



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA

GUIA DOCENTE

CURSO 2023-24

GRADO EN INGENIERÍA EN EXPLOTACIÓN DE MINAS Y RECURSOS ENERGÉTICOS

DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre:

MÉTODOS DE EXPLOTACIONES MINERAS

Denominación en Inglés:

Methods mining operations

Código:

606810211

Tipo Docencia:

Presencial

Carácter:

Obligatoria

Horas:

Totales

Presenciales

No Presenciales

Trabajo Estimado

225

90

135

Créditos:

Grupos Grandes

Grupos Reducidos

Aula estándar

Laboratorio

Prácticas de campo

Aula de informática

6

1

0

2

0

Departamentos:

ING.MINERA,MECANICA,ENERG. Y DE LA CONST

Áreas de Conocimiento:

EXPLOTACION DE MINAS

Curso:

3º - Tercero

Cuatrimestre

Primer cuatrimestre

DATOS DEL PROFESORADO (*Profesorado coordinador de la asignatura)

Nombre:	E-mail:	Teléfono:
* Emilio Manuel Romero Macias	romaci@dimme.uhu.es	607 755 424
Antonio Gonzalez Lopez	antonio.gonzalez@dimme.uhu.es	692 859 204

Datos adicionales del profesorado (Tutorías, Horarios, Despachos, etc...)

La tutorías serán la siguientes, a desarrollar de forma presencial en el despacho PB038 de la ETSI:

1º cuatrimestre: Martes de 08,30 a 11,30 y Jueves de 8,30 a 11,30

2º cuatrimestre: Martes de 08,30 a 11,30 y Jueves de 8,30 a 11,30

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

1. Descripción de Contenidos:

1.1 Breve descripción (en Castellano):

Asignatura donde se exponen los distintos métodos de explotaciones mineras, tanto a cielo abierto como subterráneos, así como cada una de sus variables

1.2 Breve descripción (en Inglés):

Subject witch displays the different methods of mining, both opencast and underground, and each of its vairables.

2. Situación de la asignatura:

2.1 Contexto dentro de la titulación:

Asignatura imprescindible por sus contenidos dentro del itinerario de Explotaciones Mineras, se trata de una asignatura obligatoria donde el alumno debe captar la metodología seguida y comprender la situación específica de aplicación de cada uno de los métodos en una situación real.

2.2 Recomendaciones

Se requiere que el alumno tenga los conocimientos previos de Geología y Mecánica de Rocas, así como se recomienda al alumno la matriculación posterior de otras asignaturas complementarias para adquirir los conocimientos íntegros de explotaciones mineras, como Diseño de Explotaciones Mineras, Tecnología de Sondeos, etc.

3. Objetivos (resultado del aprendizaje, y/o habilidades o destrezas y conocimientos):

Tratar de que el alumno comprenda y sepa aplicar la metodología de explotación minera en casos reales que se pueden encontrar en la vida real.

4. Competencias a adquirir por los estudiantes

4.1 Competencias específicas:

EE01: Extracción de materias primas de origen mineral.

EE02: Diseño, planificación y dirección de explotaciones mineras.

EE13: Electrificación en industrias mineras.

4.2 Competencias básicas, generales o transversales:

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.

CG01: Capacidad para la resolución de problemas.

CG03: Capacidad de organización y planificación.

CG07: Capacidad de análisis y síntesis.

CG09: Creatividad y espíritu inventivo en la resolución de problemas científico-técnicos.

CG17: Capacidad para el razonamiento crítico.

TC5: Dominar las estrategias para la búsqueda activa de empleo y la capacidad de emprendimiento.

TC3: Desarrollo de una actitud de indagación que permita la revisión y avance permanente del conocimiento.

5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

5.1 Actividades formativas:

- Sesiones de Teoría sobre los contenidos del Programa.
- Sesiones de Resolución de Problemas.
- Sesiones de Campo de aproximación a la realidad Industrial.
- Actividades Académicamente Dirigidas por el Profesorado: seminarios, conferencias, desarrollo de trabajos, debates, tutorías colectivas, actividades de evaluación y autoevaluación.....
- Trabajo Individual/Autónomo del Estudiante.

5.2 Metodologías Docentes:

- Clase Magistral Participativa.
- Desarrollo de Prácticas de Campo en grupos reducidos.

