acceso:				

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Alejandro Alañon Juarez	Grupo / s	1
Departamento	Construcción y Agronomía		
Área	Ingeniería de la Construcción		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Ávila		
Despacho			
Horario de tutorías	Por determinar		
URL Web			
E-mail	alajua@usal.es	Teléfono	

Profesor Coordinador	Alberto Villarino Otero	Grupo / s	1
Departamento	Construcción y Agronomía		
Área	Ingeniería de la Construcción		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Ávila		
Despacho			
Horario de tutorías	Por determinar		
URL Web			
E-mail	avillarino@usal.es	Teléfono	

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

Bloque formativo al que pertenece la materia

Ingeniería de Materiales, Estructuras y Construcción

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

Perfil profesional.

## 3.- Recomendaciones previas

## 4.- Objetivos de la asignatura

-Conocer los conceptos básicos de la Mecánica Clásica

-Conocer los conceptos fundamentales de la ingeniería, como son los de tensión, deformación, resistencia y rigidez

## 5.- Contenidos

-Conocimiento de los principios generales de la mecánica del sólido rígido

-Analizar y comprender cómo las características de las estructuras influyen en su comportamiento.

-Aplicar los conocimientos sobre el funcionamiento resistente de las estructuras para dimensionarlas.

-Conocer el comportamiento de las estructuras de hormigón armado, de hormigón pretensado y de las estructuras metálicas, y capacidad para concebir, proyectar, construir y mantener este tipo de estructuras.

-Capacidad para el proyecto, la construcción y la conservación de obras geotécnicas.

## 6.- Competencias a adquirir

-Conocimiento de elementos estructurales.

-Representar esfuerzos en estructuras

-Cálculo de tensiones y deformaciones en elementos estructurales

Básicas/Generales.

Específicas.

CC4 Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica y de la termodinámica y su aplicación para la resolución de los problemas propios

Transversales.
T15 Motivación por la calidad
CT16 Capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas.

### 7.- Metodologías docentes

Actividades introductorias  
Sesión magistral  
Prácticas en el aula  
Seminarios  
Tutorías  
Trabajos  
Resolución de problemas  
Estudio de 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	40			40
Prácticas	- En aula	20		20
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios				
Exposiciones y debates			27	27
Tutorías	30			30
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos			30	30
Otras actividades (detallar)				
Exámenes			3	3
TOTAL				150

### 9.- Recursos

#### Libros de consulta para el alumno

Vázquez, M.: *Mecánica para ingenieros*.

Pulido, S.: *Mecánica aplicada a estructuras*. Conceptos fundamentales.

Vázquez, M.: *Resistencia de materiales*.

Feodosiev, V.I.: *Resistencia de materiales*. Editorial Mir.

Pisarenko, G.S.: *Manual de resistencia de materiales*. Editorial Mir

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

### 10.- Evaluación

#### Consideraciones Generales

La evaluación es una parte integral del aprendizaje del alumno, y no debe entenderse como la meta que hay que salvar al final de dicho proceso

#### Criterios de evaluación

Mostrar que se comprende y aplica los fundamentos de la Resistencia de Materiales. Aplicar correctamente los conceptos de Resistencia de Materiales para el dimensionamiento y comprobación de elementos estructurales. Razonar adecuadamente.

#### Instrumentos de evaluación

-Exámenes escritos de problemas

-Evaluación continua

-Exámenes prácticos

#### Recomendaciones para la evaluación

Hacer un estudio continuado de la asignatura, practicar los ejercicios realizados en clase, realizar los problemas propuestos para resolver en seminarios y/o tutorías, realizar los problemas de exámenes de años previos

#### Recomendaciones para la recuperación

Hacer un estudio continuado de la asignatura, practicar los ejercicios realizados en clase, realizar los problemas propuestos para resolver en seminarios y/o tutorías, realizar los problemas de exámenes de años previos. Analizar de forma crítica los resultados de las evaluaciones previas que no han conseguido superarse con éxito.

## MATERIALES

## 1. Datos de la Asignatura

Código	106115	Plan	261	ECTS	3.0
Carácter	OBLIGATORIA	Curso	2º	Periodicidad	SEMESTRAL
Área	INGENIERIA HIDRÁULICA				
Departamento	INGENIERIA CARTOGRÁFICA Y DEL TERRENO				
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 ESPEJO ALMODÓVAR	Grupo / s	1
Departamento	INGENIERIA CARTOGRÁFICA Y DEL TERRENO		
Área	INGENIERIA HIDRÁULICA		
Centro	E.P.S. ÁVILA		
Despacho	214		
Horario de tutorías	Se fijarán de acuerdo con los horarios propuestos		
URL Web			
E-mail	espejo@usal.es	Teléfono	920353500-ext.3819

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

## Bloque formativo al que pertenece la materia

Esta asignatura junto con "Mecánica Técnica" y "Teoría de Estructuras y Construcción" conforman la materia "Ingeniería de Materiales, Estructuras y Construcción", perteneciente al módulo "Común a la rama de Minas" que incluye, además, las materias "Ampliación de Matemáticas", "Geomática", "Ingeniería de fluidos", "Ingeniería y morfología del Terreno", "Ingeniería Térmica", "Ingeniería Ambiental, Laboral y Legislación", "Ingeniería Eléctrica", y "Proyectos".

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

La asignatura forma parte de la formación tecnológica común que deben adquirir los futuros graduados en Ingeniería de Minas y Energía, en una materia de aplicación directa en su labor profesional, que les permitirá fundamentar correctamente cualquier diseño de índole estructural, donde el conocimiento de la tecnología de materiales es básico para argumentar técnicamente cualquier decisión.

Perfil profesional.

El carácter básico y común de la asignatura permite generalizar su uso en cualquier itinerario formativo que curse el alumno a lo largo de su vida profesional, siempre que esté relacionado con los sistemas estructurales. Proporcionará los conocimientos mínimos para establecer protocolos de selección en cualquier fase de la concepción de una instalación minera, al mostrar las distintas tipologías de materiales y sus principales características, tanto funcionales como estructurales.

**3.- Recomendaciones previas**

Recomendable haber cursado las materias básicas: Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería I y II, Fundamentos Físicos I y II y Química

**4.- Objetivos de la asignatura**

El objetivo general de la asignatura es proporcionar a los alumnos los conocimientos fundamentales tanto de carácter teórico como práctico, de las propiedades tecnológicas de los distintos materiales de construcción, orientado a su correcta selección y uso en instalaciones mineras y energéticas.

**5.- Contenidos**

- Propiedades generales de los materiales y criterios de selección
- Materiales Metálicos
- Materiales Cerámicos
- Materiales Poliméricos.
- Materiales Compuestos

**6.- Competencias a adquirir**

Básicas/Generales.

Específicas.

CC5 Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principio y tecnología de materiales

Transversales.

CT1 Capacidad de organización, gestión y planificación

CT2 Capacidad de análisis, crítica, y síntesis, así como para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CT3 Capacidad para relacionar y gestionar la información

CT4 Capacidad para comprender y elaborar modelos abstractos a partir de aspectos particulares

CT5 Capacidad de toma de decisiones y resolución de problemas

CT6 Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones

CT7 Capacidad de actualización y continúa integración de las nuevas tecnologías  
 CT8 Creatividad e innovación  
 CT9 Capacidad de comunicarse de forma oral y escrita en lengua nativa, para transmitir información ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.  
 CT10 Capacidad de comunicarse de forma oral y escrita en una o más lenguas extranjeras  
 CT11 Capacidad de trabajo en equipos de carácter unidisciplinarios y multidisciplinares  
 CT12 Habilidad en las relaciones interpersonales. Reconocimiento a la diversidad y multiculturalidad, así como con el respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres  
 CT13 Aplicar los conocimientos de Ingeniería Laboral, de los aspectos medioambientales, y de la ordenación del territorio a la materia.  
 CT14 Compromiso ético  
 T15 Motivación por la calidad  
 CT16 Capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas.  
 CT17 Capacidad de aprendizaje autónomo  
 CT18 Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas

### 7.- Metodologías docentes

Esta materia se desarrollará coordinadamente tanto con el resto de las materias del módulo II al que pertenece como con el resto de las asignaturas que se imparten en el primer curso del Grado.

Se utilizarán de forma conjunta actividades presenciales y no presenciales.

Dentro de las actividades presenciales se engloban:

– Actividades de grupo grande, consistentes en la exposición, explicación y ejemplificación de los contenidos relacionados con las competencias previstas y resolución de problemas. La metodología empleada será la lección magistral y resolución de ejercicios con participación activa 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	15		15	30
Prácticas	6		8	14
- En aula				
Seminarios	3		6	9
Exposiciones y debates	1		5	6
Tutorías	3			3
Exámenes	2		8	10
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>		<b>45</b>	<b>75</b>

**9.- Recursos**

Libros de consulta para el alumno

Pero-Sanz Elorz, J.A.: "Ciencia e Ingeniería de Materiales". Dossat

Pero-Sanz Elorz, J.A.: "Fundiciones Férrreas". Dossat

Young, R.J. : " Introduction to polimers" . Chapman and Hall

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

**10.- Evaluación**

Consideraciones Generales

La evaluación de la adquisición de las competencias de la materia se realizará mediante una evaluación continua que considerará todas las actividades que se desarrollan con una evaluación separada de las prácticas. Se realizará, también, una prueba final en la que el alumno deberá demostrar los conocimientos y competencias adquiridas a lo largo del curso.

Criterios de evaluación

En base a los sistemas de evaluación descritos en la materia de la que forma parte la asignatura, las pruebas que conforman la evaluación global del estudiante, se realizarán con el siguiente peso:

Prueba final: 75%. La prueba final engloba una parte teórica, con un peso del 40% y la resolución de problemas, con un peso del 35% el total.

Desarrollo de supuestos prácticos: 15%

Evaluación continua: 10%

El alumno deberá superar el 40% de cada una de estas formas de evaluación para conseguir que se le haga la evaluación global.

Instrumentos de evaluación

**Actividades de evaluación continua:** Para estas evaluaciones se tendrán en cuenta, la participación de los alumnos en las clases de teoría y de prácticas y en la resolución de los ejercicios que se plantean a lo largo del curso así como en los trabajos a desarrollar. Periódicamente, se propondrán actividades de evaluación no presenciales en forma de cuestionarios o tareas a través del aula virtual que permitan, en cierta medida, una autoevaluación del estudiante que pueda servirle, no tanto como nota en su evaluación, como para observar su evolución en la adquisición de competencias.

**Prueba final:** Constará de un examen, que se realizará en la fecha previstas en la planificación docente, en las que el alumno tendrá que demostrar los conocimientos y competencias adquiridas durante el curso.

Recomendaciones para la evaluación

Se recomienda una asistencia y participación activa en todas y cada una de las actividades programadas. Para las actividades correspondientes a tutorías, y preparación de trabajos, y para agilizar la relación profesor-alumno, en el caso de no poder contemplar una atención excesivamente personalizada, se utilizará la plataforma virtual como sistema de contacto y orientación para conseguir el propósito que se persigue.

Recomendaciones para la recuperación

Se realizará una prueba de recuperación de acuerdo con el calendario de planificación docente establecido por la Escuela.

En la calificación final se tendrán en cuenta los resultados de evaluación continua obtenidos por el estudiante.

## MECÁNICA DE FLUIDOS E HIDRÁULICA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	106116	Plan	261	ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	Segundo	Periodicidad	2º semestre
Área	Ingeniería Hidráulica				
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	José Luis Molina González	Grupo / s	1
Departamento	Ingeniería Cartográfica y del Terreno		
Área	Ingeniería Hidráulica		
Centro	EPS de Ávila		
Despacho	211		
Horario de tutorías	Lunes de 17:00 a 20:00 y Martes de 11:00 a 14:00		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:jl Molina@usal.es">jl Molina@usal.es</a>	Teléfono	920 35 35 00 ext. 3776

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
Materias Obligatorias. Asignaturas de Ingeniería de Recursos Hídricos; Hidrogeología; Hidrología superficial
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
Pretende conocer los conceptos fundamentales de la Mecánica de Fluidos con especial atención a la Hidráulica
Perfil profesional.
El seguimiento correcto de esta asignatura permitirá alcanzar al alumnado una formación sobre la Mecánica de fluidos y la Hidráulica básica de interés para su ejercicio profesional, tanto desde el punto de vista profesional, como desde el punto de vista investigador.

**3.- Recomendaciones previas**

Se necesitarán conocimientos de las materias Matemáticas, Física, Expresión gráfica, Informática, Materiales de construcción.

**4.- Objetivos de la asignatura**

La asignatura de MECÁNICA DE FLUIDOS E HIDRÁULICA, está orientada a adquirir los conocimientos necesarios del comportamiento físico del agua, para el dimensionado de conducciones para el transporte de volúmenes de agua, a presión o en régimen libre. La asignatura pretende sentar las bases para poder abordar con facilidad el resto de las asignaturas que constituyen la Ingeniería Hidráulica en los campos de la Ingeniería de Recursos Hídricos, Ingeniería de Minas y las Obras Públicas.

**5.- Contenidos****TEORÍA Y PROBLEMAS (6 ECTS)****SECCIÓN 1.- INTRODUCCIÓN A LA HIDRÁULICA****TEMA 1. INTRODUCCIÓN A LA HIDRÁULICA**

- 1.1 Hidráulica: definiciones
- 1.2 Magnitudes y Sistema de Unidades
- 1.3 Peso y masa
- 1.4 Propiedades de los fluidos:
  - 1.4.1 Peso y densidad específica o absoluta y densidad relativa
  - 1.4.2 Compresibilidad
  - 1.4.3 Presión
  - 1.4.4 Viscosidad: dinámica y cinemática
  - 1.4.5 Tensión superficial, adherencia con las paredes, capilaridad
  - 1.4.6 Tensión de vapor. Cavitación
  - 1.4.7 Temperatura y variables termodinámicas

**SECCIÓN 2.- HIDROSTÁTICA****TEMA 2. DISTRIBUCIÓN DE PRESIONES**

- 2.1 Hidrostática: definición
- 2.2 Principio de Pascal. Propiedades de la presión hidrostática: dirección e intensidad.
- 2.3 Ecuación general de la hidrostática
- 2.4 Presiones en líquidos: propiedades
- 2.5 Presión sobre superficies planas
- 2.6 Presión sobre superficies curvas

**TEMA 3. SUMERGENCIA Y FLOTACIÓN**

- 3.1 Principio de Arquímedes: Estabilidad de cuerpos flotantes y sumergidos
- 3.2 Fuerza de flotación o de boyamiento

**SECCIÓN 3. HIDROCINEMÁTICA**

## TEMA 4. HIDROCINEMÁTICA: CONCEPTOS FUNDAMENTALES

- 4.1 Cinemática de los fluidos incompresibles
- 4.2 Conceptos fundamentales: Línea de corriente, Tubo de Corriente, Filete de corriente, Trayectoria, Línea de Traza
- 4.3 Descripción del movimiento: Método de Lagrange y de Euler
- 4.4 Tipos de flujo
- 4.5 Caudal
- 4.6 Ecuaciones fundamentales
- 4.7 Ecuación de continuidad

**SECCIÓN 4.- HIDRODINÁMICA**

## TEMA 5. HIDRODINÁMICA DE LOS FLUIDOS PERFECTOS

- 5.1 Conceptos fundamentales
- 5.2 Teorema de Bernoulli para fluidos perfectos
- 5.3 Aplicaciones del Teorema de Bernoulli
- 5.4 Potencia teórica de una máquina hidráulica
- 5.5 Fuerzas hidrodinámicas: ecuación de la cantidad de movimiento o teorema del impulso en el flujo permanente
- 5.6 Presión estática y presión dinámica

## TEMA 6. HIDRODINÁMICA DE LOS FLUIDOS REALES

- 6.1 Concepto de pérdida de carga
- 6.2 Tipos y dimensiones físicas de las pérdidas de carga
- 6.3 Teorema de Bernoulli generalizado
- 6.4 Perfil hidráulico: elementos fundamentales
- 6.5 Aplicación del Teorema de Bernoulli generalizado
- 6.6 Suministro o absorción de energía en un sistema. Potencia real de una máquina hidráulica.

**SECCIÓN 5.- FLUJO EN RÉGIMEN LIBRE**

## TEMA 7. INTRODUCCIÓN: FLUJO EN RÉGIMEN LIBRE

- 7.1 Corrientes líquidas en canales
- 7.2 Tipos de flujos
- 7.3 Estado de Flujo: Influencia de la viscosidad y de la gravedad
- 7.4 Regímenes de flujo
- 7.5 Canales abiertos y sus propiedades

## TEMA 8. PRINCIPIOS DE ENERGÍA Y MOMENTUM

- 8.1 Introducción
- 8.2 Movimiento uniforme en un canal rectangular
- 8.3 Energía específica en un canal rectangular

- 8.4 Energía específica en canales de cualquier forma
- 8.5 Efectos de la variación de sección en un canal rectangular en el que permanecen constantes la energía y el caudal
- 8.6 Propiedades del calado crítico

#### TEMA 9. FLUJO PERMANENTE Y UNIFORME EN CANALES

- 9.1 Introducción: Ecuación general del movimiento permanente y uniforme en canales
- 9.2 La ecuación de Chezy. Cálculo del factor de resistencia de Chezy
- 9.3 Fórmulas prácticas para la determinación de la pérdida de carga: fórmula de Manning. Selección del coef. de rugosidad de Manning
- 9.4 Estudio de las secciones transversales
- 9.5 Curvas de capacidad en secciones simples en régimen uniforme
- 9.6 Flujo en secciones compuestas

#### TEMA 10. FLUJO GRADUALMENTE VARIADO

- 10.1 Movimiento variado en un canal
- 10.2 Ecuación dinámica de flujo gradualmente variado
- 10.3 Estudio y tipo de curvas de remanso

#### TEMA 11. FLUJO RÁPIDAMENTE VARIADO

- 11.1 Introducción: características del flujo y aproximación al problema
- 11.2 Desagües por orificios
- 11.3 Desagües bajo compuerta
- 11.4 Vertederos
- 11.5 Resalto hidráulico

### SECCIÓN 6.- FLUJO EN RÉGIMEN A PRESIÓN

#### TEMA 12. ESTUDIO DEL MOVIMIENTO TURBULENTO EN TUBERÍAS: PÉRDIDAS DE CARGA EN RÉGIMEN PERMANENTE Y UNIFORME

- 12.1 Orígenes de la turbulencia. Movimiento medio y fluctuación en el flujo turbulento permanente
- 12.2 Noción de capa límite y de subcapa laminar
- 12.3 Rugosidad absoluta y relativa de las tuberías
- 12.4 Pérdidas de carga continua en régimen turbulento permanente y uniforme
- 12.5 Coeficiente de fricción de Darcy-Weisbach
- 12.6 Comportamiento hidrodinámico de las tuberías: influencia de la rugosidad en la distribución de velocidades en una sección transversal
- 12.7 Fórmulas experimentales para el coeficiente de fricción
- 12.8 Fórmulas prácticas para el cálculo de pérdidas de carga continuas

#### TEMA 13. PÉRDIDAS DE CARGA LOCALIZADAS

- 13.1 Introducción
- 13.2 Longitud equivalente de conducción
- 13.3 Cálculo de pérdidas de carga localizadas
- 13.4 Métodos aproximados para evaluar las pérdidas de carga localizadas
- 13.5 Fórmula general para el cálculo de la pérdida de carga total en una tubería

**TEMA 14. TUBERÍA ÚNICA Y MODELOS DE REDES ELEMENTALES**

- 14.1 Introducción y planteamiento general a tubería única
- 14.2 Variables fundamentales
- 14.3 Línea de energía en régimen uniforme. Representación gráfica del perfil hidráulico.
- 14.4 Modelos de problemas elementales: sección constante, diferentes secciones, variación gradual de la sección, variación del caudal, singularidades.
- 14.5 Sifones: cálculo de sifones
- 14.6 Modelo de redes elementales:

**TEMA 15. CORRIENTES LÍQUIDAS EN TUBERÍAS A PRESIÓN. PARTE I**

- 15.1 Generalidades
- 15.2 Cálculo de tuberías
- 15.3 Posición de la línea piezométrica respecto al perfil altimétrico de la tubería
- 15.4 Representación gráfica de las pérdidas de carga en una conducción
- 15.5 Descarga a la atmósfera por válvula o por tobera en su extremo de tubería simple
- 15.6 Conductos con toma intermedia
- 15.7 Conducto alimentado por ambos extremos
- 15.8 Circulación entre tres depósitos

**TEMA 16. CORRIENTES LÍQUIDAS EN TUBERÍAS A PRESIÓN. PARTE II**

- 16.1 Tuberías con distribución uniforme y discreta de caudales
- 16.2 Tuberías con distribución continua de caudal
- 16.3 Confluencia de tuberías
- 16.4 Bifurcaciones en tuberías
- 16.5 Tuberías ramificadas
- 16.6 Resolución de problemas de tuberías mediante el ábaco de Moody
- 16.7 Resolución de problemas de tuberías mediante las tablas de Prandtl-Colebrook

**TEMA 17. ELEVACIÓN DE LÍQUIDOS MEDIANTE BOMBAS HIDRÁULICAS**

- 17.1 Elevación de líquidos mediante bombas hidráulicas
- 17.2 Altura manométrica de una elevación
- 17.3 Potencias y rendimientos de la bomba y del motor de accionamiento
- 17.4 Pérdidas de energía de una bomba: rendimientos
- 17.5 Diámetro más rentable de una impulsión
- 17.6 Clasificación de bombas hidráulicas
- 17.7 Bombas rotodinámicas o turbobombas
- 17.8 Velocidad específica
- 17.9 Clasificación de las bombas rotodinámicas según su velocidad específica
- 17.10 Cavitación
- 17.11 Curvas características

TEMA 18. CÁLCULO DEL GOLPE DE ARIETE EN TUBERÍAS DE PRESIÓN

- 18.1 Movimiento variable de los líquidos en tuberías: golpe de ariete
- 18.2 Cálculo de Michaud y Jouguet
- 18.3 Golpe de ariete: descripción física
- 18.4 Determinación de la celeridad
- 18.5 Cálculo del golpe de ariete en tuberías de circulación por gravedad
- 18.6 Cálculo del golpe de ariete en tuberías de impulsión
- 18.7 Prevención del golpe de ariete

**6.- Competencias a adquirir**

Se deben relacionar las competencias que se describan con las competencias generales y específicas del título. Se recomienda codificar las competencias (CG xx1, CEyy2, CTzz2) para facilitar las referencias a ellas a lo largo de la guía.

Básicas/Generales.

Específicas.

CE 1.- Conocimiento teórico y práctico de las propiedades físico-químicas y mecánicas del agua, así como del comportamiento hidrostático e hidrodinámico del agua en diferentes medios.

CE 2.- Capacidad para aplicar los conocimientos del comportamiento hidráulico a diferentes ambientes y escenarios de aplicación.

Transversales.

CT1- Los estudiantes podrán adquirir y desarrollar la comprensión del conocimiento 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- Los estudiantes serán capaces de aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional e investigadora, desarrollando 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 – Los estudiantes desarrollarán aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

CT4. Los estudiantes adquirirán habilidades para el trabajo profesional e investigador en el ámbito de la Ingeniería de Recursos Hídricos a nivel nacional e internacional.

**7.- Metodologías docentes**

Los temas correspondientes de la asignatura se impartirán mediante clases teóricas presenciales, donde se irán exponiendo cada uno de los distintos temas mediante la explicación teórica y práctica de los problemas propuestos, proyección de transparencias y uso de la pizarra tradicional, procurando trasladar al alumno a la realidad. Durante el curso se encomendarán una serie de ejercicios prácticos, cuya realización es obligatoria.

Es importante destacar el papel de las tutorías personalizadas dentro de las horas asignadas a tal efecto por el profesor, en las que el alumno, podrá resolver aquellas dudas que le puedan surgir en su estudio o en la realización de los problemas.

**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		40		40	80
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías		10		10	20
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos		5		10	15
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		5		30	35
TOTAL		60		90	150

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

AGÜERA SORIANO, J.- MECÁNICA DE FLUIDOS Y MAQUINAS HIDRAULICAS.- E. CIENCIA 1986  
 ESCRIBÁ BONAFÉ, D.- HIDRÁULICA PARA INGENIEROS.- BELLISCO 1996  
 BRATER EF, KING HW, WEI CY. HANDBOOK OF HYDRAULICS. SEVENTH EDITION MCGRAW HILL, 1996.  
 GONZALEZ FARIÑAS, JUAN EUSEBIO. SELECCIÓN DE TEMAS DE HIDRÁULICA. UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA, 2004  
 LÁZARO LOPEZ ANDRÉS. MANUAL DE HIDRÁULICA. UNIVERSIDAD DE ALICANTE PULIDO CARRILLO.- J.L.- PROBLEMAS DE HIDRÁULICA BÁSICA.- SPICCP, 2000  
 SIMARRO GRANDE GONZALO. FUNDAMENTOS DE HIDRAULICA, UNIVERSIDAD DE CASTILLA LA MANCHA, 2006  
 STREETER, V.L, BENJAMIN WYLIE E., BEDFORD, KW MECÁNICA DE FLUIDOS. NOVENA EDICIÓN. EDICION ESPAÑOLA  
 TEMEZ PELAEZ, JOSE R.- HIDRAULICA BASICA.- EUITOP. 1977  
 VEN TE CHOW.- HIDRÁULICA DE LOS CANALES ABIERTOS.- Editora: Martha Edna Suárez R. 1994

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

**10.- Evaluación**

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

**Consideraciones Generales**

La evaluación de la adquisición de las competencias de la materia se realizará mediante una evaluación continua que considerará todas las actividades que se desarrollan con una evaluación separada de las prácticas. Se realizará, también, una prueba parcial de materia y otra final en la que el alumno deberá demostrar los conocimientos y competencias adquiridas a lo largo del curso.

Por tanto, la evaluación constará de varias partes que son; la evaluación de los problemas propuestos, el examen parcial y final.

**Criterios de evaluación**

- Primer parcial (40 %)
- Segundo parcial (40 %). Realización exclusivamente del segundo parcial, en los exámenes correspondientes a las convocatorias oficiales finales, para los alumnos que hayan superado la materia del primer parcial.
- Resolución de problemas (20 %)

En los exámenes parcial y final la parte teórica se puntuará con cuatro puntos y los problemas seis puntos sobre diez

La evaluación correspondiente al examen parcial y final tendrá lugar en las fechas previstas y fijadas en la Guía del Centro para el curso correspondiente.

**Instrumentos de evaluación**

Actividades de Evaluación Continua: Para estas evaluaciones se tendrán en cuenta, la participación de los alumnos en las clases de teoría y en la resolución de los ejercicios que se planteen a lo largo del curso así como en los trabajos a desarrollar.

**Exámenes:**

Parcial: Se hará un examen parcial aproximadamente a la mitad de la asignatura. Tanto el examen parcial como el examen final constarán de una parte teórica, preguntas y/o test y otra práctica, en la que se plantean diversos problemas referentes a los contenidos de la programación y a los problemas resueltos en las clases prácticas.

Final: La evaluación correspondiente al examen parcial y final tendrá lugar en las fechas previstas y fijadas en la Guía del Centro para el curso correspondiente.

**Recomendaciones para la evaluación**

La entrega en tiempo y forma de los problemas propuestos por el profesor, así como una exposición clara y ordenada en el examen, supone evidentemente una mejor evaluación.

**Recomendaciones para la recuperación**

Insistir en el estudio de aquellos capítulos y problemas realizados durante las clases teóricas y prácticas

## GEOTECNIA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	106117	Plan	261	ECTS	6
Carácter	OBLIGATORIO	Curso	2º	Periodicidad	2º Semestre
Área	GEODINÁMICA INTERNA				
Departamento	GEOLOGÍA				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Stadium-Campus Virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/">https://moodle.usal.es/</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	LORETO F. RODRÍGUEZ BOUZO	Grupo / s	PTEU
Departamento	GEOLOGÍA		
Área	GEODINÁMICA INTERNA		
Centro	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ÁVILA		
Despacho	D5		
Horario de tutorías	Se fijará en función del horario del curso		
URL Web			
E-mail	loreto@usal.es	Teléfono	920353500

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

## Bloque formativo al que pertenece la materia

La asignatura, que tiene carácter obligatorio, está incluida en la materia "Ingeniería y morfología del terreno" que pertenece al Módulo de Formación Común a la Rama de Minas que incluye, además, las materias "Ampliación de matemáticas", "Geomática", "Ingeniería de materiales, estructuras y construcción", "Ingeniería de fluidos", "Ingeniería Térmica", "Ingeniería ambiental, laboral y legislación", "Ingeniería eléctrica" y "Proyectos".

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

El papel de la asignatura en el plan de estudios está relacionado con la adquisición de formación básica en geotecnia para poderla aplicar en el ámbito de trabajo de la ingeniería.

**Perfil profesional.**

La asignatura forma parte de la Formación Común a la Rama de Minas que deben adquirir los futuros graduados en Ingeniería de la Tecnología de Minas y Energía. En esta asignatura se imparten aspectos generales de la Geotecnia necesarios para el conocimiento del terreno y de su comportamiento en relación a la ejecución de los proyectos de ingeniería. Los conocimientos adquiridos le serán útiles tanto en el estudio de otras asignaturas como en el desempeño de su labor profesional.

**3.- Recomendaciones previas**

Sería conveniente haber cursado y superado las asignaturas de Geología, Física y Matemáticas.

**4.- Objetivos de la asignatura**

El objetivo general de la materia es que el estudiante adquiera una base clara de la Geotecnia, que le será de utilidad tanto en el estudio de asignaturas de cursos superiores como en el desempeño de su labor profesional.

Dentro de los objetivos específicos pueden citarse:

- Conocer los materiales geológicos que constituyen el terreno: suelos, rocas y rocas alteradas
- Alcanzar los conocimientos básicos en Mecánica de suelos y mecánica de rocas
- Conocer conceptos básicos en Geotecnia, como pueden ser roca matriz, macizo rocoso,...
- Conocer las propiedades de los materiales geológicos
- Estudiar el comportamiento mecánico de los materiales
- Estudiar la importancia de la influencia del agua en las propiedades y el comportamiento de los materiales
- Conocer las modificaciones en el campo de esfuerzos que puede generar la manipulación y ejecución de proyectos sobre el terreno
- Estudiar las técnicas y metodologías de trabajo que se emplean para conocer las propiedades y comportamientos del terreno
- Estudiar la estabilidad de los taludes y los problemas asociados a los taludes inestables
- Conocer los principales tipos de cimentaciones
- Estudiar los empujes que actúan sobre el terreno

**5.- Contenidos**

Los contenidos de la asignatura se pueden desglosar en contenidos teóricos y contenidos prácticos.

**CONTENIDOS TEÓRICOS**

Los contenidos teóricos abarcarán los siguientes aspectos:

- Suelos, rocas y rocas alteradas. Propiedades básicas y de identificación y clasificaciones ingenieriles
- El agua en el terreno. Potencial hidráulico. Ley de Darcy. Permeabilidad. Principio de Terzaghi. Redes de flujo
- Comportamiento de los suelos frente a la acción de los esfuerzos. Consolidación de suelos. El ensayo edométrico y el cálculo de asentos
- La Compactación y el hinchamiento de los suelos
- Resistencia y deformación de los suelos y las rocas. Criterios de rotura y parámetros mecánicos
- Técnicas de reconocimiento del terreno. Metodologías de trabajo y ensayos de laboratorio empleados en la obtención de las propiedades de los materiales

- Tensiones y deformaciones en el terreno
- Estabilidad de taludes
- Empujes laterales del terreno
- Cimentaciones. Tipologías y condiciones de utilización

### CONTENIDOS PRÁCTICOS

En esta parte de los contenidos se desarrollarán actividades diversas:

- Ejecución de ensayos de laboratorio tendentes a la obtención de las propiedades básicas y de identificación de los suelos y a su clasificación geotécnica
- Realización de pruebas de laboratorio encaminadas a conocer distintos comportamientos de los suelos
- Realización de pruebas de laboratorio sobre rocas
- Resolución de problemas basados en los fundamentos teóricos

### 6.- Competencias a adquirir

Se deben relacionar las competencias que se describan con las competencias generales y específicas del título. Se recomienda codificar las competencias (CG xx1, CEyy2, CTzz2) para facilitar las referencias a ellas a lo largo de la guía.

Básicas/Generales.

Específicas.

CC6. Conocimiento de geotecnia y mecánica de suelos y de rocas.

Transversales.

CT1 Capacidad de organización, gestión y planificación

CT2 Capacidad de análisis, crítica, y síntesis, así como para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CT3 Capacidad para relacionar y gestionar la información

CT4 Capacidad para comprender y elaborar modelos abstractos a partir de aspectos particulares

CT5 Capacidad de toma de decisiones y resolución de problemas

CT6 Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones

CT7 Capacidad de actualización y continua integración de las nuevas tecnologías

CT8 Creatividad e innovación

CT9 Capacidad de comunicarse de forma oral y escrita en lengua nativa, para transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CT10 Capacidad de comunicarse de forma oral y escrita en una o más lenguas extranjeras

CT11 Capacidad de trabajo en equipos de carácter unidisciplinares y multidisciplinarios

CT12 Habilidad en las relaciones interpersonales. Reconocimiento a la diversidad y multiculturalidad, así como con el respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres

CT13 Aplicar los conocimientos de Ingeniería Laboral, de los aspectos medioambientales, y de la ordenación del territorio a la materia.

CT14 Compromiso ético

CT15 Motivación por la calidad

### 7.- Metodologías docentes

Los contenidos teóricos se impartirán mediante clases magistrales que serán presenciales y cuya asistencia se considera necesaria para poder aplicar la evaluación continua, según las directrices del EEES. Para la impartición de las mismas se emplearán técnicas audiovisuales, como son por ejemplo las presentaciones de PowerPoint.

Los contenidos prácticos se impartirán en clases prácticas que se desarrollarán con dos tipos de metodologías, una parte consistirá en la resolución de problemas basados en los fundamentos teóricos y se enlazarán con los temas teóricos es los que estén basados estos problemas, y la otra parte consistirá en la ejecución de prácticas de laboratorio sobre muestras de suelos y rocas.

La asistencia a las clases tanto teóricas como prácticas se considera indispensable para poder evaluar a los alumnos mediante evaluación continua y se requiere para ello un porcentaje de asistencia mínimo del 80% a las clases teóricas y de problemas. Las prácticas de laboratorio se considerarán obligatorias en su totalidad, por lo que el porcentaje de asistencia ha de ser del 100%

Una vez finalizadas las prácticas de laboratorio los alumnos deberán de entregar un informe de dichas prácticas en el que conste todo el trabajo realizado tanto sobre el suelo de ensayo como sobre las muestras de rocas proporcionadas. Dicho informe recogerá todos los datos, cálculos y resultados obtenidos durante la ejecución de los ensayos, así como las interpretaciones oportunas de estos resultados y las clasificaciones obtenidas a partir de ellos para los distintos materiales (suelos y rocas) empleados durante las prácticas. Este informe de laboratorio estará escrito a mano.

La fecha de entrega del informe de laboratorio se concretará a lo largo del curso, si esta fecha no se especifica se entenderá que debe de ser entregado en el plazo máximo de quince días desde la finalización de las prácticas de laboratorio.

Los informes de laboratorio serán evaluados y si la evaluación fuese negativa y/o presentasen graves errores o déficit, se solicitará una nueva entrega para la segunda convocatoria de examen.

La entrega de fichas con foto es obligatoria para todos los alumnos, las fichas deberán ser entregadas en el plazo máximo de dos semanas desde la fecha fijada de inicio del 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	34		40	74
Prácticas	- En aula			
	- En el laboratorio	26	20	46
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios				

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Exposiciones y debates				
Tutorías	4			4
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos	2		16	18
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	8			8
<b>TOTAL</b>	<b>74</b>		<b>76</b>	<b>150</b>

**9.- Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

Berry, P.L. & Reid, D. (1993): *Mecánica de Suelos*. Ed. McGraw-Hill

Braja M. Das (2001): *Principios de ingeniería de cimentaciones*. 4ª edición. Thomson Editores, S.A.

CEDEX. Laboratorio de Transportes. Normas NLT: II Ensayos de suelos

Crespo Villalaz (1994): *Problemas resueltos de Mecánica de Suelos y Cimentaciones*. Ed. Limusa.

Ferrer, M.; Gonzalez de Vallejo, L. (1999): *Manual de campo para la descripción y caracterización de macizos rocosos en afloramientos*. I.T.G.E. Madrid.

Gonzalez de Vallejo, L.; Ferrer, M.; Oteo, C. (2002): *Ingeniería geológica*. Pearson Educación, Madrid.

Harrison, J.P.; Hudson, J.A. (2000): *Engineering rock mechanics. Part 2: Illustrative worked examples*. Ed Pergamon.

IGME (1987): *Manual de Ingeniería de Taludes. Serie Geotecnia*

Jiménez Salas *et al.* (1975, 1980, 1981): *Geotecnia y cimientos I, II y III*. Ed. Rueda

Lambe, T. & Whitman, R.V. (1990): *Mecánica de Suelos*. Ed. Limusa.

López Jimeno, C. *et al.* (1998, 1999, 2000): *Ingeo túneles: Libro 1, Libro 2 y Libro 3*. Editorial Entorno Gráfico, s.l.

López Jimeno, C. *et al.* (2002): *Manual de estabilización y revegetación de taludes*. E.T.S.I.M. Madrid

Monografía (1993): *La cimentación de presas en macizos rocosos*. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

MOPU (1994): *ROM 0.5-94. Recomendaciones geotécnicas para el proyecto de obras marítimas y portuarias*. Centro de Publicaciones del MOPU.

Ramírez, P.; Cuadra, L.; Lain, R. & Grijalbo, E. (1984): *Mecánica de Rocas aplicada a la ingeniería metálica subterránea*. IGME. Litoprint.

Rodríguez Ortiz, J.M.; Serra Gesta, J.; Oteo Mazo, C. (1996): *Curso aplicado de cimentaciones*. Servicio de Publicaciones del Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid. (7ª edición).

Santos Mora, A. (1992): *Curso básico de replanteo de túneles*. Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos en Topografía.

Sutton, B. H. (1989): *Problemas resueltos de Mecánica de Suelos*. Ed. Bellisco

Waltham, A.C. (1977): *Foundations of engineering geology*. Chapman & Hall.

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

Se utilizará la plataforma virtual STUDIUM para aportar a los alumnos la información necesaria sobre la asignatura, tanto de los contenidos teóricos como prácticos así como para aportar documentos y material complementario, referencias y vínculos a páginas WEB concretas etc.

## 10.- Evaluación

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

### Consideraciones Generales

La evaluación de la adquisición de las competencias de la materia se realizará mediante evaluación continua en la que se tendrán en cuenta las actividades que se desarrollan, con una evaluación separada de la parte práctica y de la parte teórica, para ello se realizarán una serie de pruebas en las que los alumnos habrán de demostrar los conocimientos y competencias adquiridas a lo largo del curso y se tendrá en cuenta la nota obtenida con el informe de laboratorio.

### Criterios de evaluación

Los exámenes tendrán dos partes, una parte teórica y otra parte de resolución de problemas sobre los fundamentos teóricos. La parte teórica será el 60 % de la nota final y la parte práctica el 40%, desglosándose este porcentaje en un 10% correspondiente a la nota del informe y un 30% que corresponderá a la nota obtenida en la resolución de problemas.

Las pruebas parciales tendrán lugar en las fechas fijadas en el calendario académico y/o en las horas lectivas que se fijen para ello durante el curso. Para ir superando la asignatura por evaluación continua, además de cumplir los criterios de asistencia, se pedirá una nota mínima de 6 en cada una de las pruebas realizadas. Las pruebas en las cuales no se haya superado esta nota mínima se repetirán en el examen final de la primera convocatoria.

Las notas parciales (teórica y prácticas) se puntuarán sobre 10 y la nota final de la asignatura en primera convocatoria se calculará aplicando los porcentajes anteriores, cumplida la condición de que las notas obtenidas en cada una de las pruebas (examen teórico, informe de laboratorio y resolución de problema) han de ser superiores a 4.

Los alumnos que no hayan cumplido los criterios de asistencia se presentarán a un examen final de toda la asignatura y habrán de entregar el informe de laboratorio.

La asistencia a las prácticas de laboratorio se considera obligatoria y en el caso de algún alumno no las realizase, no podrá ser evaluado, por lo que la asignatura quedará sin evaluar.

Los alumnos que no superen la asignatura en primera convocatoria acudirán a la segunda convocatoria de tal modo que si tienen algún examen parcial superado (con una nota igual o superior a 6) no se examinarán de esa parte de la asignatura, siempre que hayan cumplido con los porcentajes de presencialidad mínimos.

En los exámenes no se podrán utilizar libros, apuntes ni cualquier otro material de consulta.

### Instrumentos de evaluación

En cuanto a la evaluación continua, se tendrán en cuenta, la asistencia y participación de los alumnos en las clases de teoría y de prácticas y en la resolución de los ejercicios que se planteen a lo largo del curso. En las fechas fijadas en el calendario académico se desarrollarán exámenes parciales.

Por lo que se refiere a la evaluación final constará de las pruebas descritas anteriormente que se realizarán en las fechas previstas en la planificación docente, en las que el alumno tendrá que demostrar los conocimientos y competencias adquiridas durante el curso.

**Recomendaciones para la evaluación**

Es importante que los alumnos lleguen al examen sin dudas de concepto, por lo que se recomienda la asistencia a tutorías. Esta asistencia está especialmente indicada en aquellos alumnos que tengan dudas de cara a la elaboración del informe de laboratorio.

**Recomendaciones para la recuperación**

Se llevará a cabo una prueba de recuperación de acuerdo con el calendario de planificación docente establecido por la Escuela. Dicha prueba seguirá los mismos criterios que la primera convocatoria.

Los alumnos que acudan a la segunda convocatoria habiendo aprobado alguna de las pruebas parciales no se examinarán de esa parte de la asignatura, siempre que hayan cumplido con los porcentajes de presencialidad mínimos.

## TERMOTECNIA

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	106118	Plan	261	ECTS	6
Carácter	OBLIGATORIA	Curso	2º	Periodicidad	1º Semestre
Área	Máquinas y Motores Térmicos				
Departamento	Ingeniería Mecánica				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Web del Profesor (de acceso libre, pero con posibilidad de registro).			
	URL de Acceso:	<a href="http://dim.usal.es/eps/mmt">http://dim.usal.es/eps/mmt</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Juan-Ramón Muñoz Rico	Grupo / s	Único
Departamento	Ingeniería Mecánica		
Área	Máquinas y Motores Térmicos		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Ávila		
Despacho			
Horario de tutorías	Se hará público en función de los horarios definitivos.		
URL Web	<a href="http://dim.usal.es/eps/mmt">http://dim.usal.es/eps/mmt</a>		
E-mail	<a href="mailto:rico@usal.es">rico@usal.es</a>	Teléfono	980545000-3631

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

Bloque formativo al que pertenece la materia

Común a la rama de Minas.

