



## E. T. S. de Ingeniería de Minas

### Presentación

La ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DE MINAS oferta para el curso académico 2015-2016 grados y másters totalmente adaptada al Espacio Europeo de Educación Superior:

#### GRADO EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA

Este grado pretende suministrar la formación adecuada y de alto nivel a los futuros profesionales que van a ejercer en el área de la ingeniería de los procesos energéticos desde la generación de energía hasta sus distintas aplicaciones, suministrando, además, la formación precisa para desarrollar tecnologías y sistemas eficientes y sostenibles.

El Grado en INGENIERÍA DE LA ENERGÍA por la Universidad de Vigo **no capacita para una profesión regulada** y pretende la formación de ingenieros graduados para su incorporación a los diferentes sectores de la industria de la energía, desde la producción, pasando por la transformación hasta su uso y gestión. Por ello se han definido dos intensificaciones:

- Mención en Tecnologías Energéticas, que pretende suministrar la formación adecuada y de alto nivel a los futuros profesionales que van a ejercer en el área de la ingeniería de los procesos energéticos desde las fuentes de energía y su generación para sus distintas aplicaciones.
- Mención de Eficiencia Energética que pretende suministrar la formación precisa para desarrollar tecnologías y sistemas eficientes y sostenibles.

#### GRADO EN INGENIERÍA DE LOS RECURSOS MINEROS Y ENERGÉTICOS

Este grado pretende suministrar la formación adecuada y de alto nivel a los futuros profesionales para la exploración, investigación, explotación, beneficio, elaboración, transformación y utilización de los recursos mineros (rocas y minerales, aguas subterráneas, aguas mineras y termales) y energéticos (petróleo, gas natural, ) en la Tierra y otros recursos geológicos, como el espacio subterráneo, actividades todas ellas que han de llevarse a cabo de forma segura, rentable y ambientalmente aceptable.

El Grado en INGENIERÍA DE LOS RECURSOS MINEROS Y ENERGÉTICOS por la Universidad de Vigo tiene como objetivo general proporcionar a los graduados/as **la formación y las competencias necesarias que les habiliten para el ejercicio de la profesión regulada por ley de INGENIERO TÉCNICO DE MINAS** en 3 de las 5 tecnologías específicas propias de la profesión. Por ello se han planteado tres Intensificaciones:

- Mención en [ ]Explotación de Minas[ ]
- Mención en [ ]Ingeniería de Materiales[ ]
- Mención en [ ]Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos[ ]

#### MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE MINAS

Este Máster pretende suministrar la formación adecuada y de alto nivel a los futuros profesionales para la exploración, investigación, explotación, beneficio, elaboración, transformación y utilización de los recursos mineros (rocas y minerales, aguas subterráneas, aguas mineras y termales) y energéticos (petróleo, gas natural, ) en la Tierra y otros recursos geológicos, como el espacio subterráneo, actividades todas ellas que han de llevarse a cabo de forma segura, rentable y ambientalmente aceptable. El Máster Universitario en Ingeniería de Minas por la Universidad de Vigo **habilita para la profesión regulada de Ingeniero/a de Minas**.

La oferta educativa de la ETSI DE MINAS se completa como másters profesionalizantes e investigadores que complementan

la formación de los titulados y tituladas con aspectos más específicos cara a perfilar más su currículum profesional.

## **MÁSTER INTERUNIVERSITARIO EN GEOINFORMÁTICA**

El Máster Interuniversitario en Geoinformática por las Universidades de Vigo y Coruña nace como un título de alta especialización para formar profesionales orientados al mercado de la industria geoespacial. La industria geoespacial es uno de los sectores que más rápidamente ha crecido en los últimos años debido a las diferentes aplicaciones relacionadas con los sistemas de posicionamiento global, sistemas de información geográfica, dispositivos móviles o teledetección satelital.

---

### **Equipo Directivo y Coordinación**

---

#### **EQUIPO DIRECTIVO:**

##### **Director**

José Benito Vázquez Dorrío (directorminas@uvigo.es)

##### **Subdirectora Programas de Intercambio y RRII**

Carmen Pérez Pérez (oriminas@uvigo.es)

##### **Subdirector de Infraestructuras y AAEE**

David Patiño Vilas (infraestructurasminas@uvigo.es)

##### **Subdirectora Jefa de Estudios**

María Araújo Fernández (orgdocente.minas@uvigo.es)

##### **Secretaria**

Natalia Caparrini Marín (secretariaminas@uvigo.es)

#### **COORDINACION:**

El Procedimiento de Coordinación Docente de la ETSI de Minas se configura como el instrumento a través del cual se diseña el contenido y la ejecución de las distintas acciones relativas a la coordinación docente de los títulos adscritos al centro, dado que la coordinación del conjunto de actividades resulta clave para el adecuado aprovechamiento del alumnado.

El sistema de coordinación constituye un elemento fundamental en la introducción de los nuevos objetivos y metodologías y, sobre todo, servirá para profundizar en una mejor y mayor conexión entre docentes y entre éstos y el Centro.

**GRADO IE:** David Patiño Vilas patinho@uvigo.es

**GRADO IRME:** Carmen Pérez Pérez cperez@uvigo.es

**MÁSTER UIM:** Elena Alonso Prieto ealonso@uvigo.es

**MÁSTER UTMA:** Javier Taboada Castro jtaboada@uvigo.es

**MÁSTER UTPPCI:** Natalia Caparrini Marín nataliac@uvigo.es

**MÁSTER G:** Higinio González Jorge higiniog@uvigo.es

**DOCTORADO TM:** Javier Taboada Castro jtaboada@uvigo.es

**DOCTORADO GACEI:** Pedro Arias Sánchez parias@uvigo.es

**DOCTORADO LFV:** José Benito Vázquez Dorrío bvazquez@uvigo.es

**MÁSTER UIM:** Elena Alonso Prieto ealonso@uvigo.es

**PAT GRADOS/MÁSTER UIM:** Ángeles Saavedra González saavedra@uvigo.es

**1º CURSO GRADOS:** Ángeles Saavedra González saavedra@uvigo.es

**2º CURSO GRADOS:** Rubén López Cancelos rlopezcancelos@uvigo.es

**3º y 4º CURSO GRADO IE:** Pablo Eguía Oller peguia@uvigo.es

**3º y 4º CURSO GRADO IRME:** Fernando García Bastante bastante@uvigo.es

**1º y 2º CURSO MÁSTER UIM:** Teresa Rivas Brea trivas@uvigo.es

**PRÁCTICAS EXTERNAS:** Javier Taboada Castro jtaboada@uvigo.es

**DIFUSIÓN:** Marta Cabeza Simó mcabeza@uvigo.es

**CALIDAD:** Natalia Caparrini Marín nataliac@uvigo.es

**CALIDAD-MÁSTER UIM:** María Araújo Fernández maraujo@uvigo.es

## Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos

### Asignaturas

#### Curso 4

Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
V09G310V01701	SIX e ordenación do territorio	1c	6
V09G310V01702	Voaduras	1c	6
V09G310V01703	Explotación sostible de recursos mineiros II	1c	6
V09G310V01704	Obras subterráneas	1c	6
V09G310V01705	Construcción e movemento de terras	1c	6
V09G310V01802	Proxectos	2c	6
V09G310V01803	Tratamento de correntes e efluentes	2c	6
V09G310V01804	Xeofísica, xeoquímica e xeotermia	2c	6
V09G310V01991	Traballo de Fin de Grao	2c	12

**DATOS IDENTIFICATIVOS****SIG y ordenación del territorio**

Asignatura	SIG y ordenación del territorio			
Código	V09G310V01701			
Titulación	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	4	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería de los recursos naturales y medio ambiente			
Coordinador/a	González Jorge, Higinio			
Profesorado	Díaz Vilariño, Lucía González Jorge, Higinio			
Correo-e	higiniog@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es/">http://faitic.uvigo.es/</a>			
Descripción general	Sistemas de Información Geográfica.			

**Competencias**

Código	
CG1	Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.
CG2	Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en el desarrollo, en el ámbito de la ingeniería de minas, que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la orden CIN7306/2009, la prospección e investigación geológica-minera, las explotaciones de todo tipo de recursos geológicos, incluidas las aguas subterráneas, las obras subterráneas, los almacenamientos subterráneos, las plantas de tratamiento y beneficio, las plantas energéticas, las plantas mineralúrgicas y siderúrgicas, las plantas de materiales para la construcción, las plantas de carboquímica, petroquímica y gas, las plantas de tratamientos de residuos y efluentes y las fábricas de explosivos y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia dentro del respeto por el Medio Ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de las mismas.
CG3	Capacidad para diseñar, redactar y planificar proyectos parciales o específicos de las unidades definidas en el apartado anterior, tales como instalaciones mecánicas y eléctricas y con su mantenimiento, redes de transporte de energía, instalaciones de transporte y almacenamiento para materiales sólidos, líquidos o gaseosos, escombreras, balsas o presas, sostenimiento y cimentación, demolición, restauración, voladuras y logística de explosivos.
CG4	Capacidad para diseñar, planificar, operar, inspeccionar, firmar y dirigir proyectos, plantas o instalaciones, en su ámbito.
CG5	Capacidad para la realización de estudios de ordenación del territorio y de los aspectos medioambientales relacionados con los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito.
CG6	Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito
CG7	Conocimiento para realizar, en el ámbito de la ingeniería de minas, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la orden CIN/306/2009, mediciones, replanteos, planos y mapas, cálculos, valoraciones, análisis de riesgos, peritaciones, estudios e informes, planes de labores, estudios de impacto ambiental y social, planes de restauración, sistema de control de calidad, sistema de prevención, análisis y valoración de las propiedades de los materiales metálicos, cerámicos, refractarios, sintéticos y otros materiales, caracterización de suelos y macizos rocosos y otros trabajos análogos.
CG8	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas.
CE27	Ecología y ordenación del territorio. Planificación y gestión territorial y urbanística. Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de:
CT1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.
CT3	Proponer y desarrollar soluciones prácticas, utilizando los conocimientos teóricos, a fenómenos y situaciones-problema de la realidad cotidiana propios de la ingeniería, desarrollando las estrategias adecuadas.
CT4	Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales.
CT5	Conocer las fuentes necesarias para disponer de una actualización permanente y continua de toda la información precisa para desarrollar su labor, accediendo a todas las herramientas, actuales y futuras, de búsqueda de información y adaptándose a los cambios tecnológicos y sociales.
CT7	Capacidad para organizar, interpretar, asimilar, elaborar y gestionar toda la información necesaria para desarrollar su labor, manejando las herramientas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para ello.

<b>Resultados de aprendizaje</b>			
Resultados de aprendizaje	Competencias		
Relacionar y diferenciar los distintos procesos con implicaciones territoriales.	CG1	CE27	CT1
	CG2		CT3
	CG3		CT4
	CG4		CT5
	CG5		CT7
	CG6		
	CG7		
	CG8		
Conocer y entender las distintas fases del proceso de planificación territorial	CG1	CE27	CT1
	CG2		CT3
	CG3		CT4
	CG4		CT5
	CG5		CT7
	CG6		
	CG7		
	CG8		
Conocer y aplicar los distintos modelos de planificación	CG1	CE27	CT1
	CG2		CT3
	CG3		CT4
	CG4		CT5
	CG5		CT7
	CG6		
	CG7		
	CG8		
Ser capaz de realizar y utilizar una cartografía de localización óptima de usos o actividades mediante SIG	CG1	CE27	CT1
	CG2		CT3
	CG3		CT4
	CG4		CT5
	CG5		CT7
	CG6		
	CG7		
	CG8		
Conocer la problemática territorial específica de determinadas áreas de especial interés y mineras	CG1	CE27	CT1
	CG2		CT3
	CG3		CT4
	CG4		CT5
	CG5		CT7
	CG6		
	CG7		
	CG8		
Adquirir los conocimientos básicos en el campo normativo de la ordenación del territorio	CG1	CE27	CT1
	CG2		CT3
	CG3		CT4
	CG4		CT5
	CG5		CT7
	CG6		
	CG7		
	CG8		

## Contenidos

### Tema

Concepto de ordenación del territorio. La necesidad de la ordenación del territorio

Marco legal e institucional de la ordenación del territorio

La ordenación del territorio y su relación con el medio ambiente

Ordenación del territorio y minería sostenible

Métodos y procesos del análisis territorial. Factores climáticos y atmosféricos. El medio físico.

Planificación y gestión territorial. Planificación urbanística integral. Etapas.

Modelos de planificación. Evaluación de alternativas.

Los sistemas de información geográfica en la ordenación del territorio.

SIG para la evaluación multicriterio y multiobjetivo (\*)

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	10	20	30
Prácticas de laboratorio	25	50	75
Trabajos y proyectos	22.5	22.5	45

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	Sesión teórica en clase
Prácticas de laboratorio	Ejercicios con ordenador

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	Se atenderá a la casuística particular de los alumnos

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas	
Sesión magistral	Examen escrito. Resultados de aprendizaje: Relacionar y diferenciar los distintos procesos con implicaciones territoriales. Conocer y entender las distintas fases del proceso de planificación territorial. Conocer y aplicar los distintos modelos de planificación. Ser capaz de realizar y utilizar una cartografía de localización óptima de usos o actividades mediante SIG. Conocer la problemática territorial específica de determinadas áreas de especial interés y mineras. Adquirir los conocimientos básicos en el campo normativo de la ordenación del territorio.	25	CE27	CT1 CT3
Prácticas de laboratorio	Entrega de ejercicios. Resultados de aprendizaje: Relacionar y diferenciar los distintos procesos con implicaciones territoriales. Conocer y entender las distintas fases del proceso de planificación territorial. Conocer y aplicar los distintos modelos de planificación. Ser capaz de realizar y utilizar una cartografía de localización óptima de usos o actividades mediante SIG. Conocer la problemática territorial específica de determinadas áreas de especial interés y mineras. Adquirir los conocimientos básicos en el campo normativo de la ordenación del territorio.	25	CE27	CT4 CT5 CT7
Trabajos y proyectos	Presentación de proyecto GIS. Resultados de aprendizaje: Relacionar y diferenciar los distintos procesos con implicaciones territoriales. Conocer y entender las distintas fases del proceso de planificación territorial. Conocer y aplicar los distintos modelos de planificación. Ser capaz de realizar y utilizar una cartografía de localización óptima de usos o actividades mediante SIG. Conocer la problemática territorial específica de determinadas áreas de especial interés y mineras. Adquirir los conocimientos básicos en el campo normativo de la ordenación del territorio.	50	CE27	CT1 CT3 CT4 CT5 CT7

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Calendario de exámenes:

- Convocatoria Fin de Carrera: 12:00 □ 09/10/2015- Convocatoria ordinaria 1º período: 10:00 □ 18/12/2015- Convocatoria

extraordinaria julio: 10:00 □ 27/06/2016

Esta información se puede verificar/consultar de forma actualizada en la página web del centro:<http://etseminas.webs.uvigo.es/cms/index.php?id=57>

---

### **Fuentes de información**

---

- Sistemas de información geográfica y cartografía temática: métodos y técnicas para el trabajo. Gustavo Buzai, 2008.
- GIS Fundamentals. Paul Bolstad, 2008.
- SIG: Sistemas de información geográfica. Javier Gutierrez, 1994.

