



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Explotación sostenible de recursos mineros II

Asignatura	Explotación sostenible de recursos mineros II			
Código	V09G311V01308			
Titulación	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	2c
Lengua	Castellano			
Impartición				
Departamento	Ingeniería de los recursos naturales y medio ambiente			
Coordinador/a	Araújo Fernández, María			
Profesorado	Araújo Fernández, María Giráldez Pérez, Eduardo			
Correo-e	maraujo@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>			
Descripción general	Explotación sostenible de recursos mineros			

## Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
A1	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.
A2	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.
A3	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.
A4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
A5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
B1	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.
B2	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 CIN/306/2009, 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.
B3	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.
B4	Capacidad para diseñar, planificar, operar, inspeccionar, firmar y dirigir proyectos, plantas o instalaciones, en su ámbito.

B5	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.
B6	Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito.
B7	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.
B8	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas.
C23	Conocer, comprender y utilizar los principios de extracción de materias primas de origen mineral.
D1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.
D2	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.
D3	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.
D5	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
D6	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.
D8	Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.
D13	Sostenibilidad y compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos.

### Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Identificar y comprender los aspectos geomecánicos de los diferentes métodos de explotación por minería subterránea	A1 A2	B1 B2		D1 D6
Conocer el ciclo minero de producción, así como la tecnología disponible para llevar a cabo las operaciones unitarias que lo conforman en el ámbito de la minería subterránea	A3	B1 B5 B6 B7	C23	D2 D5
Conocer el ámbito legal de la minería y otras legislaciones de obligado cumplimiento, así como los documentos de obligada redacción en toda actividad minera.		B8	C23	D3 D6 D8 D13
Desarrollar la capacidad de representar, interpretar y resolver correctamente algunos problemas concretos, que pueden presentarse en su futura actividad profesional.	A2	B1 B3 B4 B5 B7 B8	C23	D2 D6
Usar lo aprendido como elemento de apoyo y complemento de la comprensión de otras disciplinas que componen los estudios de la carrera.		B8	C23	D6 D8 D13
Interpretar y realizar un plan de labores de una mina sencilla subterránea	A3 A4 A5	B1 B7	C23	D1 D8 D13

### Contenidos

Tema

Naturaleza y ámbito de la minería subterránea	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. 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. Clasificación de los métodos de explotación por minería subterránea. Métodos con sostenimiento natural. Métodos con sostenimiento artificial. Métodos con hundimiento.
Ciclo de producción en minería subterránea	Operaciones de arranque, carga y transporte en minería subterránea. Acoplamiento de equipos. Digitalización de operaciones en minería subterránea. Equipos y tecnología
Métodos de explotación con sostenimiento natural	Aspectos generales sobre los métodos con sostenimiento natural. Cámaras y pilares. Diseño explotaciones con métodos analíticos. Teoría del área atribuida. Cámaras y pilares en minería metálica. Campo de aplicación, variantes, ventajas, limitaciones. ciclo de producción y ciclo auxiliar. Cámaras y pilares en carbón. Campo de aplicación, variantes, ventajas, limitaciones. Cámaras vacías con arranque desde subniveles. Campo de aplicación, geometría del método, arranque con barrenos en paralelo y en abanico, ventajas y limitaciones. Cámaras vacías con grandes barrenos. Cámaras vacías con voladura con cargas esféricas (VCR).
Métodos de explotación con sostenimiento artificial	Generalidades sobre los métodos de explotación con relleno. Campo de aplicación de los métodos con corte y relleno. Método de explotación por corte y relleno ascendente. Campo de aplicación y características del método. Método de explotación por corte y relleno descendente. Campo de aplicación y características del método. Tipos de relleno y propiedades. Parámetros preliminares de la operación de relleno.
Métodos de explotación con hundimiento	Método de explotación por tajo largo. Mecanismos básicos de hundimiento y distribución de tensiones alrededor del tajo. Ciclo de producción: mecanización integral. Método de explotación por subniveles hundidos. Aspectos geomecánicos del método de explotación. Ciclo de producción. Método de explotación por bloques hundidos.
Planes de labores en minería subterránea. Planos de labores	Planes de labores en minería subterránea: elaboración e interpretación. Planos de labores en minería subterránea. Casos sencillos
Tramitación administrativa de proyectos de explotación	Marco normativo de ordenamiento de minería. Normativa transversal y sectorial de aplicación.

## Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Resolución de problemas	10	14	24
Salidas de estudio	4	0	4
Estudio de casos	6	6	12
Lección magistral	24	0	24
Prácticas con apoyo de las TIC	6	0	6
Examen de preguntas de desarrollo	1	30	31
Resolución de problemas y/o ejercicios	1	20	21
Estudio de casos	0.5	10.5	11
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0	17	17

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

## Metodologías

	Descripción
Resolución de problemas	Actividad en la que se formulan problemas y/o ejercicios relacionados con la materia. El alumnado 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	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	Búsqueda, lectura y trabajo de documentación, propuestas de resolución de problemas y/o ejercicios que se realizarán de forma autónoma por parte del alumnado.
Lección magistral	Exposición por parte del profesorado 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.
Prácticas con apoyo de las TIC	Actividades de aplicación del conocimiento en un contexto determinado y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales en relación con la materia a través de las TIC.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección 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 cuanto el alumnado no pueda asistir presencialmente a las tutorías.
Resolución de problemas	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 cuanto el alumnado no pueda asistir presencialmente a las tutorías.
Salidas de estudio	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 cuanto el alumnado no pueda asistir presencialmente a las tutorías.
Estudio de casos	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 cuanto el alumnado no pueda asistir presencialmente a las tutorías.

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Resolución de problemas	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 por parte de del estudiante. La puntuación máxima es de 2 puntos. Se requiere una puntuación mínima de 0,8 puntos en este epígrafe. Los resultados previstos en la materia que se evalúan son: Conocer el ciclo minero de producción, así como la tecnología disponible para llevar a cabo las operaciones unitarias que lo conforman en el ámbito de la minería subterránea, interpretar y realizar un plan de labores de una mina sencilla subterránea.	20	A1 B1 C23 D1 A2 D2 A3
Estudio de casos	A lo largo del curso se planteará la realización de trabajos en grupos de 2/3 estudiantes. La evaluación y calificación se realizará por grupo. La puntuación máxima correspondiente a este epígrafe es 2 puntos. Los resultados previstos en la materia que se evalúan son: Identificar y comprender los aspectos geomecánicos de los diferentes métodos de explotación por minería subterránea, conocer el ámbito legal de la minería y otras legislaciones de obligado cumplimiento, así como los documentos de obligada redacción en toda actividad minera.	20	B1 C23 D8 B3 D13 B8
Lección 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 previstos en la materia son: dentificar y comprender los aspectos geomecánicos de los diferentes métodos de explotación por minería subterránea, conocer el ámbito legal de la minería y otras legislaciones de obligado cumplimiento, así como los documentos de obligada redacción en toda actividad minera, usar lo aprendido como elemento de apoyo y complemento de la comprensión de otras disciplinas que componen los estudios de la carrera.	40	A4 B2 C23 D2 A5 B4 D3 D5
Prácticas con apoyo de las TIC	Evaluación de una informe de prácticas. La puntuación máxima de la prueba es 2 puntos. Se requiere una puntuación mínima de 0,8 puntos en este epígrafe. Los resultados previstos en la materia son: Desarrollar la capacidad de representar, interpretar y resolver correctamente algunos problemas concretos, que pueden presentarse en su futura actividad profesional, interpretar y realizar un plan de labores de una mina sencilla subterránea	20	A4 B5 C23 D6 A5 B6 D8 B7 B8

---

## 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 Prácticas TIC es necesario alcanzar la puntuación mínima requerida en los tres apartados. Estas condiciones de evaluación y calificación son aplicables para la primera oportunidad de la modalidad de evaluación continua

En la segunda oportunidad de la modalidad evaluación continua, se plantearán diferentes pruebas que permitan alcanzar la puntuación máxima en cada uno de los apartados considerados. Se guardarán las calificaciones obtenidas en la primera oportunidad siempre que se alcancen los mínimos establecidos y el alumnado lo solicite. Para superar la materia será necesario alcanzar un 5 en la nota global y superar los requisitos mínimos exigidos en la primera oportunidad de la modalidad evaluación continua.

Si se renuncia a la evaluación continua, todos los contenidos de la materia, excepto los trabajados en las prácticas TIC, serán evaluados mediante un único examen final (80%), tanto en la primera como en la segunda oportunidad del sistema de evaluación global. El 20 % restante se evaluará a través de una prueba a resolver mediante el manejo del software empleado en las prácticas TIC de la materia.

Calendario de exámenes. Verificar/consultar de forma actualizada en la página web del centro:

<http://minaseenerxia.uvigo.es/es/docencia/examenes>

---

---

## Fuentes de información

### Bibliografía Básica

### Bibliografía Complementaria

**Ley de Minas y Reglamento General de Normas Básicas y Seguridad Minera,**

P. Ramírez Oyanguren, **Mecánica de Rocas aplicada a la minería metálica subterránea,**

Howard, L. Hartman. Jan M. Mutmansky, **Introductory mining engineering, 2<sup>a</sup>,**

---

---

## Recomendaciones

---

### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Gestión de obras y replanteos/V09G311V01306

---

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/V09G311V01102

Física: Física II/V09G311V01107

Matemáticas: Álgebra lineal/V09G311V01103

Matemáticas: Cálculo I/V09G311V01104

Matemáticas: Cálculo II/V09G311V01109

Química/V09G311V01105

Geología: Geología/V09G311V01206

Explotación sostenible de recursos mineros I/V09G311V01302

---