

Guía docente

330434 - MIPO - Minería Potásica

Última modificación: 28/04/2025

Unidad responsable: Escuela Politécnica Superior de Ingeniería de Manresa
Unidad que imparte: 750 - EMIT - Departamento de Ingeniería Minera, Industrial y TIC.

Titulación: GRADO EN INGENIERÍA MINERA (Plan 2016). (Asignatura optativa).
GRADO EN INGENIERÍA DE RECURSOS MINERALES Y SU RECICLAJE (Plan 2021). (Asignatura optativa).

Curso: 2025 **Créditos ECTS:** 6.0 **Idiomas:** Catalán, Castellano

PROFESORADO

Profesorado responsable: Sánchez Comellas, Alberto

Otros:

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:

1. Geología.
2. Mecánica de rocas.
3. Explotación.
4. Sostenimiento.
5. Subsidiencias.
6. Integridad de las barreras geológicas delante del agua.
7. Colapsos.
8. Plantas de flotación de potasa.
9. Productores y mercados.

Transversales:

10. SOSTENIBILIDAD Y COMPROMISO SOCIAL - Nivel 3: Tener en cuenta las dimensiones social, económica y ambiental al aplicar soluciones y llevar a cabo proyectos coherentes con el desarrollo humano y la sostenibilidad.
11. TRABAJO EN EQUIPO - Nivel 3: Dirigir y dinamizar grupos de trabajo, resolviendo posibles conflictos, valorando el trabajo hecho con las otras personas y evaluando la efectividad del equipo así como la presentación de los resultados generados.
12. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 3: Aplicar los conocimientos alcanzados en la realización de una tarea en función de la pertinencia y la importancia, decidiendo la manera de llevarla a cabo y el tiempo que es necesario dedicarle y seleccionando las fuentes de información más adecuadas.
13. COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA - Nivel 3: Comunicarse de manera clara y eficiente en presentaciones orales y escritas adaptadas al tipo de público y a los objetivos de la comunicación utilizando las estrategias y los medios adecuados.

METODOLOGÍAS DOCENTES

Todas las clases están abiertas a la participación de los alumnos; imparten con el apoyo de diapositivas y transparencias. Se explican numerosos casos prácticos para clarificar las diferentes partes de la asignatura. También se hace una visita a una Mina de potasa del Bages para conocer de primera mano las diferentes partes de las materias que se han tratado en clase con explicaciones del profesor y del técnico que nos acompañará en la visita y tendrá participación del alumnado para aclarar las dudas que se presenten.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Aprender: los diferentes factores que afectan la explotación de las evaporitas, su comportamiento con el tiempo, así como la maquinaria para cada tipo de yacimiento y el sostenimiento idóneo para cada situación.
Saber valorar los parámetros básicos para evaluar las afecciones de las minas con las subsidiencias, la integridad de las barreras geológicas y los colapsos en minas.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo mediano	60,0	40.00
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

Título del contenido 1: GEOLOGÍA

Descripción:

- origen, tiempo geológicos y regiones.
- Tipos de sales y otros materiales (arcillas y gases).
- Estructuras.
- Casos prácticos (IBP, CPL, Uralkali, Saskatchewan), así como otras minas (minería metálica subterránea del Sur de España.)

Actividades vinculadas:

Clase magistral con diapositivas, soporte de vídeos para conocer los yacimientos y estructuras de evaporitas en la cuenca del Bages y otros.

Dedicación: 8h

Grupo mediano/Prácticas: 8h

Título del contenido 2: MECÁNICA DE ROCAS

Descripción:

- Propiedades mecánicas.
- Ensayos de laboratorio.
- Discontinuitats.
- Comportamiento mecánico de los materiales salinos, Creep
- Modelos de comportamiento, Reología
- Estado tensional
- Tensions in situ
- Tensions inducidas

Actividades vinculadas:

Clase magistral con diapositivas, soporte de vídeos para conocer el comportamiento de las rocas salinas con esfuerzos, aplicaciones de la reología y ensayos de creep.

Dedicación: 20h

Grupo mediano/Prácticas: 20h

Título del contenido 3: EXPLOTACIÓN

Descripción:

Métodos de explotación; cámaras y pilares, "longwall".

-máquinas; (Dimensionamiento, sistema de cálculo, mejores prácticas).