### **Recomendaciones**

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Voladuras**

Asignatura	Voladuras			
Código	V09G310V01702			
Titulación	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	4	1c
Lengua	Castellano			
Impartición				
Departamento	Ingeniería de los recursos naturales y medio ambiente			
Coordinador/a	García Bastante, Fernando María			
Profesorado	García Bastante, Fernando María			
Correo-e	bastante@uvigo.es			
Web	<a href="http://webs.uvigo.es/bastante/index.php/bibliografia/1-explosivos">http://webs.uvigo.es/bastante/index.php/bibliografia/1-explosivos</a>			
Descripción general	Asignatura sobre la ingeniería de los explosivos			

**Competencias**

Código	
CG1	Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.
CG2	Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en el desarrollo, en el ámbito de la ingeniería de minas, que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la orden CIN7306/2009, la prospección e investigación geológica-minera, las explotaciones de todo tipo de recursos geológicos, incluidas las aguas subterráneas, las obras subterráneas, los almacenamientos subterráneos, las plantas de tratamiento y beneficio, las plantas energéticas, las plantas mineralúrgicas y siderúrgicas, las plantas de materiales para la construcción, las plantas de carboquímica, petroquímica y gas, las plantas de tratamientos de residuos y efluentes y las fábricas de explosivos y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia dentro del respeto por el Medio Ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de las mismas.
CG3	Capacidad para diseñar, redactar y planificar proyectos parciales o específicos de las unidades definidas en el apartado anterior, tales como instalaciones mecánicas y eléctricas y con su mantenimiento, redes de transporte de energía, instalaciones de transporte y almacenamiento para materiales sólidos, líquidos o gaseosos, escombreras, balsas o presas, sostenimiento y cimentación, demolición, restauración, voladuras y logística de explosivos.
CG4	Capacidad para diseñar, planificar, operar, inspeccionar, firmar y dirigir proyectos, plantas o instalaciones, en su ámbito.
CG5	Capacidad para la realización de estudios de ordenación del territorio y de los aspectos medioambientales relacionados con los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito.
CG6	Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito
CG7	Conocimiento para realizar, en el ámbito de la ingeniería de minas, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la orden CIN/306/2009, mediciones, replanteos, planos y mapas, cálculos, valoraciones, análisis de riesgos, peritaciones, estudios e informes, planes de labores, estudios de impacto ambiental y social, planes de restauración, sistema de control de calidad, sistema de prevención, análisis y valoración de las propiedades de los materiales metálicos, cerámicos, refractarios, sintéticos y otros materiales, caracterización de suelos y macizos rocosos y otros trabajos análogos.
CG8	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas.
CE26	Manejo, transporte y distribución de explosivos.
CT1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.
CT3	Proponer y desarrollar soluciones prácticas, utilizando los conocimientos teóricos, a fenómenos y situaciones-problema de la realidad cotidiana propios de la ingeniería, desarrollando las estrategias adecuadas.
CT5	Conocer las fuentes necesarias para disponer de una actualización permanente y continua de toda la información precisa para desarrollar su labor, accediendo a todas las herramientas, actuales y futuras, de búsqueda de información y adaptándose a los cambios tecnológicos y sociales.
CT6	Conocer y manejar la legislación aplicable al sector, conocer el entorno social y empresarial y saber relacionarse con la administración competente integrando este conocimiento en la elaboración de proyectos de ingeniería y en el desarrollo de cualquiera de los aspectos de su labor profesional.
CT7	Capacidad para organizar, interpretar, asimilar, elaborar y gestionar toda la información necesaria para desarrollar su labor, manejando las herramientas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para ello.
CT9	Entender la trascendencia de los aspectos relacionados con la seguridad y saber transmitir esta sensibilidad a las personas de su entorno.



<b>Resultados de aprendizaje</b>				
Resultados de aprendizaje	Competencias			
Debe ser capaz de:	CG1	CE26	CT1	
Explicar las características de las diferentes familias de explosivos, sus usos y su presentación comercial.	CG2		CT3	
Explicar el funcionamiento de los accesorios de voladura y sus aplicaciones.			CT5	
			CT6	
Debe ser capaz de:	CG1	CE26	CT3	
Explicar los diferentes mecanismos de fragmentación de la roca por acción del explosivo.	CG3			
Debe estar capacitado para el diseño de voladuras a cielo abierto y en túnel: las técnicas de cálculo, los esquemas de perforación, las secuencias de encendido, los criterios de diseño y el cálculo de los costes.	CG1	CE26	CT1	
	CG2		CT3	
	CG3		CT7	
	CG4			
	CG6			
	CG7			
Debe estar capacitado para la estimación, valoración y control de los resultados de la voladura, y de las afecciones que pudieran ocasionar la misma: fragmentación, proyección y vibraciones.	CG1		CT3	
	CG2		CT7	
	CG3		CT9	
	CG5			
	CG7			
Debe aprender las fuentes de la reglamentación existente en materia de explosivos.	CG1	CE26	CT5	
Debe memorizar los aspectos más importantes referentes a la seguridad en el uso, manejo y transporte de explosivos.	CG2		CT6	
	CG8		CT9	
Debe adquirir de una visión de la fragmentación de la roca mediante voladura como un proceso más de los que integra el laboreo de minas, y que, como tal, sus objetivos no son independientes del resto de dichos procesos.			CT7	
			CT9	

## Contenidos

Tema	
Minería y explosivos	El interés de los explosivos en minería Los costes y el grado de fragmentación
Explosivos y Sistemas de Iniciación	Conceptos básicos Ensayos de Caracterización Explosivos Sistemas de Iniciación
Diseño de Voladuras	Mecanismos de Fragmentación Diseño de Voladuras a Cielo Abierto Diseño de Voladuras en Túnel Técnicas de Contorno Otras Voladuras Resultados de la Voladura Los Costes de Fragmentación
Normativa Referente a los Explosivos Industriales	Introducción Reglamento de Explosivos Real Decreto sobre Transporte de Mercancías Peligrosas por Carretera y ADR R. G. N. B. de Seguridad Minera: Capítulo X. Explosivos

## Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Resolución de problemas y/o ejercicios	10	20	30
Presentaciones/exposiciones	2.5	5	7.5
Tutoría en grupo	2.5	2.5	5
Prácticas en aulas de informática	15	15	30
Sesión magistral	20	30	50
Otras	2.5	25	27.5

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

## Metodologías

	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios	El profesor resolverá y planteará la resolución de ejercicios o problemas sencillos apoyándose en el conocimiento impartido.
Presentaciones/exposiciones	El alumnado expondrá oralmente los trabajos que se le asignen en la asignatura
Tutoría en grupo	El alumnado expondrá las dudas y dificultades tanto de las sesiones magistrales como en la resolución de ejercicios o en las prácticas TIC.

Prácticas en aulas de informática	El profesor expondrá y propondrá al alumnado problemas relativos al cálculo de voladuras para su resolución con el apoyo del ordenador.
Sesión magistral	Se expondrán y explicarán los fundamentos de los conceptos y técnicas que aborda la asignatura en las clases teóricas. El alumnado profundizará en los mismos con la ayuda de la bibliografía recomendada por el profesor.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Tutoría en grupo	Veáse tutorías en grupo en el apartado metodología docente

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas		
Presentaciones/exposiciones	Se valorará la calidad en la exposición y presentación de los trabajos así como su contenido. Resultados de aprendizaje: dado que el trabajo puede cubrir cualquier temática afín a la materia se incluyen todos los resultados esperados expuestos en el epígrafe correspondiente.	5	CG1 CG2 CG3 CG5 CG7 CG8	CE26	CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT9
Prácticas en aulas de informática	Se valorará la correcta implementación de la resolución de los ejercicios planteados así como su presentación. Resultados de aprendizaje: Diseño de voladuras a cielo abierto y en túnel: las técnicas de cálculo, los esquemas de perforación, las secuencias de encendido y el cálculo de los costes. Estimación, valoración y control de los resultados de la voladura, y de las afecciones que pudieran ocasionar la misma: fragmentación, proyección y vibraciones	10	CG1 CG2 CG3 CG7		CT1 CT3 CT6 CT7
Otras	Examen escrito que puede incluir preguntas con respuesta tanto breve como de desarrollo así como algún caso práctico. Se valorará la completitud, exactitud, redacción y presentación de las respuestas a las preguntas planteadas. resultados de aprendizaje: La prueba incluye materia sobre todos los resultados esperables de la asignatura, que de forma sintética son: Familias de explosivos y sistemas de iniciación. Mecanismos de fragmentación. Diseño de voladuras y control de resultados. Reglamentación.	85	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8	CE26	CT1 CT6

### Otros comentarios sobre la Evaluación

La evaluación continua requiere que de asistencia continua a clase, aceptándose únicamente las faltas debidamente justificadas.

En caso de optar a la evaluación continua el alumnado:

Deberá entregar un informe recopilatorio de los casos planteados para las prácticas de informática.

Realizará una presentación en grupo de un trabajo relativo a la materia impartida en la asignatura.

Para aprobar la asignatura es requisito necesario obtener, en el examen final, una puntuación mínima del 40% en la parte teórica

y otro tanto en la parte práctica.

Calendario de exámenes:

- Convocatoria Fin de Carrera: 09:00 □ 15/10/2015
- Convocatoria ordinaria 1º período: 10:00 □ 19/01/2016
- Convocatoria extraordinaria julio: 10:00 □ 21/06/2016

Esta información se puede verificar/consultar de forma actualizada en la página web del centro:

<http://etseminas.webs.uvigo.es/cms/index.php?id=57>

---

### **Fuentes de información**

Sanchidrián J. y Muñiz, E. : [Curso de tecnología de explosivos] (2000). Fundación Gómez Pardo.

EXSA S.A. (2001): [Manual práctico de voladura]. EXSA. Lima, Perú.

Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera. Capítulo X. (RD 863/1985). MINISTERIO INDUSTRIA Y ENERGÍA. BOE 12 junio 1985 (modificado por ORDEN 29-4-1987 y ORDEN 29-7-1994).

Hustrulid, W. (1999): [Blasting principles for open pit mining. Vol 1. General Design Concepts]. A.A. BALKEMA. Rotterdam, Netherlands.

Persson, P., Holmberg, R. y Lee J. (1993): [Rock blasting and explosives engineering] CRC Press. Florida, USA.

International Society of Explosives Engineers (2011): [Blasters' Handbook]. 18th Edition. ISEE. Ohio, USA.

---

### **Recomendaciones**

---

#### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

Seguridad y salud/V09G310V01403

Explotación sostenible de recursos mineros I/V09G310V01501

---

#### **Otros comentarios**

Es imperativo para cursar esta asignatura el conocimiento previo que sobre explosivos se imparte en la asignatura: Explotación sostenible de los recursos mineros I.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Explotación sostenible de recursos mineros II**

Asignatura	Explotación sostenible de recursos mineros II			
Código	V09G310V01703			
Titulación	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	4	1c
Lengua	Castellano			
Impartición				
Departamento	Ingeniería de los recursos naturales y medio ambiente			
Coordinador/a	Alonso Prieto, Elena Mercedes			
Profesorado	Alonso Prieto, Elena Mercedes Martín Suárez, José Enrique			
Correo-e	ealonso@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es/">http://faitic.uvigo.es/</a>			
Descripción general	Explotación sostenible de recursos mineros general			

**Competencias**

Código	
CG1	Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.
CG2	Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en el desarrollo, en el ámbito de la ingeniería de minas, que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la orden CIN7306/2009, la prospección e investigación geológica-minera, las explotaciones de todo tipo de recursos geológicos, incluidas las aguas subterráneas, las obras subterráneas, los almacenamientos subterráneos, las plantas de tratamiento y beneficio, las plantas energéticas, las plantas mineralúrgicas y siderúrgicas, las plantas de materiales para la construcción, las plantas de carboquímica, petroquímica y gas, las plantas de tratamientos de residuos y efluentes y las fábricas de explosivos y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia dentro del respeto por el Medio Ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de las mismas.
CG3	Capacidad para diseñar, redactar y planificar proyectos parciales o específicos de las unidades definidas en el apartado anterior, tales como instalaciones mecánicas y eléctricas y con su mantenimiento, redes de transporte de energía, instalaciones de transporte y almacenamiento para materiales sólidos, líquidos o gaseosos, escombreras, balsas o presas, sostenimiento y cimentación, demolición, restauración, voladuras y logística de explosivos.
CG4	Capacidad para diseñar, planificar, operar, inspeccionar, firmar y dirigir proyectos, plantas o instalaciones, en su ámbito.
CG5	Capacidad para la realización de estudios de ordenación del territorio y de los aspectos medioambientales relacionados con los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito.
CG6	Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito
CG7	Conocimiento para realizar, en el ámbito de la ingeniería de minas, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la orden CIN/306/2009, mediciones, replanteos, planos y mapas, cálculos, valoraciones, análisis de riesgos, peritaciones, estudios e informes, planes de labores, estudios de impacto ambiental y social, planes de restauración, sistema de control de calidad, sistema de prevención, análisis y valoración de las propiedades de los materiales metálicos, cerámicos, refractarios, sintéticos y otros materiales, caracterización de suelos y macizos rocosos y otros trabajos análogos.
CE23	Extracción de materias primas de origen mineral.
CT1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.
CT2	Capacidad de desarrollar un proyecto completo en cualquier campo de esta ingeniería, combinando de forma adecuada los conocimientos adquiridos, accediendo a las fuentes de información necesarias, realizando las consultas precisas e integrándose en equipos de trabajo interdisciplinar.
CT3	Proponer y desarrollar soluciones prácticas, utilizando los conocimientos teóricos, a fenómenos y situaciones-problema de la realidad cotidiana propios de la ingeniería, desarrollando las estrategias adecuadas.
CT5	Conocer las fuentes necesarias para disponer de una actualización permanente y continua de toda la información precisa para desarrollar su labor, accediendo a todas las herramientas, actuales y futuras, de búsqueda de información y adaptándose a los cambios tecnológicos y sociales.
CT6	Conocer y manejar la legislación aplicable al sector, conocer el entorno social y empresarial y saber relacionarse con la administración competente integrando este conocimiento en la elaboración de proyectos de ingeniería y en el desarrollo de cualquiera de los aspectos de su labor profesional.