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

Conocer, comprender y aplicar los principios básicos de la Termodinámica Técnica y su aplicación en los procesos involucrados en las Máquinas y Motores Térmicos de uso habitual y relacionados con la Ingeniería de Minas y Energética.

Perfil profesional.

La materia proporciona una base científica suficiente que permite comprender el fundamento de los ciclos de potencia, en los que se basan las centrales generadoras de energía y los motores de combustión interna, así como de los sistemas de refrigeración y bombas de calor. Así mismo, el estudio de los principios en los que se asienta la transferencia de calor y la combustión, le permitirá comprender el funcionamiento de diferentes dispositivos térmicos que encontrará en el desarrollo de su vida profesional.

### 3.- Recomendaciones previas

Es deseable que los estudiantes que cursen Termotecnia hayan superado las Asignaturas de Física, Química y Matemáticas, ya que sin el asentamiento de los conceptos previos aportados por estas Asignaturas será prácticamente imposible el seguimiento eficaz de ésta. Es muy deseable que se comprendan textos escritos en Inglés porque una parte de la Bibliografía se encontrará (sin traducir) en este idioma.

### 4.- Objetivos de la asignatura

Los estudiantes que cursen Termotecnia deben comprender los fundamentos del funcionamiento de las Máquinas y Motores Térmicos a nivel energético para, a partir de ahí, ser capaces de resolver los problemas con los que habitualmente se tiene que enfrentar un Ingeniero en el ejercicio de su profesión.

### 5.- Contenidos

#### Teoría y Prácticas de Aula.

Tema 1. Introducción, objetivos, conceptos fundamentales.  
Tema 2. Primer Principio de la Termodinámica.  
Tema 3. Transferencia de Calor.  
Tema 4. Propiedades Termodinámicas.  
Tema 5. Primer Principio de la Termodinámica en Volúmenes de Control.  
Tema 6. Segundo Principio de la Termodinámica.  
Tema 7. Entropía y Análisis Exergético.  
Tema 8. Mezclas no reactivas: Psicrometría.  
Tema 9. Mezclas reactivas: Combustión y Combustibles.  
Tema 10. Motores Volumétricos de Combustión Interna.  
Tema 11. Motores de Turbina de Gas.  
Tema 12. Motores de Turbina de Vapor.  
Tema 13. Sistemas de Refrigeración y Bomba de Calor.  
Tema 14. Sistemas de Cogeneración y Trigeneración. Futuro y tendencias de la Ingeniería Térmica: cambio climático, efecto invernadero y capa de ozono.

#### Prácticas de Informática (en Aula).

Tema 4. Resolución de problemas con Termograf.  
Tema 5. Resolución de problemas con Termograf.  
Tema 6. Resolución de problemas con Termograf.  
Tema 7. Resolución de problemas con Termograf.  
Tema 10. Análisis del Comportamiento Termodinámico de los Motores Volumétricos de Combustión Interna con Termograf.  
Tema 11. Análisis del Comportamiento Termodinámico de los Motores de Turbina de Gas con Termograf.  
Tema 12. Análisis del Comportamiento Termodinámico de los Motores de Turbina de Vapor con Termograf.  
Tema 13. Análisis del Comportamiento Termodinámico de los Sistemas de Refrigeración y Bomba de Calor con Termograf.

### 6.- Competencias a adquirir

Básicas Generales.

Específicas.

CC4 Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica y de la termodinámica y su aplicación para la resolución de los problemas propios de la ingeniería. Transferencia de calor y materia. Máquinas térmicas.

Transversales.

CT1 Capacidad de organización, gestión y planificación del trabajo.  
 CT2 Capacidad de análisis, crítica y síntesis.  
 CT3 Capacidad para relacionar y gestionar diversas informaciones e integrar conocimientos e ideas.  
 CT4 Capacidad para comprender y elaborar modelos abstractos a partir de aspectos particulares.  
 CT5 Capacidad de toma de decisiones.  
 CT6 Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones.  
 CT7 Capacidad de actualización y continua integración de nuevas tecnologías.  
 CT8 Capacidad creadora e innovadora ante la evolución de los avances tecnológicos.  
 CT9 Capacidad de comunicación, tanto oral como escrita, de conocimientos, ideas, procedimientos y resultados en lengua nativa.  
 CT10 Capacidad de comunicación efectiva en inglés.  
 CT12 Habilidad en las relaciones interpersonales. Reconocimiento a la diversidad y multiculturalidad, así como con el respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres.  
 CT13 Aplicar los conocimientos de ingeniería laboral, de los aspectos medioambientales relacionados y de ordenación del territorio a la materia.  
 CT14 Compromiso ético.  
 CT15 Motivación por la calidad.  
 CT16 Capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de ingeniero técnico de minas.  
 CT17 Capacidad de aprendizaje autónomo.  
 CT18 Capacitación científico – técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas.

### 7.- Metodologías docentes

Tipología	Descripción
<b>Actividades introductorias (dirigidas por el profesor)</b>	
Actividades introductorias	En toda asignatura deben existir algunas clases previas introductorias que sitúan al estudiante tanto en los objetivos, en general, como en las metodologías y las técnicas con que se abordan las particularidades del contenido abarcado por la Asignatura.

<b>Actividades teóricas (dirigidas por el profesor)</b>	
Sesión magistral	<p>La Sesión Magistral será una de las formas de transmisión de conocimientos, aunque no la única. No obstante, no se empleará la Sesión Magistral en modo estricto sino que en las clases existirá una continua demanda del Profesor hacia los estudiantes, atendiéndose igualmente la demanda de los estudiantes hacia el Profesor.</p> <p>Se recomienda la asistencia continuada a las clases de la Asignatura. Si por cualquier circunstancia un estudiante no puede asistir a las clases no es necesario que lo justifique. Es conveniente, no obstante, hacer notar aquí que muchas de las dudas por las que se acude a las Tutorías no tienen otra justificación que la no asistencia a las clases de las asignaturas. Procede recordar que la asistencia a las clases de esta Asignatura es un derecho y no una obligación de los estudiantes, y no es tenida en cuenta ni a favor ni en contra a la hora de la evaluación: se evalúan conocimientos, no actitudes.</p> <p>Por ello, la NO asistencia a clase no tiene necesidad de justificación. No obstante, es conveniente recordar que la Escuela está en Zamora para todos, estudiantes, Profesores y Personal de Administración y Servicios, y que las clases se imparten en ella. Los procedimientos de enseñanza utilizados en la Universidad de Salamanca son presenciales y no a distancia. No haber asistido a las clases a su debido tiempo, sea por la causa que fuere, que no vendrá al caso, no da derecho a que las Tutorías se conviertan en clases particulares.</p> <p>Si se asiste a clase procúrese ir de forma continuada. Es saludable crear el hábito de asistir todos los días a las clases porque el trabajo que damos hecho los profesores no lo tendrán que hacer los estudiantes. Ir a clase debería facilitar la comprensión de las asignaturas; no así su retención. Ahí toca al estudiante poner de su parte el esfuerzo necesario.</p> <p>Si, esporádicamente, un día no se asiste a clase, procúrese ponerse al día bien con las indicaciones que pueden aportar los compañeros o con las indicaciones del propio Profesor. No se recomienda asistir a las clases de forma intermitente para ver "por dónde va": esto sólo hará perder tiempo al estudiante, que acabará por no entender nada ya que perderá absolutamente la secuencia con la que está pensado el contenido de la Asignatura.</p>
Eventos científicos	<p>Cuando proceda y las circunstancias lo permitan se invitará a ponentes para que pronuncien conferencias sobre temas de interés. Del mismo modo, se programarán Cursos Extraordinarios con los que los estudiantes puedan ampliar su formación en aspectos que se consideren relevantes en el ejercicio de su profesión. Igualmente, se recomendará a los estudiantes la asistencia a aquellas actividades (Congresos, Exposiciones, etc) que también puedan encontrarse en el ámbito que abarca la temática de la Asignatura.</p>
<b>Actividades prácticas guiadas (dirigidas por el profesor)</b>	
Prácticas en el aula	<p>Las Prácticas en Aula consistirán tanto en la realización de problemas como de simulaciones mediante programas informáticos, que los estudiantes tendrán instalados previamente en sus ordenadores, con los que asistirán a clase habiendo configurado previamente su acceso a Internet por WiFi, ya que se necesitará.</p>
Prácticas en laboratorios	<p>A medida que se vaya avanzando en la materia y de forma sincronizada con los temas que se vayan tratando se irá proponiendo la realización de Prácticas de Laboratorio con las que los estudiantes puedan ubicar, en la práctica, los conceptos expuestos y trabajados en las clases teóricas y de problemas.</p>

Prácticas externas	Cuando las circunstancias lo permitan se organizarán visitas a empresas, entidades o instituciones relacionadas con los contenidos de la Asignatura.
Seminarios	Cuando se detecte alguna carencia generalizada en el grupo que pueda abocar, en general, a errores de concepto que puedan dar lugar a malos resultados, se propondrá la realización de Seminarios de actualización. Igualmente se propondrá la realización de Seminarios sobre aquellos temas que estando relacionados con los contenidos de la Asignatura no tengan cabida en el programa de la misma por suponer una ampliación de conocimientos no contemplada, habitualmente por falta de tiempo.
Exposiciones	Se propondrá para su realización voluntaria la construcción de pósters acerca de la temática relacionada con la temática tratada en la Asignatura, que se expondrán en el Hall de la Escuela.
<b>Atención personalizada (dirigida por el profesor)</b>	
Tutorías	Los Horarios de Tutorías que se indiquen bien en la Guía Académica, bien en los Tablones de Anuncios correspondientes del Centro son los oficiales. No obstante, se estará a disposición de los estudiantes siempre que disponga de tiempo, aunque sea fuera de las horas de Tutoría. Ahora bien: téngase en cuenta que la disposición de tiempo de los Profesores es limitada, máxime cuando han de dedicar tanto tiempo a labores administrativas una vez inmersos en el Espacio Europeo de Educación Superior y a sus exigencias en este sentido. Téngase en cuenta especialmente en fechas próximas a exámenes porque no por eso los días duran más de veinticuatro horas, ni las horas más de sesenta minutos ni los minutos más de sesenta segundos. El tiempo, aún estando de exámenes, es el mismo para los profesores que para los alumnos. Evítese el bombardeo de dudas en fechas próximas a exámenes porque además de delatar una mala organización por parte del estudiante (defecto éste imperdonable en un Ingeniero), será muy posible que no se le pueda atender a tiempo. Se deben utilizar las Tutorías de cara a obtener la orientación adecuada para resolver aquellas dificultades que, una vez se han planteado, el estudiante ha intentado resolver por sí mismo: lo que se trabaja no se olvida. Si aún así y tras buscar la solución en la Bibliografía recomendada no lo ha conseguido, es el momento de acudir a la Tutoría, pero no antes. Es decir: es de agradecer que no se asista a las Tutorías para hacer preguntas que se puedan resolver con respuestas del tipo “esto está en la página 100 del Moran y se explicó con profundidad en su día en clase” (por poner un ejemplo de entre las que han sido frecuentes). Esto delata que ni se ha leído la lección del libro, y no deja en muy buen lugar a quien pregunta en lo que a su madurez académica se refiere.
Actividades de seguimiento on-line	Los estudiantes disponen de la Web del profesor en la que se pueden registrar para aportar sus comentarios. También disponen de un foro en el que pueden intervenir con total libertad y en el que recomiendo no emplear el anonimato.
<b>Actividades prácticas autónomas (sin el profesor)</b>	
Resolución de problemas	En clase se realizarán problemas similares a los que se incluirán en los exámenes. No obstante, los estudiantes deben aprender a abordar problemas, y a encontrar y resolver, por sí mismos, las dificultades que se les puedan plantear. Las Tecnologías de la Información y de la Comunicación pueden ayudar a visualizar situaciones difíciles de entender pero jamás podrán suplantar el trabajo personal que supone el estudio.

Resolución de problemas	En este sentido, es altamente recomendable que los estudiantes organicen su tiempo y que realicen por su cuenta los problemas que corresponden a cada capítulo y en el orden en que se proponen, ya que están estudiados para que el nivel de dificultad sea progresivamente creciente. Obviamente, de modo previo a la realización de los correspondientes problemas han de haber estudiado, comprendido y retenido los conceptos teóricos que emplearán en los problemas.
Estudio de casos	Cuando las circunstancias lo aconsejen se plantearán casos en los que los estudiantes deberán dar respuesta a una situación concreta que puede estar relacionada, por ejemplo, con algún acontecimiento social relacionado con la temática que se aborda en la Asignatura.
Foros de discusión	El hecho de disponer de un foro fuera de Studium permite la intervención en él de profesionales de muy diversos ámbitos relacionados con el mundo del Motor, de la Ingeniería Térmica y de la Termotecnia. En este sentido, es muy enriquecedora ya no sólo la intervención en él por parte de los estudiantes, sino la lectura de las anotaciones de las que ya se dispone.
<b>Pruebas de evaluación</b>	
Pruebas prácticas	Habitualmente los exámenes consistirán en la resolución de tres o cuatro problemas.

**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		45	60
Prácticas	- En aula	15		45	60
	- En el laboratorio	10			10
	- En aula de informática				
	- De campo	10			10
	- De visualización (visu)				
Seminarios		6			6
Exposiciones y debates					
Tutorías		2			2
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		2			2
TOTAL		<b>60</b>		<b>90</b>	<b>150</b>

## 9.- Recursos

## Libros de consulta para el alumno

AGÜERA, J.

- Termodinámica Lógica y Motores Térmicos. Ed. Ciencia 3 (Madrid), 1999. ISBN: 84-86204-98-4.
- Termodinámica Lógica y Motores Térmicos: Problemas Resueltos. Ed. Ciencia 3 (Madrid), 1999. ISBN: 84-86204-99-2.
- Balances Térmico y Exergético de Centrales Térmicas. Programa Informático para problemas relativos a Instalaciones de Vapor de Agua. Ed. Ciencia 3 (Madrid), 1991. ISBN: 84-86204-37-2.

AGUILAR, J. Curso de Termodinámica. Ed. Alhambra (Madrid), 1981. ISBN: 84-205-0842-X.

ARCO, L. Termotecnia. Calor Industrial. Transferencia, producción y aplicaciones. Ed. Mitre (Barcelona), 1984. ISBN: 84-86153-16-6.

ARIAS-PAZ, M. Manual de Automóviles. Ed. Cie. SL. Dossat (Madrid), 2000. ISBN: 84-89656-09-6.

ARJAROV, A. MARFÉNINA, I. y MIKULIN, E. Sistemas Criogénicos. Ed. Mir (Moscú), 1988. ISBN: 5-03-001682-1.

ATKINS, P. Química General. Ed. Omega (Barcelona), 1992. ISBN: 84-282-0892-1.

ÇENGEL, Y. y BOLES, M.

- Termodinámica. Ed. McGraw Hill Internacional (Madrid), 2001. ISBN: 970-10-0910-X.
- Solutions Manual to Accompany. Thermodynamics. Ed. McGraw Hill (USA), 1993. ISBN: 0-07-011062-X.
- Transferencia de calor y masa: un enfoque práctico. 3ª Ed. McGraw Hill (Mexico), 2007. ISBN: 970-10-6173-X.
- Solution's Manual of Heat Transfer. 2002.

COHEN, H., ROGERS, G. y SARAVANAMUTOO, H. Teoría de las turbinas de gas. Ed. Marcombo (Barcelona), 1983. ISBN: 84-267-0458-1.

DE ANDRÉS, J., AROCA, S. y GARCÍA, M. Termotecnia. Ed. UNED (Madrid), 1985. ISBN: 84-362-1710-1.

GIACOSA, D. Motores endotérmicos. Ed. Dossat, S. A. (Madrid), 1980. ISBN: 84-237-0382-7.

HOLMAN, J. Transferencia de calor. Ed. McGraw Hill (Madrid), 1998. ISBN: 007-844785-2.

INCROPERA, F.P. y DE WITT, D.P.:

- Fundamentos de Transferencia de Calor. 4ª Edición. Ed. Prentice-Hall Hispanoamericana (México), 1999. ISBN: 970-17-0170-4.
- Solution's Manual of Fundamentals of Heat and Mass Transfer. 4ª Edición. Ed. Prentice-Hall Hispanoamericana (México), 1999.

JONES, J. y DUGAN, R.

- Ingeniería Termodinámica. Ed. Prentice-Hall Hispanoamericana (México), 1997. ISBN: 968-880-845-8.
- Solutions Manual. Engineering Thermodynamics. Ed. Prentice-Hall (Upper Saddle River, NJ), 1997. ISBN: 0-02-361333-5.

JOVAJ, M. Motores de Automóvil. Ed. Mir (Moscú), 1982.

KIRILLIN, V., SÍCHEV, V. y SCHEINDLIN, A. Termodinámica Técnica.

LEVENSPIEL, O.

- Fundamentos de Termodinámica. Ed. Reverté (Barcelona), 1993. ISBN: 0-13-531203-5.
- Flujo de fluidos e intercambio de calor. Ed. Reverté (Barcelona), 1993. ISBN: 84-291-7968-2.

LORENZO, J. Los G. L. P. Los Gases Licuados del Petróleo. Ed. Repsol-Butano (Madrid), 1989. ISBN: 84-398-4005-5.

MARTÍNEZ, I. Termodinámica Básica y Aplicada. Ed. Dossat (Madrid), 1992. ISBN: 84-237-0810-1.

MATAIX, C.

- Termodinámica Técnica y Máquinas Térmicas. Ed. ICAI (Madrid), 1978. ISBN: 84-7399-050-1.
- Turbomáquinas Térmicas. Ed. Dossat, S. A. (Madrid), 1988. ISBN: 84-237-0727-X.

MILLS, A. Transferencia de calor. Ed. Irwin (California), 1995. ISBN: 84-8086-194-0.

MORAN, M. y SHAPIRO, H.

- Fundamentos de Termodinámica Técnica. Ed. Reverté (Barcelona), 1994. ISBN: 84-291-4171-5.
- Fundamentals of Engineering Thermodynamics. Ed. John Wiley & Sons, Inc., 1992. ISBN: 0-471-53984-8.
- Fundamentals of Engineering Thermodynamics, Instructor's Manual to Accompany. Ed. John Wiley & Sons, Inc., 1992. ISBN: 0-471-55033-7.
- Introduction to Thermal Systems Engineering Thermodynamics, Fluid Mechanics, and Heat Transfer. Ed. John Wiley & Sons, Inc., 2003. ISBN: 0-471-20490-0.
- Solutions Manual to accompany Introduction to Thermal Systems Engineering: Thermodynamics, Fluid Mechanics, and Heat Transfer. Ed. John Wiley & Sons, Inc., 2003. ISBN: 0-471-42677-6.

MUÑOZ, J. (Un servidor)

- Máquinas Motrices: Prácticas de Laboratorio. Ed. Universidad de Salamanca (Salamanca), 1991. ISBN: 84-7481-693-9.
- Apuntes de Termodinámica Técnica y Máquinas Térmicas. Ed. Revide (Salamanca), 1993. Depósito Legal: S-777-1.993.
- Test de Termodinámica Técnica y Máquinas Térmicas. Ed. Comercial Studio (Salamanca), 1994. ISBN: 84-605-2023-4.

MUÑOZ, M. y PAYRI, F. Motores de Combustión Interna Alternativos. REPROVAL (Valencia), 1983. ISBN: 84-600-3339-2.

PITTS, D. y SISSOM, L. Transferencia de Calor. Ed. McGraw-Hill Latinoamericana, S. A. (Bogotá), 1977. ISBN: 0-07-091981-X.

REQUEJO, I., LAPUERTA, M., PEIDRÓ, J. y ROYO, R. Problemas de Motores Térmicos. SPUPV (Valencia), 1988. ISBN: 84-7721-052-7.

SALA, J. Cogeneración: aspectos termodinámicos, tecnológicos y económicos. Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco (Bilbao), 1994. ISBN: 84-7585-571-7.

SEGURA, J. Termodinámica Técnica. Ed. Reverté (Barcelona), 1990. ISBN: 84-291-4352-1.

SEGURA, J. y RODRÍGUEZ, J. Problemas de Termodinámica Técnica. Ed. Reverté (Barcelona), 1990. ISBN: 84-291-4353-X.

TIPLER, P. Física. Ed. Reverté (Bilbao), 1995. ISBN: 84-291-4366-1.

VILLARES, M. Cogeneración. Ed. Fundación Confemetal (Madrid), 2000. ISBN: 84-95428-15-6.

WARK, K. Termodinámica. Ed. Reverté (Barcelona), 1988. ISBN: 968-422-780-9.

WARK, K. y RICHARDS, D. Termodinámica. Ed. McGraw Hill Internacional (Madrid), 2001. ISBN: 84-481-2829-X.

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

Las direcciones Web son excesivamente volátiles como para poder indicarse con seguridad en una Guía Académica. No obstante, se puede hacer referencias a algunas Aplicaciones Informáticas que serán de gran utilidad tanto en el transcurso de la Asignatura como en el desempeño profesional del trabajo del Ingeniero.

Estas aplicaciones son las siguientes:

**SOFTWARE PC:** Termograf: Simulador de ejercicios de Termodinámica.

<http://termograf.unizar.es/www/index.htm>

Coolpack: Software de desarrollo de sistemas de refrigeración y bomba de calor.

<http://www.ipu.dk/English/IPU-Manufacturing/Refrigeration-and-energy-technology/Downloads/CoolPack.aspx>

IMST-ART: Software programa útil para cálculos en sistemas de refrigeración y bomba de calor.

<http://www.imst-art.com/>

**APLICACIONES PARA CALCULADORA HP:**

VaporHP: Aplicación para determinación de propiedades termodinámicas de vapor de agua.

<http://www.hpcalc.org/details.php?id=6360>

Tablas del Aire: Aplicación para determinar propiedades termodinámicas del aire seco como gas ideal.

<http://www.hpcalc.org/details.php?id=5508>

Psychro: Aplicación para la determinación de propiedades termodinámicas en sistemas psicrométricos.

<http://www.hpcalc.org/details.php?id=3314>

Se emplearán aplicaciones adicionales que se irán indicando tanto en las clases como en la Web de la Asignatura.

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

En general, todo lo referido en esta Ficha se encuentra en la dirección de Web a la que anteriormente se ha aludido (<http://dim.usal.es/eps/mmt>). El estudiante deberá demostrar que ha comprendido los conceptos que se le han transmitido y que sabe aplicarlos. Para ello, se le propondrá en un único examen la resolución de tres o cuatro ejercicios similares, en nivel de dificultad, a los realizados en el transcurso de las clases.

Para la realización del examen, cada estudiante deberá tener presentes las siguientes consideraciones generales:

**CALCULADORAS PROGRAMABLES.**

Será necesario emplear una calculadora programable para la determinación de propiedades termodinámicas tanto de vapor de agua como de aire. Cada estudiante es responsable de los archivos contenidos en la memoria de su calculadora, pudiendo serle reseteada si llegase el caso.

**DISPOSITIVOS DE ALMACENAMIENTO ADICIONAL.**

No está permitida la utilización de dispositivos con almacenamiento adicional como tarjetas SD, MiniSD, MMC, Compact Flash, de memoria RAM, etc. Será expulsado del examen aquél estudiante que tenga a su alcance cualquier dispositivo de almacenamiento adicional en el transcurso del examen.

**DISPOSITIVOS CON TRANSMISIÓN INALÁMBRICA DE DATOS.**

No está permitida la utilización de absolutamente ningún dispositivo con ningún sistema de transmisión inalámbrica de datos (calculadoras, PDA, relojes, etc. con transmisión por infrarrojos, WiFi, Bluetooth, radio, GPRS, etc.). Será expulsado del examen aquél estudiante que tenga a su alcance cualquier dispositivo con transmisión inalámbrica de datos en el transcurso del examen.

**UTILIZACIÓN DE PDA.**

Aquellos estudiantes que deseen utilizar una PDA para la realización del examen deben ponerse en contacto conmigo.

**TABLAS Y DIAGRAMAS.**

Para aquéllos exámenes en los que sea necesaria la determinación de Propiedades Termodinámicas de sustancias para las que no exista una aplicación para calculadora, los estudiantes deben venir siempre provistos de las tablas y diagramas de la bibliografía. Dichas tablas y diagramas deberán carecer absolutamente de marcas escritas. En cualquier caso, en la Convocatoria del Examen y en el transcurso de las clases se indicará a los estudiantes el material con que deben presentarse a examen. Se retirarán del examen aquellas tablas que presenten alguna marca escrita, aún cuando el estudiante pueda quedarse sin tablas para la realización de su examen. Pueden descargarse las Tablas y Diagramas necesarios en esta misma Web, en la parte Tablas y Diagramas.

**TELÉFONOS MÓVILES.**

Deberán permanecer siempre apagados. Será expulsado del examen aquél estudiante que tenga un teléfono móvil encendido y a su alcance en el transcurso del examen.

**RESPONSABILIDAD DEL ESTUDIANTE.**

Cada estudiante es responsable de todo aquello que se encuentre a su alcance durante la realización del examen, pudiendo ser todo ello revisado por el profesor. La existencia al alcance del estudiante de apuntes, problemas resueltos, exámenes anteriores y todo aquello que pudiera ser consultado por él durante el transcurso del examen podrá dar lugar a su expulsión del mismo.

**DURACIÓN DEL EXAMEN.**

Los exámenes de mis asignaturas están pensados para que nunca duren más de dos horas. Por este motivo no se permitirá que ningún estudiante abandone el aula de examen bajo ningún concepto durante el transcurso del mismo. El abandono del aula de examen supone la finalización del examen por parte del estudiante.

**SOLICITUD DE CALIFICACIÓN DE NO PRESENTADO.**

No se calificará con No Presentado a ningún estudiante salvo que se encuentre en sexta convocatoria y así lo solicite por escrito y añadiendo su firma en el examen.

**DEVOLUCIÓN DE LOS ENUNCIADOS.**

No está permitido sacar los enunciados de los exámenes del aula de examen. Tanto la hoja de enunciados como las hojas adicionales deberán ser íntegramente devueltas al finalizar el examen. No está permitido arrancar hojas del bloque del examen ni tampoco disponer de papel adicional en la mesa que no sea el entregado por el profesor para la realización del examen.

**JUSTIFICANTES DE ASISTENCIA A EXAMEN.**

Los estudiantes que se hayan presentado al examen podrán solicitar al profesor la justificación de su presentación, siempre que no hayan solicitado que se les califique con No Presentado y estén en sexta convocatoria. Para ello deberán pasar por la Secretaría de la Escuela para recoger el impreso correspondiente y presentarlo al profesor en los momentos inmediatamente anteriores o posteriores a la realización del examen.

**REDACCIÓN, ORTOGRAFÍA Y PRESENTACIÓN.**

Los Ingenieros no nos caracterizamos precisamente por ser unos Academicistas de la Lengua. Tampoco es ésa nuestra misión. Sin embargo, y dado que ni yo, ni creo que ningún profesor de Ingeniería vaya a suspender a un estudiante por esto, todos agradeceríamos que en los exámenes se evitase la utilización del "lenguaje-código" que se emplea en los mensajes de móvil (por ejemplo).

Del mismo modo, estoy seguro de que entenderíamos todos mucho mejor lo que pone en ellos si no se cometieran tantas faltas de ortografía (en muchos correos electrónicos escritos por estudiantes se lee, por ejemplo, "Ola", cuando siendo así, es del mar bravío; como saludo es "Hola"). Para terminar, y aunque no sea lo más importante, téngase en cuenta que una presentación limpia y ordenada dice mucho a favor de quien la suscribe (y no sólo en un examen).

**NORMATIVA.**

Tanto las citaciones como las listas de notas aquí expuestas cumplen exquisitamente la reglamentación vigente en la Universidad de Salamanca, recogida en el Reglamento de Exámenes y Otros Sistemas de Evaluación de la Universidad de Salamanca.

Criterios de evaluación

**VALORACIÓN DE LOS EJERCICIOS.**

En los exámenes, todos los ejercicios tienen el mismo valor salvo que se indique expresamente en sus enunciados.

Un ejercicio es correcto cuando se llega al resultado correcto.

Cuando no se llega al resultado correcto por haber cometido errores de cuentas o de lectura en tablas se tendrá por correcto siempre que éste no sea manifiestamente absurdo o, de serlo, haber sido reconocido como tal por el estudiante. Si el resultado obtenido es manifiestamente absurdo y no ha sido reconocido como tal o si se reconoce como absurdo no siéndolo, entonces el resultado es incorrecto.

Cuando en un ejercicio se planteen cuestiones encadenadas (habituales en Ingeniería), éstas se valorarán independientemente salvo en el caso de que la previa en el encadenamiento sea manifiestamente absurda y no haya sido reconocida como tal.

**CALIFICACIONES (SOBRE 10).**

La Nota se obtiene sobre 10 y la Calificación se ajusta a la Normativa vigente en cada momento.

Suspense:  $\text{Nota} < 5$ .

Aprobado:  $5 \leq \text{Nota} < 7$ .

Notable:  $7 \leq \text{Nota} < 9$ .

Sobresaliente:  $9 \leq \text{Nota} \leq 10$ .

Instrumentos de evaluación

Habitualmente se realizará un único examen (normalmente escrito).

Cuando se prevean instrumentos adicionales de evaluación, los estudiantes serán siempre informados previamente de su peso en la nota final.

Recomendaciones para la evaluación.

La asistencia a las clases es un derecho y como tal puede ser empleado por los estudiantes. Dada la extensión del programa abarcado, y dado que el resto de las Asignaturas del Plan de Estudios no son menos extensas, es conveniente estudiar al día.

No es cierto que en las Asignaturas de Ingeniería no sea necesario memorizar. Cuando un estudiante se enfrenta a un examen tan sólo tiene un bolígrafo, una calculadora, un papel blanco y a sí mismo. Si no ha retenido nada en su memoria, nada podrá escribir.

Esta Asignatura requiere, también, de la retención memorística, aunque no tanto de expresiones matemáticas o desarrollos más o menos complejos, sino de los razonamientos y argumentos que sustentan cada uno de los pasos en los que se avanza a partir de unas premisas mínimas, que tienen que estar bien consolidadas.

Es muy aconsejable que, en el estudio, se siga el orden establecido en la Bibliografía (que para eso se da) sin saltarse pasos o problemas con la única idea de llegar a memorizar, cuanto antes, aquéllos similares a los que se van a exigir en el examen.

El trabajo personal y la organización es fundamental.

Recomendaciones para la recuperación.

Cuando esta Asignatura no se supera pueden concurrir una de estas causas, varias, o todas:

1. El estudiante no tiene bien asentados conceptos previos, a pesar de tener superadas las Asignaturas que los contienen. En tal caso, repase dichos conceptos.
2. El estudiante no ha asistido a clase o, si lo ha hecho, lo ha hecho sin aprovechamiento. En este caso todo el trabajo realizado por el profesor en el transcurso de las clases deberá ser asumido por el estudiante en la preparación de su examen. Será difícil que disponga del tiempo necesario ya que el que hay entre un examen y su recuperación parece, a todas luces, insuficiente en estas condiciones.
3. El estudiante no ha comprendido la asignatura suficientemente. En este caso no existe otra opción que replanteársela. El profesor puede hacer una labor tutorial pero dicha labor, como se ha dicho, no puede sustituir a las clases ni tampoco convertirse en clases repetidas y particulares. A esta situación no se debe llegar. Para ello, el estudiante deberá ir realizando un análisis de su grado de comprensión a medida que la asignatura vaya avanzando, día a día.

En fin, las recomendaciones para la recuperación se resumen en una: volver a estudiar más y mejor de lo que se ha estudiado.

## ELECTROTECNIA I

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	106122	Plan	261	ECTS	6
Carácter	Obligatorio	Curso	2º	Periodicidad	Cuatrimestral
Área	Electromagnetismo				
Departamento	Física Aplicada				
Plataforma Virtual	Plataforma:	studium.usal.es			
	URL de Acceso:	studium.usal.es			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	María Auxiliadora Hernández López	Grupo / s	Todos
Departamento	Física Aplicada		
Área	Electromagnetismo		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Ávila		
Despacho	115		
Horario de tutorías	Se fijarán al comienzo del cuatrimestre.		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:auximl@usal.es">auximl@usal.es</a>	Teléfono	3787

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

Bloque formativo al que pertenece la materia	Ingeniería Eléctrica
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.	Conocimientos en el estudio de circuitos eléctricos, motores, generadores y transformadores necesarios para realizar proyectos de electrificación dentro de su ámbito de actuación.
Perfil profesional	Necesario para realizar proyectos de electrificación dentro de su ámbito de actuación.

## 3.- Recomendaciones previas

Se recomienda haber superado las asignaturas Fundamentos Físicos de la Ingeniería I y II.

**4.- Objetivos de la asignatura**

Se pretende que el alumno adquiera los conocimientos necesarios para desenvolverse en el campo de la tecnología eléctrica, con un conocimiento teórico y práctico suficiente que le acerque a la realidad de las máquinas e instalaciones con las que se encontrará en el desarrollo de su profesión, y que le permita abordar cualquier problema que se le presente.

**5.- Contenidos**

## PROGRAMA DE LA ASIGNATURA – CONTENIDOS TEÓRICOS

1. CONSIDERACIONES GENERALES DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS. Elementos pasivos y activos de un circuito. Leyes de Kirchhoff. Circuitos eléctricos sencillos: comportamiento transitorio y régimen permanente. Circuitos de corriente continua.
2. CIRCUITOS DE CORRIENTE ALTERNA. Generación de un f.e.m. senoidal. Estudio de circuitos sencillos. Notación compleja. Potencia: triángulo de potencias, potencia compleja y factor de potencia. Teorema de transferencia de potencia máxima. Circuitos resonantes.
3. ANÁLISIS DE CIRCUITOS. Método de las corrientes de malla. Método de voltajes de nudos. Teorema de superposición. Teorema de Thevenin. Teorema de Norton. Teorema de Millman.
4. CIRCUITOS POLIFÁSICOS. Generación de voltajes trifásicos. Sistemas trifásicos en estrella y en triángulo. Teorema de transformación triángulo-estrella. Potencia en un sistema trifásico.
5. CIRCUITOS MAGNÉTICOS: TRANSFORMADORES. Estudio de circuitos magnéticos. Pérdidas magnéticas y eléctricas en un circuito magnético. Estudio de un inductor. Estudio de un transformador. Autotransformadores. Transformadores trifásicos.
6. MÁQUINAS ELÉCTRICAS ROTATIVAS. Principios generales. Máquinas de corriente continua. Máquinas de corriente alterna.
7. PRODUCCIÓN, TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA. Conceptos generales de centrales eléctricas. Centrales hidroeléctricas. Líneas Eléctricas.

## PROGRAMA DE LA ASIGNATURA (CLASES PRÁCTICAS)

Cálculo de la capacidad de un condensador.  
 Estudio de un circuito resonante serie.  
 Medida del coeficiente de autoinducción de una inductancia.  
 Medidas en transformadores monofásicos.  
 Medidas en transformadores trifásicos.

**6.- Competencias a adquirir**

## Básicas/Generales.

El alumno, tras cursar esta asignatura, será capaz de resolver los distintos circuitos eléctricos con los que deba trabajar y tendrá la base suficiente para un posterior estudio en profundidad de maquinaria o de instalaciones eléctricas.

## Transversales.

T1 - Capacidad de organización, gestión y planificación  
 T2 - Capacidad de análisis, crítica, y síntesis

T3 - Capacidad para relacionar y gestionar la información  
 T4 - Capacidad para comprender y elaborar modelos abstractos a partir de aspectos particulares  
 T5 - Capacidad de toma de decisiones y resolución de problemas  
 T6 - Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones  
 T7 - Capacidad de actualización y continua integración de las nuevas tecnologías  
 T8 - Creatividad e innovación  
 T9 - Capacidad de comunicarse de forma oral y escrita en lengua nativa  
 T11 - Capacidad de trabajo en equipos de carácter unidisciplinarios y multidisciplinarios.  
 T12 - Habilidad en las relaciones interpersonales. Reconocimiento a la diversidad y multiculturalidad, así como con el respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres  
 T14 - Compromiso ético  
 T15 - Motivación por la calidad  
 T16 - Capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico en Minas  
 T17 – Capacidad de aprendizaje autónomo.  
 T18 – Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico en minas.

#### Específicas

E17.- Conocimientos fundamentales sobre el sistema eléctrico de potencia: generación de energía, red de transporte, reparto y distribución, así como sobre tipos de líneas y conductores. Conocimiento de la normativa sobre baja y alta tensión. Conocimiento de electrónica básica y sistemas de control.  
 E34.- Electrificación en industrias mineras.

### 7.- Metodologías docentes

Sesión magistral	Exposición de los contenidos de la asignatura.
Resolución de problemas	Ejercicios relacionados con la temática de la asignatura, por parte del alumno.
Seminarios	Trabajo en profundidad sobre un tema. Ampliación de contenidos de sesiones magistrales.
Prácticas en laboratorios	Experiencias prácticas en laboratorios.
Tutorías	Tiempo atender y resolver dudas de los alumnos.

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

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	30		45	75

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio	15		15	25
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		15		20	35
Exposiciones y debates					
Tutorías		2			
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		3		10	15
<b>TOTAL</b>		<b>65</b>		<b>90</b>	<b>150</b>

### 9.- Recursos

#### Libros de consulta para el alumno

Joseph A. Edminister, «Circuitos eléctricos», Ed. McGraw-Hill

Emilio Soria Olivas, José Davis Martín Guerrero, Luis Gómez Chova; "Teoría de Circuitos"; McGrawHill (2004)

José Gómez Campomanes; "Circuitos eléctricos" (Tomos I y II). Servicio de publicaciones de la Universidad de Oviedo.

Rafael Sanjurjo Navarro, "Máquinas eléctricas", Ed. Mc Graw Hill (1993)

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

James W. Nilsson, «Circuitos eléctricos», Ed. Addison-Wesley Iberoamericana (1995)

S. J. Chapman, «Máquinas eléctricas», Ed. Mc Graw Hill (1993)

José García Trasancos, "Electrotecnia", Ed. Thomson-Paraninfo (2006)

### 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 continua, conjuntamente con una prueba escrita final.

Criterios de evaluación
La evaluación de la asignatura se compone de dos calificaciones. Una de ellas corresponde al trabajo realizado en las prácticas de laboratorio (15%); la segunda corresponde a un examen escrito en la fecha fijada por el centro (85%). En el examen escrito se formularán diferentes cuestiones teórico-prácticas y problemas de carácter práctico que se deberán ser resueltos por el alumno.
Instrumentos de evaluación
Trabajo realizado por el alumno durante el curso Examen final
Recomendaciones para la evaluación
Estudiar todos los días la asignatura y prepararse los problemas a realizar en el aula. Asistir y trabajar en los seminarios. Ante cualquier duda recurrir a las tutorías.
Recomendaciones para la recuperación
Estudiar y revisar el trabajo realizado en los seminarios. Ante cualquier duda recurrir a las tutorías

## ELECTROTECNIA II

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	106127	Plan	261	ECTS	6
Carácter	Específico	Curso	2º	Periodicidad	2º S
Área	Ingeniería Eléctrica				
Departamento	Física, Ingeniería y Radiología Médica				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium-Campus Virtual - Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/">https://moodle.usal.es/</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Remedios Aumente Rodriguez	Grupo / s	Todos
Departamento	Física, Ingeniería y Radiología Médica		
Área	Ingeniería Eléctrica		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Ávila		
Despacho	118		
Horario de tutorías	Se fijará de acuerdo con los alumnos y los horarios propuestos		
URL Web			
E-mail	remedios@usal.es	Teléfono	606134602

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
Esta materia pertenece al bloque de formación específica, modulo de Tecnología Energética
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
El papel de la asignatura en el plan de estudios está relacionado con la adquisición de formación específica en electrotecnia
Perfil profesional.
El título de Graduado/a en Ingeniería de la Tecnología de Minas y Energía habilita para el ejercicio de la profesión regulada de <i>Ingeniero Técnico de Minas</i> (Orden CIN/306/2009, de 9 de febrero, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para la citada profesión (BOE 18/2/2009)).

### 3.- Recomendaciones previas

Haber superado la asignatura de Electrotecnia I

### 4.- Objetivos de la asignatura

Adquirir la fundamentación científica necesaria para comprender suficientemente los fenómenos y las aplicaciones, además del conocimiento, de las soluciones técnicas que han permitido la utilización de los fenómenos electromagnéticos en una amplia variedad de aplicaciones y adquirir también la experiencia mediante la experimentación que haga posible la medida precisa y el manejo de los dispositivos electrotécnicos con destreza y seguridad suficientes.

### 5.- Contenidos

#### **Tema1. Interacciones entre la corriente eléctrica y un campo magnético:**

- Propiedades magnéticas de los materiales.
  - Permeabilidad.
  - Circuito magnético.
  - Fuerza magnetomotriz.
  - Reluctancia.
- Inducción electromagnética.
  - Leyes de Faraday y de Lenz.
  - Inducción Fuerza electromotriz inducida en un circuito próximo.
  - Aplicaciones prácticas de la inducción electromagnética.
- Corrientes parásitas o de Foucault.
- Autoinducción de bobinas. Coeficiente de autoinducción.
- Fuerza sobre una corriente eléctrica en el seno de un campo magnético

#### **Tema 2. Efecto térmico de la electricidad**

- Efecto Joule.
- Calor específico
- Cálculo de la sección de conductores:
  - Cálculo de la sección teniendo en cuenta el calentamiento de los conductores.
  - Densidad de la corriente de un conductor.
  - Porque se emplean altas tensiones en el transporte de energía eléctrica.
  - Caída de tensión en las líneas eléctricas.
  - Cálculo de la sección teniendo en cuenta la caída de tensión.
  - Cálculo de la sección teniendo en cuenta la norma UNE 204060-5-523.
  - Cálculo de la sección de los conductores teniendo en cuenta la conductividad.
  - La caída de tensión según el reglamento electrotécnico de baja tensión.

