



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Explotación sostenible de recursos mineros I

Asignatura	Explotación sostenible de recursos mineros I			
Código	V09G311V01302			
Titulación	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	1c
Lengua	#EnglishFriendly			
Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería de los recursos naturales y medio ambiente			
Coordinador/a	Alonso Prieto, Elena de las Mercedes			
Profesorado	Alonso Prieto, Elena de las Mercedes Delgado Marzo, Fernando			
Correo-e	ealonso@uvigo.es			
Web	<a href="http://MooVI">http://MooVI</a>			
Descripción general	Explotación sostenible de recursos mineros. Materia del programa English Friendly: Los/as estudiantes internacionales podrán solicitar al profesorado: a) materiales y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés, b) atender las tutorías en inglés, c) pruebas y evaluaciones en inglés			

## 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			
Dominar la terminología básica que se emplea en la industria y la tecnología mineras	A1 A4	B8	D5 D6	
Conocer los aspectos básicos y determinantes de la industria minera, las características diferenciales de la misma y la situación actual del sector de la minería en el mundo, en España y en la Comunidad Autónoma de Galicia.	A3 A4	B2	D5 D6 D8 D13	
Poseer un conocimiento detallado de los sistemas de explotación y de las condiciones de aplicación de cada uno de ellos. Diferenciar método y sistema de explotación. Conocer los sistemas de explotación convencionales y los equipos empleados en dichos sistemas en minería a cielo abierto.		B7	D1 D3	
Desarrollar la capacidad de representar, interpretar y resolver correctamente algunos problemas concretos, que pueden presentarse en su futura actividad profesional.	A5	B1 B4 B5 B8	D1 D2	
Conocer el ciclo minero de producción, así como la tecnología disponible para llevar a cabo las operaciones unitarias que lo conforman.	A2	B3 B6	C23 D8 D13	
Usar lo aprendido como elemento de apoyo y complemento de la comprensión de otras disciplinas que componen los estudios de la carrera.	A5	B1 B3	C23 D6 D8	
Interpretar y realizar un plan de labores de una mina a cielo abierto	A2	B3 B4 B6 B8	C23 D6	
Elaborar e interpretar planos de labores de minería a cielo abierto.	A3	B1 B2 B3 B4 B5	C23 D6	

### Contenidos

Tema	
Introducción y presentación de la materia	Justificación de la materia en el plan de estudios. Objetivos de la asignatura. Información sobre planificación docente, actividades formativas, sistemas de evaluación, materiales docentes.

El papel de la minería como proveedor de materias primas	Breve reseña histórica de la minería. Clasificación de las sustancias minerales. La industria minera: conceptos básicos, características y singularidad. Panorama actual de los recursos minerales en el mundo y en España. El papel de la minería como proveedor para la industria. El papel de la minería en la descarbonización y digitalización de la economía. Minerales críticos para la UE. Terminología básica en la industria minera en castellano e inglés.
Cadena de valor en minería	Recursos y reservas. Concepto de ley. Cadena de valor en minería. El ciclo minero y sus fases. Proyecto minero.
La explotación de recursos mineros y la sostenibilidad	Minería y sostenibilidad. Normas UNE sostenibilidad. El papel de la minería en un modelo de producción de economía circular
Explotaciones a cielo abierto	Variables geométricas y económicas de las explotaciones a cielo abierto. Ratio geométrico. Ratio económico. Introducción a la planificación minera. Estimación de huecos mineros para casos sencillos por métodos analíticos
Ciclo de producción en minería a cielo abierto	Ciclo minero principal y auxiliar en minería a cielo abierto. Maquinaria de arranque, carga, transporte y servicios en minería a cielo abierto. Dimensionado de equipamiento minero. Digitalización en las operaciones mineras.
Canteras para materiales de construcción y obra pública	Características generales de las canteras de materiales de construcción y obra pública. Ciclo básico de producción. Técnicas de arranque de rocas ornamentales
Cortas	Descripción del método de explotación por corta. Campo de aplicación, ventajas y limitaciones. Tipos de cortas.
Minería por transferencia	Descripción del Método de explotación por transferencia. Método de explotación por descubierta. Campo de aplicación, sistemas de explotación
Minería química	Minería por lixiviación: ciclo básico de producción. Sistemas de lixiviación. Comparación de los sistemas de lixiviación. Otros métodos de minería química
Ordenamiento jurídico en minería	Marco legislativo de actividades mineras en España. Normativa sectorial y transversal. Clasificación de los recursos mineros desde el punto de vista administrativo. Derechos mineros. Ordenamiento jurídico en el ámbito autonómico. Ley de Ordenamiento de la Minería 3/2008.
La dirección facultativa	Funciones y responsabilidades de la dirección facultativa. Normativa de aplicación. Elaboración e interpretación de planes de labores sencillos de una mina a cielo abierto. Elaboración e interpretación de planos de labores en minería a cielo abierto

## Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Resolución de problemas	10	10	20
Salidas de estudio	4	0	4
Estudio de casos	2	2	4
Lección magistral	24	0	24
Prácticas con apoyo de las TIC	10	14	24
Examen de preguntas de desarrollo	1	28	29
Resolución de problemas y/o ejercicios	1.5	23.5	25
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0	20	20

\*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/la 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. Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) bajo la modalidad de concertación previa.
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. Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) bajo la modalidad de concertación previa.
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. Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) bajo la modalidad de concertación previa.
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. Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) bajo la modalidad de concertación previa.
Prácticas con apoyo de las TIC	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. Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) bajo la modalidad de concertación previa.