<b>Resultados de aprendizaje</b>		
Resultados de aprendizaje	Competencias	
Identificar y comprender los aspectos geomecánicos de los diferentes métodos de explotación por minería subterránea.	CE23	CT1
Conocer el ciclo de producción y la tecnología disponible para ejecutar las operaciones del ciclo de producción en minería subterránea.	CG4 CG6	
Conocer el ámbito legal de la minería y de la ordenación minera y los aspectos básicos relativos a la seguridad de las explotaciones mineras y obras subterráneas.	CG1 CG2	CT6 CT8
Interpretar y elaborar planos de labores de minas subterráneas sencillas.	CG5	CT1 CT2
Conocer y comprender los métodos de explotación por minería subterránea convencionales.	CG3	CE23
Conocer el campo de aplicación, limitaciones y ventajas.	CG7	
Seleccionar los equipos de producción para sistemas de explotación convencionales		CT3
Conocer y comprender la tecnología de sostenimiento de las obras subterráneas.	CG6	CT5

### **Contenidos**

<b>Tema</b>	
Naturaleza y ámbito de la minería subterránea	<p>Naturaleza y ámbito de la minería subterránea. Preparación general de una mina. Labores de infraestructura, de preparación y de arranque. Terminología empleada en minería subterránea: labores y operaciones. Instalaciones en el exterior de una mina subterránea. Implantación minera.</p> <p>Algunas consideraciones al respecto de distribución de tensiones alrededor de excavaciones. Campo de influencia de una excavación. Respuesta del macizo rocoso durante la actividad de los frentes de producción. Formas de controlar los huecos mineros.</p> <p>Clasificación de los métodos de explotación por minería subterránea. Métodos con sostenimiento natural. Métodos con sostenimiento artificial. Métodos con hundimiento.</p> <p>Ciclo minero de producción y auxiliar en minería subterránea. Equipos.</p>
Métodos de explotación con sostenimiento natural	<p>Aspectos generales sobre los métodos con sostenimiento natural. Cámaras y pilares. Diseño explotaciones con métodos analíticos. Teoría del área atribuida.</p> <p>Cámaras y pilares en minería metálica. Campo de aplicación, variantes, ventajas, limitaciones. ciclo de producción y ciclo auxiliar.</p> <p>Cámaras y pilares en carbón. Campo de aplicación, variantes, ventajas, limitaciones. Ciclo de producción y ciclo auxiliar.</p> <p>Cámaras vacías con arranque desde subniveles. Campo de aplicación, geometría del método, arranque con barrenos en paralelo y en abanico, ventajas y limitaciones.</p> <p>Cámaras vacías con grandes barrenos.</p> <p>Cámaras vacías con voladura con cargas esféricas (VCR).</p>
Métodos de explotación con sostenimiento artificial	<p>Generalidades sobre los métodos de explotación con relleno. Mecanismos de comportamiento del relleno. Análisis de las tensiones alrededor de una cámara con corte y relleno. Campo de aplicación de los métodos con corte y relleno.</p> <p>Método de explotación por corte y relleno ascendente. Campo de aplicación y características del método.</p> <p>Método de explotación por corte y relleno descendente. Campo de aplicación y características del método.</p> <p>Tipos de relleno y propiedades. Parámetros preliminares de la operación de relleno.</p>
Métodos de explotación con hundimiento	<p>Método de explotación por tajo largo. Aspectos mecanismos básicos de hundimiento y distribución de tensiones alrededor del tajo. Gestión de galerías que acompañan al tajo. Ciclo de producción: mecanización integral. Arranque: rozadoras y cepillos.</p> <p>Sostenimiento del frente: estemples individuales y entibación autodesplazable</p> <p>Transporte en el frente: transportador blindado.</p> <p>Método de explotación por subniveles hundidos. Aspectos geomecánicos del método de explotación. Ciclo de producción.</p> <p>Método de explotación por bloques hundidos.</p>

Tecnologías de sostenimiento	<p>Concepto de estabilidad de una excavación.</p> <p>Cuadros metálicos. Descripción y funcionamiento de cuadros metálicos rígidos y articulados. Descripción, funcionamiento y colocación de los cuadros deslizantes.</p> <p>Sostenimiento con anclaje. Elementos de un anclaje. Sistemas de anclaje por adherencia (cemento, resina). Sistemas de anclaje por fricción (puntual y repartido). Valoración de la idoneidad del bulonaje en diferentes condiciones</p> <p>Uso de gunita y hormigón proyectado. Uso en minería. Parámetros característicos del hormigón. Componentes del hormigón proyectado y dosificaciones. Colocación: Gunitado en vía seca y vía húmeda.</p>
Planes de labores en minería subterránea	Planos de labores en minería subterránea: elaboración e interpretación. El Documento de Seguridad y Salud
Seguridad en explotaciones mineras subterráneas	Legislación en materia de seguridad en explotaciones subterráneas (minería y obra civil)

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Resolución de problemas y/o ejercicios	15	16	31
Salidas de estudio/prácticas de campo	4	0	4
Estudio de casos/análisis de situaciones	6	30	36
Sesión magistral	15	20	35
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	2.5	16.5	19
Resolución de problemas y/o ejercicios	8	15	23
Estudio de casos/análisis de situaciones	2	0	2

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodologías

	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios	Actividad en la que se formulan problemas y/o ejercicios relacionados con la materia. El alumno debe implementar las soluciones más adecuadas o correctas mediante el ejercicio de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados
Salidas de estudio/prácticas de campo	Visitas a instalaciones con el objetivo de que el estudiante identifique la tecnología y procesos desarrollados en la materia y conozca la realidad y problemas que se presentan en la práctica minera diaria real.
Estudio de casos/análisis de situaciones	Búsqueda, lectura y trabajo de documentación, propuestas de resolución de problemas y/o ejercicios que se realizarán de forma autónoma por parte del alumno.
Sesión magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices de un trabajo, ejercicio o proyecto a desarrollar por el estudiante.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Se resolverán y atenderán las dudas planteadas por el alumnado en el desarrollo de las metodologías docentes. Se atenderán las dudas y aclaraciones mediante correo electrónico o a través de la plataforma de teledocencia cuando el alumnado no pueda asistir presencialmente a las tutorías.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se resolverán y atenderán las dudas planteadas por el alumnado en el desarrollo de las metodologías docentes. Se atenderán las dudas y aclaraciones mediante correo electrónico o a través de la plataforma de teledocencia cuando el alumnado no pueda asistir presencialmente a las tutorías.
Salidas de estudio/prácticas de campo	Se resolverán y atenderán las dudas planteadas por el alumnado en el desarrollo de las metodologías docentes. Se atenderán las dudas y aclaraciones mediante correo electrónico o a través de la plataforma de teledocencia cuando el alumnado no pueda asistir presencialmente a las tutorías.
Estudio de casos/análisis de situaciones	Se resolverán y atenderán las dudas planteadas por el alumnado en el desarrollo de las metodologías docentes. Se atenderán las dudas y aclaraciones mediante correo electrónico o a través de la plataforma de teledocencia cuando el alumnado no pueda asistir presencialmente a las tutorías.

### Evaluación

Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
-------------	--------------	------------------------

Resolución de problemas y/o ejercicios	Evaluación de ejercicios. A lo largo del curso, una vez expuestas y desarrolladas en el aula las herramientas necesarias para abordar a resolución de ejercicios, se propondrá un conjunto de ejercicios para resolución autónoma y presencial por parte de del estudiante. La puntuación máxima es de 3 puntos. Se requiere una puntuación mínima de 1,2 puntos en este epígrafe. Los resultados de aprendizaje que se evalúan son: Conocer y comprender los métodos de explotación por minería subterránea convencionales. Interpretar y elaborar planos de labores de minas subterráneas sencillas Seleccionar los equipos de producción para sistemas de producción convencionales.	40	CG6 CE23	CT1 CT2 CT3 CT5 CT6 CT8
Estudio de casos/análisis de situaciones	A lo largo del curso se planteará la realización de trabajos en grupos. La evaluación y calificación se realizará por grupo. La puntuación máxima correspondiente a este epígrafe es 2 puntos. Los resultados de aprendizaje que se evalúan con: Conocer el ámbito legal de la minería y de la ordenación minera y los aspectos básicos relativos a la seguridad de las explotaciones mineras y las obras subterráneas. Interpretar y elaborar planos de labores de minas subterráneas sencillas.	20		CT3 CT5 CT6
Sesión magistral	Evaluación de una prueba escrita. La puntuación máxima de la prueba es 4 puntos. Se requiere una puntuación mínima de 1,6 puntos en este epígrafe.  Los resultados de aprendizaje que se e avalúan son: Identificar y comprender los aspectos geomecánicos de los diferentes métodos de explotación por minería subterránea. Conocer el ciclo de producción y la tecnología disponible para ejecutar las operaciones del ciclo de producción en minería subterránea. Conocer el ámbito legal de la minería y de la ordenación minera y los aspectos básicos relativos a la seguridad de las explotaciones mineras y las obras subterráneas. Conocer y comprender los métodos de explotación por minería subterránea convencionales. Conocer el campo de aplicación de ellos, limitaciones y ventajas. Conocer y comprender aa tecnología de sostenimiento de obras subterráneas	40	CG1 CE23 CG2 CG3 CG4 CG5 CG7	

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Para superar la materia es necesario alcanzar una puntuación mínima de 5 puntos sobre 10. Para sumar la puntuación obtenida en la evaluación de la sesión magistral, la resolución de problemas y el estudio de caso es necesario alcanzar la puntuación mínima requerida en los dos primeros apartados. Estas condiciones de evaluación continua y calificación son aplicables para la primera convocatoria de evaluación.

Los estudiantes que no alcance la puntuación mínima requerida en alguno de los epígrafes de evaluación de sesión magistral o resolución de problemas en la primera convocatoria optarán al sistema de evaluación de la segunda convocatoria. En este caso se evaluará en una prueba única escrita estos dos apartados, guardándose la puntuación obtenida del epígrafe de estudio de casos, de haberla. La prueba escrita tendrá una puntuación máxima de 8 puntos y se mantendrán los criterios de puntuación y los mínimos requeridos de los epígrafes de la sesión magistral y resolución de problemas.

Calendario de exámenes:

- Convocatoria Fin de Carrera: 10:00 □ 06/10/2015
- Convocatoria ordinaria 1º período: 10:00 □ 15/01/2016
- Convocatoria extraordinaria julio: 10:00 □ 16/06/2016

Esta información se puede verificar/consultar de forma actualizada en la página web del centro:

<http://etseminas.webs.uvigo.es/cms/index.php?id=57>

### Fuentes de información

**Ley de Minas y Reglamento General de Normas Básicas y Seguridad Minera,**  
Howard, L. Hartman. Jan M. Mutmansky, **Introductory mining engineering, 2ª,**

### Recomendaciones

**Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente**

---

Obras subterráneas/V09G310V01704

Voladuras/V09G310V01702

---

**Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

---

Empresa: Dirección y gestión/V09G310V01201

Expresión gráfica: Expresión gráfica/V09G310V01101

Física: Física I/V09G310V01102

Física: Física II/V09G310V01202

Geología: Geología/V09G310V01205

Química/V09G310V01105

Explotación sostenible de recursos mineros I/V09G310V01501

Prospección y evaluación de recursos/V09G310V01512

---



**DATOS IDENTIFICATIVOS****Obras subterráneas**

Asignatura	Obras subterráneas			
Código	V09G310V01704			
Titulación	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	4	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería de los recursos naturales y medio ambiente			
Coordinador/a	Alejano Monge, Leandro Rafael			
Profesorado	Alejano Monge, Leandro Rafael García Menéndez, Julio Francisco Piñeiro Di Blasi, Jessica Ingrid			
Correo-e	alejano@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es/">http://faitic.uvigo.es/</a>			
Descripción general	En esta asignatura se sientan las bases de caracterización del terreno, diseño y ejecución de obras subterráneas prestando especial atención a los túneles.			

**Competencias**

Código	
CG1	Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.
CG2	Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en el desarrollo, en el ámbito de la ingeniería de minas, que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la orden CIN7306/2009, la prospección e investigación geológica-minera, las explotaciones de todo tipo de recursos geológicos, incluidas las aguas subterráneas, las obras subterráneas, los almacenamientos subterráneos, las plantas de tratamiento y beneficio, las plantas energéticas, las plantas mineralúrgicas y siderúrgicas, las plantas de materiales para la construcción, las plantas de carboquímica, petroquímica y gas, las plantas de tratamientos de residuos y efluentes y las fábricas de explosivos y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia dentro del respeto por el Medio Ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de las mismas.
CG3	Capacidad para diseñar, redactar y planificar proyectos parciales o específicos de las unidades definidas en el apartado anterior, tales como instalaciones mecánicas y eléctricas y con su mantenimiento, redes de transporte de energía, instalaciones de transporte y almacenamiento para materiales sólidos, líquidos o gaseosos, escombreras, balsas o presas, sostenimiento y cimentación, demolición, restauración, voladuras y logística de explosivos.
CG4	Capacidad para diseñar, planificar, operar, inspeccionar, firmar y dirigir proyectos, plantas o instalaciones, en su ámbito.
CG5	Capacidad para la realización de estudios de ordenación del territorio y de los aspectos medioambientales relacionados con los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito.
CG6	Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito
CG7	Conocimiento para realizar, en el ámbito de la ingeniería de minas, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la orden CIN/306/2009, mediciones, replanteos, planos y mapas, cálculos, valoraciones, análisis de riesgos, peritaciones, estudios e informes, planes de labores, estudios de impacto ambiental y social, planes de restauración, sistema de control de calidad, sistema de prevención, análisis y valoración de las propiedades de los materiales metálicos, cerámicos, refractarios, sintéticos y otros materiales, caracterización de suelos y macizos rocosos y otros trabajos análogos.
CG8	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas.
CE24	Diseño y ejecución de obras superficiales y subterráneas.
CE25	Técnicas de perforación y sostenimiento aplicadas a obras subterráneas y superficiales.
CT1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.
CT2	Capacidad de desarrollar un proyecto completo en cualquier campo de esta ingeniería, combinando de forma adecuada los conocimientos adquiridos, accediendo a las fuentes de información necesarias, realizando las consultas precisas e integrándose en equipos de trabajo interdisciplinar.
CT3	Proponer y desarrollar soluciones prácticas, utilizando los conocimientos teóricos, a fenómenos y situaciones-problema de la realidad cotidiana propios de la ingeniería, desarrollando las estrategias adecuadas.
CT5	Conocer las fuentes necesarias para disponer de una actualización permanente y continua de toda la información precisa para desarrollar su labor, accediendo a todas las herramientas, actuales y futuras, de búsqueda de información y adaptándose a los cambios tecnológicos y sociales.

