

Guía docente de la asignatura

## Ejecución de Sondeos y Métodos de Explotación Minera

Fecha última actualización: 06/07/2021  
Fecha de aprobación por la Comisión Académica: 17/07/2021

**Máster**

Máster Universitario en Geología Aplicada a los Recursos Minerales y Energéticos (Georec)

**MÓDULO**

Técnicas y Métodos Instrumentales Específicos

**RAMA**

Ciencias

**CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO**

Escuela Internacional de Posgrado

**Semestre**

Anual

**Créditos**

3

**Tipo**

Optativa

**Tipo de enseñanza**

Semipresencial

### PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

No hay prerrequisitos o recomendaciones específicas

### BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Máster)

- Diferentes tipos y clases de sondeos mineros, aplicación y uso de los mismos para el cálculo de las reservas de un yacimiento mineral en las fases de investigación, y garantizar la correcta explotación en las distintas fases de desarrollo de los proyectos
- Métodos de explotación a cielo abierto y subterráneo. Conceptos básicos, diseño y características. Ideas básicas de restauración de explotaciones a su finalización

### COMPETENCIAS

#### COMPETENCIAS BÁSICAS

- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de



resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

- CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

### COMPETENCIAS GENERALES

- CG01 - Adquirir habilidades y destrezas generales basadas en el método científico que le permitan adquirir y desarrollar aquellas otras específicas de su conocimiento y ámbito de trabajo.

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE01 - Describir y evaluar los distintos métodos de perforación y excavación de minas.
- CE04 - Evaluar reservorios geológicos a partir de datos geológicos y geofísicos del subsuelo.

### COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT01 - Capacidad de análisis y síntesis desarrollada a partir de un pensamiento reflexivo
- CT02 - Resolución de problemas y toma de decisiones
- CT03 - Conocimiento y uso de las tecnologías de la información y comunicación (TICs) y de los recursos informáticos relativos al ámbito de estudio
- CT04 - Comunicación verbal y escrita

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

- Disponer de conocimientos sobre los distintos tipos y clases de sondeos usados en investigación, prospección y extracción de recursos minerales y energéticos
- Discernir sobre el uso correcto de cada tipo de sondeo en función de su aplicación
- Disponer de conocimientos sobre los distintos métodos de explotación minera, a cielo abierto y subterráneos
- Disponer de conocimientos sobre restauración de explotaciones mineras a su finalización

## PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

### TEÓRICO

Ejecución de sondeos mineros



- Introducción y objetivos

1. Yacimientos minerales: generalidades y conceptos básicos
2. Métodos de prospección

- Historia de las perforaciones
- Conceptos básicos
- Sondeos a percusión

1. Procedimientos manuales
2. Martillos de percusión (top hammer drilling)
3. Martillos en fondo (down the hole drilling, dth)
4. Perforación por cable

- Sondeos a rotación

1. Sondeos con granalla
2. Sondeos helicoidales
3. Sondeos con tricono
4. Sondeos a rotación con recuperación de testigo (coronas de perforación, tubos porta testigos, varillaje, giratoria de inyección, castillete, sonda, sondeos a rotación con circulación inversa)

- Fluidos de perforación
- Testificación de sondeos

1. Testificación técnica
2. Testificación geológica
3. Geoquímica (muestreo en testigos, muestreo en rípios)
4. Geofísica

- Los sondeos en las campañas de exploración e investigación minera

1. Introducción
2. Factores geológicos
3. Mallas de sondeos

- Aspectos legales y administrativos

1. Legislación aplicable
2. Proyecto de sondeos (memoria, presupuesto, planos, pliego de condiciones técnicas)

- Contratación de sondeos

1. Precio cerrado
2. Precio unitario
3. Precio por administración

## Métodos de explotación minera a cielo abierto y subterráneo

- Introducción

1. Conceptos básicos de minería
2. Conceptos básicos geodésicos



3. Conceptos básicos financieros  
4. Tipos de criaderos

- Métodos de explotación

1. Métodos. Diferencias entre la minería a cielo abierto y minería subterránea
2. Minería blanda y dura
3. Sistemas
4. Procesos
5. Servicios
6. Maquinaria

- Minería a cielo abierto

1. Elementos y terminología geométrica de explotaciones superficiales
2. Métodos mineros a cielo abierto (Minería superficial: cantera de áridos, cantera de roca ornamental, minería hidráulica, placeres, lixiviación. Minería poco profunda: yacimientos sedimentarios, descubiertas. Minería profunda: yacimientos metálicos, cortas mineras)

- Minería subterránea

1. Elementos y terminología geométrica de una mina subterránea
2. Métodos de explotación en minería subterránea (Soporte natural del terreno: cámaras y pilares, cámara almacén. Soporte artificial del terreno: corte y relleno. Por hundimiento: hundimiento por bloques, hundimiento por subniveles, tajo largo)