**Tema 3. Aplicaciones del efecto térmico**

- Elementos de caldeo
- Transmisión de calor.
  - Calefacción por suelos y techos radiantes.
  - Calefacción por acumulación.
  - El termo eléctrico.
- Inconvenientes del efecto térmico.
  - El cortocircuito.
  - La sobrecarga.
  - Protección de los circuitos contra cortocircuitos y sobrecargas.
  - Fusibles.
  - Los interruptores automáticos.
  - Funcionamiento de un interruptor automático.
  - Los motores pueden producir sobrecargas en su funcionamiento

**Tema 4. Efecto químico de la corriente eléctrica. Pilas y acumuladores**

- Electrolisis
- Recubrimientos galvanicos
- Pilas eléctricas.
  - Características de las pilas.
  - Tipos de pilas eléctricas
- Acumuladores.
  - Acumuladores de plomo.
  - Constitución de un acumulador.
  - Capacidad de un acumulador.
  - Tensión y corriente de carga de un acumulador.
  - Tensión y corriente de descarga de un acumulador.
  - Resistencia interna. Vida de un acumulador.
  - Auto descarga de un acumulador.
  - Acumuladores alcalinos.
- Conexión de pilas y acumuladores.
  - Tensión en bornes del generador.
  - Potencia del generador.
  - Rendimiento eléctrico de un generador.
  - Conexión de generadores en serie.
  - Conexión de generadores en paralelo.

**Tema 5. Los condensadores:**

- Funcionamiento de un condensador
- Capacidad de un condensador

- Carga y descarga de un condensador
- Especificaciones técnicas de los condensadores
- Tipos de condensadores.
  - De papel impregnado
  - De papel metalizado,
  - De plástico,
  - Cerámicos,
  - De mica,
  - Electrolíticos de aluminio.
- Identificación de los valores de los condensadores.
- Asociación de condensadores: En serie, en paralelo

#### **Tema 6. Lámparas eléctricas**

- Magnitudes luminosas de las lámparas eléctricas
  - Flujo luminoso
  - Eficacia luminosa
  - Índice de reproducción cromático (IRC)
  - Temperatura de color (K)
  - Iluminancia o nivel de iluminación
- Tipos de lámparas eléctricas.

#### **Tema 7. Circuitos electrónicos de corriente alterna:**

- Semiconductores.
  - Conductores, semiconductores y aislantes
  - Semiconductores intrínsecos y extrínsecos
  - Metales y semiconductores
  - Diodos
  - Transistores
  - Tiristores.
  - Valores característicos y su comprobación.
- Circuitos electrónicos básicos
  - Rectificadores
  - Amplificadores
  - Multivibradores
- Eficiencia energética de los dispositivos eléctricos y electrónicos.

#### **Tema 8. Seguridad en instalaciones eléctricas:**

- Riesgo eléctrico.
- Factores que influyen en el riesgo eléctrico
  - Intensidad de la corriente y tiempo de duración del contacto.

<p>Recorrido o trayectoria de la corriente a través del cuerpo.          Impedancia o resistencia del cuerpo humano.          Tensión de contacto.          Tipos de corriente y frecuencia.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipos de contactos eléctricos y sistemas de protección.             <ul style="list-style-type: none"> <li>Contacto eléctrico directo.</li> <li>Sistemas de protección para evitar los contactos directos.</li> <li>Contacto eléctrico indirecto.</li> <li>Sistemas de protección contra contactos indirectos.</li> <li>Interruptores diferenciales</li> </ul> </li> <li>• Riesgos de la electricidad sobre los materiales.             <ul style="list-style-type: none"> <li>Protección contra sobrecorrientes.</li> <li>Protección contra sobretensiones.</li> </ul> </li> <li>• Normativa sobre seguridad</li> <li>• Normas de seguridad para la realización de trabajos eléctricos.             <ul style="list-style-type: none"> <li>Normas generales.</li> <li>Trabajos en ausencia de tensión.</li> <li>Trabajos en tensión</li> </ul> </li> </ul>
---

## 6.- Competencias a adquirir

### Básicas/Generales.

- CB4: Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería-

### Específicas.

- CE3: Industrias de generación, transporte, transformación y gestión de la energía eléctrica y térmica

### Transversales.

- CT1: Capacidad de organización, gestión y planificación del trabajo.
- CT2: Capacidad de análisis, crítica y síntesis.
- CT3: Capacidad para relacionar y gestionar diversas informaciones e integrar conocimientos e ideas.
- CT4: Capacidad para comprender y elaborar modelos abstractos a partir de aspectos particulares.
- CT5: Capacidad de toma de decisiones.
- CT6: Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones.
- CT7: Capacidad de actualización y continua integración de nuevas tecnologías.
- CT8: Capacidad creadora e innovadora ante la evolución de los avances tecnológicos.
- CT9: Capacidad de comunicación, tanto oral como escrita, de conocimientos, ideas, procedimientos, y resultados en lengua nativa.
- CT10: Capacidad de comunicación efectiva en inglés.
- CT9: Capacidad de integración en grupos de trabajo unidisciplinarios o multidisciplinares
- CT12: habilidad en las relaciones interpersonales. Reconocimiento a la diversidad y multiculturalidad, así como con el respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres

- CT13 Aplicar los conocimientos de Ingeniería Laboral, de los aspectos medioambientales, y de la ordenación del territorio a la materia.
- CT14 Compromiso ético
- CT15 Motivación por la calidad
- CT16 Capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas.
- CT17 Capacidad de aprendizaje autónomo
- CT18 Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas

### 7.- Metodologías docentes

Los fundamentos de la metodología de enseñanza, para los objetivos expuestos, conducen a que se de prioridad a dos aspectos esenciales:

1. Planteamiento crítico de los temas básicos de la materia, como punto de partida para el desarrollo del conocimiento específico.
2. Abundante propuesta de problemas de aplicación, para desarrollar en los alumnos la capacidad de análisis y de elección de las metodologías más eficaces.

Para cumplir con los objetivos las clases están organizadas en:

- Clases de exposición teórico-prácticas: estas exposiciones están basadas en una amplia bibliografía, coincidente con la recomendada por otras universidades del país.
- Clases de discusión y análisis de los ejercicios y problemas propuestos por la cátedra: en estas clases los estudiantes toman estrecho contacto con los docentes y tienen la oportunidad de trabajar con una relación docente/alumno muy favorable. .
- Trabajo individual: se incentiva el uso de programas de ordenador para resolver problemas y estudiar las propiedades de los circuitos electrónicos.

### 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		35		20	55
Prácticas	- En aula	20		30	50
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías			5		5

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos		25	10	35
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	5			5
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>	<b>30</b>	<b>60</b>	<b>150</b>

**9.- Recursos**

Libros de consulta para el alumno

Se proporcionará a través de la plataforma

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

Se proporcionarán documentos a través de la plataforma

**10.- Evaluación**

Consideraciones Generales

Se utilizará el sistema de calificaciones vigente

Entrega de trabajos y participación 20%.

Examen final 80%.

Criterios de evaluación

1. Interpretar las relaciones entre los circuitos de corriente eléctrica y los campos magnéticos.
2. Explicar el efecto térmico de la electricidad y realizar el cálculo de las secciones de conductores eléctricos teniendo en cuenta varios factores.  
Calcular la sección de conductores en instalaciones eléctricas de interior y para otros usos
3. Explicar cualitativamente el funcionamiento de circuitos simples destinados a producir luz, energía motriz o calor y señalar las relaciones e interacciones entre los fenómenos que tienen lugar. Conocer los elementos de protección contra efectos térmicos
4. Analizar el funcionamiento de pilas y acumuladores en función de sus características internas y calcular los parámetros necesarios para su funcionamiento.
5. Explicar el funcionamiento de un condensador, explicando el funcionamiento y describir los distintos tipos de condensadores.
6. Explicar cualitativamente el funcionamiento de circuitos simples destinados a producir luz, y señalar las relaciones e interacciones entre los fenómenos que tienen lugar.

7. Interpretar y describir los elementos electrónicos que se utilizan en circuitos de corriente alterna. Realizando pequeños esquemas y calculando los parámetros de los mismos
8. Conocer e interpretar los riesgos de las instalaciones eléctricas y comprobar el funcionamiento de los elementos de protección, además de las normas sobre seguridad.

**Instrumentos de evaluación**

- Exámenes escritos
- Exámenes prácticos
- Desarrollo de supuestos prácticos
- Trabajos teóricos y prácticos dirigidos

**Recomendaciones para la evaluación**

Se recomienda una asistencia y participación activa en todas y cada una de las actividades programadas, así como un trabajo personal por parte del alumno.

**Recomendaciones para la recuperación**

Se realizará una prueba escrita de recuperación

## MINERALOGÍA Y PETROLOGÍA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	106134	Plan	261	ECTS	3
Carácter	Básico	Curso	2º	Periodicidad	1º semestre
Área	CRISTALOGRAFÍA Y MINERALOGÍA // PETROLOGÍA Y GEOQUÍMICA				
Departamento	GEOLOGÍA				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium-Campus Virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es/login/index.php">http://moodle.usal.es/login/index.php</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Andrés García Luis	Grupo / s	1
Departamento	GEOLOGÍA		
Área	CRISTALOGRAFÍA Y MINERALOGÍA		
Centro	FACULTAD DE CIENCIAS		
Despacho	D3524		
Horario de tutorías	A convenir de acuerdo con los horarios definitivos con los alumnos		
URL Web			
E-mail	aigarlu@usal.es	Teléfono	923294492

Profesor Coordinador	Antonio Álvarez Valero	Grupo / s	1
Departamento	GEOLOGÍA		
Área	PETROLOGÍA Y GEOQUÍMICA		
Centro	FACULTAD DE CIENCIAS		
Despacho	E2519		
Horario de tutorías	A convenir de acuerdo con los horarios definitivos con los alumnos		
URL Web	<a href="http://diarium.usal.es/aav/">http://diarium.usal.es/aav/</a>		
E-mail	aav@usal.es	Teléfono	923294498

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

Bloque formativo al que pertenece la materia

Formación Complementaria

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

Al ser una materia de Formación Complementaria, está vinculada a la asignatura de «Geología» o estudio de la Tierra, y desempeña un papel fundamental para la comprensión de asignaturas incluidas en otras materias del Plan estudios como son las materias de: Recursos Geológico-Mineros, Investigación Geológico-Minera Tecnología Extractiva

Perfil profesional.

Por su carácter, es fundamental en cualquier perfil profesional vinculado con la Titulación de Graduado/a en Ingeniería de la Tecnología de Minas y Energía

**3.- Recomendaciones previas**

Tener aprobada la asignatura de Geología

**4.- Objetivos de la asignatura**

El objetivo general y fundamental de la asignatura que se estructura en dos bloques es que el estudiante adquiera una base mínima pero clara de los conceptos sobre la Mineralogía como ciencia que estudia los Minerales y propiedades y de la Petrología que estudia todo lo relacionado con los diferentes grupos de rocas, su origen, clasificaciones y su relación con la Tectónica de Placas

**5.- Contenidos**

La asignatura se estructura en dos bloques:

- El primer bloque se dedica a la Mineralogía: donde estudiarán la estructura interna de los minerales, clasificación de los minerales y principales especies que forman las clases, con especial énfasis en los Silicatos como formadores de las rocas, así como, de los Sulfuros por ser éstos los minerales que constituyen las principales menas metálicas, junto con algunos óxidos y otros grupos minerales;
- El segundo bloque se dedica al estudio de la Petrología en la que se estudian los principales tipos de rocas y procesos por los que se originan, descripción de las rocas y forma de aparecer en la tierra; principales clasificaciones de las rocas y relación de las rocas con la tectónica de placas.

Los contenidos prácticos se estructuran también en dos bloques.

- En el primero se llevará a cabo un reconocimiento de las principales especies minerales pertenecientes a los diferentes grupos (Silicatos, Sulfuros, Elementos, Carbonatos etc) tanto en muestra de mano como al microscopio petrográfico, y metalogenético en el caso de las menas metálicas donde se estudiarán las texturas y paragénesis minerales de las mismas. En ambos casos se verán las alteraciones.
- En el segundo se llevará a cabo un reconocimiento de los principales tipos de rocas (Sedimentarias, metamórficas e Ígneas) tanto en muestra de mano como al microscopio petrográfico

**6.- Competencias a adquirir**

Se deben relacionar las competencias que se describan con las competencias generales y específicas del título. Se recomienda codificar las competencias (CG xx1, CEyy2, CTzz2) para facilitar las referencias a ellas a lo largo de la guía.

Básicas/Generales.

Específicas.

- CE13 Geología General y de detalle
- CE15 Ensayos mineralógicos, petrográficos y geotécnicos. Técnicas de muestreo.
- CE28 Ensayos mineralógicos, petrográficos y geotécnicos. Técnicas de muestreo.
- CE30 Geología General y de detalle
- CE31 Estudios hidrológicos, hidrogeológicos, estratigráficos y paleontológicos

Transversales.

- CT1. Capacidad de análisis síntesis y resolución de problemas.
- CT2. Capacidad de organización y planificación y toma de decisiones.
- CT3. Capacidad de comunicarse de forma oral y escrita en la lengua nativa y en una o más lenguas extranjeras.
- CT4. Capacidad de trabajo en equipo. Capacidad de trabajo en equipo de carácter interdisciplinar.
- CT5. Capacidad de trabajo en un contexto internacional.
- CT6. Habilidad en las relaciones interpersonales. Reconocimiento a la diversidad y multiculturalidad, así como, con el respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres.
- CT7. Razonamiento crítico y compromiso ético.
- CT8. Capacidad para fomentar la iniciativa y el espíritu emprendedor, así como motivación por la calidad.
- CT9. Sensibilidad hacia temas medio ambientales.
- CT10. Poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria.
- CT11. Aplicar los conocimientos a su trabajo y resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- CT12. Reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios.
- CT13: Transmitir información, ideas, problemas y soluciones.
- CT14: Desarrollar habilidades para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- CT15: Capacidad para organizar y gestionar eficientemente los recursos y conocer herramientas tecnológicas de acceso y difusión de la información para el desarrollo académico- Profesional.

### 7.- Metodologías docentes

Se expondrá el contenido teórico de los temas a través de clases presenciales que servirán para fijar los conocimientos relacionados con las competencias previstas. Parte de estos conocimientos se complementarán con las clases de prácticas de laboratorio en los que se verán más directamente las aplicaciones prácticas del contenido teórico que conforman las clases magistrales. Se procurará que en las clases magistrales se involucren los alumnos con su participación.

A lo largo del curso se propondrá la realización de trabajos personales para favorecer las relaciones entre ellos mismos y ejercitar el aprendizaje del desempeño de las competencias previstas.

Los estudiantes tendrán que desarrollar su parte de trabajo personal de estudio para completar y asimilar los contenidos y alcanzar así las competencias previstas. Para ello, se utilizarán los recursos adecuados que permitan evaluar adecuadamente la consecución de dichas competencias

### 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		35	50
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio	15		35	50
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías		3			3
Actividades de seguimiento on line					
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		6		12	18
TOTAL		39			121

### 9.- Recursos

#### Libros de consulta para el alumno

#### Mineralogía

BERRY, L.G.; MASON, B.; DIETRICH, R.V. (1983): "Mineralogy". Second Edition. Freeman, W.H. and Company. San Francisco.

DEER, W.A.; HOWIE, R.A.; ZUSSMAN, K. (1992): "An Introduction to the Rock-Forming Minerals". Second Edition. Longman Scientific & Technical. London.

HEINRICH, E. WM. (1965): "Identificación microscópica de los minerales" Ed. Urko. Bilbao.

KERR, P.F. (1965): "Mineralogía Óptica". Ed. del Castillo. Madrid.

KLEIN, C. y HURLBUT, C.S. (1996): "Manual de Mineralogía" Cuarta Edición. Basado en la obra de J.D. Dana. Ed Reverte, S.A. Barcelona.

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.  
 MACKENZIE, W.S., ADAMS, A.E. (1994): "Colour Atlas of Rocks and Minerals in Thin Section". Manson Pub. Ltd., London.  
 MACKENZIE, W.S. GUILFORD, C. (1996): "Atlas de Petrografía. Minerales formadores de rocas en lamina delgada. Masson, Barcelona.

#### Petrología

ARCHE, A. (ed.). (1989): "Sedimentología", Vol II, C.S.I.C.  
 BLATT, H. (1992): "Sedimentary Petrology". Ed. Freeman.  
 CARROZZI, A.V. (1993): "Sedimentary Petrography". Ed. Prentice Hall.  
 BARD, J.P. (1985): "Microtexturas de Rocas Magmáticas y Metamórficas". Masson.  
 BARKER, D. S. (1983): "Igneous rocks". Prentice-Hall.  
 BEST, M. (1978): "Igneous and Metamorphic Petrology". Freeman.  
 EHLERS, E.G. (1982): "Petrology. Igneous, Sedimentary and Metamorphic". Freeman.  
 HALL, A. (1987): "Igneous Petrology". Longman  
 MACKENZIE, W.S.; DONALDSON, C.H. & GUILFORD, C. (1982): "Atlas of igneous rocks and their texture". Longman  
 PHILPOTTS, A. R. (1990): "Principles of Igneous and Metamorphic Petrology". Prentice Hall.  
 THORPE, R. & BROWN, G. (1985): "The Field Description of Igneous Rocks". Open Univ Press.  
 WINTER, J. D. (2002): "An Introduction to Igneous and Metamorphic Petrology". Prentice Hall.  
 YARDLEY, B. (1989): "An Introduction to Metamorphic Petrology". Longman.

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

Bucher, K. y Frey, M. (1994). Petrogenesis of Metamorphic Rocks, Springer  
 Shelley, D. (1993), Igneous and Metamorphic Rocks under the Microscope, Chapman & Hall.  
<http://www.geolab.unc.edu/Petunia/IgMetAtlas/mainmenu.html>: Atlas de minerales y texturas de rocas endógenas en lámina delgada (Universidad de Carolina del Norte, EEUU).  
[http://www.uned.es/cristamine/mineral/minbas\\_mrc.htm](http://www.uned.es/cristamine/mineral/minbas_mrc.htm)

## 10.- Evaluación

### Consideraciones Generales

La evaluación de la adquisición de las competencias de la materia se realizará mediante dos parciales, en las que se considerarán todas las actividades que se desarrollan. Además de una evaluación continua separada de las prácticas. Se realizará, también, una prueba final en la que el alumno deberá demostrar los conocimientos y competencias adquiridas a lo largo del curso

### Criterios de evaluación

Las pruebas expuestas, que conforman la evaluación global del estudiante, se realizarán con el siguiente peso:

Evaluación continua de actividades: 10%

Evaluación continua de prácticas: 20%

Prueba final: 70%

El alumno deberá superar el 40% de cada una de las formas de evaluación para conseguir que se le haga la evaluación global

<b>Instrumentos de evaluación</b>
<p>Durante el desarrollo de las clases magistrales se mantendrá un diálogo con los alumnos con preguntas por parte del profesor para valorar los conocimientos que van adquiriendo y que se evaluará a lo largo el curso junto con los parciales, se propondrán también actividades de evaluación con vídeos y páginas web, que permitan, en cierta medida, una autoevaluación del estudiante que pueda servirle, no tanto como nota en su evaluación, como para observar su evolución en la adquisición de competencias.</p> <p>Prácticas de laboratorio. Se consideran obligatorias para superar la asignatura. En el caso de las prácticas, debido a que tanto el visu como el microscopio, los dos bloques están muy relacionados, no se puede avanzar de forma adecuada sino se van controlando las prácticas anteriores.</p> <p>Evaluación final: Constará básicamente de un examen teórico y otro práctico, que se realizará en las fechas previstas en la planificación docente, en el que el alumno tendrá que demostrar los conocimientos y competencias adquiridas durante el curso. Será imprescindible para superar la totalidad de la asignatura que en la prueba final y de acuerdo con la normativa de la Universidad de Salamanca el alumno obtenga la calificación de aprobado.</p>
<b>Recomendaciones para la evaluación</b>
<p>Se recomienda una asistencia y participación activa en todas y cada una de las actividades programadas. Para las actividades correspondientes a tutorías, se utilizará además de la plataforma virtual la asistencia a tutorías, como sistema de contacto y orientación para conseguir el propósito que se persigue ya que el número de alumnos así lo permite</p>
<b>Recomendaciones para la recuperación</b>
<p>Se realizará una prueba de recuperación de acuerdo con el calendario de planificación docente establecido por la E.P. Superior de Ávila. Aquellos alumnos/as que no hayan superado en la primera convocatoria la materia de que consta la asignatura, después de ver la trayectoria particular de cada uno/a de ellos/as, se le harán las recomendaciones oportunas de forma individual, enfatizando en las partes que tengan más flojas y aconsejando como deben prepararlas.</p>

## HIDROLOGÍA

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	106136	Plan	261	ECTS	3
Carácter	obligatorio	Curso	2º	Periodicidad	2ºS
Área	Geodinámica Externa				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/course/view.php?id=606">https://moodle.usal.es/course/view.php?id=606</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Pedro Huerta Hurtado	Grupo / s	1
Departamento	Geología		
Área	Geodinámica Externa		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Ávila		
Despacho	103		
Horario de tutorías	Lunes de 16-20		
URL Web			
E-mail	phuerta@usal.es	Teléfono	920353500

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
<b>Recursos Geológico-Mineros</b>
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
Pretende conocer los conceptos básicos de hidrología superficial.
Perfil profesional.
Necesaria para conocer los conceptos básicos de hidrología superficial

## 3.- Recomendaciones previas

Se necesitarán conocimientos de las materias Matemáticas, Geología, SIG y Física e Informática

**4.- Objetivos de la asignatura**

Adquirir los conocimientos básicos de Hidrología, Conocer el soporte de estos procesos, Conceptos básicos de meteorología, estadística y cálculo de caudales punta.

**5.- Contenidos**

- Descripción del Ciclo Hidrológico. Fases del ciclo. Alcance y aplicación de la hidrología, la ingeniería hidrológica.
- La cuenca hidrográfica, concepto de cuenca, divisoria, forma de cuenca, relieve de la cuenca, drenaje de la cuenca.
- Precipitaciones, causas de las precipitaciones, la humedad atmosférica, medidas de las precipitaciones, representación de las precipitaciones, tormentas de diseño
- Pérdidas de las precipitaciones, Evaporación, Evapotranspiración, Intercepción, Infiltración.
- El agua en el suelo, tipos de agua en el suelo, medida de la humedad del suelo, movimiento del agua en el suelo, balance hídrico del suelo.
- Escorrentía, caudal, medidas del caudal, representaciones del caudal

**6.- Competencias a adquirir**

Se deben relacionar las competencias que se describan con las competencias generales y específicas del título. Se recomienda codificar las competencias (CG xx1, CEyy2, CTzz2) para facilitar las referencias a ellas a lo largo de la guía.

**Específicas.**

E 74 Estudios hidrológicos, hidrogeológicos, estratigráficos y paleontológicos

Las competencias específicas: E24, E38 y E72, son la misma en diferentes especialidades y se refiere a: Geología general y de detalle.

E75 Elaboración de cartografía temática.

E 32=E46 Diseño, operación y mantenimiento de plantas de preparación y tratamiento de minerales, rocas industriales, rocas ornamentales y residuos. Estas competencias en el caso de la materia tratada se refieren a parte de la misma concretamente la parte subrayada.

E 2.- Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador.

E 5.- Conocimientos básicos de geología y morfología del terreno y su aplicación en problemas relacionados con la ingeniería. Climatología.

E24, E38 E72, corresponden a la misma competencia según las especialidades denominada Modelización de Yacimientos

E75 Realización de una cartografía temática

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

T1. Capacidad de análisis síntesis y resolución de problemas.

T2. Capacidad de organización y planificación y toma de decisiones.

T3. Capacidad de comunicarse de forma oral y escrita en la lengua nativa y en una o más lenguas extranjeras.

T4. Capacidad de trabajo en equipo. Capacidad de trabajo en equipo de carácter interdisciplinar.

T5. Capacidad de trabajo en un contexto internacional.

T6. Habilidad en las relaciones interpersonales. Reconocimiento a la diversidad y multiculturalidad, así como, con el respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres.  
 T7. Razonamiento crítico y compromiso ético.  
 T8. Capacidad para fomentar la iniciativa y el espíritu emprendedor, así como motivación por la calidad.  
 T9. Sensibilidad hacia temas medio ambientales.  
 T10. Poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria.  
 T11. Aplicar los conocimientos a su trabajo y resolución de problemas dentro de su área de estudio.  
 T12. Reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios.  
 T13: Transmitir información, ideas, problemas y soluciones.  
 T14: Desarrollar habilidades para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.  
 T15: Capacidad para organizar y gestionar eficientemente los recursos y conocer herramientas tecnológicas de acceso y difusión de la información para el desarrollo académico- Profesional.

### 7.- Metodologías

Se combinarán las clases en el aula tanto teóricas como de problemas. Se realizarán prácticas en el aula de informática

### 8.- Previsión de Técnicas (Estrategias) Docentes

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

## 9.- Recursos

## Libros de consulta para el alumno

- Aparicio Mijares, F.J.** 1997. *Fundamentos de hidrología de superficie / Francisco Javier Aparicio Mijares*. Limusa, México ;, 303 p. : gráf pp.
- Catalán Lafuente, J.G.** 1987. *Ríos : caracterización y calidad de sus aguas / José Catalán Lafuente, José María Catalán Alonso*. Dihidrox, Madrid ;, 264 p. ; 24 cm pp.
- Chow, V.T.** 1994. *Hidrología aplicada / Ven te Chow, David R. Maidment, Larry W. Ways ; traducción Juan G. Saldarriaga ; revisión técnica Germán R. Santos G.* McGraw-Hill, Santafé de Bogotá ;, XIII, 584 p. : il., maps pp.
- Gupta, R.S.** 1995. *Hydrology & hydraulic systems / Ram S. Gupta*. Waveland, Prospect Heights, Illinois ;, XII, 739 p pp.
- Heras, R.** 1976. *Hidrología y recursos hidráulicos / Rafael Heras*. Dirección General de Obras Hidráulicas, Centro de Estudios Hidrográficos, Madrid ;, v pp.
- Heras, R.** 1983. *Recursos hidráulicos, síntesis, metodología y normas / Rafael Heras*. Cooperativa de Publicaciones del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Madrid ;, 361 p pp.
- Llamas, J.** 1993. *Handbook of hydrology / David R. Maidment, editor in chief Hidrología general : principios y aplicaciones / José Llamas*. McGraw-Hill Servicio Editorial, Universidad del País Vasco, New York : [Bilbao] ;, 1 v. (pag. var.) pp.
- Martínez Marín, E.** 1994. *Hidrología / Eduardo Martínez Marín*. Universidad Politécnica de Madrid, E.T.S. Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, [Madrid] : 313 p. : gráf pp.
- McCuen, R.H.** 1998. *Hydrologic analysis and design / Richard H. McCuen*. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey ;, XVII, 814 p pp.
- Monsalve Sáenz, G.** 1999. *Hidrología en la ingeniería / Germán Monsalve Sáenz*. Alfaomega, México, D.F. ;, 358 : gráf. pp.
- Nadal Reimat, E.** 1997. *Introducción al análisis de la planificación hidrológica / Eugenio Nadal Reimat, Mónica Lacasa Marquina*. Dirección General de Obras Públicas, Madrid ;, 190 p. ; 23 cm. pp.
- Remenieras, G.** 1972. *Manual de hidrología. 3. Los recursos hidráulicos. 3.1, Métodos prácticos para el estudio de aguas superficiales y subterráneas / editor principal, Rafael Heras Tratado de hidrología aplicada / G. Remenieras*. Centro de Estudios Hidrográficos: Dirección General de Obras Hidráulicas Editores Técnicos Asociados, Madrid : Barcelona ;, 528 p., [32] p. de graf. pp.
- Roche, M.F.** 1963. *Hydrologie de surface / M. Roche*. Gauthier-Villars, Paris ;, 429 p. : il pp.
- Singh, V.P.** 1992. *Elementary hydrology / Vijay P. Singh*. Prentice Hall, Englewood Cliffs (New Jersey) ;, XVIII, 973 p pp.
- Viessman, W.** 1989. *Introduction to hydrology / Warren Viessman, Gary L. Lewis, John W. Knapp*. Harper Collins, New York ;, XVI, 780p. ; 25cm pp.
- Wanielista, M.P.** 1990. *Hydrology and water quantity control / Martin P. Wanielista*. Wiley, New York [etc.] ;, XX, 565 p. pp.
- Ward, R.C.** 1967. *Principles of hydrology / R.C. Ward*. McGraw-Hill, London [etc.] ;, 402 p. ; 23 cm pp.
- Ward, R.C.** 2000. *Principles of hydrology / R. C. Ward, M. Robinson*. McGraw-Hill, London [etc.] ;, XIV, 450 p. pp

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

## 10.- Evaluación

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

Consideraciones Generales
<p>La evaluación de conocimientos consistirá de 3 pruebas en forma de exámenes parciales en los que se evaluarán los conocimientos de la asignatura.</p> <p>Habrà que superar las tres pruebas con una calificación igual o superior a 5, o con una media entre las tres pruebas igual o superior a 5. En caso tener una nota inferior a 3,5 no se hará media. Con una parte suspensa hay que presentarse con esa parte al examen final. Con dos partes suspensas habrá que presentarse al final con toda la asignatura.</p> <p>En caso de tener que hacer la recuperación. Habrà que hacer la parte o partes que se hayan hecho en el examen final.</p>
Criterios de evaluación
<p>Se considera que una pregunta está bien cuando ha sido respondida correctamente. En los problemas tanto los resultados como las unidades han de estar indicadas correctamente. Si alguno de estos está mal significa que la parte de la pregunta a la que corresponde o, en su caso, la pregunta entera están mal. El valor de cada pregunta se indica durante el examen.</p>
Instrumentos de evaluación
<p>Los instrumentos de evaluación son: tres exámenes parciales y un examen final</p>
Recomendaciones para la evaluación
<p>Es importante llevar al día la asignatura y superar los parciales. Si se superan los parciales no será necesario presentarse al examen final</p>
Recomendaciones para la recuperación
<p>Para superar la recuperación es importante ir a la revisión del examen y aprender de los errores cometidos</p>

## TERCER CURSO

## ESTADÍSTICA

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	106108	Plan	261	ECTS	6
Carácter	Formación básica	Curso	3º	Periodicidad	1º semestre
Área	Estadística e Investigación Operativa				
Departamento	Estadística				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="http://studium.usal.es">http://studium.usal.es</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Ana María Martín Casado	Grupo / s	
Departamento	Estadística		
Área	Estadística e Investigación Operativa		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Ávila		
Despacho	109		
Horario de tutorías	Se indicará a principios de curso en el tablón del despacho		
URL Web			
E-mail	ammc@usal.es	Teléfono	920 353500 Ext 3754

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
Materia del módulo de formación básica
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Proporcionar una introducción completa a los modelos probabilísticos y métodos estadísticos para analizar los datos que los estudiantes de ingeniería encontrarán en sus carreras.
Perfil profesional.
La materia enseña cómo razonar de manera lógica y tomar decisiones informadas en presencia de incertidumbre y variación. Proporciona, por tanto, formas para reflexionar acerca del comportamiento de muchos fenómenos con los que se enfrentará el egresado.

**3.- Recomendaciones previas**

Es recomendable que el alumno posea los conocimientos básicos de matemáticas a nivel de la Enseñanza Obligatoria.

**4.- Objetivos de la asignatura**

- Enseñar al alumno los modelos probabilísticos y las técnicas estadísticas más importantes y cómo aplicarlas con ayuda de un programa informático estándar.
- Conseguir que el alumno sepa cuándo y cómo debe aplicar cada técnica estadística y que entienda la razón por la cual se utiliza una en concreto en determinados casos.
- Conseguir que el estudiante entienda la estadística como ayuda para describir y comprender la variabilidad.
- Enseñar al alumno a aplicar el conocimiento estadístico básico en el análisis de conjuntos de datos.

**5.- Contenidos****CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS****Repaso de conceptos básicos de estadística.**

Estadística descriptiva. Probabilidad. Variables aleatorias. Distribuciones de probabilidad importantes.

**Tema 1. Introducción a la inferencia estadística.**

Muestreo aleatorio. Concepto de estadístico y de distribución muestral. Error estándar. Algunas distribuciones muestrales importantes.

**Tema 2. Estimación puntual y por intervalo.**

Estimador puntual. Propiedades de los estimadores puntuales. Estimador por intervalo de confianza. Intervalos de confianza para una y dos muestras.

**Tema 3. Contraste de hipótesis.**

Hipótesis nula y alternativa. Estadístico de contraste y región crítica. Valor p de una prueba. Pruebas de hipótesis de una y dos muestras. Pruebas de bondad de ajuste. Pruebas de independencia y homogeneidad.

**Tema 4. Correlación y regresión lineal simple.**

Correlación. El modelo de regresión lineal simple. La recta de regresión mínimo-cuadrática. Inferencias que conciernen a los coeficientes de regresión. Predicción. Comprobación de supuestos.

**Tema 5. Regresión lineal múltiple.**

El modelo de regresión lineal múltiple. Estimación de los parámetros por mínimos cuadrados. Pruebas de hipótesis e intervalos de confianza en la regresión lineal múltiple. Variables indicadoras. Medidas de adecuación del modelo. Selección de modelos.

**Tema 6. Análisis de la varianza.**

La estrategia de la experimentación. Análisis de la varianza de una vía: diseño completamente aleatorio. Diseño de bloques completos aleatorizados. Experimentos factoriales. Análisis de la varianza de dos vías: diseño completamente aleatorio.

**Tema 7. Estadística no paramétrica.**

Pruebas no paramétricas. Prueba de rangos con signo. Prueba de la suma de rangos de Wilcoxon. Prueba de Kruskal-Wallis. Límites de tolerancia

**PRÁCTICAS DE ORDENADOR**

**Práctica 1.** Intervalos de confianza y contraste de hipótesis.

**Práctica 2.** Regresión lineal.

**Práctica 3.** Análisis de la varianza.

**Práctica 4.** Pruebas no paramétricas.

**6.- Competencias a adquirir**

Se deben relacionar las competencias que se describan con las competencias generales y específicas del título. Se recomienda codificar las competencias (CG xx1, CEyy2, CTzz2) para facilitar las referencias a ellas a lo largo de la guía.

**Específicas**

E1. Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.

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

- T1. Capacidad de análisis síntesis y resolución de problemas.
- T2. Capacidad de organización y planificación y toma de decisiones.
- T4. Capacidad de trabajo en equipo. Capacidad de trabajo en equipo de carácter interdisciplinar.
- T7. Razonamiento crítico y compromiso ético.
- T8. Capacidad para fomentar la iniciativa y el espíritu emprendedor, así como motivación por la calidad.
- T10. Poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria.
- T11. Aplicar los conocimientos a su trabajo y resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- T12. Reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios.
- T13. Transmitir información, ideas, problemas y soluciones.
- T14. Desarrollar habilidades para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

**7.- Metodologías docentes**

1. Sesión magistral para exponer los contenidos de la asignatura.
2. Prácticas en el aula, para formular y resolver las cuestiones y problemas planteados. En ellas, se promoverá el debate y la participación crítica del alumno.
3. Prácticas en aula de informática, en las que se resolverán diversos ejercicios prácticos.
4. Tutorías para consulta y seguimiento del alumno.
5. Resolución de problemas por parte del alumno.
6. Pruebas de evaluación.

**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	15		10	25
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	8			8
	- De campo				
	- De visualización (vísu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías		7			7
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos				16	16
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		6		28	34
<b>TOTAL</b>		<b>60</b>		<b>90</b>	<b>150</b>

**9.- Recursos**

Libros de consulta para el alumno

DEVORE JL. Probabilidad y Estadística para ingeniería y ciencias. Thomson, 2008.  
 JOHNSON RA. Probabilidad y Estadística para ingenieros. Pearson Educación, 2012.  
 MONTGOMERY DC, RUNGER GC. Probabilidad y Estadística aplicadas a la ingeniería. Limusa Wiley, 2006.  
 NAVIDI W. Estadística para ingenieros y científicos. McGraw-Hill, 2006.  
 WALPOLE RE, MYERS RH, MYERS SL, YE K. Probabilidad y Estadística para ingeniería y ciencias. Pearson Educación, 2007

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

Material preparado por la profesora y disponible en <http://studium.usal.es>  
 Página web del departamento de Estadística: <http://biplot.usal.es>  
 Otras páginas web que facilitan información, material y demos en relación con la Estadística:  
[www.experiment-resources.com](http://www.experiment-resources.com)  
[www.estadisticaparatodos.es](http://www.estadisticaparatodos.es)  
<http://demonstrations.wolfram.com>

**10.- Evaluación**

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

**Consideraciones Generales**

La evaluación se llevará a cabo teniendo en cuenta:

- Las tareas desarrolladas por el alumno a lo largo del semestre: elaboración de hojas de ejercicios, prácticas de ordenador propuestas, exposición de trabajos. Estas tareas son de carácter voluntario.
- Los exámenes: Constarán de una parte teórica dirigida a comprobar la correcta comprensión de los conocimientos y otra de aplicación de la teoría aprendida mediante la resolución de problemas.

**Criterios de evaluación**

La calificación obtenida por el alumno en las tareas desarrolladas a lo largo del curso supondrá un 30% de la calificación final. La calificación obtenida en los exámenes supondrá el 70% restante de la calificación.

En el caso de haber optado por no realizar las tareas planteadas, la calificación de la asignatura será la obtenida mediante examen.

**Instrumentos de evaluación**

- Entrega de ejercicios y/o cuestionarios.
- Prácticas propuestas, que requieran el manejo de un software de estadística.
- Exámenes.

**Recomendaciones para la evaluación**

La realización de las tareas planteadas es muy aconsejable, dado que garantizan una comprensión adecuada de la asignatura y facilitan la superación de la misma.

Es muy recomendable la asistencia a clase con regularidad, así como llevar al día las tareas propuestas.

Se recomienda hacer uso de las tutorías, ya que hacen posible un seguimiento y control crítico y eficaz de los objetivos y actividades que se proponen a los alumnos.

También se aconseja la utilización de los libros de consulta para afianzar conocimientos y adquirir una mayor destreza en la materia

**Recomendaciones para la recuperación**

El alumno podrá recuperar aquellas partes de la evaluación que no haya superado durante el curso. Es recomendable que acuda a las revisiones de exámenes y de tareas para que pueda mejorar las deficiencias presentadas

LEGISLACIÓN DE MINAS

1.- Datos de la Asignatura

Código	106119	Plan	261	ECTS	3
Carácter	obligatoria	Curso	3	Periodicidad	2 Semestre
Área	Derecho Administrativo				
Departamento	Derecho Administrativo, Financiero y Procesal				
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 profesor

Profesor Coordinador	Miguel Ángel González Iglesias	Grupo / s	
Departamento	Derecho Administrativo, Financiero y Procesal		
Área	Derecho Administrativo		
Centro	EPS de Ávila		
Despacho	D-2		
Horario de tutorías			
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:miguelin@usal.es">miguelin@usal.es</a>	Teléfono	920353500 ext. 3759

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
Legislación
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Conocimiento del régimen jurídico aplicable a las minas y al sistema energético europeo y español y de las técnicas e instrumentos de protección de los mismos que son necesarios para el desarrollo y ejercicio profesional de los graduados en ingeniería de la tecnología de minas y energía
Perfil profesional.
Graduados en Ingeniería de la tecnología de minas y energía

**3.- Recomendaciones previas**

Sería deseable el haber tenido contacto previo con el derecho, particularmente, con la rama del derecho público. Reconocimiento de las fuentes del mismo, comunitarias y nacionales, y de las distintas administraciones públicas, tanto comunitarias como nacionales.

**4.- Objetivos de la asignatura**

Indíquense los resultados de aprendizaje que se pretenden alcanzar.

Conocimiento general de qué es el Derecho y sus fuentes.

Conocimiento general de las administraciones públicas.

Conocimiento del régimen jurídico aplicable a las minas y a la energía, tanto a nivel comunitario como nacional

**5.- Contenidos**

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

- 1.- El derecho y el derecho público: en concreto, el derecho administrativo.
- 2.- El ordenamiento jurídico administrativo y el comunitario: fuentes del derecho.
- 3.- El Estado y las administraciones públicas.
- 4.- El dominio público; en particular, el dominio público minero.
- 5.- Clasificación de las sustancias minerales.
- 6.- El régimen jurídico de aprovechamiento de las diferentes secciones previstas en la Ley de Minas.
- 7.- Los hidrocarburos líquidos y gaseosos.
- 8.- La actividad de fomento.
- 9.- La protección ambiental en la normativa minera.
- 10.- El sector energético. La energía nuclear.
- 11.- Competencia y sanciones.

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

E 22. Aptitud y capacidad para desarrollar análisis y planificación territorial y sostenibilidad territorial en el trabajo con equipos multidisciplinares.

**Básicas/Generales**

E 14. Aplicación de los conocimientos sobre: legislación ambiental. Evaluación del impacto ambiental. Elaboración de estudios de impacto ambiental

**Transversales**

T1. Capacidad de análisis síntesis y resolución de problemas.

T2. Capacidad de organización y planificación y toma de decisiones.

T3. Capacidad de comunicarse de forma oral y escrita en la lengua nativa y en una o más lenguas extranjeras.

T4. Capacidad de trabajo en equipo de carácter interdisciplinar.

- T5. Capacidad de trabajo en un contexto internacional.  
 T6. Habilidad en las relaciones interpersonales. Reconocimiento de la diversidad y multiculturalidad, así como, con el respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres.  
 T7. Razonamiento crítico y compromiso ético.  
 T8. Capacidad para fomentar la iniciativa y el espíritu emprendedor, así como motivación por la calidad.  
 T9. Sensibilidad hacia temas medioambientales.  
 T11. Aplicar los conocimientos a su trabajo y resolución de problemas dentro de su área de estudio.  
 T12. Reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios.  
 T13. Transmitir información, ideas, problemas y soluciones.  
 T14. Desarrollar habilidades para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.  
 T15. Capacidad para organizar y gestionar eficientemente los recursos y conocer herramientas tecnológicas de acceso y difusión de la información para el desarrollo académico-profesional.

### 7.- Metodologías docentes

Exposición por parte del profesor con contenidos teóricos y prácticos. Uso de herramientas multimedia de apoyo a la docencia. Estudio activo individual o colectivo por parte del alumno/a

Actividades que potencien el espíritu crítico de los alumnos. Resolución de casos. Actividades expositivas en grupos pequeños. Tareas de documentación bibliográfica. Tareas de lectura crítica de documentos técnicos. Exposición y defensa de trabajos. Debate y puesta en común de ideas y desarrollos. Tutorías individuales y colectivas.

### 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		20	45
Prácticas	- En aula	30		30	60
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		3		3	6
Exposiciones y debates		3		2	5
Tutorías		4		2	6
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos		4		3	6

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	1		20	22
<b>TOTAL</b>	<b>70</b>		<b>80</b>	<b>150</b>

**9.- Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

Arcenegui, I.E., El demanio minero, Civitas, 1979; y La protección del medio ambiente a la luz de la legislación minera del Estado y de la Ley 12/1981, de 24 de diciembre, de la Generalidad de Cataluña, RAP, núm. 100-102, Madrid, 1983.  
 Fernández Espinar, Luis Carlos, Derecho de Minas en España (1825-1996), Comares, Granada, 1997.  
 Guaita, A.: Aguas, Montes y Minas, Civitas, Madrid, 1982.  
 González García, J., Derecho de los bienes públicos, Tirant lo Blanch, 2005.  
 Lozano Cutanda, B., Alli Turrillas, J.-C.: Administración y Legislación Ambiental, Dykinson, 2009.