CT7	Capacidad para organizar, interpretar, asimilar, elaborar y gestionar toda la información necesaria para desarrollar su labor, manejando las herramientas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para ello.
CT9	Entender la trascendencia de los aspectos relacionados con la seguridad y saber transmitir esta sensibilidad a las personas de su entorno.

## Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias		
Integrar y aplicar con coherencia las diferentes disciplinas que confluyen en esta materia	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8	CE24 CE25	CT1 CT2 CT3 CT7
Aplicar al cálculo y diseño los aspectos básicos sobre tecnología y seguridad en la obra subterránea	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8	CE24 CE25	CT1 CT2 CT5 CT9
Distinción y desarrollo de los diferentes documentos que deben integrar el proyecto de una obra subterránea y sus contenidos.	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8	CE24 CE25	CT1 CT2 CT3 CT5 CT7
Análisis y aplicación del proceso teórico-experimental utilizado en la caracterización del terreno para proceder al diseño de la obra y a la selección de los métodos de ejecución óptimos.	CG1 CG2 CG3 CG4 CG6 CG7 CG8	CE24 CE25	CT1 CT3 CT7
Cálculo y estimación básica de rendimientos de avance en los diferentes métodos de ejecución de túneles en función de las condiciones que presente el macizo.	CG1 CG3	CE24 CE25	CT3 CT7
Aplicación de los principios de diseño de voladuras en el marco de la materia.	CG1 CG2 CG7	CE24 CE25	CT1 CT3 CT7 CT9
Identificar y analizar los principios fundamentales de seguridad durante la construcción de la obras subterránea	CG1 CG2 CG7 CG8	CE24 CE25	CT1 CT5 CT9

## Contenidos

Tema	
EL USO Y PROYECTO DE LA OBRA SUBTERRÁNEA.	Tema introductorio Aplicaciones de obras subterráneas
CARACTERIZACIÓN DEL TERRENO.	Caracterización de macizos rocosos en campo Comportamiento mecánico de de rocas Caracterización y comportamiento de las discontinuidades Propiedades del macizo rocoso (Clasificaciones geomecánicas) Tensiones naturales del terreno
DISEÑO DE LA OBRA SUBTERRÁNEA. SOSTENIMIENTO.	Planteamiento general del problema de excavaciones Diseño basado en clasificaciones geomecánicas Análisis de tensiones en macizos rocosos Método convergencia confinamiento Análisis de estabilidad de cuñas en excavaciones Nuevo Método Austríaco
CLASIFICACIÓN DEL TERRENO SEGÚN SU GRADO DE EXCAVABILIDAD MECÁNICA.	Clasificaciones de excavabilidad, perforabilidad y volabilidad de la roca

TECNOLOGÍA DE LA EXCAVACIÓN DE TÚNELES	MINADORES TUNELADORAS (Topos y escudos) AVANCE CON PERFORACIÓN Y VOLADURA (Jumbos) PRECORTE MECÁNICO MÉTODOS TRADICIONALES.
TRATAMIENTOS DEL TERRENO	Inyecciones Grouting Congelación
SEGURIDAD DE LA OBRA SUBTERRÁNEA DURANTE LA CONSTRUCCIÓN.	Aspectos básicos Legislación Aspectos aplicados

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	20	30	50
Resolución de problemas y/o ejercicios	14	30	44
Prácticas de laboratorio	7	17.5	24.5
Trabajos de aula	2	17.5	19.5
Salidas de estudio/prácticas de campo	5	0	5
Tutoría en grupo	2	5	7

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	Descripción de las teorías básicas de aplicación.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Resolución manual de problemas.
Prácticas de laboratorio	Práctica de resolución de problemas y creación de diseños estables con programas tipo DIPS, ROCLAB, UNWEDGE y ROC-SUPPORT. También se visitará el laboratorio de mecánica de rocas, donde se mostrará el funcionamiento de los diferentes ensayos de caracterización.
Trabajos de aula	Planteamiento y presentación de problemas reales por grupos. Análisis y discusión.
Salidas de estudio/prácticas de campo	Visita obra subterránea, en el caso de financiación disponible.
Tutoría en grupo	Comentarios de casos reales, así como de errores cometidos en el pasado.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Trabajos de aula	Estar cerca del alumno para aconsejar sobre trabajos, formas de cálculo, y hacerle pensar en el impacto de la realidad del terreno y de la variabilidad de los datos en el diseño final y en el comportamiento de la obra al ancho de su vida operativa.
Salidas de estudio/prácticas de campo	Estar cerca del alumno para aconsejar sobre trabajos, formas de cálculo, y hacerle pensar en el impacto de la realidad del terreno y de la variabilidad de los datos en el diseño final y en el comportamiento de la obra al ancho de su vida operativa.
Prácticas de laboratorio	Estar cerca del alumno para aconsejar sobre trabajos, formas de cálculo, y hacerle pensar en el impacto de la realidad del terreno y de la variabilidad de los datos en el diseño final y en el comportamiento de la obra al ancho de su vida operativa.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Estar cerca del alumno para aconsejar sobre trabajos, formas de cálculo, y hacerle pensar en el impacto de la realidad del terreno y de la variabilidad de los datos en el diseño final y en el comportamiento de la obra al ancho de su vida operativa.
Tutoría en grupo	Estar cerca del alumno para aconsejar sobre trabajos, formas de cálculo, y hacerle pensar en el impacto de la realidad del terreno y de la variabilidad de los datos en el diseño final y en el comportamiento de la obra al ancho de su vida operativa.

### Evaluación

Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
-------------	--------------	------------------------

Sesión magistral	Examen escrito de cuestiones de respuesta corta para analizar el entendimiento del contenido por los alumnos. Resultados de aprendizaje: conocimiento y aplicación del proceso teórico-experimental utilizado en la caracterización del terreno para proceder al diseño de la obra y a la selección de los métodos de ejecución óptimos; conocimiento y aplicación de las diferentes disciplinas que confluyen en esta materia; identificar y analizar los principios fundamentales de seguridad durante la construcción de las obras subterráneas.	30	CG1 CG2 CG3 CG4 CG7 CG8	CE24 CE25	CT1 CT3 CT7 CT9
Resolución de problemas y/o ejercicios	Pruebas escritas consistentes en la resolución de problemas que abarquen los conceptos estudiados durante el curso. Los ingenieros deben saber resolver problemas reales, por eso la resolución de estos ejercicios forman la parte más valorada en la evaluación. Resultados de aprendizaje: integrar y aplicar con coherencia las diferentes disciplinas que confluyen en esta materia; cálculo y diseño de los aspectos básicos sobre tecnología y seguridad en la obra subterránea; cálculo y estimación básica de rendimientos de avance en los diferentes métodos de ejecución de túneles en función de las condiciones que presente el macizo; aplicación de los principios de diseño de voladuras en el marco de la materia.	50	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8	CE24 CE25	CT1 CT2 CT3 CT7 CT9
Prácticas de laboratorio	Evaluación a través del informe/memoria de prácticas realizadas y de la exposición en aula de casos reales. Resultados de aprendizaje: distinción y desarrollo de los diferentes documentos que deben integrar el proyecto de una obra subterránea y sus contenidos; cálculo y diseño de los aspectos básicos sobre tecnología y seguridad en la obra subterránea.	20	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG7 CG8	CE24 CE25	CT1 CT2 CT3 CT5 CT7

### Otros comentarios sobre la Evaluación

En la primera convocatoria, es necesario realizar y entregar los trabajos propuestos durante el curso. Siendo así la calificación de la nota final la suma de las notas de los trabajos (hasta un 20%) y del examen (hasta un 80%)

En convocatorias posteriores del mismo curso, el examen puntuará el 100% de la nota final.

#### Calendario de exámenes:

- Convocatoria Fin de Carrera: 10:00 □ 08/10/2015
- Convocatoria ordinaria 1º período: 10:00 □ 22/12/2015
- Convocatoria extraordinaria julio: 10:00 □ 14/06/2016

Esta información se puede verificar/consultar de forma actualizada en la página web del centro:

<http://etseminas.webs.uvigo.es/cms/index.php?id=57>

### Fuentes de información

#### BÁSICA

AA.VV. : □ INGEOTÚNELES □ Libros 1, 2, 3, 4, 5 y 6. Edit. Entorno gráfico (1998, 1999, 2000, 2001, 2002 y 2003, respectivamente)

LAUREANO CORNEJO ALVAREZ : " Excavación mecánica de túneles " Edit. RUEDA (1988)

LOPEZ JIMENO C. et al. : " Manual de túneles y obras subterráneas " Edit. Entorno gráfico (1997)

Brady, E. y Brown, E.T. (2004): "Rock Mechanics for Underground Mining". Ed. George Allen & Unwin. Londres, RU.

Hoek, E. y Brown, E.T. (1980): "Underground Excavations in Rock". IMM. Ed. Chapman & Hall. Londres, RU.

Hudson, J.A. y Harrison, J.P. (2000): "Engineering Rock Mechanics. Illustrative Worked Examples □ Ed. Pergamon Press. Londres, RU.

Ramírez Oyanguren, P. et al. (1984): "Mecánica de Rocas aplicada a la Minería Metálica Subterránea". I.T.G.E., Madrid, España.

#### Complementarias

Reglamento General De Normas Básicas De Seguridad Minera eITC's. (Rd 863/1985)

Real Decreto 1389/1997 por el que se aprueban las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras

Real Decreto 1627/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud en las obras de construcción

Amadei, B y Stephansson, O. (1997): "Rock Stress and its Measurement". Chapman & Hall, Londres, R.U.

Bieniawski, Z.T. (1989): "Engineering Rock Mass Classifications -A Complete Manual for Engineers and Geologists in Mining, Civil and Petroleum Engineering-". John Wiley & sons, Nueva York, EEUU.

Brown, E.T. (1981): "Rock Characterization Testing and Monitoring". Ed. Pergamon Press. Oxford, RU.

González de Vallejo, L.I., Ferrer, M., Ortuño, L. y Oteo, C. . (2002): "Ingeniería Geológica". Ed. Prentice Hall. Madrid.

Hoek, E., Kaiser, P.K. y Bawden, W.F. (1994): "Support of Underground excavations in Hard Rock". Ed. Balkema. Rotterdam, Holanda.

Hoek, E. (2000): Conjunto de apuntes del curso "Rock Engineering" dictado por el autor en la Univ. de Vancouver (Canadá). Disponible en Internet <http://www.rocscience.com>.

Hudson, J.A. (1993): "Comprehensive Rock Engineering. Principles, Practice and Projects". 5 Tomos. Pergamon Press. Oxford, RU.

---

## **Recomendaciones**

### **Asignaturas que continúan el temario**

Explotación sostenible de recursos mineros II/V09G310V01703

Trabajo de Fin de Grado/V09G310V01991

---

### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

Expresión gráfica: Expresión gráfica/V09G310V01101

Física: Física I/V09G310V01102

Física: Física II/V09G310V01202

Geología: Geología/V09G310V01205

Informática: Estadística/V09G310V01203

Matemáticas: Álgebra lineal/V09G310V01103

Matemáticas: Cálculo I/V09G310V01104

Matemáticas: Cálculo II/V09G310V01204

Química/V09G310V01105

Mecánica de suelos/V09G310V01404

Resistencia de materiales/V09G310V01304

Mecánica de rocas/V09G310V01513

Tecnología de explotación de minas/V09G310V01612

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Construcción y movimiento de tierras**

Asignatura	Construcción y movimiento de tierras			
Código	V09G310V01705			
Titulación	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	4	1c
Lengua	Castellano			
Impartición				
Departamento	Ingeniería de los recursos naturales y medio ambiente			
Coordinador/a	García Menéndez, Julio Francisco			
Profesorado	García Menéndez, Julio Francisco Martín Suárez, José Enrique			
Correo-e	jgarcia@cippinternacional.com			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es/">http://faitic.uvigo.es/</a>			
Descripción general	Construcción y movimiento de tierras			

**Competencias**

Código	
CG1	Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.
CG2	Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en el desarrollo, en el ámbito de la ingeniería de minas, que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la orden CIN7306/2009, la prospección e investigación geológica-minera, las explotaciones de todo tipo de recursos geológicos, incluidas las aguas subterráneas, las obras subterráneas, los almacenamientos subterráneos, las plantas de tratamiento y beneficio, las plantas energéticas, las plantas mineralúrgicas y siderúrgicas, las plantas de materiales para la construcción, las plantas de carboquímica, petroquímica y gas, las plantas de tratamientos de residuos y efluentes y las fábricas de explosivos y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia dentro del respeto por el Medio Ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de las mismas.
CG3	Capacidad para diseñar, redactar y planificar proyectos parciales o específicos de las unidades definidas en el apartado anterior, tales como instalaciones mecánicas y eléctricas y con su mantenimiento, redes de transporte de energía, instalaciones de transporte y almacenamiento para materiales sólidos, líquidos o gaseosos, escombreras, balsas o presas, sostenimiento y cimentación, demolición, restauración, voladuras y logística de explosivos.
CG4	Capacidad para diseñar, planificar, operar, inspeccionar, firmar y dirigir proyectos, plantas o instalaciones, en su ámbito.
CG5	Capacidad para la realización de estudios de ordenación del territorio y de los aspectos medioambientales relacionados con los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito.
CG6	Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito
CG7	Conocimiento para realizar, en el ámbito de la ingeniería de minas, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la orden CIN/306/2009, mediciones, replanteos, planos y mapas, cálculos, valoraciones, análisis de riesgos, peritaciones, estudios e informes, planes de labores, estudios de impacto ambiental y social, planes de restauración, sistema de control de calidad, sistema de prevención, análisis y valoración de las propiedades de los materiales metálicos, cerámicos, refractarios, sintéticos y otros materiales, caracterización de suelos y macizos rocosos y otros trabajos análogos.
CG8	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas.
CE20	Conocimiento de procedimientos de construcción.
CT1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.
CT2	Capacidad de desarrollar un proyecto completo en cualquier campo de esta ingeniería, combinando de forma adecuada los conocimientos adquiridos, accediendo a las fuentes de información necesarias, realizando las consultas precisas e integrándose en equipos de trabajo interdisciplinar.
CT3	Proponer y desarrollar soluciones prácticas, utilizando los conocimientos teóricos, a fenómenos y situaciones-problema de la realidad cotidiana propios de la ingeniería, desarrollando las estrategias adecuadas.
CT7	Capacidad para organizar, interpretar, asimilar, elaborar y gestionar toda la información necesaria para desarrollar su labor, manejando las herramientas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para ello.