- Resolución de Problemas y Ejercicios Prácticos.
- Tutorías Individuales o Colectivas. Interacción directa profesorado-estudiantes.
- Planteamiento, Realización, Tutorización y Presentación de Trabajos.
- Conferencias y Seminarios.
- Evaluaciones y Exámenes.

5.3 Desarrollo y Justificación:

Para desarrollar las competencias a adquirir en esta asignatura se emplearán las actividades docentes formativas que se citan a continuación:

- Clases teórico/prácticas(problemas)
- Seminarios/conferencias
- Visitas centros/empresas o Prácticas de Campo
- AAD (Tutorías colectivas, actividades transversales...)
- Trabajo individual

6. Temario Desarrollado

BLOQUE 1: GENERALIDADES

Tema 1. La Minería actual

Importancia del abastecimiento de materias primas minerales. Importancia social de las explotaciones de recursos minerales, Concepto actual de la minería como proveedor de materias primas. Desarrollo de la economía basada en el conocimiento. Progreso tecnológico

Tema 2. Tecnología Minera. Recursos y Reservas

Tecnología minera, definición, conocimientos que abarca y características diferenciadoras. Definición del mineral. Definición de CUT-OFF o Ley de Corte. Pasos para llegar a la mina. Definición de las fases del proyecto minero. Exploración y evaluación. Concepto de reserva. Diferencia entre los conceptos de Recursos y Reservas. Categoría de los Recursos Mineros. Clasificación de recursos. Tipo de materiales explotados por la minería

Tema 3. Ingeniería en la Industria minera

Importancia de la ingeniería en la optimización técnica y tecnológica de las inversiones. Importancia de la transferencia tecnológica y de las mejores prácticas. Factores que abarca la Ingeniería minera.

Tema 4. Planificación minera

Introducción: el caso de una empresa minera. La curva en “s”. Presencia de la planificación en todos los campos. El concepto de planificación en minería. Tipos de planificación. La planificación a corto, a medio y a largo plazo. Etapas del proceso de una planificación minera. Dimensiones de la planificación. El concepto “pipos”. Razones para hacer planificación en las compañías. La planificación minera. Los criterios de planificación y diseño en minería. Los parámetros y las entradas y salidas de un plan minero. Las técnicas de planificación

Tema 5. Concepto actual de la Exploración e investigación minera

La exploración e investigación minera en la actualidad. Objetivos de la exploración y de la investigación. Descripción general de los procesos y actividades a desarrollar. Tácticas y estrategias. Medios de exploración. Los sondeos. Clasificación de los sondeos de exploración. Sistemas de evaluación y codificación de yacimientos

BLOQUE 2: METODOS DE EXPLOTACIÓN EN MINERIA A CIELO ABIERTO

Tema 6. Campo de aplicación de los Métodos y sistemas a cielo abierto

Importancia de la selección del método de explotación. Definición de “método minero”. Definición de “sistema operativo”. Clasificación de los tipos de yacimientos. Métodos mineros y sistemas de explotación. Clasificación de los sistemas de arranque

Tema 7. Áridos, materiales de construcción y obras públicas

Concepto de la explotación de cantera. Canteras de áridos y tipos de áridos. Tipología de las explotaciones de áridos. Cálculo de rendimientos

Tema 8. Rocas ornamentales

La roca ornamental. Clasificación de las rocas ornamentales. Diseños de canteras y métodos de explotación. Sistemas y técnicas de arranque de las rocas ornamentales. Aplicación de los sistemas de arranque de las rocas ornamentales

Tema 9. Cortas mineras “OPEN PIT”

La corta minera. Proceso y operación. Ventajas de las minas a cielo abierto. Desventajas de la minería a cielo abierto. Problemática a resolver. Secuencia y maquinaria por el método de corta. Secuencia de ataque o frente de explotación

Tema 10. Minería por transferencia y descubierta

Concepto de minería por transferencia. Condicionantes para el desarrollo de una minería por transferencia. El sistema de descubierta americano. El sistema alemán.

Tema 11. La minería hidráulica

Definición y concepto de minería hidráulica. Sistemas operativos. La importancia de esta minería. Minería con dragas. Minería con monitores hidráulico

Tema 12. La implantación minera. Esquemas LAY-OUT

Definición y concepto. Necesidades de instalaciones mineras. Alternativas posibles

BLOQUE 3: METODOS DE EXPLOTACION EN MINERÍA SUBTERRANEA

Tema 13. Campo de aplicación de los Métodos de Minería subterránea

Definiciones. Geometría y sistemas del método. Justificación de la clasificación. Criterios y orientaciones para la selección del método. Selección del método. Fases de la misma

Tema 14. Explotaciones con sostenimiento natural.