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

**10.- Evaluación**

## Consideraciones Generales

La evaluación es una parte integral del aprendizaje del alumno, no debiendo entenderse como el reto que hay que salvar al final de dicho proceso

## Criterios de evaluación

Demostrar que se ha comprendido y se saben aplicar los fundamentos enseñados tanto en clase como en los seminarios y pruebas o trabajos realizados.

Razonamiento de forma crítica.

## Instrumentos de evaluación

Se realizará un único examen escrito donde se han de demostrar los conceptos claves de la asignatura que han sido explicados (80 % de la nota). También se valorará lo resultados obtenidos por el alumno a través de los trabajos expuestos y su participación en tutorías y seminarios (20 % de la nota).

## Recomendaciones para la evaluación

Asistir a las clases presenciales impartidas y participación en seminarios, exposición de trabajos, etc.

## Recomendaciones para la recuperación

Analizar de forma crítica los resultados de la evaluación final

## INGENIERÍA LABORAL

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	106121	Plan		ECTS	3
Carácter	OBLIGATORIA	Curso	3	Periodicidad	2º SEMESTRE
Área	PROSPECCIÓN E INVESTIGACIÓN MINERA				
Departamento	INGENIERÍA CARTOGRAFICA Y DEL TERRENO				
Plataforma Virtual	Plataforma:				
	URL de Acceso:				

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	ARTURO FARFÁN MARTIN	Grupo / s	1
Departamento	INGENIERÍA CARTOGRAFICA Y DEL TERRENO		
Área	PROSPECCIÓN E INVESTIGACIÓN MINERA		
Centro	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE AVILA		
Despacho			
Horario de tutorías	Se publicarán a principios de curso, en el tablón de anuncios		
URL Web			
E-mail	afarfan@usal.es	Teléfono	920353500

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
Dentro del Bloque común a la rama de Minas figura dentro de la materia Ingeniería Ambiental, Laboral Legislación con la Asignatura Ingeniería Laboral.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Esta asignatura proporciona al alumno el conocimiento de los Mecanismos de los que está dotada la ingeniería especializada en el análisis, diseño e implementación de sistemas y programas orientados a la mitigación de los riesgos en minería, y en consecuencia, a la disminución de la frecuencia de accidentes laborales y enfermedades profesionales

**Perfil profesional.**

El seguimiento de esta asignatura, permitirá, al alumno, obtener una formación en el conocimiento de las técnicas de prevención de riesgos laborales en minería, de indudable utilidad en su ejercicio profesional.

**3.- Recomendaciones previas**

Debido al carácter global de la asignatura es evidente que son necesarios conocimientos previos de los distintos trabajos que se pueden desarrollar en el mundo de la energía y minería así como la legislación que afecta a estas actividades.

**4.- Objetivos de la asignatura**

- Que el alumno conozca el campo de aplicación de las distintas técnicas de prevención, así como las estrategias preventivas que existen en el ámbito laboral para evitar los posibles daños profesionales.
- Que conozca cuales son los Organismos e instituciones relacionados con la seguridad.
- Que conozca la obligación legal y la necesidad de integrar la prevención de riesgos laborales.
- Que aprenda a gestionar los distintos documentos relacionados con la prevención de riesgos en fase de proyecto y ejecución.

**5.- Contenidos****Unidades de la Asignatura:**

Unidad 1: Conceptos básicos.

Unidad 2: Instituciones, y marco normativo básico en prevención de riesgos laborales en minería y energía.

Unidad 3: Seguridad en el Trabajo. Unidad 4: Higiene Industrial. Unidad 5: Ergonomía.

Unidad 6: Medicina del trabajo y psicología aplicada. Unidad 7: Elaboración del Documento de Seguridad y Salud.

**6.- Competencias a adquirir****Transversales****Específicas**

CC10. Capacidad de análisis de la problemática de la seguridad y salud en los proyectos, plantas o instalaciones.

**Básicas/Generales**

CB6. Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas.

CT1.- Capacidad de organización, gestión y planificación del trabajo. CT2.- Capacidad de análisis, crítica y síntesis.

CT3.- Capacidad para relacionar y gestionar diversas informaciones e integrar conocimientos e ideas.

CT4.- Capacidad para comprender y elaborar modelos abstractos a partir de aspectos particulares.

CT5.- Capacidad de toma de decisiones

CT6.- Capacidad para adaptarse a nuevas situaciones  
 CT7.- Capacidad de actualización y continua integración de las nuevas tecnologías. CT8.- Capacidad creadora e innovadora ante la evolución de los avances tecnológicos. CT9.- Capacidad de comunicación, tanto oral como escrita, de conocimientos, ideas, procedimientos, y resultados, en lengua nativa.  
 CT11.- Capacidad de integración en grupos de trabajo unidisciplinares o multidisciplinares.  
 CT13 -Aplicar los conocimientos de Ingeniería Laboral, de los aspectos medioambientales, y de la ordenación del territorio a la materia  
 CT15.- Motivación por la calidad  
 CT16 Capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas.  
 CT17 Capacidad de aprendizaje autónomo  
 CT18 Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas

### 7.- Metodologías

Las metodologías docente de enseñanza-aprendizaje que se van a utilizar serán las siguientes:

- Sesiones magistrales, utilizando retroproyector, pizarra, sistemas multimedia.
- Prácticas en aula, aula de informática y de visualización utilizando retroproyector, pizarra, sistemas multimedia.
- Tutorías, no presenciales.
- Actividades de seguimiento on line.
- Preparación de trabajos.
- Exámenes.
- Horas de trabajo autónomo.

### 8.- Previsión de Técnicas (Estrategias) Docentes

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

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Exposiciones y debates				
Tutorías		2		2
Actividades de seguimiento online	2			2
Preparación de trabajos	4		20	24
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	2		15	17
TOTAL	32	2	41	75

## 9.- Recursos

### Libros de consulta para el alumno

- Notas y Guías técnicas de Prevención, del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo.
- Guía para la identificación, evaluación y prevención de Riesgos Laborales en Minería. Edita Gobierno de Aragón.

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

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.  
 Base de datos del portal Instituto Nacional Seguridad e Higiene en el Trabajo: [www.insht.es](http://www.insht.es)  
 Base de datos del portal del Boletín Oficial del Estado. <http://www.boe.es>  
 Base de datos del portal Ministerio de Trabajo e Inmigración. <http://www.mtas.es> Base de datos del portal Ministerio de Industria, Turismo y Comercio <http://www.minetur.gob.es/energia/mineria/Paginas/Index.aspx>  
 Base de datos del Instituto Nacional de Silicosis <http://www.ins.es/>. Prevención Fremap: [http://www.prevencionfremap.es/servicios\\_higiene.php](http://www.prevencionfremap.es/servicios_higiene.php)  
 United States Departement of labor. Mine Safety and Health Administration (MSHA). <http://www.msha.gov/>

## 10.- Evaluación

### Consideraciones Generales

La evaluación de la adquisición de las competencias de la materia se realizará mediante una evaluación continua que considerará todas las actividades que se desarrollan con una evaluación separada de las prácticas. Se realizará, también una prueba final en la que el alumno deberá demostrar los conocimientos y competencias adquiridas a lo largo del curso.

### Criterios de evaluación

La evaluación valorará la adquisición de competencias de carácter teórico y práctico que se comprobará por actividades de evaluación continua como por una prueba escrita al final.

Las actividades de evaluación supondrán un 40% de la nota total de la asignatura. La prueba escrita final será un 60% de la nota total de la asignatura.

No se efectuará la media entre ambas pruebas, si en cada una de ellas no se obtiene una calificación mínima correspondiente al 45 % de la máxima.

#### Instrumentos de evaluación

Se emplearán como instrumentos de evaluación los siguientes:

- 1- Participación Activa en Clase.
- 2- Entrega de trabajos prácticos dirigidos y desarrollados durante el periodo lectivo. Estas actividades supondrán un 60 % de la nota final
- 3- Pruebas escritas de tipo largo y test, problemas. Esta actividad supondrá un 40 % de la nota final.

#### Recomendaciones para la evaluación

El alumno debería realizar durante las horas de trabajo autónomo las actividades sugeridas por el profesor durante las horas presenciales.  
El alumno debe asistir a clase y utilizar las tutorías.

#### Recomendaciones para la recuperación

En caso de no superar la asignatura, el procedimiento de recuperación consistirá, en la realización de un examen presencial, y/o en la realización de las actividades recomendadas por el profesor.

## OPERACIONES BÁSICAS EN INGENIERÍA DE PROCESOS

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	106124	Plan	261	ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	3º	Periodicidad	1º Cuatrimest.
Área	Prospección Minera				
Departamento	Departamento de Ingeniería Cartográfica y del Terreno				
Plataforma Virtual	Plataforma:	STUDIUM			
	URL de Acceso:				

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Jesús Fernández Hernández	Grupo / s	1
Departamento	Departamento de Ingeniería Cartográfica y del Terreno		
Área	Prospección Minera		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Ávila		
Despacho	224		
Horario de tutorías	Se publicará en el tablón de anuncios al comienzo del curso		
URL Web			
E-mail	j.f.h@usal.es	Teléfono	920353500 Ext:3753

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

Bloque formativo al que pertenece la materia	Tecnología Específica
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios	
Perfil profesional.	

## 3.- Recomendaciones previas

Para cursar esta asignatura, se recomienda haber superado las siguientes asignaturas: Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería I, II, y III, Fundamentos Físicos de la Ingeniería I, y II, Química, Termotecnia, Mecánica de Fluidos e Hidráulica

#### 4.- Objetivos de la asignatura

Adquirir conocimientos de Transferencia de Masa y de Transferencia de Calor como formación básica de los procesos de ingeniería.

#### 5.- Contenidos

##### Transferencia de Materia

- Conceptos Generales
- Destilación
- Extracción Líquido-Líquido
- Absorción
- Lixiviación
- Cristalización
- Humidificación
- Secado

##### Transferencia de Calor

- Conceptos Generales
- Conducción
- Convección
- Radiación
- Condensación de vapores
- Ebullición de líquidos
- Cambiadores de calor, condensadores, ebullicores y hornos

#### 6.- Competencias a adquirir

Se deben relacionar las competencias que se describan con las competencias generales y específicas del título. Se recomienda codificar las competencias (CG xx1, CEyy2, CTzz2) para facilitar las referencias a ellas a lo largo de la guía

##### Básicas/Generales.

##### Transversales

##### Específicas

- CE4 Operaciones básicas de procesos
- CE10 Control de la calidad de los materiales empleados.
- CT2 Capacidad de análisis, crítica, y síntesis, así como para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- CT3 Capacidad para relacionar y gestionar la información

- CT4 Capacidad para comprender y elaborar modelos abstractos a partir de aspectos particulares
- CT5 Capacidad de toma de decisiones y resolución de problemas
- CT6 Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones
- CT7 Capacidad de actualización y continua integración de las nuevas tecnologías
- CT8 Creatividad e innovación
- CT9 Capacidad de comunicarse de forma oral y escrita en lengua nativa, para transmitir información ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- CT10 Capacidad de comunicarse de forma oral y escrita en una o más lenguas extranjeras
- CT11 Capacidad de trabajo en equipos de carácter unidisciplinares y multidisciplinarios
- CT12 Habilidad en las relaciones interpersonales. Reconocimiento a la diversidad y multiculturalidad, así como con el respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres
- CT13 Aplicar los conocimientos de Ingeniería Laboral, de los aspectos medioambientales, y de la ordenación del territorio a la materia.
- CT14 Compromiso ético
- CT15 Motivación por la calidad
- CT16 Capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas.
- CT17 Capacidad de aprendizaje autónomo
- CT18 Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas

### 7.- Metodologías

- Exposición por parte del profesor con contenidos teóricos y prácticos.
- Uso de herramientas multimedia de apoyo a la docencia.
- Análisis, resolución y discusión de ejercicios, simulaciones, problemas, etc.

### 8.- Previsión de Técnicas (Estrategias) Docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales					
Prácticas	- En aula	35		40	75
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	15		20	35
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		3			3

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Exposiciones y debates	3		3	6
Tutorías	4			4
Actividades de seguimiento online		10		10
Preparación de trabajos	2		12	14
Otras actividades (detallar)				
Exámenes			3	3
TOTAL	62	10	78	150

### 9.- Recursos

#### Libros de consulta para el alumno

- Operaciones unitarias en ingeniería química.  
Warren L. McCabe, MCGRAW-HILL ISBN 9789701061749
- Transferencia de calor y masa, fundamentos y aplicaciones.  
Yunus Cengel, MCGRAW-HILL, 2011  
ISBN 9786071505408

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

### 10.- Evaluación

#### Consideraciones Generales

Las pruebas de evaluación de la adquisición de las competencias previstas se componen por una parte de un trabajo opcional y exámenes tipo test como controles de seguimiento incluidos en la metodología docente a lo largo del curso (evaluación continua) y por otra unas pruebas parciales escritas eliminatorias de materia y una prueba escrita al final del curso (examen final).

#### Criterios de evaluación

La calificación final se obtendrá según la siguiente ponderación:

- 1) Trabajo opcional: 10%
- 2) Exámenes tipo test: 10%. Para que la nota se pueda ponderar será imprescindible superar el test con una nota de 4.
- 3) Asistencia a clase y/o a las tutorías: 10%
- 4) Exámenes parciales: Cada parcial comprenderá el 35%. Para poder realizar media entre las partes es preciso obtener una calificación igual o superior a 4 en cada parte.

5) Examen final: 70%. Los alumnos que no hayan superado alguna de las dos partes o ninguna de las dos partes, tendrán la opción de recuperar la materia en esta prueba. Se exigirá obtener una calificación igual o superior a 4 para poder realizar la media con las pruebas parciales aprobadas.  
— En cualquier caso se habrá de alcanzar una puntuación igual o superior a 5 (cinco) para superar la asignatura.

#### Instrumentos de evaluación

- 1) Trabajo: Se propondrá una lista de temas entre los cuales, de forma voluntaria, el estudiante podrá elegir uno y que deberá desarrollar por escrito a lo largo de un máximo de 20 folios.
- 2) Exámenes tipo test: Al finalizar cada capítulo el alumno realizará un examen tipo test consistentes en 10 preguntas seleccionadas entre teoría y los problemas.
- 3º) La asistencia a clase y/o tutorías se ponderará en función del uso que haga el alumno de estas herramientas pedagógicas.
- 4º) Exámenes parciales: Constarán de una parte de teoría consistente en 5 preguntas y una parte de problemas consistente en tres problemas. La ponderación de las dos partes será la misma (50%).
- 5º) Examen final: Este examen seguirá los mismos criterios que los exámenes parciales y tendrá como objetivo la superación de aquellas partes que no se hubieran superado en los exámenes parciales.

#### Recomendaciones para la evaluación

Se aconseja llevar la asignatura al día. Hacer uso de las tutorías para resolver aquellas dudas que pudieran surgir en el estudio y realización de los problemas planteados.

#### Recomendaciones para la recuperación

- En segunda convocatoria la asistencia, tutorías y los controles de evaluación (instrumentos de evaluación 2 y 3) no tienen recuperación y mantendrán la calificación obtenida.
- El trabajo (instrumento de evaluación 1) podrá entregarse de nuevo, opción a elegir por el estudiante.

## TECNOLOGÍA DE LOS COMBUSTIBLES Y DE LA COMBUSTIÓN

## 1. Datos de la Asignatura

Código	106126	Plan	261	ECTS	4,5
Carácter	Obligatoria	Curso	3º	Periodicidad	1º semestre
Área	Prospección Minera				
Departamento	Departamento de Ingeniería Cartográfica y del Terreno				
Plataforma Virtual	Plataforma:	STUDIUM			
	URL de Acceso:				

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Sara Jiménez del Caso	Grupo	1
Departamento	Departamento de Ingeniería Cartográfica y del Terreno		
Área	Prospección Minera		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Ávila		
Despacho	226		
Horario de tutorías	Viernes de 18 a 20 horas		
URL Web			
E-mail	sara.jimenez.delcaso@gmail.es	Teléfono	

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
Tecnología Específica
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
Perfil profesional.

**3.- Recomendaciones previas**

Para cursar esta signatura, recomienda haber superado las asignaturas: Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería I, II, y III, Fundamentos Físicos de la Ingeniería I, y II, Química, Termotecnia, Electrotecnia I, Mecánica de Fluidos e Hidráulica.

**4.- Objetivos de la asignatura****5.- Contenidos**

Conceptos físico-químicos de la combustión  
 Clasificación y generalidades de los combustibles  
 Origen, propiedades y características de los carbones  
 Potencia Calorífica de los Combustibles  
 Características, procesamiento y depuración de los gases combustibles  
 Origen y caracterización del petróleo  
 Balance de materia y energía de las reacciones de combustión.  
 Mercado de los combustibles

**6.- Competencias a adquirir**

Básicas/Generales.

Específicas.

CE1 Aprovechamiento, transformación y gestión de los recursos energéticos  
 CE3 Industrias de generación, transporte, transformación y gestión de la energía eléctrica y térmica  
 CE5 Procesos de refinación, petroquímicos y carboquímicos  
 CE10 Control de la calidad de los materiales empleados.

Transversales.

CT1 Capacidad de organización, gestión y planificación  
 CT2 Capacidad de análisis, crítica, y síntesis, así como para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.  
 - CT3 Capacidad para relacionar y gestionar la información  
 - CT4 Capacidad para comprender y elaborar modelos abstractos a partir de aspectos particulares  
 - CT5 Capacidad de toma de decisiones y resolución de problemas  
 CT6 Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones  
 CT7 Capacidad de actualización y continua integración de las nuevas tecnologías  
 CT8 Creatividad e innovación

- CT9 Capacidad de comunicarse de forma oral y escrita en lengua nativa, para transmitir información ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- CT10 Capacidad de comunicarse de forma oral y escrita en una o más lenguas extranjeras
- CT11 Capacidad de trabajo en equipos de carácter unidisciplinarios y multidisciplinarios
- CT12 Habilidad en las relaciones interpersonales. Reconocimiento a la diversidad y multiculturalidad, así como con el respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres
- CT13 Aplicar los conocimientos de Ingeniería Laboral, de los aspectos medioambientales, y de la ordenación del territorio a la materia.
- CT14 Compromiso ético
- CT15 Motivación por la calidad
- CT16 Capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas.
- CT17 Capacidad de aprendizaje autónomo
- CT18 Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas

### 7.- Metodologías docentes

Exposición por parte del profesor con contenidos teóricos y prácticos. Uso de herramientas multimedia de apoyo a la docencia. Análisis, resolución y discusión de ejercicios, simulaciones, problemas, 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					
Prácticas	En aula	20		25	
	En el laboratorio				
	En aula de informática	15		20	
	De campo				
	De visualización (visu)				
Seminarios		3			
Exposiciones y debates		3		3,5	
Tutorías		2			
Actividades de seguimiento online			4		

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Preparación de trabajos	2		12	
Otras actividades (detallar)				
Exámenes			3	
<b>TOTAL</b>	<b>45</b>	<b>4</b>	<b>63,5</b>	<b>112,5</b>

**9.- Recursos**

Libros de consulta para el alumno

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

**10.- Evaluación**

Consideraciones Generales

Criterios de evaluación

La evaluación consistirá en:

Exámenes escritos de teoría

Exámenes escritos de problemas

Entregas de desarrollo de supuestos prácticos. En evaluación continua.

Para superar la asignatura deberá aprobarse tanto la parte teórica como la parte práctica.

Instrumentos de evaluación

Recomendaciones para la evaluación

Recomendaciones para la recuperación

**EXPLOSIVOS**

**1.- Datos de la Asignatura**

Código	106132	Plan		ECTS	6
Carácter	OBLIGATORIO	Curso	3	Periodicidad	1º SEMESTRE
Área	PROSPECCIÓN E INVESTIGACIÓN MINERA				
Departamento	INGENIERÍA CARTOGRÁFICA Y DEL TERRENO				
Plataforma Virtual	Plataforma:				
	URL de Acceso:				

**Datos del profesorado**

Profesor Coordinador	LUIS SANTIAGO SÁNCHEZ PÉREZ	Grupo / s	
Departamento	INGENIERÍA CARTOGRÁFICA Y DEL TERRENO		
Área	PROSPECCIÓN E INVESTIGACIÓN MINERA		
Centro	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE AVILA		
Despacho	221		
Horario de tutorías	Se publicarán a principios de curso.		
URL Web			
E-mail	lssanchez@usal.es	Teléfono	920353500 Ext. 3804

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
La asignatura pertenece al ámbito de materias de TECNOLOGÍA ENERGÉTICA del Módulo Tecnología Específica
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Al tratarse de una asignatura perteneciente al Módulo de Tecnología Específica: TECNOLOGÍA ENERGÉTICA, la convierte en una asignatura que aporta a los alumnos una visión muy práctica e imprescindible para poder desarrollar su futura actividad, en el ámbito del laboreo minero y de las obras civiles, tanto de superficie como subterráneas. Se trata de una materia formativa imprescindible, como complemento a la asignatura de LABOREO y OBRAS SUBTERRÁNEAS, proporcionar los conocimientos necesarios para la elección, uso, tramitación de autorización y suministro de explosivos. Hay que considerar que en el diseño, uso y ejecución de las voladuras, hay que poner un gran empeño en seguridad y productividad para asegurar la inevitable rentabilidad de la actividad minera.

**Perfil profesional**

El desarrollo y seguimiento de esta asignatura, permitirá, al alumno, obtener una formación práctica muy específica en el ámbito del imprescindible uso de los explosivos, necesarios para el desarrollo de la explotación minera y de las obras públicas, tanto a cielo abierto como de interior. Conocimientos sobre el procedimiento administrativo para la autorización, suministro, transporte, custodia, uso y destrucción, en su caso, de explosivos

**3.- Recomendaciones previas****4.- Objetivos de la asignatura**

Que el alumno sea capaz de tener criterios sobre la elección y uso de los diferentes tipos de explosivos, aplicados a la explotabilidad de recursos minerales, diseñar una geometría de voladura acorde con el tipo de explotación y ésta con el tipo de yacimiento, según sus características de profundidad, forma, riqueza, ubicación, etc., desde las premisas de seguridad, rentabilidad de la actividad y sostenibilidad con el medio ambiente.

Información sobre los diferentes tipos de explosivos industriales que hay en el mercado nacional.

Tener conocimiento sobre los criterios de daños por vibraciones, que los diferentes tipos de explosivos pueden generar en las edificaciones del entorno según la carga operativa, tipo de estructura y tipo de macizo rocoso sobre el que se realiza la voladura.

Diseño de la voladura para evitar los daños por proyecciones, tanto a las edificaciones como a las personas, incluidas las involucradas en los trabajos de voladura.

Capacidad para definir y establecer las medidas de seguridad según los casos que el uso de los explosivos requiere.

**5.- Contenidos****CAPÍTULO 1: DEFINICIÓN RACIONAL DE RIPABILIDAD O VOLABILIDAD DE LOS MACIZOS ROCOSOS. FACTORES ECONÓMICOS Y TÉCNICOS**

Introducción. Métodos de arranque de rocas en minería y obra civil.

Factores que influyen en la ripabilidad o volabilidad. Definición racional de ripabilidad y volabilidad.

**CAPÍTULO 2: EXPLOSIVOS INDUSTRIALES. CARACTERÍSTICAS Y SISTEMAS DE SELECCIÓN.**

Propiedades de los explosivos industriales: Potencia explosiva. Velocidad de detonación. Densidad de encartuchado. Resistencia al agua. Sensibilidad. Aptitud a la detonación. Humos.

Tipos de explosivos industriales: Pólvora de mina. Explosivos sensibilizados con nitroglicerina. ANFO. Hidrogeles. Emulsiones. ANFO pesado.

Selección del tipo de explosivo: Selección por humos. Selección por tipo de aplicación. Selección por tipo de roca. Selección por presencia de agua. Selección por volumen de roca a volar.

**CAPÍTULO 3: ACCESORIOS DE VOLADURA. SISTEMAS ELECTRICOS DE INICIACION Y OTROS SISTEMAS**

Sistemas eléctricos de iniciación: Detonadores eléctricos convencionales. Características de sensibilidad eléctrica. Características de tiempos. Características especiales. Mecanismo de encendido de los detonadores. Medidas de precaución para evitar el encendido accidental de los detonadores eléctricos. Circuitos eléctricos. Comprobación de circuitos. Comprobación de la línea de tiro. Comprobación del circuito de voladura. Fallos

Sistemas de mecha lenta: Detonador ordinario. Mecha lenta. Medidas de precaución. Legislación.

Relés de microrretardo. Multiplicadores. Cordones: Cordón detonante. Cordón detonante reforzado

Otros accesorios: Explosores y comprobadores. Explosores secuenciales. Otros accesorios

**CAPÍTULO 4: SISTEMAS NO ELECTRICOS DE INICIACION.**

Tubo de transmisión. Detonador no eléctrico. Conjunto del detonador no eléctrico. Productos no eléctricos. Iniciación de los sistemas no eléctricos.

**CAPITULO 5: VOLADURAS A CIELO ABIERTO.**

Forma de rotura de la roca. Factores influyentes: Características de la roca. Características del explosivo. Presión de detonación. Volumen de gases. Impedancia.

Ángulos de rotura. Voladuras en exterior: Voladuras en banco. Parámetros usuales. Fórmulas de cálculo. Cargas. Ejemplos. Consumos específicos.

Casos particulares: Aperturas de bancos. Retranqueo de bancos. Fragmentación. Destino de la roca volada. Proyecciones. Angulación de los barrenos. Secuencia de encendido en las voladuras a cielo abierto. Métodos de evaluación de los resultados de las voladuras. Formulas de cálculo de voladuras en banco.

**CAPITULO 6: VOLADURAS DE INTERIOR.**

**VOLADURAS DE INTERIOR.** Avance de galerías: Zonas de la voladura. Cuele. Generalidades. Contra-cuele. Generalidades. Destroza. Recorte. Zapateras

**AVANCE DE LA PEGA. PROYECCIONES. CUELES. CALCULOS Y ESQUEMAS:** Cueles de barrenos paralelos. Cueles en cuña

**DESTROZA. RECORTE. ZAPATERAS. ESQUEMAS. TÚNELES POR FASES. INTRODUCCIÓN. CONSIDERACIONES SOBRE VOLADURAS EN LA APLICACIÓN DEL METODO AUSTRIACO:** Introducción. Fases de ejecución. Fase

1. Galería de avance. Fases 2 y 3. Destrozadas laterales. Banqueos al piso. Resumen. Conclusiones y consideraciones. Ejemplos prácticos: 1ª Fase y 2ª Fase.

**CAPITULO 7: DESTRUCCIÓN DEL EXPLOSIVO.** Procedimientos y legislación al respecto.

**CAPITULO 8: VIBRACIONES GENERADAS POR LAS VOLADURAS. CAPITULO 9: REGLAMENTO SOBRE FABRICACIÓN, TRANSPORTE, USO Y**

**DISTRIBUCIÓN DE EXPLOSIVOS. VOLADURAS ESPECIALES.**

**CAPITULO 10: PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN EL EMPLEO DE EXPLOSIVOS. MEDIDAD DE SEGURIDAD.**

Formativa de prevención aplicable. Conceptos de Prevención de Riesgos Laborales. Requisitos de seguridad de los lugares de trabajo. Chequeo y revisión de la máquina.

**CAPITULO 11. TRAMITACIÓN DE AUTORIZACIONES DE SUMINISTRO DE EXPLOSIVOS E INSTALACIÓN DE POLVORINES.**

**6.- Competencias a adquirir**

Básicas/Generales.

Específicas

**Competencias Específicas: Ámbito Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos**

- CE1 Aprovechamiento, transformación y gestión de los recursos energéticos
- CE2 Obras e Instalaciones Hidráulicas. Planificación y Gestión de Recursos Hidráulicos
- CE3 Industrias de generación, transporte, transformación y gestión de la energía eléctrica y térmica
- CE5 Procesos de refino, petroquímicos y carboquímicos
- CE6 Ingeniería nuclear y protección radiológica
- CE7 Logística y distribución energética
- CE8 Energías alternativas y uso eficiente de la energía
- CE9 Fabricación, manejo y utilización de explosivos industriales y pirotécnicos. Ensayos de caracterización de sustancias explosivas. Transporte y distribución de explosivos.
- CE10 Control de la calidad de los materiales empleados.

Transversales

- CT1 Capacidad de organización, gestión y planificación
- CT2 Capacidad de análisis, crítica, y síntesis, así como para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- CT3 Capacidad para relacionar y gestionar la información
- CT4 Capacidad para comprender y elaborar modelos abstractos a partir de aspectos particulares
- CT5 Capacidad de toma de decisiones y resolución de problemas
- CT6 Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones
- CT7 Capacidad de actualización y continua integración de las nuevas tecnologías
- CT8 Creatividad e innovación
- CT9 Capacidad de comunicarse de forma oral y escrita en lengua nativa, para transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- CT11 Capacidad de trabajo en equipos de carácter unidisciplinares y multidisciplinarios
- CT12 Habilidad en las relaciones interpersonales. Reconocimiento a la diversidad y multiculturalidad, así como con el respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres
- CT13 Aplicar los conocimientos de Ingeniería Laboral, de los aspectos medioambientales, y de la ordenación del territorio a la materia.
- CT14 Compromiso ético
- CT15 Motivación por la calidad
- CT16 Capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas.
- CT17 Capacidad de aprendizaje autónomo
- CT18 Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas

### 7.- Metodologías docentes

Las metodologías docente de enseñanza-aprendizaje que se van a utilizar serán las siguientes:

- Clases magistrales impartidas por el profesor, utilizando retroproyector, pizarra, sistemas multimedia.
- Tutorías.
- Preparación de trabajos.
- Actividades prácticas y talleres. Charlas informativas a impartir por especialistas.
- Exámenes.
- Horas de trabajo autónomo.

### 8.- Previsión de Técnicas (Estrategias) Docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		40		60	100
Prácticas	- En aula	5		10	15
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo	6			6
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates		12			12
Tutorías		2			2
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos		2		10	12
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		3			3
TOTAL		70			150

**9.- Recursos**

Libros de consulta para el alumno

**“Manual de empleo de explosivos”** Unión Española de Explosivos.

**“Técnica moderna de Voladuras en Roca”**. U. Langerfor. Urmo S.A. de ediciones.

- LOEMCO (1.994): **“Manual de áridos. Prospección, explotación y Aplicaciones”**.

- Instituto Tecnológico GeoMinero de España, E.P.M. S.A. (1995): **“Manual de arranque, carga y transporte en minería a cielo abierto”**.

- **Reglamento general de Normas Básicas de Seguridad Minera.**

- **Reglamento de explosivos.**

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

**10.- Evaluación**

Consideraciones Generales

La evaluación pretende de forma general medir el grado de adquisición de las competencias propias de la asignatura, las cuales aparecen reflejadas en el apartado 6.

Criterios de evaluación

La evaluación valorará la adquisición de competencias de carácter teórico conseguidas durante las clases magistrales impartidas, junto a las adquiridas durante las prácticas de campo y durante el desarrollo de trabajos prácticos.

La calificación final de la asignatura se obtendrá con la siguiente ponderación:

- Trabajos prácticos, obligatorios, tendrán un valor del 30%.
- Examen escrito 70%.

Instrumentos de evaluación

Participación activa y atención en clase.

Examen Final: Constarán de varias cuestiones teóricas de tipo conceptual y práctico, no de memorización, sino de desarrollar según los criterios desarrollados y aprendidos. Se valorará la corrección y rigor en las respuestas, criterios claros en la exposición.

Trabajos prácticos: Trabajos encaminados a desarrollar los conocimientos adquiridos en el diseño de voladuras según diferentes supuestos de macizo rocoso y de entorno. Indicando conclusiones sobre la voladura propuesta. Redacción de documentación administrativa necesaria para el uso y autorización de explosivos en explotaciones mineras y en obras de voladura.

Recomendaciones para la evaluación

Recomendaciones para la recuperación

## YACIMIENTOS MINERALES

## 1. Datos de la Asignatura

Código	106133	Plan	261	ECTS	4.5
Carácter	Obligatoria	Curso	3º	Periodicidad	1º Cuatrimestre
Área	Cristalografía y Mineralogía				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium-Campus Virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es/login/index.php">http://moodle.usal.es/login/index.php</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Andrés I. García Luis	Grupo / s	Único
Departamento	Geología		
Área	Cristalografía y Mineralogía		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	Edificio de la Merced – Planta segunda D3524		
Horario de tutorías	Cita previa por correo electrónico		
URL Web			
E-mail	aigarlu@usal.es	Teléfono	923-294492

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
Formación Complementaria.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
La asignatura de Yacimientos Minerales desempeña un papel fundamental en la comprensión de los objetivos y competencias de otras asignaturas incluidas en el Plan de estudios.
Perfil profesional.
Es una materia básica para el perfil profesional que se dedica a la exploración, evaluación y explotación de los recursos minerales

### 3.- Recomendaciones previas

Es recomendable haber adquirido la mayoría de las competencias de las materias de Geología que se imparten en el grado

### 4.- Objetivos de la asignatura

#### Objetivos Generales

Los objetivos principales de la asignatura comprenden cuatro bloques bien diferenciadas:

1. Aprendizaje de conceptos y definiciones sobre yacimientos minerales.
2. Método de estudio
3. Modelos descriptivos de los principales tipos de yacimientos minerales
4. Modelos genéticos para su comprensión y como base para la exploración e investigación de los recursos minerales

### 5.- Contenidos

- Generalidades y conceptos básicos. Definiciones y términos utilizados. Modelización de yacimientos. Recursos y reservas minerales.
- Métodos de estudio de los yacimientos minerales y tipos de yacimientos. Estudios de tipo geológico. Estudios de tipo económico-minero. Tipos de yacimientos.
- Naturaleza de las mineralizaciones. Precipitación mineral. Morfología, zonación, paragénesis y sucesión mineral. Alteración hidrotermal de la roca encajante Alteración meteórica de la mineralización. Clasificación de los yacimientos minerales. Cartografía metalogénica.
- Yacimientos ortomagmáticos. Mineralizaciones formadas por cristalización fraccionada simple. Kimberlitas. Carbonatitas. Yacimientos de cromo. Cromitas estratiformes. Complejo de Bushveld. Cromitas podiformes. Asociación ofiolítica. Yacimientos de sulfuros de Ni-Cu-Fe. La cuenca de Sudbury. El yacimiento de Noril'sk. Depósitos asociados a cinturones de rocas verdes arcaicos: asociación komatiítica.
- Yacimientos asociados a procesos tardimagmáticos. Rocas y yacimientos pegmatíticos. Rocas y yacimientos neumatolíticos: Skarn y Greissen. Rocas y yacimientos hidrotermales. Pórfidos cupríferos. Depósitos mesotermiales. Depósitos epitermales. Depósitos filonianos y tipos asociados. Otras manifestaciones tardimagmáticas. Alteraciones de origen endógeno. Manifestaciones superficiales.
- Yacimientos volcánico-sedimentarios o VMS. Introducción. Yacimientos minerales relacionados con el volcanismo. Contexto geológico. Yacimientos de tipo Kuroko.
- Otros yacimientos de filiación volcánica. Yacimientos de mercurio de Almadén. Formaciones bandeadas de hierro. Óxidos de Mn. Depósitos tipo-Chipre.
- Yacimientos sedimentarios exhalativos (SEDEX) y tipo Mississippi-Valley (MVT).
- Depósitos de uranio en areniscas.
- Depósitos evaporíticos.

### 6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales.

<p>Específicas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— CE13 Geología General y de detalle</li> <li>— CE15 Ensayos mineralógicos, petrográficos y geotécnicos. Técnicas de muestreo.</li> <li>— CE28 Ensayos mineralógicos, petrográficos y geotécnicos. Técnicas de muestreo.</li> <li>— CE30 Geología General y de detalle</li> <li>— CE31 Estudios hidrológicos, hidrogeológicos, estratigráficos y paleontológicos.</li> </ul>
<p>Transversales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— CT1. Capacidad de análisis síntesis y resolución de problemas.</li> <li>— CT2. Capacidad de organización y planificación y toma de decisiones.</li> <li>— CT3. Capacidad de comunicarse de forma oral y escrita en la lengua nativa y en una o más lenguas extranjeras.</li> <li>— CT4. Capacidad de trabajo en equipo. Capacidad de trabajo en equipo de carácter interdisciplinar.</li> <li>— CT5. Capacidad de trabajo en un contexto internacional.</li> <li>— CT6. Habilidad en las relaciones interpersonales. Reconocimiento a la diversidad y multiculturalidad, así como, con el respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres.</li> <li>— CT7. Razonamiento crítico y compromiso ético.</li> <li>— CT8. Capacidad para fomentar la iniciativa y el espíritu emprendedor, así como motivación por la calidad.</li> <li>— CT9. Sensibilidad hacia temas medio ambientales.</li> <li>— CT10. Poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria.</li> <li>— CT11. Aplicar los conocimientos a su trabajo y resolución de problemas dentro de su área de estudio.</li> <li>— CT12. Reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios.</li> <li>— CT13: Transmitir información, ideas, problemas y soluciones.</li> <li>— CT14: Desarrollar habilidades para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.</li> <li>— CT15: Capacidad para organizar y gestionar eficientemente los recursos y conocer herramientas tecnológicas de acceso y difusión de la información para el desarrollo académico- Profesional.</li> </ul>

### 7.- Metodologías docentes

**Clases teóricas:** El contenido de la asignatura se expondrá en clases magistrales con apoyo online.

**Clases prácticas:** Reconocimiento de muestras de mano y al microscopio de luz polarizada de los distintos yacimientos que se expliquen en las clases magistrales

### 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	22		40	62

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Prácticas	En aula				
	En el laboratorio	20		45	65
	En aula de informática				
	De campo				
	De visualización				
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías		3			3
Actividades de seguimiento online		3			
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		5		15	20
TOTAL		53		100	150

## 9.- Recursos

### Libros de consulta para el alumno

CABRI, L.J. y VAUGHAN, J. (ed) (1998): Modern approaches to ore and environmental mineralogy. Short Course V 27. Mineralogical Association of Canada. 421p.

CERNY, P. (ed.) (1982): Granitic Pegmatites in science and industry. Short Course Handbook, Vol. 8. Min. Asso. Of Canada. 555 p.

CRAIG, J. y VAUGHAN, C. (1981): Ore Microscopy and Ore Petrography. John Wiley y Sons, New York. 406 p.

EVANS, A.M. (1993): Ore geology and industrial material: an introduction. Blackwell Scient. Publ., 390 p.

GARCÍA GUINEA, J. y MARTÍNEZ FRÍAS, J. (eds.) (1992): Recursos Minerales de España. Colección Textos Universitarios nº 15. C.S.I.C. Madrid. 1.448 p.

GUILBERT, J.H. y PARK, C.F. (1986): The geology of ore deposits. W.H. Freeman y Co., New York. 985 p.

HEDENQUIST, J.W.; IZAWA, E.; ARRIBAS, A.; y WHITE, N.C. (1996): Epithermal gold deposits: styles, characteristics, and exploration. The Society of Resources Geology . Special publication Number 1. 15 p.

HUTCHINSON, C.S. (1983): Economic deposits and their tectonic setting. Macmillan Publ. London. 365 p.

LUNAR, R. y OYARZUN, R. (eds.) (1991): Yacimientos Minerales. Editorial Centro de Estudios Ramón Areces. Madrid. 938 p.

PICOT, P. y JOHAN, Z. (1982): Atlas of Ore Minerals. Elsevier, Amsterdam. 460p.

VÁZQUEZ GUZMÁN, F. Geología Económica de los Recursos Minerales. EDITA: Fundación Gómez-Pardo. E.T.S. de Ingenieros de Minas, de Madrid.

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

<http://www.uclm.es/users/higueras/yym/marconuevo.htm>

<http://www.igme.es/internet/PanoramaMinero/PMLin.htm>

<http://www.lme.com/non-ferrous/index.asp>

<http://cuarzo.igme.es/sigeco/Default.aspx>

etc.

## 10.- Evaluación

### Consideraciones Generales

La evaluación del alumno será continua junto con exámenes parciales y el final.

### Criterios de evaluación

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

### Instrumentos de evaluación

Papel, bolígrafo, calculadora u ordenador portátil.

### Recomendaciones para la evaluación

### Recomendaciones para la recuperación

**HIDROGEOLOGÍA****1. Datos de la Asignatura**

Código	106135	Plan	261	ECTS	6
Carácter	obligatorio	Curso	3º	Periodicidad	2ºS
Área	Geodinámica Externa				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/course/view.php?id=1402">https://moodle.usal.es/course/view.php?id=1402</a>			

**Datos del profesorado**

Profesor Coordinador	Pedro Huerta Hurtado	Grupo / s	1
Departamento	Geología		
Área	Geodinámica Externa		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Ávila		
Despacho	103		
Horario de tutorías	Lunes de 16-20		
URL Web			
E-mail	phuerta@usal.es	Teléfono	920353500

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
Recursos Geológico-Mineros
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
Pretende conocer los conceptos básicos de Hidrogeología, el flujo del agua subterránea y el estudio de captaciones.
Perfil profesional.
Necesaria para realizar estudios hidrogeológicos, evaluar la evolución de sustancias contaminantes en el subsuelo, diseñar captaciones de agua subterránea y caracterizar su composición química.

### 3.- Recomendaciones previas

Se necesitarán conocimientos de las materias Matemáticas, Geología, e Hidrología

### 4.- Objetivos de la asignatura

Adquirir los conocimientos básicos de Hidrogeología, el flujo del agua subterránea y el estudio de captaciones.

### 5.- Contenidos

- Geología aplicada a las aguas subterráneas, interpretación de cortes geológicos.
- Principios estratigráficos y paleontológicos
- Aguas subterráneas. Comportamiento hidrogeológico de las formaciones geológicas. Permeabilidad, transmisividad. Coeficiente de almacenamiento.
- Acuíferos y sus tipos: libres, confinados y semiconfinados.
- Flujo y almacenamiento del agua en el subsuelo. Ley de Darcy. Aplicaciones y limitaciones de la ley de Darcy.
- Prospección de las aguas subterráneas, métodos directos, métodos indirectos
- Medidas puntuales de la permeabilidad
- Captación de aguas subterráneas. Caudales y descensos. Régimen variable: ecuaciones de Theis y Jacob. Bombeos de ensayo. Casos complejos.
- Hidroquímica. Composición química de aguas naturales. Parámetros físico-químicos de interés. Evolución de la química del agua en el subsuelo.
- Contaminación de las aguas subterráneas. Orígenes de la contaminación. Medidas de prevención: perímetros de protección. Descontaminación de acuíferos.
- Modelos teóricos del flujo subterráneo

### 6.- Competencias a adquirir

Se deben relacionar las competencias que se describan con las competencias generales y específicas del título. Se recomienda codificar las competencias (CG xx1, CEyy2, CTzz2) para facilitar las referencias a ellas a lo largo de la guía.