CT10 Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, desarrollando valores propios de la dinámica del pensamiento científico, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.

<b>Resultados de aprendizaje</b>			
Resultados de aprendizaje	Competencias		
Comprender los aspectos básicos de la realización de proyectos, sus competencias profesionales, deberes y responsabilidades	CG1 CG2 CG8		
Conocer la base tecnológica sobre la que se apoyan las soluciones técnicas a aplicar en cada proyecto	CG1 CG3 CG4 CG6 CG7	CE20	CT1 CT2 CT3
Conocer la legislación aplicable en la redacción y tramitación de proyectos, así como los diversos procedimientos administrativos de autorización	CG2 CG8		
Conocer el protocolo particular de realización de un proyecto industrial o de infraestructuras en los ámbitos competenciales de la titulación.	CG2		CT2
Conocer las nuevas técnicas informáticas para la redacción y ejecución de proyectos	CG1		CT7
Adquirir conciencia sobre los condicionantes medioambientales y de seguridad y salud en la redacción y ejecución de proyectos	CG2 CG5		CT10
Adquirir un sólido conocimiento de como realizar presupuestos correctos y reales, y su importancia como herramienta de gestión del proyecto	CG7	CE20	CT1 CT2 CT7

### **Contenidos**

Tema

1. INTRODUCCIÓN
2. EXCAVABILIDAD DEL TERRENO.
3. ECUACIÓN DEL MOVIMIENTO.
4. OPERACIONES DE MOVIMIENTOS DE TIERRAS
5. MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS
6. PRODUCCIÓN
7. COSTES DE PRODUCCIÓN.
8. SEGURIDAD Y SALUD EN EL MOVIMIENTO DE TIERRAS

### **Planificación**

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Tutoría en grupo	5	10	15
Resolución de problemas y/o ejercicios	20	40	60
Sesión magistral	25	15	40
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	10	10	20
Estudio de casos/análisis de situaciones	10	10	20

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### **Metodologías**

	Descripción
Tutoría en grupo	El alumnado expondrá las dudas y dificultades tanto de las sesiones magistrales como en la resolución de ejercicios
Resolución de problemas y/o ejercicios	El profesor planteará la resolución de ejercicios o problemas sencillos apoyándose en el conocimiento impartido. El alumnado trabajará de forma autónoma en su resolución.
Sesión magistral	Se expondrán y explicarán los fundamentos de los conceptos y técnicas que aborda la asignatura en las clases teóricas. El alumnado profundizará en los mismos con la ayuda de la bibliografía recomendada por el profesor.

### **Atención personalizada**

Metodologías	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios	El alumnado expondrá las dudas y dificultades en la resolución de ejercicios

### **Evaluación**

Descripción		Calificación	Competencias Evaluadas
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Se plantearán, en examen escrito, 4 cuestiones, en las que se valorará la completitud, exactitud y rigor técnico, redacción y presentación de las respuestas a las preguntas planteadas. Resultados de aprendizaje: Comprender los aspectos básicos de la realización de proyectos, sus competencias profesionales, deberes y responsabilidades. Conocer la base tecnológica sobre la que se apoyan las soluciones técnicas a aplicar en cada proyecto. Conocer la legislación aplicable en la redacción y tramitación de proyectos, así como los diversos procedimientos administrativos de autorización. Conocer el protocolo particular de realización de un proyecto industrial o de infraestructuras en los ámbitos competenciales de la titulación. Conocer las nuevas técnicas informáticas para la redacción y ejecución de proyectos. Adquirir un sólido conocimiento de como realizar presupuestos correctos y reales, y su importancia como herramienta de gestión del proyecto.	60	CG1 CE20 CT1 CG2 CT2 CG3 CT3 CG4 CT7 CG5 CT10 CG6 CG7 CG8
Estudio de casos/análisis de situaciones	Se planteará un supuesto práctico a analizar en examen escrito, en el que se valorará la completitud, exactitud y rigor técnico, redacción y presentación de las respuestas a los casos y situaciones planteados. Resultados de aprendizaje: Comprender los aspectos básicos de la realización de proyectos, sus competencias profesionales, deberes y responsabilidades. Adquirir un sólido conocimiento de como realizar presupuestos correctos y reales, y su importancia como herramienta de gestión del proyecto.	40	CG1 CE20 CT1 CG2 CT2 CG3 CT3 CG4 CT7 CG5 CT10 CG6 CG7 CG8

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Calendario de exámenes:

- Convocatoria Fin de Carrera: 10:00 ☐ 13/10/2015
- Convocatoria ordinaria 1º período: 10:00 ☐ 12/01/2016
- Convocatoria extraordinaria julio: 10:00 ☐ 01/07/2016

Esta información se puede verificar/consultar de forma actualizada en la página web del centro:

<http://etseminas.webs.uvigo.es/cms/index.php?id=57>

### Fuentes de información

Manual de movimiento de tierras a cielo abierto / Julián Rojo López. Publicación Madrid : Fuego, D.L., 2010

Movimiento de tierras : utilización de la maquinaria, producciones y casos prácticos ... / Juan Tiktin. Edición 3ª ed. Publicación Madrid, E.T.S. Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, 1997

Manual de arranque, carga y transporte en minería a cielo abierto. Publicación[Madrid] : Instituto Tecnológico Geominero de España, 1991

☐Explotaciones de Áridos. Optimización Técnica y Económica☐ Por Ángel García de la Cal. Editado por Fuego Editores, 2012

"Manual de Maquinaria de Construcción", por Manuel Díaz del Río. Editorial Mc Graw Hill, 1999

### Recomendaciones

#### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Geología: Geología/V09G310V01205

Geomática/V09G310V01401

Ensayos y control de calidad de materiales/V09G310V01622

Geofísica, geoquímica y geotermia/V09G310V01804



**DATOS IDENTIFICATIVOS****Proyectos**

Asignatura	Proyectos			
Código	V09G310V01802			
Titulación	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	4	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Diseño en la ingeniería			
Coordinador/a	Goicoechea Castaño, María Iciar			
Profesorado	Goicoechea Castaño, María Iciar Patiño Cambeiro, Faustino			
Correo-e	igoicoechea@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es/">http://faitic.uvigo.es/</a>			
Descripción general	El objetivo que se persigue con esta asignatura es orientar al alumno en la adquisición del conocimiento y las destrezas que le capaciten para el manejo y aplicación de metodologías, técnicas y herramientas orientadas a la elaboración, organización y gestión de proyectos y otros documentos técnicos propios de la titulación, con el propósito de que se ejercite con un enfoque que se asemeje a la realidad de su futura actividad profesional.  Para lograrlo se empleará un enfoque amplio de los temas de la materia, buscando la integración de los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera y su aplicación mediante una metodología, organización y gestión de distintas modalidades de trabajos técnicos, como verdadera esencia de la profesión de ingeniero, en el marco de sus atribuciones y campos de actividad.  Asimismo, se promoverá el desarrollo de las competencias de la asignatura por medio de una metodología de aprendizaje basada en proyectos para que los contenidos expuestos en clases teóricas se implementen en el desarrollo de las actividades prácticas, orientadas a la realidad técnica de la profesión, asimilando el empleo ágil y preciso de la distinta normativa de aplicación y de las buenas prácticas profesionales establecidas, apoyándose en metodologías para documentar, elaborar, gestionar y presentar la documentación técnica que corresponda.			

**Competencias**

Código	
CG1	Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.
CG2	Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en el desarrollo, en el ámbito de la ingeniería de minas, que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la orden CIN7306/2009, la prospección e investigación geológica-minera, las explotaciones de todo tipo de recursos geológicos, incluidas las aguas subterráneas, las obras subterráneas, los almacenamientos subterráneos, las plantas de tratamiento y beneficio, las plantas energéticas, las plantas mineralúrgicas y siderúrgicas, las plantas de materiales para la construcción, las plantas de carboquímica, petroquímica y gas, las plantas de tratamientos de residuos y efluentes y las fábricas de explosivos y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia dentro del respeto por el Medio Ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de las mismas.
CG3	Capacidad para diseñar, redactar y planificar proyectos parciales o específicos de las unidades definidas en el apartado anterior, tales como instalaciones mecánicas y eléctricas y con su mantenimiento, redes de transporte de energía, instalaciones de transporte y almacenamiento para materiales sólidos, líquidos o gaseosos, escombreras, balsas o presas, sostenimiento y cimentación, demolición, restauración, voladuras y logística de explosivos.
CG4	Capacidad para diseñar, planificar, operar, inspeccionar, firmar y dirigir proyectos, plantas o instalaciones, en su ámbito.
CG5	Capacidad para la realización de estudios de ordenación del territorio y de los aspectos medioambientales relacionados con los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito.
CG6	Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito
CG7	Conocimiento para realizar, en el ámbito de la ingeniería de minas, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la orden CIN/306/2009, mediciones, replanteos, planos y mapas, cálculos, valoraciones, análisis de riesgos, peritaciones, estudios e informes, planes de labores, estudios de impacto ambiental y social, planes de restauración, sistema de control de calidad, sistema de prevención, análisis y valoración de las propiedades de los materiales metálicos, cerámicos, refractarios, sintéticos y otros materiales, caracterización de suelos y macizos rocosos y otros trabajos análogos.
CG8	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas.

CE21	Conocimiento de la metodología, gestión y organización de proyectos. Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de:
CT2	Capacidad de desarrollar un proyecto completo en cualquier campo de esta ingeniería, combinando de forma adecuada los conocimientos adquiridos, accediendo a las fuentes de información necesarias, realizando las consultas precisas e integrándose en equipos de trabajo interdisciplinar.
CT3	Proponer y desarrollar soluciones prácticas, utilizando los conocimientos teóricos, a fenómenos y situaciones-problema de la realidad cotidiana propios de la ingeniería, desarrollando las estrategias adecuadas.
CT4	Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales.
CT5	Conocer las fuentes necesarias para disponer de una actualización permanente y continua de toda la información precisa para desarrollar su labor, accediendo a todas las herramientas, actuales y futuras, de búsqueda de información y adaptándose a los cambios tecnológicos y sociales.
CT6	Conocer y manejar la legislación aplicable al sector, conocer el entorno social y empresarial y saber relacionarse con la administración competente integrando este conocimiento en la elaboración de proyectos de ingeniería y en el desarrollo de cualquiera de los aspectos de su labor profesional.
CT7	Capacidad para organizar, interpretar, asimilar, elaborar y gestionar toda la información necesaria para desarrollar su labor, manejando las herramientas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para ello.

### Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias		
Comprender los aspectos básicos de la realización de Proyectos por parte del Ingeniero, sus competencias profesionales, deberes y responsabilidades.	CG1 CG2 CG7 CG8		CT6
Conocer la base tecnológica sobre la que se apoyan las soluciones técnicas a aplicar en cada Proyecto.	CG4 CG5 CG6		CT3 CT5
Conocer la legislación aplicable en la redacción y tramitación de Proyectos, así como los diversos procedimientos administrativos de autorización.	CG2 CG8	CE21	CT2 CT5 CT6 CT7
Conocer el protocolo particular de realización de un Proyecto Minero, un Proyecto Industrial, un Proyecto Energético, y un Proyecto de Infraestructuras, en los ámbitos competenciales de la titulación.	CG3 CG4 CG5 CG6		CT2 CT4
Conocer las nuevas técnicas informáticas para la redacción y ejecución de Proyectos.	CG3 CG4 CG5		CT2 CT5 CT7
Adquirir conciencia sobre los condicionantes medioambientales y de seguridad y salud en la redacción y ejecución de Proyectos.	CG1 CG2 CG3 CG5 CG7		CT5
Adquirir un sólido conocimiento de cómo realizar presupuestos correctos y reales, y su importancia como herramienta de gestión del Proyecto.		CE21	CT2 CT3

### Contenidos

Tema	
1. Introducción y presentación de la asignatura.	1.1. Presentación. 1.2. Guía docente de la asignatura.
2. El proyecto y su metodología.	2.1. Introducción. 2.2. Teorías sobre el proyecto. 2.3. Metodología del proceso proyectual. 2.4. Las fases del proyecto y su ciclo de vida.
3. Contenido del Proyecto	3.1. Definición del Proyecto. 3.2. Tipos de Proyectos. 3.3. Partes del proyecto. 3.3.1. Memoria. Tipos de memorias 3.3.2. Planos 3.3.3. Pliego de condiciones 3.3.4. Presupuesto 3.3.5. Estudio de Seguridad y Salud
4. Organización y gestión de proyectos.	4.1. Organización, dirección y coordinación de Proyectos 4.2. Métodos y técnicas para la Gestión de Proyectos 4.3. Herramientas informáticas para la gestión de proyectos

5. Tramitación y Dirección de Proyectos

5.1. Licencias, autorizaciones y permisos.  
5.2. Licitación y contratación de proyectos.  
5.3. Dirección facultativa de Proyectos.