Introducción. Cámaras y pilares (Room and pillars). Cámaras vacías (Open stoping). Cámaras vacías con grandes barrenos (Blast hole)

Tema 15. Explotaciones con sostenimiento artificial

Introducción. Cámaras Almacén (Shrinkage Stopes). Cámaras con rebanadas Ascendentes Rellenas (Cut-and-fill stopes). Rebanadas unidescendentes rellenas (Undercut and fill). Explotaciones Entibadas (Timber supported stopes)

Tema 16. Explotaciones por hundimiento.

Generalidades. Huecos y pilares hundidos. Bloque hundido (Block caving). Niveles hundidos (Sublevel caving)

Tema 17. Explotaciones especiales

Introducción. Recuperación de pilares. Recuperación de pilares horizontales. Recuperación de pilares verticales. Recuperación de pilares por hundimiento.

BLOQUE 4: MINERÍA POR SONDEOS

Tema 18. Investigación y explotación de petróleo y gas natural

Métodos de exploración. Métodos geofísicos de prospección de hidrocarburos. Sondeos de exploración

Tema 19. Métodos de disolución y lixiviación in situ

Minería por disolución en sondeos. Minería por fracturación de la roca. (libro Minería química)

7. Bibliografía

7.1 Bibliografía básica:

López Jimeno, Carlos (1998): Áridos: manual de prospección, explotación y aplicaciones. Ed. Entorno Gráfico. Madrid.

López Jimeno, Carlos (1996): Manual de Rocas ornamentales. Ed. Entorno Gráfico. Madrid.

Bustillo Revuelta, M. y López Jimeno, C. (1997): Manual de evaluación y diseño de explotaciones mineras. Ed. Entorno Gráfico. Madrid.

Smith, M.R. (1994): Áridos naturales y de machaqueo para la construcción. Ed. Colegio Oficial de Geólogos de España.

Herrera Herbert, Juan (2007). [*Diseño de Explotaciones de Cantera*](https://doi.org/10.20868/UPM.book.21839). Universidad Politécnica de Madrid. Departamento de Explotación de Recursos Minerales y Obras Subterráneas, Madrid. <https://doi.org/10.20868/UPM.book.21839>.

Herrera Herbert, Juan (2007). [*Explotaciones de Roca Ornamental. Diseño de explotaciones y selección de maquinaria y equipos.*](https://doi.org/10.20868/UPM.book.21840) Universidad Politécnica de Madrid. Departamento de Explotación de Recursos Minerales y Obras Subterráneas., Madrid, España. <https://doi.org/10.20868/UPM.book.21840>.

Herrera Herbert, Juan y Gómez Jaén, Juan Pedro (2007). [*Diseño de Explotaciones e Infraestructuras Mineras Subterráneas.*](https://doi.org/10.20868/UPM.book.21841) Universidad Politécnica de Madrid. Departamento de Explotación de Recursos Minerales y Obras Subterráneas., Madrid, España. <https://doi.org/10.20868/UPM.book.21841>.

Herrera Herbert, Juan y Pla Ortiz de Urbina, Fernando (2007). [*Elementos de Minería.*](https://doi.org/10.20868/UPM.book.10675) Universidad Politécnica de Madrid. Departamento de Explotación de Recursos Minerales y Obras Subterráneas., Madrid.

Herrera Herbert, Juan y Pla Ortiz de Urbina, Fernando (2006). [*Métodos de Minería a Cielo Abierto.*](https://doi.org/10.20868/UPM.book.10675) Universidad Politécnica de Madrid. Departamento de Explotación de Recursos Minerales y Obras Subterráneas., Madrid. <https://doi.org/10.20868/UPM.book.10675>.

Herrera Herbert, Juan (2006). [*Introducción a los Fundamentos de la Tecnología Minera.*](https://doi.org/10.20868/UPM.book.10675) Laboratorio de Laboreo de Minas, Madrid. ISBN 978-84-96398-56-6.

Herrera Herbert, J. (2007): Elementos de minería. Escuela de Minas de Madrid.

7.2 Bibliografía complementaria:

EHREMBERGER, V. y FALKOS, A. (1990): Mining Modelling. Ed. Elsevier. Amsterdam

IGME (1986): Sostenimiento de excavaciones subterráneas. Ed. Servicio Public. Min. Ind. Energ. Madrid

ITGE (1991): Mecánica de rocas aplicada a la minería metálica subterránea. Ed. Servicio Public. Min. Ind. Energ. Madrid.