### 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 la resolución de ejercicios, se propondrá un conjunto de ejercicios para resolución autónoma y presencial por parte del estudiante. La puntuación máxima es de 3 puntos. Se requiere una puntuación mínima de 1,2 puntos en este epígrafe. Los resultados previstos en la materia que se evalúan son: Dominar la terminología básica que se emplea en la industria y la tecnología mineras, Poseer un conocimiento detallado de los sistemas de explotación y de las condiciones de aplicación de cada uno de ellos, Diferenciar método y sistema de explotación, Conocer los sistemas de explotación convencionales y los equipos empleados en dichos sistemas en minería a cielo abierto, Conocer el ciclo minero de producción, así como la tecnología disponible para llevar a cabo las operaciones unitarias que lo conforman.	30	C23 D5 D6 D8

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 que se evalúan son: Dominar la terminología básica que se emplea en la industria y la tecnología mineras, Conocer los aspectos básicos y determinantes de la industria minera, las características diferenciales de la misma y la situación actual del sector de la minería en el mundo, en España y en la Comunidad Autónoma de Galicia, Poseer un conocimiento detallado de los sistemas de explotación y de las condiciones de aplicación de cada uno de ellos, Diferenciar método y sistema de explotación, Conocer los sistemas de explotación convencionales y los equipos empleados en dichos sistemas en minería a cielo abierto, Usar lo aprendido como elemento de apoyo y complemento de la comprensión de otras disciplinas que componen los estudios de la carrera.	40	B1 C23 D1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8
Prácticas con TIC	Evaluación de una práctica que tiene como objetivo la elaboración de un plan de apoyo de las labores sencillo. La puntuación máxima es 3 puntos. La puntuación mínima requerida es 1,2 punto. Los resultados previstos en la materia que se evalúan son: Dominar la terminología básica que se emplea en la industria y la tecnología mineras, 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 a cielo abierto, Elaborar e interpretar planos de labores de minería a cielo abierto.	30	

## Otros comentarios sobre la Evaluación

### Evaluación continua primera oportunidad

Prueba Evaluación Continua 1 (PEC1). A lo largo del cuatrimestre el estudiantado realizará prácticas con apoyo TIC y tendrá que presentar un informe de prácticas, que tiene un peso de 30% de la calificación final. La puntuación mínima requerida en esta prueba es 1,2 puntos sobre un máximo de 3.

Pruebas Evaluación Continua 2y 3 (PEC1 y PEC2). A lo largo del cuatrimestre el estudiantado realizará dos pruebas de evaluación consistentes en la resolución de problemas de forma autónoma y presencial. La puntuación total de las PEC1 y PEC2 es el 30% de la nota final. Es necesario alcanzar un mínimo de 1,2 puntos sobre 3 en el conjunto PEC1+PEC2.

Prueba Evaluación Continua PEC3. El 40 % restante de la materia será evaluado en la fecha oficial fijada por el centro en un examen de preguntas objetivas. Será necesario alcanzar una puntuación mínima de 1,6 sobre 4 puntos en esta prueba. Si sumando las cualificaciones de todas las pruebas de evaluación continua se alcanzan 5 puntos pero no se alcanza la puntuación mínima en alguna de las pruebas se considerará la materia como no superada y la nota que figurará en el acta de la primera oportunidad será 4,5 puntos.

### Evaluación continua en segunda oportunidad:

Se mantendrá la nota obtenida del Informe de Prácticas en el caso de haber alcanzado la nota mínima. De no ser el caso, se podrá entregar un nuevo Informe de Prácticas. El estudiantado que haya superado alguna de las PEC en la primera oportunidad no tendrá que repetir estas pruebas. Solo tendrá que repetir las pruebas no superadas en la primera oportunidad en el examen de la fecha oficial de la prueba de la segunda oportunidad.

### Evaluación global

El estudiantado que renuncie la evaluación continua serán evaluado sobre todo el contenido teórico y práctico que corresponderá con el 100% de la nota y deberá alcanzar un mínimo del 50% para superar la materia, tanto en la primera cómo en la segunda oportunidad.

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

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

Varios, **Manual de arranque, carga y transporte en minería a cielo abierto**, Instituto Geológico Minero de España (IGME), 1991

Varios, **Manual de restauración de terrenos y evaluación de impactos ambientales en minería**, Instituto Geológico Minero de España (IGME), 1996

Varios, **Factores geomecánicos que influyen en la selección de equipos de arranque, minas y obras a cielo abierto**, Instituto Geológico Minero de España (IGME), 1987

Varios, **Minería química**, Instituto Geológico Minero de España (IGME), 1991

### Bibliografía Complementaria

Hartman, H.L., Mutmansky, J.M., **Introductory mining engineering**, 2ª, John Wiley & Sons, 2002

B. Kennedy, **Surface mining**,

Herrera Herbert, J., **Introducción a los fundamentos de la tecnología minera**, Fundación Gómez-Pardo, 2006

Herrera Herbert, J., **Métodos de minería a cielo abierto**, Fundación Gómez-Pardo, 2006

Herrera Herbert, J. y Castilla Gómez, J., **La actividad minera actual y sus vectores de desarrollo**, Dpto. de Explotación de recursos minerales y obras, 2012

Herrera Herbert, J., **Explotaciones de roca ornamental**, ETI de Ingenieros de Minas de Madrid, 2007

---

### **Recomendaciones**

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

Explotación sostenible de recursos mineros II/V09G311V01308

#### **Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente**

Mecánica de rocas/V09G311V01304

Voladuras/V09G311V01303

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

Expresión gráfica: Expresión gráfica/V09G311V01101

Geología: Geología/V09G311V01206

Mecánica de fluidos/V09G311V01204