Básicas/Generales.

Específicas.

52 Conocimientos básicos de hidrología superficial y subterránea

Transversales.

T 1.- Capacidad de organización, gestión y planificación del trabajo.

T 2.- Capacidad de análisis, crítica y síntesis.

T 3.- Capacidad para relacionar y gestionar diversas informaciones e integrar conocimientos e ideas.

- T 4.- Capacidad para comprender y elaborar modelos abstractos a partir de aspectos particulares.  
 T 5.- Capacidad de toma de decisiones  
 T 6.- Capacidad para adaptarse a nuevas situaciones,  
 T 7.- Capacidad de actualización y continua integración de las nuevas tecnologías.  
 T 8.- Capacidad creadora e innovadora ante la evolución de los avances tecnológicos.  
 T 9.- Capacidad de comunicación, tanto oral como escrita, de conocimientos, ideas, procedimientos, y resultados, en lengua nativa.  
 T 10.- Capacidad de comunicación efectiva en inglés.  
 T 11.- Capacidad de integración en grupos de trabajo unidisciplinares o multidisciplinares.

### 7.- Metodologías docentes

Se combinarán las clases en el aula tanto teóricas como de problemas. Se realizarán prácticas en el laboratorio, aula de informática y salidas al campo

### 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
Prácticas	- En aula	15			20
	- En el laboratorio	10			
	- En aula de informática	10			10
	- De campo	7			10
	- De visualización (visu)				
Seminarios				40	
Exposiciones y debates				10	12
Tutorías				20	20
Actividades de seguimiento online				20	15
Preparación de trabajos					40
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		3			2
TOTAL		60		90	150

**9.- Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

BEAR, J.: Dynamics of fluids in porous media. American elsevier P. C. N. York 1972.  
 BEAR, J.: Hydraulics of Groundwater. McGraw-Hill Book Co. N.York. 1979.  
 FREEZE, R. A., CHERRY, J. A.: Groundwater. Prentice Hall Inc. 1979.  
 CUSTODIO, E., LLAMAS, M. R.: Hidrología subterránea. Omega 2ª Ed. 1983.  
 WALTON, W.C.: Practical Aspects of Ground Water Modeling. Nat. Water Well Ass. Dublin. Ohio. 1985.  
 ITGE.: Guía Metodológica para la Elaboración de Perímetros de Protección de Captaciones de Agua Subterránea. Madrid. 1991.  
 ESTRELA, T.: Metodologías y recomendaciones para la evaluación de recursos hídricos. C.E.H. CEDEX. Monografías. Madrid. 1992.  
 HALL, P.: Water Well and Aquifer Test Analysis. Water Res. Pub. LLC. H. Ranch. Colorado. 1996.

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

**10.- Evaluación**

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

## Consideraciones Generales

La evaluación de conocimientos consistirá de entrega de prácticas y cuestionarios propuestos a través de studium, prácticas en el laboratorio un examen para evaluar los conocimientos teórico-prácticos.

## Criterios de evaluación

Para superar la asignatura el examen teórico- práctico, el cual consistirá el 90% de la nota final y las prácticas que serán el 10%.

## Instrumentos de evaluación

Los instrumentos de evaluación son: un examen final que evaluará los conocimientos teóricos, problemas y prácticas en ordenador

## Recomendaciones para la evaluación

Se recomienda llevar al día las prácticas y los conocimientos teórico-prácticos

## Recomendaciones para la recuperación

Esforzarse en estudiar los conocimientos teórico-prácticos.

## PROSPECCIÓN GEOFÍSICA Y GEOQUÍMICA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	106137	Plan	261	ECTS	6
Carácter	OBLIGATORIO	Curso	3º	Periodicidad	2º SEMESTRE
Área	PROSPECCIÓN E INVESTIGACIÓN MINERA				
Departamento	INGENIERÍA CARTOGRÁFICA Y DEL TERRENO				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium.usal.es			
	URL de Acceso:	Studium.usal.es			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	PEDRO CARRASCO GARCÍA	Grupo / s	1
Departamento	INGENIERÍA CARTOGRÁFICA Y DEL TERRENO		
Área	PROSPECCIÓN E INVESTIGACIÓN MINERA		
Centro	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE AVILA		
Despacho	210		
Horario de tutorías	Se publicarán a principios de curso, en el tablón de anuncios		
URL Web			
E-mail	retep81@usal.es	Teléfono	920 353500

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

Bloque formativo al que pertenece la materia

Dentro del Bloque Formación Complementaria figura dentro de la materia Investigación Geológica Minera con la Asignatura Prospección Geofísica y Geoquímica.

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

Con el desarrollo de esta asignatura se pretende formar al alumno en las diferentes tecnologías de exploración geofísica y geoquímica aplicadas a la investigación del espacio subterráneo: Minería, Hidrogeología, Ingeniería Civil, Medio ambiente, Arqueología, etc.

Para conseguir estos objetivos, la asignatura se estructura en dos unidades didácticas: En la primera, Prospección Geofísica ofrece a los alumnos una visión global de las diferentes técnicas existentes para la exploración del subsuelo, introduciéndolos en un concepto más vanguardista, que podríamos denominar "Prospección del Espacio Subterráneo", que es el espacio en el que centra su actividad. Se muestran detalladamente las diferentes metodologías de prospección geofísica, tanto de superficie como a través de sondeos. La segunda unidad didáctica: Prospección Geoquímica pretende formar al alumno en las variadas técnicas de investigación geoquímica aplicadas a la exploración Minera y Medio Ambiente.

Perfil profesional.

El seguimiento de esta asignatura, permitirá, al alumno obtener una formación básica en el conocimiento de las técnicas de exploración y control del subsuelo, metodologías de indudable utilidad en su ejercicio profesional.

**3.- Recomendaciones previas**

Se recomienda haber superado las asignaturas: Geología, Física, Química, Topografía, Materiales, Mecánica de Fluidos e Hidráulica, Mineralogía y Petrología y Yacimientos Minerales.

**4.- Objetivos de la asignatura**

- Que el alumno conozca el campo de aplicación de las distintas técnicas prospectivas aplicadas a exploración minera, hidrogeología, geotécnica, edificación, arqueología, medio ambiente, etc.
- Que sea capaz de seleccionar y aplicar el método adecuado a las diferentes problemáticas.
- Que sea capaz de diseñar y aplicar las diferentes técnicas geofísicas y geoquímicas según el problema planteado, procesado de datos e interpretación.

**5.- Contenidos**

Programa de clases teóricas

**Unidad Didáctica-I Prospección Geofísica**

Tema 1.- Introducción. Prospección Geofísica. Concepto y división. Definición de Geofísica Pura y Geofísica Aplicada. Historia de la Geofísica Aplicada. Clasificación de los métodos geofísicos.

Tema 2.- Prospección Geoelectrónica. Concepto de resistividad. Clases de Conductividad. Resistividad de las rocas. Factor de Formación. Resistividad de las rocas más frecuentes. Anisotropía.

Tema 3.- Conceptos fundamentales en prospección geoelectrónica. Resistividad aparente y resistividad real. Dispositivos electródicos. Dispositivos electródicos lineales (Schlumberger, Wenner). Dispositivos dipolares. Factor geométrico.

Tema 4.- Sondeo Eléctrico Vertical. Definición, generalidades y fundamento del método. Medios estratificados. Corte geoelectrónico: notación y nomenclatura. Los dispositivos de medidas para la realización de SEV. Dispositivo Schlumberger y Wenner. SemiSchlumberger, bielectrónico. Dispositivos Dipolares. Trabajo de campo y representación de sondeos eléctricos. Longitud de AB y penetración. Ventajas e inconvenientes de los dispositivos más usuales. Programas de inversión: Resist y IPI2Win. Aplicaciones y ejemplos.

Tema 5.- Tomografía Eléctrica. Fundamento, dispositivos, metodología de trabajo. Sensibilidad de los dispositivos, ventajas e inconvenientes. Equipos, circuito de emisión, circuito de recepción, electrodos impolarizables, fugas de corriente, resistencias de contacto, corrientes perturbadoras. Programas de inversión: 2D y 3D. Aplicaciones y ejemplos

Tema 6.- Método de Polarización Inducida. Origen. Conceptos de polarización de electrodos y de membrana. Polarizabilidad, cargabilidad y efecto de frecuencia. Valores de cargabilidad de rocas y minerales. Dispositivos de medidas: Procesado e interpretación. Aplicaciones y ejemplos.

Tema 7.- Métodos electromagnéticos. Clasificación: Métodos electromagnéticos en el dominio de la frecuencia. Método AFMAG, V.L.F., Turam y Sligram. Equip. Sondeos electromagnéticos en el dominio del Tiempo. Introducción. Descripción del método, procesado de datos e interpretación. Geo-Radar. Introducción. Funcionamiento. Características. Resolución y capacidad de interpretación. Tratamiento de datos. Secuencia-modelo de tratamiento. Equipos. Interpretación, aplicaciones y ejemplos

Tema 8.- Métodos Sísmicos. Introducción. Naturaleza de las ondas sísmicas. Tipos de ondas, constantes elásticas: ondas internas y superficiales. Características dinámicas de las rocas:  $V_p$  y  $V_s$ . Medida de  $V_p$  y  $V_s$ . Técnicas de campo: "Up-hole-Down-hole" y "Cross-hole". Valores de la velocidad de las rocas. Tomografía sísmica. Programas de inversión: Seislmager 2D. Aplicaciones y ejemplos

Tema 9.- Testificación Geofísica. Objeto de la testificación. Clasificación. Equipos de testificación. Medida de la resistividad: Macrodispositivos no focalizados. Principio de las medidas, punto de medida, radio de investigación: dispositivo normal y lateral. Macrodispositivos focalizados: Laterolog. Micrololog. Microlaterolog. Medidas del Potencial Espontáneo (P.E.). Origen del potencial espontáneo: Potencial electrocinético, potencial electroquímico. Potencial espontáneo estático. Medida de la radiactividad natural gamma (Diagrafía de rayos gamma). Origen de la radiactividad natural. Diagrafía de neutrones. Generalidades. Calibración y unidades. Factores que influyen en las medidas. Interpretación y aplicaciones. Diagrafía gamma-gamma o de densidad.

Principios fundamentales. Las fuentes de rayos gamma. Los detectores. Factores que afectan a las medidas. Interpretación y aplicaciones. Diagrafías acústicas. Principios del "Sonic Log". Interpretación y aplicaciones. Diagrafías de temperatura, calibre y resistividad del fluido. Procedimiento. Interpretación y aplicaciones en sondeos abiertos y entubados.

### Unidad Didáctica-II Prospección Geoquímica

Tema 10.- Prospección geoquímica. Concepto, división e historia. La prospección geoquímica en la exploración minera. Clasificación de los métodos de prospección geoquímica. Reconocimientos de carácter general y de detalle. Tipos de muestras y su aplicación. Conceptos básicos. Pasos a seguir en una exploración geoquímica. Elemento indicador y elemento explorador.

Tema 11.- Anomalia geoquímica, tipos de anomalías. Valor de fondo y valor umbral, intensidad de una anomalía. Cutoff grade y factor de enriquecimiento.

Tema 12.- Técnicas de Prospección Geoquímica. Tipos de muestreo. Prospección geoquímica de sedimentos de arroyos (arrastre). Método de geoquímica de suelos. Método hidrogeoquímico. Método biogeoquímico. Método geozoológico. Prospección atmosférica. Prospección en rocas.

Tema 13.- Preparación de muestras: muestras de agua, muestras de sedimentos, secado, tamizado, selección de fracción adecuada, técnicas de los cuarteos. Problemas de contaminación. Métodos analíticos y sus aplicaciones.

Tema 14.- Tratamiento estadístico e interpretación de los datos. Desviaciones estándar, histogramas de frecuencias, análisis multivariantes. Interpretación.

### Programa de clases practicas

- Realización de sondeos eléctricos verticales con diferentes dispositivos Schlumberger, SemiSchlumberger,, etc.)
- Tomografías eléctricas con diferentes dispositivos.
- Sondeos electromagnéticos en el dominio del tiempo (SEDT)
- Calicatas electromagnéticas V.L.F.
- Realización de perfiles con la técnica Geo-Radar.
- Realización de perfiles de sísmica de refracción: medidas de  $V_p$  y  $V_s$
- Testificación geofísica de sondeos.
- Toma de muestras en prospección geoquímica.

**6.- Competencias a adquirir**

Básicas/Generales.

Específicas.

CE25 Prospección geofísica y geoquímica  
CE34 Modelización de yacimientos.

Transversales.

- CT1 Capacidad de organización, gestión y planificación
- CT2 Capacidad de análisis, crítica, y síntesis, así como para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- CT3 Capacidad para relacionar y gestionar la información
- CT4 Capacidad para comprender y elaborar modelos abstractos a partir de aspectos particulares
- CT5 Capacidad de toma de decisiones y resolución de problemas
- CT6 Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones
- CT7 Capacidad de actualización y continua integración de las nuevas tecnologías
- CT8 Creatividad e innovación
- CT9 Capacidad de comunicarse de forma oral y escrita en lengua nativa, para transmitir información ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- CT11 Capacidad de trabajo en equipos de carácter unidisciplinares y multidisciplinarios
- CT12 Habilidad en las relaciones interpersonales. Reconocimiento a la diversidad y multiculturalidad, así como con el respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres
- CT13 Aplicar los conocimientos de Ingeniería Laboral, de los aspectos medioambientales, y de la ordenación del territorio a la materia.
- CT14 Compromiso ético
- T15 Motivación por la calidad
- CT16 Capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas.
- CT17 Capacidad de aprendizaje autónomo
- CT18 Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas

**7.- Metodologías docentes**

Las metodologías docente de enseñanza-aprendizaje que se van a utilizar serán las siguientes:

- Sesiones magistrales, utilizando retroproyector, pizarra, sistemas multimedia.
- Prácticas en aula, campo, aula de informática y de visualización utilizando retroproyector, pizarra, sistemas multimedia.
- Tutorías, no presenciales.
- Actividades de seguimiento on line.
- Preparación de trabajos.
- Exámenes.
- Horas de trabajo autónomo.

**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		25	
Prácticas	- En aula	14		10	
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	2		5	
	- De campo	10		10	
	- De visualización (visu)	2		4	
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías			2		
Actividades de seguimiento online		2		2	
Preparación de trabajos		2		30	
Otras actividades (detallar)					
Exámenes					
<b>TOTAL</b>		<b>62</b>	<b>2</b>	<b>86</b>	<b>150</b>

**9.- Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

- Applied Geophysics, de Telfor V.M. y otros (1.976)
- Physical Principles of Exploration Methods, de A.E. Beck.
- Diagraphics Differees, de O. Serra (1985)
- Prospección Geoeléctrica por Corriente Continua y Campos Variables, de E. Orellana (1974).
- Shallow Refraction Seismics, de Bengt Sjöre (1984)
- Geochemistry in Mineral Exploration, de Rose , A.; Hawks, H.; Webb, J. Academic Press (1979).
- Levinson, AA (1980) Introduction to Exploration Geochemistry.

- Iakubovski y Liajov. Exploración Eléctrica.
- Geofísica Aplicada a la Hidrogeología, de Astier, J.L. (1.975).
- Ground Penetrating Radar for Geological Mapping, Aarhus University. 1993.
- Prospección Geofísica de Alta Resolución mediante Geo-Radar. E. Lorenzo 1996.
- STEWART, R.R. 1996. Exploration Geophysics Tomography.
- SHARMA, P.V: "Environmental and engineering geophysics" 1.997

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

## 10.- Evaluación

### Consideraciones Generales

La evaluación de la adquisición de las competencias de la materia se realizará mediante una evaluación continua que considerará todas las actividades que se desarrollan con una evaluación separada de las prácticas. Se realizará, también una prueba final en la que el alumno deberá demostrar los conocimientos y competencias adquiridas a lo largo del curso

### Criterios de evaluación

La evaluación valorará la adquisición de competencias de carácter teórico y práctico que se comprobará por actividades de evaluación continua como por una prueba escrita al final.

Las actividades de evaluación supondrán un 60% de la nota total de la asignatura. La prueba escrita final será un 40% de la nota total de la asignatura.

No se efectuará la media entre ambas pruebas, si en cada una de ellas no se obtiene una calificación mínima correspondiente al 45 % de la máxima.

### Instrumentos de evaluación

Se emplearán como instrumentos de evaluación los siguientes:

- 1- Participación Activa en Clase.
- 2- Entrega de trabajos prácticos dirigidos y desarrollados durante el periodo lectivo. Estas actividades supondrán un 60 % de la nota final
- 3- Pruebas escritas de tipo largo y test ,problemas. Esta actividad supondrá un 40 % de la nota final

### Recomendaciones para la evaluación

El alumno debería realizar durante las horas de trabajo autónomo las actividades sugeridas por el profesor durante las horas presenciales. El alumno debe asistir a clase y utilizar las tutorías

### Recomendaciones para la recuperación

En caso de no superar la asignatura, el procedimiento de recuperación consistirá, en la realización de un examen presencial, y/o en la realización de las actividades recomendadas por el profesor

## SONDEOS

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	106138	Plan	ECTS	6	6
Carácter	OBLIGATORIO	Curso	3	Periodicidad	2º SEMESTRE
Área	PROSPECCIÓN E INVESTIGACIÓN MINERA				
Departamento	INGENIERÍA CARTOGRÁFICA Y DEL TERRENO				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Stodium.usal.es			
	URL de Acceso:	Stodium.usal.es			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	ARTURO FARFÁN MARTIN	Grupo / s	1
Departamento	INGENIERÍA CARTOGRÁFICA Y DEL TERRENO		
Área	PROSPECCIÓN E INVESTIGACIÓN MINERA		
Centro	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE AVILA		
Despacho			
Horario de tutorías	Se publicarán a principios de curso, en el tablón de anuncios		
URL Web			
E-mail	afarfan@usal.es	Teléfono	920353500

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
Dentro del Bloque Formación Complementaria figura dentro de la materia Investigación Geológica Minera con la Asignatura Sondeos.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Esta asignatura proporciona al alumno el conocimiento de la tecnología de la distinta maquinaria usada en la perforación y sondeos, así como las formas de actuación. Igualmente se desarrolla específicamente distintas tecnologías de sondeos empleados en usos concretos, recursos metálicos, no metálicos, combustibles sólidos, líquidos y gaseosos, aguas subterráneas y geotécnicos, anclajes y bulones, explotación de yacimientos mediante minería química, etc.
Perfil profesional.
El seguimiento de esta asignatura, permitirá, al alumno, obtener una formación en el conocimiento de las técnicas de sondeos y perforación, de indudable utilidad en su ejercicio profesional.

**3.- Recomendaciones previas****4.- Objetivos de la asignatura**

- Que el alumno conozca el campo de aplicación de las distintas técnicas de sondeos y perforación.
- Que sea capaz de seleccionar qué tecnología de perforación o sondeos es necesaria para los distintos usos.
- Que sea capaz de diseñar y promover las distintas máquinas y tecnologías proponiendo nuevas soluciones a problemas profesionales o medidas de mejora en las mismas.
- Que conozca y aplique las medidas de prevención para Sondeos.

**5.- Contenidos**

Tema 1. Elección de los sondeos. Sondeos a percusión.

Introducción.

Elección de los sondeos.

Sondeos a percusión. Procedimientos manuales. Procedimiento Norton. Perforación con martillo en cabeza. Perforación con martillo en fondo. Hincas de tubos, perforación con cable. Procedimientos Pensilvaniense y Canadiense.

Tema 2. Perforación rotativa. Introducción.

Forma de rotura de la roca.

Descripción de los distintos procedimientos. Procedimientos manuales. Sondeos con granalla. Sondeos con hélice. Sondeos con tricono. Equipos de perforación rotativa con tricono. Consideraciones de la perforación rotativa con tricono. Sondeos a Rotación con circulación inversa. Sondeos a rotación con obtención de testigo. Sistema de perforación Rotary. Procedimientos especiales de perforación rotativa.

Tema 3. Perforación de interior.

Introducción. Martillos manuales. Usos del martillo de mano. Jumbos. Perforadoras. Varillaje. Deslizaderas. Brazos. Chasis.

Tema 4 Fluidos de perforación.

Introducción. Tipos de fluidos. Naturaleza y función de los lodos de perforación. Cualidades de los lodos.: Físicas, químicas y geológicas. Composición general de un lodo. Tipos de lodo: a base de agua y arcilla. Lodos de emulsión, espumantes estables, otros tipos.

Tema 5. Perforación para voladuras.

Introducción. Perforación para voladuras en banco. Perforación para voladuras en banco de pequeño diámetro. Perforación para voladuras en banco de gran diámetro. Perforación de voladuras para producción de escollera. Perforación de voladuras para gran desplazamiento. Apéndice. Fórmulas de cálculo de esquemas de voladuras en banco. Perforación para excavaciones de carreteras y autopistas. Perforación para excavaciones a media ladera. Perforación para voladuras de zanjas. Perforación para voladuras en rampa. Perforación de prevoladuras. Perforación para voladuras en túneles. Cueles. Diseño de espaciamiento entre barrenos para corte de Granito en canteras de roca ornamental.

**Tema 6. Sondeos para agua.**

Realización del sondeo. Perforación. Entubado de la perforación. Engravillado. Desarrollo del sondeo. Cementación. Impermeabilización. Ensayo de Bombeo. Realización práctica del ensayo de bombeo. Caudales necesarios. Selección de la bomba.

**Tema 7. Sondeos Geotécnicos.**

Sondeos aplicados a reconocimiento de suelos. Sondeos aplicados a reconocimientos de rocas.

**Tema 8. Pruebas de permeabilidad. Inyecciones**

Introducción. Ensayo Lefranc. Esquema general de la Prueba Lefranc. Prueba de permeabilidad a través del fondo de la tubería. Prueba de permeabilidad por debajo de la tubería, con obturadores: Ensayo Lugeon. Inyecciones de cemento. Diversas aplicaciones de la Inyección. Para contener las paredes del agujero. Para consolidar terrenos. Pantalla de estanqueidad. Inyecciones en presas. Mezclador, agitador y bomba de inyección.

**Tema 9 Anclajes.**

Introducción. Distinción entre anclajes y bulones. Técnica del anclaje para suelos. Técnica del anclaje para rocas. Cálculo de anclajes.

**Tema 10. Perforación petrolífera.**

Introducción. Exploración petrolífera. Extracción de petróleo. Almacenamiento. Singularidades de la perforación marina.

**Tema 11. Sondeos de investigación Minera.**

Introducción. Métodos de perforación utilizados, Mallas de sondeos. Métodos de evaluación de reservas. Ejemplos de estimación de reservas.

**Tema 12. Sondeos para extracción de minerales "in situ".**

Introducción. Tipos de minería química "in situ". Selección de lixiviantes. Práctica operativa. Ejecución de sondeos.

**Tema 13. Sondeos para aprovechamiento de energía geotérmica.**

Introducción. Energía geotérmica. Bombas para calor/frío de fuente terrestre (bombas geotérmicas). Sistemas de tierra. Selección del sistema de perforación para captación geotérmica vertical. Configuración del sistema de perforaciones. Sondas geotérmicas. Fluido caloportador: Materiales de relleno en la perforación. Zanjales de tuberías hasta los distribuidores. Diseño de perforaciones para intercambiadores de calor.

**Tema 14. Sondeos para aprovechamiento de energía geotérmica.**

Energía geotérmica superficial, técnicas de perforación e instalaciones propias, proyecto de aprovechamiento geotérmico.

**Tema 15. Aplicaciones informáticas para el tratamiento de los datos de Sondeos. Descripción de programas. Diversas aplicaciones.****Tema 16. Normativa . Sondeos.**

- Riesgos laborales en Sondeos Mineros. Consideraciones generales. Justificación de la Prevención. Principios de responsabilidad y conformidad en la prevención. Objeto y campo de aplicación . Puestos de trabajo. Índice de riesgos identificados. Prevención de riesgos en la perforación de barrenos. Prevención de riesgos por generación de polvo respirable. Prevención de riesgos por utilización de maquinaria. Equipos auxiliares e instalaciones. Legislación aplicable.

## 6.- Competencias a adquirir

### Básicas/Generales

### Específicas

- CE19 Técnicas de perforación y sostenimiento aplicadas a obras subterráneas y superficiales  
 CE29 Control de la calidad de los materiales empleados.  
 CE34 Modelización de yacimientos.

### Transversales

- CT1 Capacidad de organización, gestión y planificación
- CT2 Capacidad de análisis, crítica, y síntesis, así como para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- CT3 Capacidad para relacionar y gestionar la información
- CT4 Capacidad para comprender y elaborar modelos abstractos a partir de aspectos particulares
- CT5 Capacidad de toma de decisiones y resolución de problemas
- CT6 Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones
- CT7 Capacidad de actualización y continua integración de las nuevas tecnologías
- CT8 Creatividad e innovación
- CT9 Capacidad de comunicarse de forma oral y escrita en lengua nativa, para transmitir información ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- CT11 Capacidad de trabajo en equipos de carácter unidisciplinares y multidisciplinares
- CT12 Habilidad en las relaciones interpersonales. Reconocimiento a la diversidad y multiculturalidad, así como con el respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres
- CT13 Aplicar los conocimientos de Ingeniería Laboral, de los aspectos medioambientales, y de la ordenación del territorio a la materia.
- CT14 Compromiso ético
- T15 Motivación por la calidad
- CT16 Capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas.
- CT17 Capacidad de aprendizaje autónomo
- CT18 Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas

## 7.- Metodologías

Las metodologías docente de enseñanza-aprendizaje que se van a utilizar serán las siguientes:

- Sesiones magistrales, utilizando retroproyector, pizarra, sistemas multimedia.
- Prácticas en aula, campo, aula de informática y de visualización utilizando retroproyector, pizarra, sistemas multimedia.
- Tutorías, no presenciales.
- Actividades de seguimiento on line.
- Preparación de trabajos.
- Exámenes.
- Horas de trabajo autónomo.

**8.- Previsión de Técnicas (Estrategias) Docentes**

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	30		25	
Prácticas	- En aula	10	10	
	- En el laboratorio	10	10	
	- En aula de informática	2	5	
	- De campo	4		
	- De visualización (visu)	2	4	
Seminarios				
Exposiciones y debates				
Tutorías		2		
Actividades de seguimiento online	2		2	
Preparación de trabajos	2		30	
Otras actividades (detallar)				
Exámenes				
TOTAL	62	2	86	150

**9.- Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

- Procedimientos de Sondeos. Teoría ,práctica y aplicaciones. Jesús Puy Huarte.
- Camberfort, H Perforaciones y Sondeos. Ed. Omega. 1980.
- Manual de Perforación. ( U.E.E.)
- Manual de Perforación y Voladura de Rocas. INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA.
- Manual de Rocas Ornamentales. Prospección, explotación, elaboración y colocación. Editor: Carlos López Jimeno. Diversos autores.
- Suministro de agua doméstica. GRUNDFOS.
- Alumbramiento de aguas. Guía para la construcción y mantenimiento de suministros de agua Privada. Rick Brassington . Ed. Acribia S.A.
- Registro de Datos en Sondeos de Reconocimiento. (IGME)
- Aguas Subterráneas (Captación y aprovechamiento). J. Martínez Rubio, P. Ruano Magán 1 Edición 1998. Artes Gráficas Gala S.L.
- Ingeotúneles Vol.1,2,3.Editor: Carlos López Jimeno. U.D. Proyectos ETSI Minas UPM
- Manual de Túneles y Obras Subterráneas Editor: Carlos López Jimeno. U.D. Proyectos ETSI Minas UPM.

- Manual de aplicaciones informáticas en minería. Diversos autores. Edita: Carlos López Jimeno. U.D. Proyectos ETSI Minas UPM.
- Manual de Sondeos Aplicaciones. Diversos autores. Edita: Carlos López Jimeno. U.D. Proyectos ETSI Minas UPM.
- Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.
- Ley de aguas 1/2001.
- Ley de Minas. Ley 22/1973.
- RD. 150/96.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. <http://www.mityc.es>

## 10.- Evaluación

### Consideraciones Generales

La evaluación de la adquisición de las competencias de la materia se realizará mediante una evaluación continua que considerará todas las actividades que se desarrollan con una evaluación separada de las prácticas. Se realizará, también una prueba final en la que el alumno deberá demostrar los conocimientos y competencias adquiridas a lo largo del curso.

### Criterios de evaluación

La evaluación valorará la adquisición de competencias de carácter teórico y práctico que se comprobará por actividades de evaluación continua como por una prueba escrita al final.

Las actividades de evaluación supondrán un 40% de la nota total de la asignatura. La prueba escrita final será un 60% de la nota total de la asignatura.

No se efectuará la media entre ambas pruebas, si en cada una de ellas no se obtiene una calificación mínima correspondiente al 45 % de la máxima.

### Instrumentos de evaluación

Se emplearán como instrumentos de evaluación los siguientes:

- 1- Participación Activa en Clase.
- 2- Entrega de trabajos prácticos dirigidos y desarrollados durante el periodo lectivo.

Estas actividades supondrán un 40 % de la nota final

- 3- Pruebas escritas de tipo largo y test ,problemas.

Esta actividad supondrá un 40 % de la nota final.

### Recomendaciones para la evaluación

El alumno debería realizar durante las horas de trabajo autónomo las actividades sugeridas por el profesor durante las horas presenciales. El alumno debe asistir a clase y utilizar las tutorías.

### Recomendaciones para la recuperación

En caso de no superar la asignatura, el procedimiento de recuperación consistirá, en la realización de un examen presencial, y/o en la realización de las actividades recomendadas por el profesor.

## LABOREO Y OBRAS SUBTERRÁNEAS I

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	106140	Plan		ECTS	6
Carácter	OBLIGATORIO	Curso	3	Periodicidad	2º SEMESTRE
Área	PROSPECCIÓN E INVESTIGACIÓN MINERA				
Departamento	INGENIERÍA CARTOGRÁFICA Y DEL TERRENO				
Plataforma Virtual	Plataforma:				
	URL de Acceso:				

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	LUIS SANTIAGO SÁNCHEZ PÉREZ	Grupo / s	1
Departamento	INGENIERÍA CARTOGRÁFICA Y DEL TERRENO		
Área	PROSPECCIÓN E INVESTIGACIÓN MINERA		
Centro	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE AVILA		
Despacho	221		
Horario de tutorías	Se publicarán a principios de curso.		
URL Web			
E-mail	lssanchez@usal.es	Teléfono	920353500 Ext. 3804

Profesor Coordinador	ARTURO FARFÁN MARTIN	Grupo / s	1
Departamento	INGENIERÍA CARTOGRÁFICA Y DEL TERRENO		
Área	PROSPECCIÓN E INVESTIGACIÓN MINERA		
Centro	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE AVILA		
Despacho			
Horario de tutorías	Se publicarán a principios de curso, en el tablón de anuncios		
URL Web			
E-mail	afarfan@usal.es	Teléfono	920353500 Ext. 3768

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

Bloque formativo al que pertenece la materia

La asignatura pertenece al ámbito de materias de TECNOLOGÍA EXTRACTIVA del Módulo Tecnología Específica

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

Al tratarse de una asignatura perteneciente al Módulo de Tecnología Específica: TECNOLOGÍA EXTRACTIVA, la convierte en una asignatura que aporta a los alumnos una visión muy práctica de su futura actividad.

La parte de LABOREO de ésta asignatura proporciona al alumno el conocimiento de los diferentes tipos de yacimientos de minerales en relación a los métodos de explotación, tanto a cielo abierto como de interior, sobre la maquinaria disponible y mas apropiada, sobre la problemática operativa, medioambiental y la necesidad de un desarrollo seguro, rentable y sostenible de la actividad minera

Perfil profesional.

El desarrollo y seguimiento de esta asignatura, permitirá, al alumno, obtener una formación práctica en el ámbito de la explotación minera. Fijando conocimiento de las técnicas de estudio y control de los aspectos geotécnicos aplicables tanto a las obras subterráneas, obras en el ámbito civil, como al laboreo minero, tanto a cielo abierto como de interior de indudable utilidad en su ejercicio profesional.

## 3.- Recomendaciones previas

Se recomienda haber superado las asignaturas: Estadística, Geología, Topografía, Materiales, Teoría de Estructuras y Construcción, Legislación, Mineralogía y Petrología y Yacimientos Minerales.

## 4.- Objetivos de la asignatura

Que el alumno sea capaz de tener criterios sobre la explotabilidad de recursos minerales, diseñar una geometría de explotación acorde con el tipo de yacimiento, según sus características de profundidad, forma, riqueza, ubicación, etc., desde las premisas de seguridad, rentabilidad de la actividad y sostenibilidad con el medio ambiente.

Criterios de elección de maquinaria y de métodos de explotación, en función de la caracterización del macizo rocoso, resultado de la investigación geotécnica del mismo.

Diseño geométrico de los huecos de explotación, tanto a cielo abierto como subterráneos, una vez conocidas las variables que caracterizan el macizo rocoso a excavar; explotación de recursos mineros o motivo de obra subterránea.

## 5.- Contenidos

### CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN AL CONCEPTO DE LABOREO MINERO

Definición y alcance de la Explotación Minera o Laboreo Minero: Definición de laboreo minero. Campos abarcados por el laboreo minero. Amplitud de las materias que exige la Explotación Minera e interrelación con otros campos científicos y técnicos. Carácter interdisciplinar. Evolución y desarrollo reciente.

Métodos y sistemas de explotación minera: Métodos mineros de explotación. Minería a cielo abierto. Minería subterránea. Minería mediante sondeos. Sistemas de extracción. Extracción continua. Extracción discontinua.

Procesos mineros. Maquinaria minera.

**CAPÍTULO 2: CONCEPTOS Y CARACTERÍSTICAS FUNDAMENTALES**

Concepto moderno de minería: Antiguo; rareza de la naturaleza. Actual; concepto estadístico y económico

Definición de mineral: Características diferenciales de los minerales. Definición de mina: Indicios. Criaderos. Yacimientos. Mina.

Pasos para llegar a la mina

Concepto de recurso y de reserva: Recurso evidencia geológica. Reserva recurso explotable de forma rentable.

**CAPÍTULO 3: INGENIERÍA MINERA**

Actividades científicas en la minería: Diseño geométrico. Maquinaria. Personal. Definición del proyecto minero: Estudio preliminar. Proyectos técnicos. Estudio económico. Puesta en marcha.

La energía en la minería: Necesidades de energía en la minería. Fuentes de energía. Coste de la energía. El agua en la minería. El agua como necesidad. El agua como problema

**CAPÍTULO 4: CLASIFICACIÓN DE LOS YACIMIENTOS MINEROS** Introducción. Clasificación de minerales y yacimientos.

Clasificación según la morfología: Isométricos. Horizontes o capas. Pipas, filones o estructuras columnares. Complejos. Estructuras intermedias.

Clasificación según la topografía: Llanos. Inclínados en ladera. Montañosos. Bajo el agua.

Clasificación según la posición relativa entre depósito y la superficie: Superficiales. Profundos.

Clasificación según el nivel de acceso: Yacimientos de montaña. Yacimientos subterráneos.

Clasificación según la inclinación del yacimiento: Suaves. Inclínados. Fuertemente inclinados. Verticales.

Clasificación según la estructura y composición: Simples. Complejos. Diseminados. Clasificación según el tipo de roca predominante mineral-esteril.

**CAPÍTULO 5: GENERALIDADES DE LOS MÉTODOS DE EXPLOTACIÓN A CIELO ABIERTO**

Métodos mineros de explotación a *Cielo Abierto*: Graveras. Canteras. Cortas. Descubiertas. Minería de contorno. Minería Hidráulica. Lixiviación.

Conceptos básicos de los métodos de explotación a cielo abierto.

Parámetros de explotación a cielo abierto. Definiciones: Banco, Altura de banco, Talud de banco, Límites finales de la explotación, Talud final de explotación, Bermas, Pistas, Angulo de reposo del material.

Criterio de diseño de las explotaciones a Cielo Abierto; Estabilidad de taludes, Altura de banco, Anchura de tajo, Angulo de la cara del banco, Bermas, Pistas y rampas, Anchura de pistas, Radio y sobreechanco de las curvas, Peralte, Bombeo y convexidad, Visibilidad en curvas y cambios de rasante, Ratios económicos: Ratio límite económico y Ratio medio económico.

Planificación de las explotaciones: A corto plazo. A largo plazo

Cálculo de reservas: Método de las secciones transversales adyacentes. Método de las isolíneas. Método de triangulación. Método de polígonos. Método de los prismas regulares.

**CAPÍTULO 6: MÉTODOS DE EXPLOTACIÓN DE CANTERAS Y GRAVERAS** Diferentes tipos de canteras o minas de piedra: Materias primas para la industria de la construcción. Piedra para las obras públicas. Rocas ornamentales.

Explotaciones de piedra. Generalidades. Métodos de explotación de canteras: Canteras en terrenos llanos o ligeramente inclinados Canteras en ladera. Avance frontal y frente de trabajo de altura creciente. Excavación descendente y abandono del talud final en bancos altos. Avance lateral y abandono del talud final. Excavación troncocónica con pérdida de macizo de protección.

Graveras: Graveras secas. Graveras con explotación bajo el nivel freático. Graveras con depresión del nivel freático.  
Canteras de roca ornamental: Corte con perforación. Corte con hilo helicoidal y diamantado. Corte con rozadora de brazo. Corte con disco. Corte con lanza térmica. Corte con chorro de agua. Campo de aplicación de los diferentes sistemas de arranque.

**CAPÍTULO 7: CONCEPTOS PREVIOS DE GEOTECNIA MINERA.** Generalidades. Concepto de carga y reacción. Tensión admisible del terreno. Cimentaciones de estructuras mineras. Realización de Informe Geotécnico tipo para establecer la cimentación más conveniente de la Construcción Minera. Información Previa. Campaña de Reconocimiento. Trabajos de Campo. Descripción de los trabajos. Sondeos Penetrométricos dinámicos tipo Borros. Sondeos Mecánicos a rotación con extracción de testigo continuo. Ensayos de Laboratorio. Características Geotécnicas del terreno. Recomendaciones acerca de la cimentación.

**CAPÍTULO 8: INVESTIGACIÓN GEOTÉCNICA DEL MACIZO ROCOSO.**  
Etapas de Investigación. Levantamiento de fichas geotécnicas. Definiciones. Proyección esterográfica, equiareal o de Sdhmidt. Sondeos. Fichas geotécnicas de Sondeos en roca. Métodos geofísicos. Ensayos para la obtención de parámetros geotécnicos sobre muestras de rocas, tanto de superficie como obtenidas en sondeos.

**CAPÍTULO 9: CLASIFICACIONES GEOMECAÑICAS.**  
Clasificación de Terzagui. Clasificación según Lauffer. Clasificación de Deere. Clasificación geomecánica de Bieniawski. Clasificación de Barton. Correlación entre la clasificación de Bieniawski y la de Barton et Al. Anexos.

**CAPÍTULO 10: INESTABILIDAD DE TALUDES Y LADERAS.**  
Introducción. Conceptos generales. Resistencia al corte de los suelos. Conceptos básicos. Resistencia al corte de materiales Rocosos. Tipos de movimiento. Factores condicionantes y desencadenantes. Factor de coeficiente de seguridad. Soluciones constructivas. Cálculo numérico de taludes.

**CAPÍTULO 11: ESTUDIOS GEOTÉCNICOS DE DEPÓSITOS DE LODOS. ESCOMBRERAS.**  
Introducción. Depósitos de lodos. Consideraciones generales. (Art. 1 ITC 08.02.01). Descripción de los depósitos de lodos. Clasificación de los depósitos de lodos. (art.4) Definición del proyecto constructivo (Art. 6) Evaluación de posibles implantaciones. Estudio geológico-geotécnico del emplazamiento: Estudio de los lodos y efluentes a depositar. Estudio de los materiales para la construcción del dique de una presa de lodos. Estudio de estabilidad geotécnica de las presas de lodos. Formas de rotura. Métodos de cálculo. Estudio sismoresistente.

## 6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales

Específicas.

### Ámbito Explotación de Minas

CE11 Extracción de materias primas de origen mineral

CE12 Diseño, planificación y dirección de explotaciones minera

CE14 Estudios geotécnicos aplicados a la minería, construcción y obra civil. CE18 Diseño y ejecución de obras superficiales y subterráneas.

CE19 Técnicas de perforación y sostenimiento aplicadas a obras subterráneas y superficiales
CE24 Ecología y ordenación del territorio. Planificación y gestión territorial y urbanística
Transversales
CT1 Capacidad de organización, gestión y planificación
CT2 Capacidad de análisis, crítica, y síntesis, así como para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
CT3 Capacidad para relacionar y gestionar la información
CT4 Capacidad para comprender y elaborar modelos abstractos a partir de aspectos particulares
CT5 Capacidad de toma de decisiones y resolución de problemas
CT6 Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones
CT7 Capacidad de actualización y continua integración de las nuevas tecnologías
CT8 Creatividad e innovación
CT9 Capacidad de comunicarse de forma oral y escrita en lengua nativa, para transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
CT11 Capacidad de trabajo en equipos de carácter unidisciplinarios y multidisciplinarios
CT12 Habilidad en las relaciones interpersonales. Reconocimiento a la diversidad y multiculturalidad, así como con el respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres
CT13 Aplicar los conocimientos de Ingeniería Laboral, de los aspectos medioambientales, y de la ordenación del territorio a la materia.
CT14 Compromiso ético
CT15 Motivación por la calidad
CT16 Capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas.
CT17 Capacidad de aprendizaje autónomo
CT18 Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas

## 7.- Metodologías docentes

Las metodologías docente de enseñanza-aprendizaje que se van a utilizar serán las siguientes:

- Clases magistrales impartidas por los profesores, utilizando retroproyector, pizarra, sistemas multimedia.
- Prácticas de campo con visitas de explotaciones mineras y practicas en aula de informática.
- Tutorías.
- Prácticas de laboratorio, máximo 15 alumnos por grupo.
- Preparación de trabajos.
- Exámenes.
- Horas de trabajo autónomo.