PERNIA LLERA, et al. (1987): Manual de perforación y voladuras de rocas. Ed. Servicio Public. Min. Ind. Energ. Madrid.

PLA ORTIZ DE URBINA, F. (1967): La minería a Cielo Abierto. Su presente y su futuro. Fund. Gómez Pardo. Madrid.

STOCES, B. (1963): Elección y crítica de los métodos de explotación en minería. Ed. Omega. Barcelona.

VIDAL, V. (1966): Explotación de minas. 2 Tomos. Ed. Omega. Barcelona.

YOUNG, G. (1961): Elementos de minería. Ed. Gustavo Gili. Barcelona.

Herrera Herbert, Juan (2017). [Introducción a la Minería \(2ª Edición\). Vol. IV: Las funciones de la ingeniería minera.](https://doi.org/10.20868/UPM.book.63400) Universidad Politécnica de Madrid, Madrid. [https://doi.org/10.20868/UPM.book.63400.](https://doi.org/10.20868/UPM.book.63400)

Herrera Herbert, Juan (2017). [Introducción a la Minería \(2ª Edición\). Vol. II: Características de la industria minera.](https://doi.org/10.20868/UPM.book.63397) Universidad Politécnica de Madrid, Madrid. [https://doi.org/10.20868/UPM.book.63397.](https://doi.org/10.20868/UPM.book.63397)

Herrera Herbert, Juan (2017). [Introducción a la Minería \(2ª Edición\). Vol. III: La exploración e investigación minera.](https://doi.org/10.20868/UPM.book.63399) Universidad Politécnica de Madrid, Madrid. [https://doi.org/10.20868/UPM.book.63399.](https://doi.org/10.20868/UPM.book.63399)

Herrera Herbert, Juan (2017). [Introducción a la Minería. \(2 ed.\) Vol. I: Conceptos, tecnologías y procesos.](https://doi.org/10.20868/UPM.book.63396) Universidad Politécnica de Madrid, Madrid. [https://doi.org/10.20868/UPM.book.63396.](https://doi.org/10.20868/UPM.book.63396)

Herrera Herbert, Juan (2017). [El abastecimiento de materias primas Vol. II: Políticas europeas en materias primas.](https://doi.org/10.20868/UPM.book.63395) Universidad Politécnica de Madrid, Madrid. [https://doi.org/10.20868/UPM.book.63395.](https://doi.org/10.20868/UPM.book.63395)

Herrera Herbert, Juan (2017). [El abastecimiento de materias primas. Vol. I: Características y tendencias evolutivas.](https://doi.org/10.20868/UPM.book.63369) Universidad Politécnica de Madrid, Madrid. [https://doi.org/10.20868/UPM.book.63369.](https://doi.org/10.20868/UPM.book.63369)

8. Sistemas y criterios de evaluación

8.1 Sistemas de evaluación:

- Examen de Teoría/Problemas.
- Examen de Prácticas.
- Defensa de Trabajos e Informes Escritos.
- Seguimiento Individual del Estudiante.

8.2 Criterios de evaluación relativos a cada convocatoria:

8.2.1 Convocatoria I:

Evaluación continua, donde la calificación obtenida en el/los exámenes supondrá el 60% de la calificación de la asignatura, donde se adquieren las competencias EE01, CB2, CB3. La calificación obtenida en la realización de los informes de prácticas (campo) 10%, así como de las actividades académicas dirigidas (defensa de trabajos), supondrán el 20% de la calificación de la asignatura, obteniendo las competencias CG01, CG03, CG07, CG09 y CG17. Para dar cumplimiento al seguimiento individual del alumno se opta por la presencialidad de al menos el 75% , donde se evaluará la actitud y aptitud del alumno, siendo obligatoria para poder aprobar la asignatura, con un peso sobre el total del 10% de la calificación de la asignatura. Con todo ello se evaluarán las mismas competencias reseñadas anteriormente.

8.2.2 Convocatoria II:

Mismas anteriores

8.2.3 Convocatoria III:

Los alumnos serán evaluados con un único examen final, donde la calificación (único valor de la nota del 100%) será de una única prueba. Dicha prueba versará sobre una serie de preguntas cortas de desarrollo sobre el temario impartido.