-Sostenimiento, (comportamiento y estabilidad; bulones, cables, mallas, arcos de acero y vigas) dimensionamiento, control (calidad, inspección, instrumentación; convergencias, extensómetros, tell tales).

Actividades vinculadas:

Clase magistral con diapositivas y soporte de vídeos para conocer los diferentes métodos de explotación de las rocas evaporíticas así como una exposición de la diferentes máquinas que se utilizan para su explotación. También hay el objetivo de saber calcular y dimensionar de forma empírica los diferentes elementos que constituyen el sostén.

Dedicación: 16h

Grupo mediano/Prácticas: 16h

Título del contenido 4: SUBSIDENCIA

Descripción:

Desarrollo de la afección de las explotaciones mineras en la superficie exterior del terreno, conocer los diferentes tipos de subsidencia en función del método de explotación a interior de Mina.

Actividades vinculadas:

Clase magistral con diapositivas y ejemplos prácticos para establecer los mecanismos que permitan el conocimiento y cálculo de las subsidencias, dando atención significativa a los factores ambientales y sociales.

Dedicación: 4h

Grupo mediano/Prácticas: 4h

Título del contenido 5: INTEGRIDAD DE BARRERAS GEOLÓGICAS DELANTE DEL AGUA

Descripción:

Desarrollo de los efectos que puede producir el agua en la minería de las evaporitas ante la integridad de las barreras geológicas. Como una de las razones de riesgo para este tipo de minería.

Actividades vinculadas:

Clase magistral con diapositivas y ejemplos prácticos para el conocimiento de las diferentes aguas subterráneas que se pueden encontrar y su caracterización.

Dedicación: 4h

Grupo mediano/Prácticas: 4h

Título del contenido 6: COLAPSADO

Descripción:

Conocimiento de los efectos que pueden producir las deformaciones interiores de las minas debido a la explotación minera y su dependencia con los ratios de extracción y del tiempo de explotación.

Actividades vinculadas:

Clase magistral con diapositivas y ejemplos prácticos dando como ejemplos diferentes tipos de colapsos que se han producido en minas de sal a lo largo de la historia de la minería.

Dedicación: 4h

Grupo mediano/Prácticas: 4h

Título del contenido 7: PLANTAS DE TRATAMIENTO

Descripción:

Procesamiento del mineral desde que se extrae de la mina hasta su comercialización, así como exponer los diferentes pasos de la flotación referida a la potasa.

Actividades vinculadas:

Clase magistral con diapositivas para conocer el proceso de elaboración, machacadoras, molinos, celdas de flotación, filtros prensa. Y sus aditivos durante el procesamiento.

Dedicación: 3h

Grupo mediano/Prácticas: 3h

Título del contenido 8: PRODUCTORES Y MERCADOS

Descripción:

Conocimiento de los diferentes productores de potasa y los diferentes tipos de mercados en el mundo considerados como una materia prima estratégica.

Actividades vinculadas:

Conocer los diferentes productores y sus costes de empresa para valorar su situación ante los mercados y cuáles podrían ser los aspectos de mejora para ser mas competitivos.

Dedicación: 1h

Grupo mediano/Prácticas: 1h

ACTIVIDADES

1. PRÁCTICA: VISITA A UNA MINA DEL BAGES (OPTATIVA)

Descripción:

Visita de una mina de potasa del Bages para conocer y validar los conocimientos adquiridos en clase respecto a las diferentes partes de la asignatura.

El profesor y los técnicos de la Mina explican las partes de geología, mecánica de rocas, explotación y las máquinas que se utilizan en la explotación minera.

Objetivos específicos:

Ver y aclarar dudas sobre las materias que se imparten en clase.

Material:

Todo el material así como las EPI lo ha proporcional ICL.

Entregable:

La asistencia a la mina es totalmente voluntaria y se realizará de acuerdo entre la Empresa ICL y la UPC.

Dedicación: 6h

Grupo mediano/Prácticas: 6h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Durante el curso se realizará tres exámenes. La calificación final se calcula con la siguiente fórmula:

$$N_{\text{final}} = (N_{\text{ex}} / 3) * 0,75 + N_{\text{asi}} * 0,10 + N_{\text{LB}} * 0,15$$

N_{final} : calificación final.

N_{ex} : calificación por cada examen.