## 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		40		60	100
Prácticas	- En aula	5		10	15
	- En el laboratorio	5			5
	- En aula de informática				
	- De campo	10			10
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías		4			4
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos				10	10
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		6			6
TOTAL		70			150

## 9.- Recursos

## Libros de consulta para el alumno

- **Fundamentos de laboreo minero.** Fernando Plá Ortiz de Urbina (1.994).
- **Manual de áridos. Prospección, explotación y Aplicaciones.** LOEMCO (1.994)
- **Manual de arranque, carga y transporte en minería a cielo abierto.** Instituto Tecnológico GeoMinero de España, E.P.M. S.A. (1995)
- **Reglamento general de Normas Básicas de Seguridad Minera.**
- **Geotécnia y Cimientos I, II, III (Primera y Segunda Parte).** Autor: D. Jose A. Jiménez Salas (1.975).

- **Normas UNE.**
- **Instrucción de Hormigón Estructural.** (EHE). Ministerio de Fomento.
- **Factores geomecánicos que influyen en la selección de equipos de arranque.** Instituto Geológico y Minero de España. Minas y Obras a cielo Abierto (1.987)
- **Manual de Ingeniería de taludes,** Instituto Tecnológico Geominero de España. Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. Secretaría general de la energía y recursos minerales (1.991).
- **Análisis de estabilidad de balsas de lodos.** D. Pedro Ramírez Ayanguren. ETS. Ingenieros de Minas. Universidad Politécnica de Madrid. Club español de medio ambiente.
- **Manual para el diseño y construcción de escombreras y presas de residuos mineros.** FJ Ayala Carcedo. Jose M<sup>a</sup> Rodríguez Ortiz. Instituto Geológico y Minero de España (1.986).
- **Factores geomecánicos que influyen en la selección de equipos de arranque.** Instituto Geológico y Minero de España. Minas y Obras a cielo abierto (1.987).
- **Manual para el diseño, construcción y mantenimiento de pistas mineras.** FJ Ayala Carcedo. F. Ortiz de Urbina. Instituto Geológico y Minero de España (1.986).
- **Mecánica de rocas aplicada a la minería metálica subterránea.** Instituto Tecnológico y Minero de España. Ministerio de Industria, comercio y turismo. Secretaría General de energía y recursos minerales (1.991).
- **Ingeotúneles Volum 1,2, 3.** Editor; Carlos López Jimeno. U.D. Proyectos ETSI Minas, UPM (1.998 a 2.000).
- **Manual de túneles y obras subterráneas.** Editor; Carlos López Jimeno. U.D. Proyectos ETSI Minas, UPM (2.011)

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

## 10.- Evaluación

### Consideraciones Generales

La evaluación pretende de forma general medir el grado de adquisición de las competencias propias de la asignatura, las cuales aparecen reflejadas en el apartado 6.

### Criterios de evaluación

La parte de LABOREO 50% de la asignatura; la evaluación valorará la adquisición de competencias de carácter teórico, junto a las adquiridas durante las prácticas de campo, que se comprobará mediante una prueba escrita final.

En lo que respecta a la parte de GEOTECNIA, resto de la signatura, las actividades de evaluación serán prácticas de laboratorio y realización de pruebas prácticas a lo largo del curso (40% del total de la valoración) y una prueba escrita sobre conceptos teóricos con un 60%.

### Instrumentos de evaluación

La parte de LABOREO:

Participación activa y atención en clase.

Examen Final: Constarán de varias cuestiones teóricas de tipo conceptual y práctico, no de memorización, sino de desarrollar según los criterios desarrollados y aprendidos. Se valorará la corrección y rigor en las respuestas, criterios claros en la exposición.

La parte de GEOTECNIA

Participación activa y atención en clase.

Resolución de problemas y cuestionarios: se valorará la correcta resolución de los mismos y el grado de comprensión de los conceptos teóricos utilizados en dicha resolución.

Prácticas de laboratorio: se valorará la actitud del alumno en el laboratorio y la corrección y rigor de los informes elaborados.

Exámenes escritos: Constarán de varias cuestiones teóricas de tipo conceptual (no de memorización), ejercicios numéricos y problemas con un nivel de dificultad similar al de los realizados en clase. Se valorará la corrección y rigor en las respuestas.

Recomendaciones para la evaluación

Recomendaciones para la recuperación

## OPTATIVAS DE TERCERO

## ECOLOGIA Y ORDENACION DEL TERRITORIO

## 1. Datos de la Asignatura

Código	106149	Plan	261	ECTS	3
Carácter	OPTATIVA	Curso	3º	Periodicidad	2º SEMESTRE
Área	INGENIERIA CARTOGRAFICA, GEODESICA Y FOTOGAMETRIA				
Departamento	INGENIERIA CARTOGRAFICA Y DEL TERRENO				
Plataforma Virtual	Plataforma:	STUDIUM			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es">http://moodle.usal.es</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Rafael Gallegos Vázquez	Grupo / s	1
Departamento	INGENIERIA CARTOGRAFICA Y DEL TERRENO		
Área	INGENIERIACARTOGRAFICA, GEODESICA Y FOTOGAMETRIA		
Centro	ESCUELA POLITECNICA SUPERIOR DE AVILA		
Despacho			
Horario de tutorías	Se publicará al principio de curso		
URL Web			
E-mail	Rafael.gallegos@usal.es	Teléfono	

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
Optatividad. Ecología y ordenación del territorio
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
Conocer los fundamentos de la ecología y la ordenación del territorio
Perfil profesional.
El que figura en el plan de estudios
MODELO NORMALIZADO de ficha de planificación de las asignaturas en los planes de estudio de Grado y Máster

### 3.- Recomendaciones previas

Se recomienda haber superado las asignaturas de: Legislación e Ingeniería Ambiental

### 4.- Objetivos de la asignatura

Conocer los fundamentos de la ecología.

- “ los fundamentos del clima y las zonas climáticas.
- “ el marco institucional y jurídico de la ordenación del territorio.
- “ las figuras del planeamiento urbanístico.

### 5.- Contenidos

T 1.- Introducción a la ecología. Conceptos básicos. T 2.- Relaciones entre el hombre y el medio.  
 T 3.- El clima. Clasificaciones climáticas.  
 T 4.- Legislación sobre la ordenación del territorio y el urbanismo. T 5.- La ordenación del territorio. Conceptos básicos.  
 T 6.- Figuras del planeamiento urbanístico

### 6.- Competencias a adquirir

Se deben relacionar las competencias que se describan con las competencias generales y específicas del título. Se recomienda codificar las competencias (CG xx1, CEyy2, CTzz2) para facilitar las referencias a ellas a lo largo de la guía

Básicas/Generales.

Específicas.

- CE24 Ecología y ordenación del territorio. Planificación y gestión territorial y urbanística.
- CE37 Ecología y ordenación del territorio. Planificación y gestión territorial y urbanística

Transversales.

- CT1: Capacidad de organización, gestión y planificación del trabajo.
- CT2: Capacidad de análisis, crítica y síntesis.
- CT3: Capacidad para relacionar y gestionar diversas informaciones e integrar conocimientos e ideas.
- CT4: Capacidad para comprender y elaborar modelos abstractos a partir de aspectos particulares.
- CT5: Capacidad de toma de decisiones.
- CT6: Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones.
- CT7: Capacidad de actualización y continua integración de nuevas tecnologías.
- CT8: Capacidad creadora e innovadora ante la evolución de los avances tecnológicos.
- CT9: Capacidad de comunicación, tanto oral como escrita, de conocimientos, ideas, procedimientos, y resultados en lengua nativa.
- CT10: Capacidad de comunicación efectiva en inglés.

- CT12: habilidad en las relaciones interpersonales. Reconocimiento a la diversidad y multiculturalidad, así como con el respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres
- CT13 Aplicar los conocimientos de Ingeniería Laboral, de los aspectos medioambientales, y de la ordenación del territorio a la materia.
- CT14 Compromiso ético
- CT15 Motivación por la calidad
- CT16 Capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas.
- CT17 Capacidad de aprendizaje autónomo
- CT18 Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas

### 7.- Metodologías docentes

Se expondrá el contenido teórico de los temas a través de clases presenciales que servirán para fijar los conocimientos relacionados con las competencias previstas. Estos conocimientos se complementarán con las clases de problemas y prácticas de campo en los que se verán más directamente las aplicaciones prácticas del contenido teórico que conforman las clases magistrales.

### 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				
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates				3	3
Tutorías				2	2
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos				7	7
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		3			3
<b>TOTAL</b>		<b>33</b>		<b>42</b>	<b>75</b>

**9.- Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

GÓMEZ OREA, Domingo (1994) Ordenación del Territorio. Una aproximación desde el Medio Físico. Serie: Ingeniería Geoambiental. Ed. ITGME. Editorial Agrícola Española, S.A. Madrid

GÓMEZ OREA, D. (1992) Planificación Rural. Ed. Agrícola Española S.A. Madrid

HAGGETT, P. (1988) Geografía: Una síntesis moderna. Ed. Omega. Barcelona.

HAMMOND, R. Y Mc CULLAGH (1980) Técnicas cuantitativas en Geografía. Ed. Saltes. Madrid.

MERELLO ABELA, J.M. Y MELÓN MUÑOZ, A. (1997) Urbanismo, Régimen del suelo y Ordenación urbana. Ed. Francis Lefebvre, S.A. Madrid.

PAREJO ALFONSO, Luciano y otros (1998) Legislación General en Materia de Urbanismo. Ed. Aranzadi. Pamplona.

RACIONERO, L. (1978) Sistema de ciudades y ordenación del territorio. Ed. Alianza. Madrid. SERRANO RODRÍGUEZ, A. (1981) Ordenación del territorio. Univ. Politécnica de Valencia STRAHLER, A.N. (1986) Geografía Física. Ed. Omega. Barcelona

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

**10.- Evaluación**

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

## Consideraciones Generales

La evaluación de la adquisición de las competencias de la materia se realizará mediante una evaluación continua que considerará todas las actividades que se desarrollan con una evaluación separada de las prácticas. Se realizará, también, una prueba final en la que el alumno deberá demostrar los conocimientos y competencias adquiridas a lo largo del curso.

## Criterios de evaluación

La evaluación valorará la adquisición de competencias de carácter teórico y práctico que se comprobará tanto por actividades de evaluación continua como por una prueba/trabajo final.

## Instrumentos de evaluación

Los instrumentos de evaluación aplicados podrán ser, entre otros:

Exámenes escritos tipo test

Exámenes escritos de preguntas cortas

Exámenes prácticos

Evaluación continua

Trabajos prácticos dirigidos

## 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

## Recomendaciones para la recuperación

## CUARTO CURSO

## INGENIERÍA AMBIENTAL

## 1. Datos de la Asignatura

Código	106120	Plan	261	ECTS	3
Carácter	Obligatoria	Curso	4º	Periodicidad	1 Semestre
Área	Histología				
Departamento	Biología Celular y Patología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Plataforma: moodle en el campo virtual Studium			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/">https://moodle.usal.es/</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Orlando J. Castellano Benítez	Grupo / s	PAD
Departamento	Biología Celular y Patología		
Área	Histología		
Centro	Facultad de Medicina		
Despacho	106 EPSA y Lab. 12 del INCyL.		
Horario de tutorías	Jueves de 12-14 h.		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:orlandoc@usal.es">orlandoc@usal.es</a>	Teléfono	1779 EPSA y 5339 INCyL

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
La asignatura está incluida en módulo común a la rama de minas y se desarrollará como parte de la materia Ingeniería Ambiental, Laboral y Legislación que se impartirá en el primer cuatrimestre del cuarto curso y es de carácter obligatorio.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
El papel de la asignatura es proporcionar al alumno las bases teórico-prácticas y las herramientas necesarias para poder abordar de forma satisfactoria, o poder encausar adecuadamente la problemática medioambiental que pueda surgir en su desarrollo profesional en el campo de la Ingeniería de la Tecnología de Minas y Energía.

**Perfil profesional.**

Los temas que se imparten en la asignatura resultan claves entre el conjunto de conocimientos que debe poseer un graduado en Ingeniería de la Tecnología de Minas y Energía, teniendo en cuenta su labor profesional y su implicación directa en la preservación y cuidado del medio ambiente, así como para la correcta solución o encausamiento de los problemas que puedan surgir en su desarrollo profesional en el campo medioambiental

**3.- Recomendaciones previas**

Se recomienda haber adquirido las competencias del módulo de formación básica, así como las competencias que estén relacionadas directa e indirectamente con temas ambientales como Geología, Geodesia, etc. Tener conceptos generales de Biología, nociones de Ecología. Conceptos básicos de Ingeniería Civil.

**4.- Objetivos de la asignatura**

El objetivo general de la asignatura es que el alumno adquiera los conceptos teórico-prácticos básicos sobre la problemática medioambiental, que le permitan abordar o encausar de manera satisfactoria los problemas que sobre dicho campo pueda encontrar en el ejercicio de su profesión.

Entre los objetivos específicos podemos mencionar los siguientes:

Adquirir los conocimientos básicos sobre la temática medioambiental.

Conocer los principales tipos y formas de impacto ambiental y las vías de evaluación y prevención.

Conocer los aspectos físico-químicos del medioambiente.

Conocer los aspectos básicos sobre contaminación y las principales formas de revertir los daños causados.

**5.- Contenidos**

Los contenidos de asignatura se abordarán en los siguientes 8 grandes bloques que comprenden todos los temas que el alumnos debe conocer:

- I. El medio ambiente.
- II. Principios de ecología.
- III. Recursos naturales.
- IV. Impacto y valoración ambiental.
- V. Aspectos físico-químicos del medio ambiente.
- VI. Principales contaminantes ambientales.
- VII. Sistemas de depuración.
- VIII. Vías y métodos de reversión de daños ambientales

**6.- Competencias a adquirir**

Básicas/Generales.

<p>Específicas.</p> <p>CC10. Capacidad de análisis de la problemática de la seguridad y salud en los proyectos, plantas o instalaciones.</p> <p>CC12. Capacidad para aplicar metodologías de estudios y evaluaciones de impacto ambiental y, en general, de tecnologías ambientales, sostenibilidad y tratamiento de residuos</p>
<p>Transversales.</p> <p>CT1 Capacidad de organización, gestión y planificación</p> <p>CT2 Capacidad de análisis, crítica, y síntesis, así como para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.</p> <p>CT3 Capacidad para relacionar y gestionar la información</p> <p>CT4 Capacidad para comprender y elaborar modelos abstractos a partir de aspectos particulares</p> <p>CT5 Capacidad de toma de decisiones y resolución de problemas</p> <p>CT6 Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones</p> <p>CT7 Capacidad de actualización y continua integración de las nuevas tecnologías</p> <p>CT8 Creatividad e innovación</p> <p>CT9 Capacidad de comunicarse de forma oral y escrita en lengua nativa, para transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.</p> <p>CT10 Capacidad de comunicarse de forma oral y escrita en una o más lenguas extranjeras</p> <p>CT11 Capacidad de trabajo en equipos de carácter unidisciplinarios y multidisciplinarios</p> <p>CT12 Habilidad en las relaciones interpersonales. Reconocimiento a la diversidad y multiculturalidad, así como con el respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres</p> <p>CT13 Aplicar los conocimientos de Ingeniería Laboral, de los aspectos medioambientales, y de la ordenación del territorio a la materia.</p> <p>CT14 Compromiso ético</p> <p>CT15 Motivación por la calidad</p>

### 7.- Metodologías docentes

Exposición por parte del profesor con contenidos teóricos y prácticos. Uso de herramientas multimedia de apoyo a la docencia. Clases prácticas. Estudio activo individual o colectivo por parte del alumno/a. Actividades que potencien el espíritu crítico de los alumnos. Resolución de casos. Actividades expositivas en grupos pequeños. Tareas de documentación bibliográfica. Tareas de lectura crítica de documentos técnicos. Exposición y defensa de trabajos. Debate y puesta en común de ideas y desarrollos. Tutorías individuales y colectivas.

### 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		10	26

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Prácticas	- En aula	6		5	11
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		4			4
Exposiciones y debates		2		4	6
Tutorías		2			2
Actividades de seguimiento online				2	2
Preparación de trabajos		5		5	10
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		2		12	14
<b>TOTAL</b>		<b>37</b>		<b>38</b>	<b>75</b>

### 9.- Recursos

#### Libros de consulta para el alumno

Mihelcic J. R. (2001): Fundamentos de Ingeniería Ambiental. Ed. Limusa Wiley.  
 Seoane Calvo M. (1999): Ingeniería Medioambiental Aplicada -Casos Prácticos-. Ed. Mundi-Prensa.  
 Seoane Calvo M. (1999): Ingeniería del Medioambiente Aplicada al Medio Natural Continental. Ed. Mundi-Prensa.  
 Glynn J.H. y Heinke G.W. (1999): Ingeniería Ambiental. Ed. Prentice Hall (Pearson).  
 Miller G.T. (2002): Introducción a la Ciencia Mediambiental. Ed. Thompson.

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

Plataforma Studium.

Enlaces a diferentes sitios Web que se indicarán en clases.

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

La evaluación forma parte integral del aprendizaje del alumno y se hará de forma continua, por lo cual no se debe entenderse como el reto que hay que salvar al final de dicho proceso. La evaluación de adquisición de las competencias de la asignatura se realizará de forma continua en todas y cada una de las actividades que se desarrollan, valorando de manera permanente los conocimientos y competencias adquiridas a lo largo del curso. Los resultados de los alumnos se analizarán también con el propósito de considerar si se requiere introducir modificaciones, tanto en la metodología docente como en el propio programa de la asignatura, para optimizar la enseñanza y garantizar el cumplimiento de los estándares de calidad exigidos

**Criterios de evaluación**

Demostrar de forma continua que se ha comprendido y se saben aplicar los fundamentos impartidos, tanto en clase teóricas como prácticas, seminarios y pruebas o trabajos realizados.

**Instrumentos de evaluación****- Conocimientos teóricos**

Habrà un examen final de la asignatura que supondrà el 70 % de la calificación global y una evaluación continuada, que supondrà el 10 % de la calificación global.

**- Prácticas**

La asistencia y realización de los comentarios prácticos se calificará con el 10% de la calificación global.

**- Trabajos en grupo**

La asistencia y participación activa en los seminarios y en la elaboración de trabajos será calificada con el 10% de la calificación global.

En cada uno de los apartados anteriores, la puntuación mínima para aprobar será del 50% de la nota (5 puntos sobre 10)

**Recomendaciones para la evaluación**

Para superar la asignatura resulta imprescindible que el alumno demuestre que conoce, comprende y sabe aplicar los temas impartidos. Debe demostrar mediante los instrumentos de evaluación, poseer los conocimientos que permitan un buen hacer profesional en la especialidad. Asistir a las clases teórico-prácticas presenciales y la participación activa en seminarios, exposición de trabajos, etc. resulta de utilidad

**Recomendaciones para la recuperación**

Se llevará a cabo una orientación de forma personalizada mediante tutorías para recuperar los aspectos que el alumno haya mostrado deficientes, pero a la vez, insistiendo en la comprensión global de la materia y analizando de forma crítica los resultados de la evaluación continua.

## PROYECTOS

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	106123	Plan		ECTS	3
Carácter	OBLIGATORIO	Curso	4	Periodicidad	2º SEMESTRE
Área	PROSPECCIÓN E INVESTIGACIÓN MINERA				
Departamento	INGENIERÍA CARTOGRÁFICA Y DEL TERRENO				
Plataforma Virtual	Plataforma:				
	URL de Acceso:				

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	LUIS SANTIAGO SÁNCHEZ PÉREZ	Grupo / s	1
Departamento	INGENIERÍA CARTOGRÁFICA Y DEL TERRENO		
Área	PROSPECCIÓN E INVESTIGACIÓN MINERA		
Centro	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE AVILA		
Despacho	221		
Horario de tutorías	Se publicarán a principios de curso.		
URL Web			
E-mail	lssanchez@usal.es	Teléfono	920353500 Ext. 3804
Profesor Coordinador	ARTURO FARFÁN MARTIN	Grupo / s	1
Departamento	INGENIERÍA CARTOGRÁFICA Y DEL TERRENO		
Área	PROSPECCIÓN E INVESTIGACIÓN MINERA		
Centro	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE AVILA		
Despacho			
Horario de tutorías	Se publicarán a principios de curso, en el tablón de anuncios		
URL Web			
E-mail	afarfan@usal.es	Teléfono	920353500 Ext. 3768

Profesor Coordinador	IRENE GOZALO SANZ	Grupo / s	1
Departamento	INGENIERÍA CARTOGRAFICA Y DEL TERRENO		
Área	PROSPECCIÓN E INVESTIGACIÓN MINERA		
Centro	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE AVILA		
Despacho			
Horario de tutorías	Se publicarán a principios de curso, en el tablón de anuncios		
URL Web			
E-mail	irenegs@usal.es	Teléfono	920353500 Ext. 3818

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

Bloque formativo al que pertenece la materia

La asignatura pertenece al MODULO de materias COMUNES A LA RAMA DE MINAS.

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

Al tratarse de una asignatura perteneciente al Modulo de materias comunes a la rama de MINAS, la convierte en una asignatura que aporta a los alumnos una visión muy práctica para el desarrollo su futura actividad laboral.

Perfil profesional.

El desarrollo y seguimiento de esta asignatura, permitirá, al alumno, obtener una formación práctica en el ámbito de la redacción de proyectos técnicos en los ámbitos:

- Investigación y prospección minera en general.
- Explotación y restauración minera.
- Proyectos energéticos y mineralúrgicos
- Prospección y captación de aguas subterráneas. De indudable utilidad en su ejercicio profesional.

## 3.- Recomendaciones previas

Se recomienda haber superado o compartir temporalmente, en este último curso, el resto de las asignaturas de la titulación, necesarias en cualquier caso para el desarrollo del proyecto en cuestión, según el ámbito considerado.

## 4.- Objetivos de la asignatura

Que el alumno sea capaz de tener criterios sobre como organizar, diseñar y redactar de forma entendible un proyecto en cada uno de los ámbitos considerados.

Que el alumno sea capaz de adquirir las destrezas necesarias para plasmar de forma clara y motivada, ideas y soluciones a los problemas, que de forma real, se plantearán a lo largo de su vida laboral.

Que para el caso de proyectos que requieran de una autorización administrativa para ser puestos en marcha, tenga conocimiento de cual es la legislación aplicable, de forma que no se planteen actuaciones no autorizables desde el punto de vista técnico, urbanístico, medioambiental, etc..

**5.- Contenidos****PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN Y PROSPECCIÓN MINERA.**

Desarrollo de proyectos de investigación minera. Definiendo alternativas de investigación según tipo de yacimientos. Propuesta de método de explotación. Legislación aplicable. Tramitación administrativa de proyectos de investigación. Redacción de estudios de Impacto Ambiental relacionados con P.I. minera.

**PROYECTOS DE EXPLOTACIÓN Y RESTAURACIÓN DE EXPLOTACIONES MINERAS.**

Desarrollo de proyectos de explotación de recursos minerales. Alternativas de explotación. Redacción de estudios de Impacto Ambiental. Redacción de proyectos de restauración de espacios afectados por las actividades mineras. Legislación aplicable. Tramitación administrativa de estudios de impacto ambiental y proyectos de explotación y restauración.

**PROYECTOS ENERGÉTICOS Y MINERALÚRGICOS PROYECTOS DE PROSPECCIÓN Y EXPLOTACIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS.**

Desarrollo de proyectos de prospección y explotación de aguas subterráneas mediante sondeos y pozos en sus diferentes alternativas. Selección de los métodos de perforación o excavación, revestimiento y entubación, desarrollo, aforo, instalación del grupo de bombeo apropiado. Redacción del documento de Seguridad y Salud. Proyecto de Impacto ambiental.

**6.- Competencias a adquirir**

Básicas/Generales.

Específicas

**Competencias de formación Común a la rama de Minas**

CC13. Capacidad de planificación y gestión integral de obras, mediciones, replanteos, control y seguimiento.

CC15. Conocimiento de la metodología, gestión y organización de Proyectos

Transversales.

CT1 Capacidad de organización, gestión y planificación

CT2 Capacidad de análisis, crítica, y síntesis, así como para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CT3 Capacidad para relacionar y gestionar la información

CT4 Capacidad para comprender y elaborar modelos abstractos a partir de aspectos particulares

CT5 Capacidad de toma de decisiones y resolución de problemas

CT6 Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones

CT7 Capacidad de actualización y continua integración de las nuevas tecnologías

CT8 Creatividad e innovación

CT9 Capacidad de comunicarse de forma oral y escrita en lengua nativa, para transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CT10 Capacidad de comunicarse de forma oral y escrita en una o más lenguas extranjeras  
 CT11 Capacidad de trabajo en equipos de carácter unidisciplinarios y multidisciplinares  
 CT12 Habilidad en las relaciones interpersonales. Reconocimiento a la diversidad y multiculturalidad, así como con el respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres  
 CT13 Aplicar los conocimientos de Ingeniería Laboral, de los aspectos medioambientales, y de la ordenación del territorio a la materia.  
 CT14 Compromiso ético  
 CT15 Motivación por la calidad  
 CT16 Capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas.  
 CT17 Capacidad de aprendizaje autónomo  
 CT18 Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas

### 7.- Metodologías

Las metodologías docente de enseñanza-aprendizaje que se van a utilizar serán las siguientes:

- Clases magistrales impartidas por los profesores, utilizando retroproyector, pizarra, sistemas multimedia.
- Prácticas de campo con visitas de explotaciones mineras y prácticas en aula de informática.
- Tutorías.
- Preparación de trabajos.
- Exámenes.
- Horas de trabajo autónomo.

### 8.- Previsión de Técnicas (Estrategias) 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	15	25
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática			
	- De campo	10		10
- De visualización (visu)				
Seminarios				
Exposiciones y debates				
Tutorías	1			1

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos			10	10
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	4			4
TOTAL	35		45	75

## 9.- Recursos

### Libros de consulta para el alumno

- **Fundamentos de laboreo minero.** Fernando Plá Ortiz de Urbina (1.994).
- **Manual de áridos. Prospección, explotación y Aplicaciones.** LOEMCO (1.994)
- **Manual de arranque, carga y transporte en minería a cielo abierto.** Instituto Tecnológico GeoMinero de España, E.P.M. S.A. (1995).
- **Reglamento general de Normas Básicas de Seguridad Minera.**
- **Guía de restauración de graveras.** Instituto Tecnológico GeoMinero de España, E.P.M. S.A. (2000).
- **“Manual de restauración de terrenos y evaluación de impactos ambientales en minería”** Instituto Tecnológico GeoMinero de España, E.P.M. S.A. (2000).
- **Applied Geophysics, de Telfor V.M. y otros (1.976)**
- **Physical Principles of Exploration Methods, de A.E. Beck.**
- **Diagraphics Differees, de O. Serra (1985)**
- **Shallow Refraction Seismics, de Bengt Sjöre (1984)**
- **Geochemistry in Mineral Exploration, de Rose, A.; Hawks, H.; Webb, J. Academic Press (1979).**
- **Introduction to Exploration Geochemistry.** Levinson, AA (1980)
- **Exploración Eléctrica.** lakwbovski y Lijajov.
- **Ground Penetrating Radar for Geological Mapping.** Aarhus University. 1993.
- **Exploration Geophysics Tomography** STEWART, R.R. 1996.
- “Environmental and engineering geophysics” 1.997 SHARMA, P.V:
- **Manual de restauración de terrenos y evaluación de impactos ambientales en minería.** Instituto Tecnológico GeoMinero de España, E.P.M. S.A. (2000).
- **Procedimientos de Sondeos.** Teoría, práctica y aplicaciones. Jesús Puy Huarte.
- **H Perforaciones y Sondeos.** Camberfort. Ed. Omega. 1980.
- **Suministro de agua doméstica.** GRUNDFOS.
- **Alumbramiento de aguas.** Guía para la construcción y mantenimiento de suministros de agua Privada. Rick Brassington . Ed. Acribia S.A.
- **Aguas Subterráneas (Captación y aprovechamiento).** J. Martínez Rubio, P. Ruano Magán 1 Edición 1998. Artes Gráficas Gala S.L.
- **Manual de Sondeos Aplicaciones.** Diversos autores. Edita: Carlos López Jimeno. U.D. Proyectos ETSI Minas UPM.

- Ley de aguas 29-1985.
- Ley de Minas. Ley 22/1973.
- Ley de Prevención de Riesgos laborales. Ley 31/1995.
- Ley de Minas. Ley 22/1973.
- RDL 1/2008 por el que se aprueba el texto refundido de la ley de evaluación de de Impacto Ambiental de proyectos

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

## 10.- Evaluación

### Consideraciones Generales

La evaluación pretende de forma general medir el grado de adquisición de las competencias propias de la asignatura, las cuales aparecen reflejadas en el apartado 6

### Criterios de evaluación

La evaluación valorará la adquisición de competencias de carácter teórico y práctico. La calificación final de la asignatura se obtendrá con la siguiente ponderación:

- Trabajos prácticos, obligatorios, tendrán un valor del 60%.
- Examen escrito 40%.

### Instrumentos de evaluación

Participación activa y atención en clase.

Examen Final: Examen escrito que constará de varias cuestiones teóricas de tipo conceptual y práctico, no de memorización, sino de desarrollar según los criterios tratados y aprendidos. Se valorará la corrección y rigor en las respuestas, criterios claros en la exposición.

Trabajos prácticos "Proyecto Tipo": Redacción de un proyecto tipo que permita conocer el alcance de los conocimientos adquiridos, tema a determinar entre profesor y alumno según las preferencias de este último.

El peso de cada parte sería 40% el examen escrito y 60% la redacción y defensa del proyecto tipo.

### Recomendaciones para la evaluación

### Recomendaciones para la recuperación.

REFINO DE PETROLEO, PETROQUÍMICA Y CARBOQUÍMICA

1. Datos de la Asignatura

Código	106125	Plan	261	ECTS	6
Carácter	OBLIGATORIO	Curso	4	Periodicidad	2º SEMESTRE
Área	PROSPECCIÓN E INVESTIGACIÓN MINERA				
Departamento	INGENIERÍA CARTOGRÁFICA Y DEL TERRENO				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium.usal.es			
	URL de Acceso:				

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	PEDRO CARRASCO GARCÍA	Grupo / s	1
Departamento	INGENIERÍA CARTOGRÁFICA Y DEL TERRENO		
Área	PROSPECCIÓN E INVESTIGACIÓN MINERA		
Centro	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE AVILA		
Despacho	210		
Horario de tutorías	Se publicarán a principios de curso.		
URL Web			
E-mail	retep81@usal.es	Teléfono	920353500

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
Tecnología específica
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
Perfil profesional.

### 3.- Recomendaciones previas

Para cursar esta signatura, recomienda haber superado las asignaturas: Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería I, II, y III, Fundamentos Físicos de la Ingeniería I, y II, Química, Termotecnia, Electrotecnia I, Mecánica de Fluidos, Hidráulica, Centrales de Generación de Energía, Energías Renovables, Operaciones Básicas en Ingeniería de Procesos y Tecnología de los Combustibles y la Combustión

### 4.- Objetivos de la asignatura

El objetivo general y fundamental de la asignatura es que el estudiante adquiriera unos conocimientos claros de Refino de petróleo, Petroquímica y Carboquímica

### 5.- Contenidos

#### Tema 1. Carbón

Generalidades

Tipos de Carbón

Extracción del Carbón

Preparación del carbón

Transporte del carbón

Producción de carbón

Consumo de carbón

Usos del carbón

Aprovechamiento tecnológico del carbón

Coquización del carbón

Hidrogenación directa

Reservas mundiales

#### Tema 2. Petróleo

##### Origen, Formación y Obtención

¿Qué es el Petróleo?

Origen del Petróleo

Tª de Engler sobre el origen del petróleo

Formación y Preservación del petróleo a partir de la materia orgánica

Evolución y Maduración de la M.O. que dará lugar al Petróleo

Problemas para la generación de Petróleo

Composición generalizada del Petróleo

Clasificación de los crudos de petróleo

Migración de los Hidrocarburos

Las rocas almacén de los Hidrocarburos

Localización de los yacimientos

Búsqueda y Captura del Petróleo

Producción de Petróleo en el Mar

*Purificación, Transporte y Refino del Petróleo. Conversión Residuos Refinería*

Purificación del Petróleo

Transporte del Petróleo

Refino del Petróleo

Fracciones de interés petroquímico

Conversión de los Residuos de Refinería en Productos útiles

*Productos y Derivados del Petróleo Recuperación de Subproductos*

Productos y derivados del Petróleo

Recuperación de Subproductos

Lodos de Tanques de Crudo

*El Medio Ambiente y su Protección*

Protección del Medio Ambiente

Sistema Integral para el Tratamiento de Lodos aceitosos y Aguas Residuales de la Industria Petrolera

Hidroprocesamiento de Crudos y Fracciones Pesadas

Tratamiento que reciben los Suelos contaminados por Hidrocarburos

Procedencia de los materiales contaminados por Hidrocarburos

Depósitos de Seguridad

Una Alternativa: La incineración

*Impactos Ambientales*

Impacto Ambiental de la Industria Petrolera

Impacto Ambiental de los Aceites Usados

*La Biotecnología**Economía y Petróleo***Tema 3. Gas Natural***Características y Comportamiento del Gas Natural*

Yacimientos de Gas

Tratamiento del Gas Natural

Eliminación de gases ácidos

Eliminación de agua

Separación de hidrocarburos C2

*El GLP como combustible*

*Economía de los Gasoductos*

**6.- Competencias a adquirir**

## Básicas/Generales.

## Específicas.

- CE1 Aprovechamiento, transformación y gestión de los recursos energéticos
- CE3 Industrias de generación, transporte, transformación y gestión de la energía eléctrica y térmica
- CE5 Procesos de refinado, petroquímicos y carboquímicos
- CE10 Control de la calidad de los materiales empleados.

## Transversales.

- CT1 Capacidad de organización, gestión y planificación
- CT2 Capacidad de análisis, crítica, y síntesis, así como para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- CT3 Capacidad para relacionar y gestionar la información
- CT4 Capacidad para comprender y elaborar modelos abstractos a partir de aspectos particulares
- CT5 Capacidad de toma de decisiones y resolución de problemas
- CT6 Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones
- CT7 Capacidad de actualización y continua integración de las nuevas tecnologías
- CT8 Creatividad e innovación
- CT9 Capacidad de comunicarse de forma oral y escrita en lengua nativa, para transmitir información ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- CT10 Capacidad de comunicarse de forma oral y escrita en una o más lenguas extranjeras
- CT11 Capacidad de trabajo en equipos de carácter unidisciplinarios y multidisciplinares
- CT12 Habilidad en las relaciones interpersonales. Reconocimiento a la diversidad y multiculturalidad, así como con el respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres
- CT13 Aplicar los conocimientos de Ingeniería Laboral, de los aspectos medioambientales, y de la ordenación del territorio a la materia.
- CT14 Compromiso ético
- CT15 Motivación por la calidad
- CT16 Capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas.
- CT17 Capacidad de aprendizaje autónomo
- CT18 Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas

**7.- Metodologías docentes**

- Exposición por parte del profesor con contenidos teóricos y prácticos. Uso de herramientas multimedia de apoyo a la docencia.
- Análisis, resolución y discusión de ejercicios, simulaciones, problemas, 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					
Prácticas	- En aula	35		40	
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	15		20	
	- De campo				
	- De visualización (vísu)				
Seminarios		3			
Exposiciones y debates		3		3	
Tutorías		4			
Actividades de seguimiento online			10		
Preparación de trabajos		2		12	
Otras actividades (detallar)					
Exámenes				3	
<b>TOTAL</b>		<b>62</b>	<b>10</b>	<b>78</b>	<b>150</b>

**9.- Recursos**

Libros de consulta para el alumno

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

**10.- Evaluación**

Consideraciones Generales

Criterios de evaluación
La evaluación consistirá en: — Exámenes escritos de teoría — Exámenes orales — Entregas de desarrollo de supuestos prácticos. En evaluación continua. — Trabajos teóricos y prácticos dirigidos
Instrumentos de evaluación
Recomendaciones para la evaluación
Recomendaciones para la recuperación

## CENTRALES DE GENERACION DE ENERGIA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	106128	Plan	261	ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	4º	Periodicidad	1º S
Área	Ingeniería Eléctrica				
Departamento	Física, Ingeniería y Radiología Médica				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium-Campus Virtual - Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/">https://moodle.usal.es/</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Remedios Aumente Rodriguez	Grupo / s	Todos
Departamento	Física, Ingeniería y Radiología Médica		
Área	Ingeniería Eléctrica		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Ávila		
Despacho	118		
Horario de tutorías	Se fijará de acuerdo con los alumnos y los horarios propuestos		
URL Web			
E-mail	remedios@usal.es	Teléfono	606134602

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
Esta materia pertenece al bloque de formación específica.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
El papel de la asignatura en el plan de estudios está relacionado con la adquisición de formación específica en Centrales de Generación de Energía
Perfil profesional.
El título de Graduado/a en Ingeniería de la Tecnología de Minas y Energía habilita para el ejercicio de la profesión regulada de <i>Ingeniero Técnico de Minas</i> (Orden CIN/306/2009, de 9 de febrero, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para la citada profesión (BOE 18/2/2009)).

### 3.- Recomendaciones previas

Se recomienda tener conocimientos básicos de física en transferencia de calor y electricidad.

### 4.- Objetivos de la asignatura

Exponer la situación actual y predicciones futuras del sistema energético mundial, resaltando el papel que juegan las fuentes de energía.

Describir el tipo fuentes de energía existentes en la actualidad.

Conocer las centrales de generación de energía en función del tipo de fuente energética que utilicen.

Conocer las características de las centrales de generación de energía:

- Centrales solar térmica y fotovoltaica

- Centrales eólicas

- Centrales geotermiales y mareomotrices

- Centrales hidráulicas

- Centrales térmicas de combustión. Cogeneración

- Centrales nucleares

- Centrales de fuentes novedosas o no tradicionales

Conocer la configuración de una central de generación de energía.

Conocer los sistemas de conversión o transformación de energía dentro de las centrales.

Conocer, desde el punto de vista de los principios de funcionamiento, la tecnología de aprovechamiento e instalaciones (componentes, diseño y cálculo).

Conocer lo relativo a normativa de instalación, funcionamiento y obtención de una eficiencia energética óptima de las centrales.

### 5.- Contenidos

Tema 1. Introducción.

- Introducción y clasificación

- Panorama energético mundial

- Definición de central de generación de energía.

- Clasificación de las centrales de generación de energía.

- Configuración general de una central

Tema 2. Centrales de generación de energía en España

- Centrales en uso

- Tipos de energías existentes

- Panorama energético futuro en España

Tema 3. Fuentes de energía existentes.

- Combustibles fósiles

- Energías renovables

- Combustibles nucleares

- Nuevos combustibles

Tema 4. Centrales de generación solar térmica.

Fundamentos

Instalaciones.

Comportamiento a largo plazo de los sistemas foto térmicos.

Código Técnico de la Edificación (CTE).

Tema 5. Centrales de generación fotovoltaica.

Fundamentos

Generador fotovoltaico.

El sistema fotovoltaico.

Otros componentes de una instalación.

Tema 6. Centrales de generación eólica

Potencial eólico disponible y máximo aprovechable

Sistemas eólicos para la generación de energía eléctrica.

Equipos de regulación y control.

Instalaciones eólicas.

Tema 7. Centrales de generación geotérmica. Centrales mareomotrices

Características

Obtención de energía

Tipos de instalaciones

Tema 8. Centrales de generación de energía hidroeléctrica.

Tipos de centrales

Producción de energía eléctrica

Sistema de conversión de energía

Turbina – Alternador

Subestación. Líneas de transporte de la energía eléctrica

Micro y mini hidráulica

Tema 9. Centrales térmicas de combustión. Cogeneración. Ciclo combinado

Combustibles fósiles

Sistema aire

Extracción de cenizas

Sistemas de regulación y control

Sistemas de tratamiento de aguas de reposición

Sistemas de protección ambiental

<p>Tema 10. Centrales nucleares</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Combustible</li> <li>Sistemas de regulación y control</li> <li>Sistemas de tratamiento de aguas de reposición</li> <li>Sistemas de protección ambiental</li> </ul> <p>Tema 11. Centrales de fuentes novedosas o no tradicionales</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nuevos combustibles</li> <li>Sistemas de regulación y control</li> </ul> <p>Tema 12. Eficiencia energética</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ahorro de energía en el mundo</li> <li>Técnicas de ahorro de energía</li> <li>Uso eficiente de la energía</li> <li>Planes energéticos.</li> <li>Planificación de sistemas energéticos</li> </ul>
---

## 6.- Competencias a adquirir

### Básicas/Generales.

- CC11. Conocimientos fundamentales sobre el sistema eléctrico de potencia: generación de energía

### Específicas.

- CE15 Aprovechamiento, transformación y gestión de los recursos energéticos.
- CE17 Industrias de generación, transporte, transformación y gestión de la energía eléctrica y térmica.
- CE21 Logística y distribución energética.
- CE22 Energías alternativas y uso eficiente de la energía.

### Transversales.

- CT1: Capacidad de organización, gestión y planificación del trabajo.
- CT2: Capacidad de análisis, crítica y síntesis.
- CT3: Capacidad para relacionar y gestionar diversas informaciones e integrar conocimientos e ideas.
- CT4: Capacidad para comprender y elaborar modelos abstractos a partir de aspectos particulares.
- CT5: Capacidad de toma de decisiones.
- CT6: Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones.
- CT7: Capacidad de actualización y continua integración de nuevas tecnologías.
- CT8: Capacidad creadora e innovadora ante la evolución de los avances tecnológicos.
- CT9: Capacidad de comunicación, tanto oral como escrita, de conocimientos, ideas, procedimientos, y resultados en lengua nativa.
- CT10: Capacidad de comunicación efectiva en inglés.
- CT9: Capacidad de integración en grupos de trabajo unidisciplinares o multidisciplinares

- CT12: habilidad en las relaciones interpersonales. Reconocimiento a la diversidad y multiculturalidad, así como con el respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres
- CT13 Aplicar los conocimientos de Ingeniería Laboral, de los aspectos medioambientales, y de la ordenación del territorio a la materia.
- CT14 Compromiso ético
- CT15 Motivación por la calidad
- CT16 Capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión
- CT17 Capacidad de aprendizaje autónomo
- CT18 Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión

### 7.- Metodologías docentes

Los fundamentos de la metodología de enseñanza, para los objetivos expuestos, conducen a que se de prioridad a dos aspectos esenciales:

1. Planteamiento crítico de los temas básicos de la materia, como punto de partida para el desarrollo del conocimiento específico.
2. Abundante propuesta de problemas de aplicación, para desarrollar en los alumnos la capacidad de análisis y de elección de las metodologías más eficaces.