6. Eficiencia energética en edificación

6.1. Normativa y ámbito de aplicación  
6.2. Documentos reconocidos  
6.3. Procedimiento de certificación e implantación de mejoras

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	32	48	80
Trabajos de aula	18	36	54
Presentaciones/exposiciones	1	2	3
Prácticas en aulas de informática	9	0	9
Tutoría en grupo	2	0	2
Otras	2	0	2

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices de un trabajo, ejercicio o proyecto a desarrollar por el estudiante.
Trabajos de aula	El estudiante desarrolla ejercicios o proyectos en el aula bajo las directrices y supervisión del profesor. El desarrollo de estos trabajos puede estar vinculado con actividades autónomas del estudiante o en grupo. En la realización de estos trabajos se requerirá participación activa y colaboración entre los estudiantes.
Presentaciones/exposiciones	Exposición final del proyecto en grupo
Prácticas en aulas de informática	Realización de prácticas con software de planificación de proyectos
Tutoría en grupo	Realización de tutoría de seguimiento en grupo del avance del proyecto

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Trabajos de aula	Durante las clases se hará un seguimiento de los trabajos de cada grupo. Se les aportará el feedback correspondiente. El horario de tutorías del profesor se comunicará al alumnado al comienzo de la asignatura en la plataforma virtual. Las tutorías se realizarán en el despacho 0 y 1 ubicado en la Escuela de Minas.
Tutoría en grupo	Durante las clases se hará un seguimiento de los trabajos de cada grupo. Se les aportará el feedback correspondiente. El horario de tutorías del profesor se comunicará al alumnado al comienzo de la asignatura en la plataforma virtual. Las tutorías se realizarán en el despacho 0 y 1 ubicado en la Escuela de Minas.
Prácticas en aulas de informática	Durante las clases se hará un seguimiento de los trabajos de cada grupo. Se les aportará el feedback correspondiente. El horario de tutorías del profesor se comunicará al alumnado al comienzo de la asignatura en la plataforma virtual. Las tutorías se realizarán en el despacho 0 y 1 ubicado en la Escuela de Minas.

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Trabajos de aula	Los trabajos de aula constituyen un proyecto a realizar en grupo que se irá desarrollando a lo largo del curso en el aula y se complementa con el trabajo del grupo fuera del aula. El número de alumnos que constituye el grupo se fijará al inicio del curso con el profesor.  Resultados de aprendizaje: Conocer la base tecnológica sobre la que se apoyan las soluciones técnicas a aplicar en cada Proyecto. Conocer las nuevas técnicas informáticas para la redacción y ejecución de Proyectos.	40	CG2 CE21 CT2 CG3 CT3 CG4 CT4 CG5 CT5 CG6 CT6 CG7 CT7 CG8

Presentaciones/exposiciones	A mitad de curso cada grupo realiza una exposición previa, inicial de su proyecto. En ella, tras haber definido su modelo de negocio, deciden el proyecto que van a realizar y desarrollan el acta de Constitución del proyecto. Los alumnos recibirán el feedback correspondiente tanto a nivel técnico como de la presentación oral realizada. Cada alumno realizará una valoración de los proyectos que realizan sus compañeros según un formulario que se les dará. Al final de curso, cada grupo expondrán definitivamente su proyecto y la planificación del mismo. Se valorará individualmente y en grupo la mejora realizada con respecto a la presentación inicial previa y así como las respuestas a las preguntas realizadas por el profesorado o resto de compañeros.	20	CG2 CG3	CE21	CT2 CT3 CT4 CT7
Resultados de aprendizaje: Adquirir conciencia sobre los condicionantes medioambientales y de seguridad y salud en la redacción y ejecución de Proyectos. Adquirir un sólido conocimiento de cómo realizar presupuestos correctos y reales, y su importancia como herramienta de gestión del Proyecto.					
Otras	Se realizará a final de curso un examen que consta de una parte tipo test y/u otra parte de respuesta corta, desarrollo y/o resolución de problemas.	40	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8		CT2 CT4 CT6
Resultados de aprendizaje: Comprender los aspectos básicos de la realización de Proyectos por parte del Ingeniero, sus competencias profesionales, deberes y responsabilidades. Conocer la legislación aplicable en la redacción y tramitación de Proyectos, así como los diversos procedimientos administrativos de autorización. Conocer el protocolo particular de realización de un Proyecto Minero, un Proyecto Industrial, un Proyecto Energético, y un Proyecto de Infraestructuras, en los ámbitos competenciales de la titulación.					

### Otros comentarios sobre la Evaluación

La evaluación del trabajo del estudiante, individual y/o en grupo, de forma presencial y no presencial se realizará mediante la valoración del profesor ponderando las diferentes actividades realizadas.

Para cursar la asignatura los alumnos pueden optar por la modalidad de Evaluación Continua o la de Evaluación no Continua. En ambos casos, para obtener la calificación se empleará un sistema de valoración numérica con valores de 0,0 a 10,0 puntos según la legislación vigente (R.D. 1125/2003 de 5 de septiembre, BOE. nº 224 de 18 de septiembre). La asignatura se considerará superada cuando la calificación del alumno supere 5,0.

#### Para la Primera Convocatoria o Edición.

##### a) Modalidad de Evaluación Continua:

La nota final de la asignatura combinará las calificaciones del proyecto realizado en grupo (40%), la exposición oral del trabajo (20%) y así como la prueba escrita (40%)

Se valorarán el comportamiento y la implicación del alumno en las clases y en la realización de las diversas actividades programadas, el cumplimiento de los plazos de entrega y/o exposición y defensa de los trabajos propuestos, etc.

En caso de que un alumno no alcance el mínimo de 5 puntos sobre 10 exigido en alguno de los apartados, tendrá que realizar un examen en el examen final fijado por la Dirección del centro

##### b) Modalidad de Evaluación no Continua:

Se establece un plazo de semanas desde el inicio del curso para que el alumnado justifique documentalmente su imposibilidad para seguir el proceso de evaluación continua.

El alumno que renuncie a la evaluación continua deberá de realizar un examen final que abarcará la totalidad de los contenidos de la asignatura, tanto teóricos como prácticos, y que podrá incluir pruebas tipo test, preguntas de razonamiento, resolución de problemas y desarrollo de supuestos prácticos. La calificación del examen será el 100% de la nota final.

Se exige alcanzar una calificación mínima de 5,0 puntos sobre 10,0 posibles para poder superar la asignatura.

Para la Segunda Convocatoria o Edición.

Los alumnos que no superen la asignatura en la Primera Convocatoria tendrán una segunda convocatoria según el calendario fijado por el centro

Los alumnos que deseen mejorar su calificación o que no hayan superado la asignatura en la Primera Convocatoria se podrán presentar a la Segunda Convocatoria, donde se realizarán un examen que abarcará la totalidad de los contenidos de la asignatura, tanto teóricos como prácticos, y que podrán incluir pruebas tipo test, preguntas de razonamiento, resolución de problemas y desarrollo de casos prácticos. Se exige alcanzar una calificación mínima de 5,0 puntos sobre 10,0 posibles para poder superar la asignatura.

Calendario de exámenes:

- Convocatoria Fin de Carrera: 10:00 □ 23/10/2015
- Convocatoria ordinaria 2º período: 10:00 □ 08/04/2016
- Convocatoria extraordinaria julio: 10:00 □ 07/07/2016

Esta información se puede verificar/consultar de forma actualizada en la página web del centro:

<http://etseminas.webs.uvigo.es/cms/index.php?id=57>

---

### **Fuentes de información**

Goicoechea Castaño, Itziar, **PROYECTOS DE EDIFICACIONES Y CONSTRUCCIONES INDUSTRIALES**, 1,  
De Cos Castillo, Manuel, **TEORÍA GENERAL DEL PROYECTO I: GESTIÓN DE PROYECTOS**, 1ª,  
De Cos Castillo, Manuel, **TEORÍA GENERAL DEL PROYECTO II: INGENIERIA DE PROYECTOS**, 1ª,  
Díaz Martín, Ángel, **EL ARTE DE DIRIGIR PROYECTOS**, 3ª,  
Gómez-Senent Martínez, Eliseo; González Cruz, Mª Carmen, **TEORÍA Y METODOLOGÍA DEL PROYECTO**, 1ª,  
Santos Sabrás, Fernando, **INGENIERÍA DE PROYECTOS**, 2ª,  
Serer Figueroa, Marcos, **GESTIÓN INTEGRADA DE PROYECTOS**, 2ª,  
Instituto Tecnológico Geominero de España (ITGE), **MANUAL DE EVALUACIÓN TÉCNICO-ECONÓMICA DE PROYECTOS MINEROS DE INVERSIÓN**, 2ª,  
Cano Fernández, José Luis et al., **MANUAL DE GESTIÓN DE PROYECTOS**, 2ª,  
Nicolás Plans, Pere, **ELABORACIÓN Y CONTROL DE PRESUPUESTOS**, 1ª,  
Project Management Institute, **GUIA DE LOS FUNDAMENTOS DE LA DIRECCION DE PROYECTOS/GUIDE TO THE PROJECT MANAGEMENT BODY OF KNOWLEDGE: OFFICIAL SPANISH TRANSLATION (PMBOK GUIDE)**, 5ª,  
Chatfield, Carl; Johnson, Timothy, **MICROSOFT PROJECT 2010**, 1ª,  
Consellería de Industria e Comercio - Xunta de Galicia, **MANUAL PARA LA SEGURIDAD Y SALUD EN LA MINERÍA GALLEGA**, 1ª,  
Alonso del valle, Ricardo, **EL LENGUAJE DEL PROYECTO**, 1,  
Piñon, Helio, **TEORÍA DEL PROYECTO**,

---

### **Recomendaciones**

---

### **Otros comentarios**

Previamente a la realización de las pruebas finales, se recomienda consultar la Plataforma FAITIC para conocer la necesidad de disponer de normativa, manuales o cualquier otro material para la realización de los exámenes.

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Tratamiento de corrientes y efluentes**

Asignatura	Tratamiento de corrientes y efluentes			
Código	V09G310V01803			
Titulación	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería química			
Coordinador/a	Moldes Menduïña, Ana Belén			
Profesorado	Moldes Menduïña, Ana Belén			
Correo-e	amoldes@uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es/">http://fatic.uvigo.es/</a>			
Descripción general	Tratamiento de corrientes y efluentes			

**Competencias**

Código	
CG1	Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.
CG2	Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en el desarrollo, en el ámbito de la ingeniería de minas, que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la orden CIN7306/2009, la prospección e investigación geológica-minera, las explotaciones de todo tipo de recursos geológicos, incluidas las aguas subterráneas, las obras subterráneas, los almacenamientos subterráneos, las plantas de tratamiento y beneficio, las plantas energéticas, las plantas mineralúrgicas y siderúrgicas, las plantas de materiales para la construcción, las plantas de carboquímica, petroquímica y gas, las plantas de tratamientos de residuos y efluentes y las fábricas de explosivos y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia dentro del respeto por el Medio Ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de las mismas.
CG3	Capacidad para diseñar, redactar y planificar proyectos parciales o específicos de las unidades definidas en el apartado anterior, tales como instalaciones mecánicas y eléctricas y con su mantenimiento, redes de transporte de energía, instalaciones de transporte y almacenamiento para materiales sólidos, líquidos o gaseosos, escombreras, balsas o presas, sostenimiento y cimentación, demolición, restauración, voladuras y logística de explosivos.
CG4	Capacidad para diseñar, planificar, operar, inspeccionar, firmar y dirigir proyectos, plantas o instalaciones, en su ámbito.
CG5	Capacidad para la realización de estudios de ordenación del territorio y de los aspectos medioambientales relacionados con los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito.
CG6	Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito
CG7	Conocimiento para realizar, en el ámbito de la ingeniería de minas, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la orden CIN/306/2009, mediciones, replanteos, planos y mapas, cálculos, valoraciones, análisis de riesgos, peritaciones, estudios e informes, planes de labores, estudios de impacto ambiental y social, planes de restauración, sistema de control de calidad, sistema de prevención, análisis y valoración de las propiedades de los materiales metálicos, cerámicos, refractarios, sintéticos y otros materiales, caracterización de suelos y macizos rocosos y otros trabajos análogos.
CG8	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas.
CE18	Capacidad para aplicar metodologías de estudios y evaluaciones de impacto ambiental y, en general, de tecnologías ambientales, sostenibilidad y tratamiento de residuos.
CT1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.
CT3	Proponer y desarrollar soluciones prácticas, utilizando los conocimientos teóricos, a fenómenos y situaciones-problema de la realidad cotidiana propios de la ingeniería, desarrollando las estrategias adecuadas.
CT4	Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales.
CT5	Conocer las fuentes necesarias para disponer de una actualización permanente y continua de toda la información precisa para desarrollar su labor, accediendo a todas las herramientas, actuales y futuras, de búsqueda de información y adaptándose a los cambios tecnológicos y sociales.
CT8	Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.

CT10 Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, desarrollando valores propios de la dinámica del pensamiento científico, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.

### Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias	
Comprender los aspectos básicos de las tecnologías utilizadas que permitan aplicar metodologías de estudios y evaluaciones de impacto ambiental y, en general, de tecnologías ambientales, sostenibilidad y tratamiento de residuos.	CE18	CT3 CT10
Dominar las técnicas disponibles para la depuración de efluentes y emisiones gaseosas, relacionando todos los conocimientos adquiridos e interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.	CE18	CT1 CT5 CT8
Conocer las nuevas técnicas de tratamiento, proponiendo y desarrollando soluciones prácticas, utilizando los conocimientos teóricos, y aplicándolos a fenómenos y situaciones-problema de la realidad cotidiana propios de la ingeniería.		CT8 CT10
Saber evaluar una situación real y seleccionar las técnicas más apropiadas para la misma, favoreciendo el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales.	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8	CT4 CT10

### Contenidos

Tema	
1-Introducción al tratamiento de corrientes y efluentes	Principales problemas medioambientales. Tipos de corrientes y Efluentes. Tipos de contaminantes. Legislación ambiental
2-Tratamiento de corrientes gaseosas	Contaminantes principales de las corrientes gaseosa. Dispersión de contaminantes en la atmósfera. Tratamiento de emisiones contaminantes.
3-Tratamiento de corrientes líquidas	Las aguas residuales. Origen y clasificación, principales agentes contaminantes. Sistema de tratamiento. Estrategias de depuración. Selección de alternativas. Pretratamiento y tratamiento físico-químico. Bases cinéticas y microbiológicas de los tratamientos de depuración.
4.-Sistemas de tratamiento avanzados.	Técnicas de descontaminación de suelos y efluentes. Biocorrección. Fitoremediación

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	27.5	41.25	68.75
Seminarios	20	20	40
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	0	25	25
Prácticas en aulas de informática	5	1	6
Informes/memorias de prácticas	0	6.25	6.25
Pruebas de respuesta corta	2	0	2
Resolución de problemas y/o ejercicios	2	0	2

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	Se expondrán los contenidos teóricos de la materia que permitan la resolución de problemas y la aplicación en un futuro, por parte del alumno, de aquellas operaciones básicas encaminadas al tratamiento de corrientes y efluentes. Para ello se utilizará en clase las pizarra así como medios audiovisuales que permitan que la información llegue al alumno de una forma más clara y precisa.
Seminarios	En los seminarios se formularán, se plantearán y se resolverán problemas relacionados con el tratamiento de corrientes y fluentes, aplicando los conocimientos adquiridos en las sesiones magistrales. El alumno deberá buscar soluciones a los problemas planteados, acercándose a la problemática real. Además deberá saber buscar información relacionada con los problemas en cuestión, utilizando bases de datos adecuadas.
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	El alumno deberá buscar soluciones a los problemas planteados, acercándose a la problemática real. Además deberá saber buscar información relacionada con los problemas en tela de juicio, utilizando bases de datos adecuadas.