N_{asi} : Asistencia 10%

N_{LB} : problemas y trabajo son necesarios para obtener la nota final (15%)

El examen consta de una parte teórica donde se han de demostrar los conocimientos adquiridos en la materia y otra práctica con alguno de los ejercicios explicados durante las clases y un trabajo.

Los alumnos que no superen el curso podrán presentarse al examen final de la asignatura. El examen final constará de parte teórica y parte práctica. La nota obtenida en este examen final será la nota definitiva de la asignatura.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Cristescu, N.; Hunsche, U.. Time effects in rock mechanics. New York: Wiley, 1997. ISBN 0471955175.
- Pariseau, William G. Design analysis in rock mechanics [en línea]. London: Taylor & Francis, 2007 [Consulta: 05/06/2024]. Disponible a : <https://www-taylorfrancis-com.recursos.biblioteca.upc.edu/books/mono/10.1201/9781315206158/design-analysis-rock-mechanics-william-pariseau>. ISBN 9780415403573.
- Amadei, Bernard ; Stephansson, Ove. Rock stress and its measurement. New York: Chapman & Hall, 1997. ISBN 0412447002.
- Cristescu, N. D. Rock rheology. Dordrecht: Kluwer Academic, 1989. ISBN 9024736609.
- Cristescu, N. D.; Gioda, G.. Visco-plastic behaviour of geomaterials [en línea]. Wien: Springer-Verlag, 1994 [Consulta: 07/10/2022]. Disponible a : <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?docID=6867710>. ISBN 9783211825860.
- Ayala Carcedo, F.J. [et al.]. Introducción a los usos industriales y urbanos del espacio subterráneo y su tecnología. Madrid: Instituto Geológico y Minero de España, 1986.
- Jeremic, M.J.. Rock mechanics in salt mining. Rotterdam: A.A. Balkema, 1994. ISBN 9054101032.
- Darling, Peter, ed. SME Mining engineering handbook [en línea]. 3rd ed. Littleton: Society for Mining, Metallurgy and Exploration, 2011 [Consulta: 24/05/2022]. Disponible a : <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=655790>. ISBN 9780873352642.

Complementaria:

- Campos de Orellana, J. A. Trabajos en minas de potasa [documentació d'Iberpotash]. Súría: Iberpotash, [200?].
- Bibliografía d'Iberpotash [recull bibliogràfic]. Súría: ICL Iberia, [200?].
- Herrera Herbert, J.; Gómez Jaén, J. P. Diseño de explotaciones e infraestructuras mineras subterráneas [en línea]. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid, Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas, 2007 [Consulta: 17/12/2020]. Disponible a : http://oa.upm.es/21841/1/071101_L3_labores_subterraneas_2.pdf.
- Treballs de reologia [apunts]. Valencia: Universitat Politècnica de Valencia, [200?].
- RocScience [programes informàtics] [en línea]. Melissia: Geosysta, 2018 [Consulta: 17/12/2020]. Disponible a : <http://geotechpedia.com/Software/Publisher/2/RocScience>.
- Laín, R. Consideraciones geotécnicas [documentació d'Iberpotash]. Súría: Iberpotash, [200?].
- Obert L.; Duvall, W. I.; Merrill, R. H. Design of underground openings in competent rock [en línea]. Washington: U.S. Department of the Interior, Bureau of Mines, 1960 [Consulta: 17/12/2020]. Disponible a : https://digital.library.unt.edu/ark:/67531/metadc12741/m2/1/high_res_d/Bulletin0587.pdf.
- The Mechanical behavior of Salt Vol. I-VIII. Boca Raton: CRC Press/Balkema, [1981?].
- Somerton, W. H., ed. Rock mechanics: theory and practice: proceedings: Eleventh Symposium on Rock Mechanics, held at the University of California, Berkeley, California, June 16-19, 1969. New York: Society of Mining Engineers, American Institute of Mining, Metallurgical, and Petroleum Engineers, 1970.
- Laboratorio Oficial J. M. Madariaga. Guía sobre control geotécnico en minería subterránea [en línea]. Madrid: Gobierno de España, Ministerio de Industria, Energía y Turismo, 2015 [Consulta: 17/12/2020]. Disponible a : <https://energia.gob.es/mineria/Seguridad/Guias/Gu%C3%ADas/Guia-control-geotecnico-mineria-subterranea.pdf>.