Para cumplir con los objetivos las clases están organizadas en:

- Clases de exposición teórico-prácticas: estas exposiciones están basadas en una amplia bibliografía, coincidente con la recomendada por otras universidades del país.
- Clases de discusión y análisis de los ejercicios y problemas propuestos por la cátedra: en estas clases los estudiantes toman estrecho contacto con los docentes y tienen la oportunidad de trabajar con una relación docente/alumno muy favorable. .
- Trabajo individual: se incentiva el uso de programas de ordenador para resolver problemas y estudiar las propiedades de los circuitos electrónicos.

### 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		35		20	55
Prácticas	- En aula	15		30	45
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios					

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Exposiciones y debates				
Tutorías	10			10
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos		20	15	35
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	5			5
<b>TOTAL</b>	<b>65</b>	<b>20</b>	<b>65</b>	<b>150</b>

**9.- Recursos**

Libros de consulta para el alumno

Se proporcionará a través de la plataforma

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

Se proporcionarán documentos a través de la plataforma

**10.- Evaluación**

Consideraciones Generales

Se utilizará el sistema de calificaciones vigente

Entrega de trabajos y participación 40%.

Examen final 60%.

Criterios de evaluación

1. Conocer la situación actual del sistema energético mundial, resaltando el papel que pueden jugar las fuentes de energía.
2. Analizar y conocer los sistemas de generación de energía
3. Describir las fuentes de energía y su procesado.
4. Conocer los combustibles usados para la generación de energía.
5. Conocer la regulación y control de la generación de energía
6. Conocer el funcionamiento de las centrales de generación de energía estudiadas.
7. Conocer los nuevos sistemas de generación de energía.
8. Conocer y analizar las técnicas de eficiencia energética en centrales de generación

Instrumentos de evaluación
<ul style="list-style-type: none"><li>- Exámenes escritos</li><li>- Exámenes prácticos</li><li>- Desarrollo de supuestos prácticos</li><li>- Trabajos teóricos y prácticos dirigidos</li></ul>
Recomendaciones para la evaluación
Se recomienda una asistencia y participación activa en todas y cada una de las actividades programadas, así como un trabajo personal por parte del alumno
Recomendaciones para la recuperación
Se realizará una prueba escrita de recuperación. Se deberá entregar un trabajo sobre la materia impartida

**MERCADOS, LOGÍSTICA Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y COMBUSTIBLES****1. Datos de la Asignatura**

Código	106129	Plan	261	ECTS	3
Carácter	OBLIGATORIO	Curso	4º	Periodicidad	2º SEMESTRE
Área	PROSPECCIÓN E INVESTIGACIÓN MINERA				
Departamento	INGENIERÍA CARTOGRÁFICA Y DEL TERRENO				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium.usal.es			
	URL de Acceso:				

**Datos del profesorado**

Profesor Coordinador	LUIS SANTIAGO SÁNCHEZ PÉREZ	Grupo / s	1
Departamento	INGENIERÍA CARTOGRÁFICA Y DEL TERRENO		
Área	PROSPECCIÓN E INVESTIGACIÓN MINERA		
Centro	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE AVILA		
Despacho	221		
Horario de tutorías	Se publicarán a principios de curso.		
URL Web			
E-mail	lssanchez@usal.es	Teléfono	920353500 Ext. 3804

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
La asignatura pertenece al ámbito de materias de TECNOLOGÍA EXTRACTIVA del Módulo Tecnología Específica
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
Al tratarse de una asignatura perteneciente al Módulo de Tecnología Específica: TECNOLOGÍA ENERGÉTICA, la convierte en una asignatura que aporta a los alumnos una visión muy práctica e imprescindible para conocer las redes de distribución de las energías, tanto por red como de forma discontinua, de las fuentes de energía que abastecen y permiten la actividad industrial, minera y de transporte.
Perfil profesional.
El desarrollo y seguimiento de esta asignatura, permitirá, al alumno, obtener una formación práctica general sobre el complicado mercado de la energía y sus redes de distribución.

**3.- Recomendaciones previas**

--

#### 4.- Objetivos de la asignatura

Que el alumno obtenga una visión general de cómo está organizada la red de distribución de energía eléctrica, como red fija de suministro en todo el territorio español y el lo que a la distribución de los combustibles líquidos y gaseosos, la logística que lo hace capaz.  
 Por otra parte, como el resto de las actividades industriales ser consciente que se trata de actividades reguladas reglamentariamente y conocer la legislación que afecta su distribución, precisos, condiciones de suministro, etc..

#### 5.- Contenidos

- Principios del transporte, distribución y gestión de la energía eléctrica
- Fundamentos de la logística y distribución de combustibles
- Mercado español y europeo de electricidad y de combustibles.
- Regulación del sector eléctrico
- Normativa del sector español y de la UE eléctrico y de los combustibles.
- Normativa del sector español y de la UE eléctrico y de los combustibles.

#### 6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales.

Específicas.

##### **Competencias Específicas: Ámbito Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos**

- CE1 Aprovechamiento, transformación y gestión de los recursos energéticos
- CE3 Industrias de generación, transporte, transformación y gestión de la energía eléctrica y térmica
- CE7 Logística y distribución energética
- CE8 Energías alternativas y uso eficiente de la energía

Transversales.

- CT1 Capacidad de organización, gestión y planificación
- CT2 Capacidad de análisis, crítica, y síntesis, así como para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- CT3 Capacidad para relacionar y gestionar la información
- CT4 Capacidad para comprender y elaborar modelos abstractos a partir de aspectos particulares
- CT5 Capacidad de toma de decisiones y resolución de problemas
- CT6 Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones
- CT7 Capacidad de actualización y continua integración de las nuevas tecnologías
- CT8 Creatividad e innovación
- CT9 Capacidad de comunicarse de forma oral y escrita en lengua nativa, para transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- CT10 Capacidad de comunicarse de forma oral y escrita en una o más lenguas extranjeras

CT11 Capacidad de trabajo en equipos de carácter unidisciplinares y multidisciplinarios  
 CT12 Habilidad en las relaciones interpersonales. Reconocimiento a la diversidad y multiculturalidad, así como con el respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres  
 CT13 Aplicar los conocimientos de Ingeniería Laboral, de los aspectos medioambientales, y de la ordenación del territorio a la materia.  
 CT14 Compromiso ético  
 CT15 Motivación por la calidad  
 CT16 Capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas.  
 CT17 Capacidad de aprendizaje autónomo  
 CT18 Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas

### 7.- Metodologías docentes

Las metodologías docente de enseñanza-aprendizaje que se van a utilizar serán las siguientes:

- Clases magistrales impartidas por el profesor, utilizando retroproyector, pizarra, sistemas multimedia.
- Tutorías.
- Preparación de trabajos.
- Actividades prácticas y talleres. Charlas informativas a impartir por especialistas.
- Exámenes.
- Horas de trabajo autónomo.

### 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				
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates		10			10
Tutorías		2			2
Actividades de seguimiento online					

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Preparación de trabajos			10	10
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	3			3
TOTAL	<b>35</b>		<b>40</b>	<b>75</b>

### 9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

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

### 10.- Evaluación

Consideraciones Generales

La evaluación pretende de forma general medir el grado de adquisición de las competencias propias de la asignatura, las cuales aparecen reflejadas en el apartado 6.

Criterios de evaluación

La evaluación valorará la adquisición de competencias de carácter teórico conseguidas durante las clases magistrales impartidas, que se comprobará mediante una prueba escrita final.

Se planteará la preparación de un trabajo escrito y su exposición.

Instrumentos de evaluación

Participación activa y atención en clase.

Examen Final: Examen escrito que constará de varias cuestiones teóricas de tipo conceptual de memorización ha desarrollar según los criterios tratados y aprendidos. Se valorará la corrección y rigor en las respuestas, criterios claros en la exposición.

Trabajo: Trabajo individual sobre un tema tratado y su exposición en clase, que permita conocer el alcance de los conocimientos adquiridos, tema a determinar entre profesor y alumno según las preferencias de este último.

El peso de cada parte sería 60% el examen escrito y 40% la redacción y exposición del trabajo.

Recomendaciones para la evaluación

Recomendaciones para la recuperación

## ENERGÍAS RENOVABLES

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	106131	Plan	261	ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	4º	Periodicidad	1º Cuatrimest.
Área	Prospección Minera				
Departamento	Departamento de Ingeniería Cartográfica y del Terreno				
Plataforma Virtual	Plataforma:	STUDIUM			
	URL de Acceso:				

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Jesús Fernández Hernández	Grupo / s	1
Departamento	Departamento de Ingeniería Cartográfica y del Terreno		
Área	Prospección Minera		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Ávila		
Despacho	224		
Horario de tutorías	Se publicará en el tablón de anuncios al comienzo del curso		
URL Web			
E-mail	j.f.h@usal.es	Teléfono	920353500 Ext:3753

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
Tecnología Específica
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Perfil profesional.
Grado de Ingeniero en Geomática y Topografía

### 3.- Recomendaciones previas

Para cursar esta asignatura, se recomienda haber superado las siguientes asignaturas: Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería I, II, y III, Fundamentos Físicos de la Ingeniería I, y II, Termotecnia

### 4.- Objetivos de la asignatura

- Conocer el principio de la eficiencia energética.
- Conocer las distintas tecnologías relacionadas con las energías renovables.
- Conocer y calcular los distintos tipos de instalaciones relacionadas con las energías renovables.
- Conocer los principios de la generación, transporte y distribución de la energía eléctrica.
- Conocer los mercados español y europeo de la energía eléctrica.

### 5.- Contenidos

- Principios y técnicas de eficiencia energética.
- Diseño y operación de instalaciones de aprovechamiento energético de recursos renovables (solar, eólica, hidroeléctrica, geotérmica, mareomotriz, biomasa)
- Principios del transporte, distribución y gestión de la energía eléctrica
- Mercado español y europeo de electricidad.

### 6.- Competencias a adquirir

Se deben relacionar las competencias que se describan con las competencias generales y específicas del título. Se recomienda codificar las competencias (CG xx1, CEyy2, CTzz2) para facilitar las referencias a ellas a lo largo de la guía.

#### Básicas/Generales

#### Transversales.

#### Específicas

- CE1 Aprovechamiento, transformación y gestión de los recursos energéticos
- CE3 Industrias de generación, transporte, transformación y gestión de la energía eléctrica y térmica
- CE7 Logística y distribución energética
- CE8 Energías alternativas y uso eficiente de la energía
- CE10 Control de la calidad de los materiales empleados.
- CT2 Capacidad de análisis, crítica, y síntesis, así como para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- CT3 Capacidad para relacionar y gestionar la información

- CT4 Capacidad para comprender y elaborar modelos abstractos a partir de aspectos particulares
- CT5 Capacidad de toma de decisiones y resolución de problemas
- CT6 Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones
- CT7 Capacidad de actualización y continua integración de las nuevas tecnologías
- CT8 Creatividad e innovación
- CT9 Capacidad de comunicarse de forma oral y escrita en lengua nativa, para transmitir información ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- CT10 Capacidad de comunicarse de forma oral y escrita en una o más lenguas extranjeras
- CT11 Capacidad de trabajo en equipos de carácter unidisciplinares y multidisciplinarios
- CT12 Habilidad en las relaciones interpersonales. Reconocimiento a la diversidad y multiculturalidad, así como con el respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres
- CT13 Aplicar los conocimientos de Ingeniería Laboral, de los aspectos medioambientales, y de la ordenación del territorio a la materia.
- CT14 Compromiso ético
- CT15 Motivación por la calidad
- CT16 Capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas.
- CT17 Capacidad de aprendizaje autónomo
- CT18 Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas

### 7.- Metodologías

- Exposición por parte del profesor con contenidos teóricos y prácticos.
- Uso de herramientas multimedia de apoyo a la docencia.
- Análisis, resolución y discusión de ejercicios, simulaciones, problemas, etc.

### 8.- Previsión de Técnicas (Estrategias) Docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales					
Prácticas	- En aula	45		60	105
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo	5			5
	- De visualización (visu)				
Seminarios		3			3

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Exposiciones y debates	3		3	6
Tutorías	4			4
Actividades de seguimiento online		10		10
Preparación de trabajos	2		12	14
Otras actividades (detallar)				
Exámenes			3	3
TOTAL	62	10	78	150

## 9.- Recursos

### Libros de consulta para el alumno

- TECNOLOGÍA DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES  
José María Fernández Salgado, ANTONIO MADRID VICENTE, EDITOR ISBN 9788496709140
- ENERGÍA GEOTERMICA  
Enrique Orche García, CARLOS LOPEZ JIMENO, 2011  
ISBN 9786071505408
- LA ENERGÍA ENCIFRAS  
Gregorio Gil García, MARCOMBO, S.A., 2012  
ISBN 9788426718969

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

<http://es.libros.pfernandezdiez.es/index.php?folderID=5>

## 10.- Evaluación

### Consideraciones Generales

Las pruebas de evaluación de la adquisición de las competencias previstas se componen por una parte de un trabajo opcional y exámenes tipo test como controles de seguimiento incluidos en la metodología docente a lo largo del curso (evaluación continua) y por otra unas pruebas parciales escritas eliminatorias de materia y una prueba escrita al final del curso (examen final).

<b>Criterios de evaluación</b>
La calificación final se obtendrá según la siguiente ponderación: 1) Trabajo opcional: 10% 2) Exámenes tipo test: 10%. Para que la nota se pueda ponderar será imprescindible superar el test con una nota de 4. 3) Asistencia a clase y/o a las tutorías: 10% 4) Exámenes parciales: Cada parcial comprenderá el 35%. Para poder realizar media entre las partes es preciso obtener una calificación igual o superior a 4 en cada parte. 5) Examen final: 70%. Los alumnos que no hayan superado alguna de las dos partes o ninguna de las dos partes, tendrán la opción de recuperar la materia en esta prueba. Se exigirá obtener una calificación igual o superior a 4 para poder realizar la media con las pruebas parciales aprobadas. — En cualquier caso se habrá de alcanzar una puntuación igual o superior a 5 (cinco) para superar la asignatura.
<b>Instrumentos de evaluación</b>
1) Trabajo: Se propondrá una lista de temas entre los cuales, de forma voluntaria, el estudiante podrá elegir uno y que deberá desarrollar por escrito a lo largo de un máximo de 20 folios. 2) Exámenes tipo test: Al finalizar cada capítulo el alumno realizará un examen tipo test consistentes en 10 preguntas seleccionadas entre teoría y los problemas. 3º) La asistencia a clase y/o tutorías se ponderará en función del uso que haga el alumno de estas herramientas pedagógicas. 4º) Exámenes parciales: Constaran de una parte de teoría consistente en 5 preguntas y una parte de problemas consistente en tres problemas. La ponderación de las dos partes será la misma (50%). 5º) Examen final: Este examen seguirá los mismos criterios que los exámenes parciales y tendrá como objetivo la superación de aquellas partes que no se hubieran superado en los exámenes parciales.
<b>Recomendaciones para la evaluación</b>
Se aconseja llevar la asignatura al día. Hacer uso de las tutorías para resolver aquellas dudas que pudieran surgir en el estudio y realización de los problemas planteados
<b>Recomendaciones para la recuperación</b>
— En segunda convocatoria la asistencia, tutorías y los controles de evaluación (instrumentos de evaluación 2 y 3) no tienen recuperación y mantendrán la calificación obtenida. — El trabajo (instrumento de evaluación 1) podrá entregarse de nuevo, opción a elegir por el estudiante.

## MODELIZACIÓN DE YACIMIENTOS

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	106139	Plan		ECTS	3
Carácter	OBLIGATORIO	Curso	4	Periodicidad	1º SEMESTRE
Área	PROSPECCIÓN E INVESTIGACIÓN MINERA				
Departamento	INGENIERÍA CARTOGRÁFICA Y DEL TERRENO				
Plataforma Virtual	Plataforma:				
	URL de Acceso:				

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	LUIS SANTIAGO SÁNCHEZ PÉREZ	Grupo / s	1
Departamento	INGENIERÍA CARTOGRÁFICA Y DEL TERRENO		
Área	PROSPECCIÓN E INVESTIGACIÓN MINERA		
Centro	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE AVILA		
Despacho	221		
Horario de tutorías	Se publicarán a principios de curso.		
URL Web			
E-mail	lssanchez@usal.es	Teléfono	920353500 Ext. 3804

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
La asignatura pertenece al ámbito de materias de INVESTIGACIÓN GEOLOGICO MINERA del Módulo Formación Complementaria
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Al tratarse de una asignatura perteneciente al Módulo de Formación Complementaria: INVESTIGACIÓN GEOLOGICO MINERA, la convierte en una asignatura que aporta a los alumnos una visión muy práctica de su futura actividad en el ámbito de la explotación minera. Asignatura que proporciona al alumno el conocimiento, visión geométrica de los diferentes tipos de yacimientos de minerales, sobre los cuales determinar los métodos de explotación, tanto a cielo abierto como de interior, sobre la maquinaria disponible y más apropiada
Perfil profesional
El desarrollo y seguimiento de esta asignatura, permitirá, al alumno, obtener una formación práctica necesaria para el desarrollo de la explotación minera, tanto a cielo abierto como de interior de indudable utilidad en su ejercicio profesional.

**3.- Recomendaciones previas**

Se recomienda haber superado Estadística, Geología, Topografía y el resto de las asignaturas de la materia: Recursos Geológico-Mineros y de Investigación Geológico- Minera, repartido en las asignaturas: Mineralogía y Petrología, Yacimientos Minerales, Sondeos, Prospección Geofísica y Geoquímica

**4.- Objetivos de la asignatura**

Que el alumno sea capaz de tener criterios para generar modelos geométricos de los yacimientos minerales, haciendo uso de diferentes programas informáticos desarrollados para tal fin y partiendo de los datos aportados por todas las fases de la investigación minera. Este modelizado del yacimiento es paso previo e imprescindible para poder diseñar el modelo de explotación que el yacimiento requiere, diseñar una geometría de explotación acorde con el tipo de yacimiento, según sus características de profundidad, forma, riqueza, distribución de leyes, ubicación, etc.,

**5.- Contenidos**

Capítulo 1: Introducción al muestreo. Metodologías. Determinación de errores.  
 Capítulo 2: Determinación de la ley media de un yacimiento. Métodos estadísticos de la determinación de la ley media. Métodos de ponderación para la determinación de la ley media.  
 Capítulo 3: Evaluación de las reservas. Métodos clásicos o geométricos. Métodos geoestadísticos. Aplicación de la geoestadística. Cálculo de semivariograma experimental. Modelos de semivariogramas.  
 Capítulo 4: Aplicaciones de la informática a la evaluación de yacimientos. Programas con aplicaciones mineras.

**6.- Competencias a adquirir**

Básicas/Generales

Específicas

**Competencias Específicas**

- CE16 Modelización de yacimientos.
- CE34 Modelización de yacimientos.

Transversales.

- CT1 Capacidad de organización, gestión y planificación
- CT2 Capacidad de análisis, crítica, y síntesis, así como para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- CT3 Capacidad para relacionar y gestionar la información
- CT4 Capacidad para comprender y elaborar modelos abstractos a partir de aspectos particulares
- CT5 Capacidad de toma de decisiones y resolución de problemas

- CT6 Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones
- CT7 Capacidad de actualización y continua integración de las nuevas tecnologías
- CT8 Creatividad e innovación
- CT9 Capacidad de comunicarse de forma oral y escrita en lengua nativa, para transmitir información ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- CT11 Capacidad de trabajo en equipos de carácter unidisciplinarios y multidisciplinarios
- CT12 Habilidad en las relaciones interpersonales. Reconocimiento a la diversidad y multiculturalidad, así como con el respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres
- CT14 Compromiso ético
- CT15 Motivación por la calidad
- CT16 Capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas.
- CT17 Capacidad de aprendizaje autónomo
- CT18 Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas

#### 7.- Metodologías docentes

Las metodologías docente de enseñanza-aprendizaje que se van a utilizar serán las siguientes:

- Clases magistrales impartidas por el profesor, utilizando retroproyector, pizarra, sistemas multimedia.
- Prácticas en aula de informática.
- Tutorías.
- Exámenes.
- Horas de trabajo autónomo.

#### 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				
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	10			10
	- 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			10	10
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	3			3
TOTAL	35		40	75

## 9.- Recursos

### Libros de consulta para el alumno

- **Manual de áridos. Prospección, explotación y Aplicaciones.** LOEMCO (1.994)
- Manual de evaluación y diseño de explotaciones mineras. Manuel Bustillo Revuelta y Carlos López Jimeno. U.D. Proyectos E.T.S.I. de Minas. Universidad Politécnica de Madrid.
- Manual de Aplicaciones Informáticas en Minería. Manuel Bustillo Revuelta y Carlos López Jimeno. U.D. Proyectos E.T.S.I. de Minas. Universidad Politécnica de Madrid.
- Manual de Geología e Investigación de Yacimientos Minerales. Enrique Orche garcía. U.D. Proyectos E.T.S.I. de Minas. Universidad Politécnica de Madrid.

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

## 10.- Evaluación

### Consideraciones Generales

La evaluación pretende de forma general medir el grado de adquisición de las competencias propias de la asignatura, las cuales aparecen reflejadas en el apartado 6

### Criterios de evaluación

La evaluación valorará la adquisición de competencias de carácter teórico conseguidas durante las clases magistrales impartidas, junto a las adquiridas durante el desarrollo de trabajos prácticos.

Instrumentos de evaluación
Participación activa y atención en clase. Examen Final: Constarán de varias cuestiones teóricas de tipo conceptual y práctico, no de memorización, sino de desarrollar según los criterios desarrollados y aprendidos. Se valorará la corrección y rigor en las respuestas, criterios claros en la exposición.
Recomendaciones para la evaluación
Recomendaciones para la recuperación

## INGENIERÍA NUCLEAR

## 1. Datos de la Asignatura

Código	106140	Plan	261	ECTS	4,5
Carácter	OBLIGATORIO	Curso	4	Periodicidad	2º SEMESTRE
Área	PROSPECCIÓN E INVESTIGACIÓN MINERA				
Departamento	INGENIERÍA CARTOGRÁFICA Y DEL TERRENO				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium.usal.es			
	URL de Acceso:				

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	PEDRO CARRASCO GARCÍA	Grupo / s	1
Departamento	INGENIERÍA CARTOGRÁFICA Y DEL TERRENO		
Área	PROSPECCIÓN E INVESTIGACIÓN MINERA		
Centro	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE AVILA		
Despacho	210		
Horario de tutorías	Se publicarán a principios de curso.		
URL Web			
E-mail	retep81@usal.es	Teléfono	920353500

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
Tecnología específica
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
Perfil profesional.

### 3.- Recomendaciones previas

Para cursar esta signatura, recomienda haber superado las asignaturas: Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería I, II, y III, Fundamentos Físicos de la Ingeniería I, y II, Química, Termotecnia, Electrotecnia I, Mecánica de Fluidos, Hidráulica, Centrales de Generación de Energía, Energías Renovables y Operaciones Básicas en Ingeniería de Procesos.

### 4.- Objetivos de la asignatura

El objetivo general y fundamental de la asignatura es que el estudiante adquiera unos conocimientos claros de la Tecnología nuclear.

### 5.- Contenidos

#### TEMA 1. PRINCIPIOS DE FÍSICA NUCLEAR Y RADIACIÓN

- 1.1. INTRODUCCIÓN
- 1.2. DE LAS GALAXIAS A LOS QUARKS: ESTRUCTURA DE LA MATERIA
- 1.3. EL NÚCLEO ATÓMICO
- 1.4. RADIATIVIDAD
- 1.5. FISIÓN Y FUSIÓN
- 1.6. LA CONQUISTA DEL NÚCLEO ATÓMICO

#### TEMA 2. CENTRALES NUCLEARES

- 2.1. INTRODUCCIÓN: LA ENERGÍA
- 2.2. MECANISMO DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA EN UNA CENTRAL NUCLEAR: LA FISIÓN
- 2.3. ¿CÓMO ES UNA CENTRAL NUCLEAR?

#### TEMA 3. SEGURIDAD

- 3.1. INTRODUCCIÓN
- 3.2. LA SEGURIDAD EN LAS CENTRALES NUCLEARES
- 3.3. LA PROTECCIÓN RADIOLÓGICA
- 3.4. EL ORGANISMO REGULADOR: CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEA (CSN)

#### TEMA 4. COMBUSTIBLE NUCLEAR

- 4.1. CICLO DE COMBUSTIBLE
- 4.2. ELEMENTO COMBUSTIBLE
- 4.3. COMPONENTES DEL ELEMENTO COMBUSTIBLE

#### TEMA 5. RESIDUOS RADIATIVOS

- 5.1. INTRODUCCIÓN
- 5.2. CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS RADIATIVOS
- 5.3. ACTIVIDADES GENERADORAS DE RESIDUOS RADIATIVOS. SEXTO PLAN GENERAL DE RESIDUOS RADIATIVOS (PGRR)
- 5.4. GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RADIATIVOS EN ESPAÑA: ENRESA
- 5.5. ALMACENAMIENTO RBBA Y RBMA EN ESPAÑA: CENTRO DE ALMACENAMIENTO "EL CABRIL"
- 5.6. CICLO DE COMBUSTIBLE NUCLEAR (PISCINAS, ATI'S, ATC, REPROCESO, TRANSMUTACIÓN). ALMACENAMIENTO RAA EN ESPAÑA

**TEMA 6. DESMANTELAMIENTO Y CLAUSURA DE INSTALACIONES RADIATIVAS Y NUCLEARES**

- 6.1. INTRODUCCIÓN
- 6.2. PERIODO DE OPERACIÓN DE UNA CENTRAL NUCLEAR
- 6.3. EXTENSIÓN DE VIDA DE LAS CENTRALES NUCLEARES
- 6.5. CALENDARIO DE AUTORIZACION DE EXPLOTACIÓN Y CIERRE DE LAS CENTRALES NUCLEARES ESPAÑOLAS
- 6.6. MARCO TÉCNICO Y LEGISLATIVO DEL PROCESO DE DESMANTELAMIENTO DE INSTALACIONES NUCLEARES Y RADIATIVAS EN ESPAÑA
- 6.4. DESMANTELAMIENTO DE INSTALACIONES NUCLEARES Y RADIATIVAS
- 6.7. DESMANTELAMIENTO DE LA CENTRAL NUCLEAR DE VANDELLÒS I
- 6.7. PROYECTO DE CLAUSURA DE LA CENTRAL NUCLEAR DE JOSÉ CABRERA (ZORITA)
- 6.7. DESMANTELAMIENTO Y RESTAURACIÓN DE OTRAS INSTALACIONES NUCLEARES

**TEMA 7. LAS CENTRALES NUCLEARES DEL FUTURO**

- 7.1. INTRODUCCIÓN
- 7.1. LA GENERACIÓN III Y III+
- 7.3. LA GENERACIÓN IV
- 7.4. LA FUSIÓN

**TEMA 8. OTROS USOS DE LA TECNOLOGÍA NUCLEAR**

- 8.1. LA ENERGÍA NUCLEAR Y LA INDUSTRIA
- 8.2. LA ENERGÍA NUCLEAR EN LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN
- 8.3. USO MÉDICO DE LA TECNOLOGÍA NUCLEAR
- 8.4. APLICACIONES NUCLEARES EN ARTE
- 8.5. APLICACIONES CIENTÍFICAS
- 8.6. LA SEGURIDAD Y LA TECNOLOGÍA NUCLEAR
- 8.7. EXPLORACIÓN ESPACIAL

**TEMA 9. ENERGÍA NUCLEAR ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO Y LA SOSTENIBILIDAD**

- 9.1. INTRODUCCIÓN
- 9.2. SOSTENIBILIDAD Y ENERGÍA
- 9.3. ENERGÍA NUCLEAR Y DESARROLLO SOSTENIBLE

**6.- Competencias a adquirir**

Básicas/Generales.

Específicas.

- CE1 Aprovechamiento, transformación y gestión de los recursos energéticos
- CE3 Industrias de generación, transporte, transformación y gestión de la energía eléctrica y térmica
- CE10 Control de la calidad de los materiales empleados.

Transversales.
— CT1 Capacidad de organización, gestión y planificación
— CT2 Capacidad de análisis, crítica, y síntesis, así como para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
— CT3 Capacidad para relacionar y gestionar la información
— CT4 Capacidad para comprender y elaborar modelos abstractos a partir de aspectos particulares
— CT5 Capacidad de toma de decisiones y resolución de problemas
— CT6 Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones
— CT7 Capacidad de actualización y continua integración de las nuevas tecnologías
— CT8 Creatividad e innovación
— CT9 Capacidad de comunicarse de forma oral y escrita en lengua nativa, para transmitir información ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
— CT10 Capacidad de comunicarse de forma oral y escrita en una o más lenguas extranjeras
— CT11 Capacidad de trabajo en equipos de carácter unidisciplinares y multidisciplinarios
— CT12 Habilidad en las relaciones interpersonales. Reconocimiento a la diversidad y multiculturalidad, así como con el respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres
— CT13 Aplicar los conocimientos de Ingeniería Laboral, de los aspectos medioambientales, y de la ordenación del territorio a la materia.
— CT14 Compromiso ético
— CT15 Motivación por la calidad
— CT16 Capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas.
— CT17 Capacidad de aprendizaje autónomo
— CT18 Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas

### 7.- Metodologías docentes

- Exposición por parte del profesor con contenidos teóricos y prácticos. Uso de herramientas multimedia de apoyo a la docencia.
- Análisis, resolución y discusión de ejercicios, simulaciones, problemas, 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				
Prácticas	- En aula	20	25	
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática	15	20	
	- De campo			
	- De visualización (visu)			

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Seminarios	3			
Exposiciones y debates	3		3,5	
Tutorías	2			
Actividades de seguimiento online		4		
Preparación de trabajos	2		12	
Otras actividades (detallar)				
Exámenes			3	
TOTAL	<b>45</b>	<b>4</b>	<b>63,5</b>	<b>112,5</b>

### 9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

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

### 10.- Evaluación

Consideraciones Generales

Criterios de evaluación

La evaluación consistirá en:

- Exámenes escritos de teoría
- Exámenes orales
- Entregas de desarrollo de supuestos prácticos. En evaluación continua.
- Trabajos teóricos y prácticos dirigidos

Instrumentos de evaluación

Recomendaciones para la evaluación

Recomendaciones para la recuperación

LABOREO Y OBRAS SUBTERRÁNEAS II

1.- Datos de la Asignatura

Código	106141	Plan		ECTS	6
Carácter	OBLIGATORIO	Curso	4	Periodicidad	1º SEMESTRE
Área	PROSPECCIÓN E INVESTIGACIÓN MINERA				
Departamento	INGENIERÍA CARTOGRÁFICA Y DEL TERRENO				
Plataforma Virtual	Plataforma:				
	URL de Acceso:				

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	LUIS SANTIAGO SÁNCHEZ PÉREZ	Grupo / s	1
Departamento	INGENIERÍA CARTOGRÁFICA Y DEL TERRENO		
Área	PROSPECCIÓN E INVESTIGACIÓN MINERA		
Centro	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE AVILA		
Despacho	221		
Horario de tutorías	Se publicarán a principios de curso.		
URL Web			
E-mail	lssanchez@usal.es	Teléfono	920353500 Ext. 3804

Profesor Coordinador	ARTURO FARFÁN MARTIN	Grupo / s	1
Departamento	INGENIERÍA CARTOGRÁFICA Y DEL TERRENO		
Área	PROSPECCIÓN E INVESTIGACIÓN MINERA		
Centro	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE AVILA		
Despacho			
Horario de tutorías	Se publicarán a principios de curso, en el tablón de anuncios		
URL Web			
E-mail	afarfan@usal.es	Teléfono	920353500 Ext. 3768

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

Bloque formativo al que pertenece la materia

La asignatura pertenece al ámbito de materias de TECNOLOGÍA EXTRACTIVA del Módulo Tecnología Específica

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

Al tratarse de una asignatura perteneciente al Módulo de Tecnología Específica: TECNOLOGÍA EXTRACTIVA, la convierte en una asignatura que aporta a los alumnos una visión muy práctica de su futura actividad.

La parte de LABOREO de ésta asignatura proporciona al alumno el conocimiento de los diferentes tipos de yacimientos de minerales en relación a los métodos de explotación, tanto a cielo abierto como de interior, sobre la maquinaria disponible y mas apropiada, sobre la problemática operativa, medioambiental y la necesidad de un desarrollo seguro, rentable y sostenible de la actividad minera.

En lo que respecta a la parte OBRAS SUBTERRÁNEAS, proporcionar los conocimientos GEOTÉCNICOS necesarios para acometer tales obras y las explotaciones subterráneas como una parte importante de estas obras subterráneas, considerando que la ejecución de éstas es la actividad extractiva propiamente dicha, en la que hay que poner un gran empeño en seguridad y productividad para asegurar la inevitable rentabilidad de la actividad minera

Perfil profesional

El desarrollo y seguimiento de esta asignatura, permitirá, al alumno, obtener una formación práctica en el ámbito de la explotación minera. Fijando conocimiento de las técnicas de estudio y control de los aspectos geotécnicos aplicables tanto a las obras subterráneas, obras en el ámbito civil, como al laboreo minero, tanto a cielo abierto como de interior de indudable utilidad en su ejercicio profesional.

**3.- Recomendaciones previas**

Se recomienda haber superado las asignaturas: Estadística, Geología, Topografía, Materiales, Teoría de Estructuras y Construcción, Legislación, Mineralogía y Petrología Yacimientos Minerales y Laboreo I.

**4.- Objetivos de la asignatura**

Que el alumno sea capaz de tener criterios sobre la explotabilidad de recursos minerales, diseñar una geometría de explotación acorde con el tipo de yacimiento, según sus características de profundidad, forma, riqueza, ubicación, etc., desde las premisas de seguridad, rentabilidad de la actividad y sostenibilidad con el medio ambiente.

Criterios de elección de maquinaria y de métodos de explotación, en función de la caracterización del macizo rocoso, resultado de la investigación geotécnica del mismo.

Diseño geométrico de los huecos de explotación, tanto a cielo abierto como subterráneos, una vez conocidas las variables que caracterizan el macizo rocoso a excavar; explotación de recursos mineros o motivo de obra subterránea.

**5.- Contenidos**

CAPITULO 1: USOS POTENCIALES DE LOS TERRENOS AFECTADOS POR LAS ACTIVIDADES MINERAS.

Introducción. Posibilidades de uso. Uso urbanístico e industrial. Uso recreativo y deportivo. Uso recreativo no intensivo. Uso de vertedero de estériles y de basuras. Uso agrícola. Uso forestal. Uso como depósitos de agua. Recuperación ecológica.

**CAPÍTULO 2: RESTAURACIÓN DE EXPLOTACIONES MINERAS A CIELO ABIERTO. INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA. CRITERIOS Y TÉCNICAS.**

Alteración del paisaje natural.

Fuentes de impacto visual: Áreas de excavación. Escombreras de estériles. Instalaciones fijas. Equipos móviles. Polución del agua y del aire

Generalidades sobre la integración paisajística de las explotaciones.

Huecos de explotación: Ubicación y ocultación natural de las explotaciones. Orientación de los frentes y dirección de los avances. Apantallamiento artificial de las explotaciones. Accesos a las explotaciones. Criterios de modelado de taludes finales de explotación en zonas secas. Criterio de modelado de taludes finales de explotación en zonas húmedas Instalaciones: Ubicación de instalaciones. Ocultación y enmascaramiento de instalaciones.

**CAPÍTULO 3 MÉTODOS DE EXPLOTACIÓN POR DESCUBIERTA Y POR CORTA.**

Generalidades del método de descubierta

Sistemas de descubierta: Sistema americano. Sistema alemán. Explotaciones profundas o cortas.

Maquinaria por el método de corta: Tractores. Mototraillas. Retroexcavadora con volquete. Excavadora /volquete. (Pala cargadora/volquete).

Sistema convencional. Diseño del equipo principal.

Secuencia de ataque o frente de explotación: Explotación longitudinal. Explotaciones transversales. Explotación diagonal o mixta.

**CAPÍTULO 4: MINERÍA HIDRÁULICA Y QUÍMICA O POR LIXIVIACIÓN**

Minería hidráulica. Definición. Sistemas operativos. Minería por lixiviación. Definición. Procesos o sistemas de lixiviación. Evolución de los sistemas operativos. Soluciones líquidas. Minería de lixiviación dinámica.

**CAPÍTULO 5: MAQUINARIA O SISTEMAS CONTINUOS DE ARRANQUE DIRECTO.**

Rotopalas o máquinas de arranque por rodete. Minadores. Dragas hidráulicas

**CAPÍTULO 6: MAQUINARIA O SISTEMAS DISCONTINUOS DE ARRANQUE Y CARGA.**

Tractores. Excavadoras de cables. Excavadoras hidráulicas. Palas cargadoras. Dragalinas. Mototraillas.

**CAPÍTULO 7: MAQUINARIA DE TRANSPORTE MINERO.**

Clasificación del transporte. Sistemas no convencionales internos y externos. Sistema convencional. Volquete minero. El ferrocarril minero. Cintas transportadoras.

**CAPÍTULO 8: DISEÑO GEOTÉCNICO DE PISTAS MINERAS.** Introducción. Categorías de vehículos para el diseño estructural de pistas. Diseño estructural. Control. Evaluación y conservación de pistas mineras.

**CAPÍTULO 9: DISEÑO DE EXPLOTACIONES E INFRAESTRUCTURAS MINERAS SUBTERRÁNEAS.**

Labores de preparación general de una mina de interior. Tipos de métodos de

explotación subterráneos. Selección del método de explotación atendiendo a condiciones geomecánicas. Características en cuanto a sostenimiento, arranque, carga en frente, transporte, extracción y servicios por método de explotación. Diseño de pozos verticales de extracción. Diseño y construcción de planos inclinados. Diseño de la maquinaria de extracción. Diseño de labores horizontales y verticales. Diseño de aplicaciones del método de cámaras y pilares. Diseño de aplicaciones del método de cámaras por subniveles (sublevel stoping). Diseño de aplicaciones del método de explotación por cámaras almacén. Diseño de aplicaciones del método de corte y relleno.

Diseño de aplicaciones del método de hundimiento por subniveles. Diseño de aplicaciones del método de hundimiento por bloques. (Block-caving).  
Diseño de aplicaciones del método de tajo largo. Laboreo por testers. Laboreo hidráulico. Laboreo por gasificación subterránea.

#### CAPÍTULO 10: SELECCIÓN DE EQUIPOS DE ARRANQUE EN FUNCIÓN DE FACTORES GEOMECÁNICOS.

Propiedades Geomecánicas que influyen en la excavabilidad de las Rocas y selección de equipos. Técnicas de caracterización de los macizos rocosos y su aplicación al arranque. Técnicas de caracterización e índice de excavabilidad propuestos.

CAPÍTULO 11: ASPECTOS GEOTÉCNICOS DEL PROYECTO DEL TÚNEL. Introducción. Reglamento general de la minería. Título I. Ámbito de aplicación y clasificación de los recursos. Puntos más importantes. Estimaciones para anteproyecto. Sostenimiento de la cavidad. Métodos de entibación. Métodos de entibación Provisionales. Entibaciones de madera, metálicas, Bulonado, Mortero u hormigón proyectado, Sistemas mixtos. Revestimiento definitivo. Curvas Características. Distribución de Tensiones en Excavaciones Subterráneas. Terrenos con rotura dúctil. Terrenos con comportamiento frágil. Consideraciones sobre el cálculo de desplazamientos del terreno. Curva característica de la excavación. Cálculo del Factor de Seguridad.

#### CAPÍTULO 12: MECÁNICA DE ROCAS APLICADA A LA MINERÍA SUBTERRÁNEA.

Selección del método de Explotación atendiendo a parámetros geológicos y geotécnicos. Explotación con sostenimiento natural. Explotación con sostenimiento Artificial. Explotaciones por hundimiento. Explotaciones especiales. Modelización de la mina. Modelo geológico, geomecánico y matemático. Instrumentación.

### 6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales

Específicas.

#### Ámbito Explotación de Minas

CE11 Extracción de materias primas de origen mineral

CE12 Diseño, planificación y dirección de explotaciones mineras

CE14 Estudios geotécnicos aplicados a la minería, construcción y obra civil. CE18 Diseño y ejecución de obras superficiales y subterráneas.

CE19 Técnicas de perforación y sostenimiento aplicadas a obras subterráneas y superficiales

CE24 Ecología y ordenación del territorio. Planificación y gestión territorial y urbanística.

Transversales

CT1 Capacidad de organización, gestión y planificación

CT2 Capacidad de análisis, crítica, y síntesis, así como para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CT3 Capacidad para relacionar y gestionar la información

CT4 Capacidad para comprender y elaborar modelos abstractos a partir de aspectos particulares

CT5 Capacidad de toma de decisiones y resolución de problemas

CT6 Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones  
 CT7 Capacidad de actualización y continua integración de las nuevas tecnologías  
 CT8 Creatividad e innovación  
 CT9 Capacidad de comunicarse de forma oral y escrita en lengua nativa, para transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.  
 CT11 Capacidad de trabajo en equipos de carácter unidisciplinarios y multidisciplinares  
 CT12 Habilidad en las relaciones interpersonales. Reconocimiento a la diversidad y multiculturalidad, así como con el respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres  
 CT13 Aplicar los conocimientos de Ingeniería Laboral, de los aspectos medioambientales, y de la ordenación del territorio a la materia.  
 CT14 Compromiso ético  
 CT15 Motivación por la calidad  
 CT16 Capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas.  
 CT17 Capacidad de aprendizaje autónomo  
 CT18 Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas

### 7.- Metodologías docentes

Las metodologías docente de enseñanza-aprendizaje que se van a utilizar serán las siguientes:

- Clases magistrales impartidas por los profesores, utilizando retroproyector, pizarra, sistemas multimedia.
- Prácticas de campo con visitas de explotaciones mineras y prácticas en aula de informática.
- Tutorías.
- Prácticas de laboratorio, máximo 15 alumnos por grupo.
- Preparación de trabajos.
- Exámenes.
- Horas de trabajo autónomo.