- Escombreras mineras
- Restauración de labores mineras
- Glosario básico minero
- Bibliografía básica de explotación de recursos geológicos
- Software básico recomendado
- Legislación básica

## PRÁCTICO

- Seminarios/talleres
- Prácticas de campo: visita a explotaciones mineras activas para conocer casos reales de investigación y explotación que complementen los casos propuestos en clase. Debate sobre los métodos de explotación aplicados y sondeos mineros en realización

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

#### Ejecución de sondeos mineros

- Camberfort, H. (1980): "Perforaciones y Sondeos". Ed. Omega
- López Jimeno C. Ed (2001): "Manual de Sondeos: Tecnología de la Perforación". U.D. Proyectos ETSI Minas UPM. Madrid
- López Jimeno C. Ed (2001): "Manual de Sondeos: Aplicaciones". U.D. Proyectos ETSI



Minas UPM. Madrid

- Puy Huarte, J. (1981): "Procedimientos de Sondeos. Teoría, práctica y aplicaciones, 2ª Ed". Servicio de Publicaciones de la J.E.N, 553 pp.

### Métodos de explotación

- Bustillo, M. y López Jimeno, C. (1996): Recurso Minerales
- López Jimeno, C. Manual de rocas Ornamentales. Prospección, explotación, elaboración y colocación
- López Jimeno, C. y otros. Manual de Áridos. Prospección explotación y aplicaciones. ETS de ingenieros de Minas de Madrid
- Ayala Sarcedo, F. J.; Vadillo, I. (2004): Manual de restauración de terrenos y evaluación de impactos ambientales en minería. IGME
- Montse Jorba V. Ramón Vallejo. Manual para la restauración de canteras de roca caliza en clima mediterráneo. Generalitat de Catalunya
- Javier Ruza Rodríguez y otros (2007): Manual para la gestión de vertidos. Autorización de vertido. Ministerio de Medio Ambiente

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Abzalov, M. (2016): Applied Mining Geology. Modern Approaches in Solid Earth Sciences, Springer.
- Bustillo Revuelta, M., López Jimeno, C. (1996): Recursos Minerales: Tipología, Prospección, Evaluación, Explotación, Metalurgia e Impacto Ambiental. Gráficas Arias Montano. Madrid.
- Bustillo Revuelta, M., López Jimeno, C. (1997): Manual de evaluación y diseño de explotaciones mineras. Entorno Gráfico, S.L. Madrid.
- Instituto Geológico y Minero de España (1987): Manual de perforación y voladura de rocas. Serie Geotecnia. Madrid.
- Marjoribanks, R., (2010): Geological methods in Mineral exploration and mining, Springer

### ENLACES RECOMENDADOS

[Introducción a los fundamentos de la tecnología minera](#)

[Diseño de explotaciones de canteras](#)

[Diseño de explotaciones e infraestructuras mineras subterráneas](#)

[Los áridos y el cemento](#)

[Elementos de minería](#)

[Consejominas](#)

[Aplicación de software libre para la estimación de recursos y para la evaluación técnica económica de las reservas minerales](#)

### METODOLOGÍA DOCENTE



- MD01 Clases expositivas
- MD02 Trabajos supervisados
- MD03 Orientación y tutorización
- MD04 Discusión con los estudiantes
- MD05 Toma de decisiones en situaciones prácticas
- MD06 Resolución de casos prácticos
- MD07 Desarrollo de foros on-line de debate, de trabajo, de información, de consultas.
- MD08 Material audiovisual editado por el profesor (Presentaciones con audio, capturas de pantalla con video, grabación de clases, páginas web)

## EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

### EVALUACIÓN ORDINARIA

La evaluación de los alumnos se realizará en base a las tres fases en que dividimos la asignatura, con sus correspondientes pruebas o ejercicios prácticos a realizar.

Cada fase compone 1/3 de la calificación

- Fase virtual: comprobación de conocimientos de la documentación presente en la plataforma (apuntes de ambas partes de la asignatura y videos didácticos). Cuestionarios teóricos – prácticos de ambas partes de la asignatura realizados en la plataforma
- Fase presencial: asistencia y participación en clase. Resolución de ejercicios prácticos
- Fase de campo: asistencia a las visitas de explotaciones mineras y debate sobre los métodos de explotación aplicados y sondeos mineros en curso

### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

- Cuestionario teórico-práctico de cada una de las partes de la asignatura (50% de la nota)
- Supuesto práctico sobre los temas impartidos (50% de la nota)

### EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

- Cuestionario teórico-práctico de cada una de las partes de la asignatura (50% de la nota)
- Supuesto práctico sobre los temas impartidos (50% de la nota)

## INFORMACIÓN ADICIONAL

No procede