Prácticas en aulas de informática	El alumno realizará prácticas de laboratorio relacionadas con el tratamiento de corrientes líquidas o gaseosas. Se someterán dichas corrientes a diferentes tratamientos, aplicando aquellas operaciones básicas que permitan la eliminación del contaminante evaluado en cada caso. Al final de práctica el alumno deberá evaluar si el tratamiento se ha llevado a cabo correctamente, planteando las ventajas e inconvenientes del tratamiento aplicado así como la posibilidad de mejoras en el mismo.
-----------------------------------	--

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Se le ayudará al alumno en las horas de tutorías a resolver aquellas dudas o problemas que no ha podido llegar a solucionar con las horas de clase establecidas.
Seminarios	Se le ayudará al alumno en las horas de tutorías a resolver aquellas dudas o problemas que no ha podido llegar a solucionar con las horas de clase establecidas.
Prácticas en aulas de informática	Se le ayudará al alumno en las horas de tutorías a resolver aquellas dudas o problemas que no ha podido llegar a solucionar con las horas de clase establecidas.
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	Se le ayudará al alumno en las horas de tutorías a resolver aquellas dudas o problemas que no ha podido llegar a solucionar con las horas de clase establecidas.
Pruebas	Descripción
Pruebas de respuesta corta	Se le ayudará al alumno en las horas de tutorías a resolver aquellas dudas o problemas que no ha podido llegar a solucionar con las horas de clase establecidas.

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Seminarios	En los seminarios se formularán, se expondrán y se resolverán problemas relacionados con el tratamiento de corrientes y fuentes, aplicando los conocimientos adquiridos en las sesiones magistrales. El alumno deberá buscar soluciones a los problemas expuestos, acercándose a la problemática real. Además deberá saber buscar información relacionada con los problemas en tela de juicio, utilizando bases de datos adecuadas. RESULTADO DEL APRENDIZAJE: Comprender os aspectos básicos das tecnoloxías utilizadas que permitan aplicar metodoloxías de estudos e avaliacións de impacto ambiental e, en xeral, de tecnoloxías ambientais, sostenibilidade e tratamento de residuos. Dominar las técnicas disponibles para la depuración de efluentes y emisiones gaseosas, relacionando todos los conocimientos adquiridos e interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna. Saber evaluar una situación real y seleccionar las técnicas más apropiadas para la misma, favoreciendo el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales.	10	CG1 CE18 CT1 CG2 CT3 CG3 CT4 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	El alumno deberá resolver problemas utilizando los conocimientos teóricos adquiridos en clase. Se utilizará una prueba escrita donde el alumno deberá resolver 2 o 3 problemas. El alumno podrá alcanzar una puntuación de entre 0 y 10 de acuerdo con la legislación vigente. RESULTADO DEL APRENDIZAJE: Comprender los aspectos básicos de las tecnologías utilizadas que permitan aplicar metodologías de estudios y evaluaciones de impacto ambiental y, en general, de tecnologías ambientales, sostenibilidad y tratamiento de residuos. Dominar las técnicas disponibles para la depuración de efluentes y emisiones gaseosas, relacionando todos los conocimientos adquiridos e interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna. Conocer las nuevas técnicas de tratamiento, proponiendo y desarrollando soluciones prácticas, utilizando los conocimientos teóricos, y aplicándolos a fenómenos y situaciones-problema de la realidad cotidiana propios de la ingeniería. Saber evaluar una situación real y seleccionar las técnicas más apropiadas para la misma, favoreciendo el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales.	20	CE18 CT5 CT10



Prácticas en aulas de informática	Al finalizar cada práctica el alumno deberá elaborar un informe detallado de la misma, en el que se incluyan aspectos tales como: objetivos y fundamentos teóricos, procedimiento seguido, materiales utilizados, resultados obtenidos e interpretación de los mismos. RESULTADOS DEL APRENDIZAJE: Comprender los aspectos básicos de las tecnologías utilizadas que permitan aplicar metodologías de estudios y evaluaciones de impacto ambiental y, en general, de tecnologías ambientales, sostenibilidad y tratamiento de residuos. Conocer las nuevas técnicas de tratamiento, proponiendo y desarrollando soluciones prácticas, utilizando los conocimientos teóricos, y aplicándolos a fenómenos y situaciones-problema de la realidad cotidiana propios de la ingeniería. Saber evaluar una situación real y seleccionar las técnicas más apropiadas para la misma, favoreciendo el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales.	10	CT3 CT4 CT10
Pruebas de respuesta corta	Se evaluará los conocimientos adquiridos en clase por parte del alumno, en un examen final que se realizará en las fechas fijadas por el centro. Será una prueba de respuesta corta, en las que el alumno podrá alcanzar una calificación numérica comprendida entre 0 y 10 de acuerdo con la legislación vigente. RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:  Comprender los aspectos básicos de las tecnologías utilizadas que permitan aplicar metodologías de estudios y evaluaciones de impacto ambiental y, en general, de tecnologías ambientales, sostenibilidad y tratamiento de residuos. Dominar las técnicas disponibles para la depuración de efluentes y emisiones gaseosas, relacionando todos los conocimientos adquiridos e interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna. Saber evaluar una situación real y seleccionar las técnicas más apropiadas para la misma, favoreciendo el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales.	30	CG1 CE18 CT1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se resolverán distintos problemas, acorde con los conocimientos impartidos en clase, en un examen final que se realizará en las fechas fijadas por el centro. RESULTADOS DEL APRENDIZAJE: Comprender los aspectos básicos de las tecnologías utilizadas que permitan aplicar metodologías de estudios y evaluaciones de impacto ambiental y, en general, de tecnologías ambientales, sostenibilidad y tratamiento de residuos. Dominar las técnicas disponibles para la depuración de efluentes y emisiones gaseosas, relacionando todos los conocimientos adquiridos e interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna. Saber evaluar una situación real y seleccionar las técnicas más apropiadas para la misma, favoreciendo el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales.	30	CG1 CE18 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8

### Otros comentarios sobre la Evaluación

#### Calendario de exámenes:

- Convocatoria Fin de Carrera: 10:00 □ 22/10/2015
- Convocatoria ordinaria 2º período: 10:00 □ 04/04/2016
- Convocatoria extraordinaria julio: 10:00 □ 05/07/2016

Esta información se puede verificar/consultar de forma actualizada en la página web del centro:

<http://etseminas.webs.uvigo.es/cms/index.php?id=57>

### Fuentes de información

Metcal & Eddy, **Ingeniería de aguas residuales: tratamiento, vertido y reutilización**, 3ª edición,  
Rozano & Dapena, **Tratamiento biológico de las aguas residuales**,

Hammer & Hammer, **Water and Wastewater TEchnology**, 4º Edición,

Hernández Muñoz, **Depuración de aguas residuales**,

Henry & Heinke, **Environmental Science and Engineering**,

Spiro & Stigliani, **Química Ambiental**,

Wark & Warner, **Contaminación del Aire. Origen y Control**,

---

## **Recomendaciones**

### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

Química/V09G310V01105

Mecánica de fluidos/V09G310V01305

Tecnología ambiental/V09G310V01402

### **Otros comentarios**

Se espera que el alumno muestre un comportamiento adecuado desde el punto de vista ético. En caso de detectarse un comportamiento éticamente reprobable (por ejemplo: copia, plagio, utilización de dispositivos electrónicos no autorizados, etc) se considerará que el alumno no reúne las condiciones necesarias para superar la materia. Cualquier posible hecho de esta índole revelaría que el alumno admite que no habría alcanzado determinadas competencias.

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Geofísica, geoquímica y geotermia**

Asignatura	Geofísica, geoquímica y geotermia			
Código	V09G310V01804			
Titulación	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería de los recursos naturales y medio ambiente			
Coordinador/a	Caparrini Marín, Natalia			
Profesorado	Caparrini Marín, Natalia			
Correo-e	nataliac@uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es/">http://fatic.uvigo.es/</a>			
Descripción general	Geofísica, geoquímica y geotermia general			

**Competencias**

Código	
CE29	Geología general y de detalle.
CE32	Modelización de yacimientos.
CT2	Capacidad de desarrollar un proyecto completo en cualquier campo de esta ingeniería, combinando de forma adecuada los conocimientos adquiridos, accediendo a las fuentes de información necesarias, realizando las consultas precisas e integrándose en equipos de trabajo interdisciplinar.
CT3	Proponer y desarrollar soluciones prácticas, utilizando los conocimientos teóricos, a fenómenos y situaciones-problema de la realidad cotidiana propios de la ingeniería, desarrollando las estrategias adecuadas.
CT5	Conocer las fuentes necesarias para disponer de una actualización permanente y continua de toda la información precisa para desarrollar su labor, accediendo a todas las herramientas, actuales y futuras, de búsqueda de información y adaptándose a los cambios tecnológicos y sociales.
CT7	Capacidad para organizar, interpretar, asimilar, elaborar y gestionar toda la información necesaria para desarrollar su labor, manejando las herramientas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para ello.
CT8	Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.

**Resultados de aprendizaje**

Resultados de aprendizaje	Competencias	
Conocer y comprender los aspectos básicos de la prospección geofísica y geoquímica	CE29 CE32	CT8
Conocer los principios que gobiernan la distribución y migración de los elementos químicos en la tierra y su aplicación directa en prospección minera	CE29 CE32	CT3 CT7
Conocer las técnicas actuales y adquirir habilidades sobre el proceso de muestreo, análisis e interpretación de datos geofísicos y geoquímicos	CE29 CE32	CT2 CT3 CT5 CT7
Conocer la base tecnológica sobre la que se apoyan las investigaciones más recientes en aprovechamiento y utilización de la energía geotérmica	CE29 CE32	CT3 CT5 CT8

**Contenidos**

Tema	
1. GEOFÍSICA	1.1 Método Eléctrico 1.2 Método Gravimétrico 1.3 Método Magnético 1.4 Método Sísmico 1.5 Testificación Geofísica
2. GEOQUÍMICA	2.1 Diferenciación Geoquímica 2.2 Ambiente Primario y Secundario 2.3 Campañas de Prospección Geoquímica 2.4 Interpretación de Datos Geoquímicos 2.5 Tipos de Prospecciones

### 3. GEOTERMIA

- 3.1 Origen de la Energía Geotérmica
- 3.2 Yacimientos Geotérmicos
- 3.3 Potencial Geotérmico de España
- 3.4 Sondeos Geotérmicos
- 3.5 Evaluación de Yacimientos
- 3.6 Técnicas de aprovechamiento de los fluidos geotérmicos

#### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	17.5	17.5	35
Resolución de problemas y/o ejercicios	12.5	12.5	25
Prácticas de laboratorio	15	15	30
Seminarios	5	5	10
Pruebas de respuesta corta	1.5	10	11.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	1	10	11
Informes/memorias de prácticas	0	10	10
Trabajos y proyectos	0	17.5	17.5

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

#### Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos sobre la materia.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Actividad en la que se formulan problemas y/o ejercicios relacionados con la materia. Se usa como complemento a la lección magistral
Prácticas de laboratorio	Actividad de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades relacionadas con la materia.
Seminarios	Actividad enfocada al trabajo sobre un tema específico que permite ahondar o complementar los contenidos de la materia.

#### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Actividad académica desarrollada por el profesorado para atender las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con el estudio y/o temas vinculados con la materia, proporcionándole orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje. Esta actividad se desarrollará de forma presencial (directamente en el aula), en los horarios que el profesorado tiene asignadas la tutorías de despacho o de forma no presencial (a través del correo electrónico o del campus virtual).
Resolución de problemas y/o ejercicios	Actividad académica desarrollada por el profesorado para atender las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con el estudio y/o temas vinculados con la materia, proporcionándole orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje. Esta actividad se desarrollará de forma presencial (directamente en el aula), en los horarios que el profesorado tiene asignadas la tutorías de despacho o de forma no presencial (a través del correo electrónico o del campus virtual).
Prácticas de laboratorio	Actividad académica desarrollada por el profesorado para atender las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con el estudio y/o temas vinculados con la materia, proporcionándole orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje. Esta actividad se desarrollará de forma presencial (directamente en el aula), en los horarios que el profesorado tiene asignadas la tutorías de despacho o de forma no presencial (a través del correo electrónico o del campus virtual).
Seminarios	Actividad académica desarrollada por el profesorado para atender las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con el estudio y/o temas vinculados con la materia, proporcionándole orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje. Esta actividad se desarrollará de forma presencial (directamente en el aula), en los horarios que el profesorado tiene asignadas la tutorías de despacho o de forma no presencial (a través del correo electrónico o del campus virtual).

#### Evaluación

Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
-------------	--------------	------------------------

Pruebas de respuesta corta	Pruebas para evaluación de las competencias adquiridas. Resultados del aprendizaje: - Conocer y comprender los aspectos básicos de la prospección geofísica y geoquímica - Conocer los principios que gobiernan la distribución y migración de los elementos químicos en la tierra y su aplicación directa en prospección minera - Conocer la base tecnológica sobre la que se apoyan las investigaciones más recientes en aprovechamiento y utilización de la energía geotérmica	60	CE29 CE32	CT3 CT5 CT7 CT8
Resolución de problemas y/o ejercicios	El alumno debe solucionar una serie de problemas y/o ejercicios. De esta manera, el alumno debe aplicar los conocimientos que ha adquirido. Resultados del Aprendizaje - Conocer y comprender los aspectos básicos de la prospección geofísica y geoquímica - Conocer los principios que gobiernan la distribución y migración de los elementos químicos en la tierra y su aplicación directa en prospección minera	20	CE29 CE32	CT3 CT5 CT8
Informes/memorias de prácticas	Elaboración de un documento por parte del alumno en el que se reflejan las características del trabajo llevado a cabo. Resultados del Aprendizaje: - Conocer las técnicas actuales y adquirir habilidades sobre el proceso de muestreo, análisis e interpretación de datos geofísicos y geoquímicos	10	CE29 CE32	CT2 CT3 CT5 CT7
Trabajos y proyectos	El estudiante presenta el resultado obtenido en la elaboración de un documento sobre la temática de la materia. Resultados del Aprendizaje: - Conocer las técnicas actuales y adquirir habilidades sobre el proceso de muestreo, análisis e interpretación de datos geofísicos y geoquímicos	10	CE29 CE32	CT2 CT3 CT5 CT7

### Otros comentarios sobre la Evaluación

#### Calendario de exámenes:

- Convocatoria Fin de Carrera: 10:00 □ 20/10/2015
- Convocatoria ordinaria 2º período: 10:00 □ 30/03/2016
- Convocatoria extraordinaria julio: 10:00 □ 29/06/2016

Esta información se puede verificar/consultar de forma actualizada en la página web del centro:

<http://etseminas.webs.uvigo.es/cms/index.php?id=57>

Para poder examinarse en cualquiera de las dos convocatorias es necesario realizar los ejercicios y las prácticas de laboratorio y entregar sus correspondientes memorias y resultados. Se admiten dos faltas. Si se superan se considerarán como no realizadas y si el alumno desea presentarse a examen deberá realizar un examen específico de prácticas posterior al teórico.