### 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		40		60	100
Prácticas	- En aula	5		10	15
	- En el laboratorio	5			5
	- En aula de informática				
	- De campo	10			10
	- De visualización (visu)				

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Seminarios				
Exposiciones y debates				
Tutorías	4			4
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos			10	10
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	6			6
TOTAL	70			150

## 9.- Recursos

### Libros de consulta para el alumno

- Fernando Plá Ortiz de Urbina (1.994): **“Fundamentos de laboreo minero”**.
- LOEMCO (1.994): **“Manual de áridos. Prospección, explotación y Aplicaciones”**.
- Instituto Tecnológico GeoMinero de España, E.P.M. S.A. (1995): **“Manual de arranque, carga y transporte en minería a cielo abierto”**.
- **Reglamento general de Normas Básicas de Seguridad Minera.**
- **“Manual de Restauración de terrenos y Evaluación de Impactos Ambientales en Minería”**. Instituto Tecnológico GeoMinero de España.
- **“Guía de buenas prácticas en restauración de canteras y graveras”**. ASOCIACIÓN NACIONAL DE EMPRESAS FABRICANTES DE ÁRIDOS. ANEFA
- José Luis Sanz Contreras. **“Evaluación y Corrección de Impactos Ambientales” (1.991)**.
- **Geotécnia y Cimientos I, II, III (Primera y Segunda Parte)**. Autor: D. Jose A. Jiménez Salas (1.975).
- **Normas UNE.**
- **Instrucción de Hormigón Estructural**. (EHE). Ministerio de Fomento.
- **Factores geomecánicos que influyen en la selección de equipos de arranque.**  
Instituto Geológico y Minero de España. Minas y Obras a cielo Abierto (1.987)
- **Manual de Ingeniería de taludes**, Instituto Tecnológico Geominero de España. Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. Secretaría general de la energía y recursos minerales (1.991).
- **Análisis de estabilidad de balsas de lodos**. D. Pedro Ramírez Ayanguren. ETS. Ingenieros de Minas. Universidad Politécnica de Madrid. Club español de medio ambiente.
- **Manual para el diseño y construcción de escombreras y presas de residuos mineros**. FJ Ayala Carcedo. Jose M<sup>a</sup> Rodríguez Ortiz. Instituto Geológico y Minero de España (1.986).
- **Factores geomecánicos que influyen en la selección de equipos de arranque.**  
Instituto Geológico y Minero de España. Minas y Obras a cielo abierto (1.987).

- **Manual para el diseño, construcción y mantenimiento de pistas mineras.** FJ Ayala Carcedo. F. Ortiz de Urbina. Instituto Geológico y Minero de España (1.986).
- **Mecánica de rocas aplicada a la minería metálica subterránea.** Instituto Tecnológico y Minero de España. Ministerio de Industria, comercio y turismo. Secretaría General de energía y recursos minerales (1.991).
- **Ingeotúneles Volum 1,2, 3.** Editor; Carlos López Jimeno. U.D. Proyectos ETSI Minas, UPM (1.998 a 2.000).
- **Manual de túneles y obras subterráneas.** Editor; Carlos López Jimeno. U.D. Proyectos ETSI Minas, UPM (2.011).

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

## 10.- Evaluación

### Consideraciones Generales

La evaluación pretende de forma general medir el grado de adquisición de las competencias propias de la asignatura, las cuales aparecen reflejadas en el apartado 6.

### Criterios de evaluación

La parte de LABOREO 50% de la asignatura; la evaluación valorará la adquisición de competencias de carácter teórico, junto a las adquiridas durante las prácticas de campo, que se comprobará mediante una prueba escrita final.

En lo que respecta a la parte de GEOTECNIA, resto de la signatura, las actividades de evaluación serán prácticas de laboratorio y realización de pruebas prácticas a lo largo del curso (40% del total de la valoración) y una prueba escrita sobre conceptos teóricos (60% de la valoración)

### Instrumentos de evaluación

La parte de LABOREO:

Participación activa y atención en clase.

Examen Final: Constarán de varias cuestiones teóricas de tipo conceptual y práctico, no de memorización, sino de desarrollar según los criterios desarrollados y aprendidos. Se valorará la corrección y rigor en las respuestas, criterios claros en la exposición.

La parte de GEOTECNIA

Participación activa y atención en clase.

Resolución de problemas y cuestionarios: se valorará la correcta resolución de los mismos y el grado de comprensión de los conceptos teóricos utilizados en dicha resolución.

Prácticas de laboratorio: se valorará la actitud del alumno en el laboratorio y la corrección y rigor de los informes elaborados.

Exámenes escritos: Constarán de varias cuestiones teóricas de tipo conceptual, ejercicios numéricos y problemas con un nivel de dificultad similar al de los realizados en clase. Se valorará la corrección y rigor en las respuestas

### Recomendaciones para la evaluación

### Recomendaciones para la recuperación

## PLANTAS DE TRATAMIENTO Y FABRICACIÓN

## 1. Datos de la Asignatura

Código	106142	Plan	261	ECTS	4,5
Carácter	Obligatoria	Curso	4º	Periodicidad	2º semestre
Área	Prospección Minera				
Departamento	Departamento de Ingeniería Cartográfica y del Terreno				
Plataforma Virtual	Plataforma:	STUDIUM			
	URL de Acceso:				

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Sara Jiménez del Caso	Grupo	1
Departamento	Departamento de Ingeniería Cartográfica y del Terreno		
Área	Prospección Minera		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Ávila		
Despacho	226		
Horario de tutorías	Viernes de 18 a 20 horas		
URL Web			
E-mail	sara.jimenez.delcaso@gmail.es	Teléfono	

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

Bloque formativo al que pertenece la materia

Formación Complementaria

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

El objeto de la asignatura es dar a conocer a los alumnos las herramientas para poder diseñar plantas de tratamiento de minerales, partiendo del todo-uno, obtenido en la actividad extractiva, pasando por el conocimiento de los equipos existentes para estas Plantas, los esquemas típicos de tratamiento de los principales procesos (plantas de áridos, cementos, hormigón, arenas para vidrio, concentrados metálicos, rocas ornamentales, de tratamiento de residuos, etc.) así como, proporcionarles las herramientas y la metodología necesaria para seleccionar equipos, establecer esquemas de tratamiento, dimensionar equipos, mantenimiento de los mismos y el cálculo de los costes de producción. Todo ello, teniendo en cuenta las condiciones de seguridad que han de cumplir las instalaciones.

Perfil profesional.

Diseñar Plantas de Tratamiento de: Áridos, Cementos, Minerales Metálicos, Energéticos, Reciclaje de Residuos Sólidos Urbanos, etc

### 3.- Recomendaciones previas

Para cursar esta signatura, recomienda haber superado las asignaturas: Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería I, II, y III, Fundamentos Físicos de la Ingeniería I, y II, Química, Termotecnia, Electrotecnia I, Mecánica de Fluidos, Hidráulica y Mineralúrgia

### 4.- Objetivos de la asignatura

El objeto de la asignatura es dar a conocer a los alumnos las herramientas para poder diseñar plantas de tratamiento de minerales, partiendo del todo-uno, obtenido en la actividad extractiva, pasando por el conocimiento de los equipos existentes para estas Plantas, los esquemas típicos de tratamiento de los principales procesos (plantas de áridos, cementos, hormigón, arenas para vidrio, concentrados metálicos, rocas ornamentales, de tratamiento de residuos, etc.) así como, proporcionarles las herramientas y la metodología necesaria para seleccionar equipos, establecer esquemas de tratamiento, dimensionar equipos, mantenimiento de los mismos y el cálculo de los costes de producción. Todo ello, teniendo en cuenta las condiciones de seguridad que han de cumplir las instalaciones.

### 5.- Contenidos

- Definiciones y unidades
- Fundamentos y descripción de equipos de Trituración
- Fundamentos y descripción de equipos de Clasificación por tamaños
- Fundamentos y descripción de equipos de Molienda
- Fundamentos y descripción de equipos de clasificación por Isodromía
- Fundamentos y descripción de equipos de Desenlodado
- Fundamentos y descripción de equipos de Concentración.
- Descripción de equipos de plantas de reciclaje
- Descripción de equipos Auxiliares en las plantas de tratamiento
- Descripción de equipos para Plantas de corte y acabado de roca ornamental
- Mantenimiento y control de costes de producción en plantas de tratamiento.
- Medio Ambiente
- Seguridad y Salud Laboral
- Diseño de casos prácticos

### 6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales.

<p>Específicas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- CE15 Ensayos mineralógicos, petrográficos y geotécnicos. Técnicas de muestreo.</li> <li>- CE21 Diseño, operación y mantenimiento de plantas de preparación y tratamiento de minerales, rocas industriales, rocas ornamentales y residuos.</li> <li>- CE22 Diseño, operación y mantenimiento de plantas de fabricación de materiales de construcción.</li> <li>- CE29 Control de Calidad de los materiales empleados</li> </ul>
<p>Transversales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- CT1 Capacidad de organización, gestión y planificación</li> <li>- CT2 Capacidad de análisis, crítica, y síntesis, así como para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.</li> <li>- CT3 Capacidad para relacionar y gestionar la información</li> <li>- CT4 Capacidad para comprender y elaborar modelos abstractos a partir de aspectos particulares</li> <li>- CT5 Capacidad de toma de decisiones y resolución de problemas</li> <li>- CT6 Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones</li> <li>- CT7 Capacidad de actualización y continua integración de las nuevas tecnologías</li> <li>- CT8 Creatividad e innovación</li> <li>- CT9 Capacidad de comunicarse de forma oral y escrita en lengua nativa, para transmitir información ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.</li> <li>- CT10 Capacidad de comunicarse de forma oral y escrita en una o más lenguas extranjeras</li> <li>- CT11 Capacidad de trabajo en equipos de carácter unidisciplinares y multidisciplinarios</li> <li>- CT12 Habilidad en las relaciones interpersonales. Reconocimiento a la diversidad y multiculturalidad, así como con el respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres</li> <li>- CT13 Aplicar los conocimientos de Ingeniería Laboral, de los aspectos medioambientales, y de la ordenación del territorio a la materia.</li> <li>- CT14 Compromiso ético</li> <li>- CT15 Motivación por la calidad</li> <li>- CT16 Capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas.</li> <li>- CT17 Capacidad de aprendizaje autónomo</li> </ul>

### 7.- Metodologías docentes

Exposición por parte del profesor con contenidos teóricos y prácticos. Uso de herramientas multimedia de apoyo a la docencia. Análisis, resolución y discusión de ejercicios, simulaciones, problemas, 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	20		25	45

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Prácticas	En aula	20		25	
	En el laboratorio				
	En aula de informática	13		20	33
	De campo	2			2
	De visualización (visu)				
Seminarios		3			3
Exposiciones y debates		3		3,5	6,5
Tutorías		2			2
Actividades de seguimiento online			4		4
Preparación de trabajos		2		12	14
Otras actividades (detallar)					
Exámenes				3	3
<b>TOTAL</b>		<b>45</b>	<b>5</b>	<b>63,5</b>	<b>112,5</b>

### 9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

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

### 10.- Evaluación

Consideraciones Generales

Criterios de evaluación
La evaluación consistirá en: Exámenes escritos de teoría y problemas Entregas de desarrollo de supuestos prácticos. En evaluación continua. Para superar la asignatura deberá aprobarse tanto la parte teórica como la parte práctica.
Instrumentos de evaluación
Recomendaciones para la evaluación
Recomendaciones para la recuperación

## OPTATIVAS DE CUARTO CURSO

## CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA EN PROYECTOS DE INGENIERÍA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	106144	Plan	261	ECTS	3
Carácter	OPTATIVA	Curso	4º	Periodicidad	1º semestre
Área	GEODINÁMICA EXTERNA / GEODINÁMICA INTERNA				
Departamento	GEOLOGÍA				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium-Campus Virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/">https://moodle.usal.es/</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	PABLO SILVA BARROSO	Grupo / s	
Departamento	GEOLOGÍA		
Área	GEODINÁMICA EXTERNA		
Centro	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ÁVILA		
Despacho	101		
Horario de tutorías	Se fijará en función del horario del curso		
URL Web			
E-mail	pgsilva@usal.es	Teléfono	920353500

Profesor Coordinador	PEDRO HUERTA HURTADO	Grupo / s	
Departamento	GEOLOGÍA		
Área	GEODINÁMICA EXTERNA		
Centro	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ÁVILA		
Despacho	103		
Horario de tutorías	Se fijará en función del horario del curso		
URL Web			
E-mail	phuerta@usal.es	Teléfono	920353500

Profesor Coordinador	LORETO F. RODRÍGUEZ BOUZO	Grupo / s	
Departamento	GEOLOGÍA		
Área	GEODINÁMICA INTERNA		
Centro	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ÁVILA		
Despacho	D5		
Horario de tutorías	Se fijará en función del horario del curso		
URL Web			
E-mail	loreto@usal.es	Teléfono	920353500

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

Bloque formativo al que pertenece la materia

Esta materia pertenece al Módulo de Formación Optativa.

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

El papel de la asignatura en el plan de estudios está relacionado con la interpretación de datos geológicos y cartografía geológica en proyectos de ingeniería.

Perfil profesional.

Es una asignatura de vital importancia para todos los profesionales dedicados tanto a la obra civil como a la prospección y explotación de recursos mineros y a los que se dedican a la representación cartográfica de proyectos desarrollados en estas obras.

La importancia de esta asignatura quedaría justificada puesto que en los mencionados proyectos siempre existe una información geológica en forma de mapa como base fundamental del trabajo.

## 3.- Recomendaciones previas

Sería conveniente haber cursado y superado las asignaturas relacionadas con Geología y la Geomorfología, en su caso.

## 4.- Objetivos de la asignatura

Los objetivos de la asignatura están enfocados en que los alumnos aprendan a leer un mapa geológico, a entender la información que les es importante para sus proyectos de ingeniería y comprender como se elaboran estos mapas. Así mismo se espera que sean capaces de elaborar pequeñas cartografías geológicas de detalle en zonas sencillas. Esto les servirá para tomar las mejores decisiones técnicas durante su vida profesional.

De manera específica aprenderán a:

Entender la simbología de los mapas geológicos.

A tener una visión tridimensional de la información que aparece plasmada en el mapa

A conseguir información de cartografía geológica de las distintas fuentes oficiales.  
A manejar las herramientas necesarias para la elaboración de esquemas cartográficos.  
A interpretar la información geológica a partir de foto aérea.  
A representar la cartografía en sistemas digitales.

## 5.- Contenidos

Se trata de una asignatura de carácter fundamentalmente práctico, cuyos contenidos pueden resumirse en:

### **INTRODUCCIÓN. MAPA GEOLÓGICO Y CONSTRUCCIONES AUXILIARES FUNDAMENTALES.**

Generalidades sobre el mapa geológico. Construcciones auxiliares que complementan los documentos cartográficos geológicos: cortes geológicos, columnas estratigráficas, esquemas y bloques diagramas. Utilidad en Ingeniería.

**CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LAS SUPERFICIES Y UNIDADES GEOLÓGICAS:** Dirección, buzamiento real y aparente, potencia,.... Relaciones entre los contactos geológicos y las curvas de nivel: significado.

**ESTRUCTURAS GEOLÓGICAS.** Descripción de los distintos tipos de estructuras geológicas. Criterios de reconocimiento en cartografía. Realización de cortes geológicos en áreas con dichas características estructurales.

**LECTURA INTERPRETATIVA DE LOS MAPAS GEOLÓGICOS.** Análisis aplicado a la identificación y valoración de problemas vinculados con la práctica de la Ingeniería.

**ANÁLISIS CARTOGRÁFICO Y FOTOGEOLOGICO** aplicado a la identificación y evaluación de problemas de ingeniería (Seminario práctico estudio de casos reales).

**SEMINARIO DE CAMPO** para el reconocimiento sobre el terreno de materiales y estructuras geológicas, problemas de ingeniería civil, problemas hidrogeológicos en acuíferos y embalses, yacimientos Minerales y de Rocas Industriales (Memoria de Campo por grupos).

## 6.- Competencias a adquirir

Se deben relacionar las competencias que se describan con las competencias generales y específicas del título. Se recomienda codificar las competencias (CG xx1, CEyy2, CTzz2) para facilitar las referencias a ellas a lo largo de la guía.

Básicas/Generales.

Específicas.

- CE17 Elaboración de cartografía temática.
- CE33 Elaboración de cartografía temática.

Transversales.

- CT1. Capacidad de análisis síntesis y resolución de problemas.
- CT2. Capacidad de organización y planificación y toma de decisiones.
- CT3. Capacidad de comunicarse de forma oral y escrita en la lengua nativa y en una o más lenguas extranjeras.

- CT4. Capacidad de trabajo en equipo. Capacidad de trabajo en equipo de carácter interdisciplinar.
- CT5. Capacidad de trabajo en un contexto internacional.
- CT6. Habilidad en las relaciones interpersonales. Reconocimiento a la diversidad y multiculturalidad, así como, con el respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres.
- CT7. Razonamiento crítico y compromiso ético.
- CT8. Capacidad para fomentar la iniciativa y el espíritu emprendedor, así como motivación por la calidad.
- CT9. Sensibilidad hacia temas medio ambientales.
- CT10. Poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria.
- CT11. Aplicar los conocimientos a su trabajo y resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- CT12. Reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios.
- CT13: Transmitir información, ideas, problemas y soluciones.
- CT14: Desarrollar habilidades para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- CT15: Capacidad para organizar y gestionar eficientemente los recursos y conocer herramientas tecnológicas de acceso y difusión de la información para el desarrollo académico- Profesional.

### 7.- Metodologías docentes

Se impartirán seminarios temáticos sobre los puntos clave a tratar en la asignatura y se realizarán salidas de campo para el alumno pueda plasmar los conocimientos adquiridos en el aula.

### 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	4		10	14
	- En aula de informática				
	- De campo	16			16
	- De visualización (visu)				
Seminarios		6		10	16
Exposiciones y debates					
Tutorías				5	5

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos	4		20	24
Otras actividades (detallar)				
Exámenes				
TOTAL	<b>30</b>		<b>45</b>	<b>75</b>

### 9.- Recursos

#### Libros de consulta para el alumno

Anguita Virella, F.Y Moreno Serrano, F. (1993): Procesos Geológicos Externos y Geología Ambiental. Ed. Rueda, Madrid.  
 Azañón Hernández, J.M.; Azor Pérez, A.; Alonso Chaves, F.M.; Orozco Fernández, M. (2002): Geología física. Thomson Editores Spain, Paraninfo S.A., Madrid.  
 López Marinas, J.M. (1993, 2000): Geología Aplicada a la Ingeniería Civil. E.T.I.T.O.P. Madrid.  
 Pozo Rodríguez, M.; González Yélamos, J.; Giner Robles, J. (2004): Geología práctica. Introducción al reconocimiento de materiales y análisis de mapas. Pearson Educación S.A., Madrid.  
 Ragan, Donald M. (1987): Geología Estructural. Introducción a las Técnicas Geométricas. Ed. Omega S.A. Barcelona.  
 Tarbuck, E y Lutgens, F (2005): Ciencias de la Tierra. Una introducción a la geología física. 8ª edición. Ed. Prentice Hall, Madrid

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

Se utilizará la plataforma virtual STUDIUM para aportar a los alumnos la información necesaria sobre la asignatura, tanto de los contenidos teóricos como prácticos así como para aportar documentos y material complementario, referencias y vínculos a páginas WEB concretas etc. [www.librosite.net/tarbuck](http://www.librosite.net/tarbuck). Esta página recoge cuestionarios de repaso, ejercicios variados y enlaces a recursos web específicos de todos los temas o capítulos del libro Tarbuck, E.J.; Lutgens, F.K. & Tasa, D. (2005). Ciencias de la Tierra. 8ª ed. Pearson Educación. Madrid.  
 Página de cartografía geológica de J. Lario; <http://ocw.innova.uned.es/cartografia/>

### 10.- Evaluación

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

#### Consideraciones Generales

La evaluación de la adquisición de las competencias de la materia se realizará mediante evaluación continua y de la memoria final

Criterios de evaluación
La evaluación continua se realizará teniendo en cuenta: <ul style="list-style-type: none"><li>- Asistencia a clase del alumno. 20%</li><li>- Participación del alumno. 20%</li><li>- Trabajo realizado, memoria entregada y defensa del mismo. 60%</li></ul> En el caso de no poder acogerse a la evaluación anterior se le realizará un examen teórico-práctico.
Instrumentos de evaluación
Se tendrá en cuenta la asistencia a clase del alumno, la participación del alumno y especialmente el trabajo realizado, memoria entregada y defensa del mismo
Recomendaciones para la evaluación
Se recomienda el seguimiento continuo de la asignatura
Recomendaciones para la recuperación
Se recomienda asistir a tutorías y repasar los contenidos de la asignatura

## MODELIZACIÓN MATEMÁTICA EN INGENIERÍA

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	106145	Plan	261	ECTS	3
Carácter	Optativa	Curso	4	Periodicidad	Semestre 1
Área	Matemática Aplicada				
Departamento	Matemática Aplicada				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/">https://moodle.usal.es/</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Manuela Chaves Tolosa Sonsoles Pérez Gómez	Grupo / s	
Departamento	Matemática Aplicada		
Área	Matemática Aplicada		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Ávila		
Despacho	110 y 112		
Horario de tutorías	Se fijarán al inicio del curso de acuerdo con los estudiantes		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:mchaves@usal.es">mchaves@usal.es</a> <a href="mailto:sonsoles.perez@usal.es">sonsoles.perez@usal.es</a>	Teléfono	920 353500 Ext 3785

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
Formación Complementaria
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Esta asignatura pretende ampliar la formación matemática del alumno, en lo que a resolución de los problemas matemáticos que pueden plantearse en la ingeniería se refiere y fomenta la capacidad de abstracción, rigor y análisis crítico.

**Perfil profesional**

El seguimiento correcto de esta asignatura proporcionará al egresado una parte fundamental de la formación matemática necesaria para abordar adecuadamente muchas de las labores inherentes a su ejercicio profesional desde el punto de vista instrumental.

**3.- Recomendaciones previas**

Son recomendables los conocimientos adquiridos en las asignaturas Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería I, II y III.

**4.- Objetivos de la asignatura**

Con esta asignatura se pretende que el alumno adquiera una introducción amplia a los conocimientos matemáticos de la Teoría de grafos y la optimización lineal así como de la Teoría de Ecuaciones Diferenciales, sus aplicaciones en ingeniería y los métodos numéricos destinados a la resolución numérica de las mismas.

Los objetivos generales son los siguientes:

- Modelizar situaciones y aplicar las técnicas adecuadas para la solución del problema planteado.
- Interpretar las soluciones en términos matemáticos en el contexto del problema real planteado

Con respecto a los objetivos relacionados con las competencias generales y personales, se proponen los siguientes:

- Ser capaz de comunicar conocimientos científicos de carácter especializado.
- Ser capaz de realizar búsquedas de información en bibliotecas, bases de datos, internet, etc.
- Formarse y actualizar conocimientos de forma continuada.
- Trabajar con constancia.
- Trabajar en equipo.

**5.- Contenidos**

El curso se enfoca desde un punto de vista práctico basado en **aplicaciones y proyectos**.

En el Tema 1, se presenta una introducción a la modelización matemática que incluye las aplicaciones y proyectos que se desarrollarán durante el curso. En el resto de los temas, se proporcionan las herramientas matemáticas necesarias para poder llevar a cabo dicha labor.

Tema 1: INTRODUCCIÓN A LA MODELIZACIÓN MATEMÁTICA EN INGENIERÍA.

Aplicaciones a la ingeniería incluyendo, entre otras: flexión de vigas, análisis de placas delgadas, análisis de estructuras laminares tales como puentes, presas. Ejemplos de cálculo de depósitos y problemas de geotecnia, etc.

Tema 2.- PROGRAMACIÓN LINEAL Y MÉTODOS DE OPTIMIZACIÓN.

Fundamentos de la optimización. Modelos lineales y programación matemática. Métodos de optimización numérica.

Tema 3.- RESOLUCIÓN NUMÉRICA DE ECUACIONES DIFERENCIALES.

Métodos Numéricos para la resolución de EDP's. El Método de Elementos Finitos. Aplicaciones.

### 6.- Competencias a adquirir

#### Específicas

CE1: Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.

#### Transversales.

La asignatura se relaciona especialmente con la siguiente serie de Competencias Transversales:

#### Instrumentales

Capacidad de análisis y de síntesis  
 Capacidad de organización y planificación  
 Comunicación oral y escrita en lengua nativa  
 Conocimiento de una lengua extranjera  
 Conocimientos de informática en el ámbito de estudio  
 Capacidad de gestión de la información  
 Resolución de problemas  
 Toma de decisiones

#### Personales

Trabajo en equipo  
 Trabajo en un equipo de carácter multidisciplinar

#### Sistémicas

Aprendizaje autónomo  
 Adaptación a nuevas situaciones  
 Creatividad

### 7.- Metodologías docentes

1.- Clase magistral. 2.- Clases de problemas en los que se promueve el debate y la participación crítica del alumno. 3.- Preparación y exposición de trabajos en los que se procura poner de manifiesto el interés de la asignatura en otras materias y en las aplicaciones. 4.- Uso de paquetes informáticos como Matlab en la resolución de problemas. 5.- Uso adecuado de las TIC, comunicación-información sobre la asignatura, búsqueda de información en Internet, etc. 6.- Tutorías para consulta y seguimiento del alumno.

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

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

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	7		10	17
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates		6			6
Tutorías		2			2
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos				20	20
Otras actividades					
Exámenes					
TOTAL		<b>30</b>		<b>45</b>	<b>75</b>

## 9.- Recursos

### Libros de consulta para el alumno

- Atkinson, Kendall. E. (1978) "An introduction to numerical analysis" Wiley, cop.
- Bazaraa, M., Jarvis J. (1995) "Programación lineal y flujo de redes". Edición México. Limusa.
- Burden R. L., Faires J.D. (2002) "Análisis numérico", 7ª ed. Thompson.
- Chapra S. y Canale R. (2005) "Numerical Methods for Engineers". McGraw-Hill Science.
- Iserles, Arieh, (1996). "A first course in the numerical analysis of differential equations" Cambridge University Press.
- Kwon Y. W., Hyochoong Bang, H. (1997) "The finite element method using MATLAB". CRC press.
- Quarteroni, A., Saleri, F., Gervasio P. (2010) "Scientific computing with MATLAB and Octave".
- Novo, V. (1999). " Teoría de la Optimización". Ed. Aula Abierta (UNED).
- Sanz Serna, Jesús María. (1998) "Diez lecciones de cálculo numérico". Universidad de Valladolid.
- Zienkiewicz, O.C. (1994). "El método de los elementos finitos". Tomos I y II. McGraw-Hill.

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

La bibliografía se irá comentando en detalle y se ampliará a lo largo del curso con otros textos y artículos de investigación de interés por su carácter novedoso y su aportación en las aplicaciones. También se incorporarán durante el desarrollo de las clases, referencias electrónicas, notas, apuntes y guías de trabajo preparados por el profesor, páginas web, etc. Todos estos materiales se pondrán a disposición del alumno a través de la plataforma **Studium**.

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

Los procedimientos de evaluación miden la consecución de los objetivos de la asignatura y la adquisición de las competencias descritas. Por ello, el proceso de evaluación se llevará a cabo, por un lado, teniendo en cuenta el trabajo realizado por el alumno durante el cuatrimestre: Elaboración de hojas de ejercicios, prácticas, exposición de trabajos y ejercicios propuestos, y/o por otro, valorando los resultados obtenidos en los exámenes realizados durante este período.

**Criterios de evaluación**

Los criterios generales de evaluación son los siguientes:

- Valorar la utilización de las técnicas exactas y aproximadas adecuadas para resolver los problemas planteados.
- Valorar la claridad y el rigor de las argumentaciones realizadas.
- No serán determinantes en la calificación los errores de cálculo salvo que sean repetidos e involucren conceptos básicos y/o impidan la correcta interpretación del ejercicio. También se valorará la participación activa en clase y la asistencia a las actividades complementarias.

Otros criterios más específicos de evaluación son los siguientes:

- Demostrar la adquisición y comprensión de los principales conceptos de la asignatura.
- Resolver problemas aplicando conocimientos teóricos y basándose en resultados prácticos.
- Preparar con rigor una revisión bibliográfica sobre un tema de la asignatura.
- Exponer con claridad un problema preparado.
- Analizar críticamente y con rigor los resultados.
- Participar activamente en la resolución de problemas en clase.

**Instrumentos de evaluación****Instrumentos de evaluación de las competencias**

La evaluación continua se realizará teniendo en cuenta:

- Asistencia a clase del alumno: 20%
- Participación del alumno: 20%
- Trabajo realizado, memoria entregada y defensa del mismo: 60%

En el caso de no superar la asignatura, el procedimiento de recuperación consistirá en la realización de un examen presencial y/o en la realización de las actividades recomendadas por el profesor.

**Observación:** Estos instrumentos de evaluación pueden sufrir pequeñas variaciones en función de la dinámica del grupo, su buena evolución en los trabajos planteados y desarrollados, etc.

**Recomendaciones para la evaluación**

La resolución de ejercicios, la elaboración y exposición de trabajos y la realización de las prácticas solicitadas, 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.

**Recomendaciones para la recuperación**

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

## SIMULACIÓN DE PROCESOS

## 1.- Datos de la Asignatura

ódigo	106147	Plan	261	ECTS	3
Carácter	Optativa	Curso	3º	Periodicidad	2º Cuatrimest.
Área	Prospección Minera				
Departamento	Departamento de Ingeniería Cartográfica y del Terreno				
Plataforma Virtual	Plataforma:	STUDIUM			
	URL de Acceso:				

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Jesús Fernández Hernández	Grupo / s	1
Departamento	Departamento de Ingeniería Cartográfica y del Terreno		
Área	Prospección Minera		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Ávila		
Despacho	224		
Horario de tutorías	Se publicará en el tablón de anuncios al comienzo del curso		
URL Web			
E-mail	j.f.h@usal.es	Teléfono	920353500 Ext:3753

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
Optatividad
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Perfil profesional

**3.- Recomendaciones previas**

Para cursar esta asignatura, se recomienda haber superado las siguientes asignaturas: Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería I, II, y III, Fundamentos Físicos de la Ingeniería I, y II, Química, Termotecnia, Electrotecnia I y II, Mecánica de Fluidos e Hidráulica, Operaciones Básicos en Ingeniería de Procesos, y Cinética de los Reactores Químicos.

**4.- Objetivos de la asignatura**

Se trata de una asignatura fundamentalmente práctica que, permitirá conocer el entorno de los Simuladores de procesos para la resolución de balances de materia y energía de procesos energéticos y mineralúrgicos.

**5.- Contenidos**

- Descripción de los componentes básicos de AspenPlus o programa similar.
- Elaboración de Diagramas de Flujo.
- Especificación de equipos.
- Algoritmos de resolución y parámetros de convergencia a nivel práctico.
- Obtención de Balances de materia y energía, a nivel práctico, para simulación de procesos energéticos y mineralúrgicos.

**6.- Competencias a adquirir**

Se deben relacionar las competencias que se describan con las competencias generales y específicas del título. Se recomienda codificar las competencias (CG xx1, CEyy2, CTzz2) para facilitar las referencias a ellas a lo largo de la guía.

**Básicas/Generales****Específicas**

- CE4 Operaciones básicas de procesos
- CE10 Control de la calidad de los materiales empleados

**Transversales.**

- CT2 Capacidad de análisis, crítica, y síntesis, así como para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- CT3 Capacidad para relacionar y gestionar la información
- CT4 Capacidad para comprender y elaborar modelos abstractos a partir de aspectos particulares
- CT5 Capacidad de toma de decisiones y resolución de problemas
- CT6 Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones
- CT7 Capacidad de actualización y continua integración de las nuevas tecnologías
- CT8 Creatividad e innovación
- CT9 Capacidad de comunicarse de forma oral y escrita en lengua nativa, para transmitir información ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- CT10 Capacidad de comunicarse de forma oral y escrita en una o más lenguas extranjeras

- CT11 Capacidad de trabajo en equipos de carácter unidisciplinares y multidisciplinarios
- CT12 Habilidad en las relaciones interpersonales. Reconocimiento a la diversidad y multiculturalidad, así como con el respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres
- CT13 Aplicar los conocimientos de Ingeniería Laboral, de los aspectos medioambientales, y de la ordenación del territorio a la materia.
- CT14 Compromiso ético
- CT15 Motivación por la calidad
- CT16 Capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas.
- CT17 Capacidad de aprendizaje autónomo
- CT18 Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas

### 7.- Metodologías docentes

- Se hará uso de la clase magistral para presentar, con ayuda de proyecciones Power Point, el contenido de cada tema, acompañado de numerosas aplicaciones y ejercicios prácticos, así como de demostraciones con los programas informáticos que se manejarán en las sesiones de prácticas.
- El alumno podrá preparar y defender en clase problemas prácticos simulados.
- El alumno preparará un trabajo práctico. El trabajo será defendido individualmente ante el profesor.
- Serán fundamentales las sesiones de prácticas en el aula de informática para que el alumno pueda comprobar por sí mismo la mayor parte de los conceptos introducidos en las clases magistrales.
- En las tutorías el profesor podrá sondear al alumno sobre las cuestiones planteadas, siempre con objeto de poder evaluarlo positivamente.

### 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		12		18	30
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	12			12
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios					

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Exposiciones y debates				
Tutorías	10			10
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos			19	19
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	4			4
TOTAL	38		37	75

**9.- Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

Teach Yourself the Basics of Aspen Plus

Autor: Ralph Schefflan

Editorial: Wiley-AIChE

ISBN: 978-0470567951

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

[http://200.13.98.241/~martin/dip/aspen\\_curso.html](http://200.13.98.241/~martin/dip/aspen_curso.html)**10.- Evaluación**

## Consideraciones Generales

Dado el carácter eminentemente práctico de la asignatura, se aconseja al alumno seguir las clases teórico-prácticas y llevar al día las prácticas propuestas.

## Criterios de evaluación

Demostrar la adquisición y comprensión de los conceptos fundamentales de la asignatura. Resolver problemas y llegar a resultados prácticos basándose en los conceptos teóricos. Saber redactar y exponer con claridad y rigor los resultados.

Saber acompañar cada cuestión teórica o problema de las figuras y fórmulas adecuadas. Demostrar la destreza en el manejo de los programas informáticos propuestos.

## Instrumentos de evaluación

- 1) Examen teórico en las fechas prefijadas por el centro (60%)
- 2) Solución de un supuesto práctico propuesto al alumno (40%)

Recomendaciones para la evaluación
Haber realizado los supuestos prácticos de simulación así como haber entendido los conceptos teóricos implicados en la simulación y modelización de procesos
Recomendaciones para la recuperación
En caso de no superar la asignatura, se recomienda al alumno consultar con el profesor en las horas de tutoría los puntos débiles a reforzar por parte del alumno.

## AMPLIACIÓN DE GEOTECNIA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	106148	Plan	261	ECTS	3
Carácter	OBLIGATORIO	Curso	4º	Periodicidad	1º Semestre
Área	GEODINÁMICA INTERNA				
Departamento	GEOLOGÍA				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium-Campus Virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/">https://moodle.usal.es/</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	LORETO F. RODRÍGUEZ BOUZO	Grupo / s	PTEU
Departamento	GEOLOGÍA		
Área	GEODINÁMICA INTERNA		
Centro	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ÁVILA		
Despacho	D5		
Horario de tutorías	Se fijará en función del horario del curso		
URL Web			
E-mail	loreto@usal.es	Teléfono	920353500

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
La asignatura, que tiene carácter optativo.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
El papel de la asignatura en el plan de estudios está relacionado con la ampliación de conocimientos de geotecnia para poderla aplicar en el ámbito de trabajo de la ingeniería.
Perfil profesional.
En esta asignatura se tratan aspectos y temáticas de Geotecnia que complementan los impartidos en la asignatura obligatoria del Grado en Ingeniería y que son útiles para profundizar en el conocimiento del terreno y de su comportamiento en relación a la ejecución de los proyectos de ingeniería.

**3.- Recomendaciones previas**

Es necesario haber cursado y superado la asignatura Geotecnia de 2º curso.

**4.- Objetivos de la asignatura**

El objetivo general de la materia es que el estudiante profundice en aspectos básicos de la Geotecnia que le será de utilidad en el desempeño de su labor profesional.

Dentro de los objetivos específicos pueden citarse:

- Conocer los principales tipos de cimentaciones
- Estudiar los empujes que actúan sobre el terreno
- Profundizar en el estudio de los macizos rocosos
- Profundizar en el conocimiento de las técnicas de trabajo de laboratorio.

**5.- Contenidos**

Los contenidos de la asignatura engloban contenidos teóricos y contenidos prácticos.

- Empujes laterales del terreno
- Cimentaciones. Tipologías y condiciones de utilización
- Realización de pruebas de laboratorio orientadas a estudiar la resistencia y deformación de los materiales geológicos.
- Resolución de problemas basados en los fundamentos teóricos.
- Realización de prácticas de campo tendentes a realizar el análisis estructural del macizo rocoso
- Uso de programas informáticos de índole geotécnica.

**6.- Competencias a adquirir**

Se deben relacionar las competencias que se describan con las competencias generales y específicas del título. Se recomienda codificar las competencias (CG xx1, CEyy2, CTzz2) para facilitar las referencias a ellas a lo largo de la guía.

Básicas/Generales.

Específicas.

CE14 Estudios geotécnicos aplicados a la minería, construcción y obra civil.  
CE15 Ensayos mineralógicos, petrográficos y geotécnicos. Técnicas de muestreo.  
CE28 Ensayos mineralógicos, petrográficos y geotécnicos. Técnicas de muestreo.  
CE35 Estudios geotécnicos aplicados a la minería, construcción y obra civil.

Transversales.

- CT1. Capacidad de análisis síntesis y resolución de problemas.
- CT2. Capacidad de organización y planificación y toma de decisiones.
- CT3. Capacidad de comunicarse de forma oral y escrita en la lengua nativa y en una o más lenguas extranjeras.

- CT4. Capacidad de trabajo en equipo. Capacidad de trabajo en equipo de carácter interdisciplinar.
- CT5. Capacidad de trabajo en un contexto internacional.
- CT6. Habilidad en las relaciones interpersonales. Reconocimiento a la diversidad y multiculturalidad, así como, con el respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres.
- CT7. Razonamiento crítico y compromiso ético.
- CT8. Capacidad para fomentar la iniciativa y el espíritu emprendedor, así como motivación por la calidad.
- CT9. Sensibilidad hacia temas medio ambientales.
- CT10. Poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria.
- CT11. Aplicar los conocimientos a su trabajo y resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- CT12. Reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios.
- CT13: Transmitir información, ideas, problemas y soluciones.
- CT14: Desarrollar habilidades para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- CT15: Capacidad para organizar y gestionar eficientemente los recursos y conocer herramientas tecnológicas de acceso y difusión de la información para el desarrollo académico- Profesional.

#### 7.- Metodologías docentes

Consistirán en clases en el aula, el aula de informática, trabajo de laboratorio y trabajo de campo.

#### 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		8	18
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio	5		5	10
	- En aula de informática	10		5	15
	- De campo	5		7	12
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías		2			2

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos	1		15	16
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	2			2
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>		<b>45</b>	<b>75</b>

## 9.- Recursos

### Libros de consulta para el alumno

Berry, P.L. & Reid, D. (1993): Mecánica de Suelos. Ed. McGraw-Hill

Braja M. Das (2001): Principios de ingeniería de cimentaciones. 4ª edición. Thomson Editores, S.A.

CEDEX. Laboratorio de Transportes. Normas NLT: II Ensayos de suelos

Crespo Villalaz (1994): Problemas resueltos de Mecánica de Suelos y Cimentaciones. Ed. Limusa.

Ferrer, M.; Gonzalez de Vallejo, L. (1999): Manual de campo para la descripción y caracterización de macizos rocosos en afloramientos. I.T.G.E. Madrid.

Gonzalez de Vallejo, L.; Ferrer, M.; Oteo, C. (2002): Ingeniería geológica. Pearson Educación, Madrid.

Harrison, J.P.; Hudson, J.A. (2000): Engineering rock mechanics. Part 2: Illustrative worked examples. Ed Pergamon.

IGME (1987): Manual de Ingeniería de Taludes. Serie Geotecnia

Jiménez Salas *et al.* (1975, 1980, 1981): Geotecnia y cimientos I, II y III. Ed. Rueda

Lambe, T. & Whitman, R.V. (1990): Mecánica de Suelos. Ed. Limusa.

López Jimeno, C. *et al.* (1998, 1999, 2000): Ingeo túneles: Libro 1, Libro 2 y Libro 3. Editorial Entorno Gráfico, s.l.

López Jimeno, C. *et al.* (2002): Manual de estabilización y revegetación de taludes. E.T.S.I.M. Madrid

Monografía (1993): La cimentación de presas en macizos rocosos. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

MOPU (1994): ROM 0.5-94. Recomendaciones geotécnicas para el proyecto de obras marítimas y portuarias. Centro de Publicaciones del MOPU.

Ramírez, P.; Cuadra, L.; Lain, R. & Grijalbo, E. (1984): Mecánica de Rocas aplicada a la ingeniería metálica subterránea. IGME. Litoprint.

Rodríguez Ortiz, J.M.; Serra Gesta, J.; Oteo Mazo, C. (1996): Curso aplicado de cimentaciones. Servicio de Publicaciones del Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid. (7ª edición).

Santos Mora, A. (1992): Curso básico de replanteo de túneles. Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos en Topografía.

Sutton, B. H. (1989): Problemas resueltos de Mecánica de Suelos. Ed. Bellisco

Waltham, A.C. (1977): Foundations of engineering geology. Chapman & Hall.

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

Se utilizará la plataforma virtual STUDIUM para aportar a los alumnos la información necesaria sobre la asignatura, tanto de los contenidos teóricos como prácticos así como para aportar documentos y material complementario, referencias y vínculos a páginas WEB concretas etc.

### 10.- Evaluación

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

#### Consideraciones Generales

La evaluación de la adquisición de las competencias de la materia se realizará mediante evaluación continua en la que se tendrán en cuenta las actividades que se desarrollan durante el curso como son las prácticas de laboratorio y campo y las memorias correspondientes y se hará también un examen sobre los fundamentos teóricos.

#### Criterios de evaluación

Se llevará a cabo un examen sobre los fundamentos teóricos, y se valorarán los trabajos entregados sobre las prácticas realizadas

#### Instrumentos de evaluación

En cuanto a la evaluación continua, se tendrán en cuenta, la asistencia y participación de los alumnos en las clases de teoría y de prácticas y en la resolución de los ejercicios que se planteen a lo largo del curso.

La asistencia a las clases prácticas se considera obligatoria.

#### Recomendaciones para la evaluación

Es importante que los alumnos lleguen al examen sin dudas de concepto, por lo que se recomienda la asistencia a tutorías. Esta asistencia está especialmente indicada en aquellos alumnos que tengan dudas de cara a la elaboración de los trabajos de prácticas.

#### Recomendaciones para la recuperación

Se llevará a cabo una prueba de recuperación de acuerdo con el calendario de planificación docente establecido por la Escuela. Dicha prueba seguirá los mismos criterios que la primera convocatoria.

Los alumnos que acudan a la segunda convocatoria habiendo aprobado alguna de las pruebas parciales no se examinarán de esa parte de la asignatura, siempre que hayan cumplido con los porcentajes de presencialidad mínimos