8.2.4 Convocatoria extraordinaria:

Los alumnos serán evaluados con un único examen final, donde la calificación (único valor de la nota del 100%) será de una única prueba. Dicha prueba versará sobre una serie de preguntas cortas de desarrollo sobre el temario impartido.

8.3 Evaluación única final:

8.3.1 Convocatoria I:

Aquellos alumnos que no puedan acogerse a la evaluación continúa propuesta, serán evaluados con

un único examen final, donde la calificación (único valor de la nota del 100%) será de una única prueba donde el estudiante tiene que demostrar que ha sido capaz de adquirir las competencias de la asignatura de manera autónoma sin hacer uso de los procedimientos de enseñanza aprendizaje que se ha diseñado en el periodo docente. Dicha prueba versará sobre una serie de preguntas cortas de desarrollo sobre el temario impartido (este criterio se aplicará también a las convocatorias extraordinarias)

8.3.2 Convocatoria II:

Aquellos alumnos que no puedan acogerse a la evaluación continúa propuesta, serán evaluados con un único examen final, donde la calificación (único valor de la nota del 100%) será de una única prueba donde el estudiante tiene que demostrar que ha sido capaz de adquirir las competencias de la asignatura de manera autónoma sin hacer uso de los procedimientos de enseñanza aprendizaje que se ha diseñado en el periodo docente. Dicha prueba versará sobre una serie de preguntas cortas de desarrollo sobre el temario impartido (este criterio se aplicará también a las convocatorias extraordinarias)

8.3.3 Convocatoria III:

Aquellos alumnos que no puedan acogerse a la evaluación continúa propuesta, serán evaluados con un único examen final, donde la calificación (único valor de la nota del 100%) será de una única prueba donde el estudiante tiene que demostrar que ha sido capaz de adquirir las competencias de la asignatura de manera autónoma sin hacer uso de los procedimientos de enseñanza aprendizaje que se ha diseñado en el periodo docente. Dicha prueba versará sobre una serie de preguntas cortas de desarrollo sobre el temario impartido (este criterio se aplicará también a las convocatorias extraordinarias)

8.3.4 Convocatoria Extraordinaria:

Aquellos alumnos que no puedan acogerse a la evaluación continúa propuesta, serán evaluados con un único examen final, donde la calificación (único valor de la nota del 100%) será de una única prueba donde el estudiante tiene que demostrar que ha sido capaz de adquirir las competencias de la asignatura de manera autónoma sin hacer uso de los procedimientos de enseñanza aprendizaje que se ha diseñado en el periodo docente. Dicha prueba versará sobre una serie de preguntas cortas de desarrollo sobre el temario impartido (este criterio se aplicará también a las convocatorias extraordinarias)

9. Organización docente semanal orientativa:

Fecha	Grupos Grandes	G. Reducidos				Pruebas y/o act. evaluables	Contenido desarrollado
		Aul. Est.	Lab.	P. Camp	Aul. Inf.		
11-09-2023	4	0	0	0	0		PRESENTACIÓN Y TEMA 1
18-09-2023	4	0	0	0	0	ASIGNACIÓN DE TRABAJOS	TEMAS 2 Y 3
25-09-2023	4	1	0	0	0	AAD	TEMA 4
02-10-2023	4	1	0	0	0	AAD	TEMA 5
09-10-2023	4	1	0	0	0	AAD	TEMAS 6
16-10-2023	4	1	0	0	0	AAD	TEMAS 7
23-10-2023	4	1	0	0	0	AAD	TEMAS 8 Y 9
30-10-2023	4	0	0	10	0	PRÁCTICAS DE CAMPO	SEGÚN DISPONIBILIDAD DE EMPRESAS
06-11-2023	4	0	0	0	0	INFORME PRÁCTICAS DE CAMPO	TEMAS 10 Y 11
13-11-2023	4	1	0	0	0	AAD	TEMAS 12 Y 13
20-11-2023	4	1	0	0	0	AAD	TEMAS 14 Y 15
27-11-2023	4	1	0	0	0	AAD	TEMAS 16 Y 17
04-12-2023	4	1	0	0	0	AAD	TEMAS 18 Y 19
11-12-2023	2	1	0	0	0	EXPOSICIÓN DE TRABAJOS	EXPOSICIONES ORALES TRABAJOS
18-12-2023	6	0	0	10	0	PRÁCTICAS DE CAMPO	SEGÚN DISPONIBILIDAD DE EMPRESAS

TOTAL 60 10 0 20 0