En la convocatoria extraordinaria la calificación será el 100% la nota del examen escrito.

### Fuentes de información

Enrique Orche, **Energía Geotérmica**, U.D. Proyectos,

Enrique Orche, **Geología e Investigación de Yacimientos Minerales**, U.D. Proyectos,

### Recomendaciones

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Trabajo de Fin de Grado**

Asignatura	Trabajo de Fin de Grado			
Código	V09G310V01991			
Titulación	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	12	OB	4	2c
Lengua Impartición	Castellano Gallego			
Departamento	Ingeniería de los materiales, mecánica aplicada y construcción			
Coordinador/a	Pérez Pérez, María del Carmen			
Profesorado	Pérez Pérez, María del Carmen			
Correo-e	cperez@uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es/">http://fatic.uvigo.es/</a>			
Descripción general	Ejercicio original a realizar individualmente y presentar y defender ante un tribunal universitario.			

**Competencias**

Código	
CB1	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
CB2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
CB3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
CB4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
CB5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
CG1	Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.
CG2	Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en el desarrollo, en el ámbito de la ingeniería de minas, que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la orden CIN7306/2009, la prospección e investigación geológica-minera, las explotaciones de todo tipo de recursos geológicos, incluidas las aguas subterráneas, las obras subterráneas, los almacenes subterráneos, las plantas de tratamiento y beneficio, las plantas energéticas, las plantas mineralúrgicas y siderúrgicas, las plantas de materiales para la construcción, las plantas de carboquímica, petroquímica y gas, las plantas de tratamientos de residuos y efluentes y las fábricas de explosivos y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia dentro del respeto por el Medio Ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de las mismas.
CG3	Capacidad para diseñar, redactar y planificar proyectos parciales o específicos de las unidades definidas en el apartado anterior, tales como instalaciones mecánicas y eléctricas y con su mantenimiento, redes de transporte de energía, instalaciones de transporte y almacenamiento para materiales sólidos, líquidos o gaseosos, escombreras, balsas o presas, sostenimiento y cimentación, demolición, restauración, voladuras y logística de explosivos.
CG4	Capacidad para diseñar, planificar, operar, inspeccionar, firmar y dirigir proyectos, plantas o instalaciones, en su ámbito.
CG5	Capacidad para la realización de estudios de ordenación del territorio y de los aspectos medioambientales relacionados con los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito.
CG6	Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito
CG7	Conocimiento para realizar, en el ámbito de la ingeniería de minas, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la orden CIN/306/2009, mediciones, replanteos, planos y mapas, cálculos, valoraciones, análisis de riesgos, peritaciones, estudios e informes, planes de labores, estudios de impacto ambiental y social, planes de restauración, sistema de control de calidad, sistema de prevención, análisis y valoración de las propiedades de los materiales metálicos, cerámicos, refractarios, sintéticos y otros materiales, caracterización de suelos y macizos rocosos y otros trabajos análogos.
CG8	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas.

- 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 derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.
- CE2 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.
- CE3 Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
- CE4 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.
- CE5 Conocimientos básicos de geología y morfología del terreno y su aplicación en problemas relacionados con la ingeniería. Climatología.
- CE6 Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas.
- CE7 Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería.
- CE8 Comprensión de los conceptos de aleatoriedad de los fenómenos físicos, sociales y económicos, así como de incertidumbre.
- CE9 Conocimientos de cálculo numérico básico y aplicado a la ingeniería.
- CE10 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 y máquinas térmicas.
- CE11 Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios y tecnología de materiales.
- CE12 Conocimiento de geotecnia y mecánica de suelos y de rocas.
- CE13 Conocimiento de resistencia de materiales y teoría de estructuras.
- CE14 Conocimiento de topografía, fotogrametría y cartografía.
- CE15 Conocimiento de los principios de mecánica de fluidos e hidráulica.
- CE16 Capacidad de análisis de la problemática de la seguridad y salud en los proyectos, plantas o instalaciones.
- CE17 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.
- CE18 Capacidad para aplicar metodologías de estudios y evaluaciones de impacto ambiental y, en general, de tecnologías ambientales, sostenibilidad y tratamiento de residuos.
- CE19 Capacidad de planificación y gestión integral de obras, mediciones, replanteos, control y seguimiento.
- CE20 Conocimiento de procedimientos de construcción.
- CE21 Conocimiento de la metodología, gestión y organización de proyectos. Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de:
- CE22 Capacidad para comprender y aplicar los principios de conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería
- CE23 Extracción de materias primas de origen mineral.
- CE24 Diseño y ejecución de obras superficiales y subterráneas.
- CE25 Técnicas de perforación y sostenimiento aplicadas a obras subterráneas y superficiales.
- CE26 Manejo, transporte y distribución de explosivos.
- CE27 Ecología y ordenación del territorio. Planificación y gestión territorial y urbanística. Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de:
- CE28 Diseño, planificación y dirección de explotaciones mineras.
- CE29 Geología general y de detalle.
- CE30 Estudios geotécnicos aplicados a la minería, construcción y obra civil.
- CE31 Ensayos mineralógicos, petrográficos y geotécnicos. Técnicas de muestreo.
- CE32 Modelización de yacimientos.
- CE33 Elaboración de cartografía temática.
- CE34 Diseño, operación y mantenimiento de plantas de preparación y tratamiento de minerales, rocas industriales, rocas ornamentales y residuos.
- CE35 Diseño, operación y mantenimiento de plantas de fabricación de materiales de construcción.
- CE36 Electrificación en industrias mineras.
- CE37 Ingeniería de los materiales.
- CE38 Metalurgia y tratamiento de concentrados minerales, metales y aleaciones: industria metalúrgica férrea y no férrea, aleaciones especiales, ensayos metalotécnicos, etc.
- CE39 Composición, estructuras, propiedad y aplicaciones de los materiales geológicos metalúrgicos.
- CE40 Tratamiento de superficies y soldaduras.
- CE41 Ensayos y control de calidad de materiales metálicos y no metálicos, materiales cerámicos y plásticos.
- CE42 Reciclaje de los materiales metálicos.
- CE43 Diseño, operación y mantenimiento de plantas de fabricación de materiales de construcción.
- CE44 Aprovechamiento, transformación y gestión de los recursos energéticos.
- CE45 Obras e instalaciones hidráulicas. Planificación y gestión de recursos hidráulicos.
- CE46 Industrias de generación, transporte, transformación y gestión de la energía eléctrica y térmica.
- CE47 Operaciones básicas de procesos.

CE48	Procesos de refino, petroquímicos y carboquímicos.
CE49	Ingeniería nuclear y protección radiológica.
CE50	Logística y distribución energética.
CE51	Energías alternativas y uso eficiente de la energía.
CE52	Fabricación, manejo y utilización de explosivos industriales y pirotécnicos. Ensayos de caracterización de sustancias explosivas. Transporte y distribución de explosivos.
CE53	Control de la calidad de los materiales empleados
CT1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.
CT2	Capacidad de desarrollar un proyecto completo en cualquier campo de esta ingeniería, combinando de forma adecuada los conocimientos adquiridos, accediendo a las fuentes de información necesarias, realizando las consultas precisas e integrándose en equipos de trabajo interdisciplinar.
CT3	Proponer y desarrollar soluciones prácticas, utilizando los conocimientos teóricos, a fenómenos y situaciones-problema de la realidad cotidiana propios de la ingeniería, desarrollando las estrategias adecuadas.
CT4	Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales.
CT5	Conocer las fuentes necesarias para disponer de una actualización permanente y continua de toda la información precisa para desarrollar su labor, accediendo a todas las herramientas, actuales y futuras, de búsqueda de información y adaptándose a los cambios tecnológicos y sociales.
CT6	Conocer y manejar la legislación aplicable al sector, conocer el entorno social y empresarial y saber relacionarse con la administración competente integrando este conocimiento en la elaboración de proyectos de ingeniería y en el desarrollo de cualquiera de los aspectos de su labor profesional.
CT7	Capacidad para organizar, interpretar, asimilar, elaborar y gestionar toda la información necesaria para desarrollar su labor, manejando las herramientas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para ello.
CT8	Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.
CT9	Entender la trascendencia de los aspectos relacionados con la seguridad y saber transmitir esta sensibilidad a las personas de su entorno.
CT10	Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, desarrollando valores propios de la dinámica del pensamiento científico, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.

## Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje

Competencias



Búsqueda, ordenación y estructuración de información sobre cualquier tema.

CB1	CG1	CE1	CT1
CB2	CG2	CE2	CT8
CB5	CG3	CE3	
	CG4	CE4	
	CG5	CE5	
	CG6	CE6	
	CG7	CE7	
	CG8	CE8	
		CE9	
		CE10	
		CE11	
		CE12	
		CE13	
		CE14	
		CE15	
		CE16	
		CE17	
		CE18	
		CE19	
		CE20	
		CE21	
		CE22	
		CE23	
		CE24	
		CE25	
		CE26	
		CE27	
		CE28	
		CE29	
		CE30	
		CE31	
		CE32	
		CE33	
		CE34	
		CE35	
		CE36	
		CE37	
		CE38	
		CE39	
		CE40	
		CE41	
		CE42	
		CE43	
		CE44	
		CE45	
		CE46	
		CE47	
		CE48	
		CE49	
		CE50	
		CE51	
		CE52	
		CE53	

---

Trabajo en equipo asumiendo distintos roles: participar, liderar, etc.

CT2  
CT4

---

Elaboración de memoria de proyectos en la que se recojan: antecedentes, problemática o estado del arte, objetivos, fases del proyecto, desarrollo del proyecto, conclusiones y líneas futuras.

CB2	CG1	CT1
CB3	CG2	CT2
	CG3	CT3
	CG4	CT4
	CG5	CT5
	CG6	CT6
	CG7	CT7
	CG8	CT8
		CT9
		CT10

---

Capacidad de comunicación, planificación y organización.

CB2 CG1 CT2  
 CB4 CG2 CT3  
 CB5 CG3 CT5  
 CG4 CT8  
 CG5 CT10

### Contenidos

Tema	
Realización del trabajo fin de grado	Presentación y defensa del trabajo fin de grado

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Presentaciones/exposiciones	1	0	1
Trabajos tutelados	0	299	299

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodologías

	Descripción
Presentaciones/exposiciones	Presentación y defensa oral del trabajo realizado frente a un tribunal formado por profesores de la escuela.
Trabajos tutelados	Realización de un trabajo original e individual consistente en un proyecto en el ámbito de las tecnologías específicas de Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos en el que se sintetizen e integren las competencias adquiridas a lo largo de todo el grado.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Trabajos tutelados	El tutor o el director del Trabajo Fin de Grado (TFG) guiará y ayudará al alumno durante la realización del mismo. Para lo cual se reunirá periódicamente con el alumno en persona y/o realizará un seguimiento virtual.

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Presentaciones/exposiciones	Presentación oral y respuesta de las preguntas sobre el TFG que el tribunal estime oportunas. Resultados de aprendizaje: - Trabajo en equipo asumiendo distintos roles: participar, liderar, etc. - Elaboración de memoria de proyectos en la que se recojan: antecedentes, problemática o estado de las artes, objetivos, fases del proyecto, desarrollo del proyecto, conclusiones y líneas futuras. - Capacidad de comunicación, planificación y organización.	100	CB2 CG1 CT1 CB3 CG2 CT2 CB4 CG3 CT3 CB5 CG4 CT4 CG5 CT5 CG6 CT6 CG7 CT7 CG8 CT8 CT9 CT10

Trabajos tutelados	Visto bueno del director TFG. Resultados de aprendizaje: - Búsqueda, ordenación y estructuración de información sobre cualquier tema. - Elaboración de memoria de proyectos en la que se recojan: antecedentes, problemática o estado de las artes, objetivos, fases del proyecto, desarrollo del proyecto, conclusiones y líneas futuras.	0	CB1 CG1 CE1 CT1 CB2 CG2 CE2 CT2 CB5 CG3 CE3 CT3 CG4 CE4 CT4 CG5 CE5 CT5 CG6 CE6 CT6 CG7 CE7 CT7 CG8 CE8 CT8 CE9 CT9 CE10 CT10 CE11 CE12 CE13 CE14 CE15 CE16 CE17 CE18 CE19 CE20 CE21 CE22 CE23 CE24 CE25 CE26 CE27 CE28 CE29 CE30 CE31 CE32 CE33 CE34 CE35 CE36 CE37 CE38 CE39 CE40 CE41 CE42 CE43 CE44 CE45 CE46 CE47 CE48 CE49 CE50 CE51 CE52 CE53
--------------------	---	---	--

**Otros comentarios sobre la Evaluación**

Las fechas para las defensas públicas del TFG serán marcadas por la Comisión Permanente de la ETSE Minas a lo largo del curso académico. Las posibles fechas aprobadas en Junta de Escuela el 30 de junio de 2015 serán:

- convocatoria ordinaria 1er período: 16 o 17 de junio de 2016. Aula de Grado.
- convocatoria ordinaria 2º período: 21 o 22 de julio de 2016. Aula de Grado.
- convocatoria fin de carrera: 23 o 24 de noviembre de 2015. Aula de Grado

**Fuentes de información**

Reglamento del TFG de la ETSE de Minas.

El alumno solo podrá matricularse del TFG si además está matriculado de todos los créditos necesarios para finalizar los estudios.

La calificación del TFG tendrá lugar una vez comprobado que el alumno tiene superados todos los créditos necesarios para finalizar los estudios.

---

## **Recomendaciones**