



1. Datos Generales de la asignatura

| | |
|--------------------------|-----------------------|
| Nombre de la asignatura: | Geología de Minas |
| Clave de la asignatura: | MIC-1312 |
| SATCA ¹ : | 2-2-4 |
| Carrera: | Ingeniería en Minería |

2. Presentación

| |
|--|
| Caracterización de la asignatura |
| <p>Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero en Minería los elementos necesarios para localizar, identificar cuerpos minerales y cuantificar sus reservas para poder realizar su explotación.</p> <p>La asignatura toma en cuenta los principios de responsabilidad y control, que debe tener el Ingeniero en Minería, en cada una de las etapas de un proyecto minero, sin dejar de lado la importancia que conlleva el impacto de la minería en el medio ambiente para tratar de minimizar sus efectos. Por otro lado, brinda conocimientos sobre la aplicación de los derechos, obligaciones y procedimientos referentes al aprovechamiento de las sustancias minerales.</p> |
| Intención didáctica |
| <p>El estudiante conocerá el campo de aplicación de la materia de geología de minas y los conceptos básicos para el buen desarrollo de esta asignatura.</p> <p>Utilizará varias herramientas para la recopilación de datos necesarios para llevar un control del proyecto mediante el análisis de los datos obtenidos, mediante resultados de las muestras extraídas durante cada una de las etapas del proyecto.</p> <p>Además, realizará proyectos mediante la utilización de herramientas como el mapeo, levantamientos topográficos y haciendo interpolación y análisis de datos obtenidos.</p> <p>En el desarrollo de la asignatura el estudiante conocerá las etapas de prospección llevada a cabo en cada una de ellas con la utilización de guías mineralógicas principalmente para detectar menas.</p> <p>Realizará la exploración y recopilación de datos mediante métodos de exploración apropiados para cada tipo de terreno para evaluar las concesiones mineras.</p> <p>Calculará las reservas de un yacimiento mineral y sabe determinar los límites del yacimiento mineral. Identificará los elementos de beneficio económico y determina si es susceptible de ser explotado y beneficiado.</p> <p>Evaluará que tipo de fenómenos está expuesto el proyecto. Y tomará las medidas necesarias para que la afectación sea mínima.</p> <p>El estudiante realizará la evaluación del proyecto determinando, su factibilidad para su desarrollo, explotación y beneficio del mismo.</p> |

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos



3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

| Lugar y fecha de elaboración o revisión | Participantes | Observaciones |
|--|---|---|
| Instituto Tecnológico Superior de Santiago Papasquiaro, del 29 de enero al 1 de febrero de 2013. | Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Pachuca, Querétaro, Superior de Cajeme, Superior de Cananea, Superior de Fresnillo, Superior de Irapuato, Superior de Mulegé, Superior de Loreto, Superior de Santiago Papasquiaro, Superior de Poza Rica, Superior de Tacámbaro, Superior de Venustiano Carranza, Superior de Zacatecas Occidente, Minera Mexicana la Ciénega S.A. de C.V. y Fresnillo PLC. | Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo de Competencias Profesionales de Ingeniería en Minería del SNIT. |
| Desarrollo en Competencias Profesionales por el Instituto Tecnológico del 11 de febrero al 8 de marzo de 2013. | Academias de la carrera de Ingeniería en Minería de los Institutos Tecnológicos de: Superior de Poza Rica, Superior de Santiago Papasquiaro, Superior de Tacámbaro y Superior de Venustiano Carranza. | Elaboración del programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo de Competencias Profesionales de Ingeniería en Minería del SNIT. |
| Instituto Tecnológico Superior de Santiago Papasquiaro, del 16 al 19 de abril de 2013. | Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Querétaro, Superior de Cajeme, Superior de Cananea, Superior de Fresnillo, Superior de Irapuato, Superior de Mulegé, Superior de Loreto, Superior de Santiago Papasquiaro, Superior de Poza Rica, Superior de Tacámbaro, Superior de Zacatecas Occidente, Minera Mexicana la Ciénega S.A. de C.V. y Fresnillo PLC. | Reunión Nacional de Consolidación de la Carrera de Ingeniería en Minería del SNIT. |
| Instituto Tecnológico Superior de Irapuato, del 4 al 7 de diciembre de 2018. | Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Parral, Superior de Fresnillo, Superior de Santiago Papasquiaro y Superior de Zacatecas Occidente. | Reunión de Seguimiento Curricular de los Programas Educativos de Ingeniería Aeronáutica, Ingeniería en Minería, Ingeniería en Diseño Industrial e Ingeniería en Biotecnología del Tecnológico Nacional de México. |

4. Competencia a desarrollar

Aplica conocimientos de geología para localizar, identificar cuerpos minerales y cuantificar sus reservas para realizar la explotación minera.



5. Competencias previas

| |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Evalúa las propiedades físicas y mecánicas de las rocas y de los macizos rocosos para determinar sus características de acuerdo con los esfuerzos ejercidos por las excavaciones, obras mineras y estructuras existentes en el terreno.• Identifica la clasificación, características y propiedades físicas de los minerales formadores de las rocas para clasificarlas de acuerdo a su origen.• Identifica los ambientes de formación de los principales yacimientos minerales para su tratamiento durante su explotación.• Identifica y determina las propiedades físicas, químicas y ópticas de los minerales, asociaciones, para su clasificación o tratamiento en un proceso de concentración.• Identifica alteraciones minerales. |
|---|

6. Temario

| No. | Temas | Subtemas |
|-----|--|--|
| 1 | Etapas del proceso minero | 1.1 Cateo y prospección 1.2 Evaluación de concesiones mineras 1.3. Exploración 1.3.1 Métodos directos e indirectos 1.4 Explotación 1.5 Beneficio 1.6 Cierre |
| 2 | Principios de búsqueda de menas. | 2.1. Prospección geológico minero. 2.2. Guía de la mena, anillos y lugares favorables 2.3. Guías fisiográficas. 2.4. Guías mineralógicas. 2.5. Guías estratigráficas y litológicas. 2.6. Contactos y pliegues como guías. |
| 3 | Mapa geológico | 3.1. Planos geológicos. 3.2.1 Plano de mapeo de superficie. 3.3.2 Plano de mapeo subterráneo. 3.2. Interpolación y análisis de datos geológicos. |
| 4 | Estimación de reservas y leyes de minerales. | 4.1. Delimitación de un yacimiento. 4.2. Reservas de mineral. 4.3. Métodos para calcular reservas de mineral de una mena. 4.4. Leyes de mena. 4.5. Ley comercial. 4.6. Densidad y potencial. |
| 5 | Fenómenos especiales en geología de minas. | 5.1. Problemas hidrológicos. 5.2. Movimientos de terrenos. 5.3. Fuentes de infraestructura de materias primas. |
| 6 | Reporte geológico minero. | 6.1. Lecturas de informes 6.2. Tipos de informes de reporte geológico. 6.3. Preguntas en la preparación de informes. |



7. Actividades de aprendizaje de los temas

| 1. Etapas del proceso minero. | |
|---|--|
| Competencias | Actividades de aprendizaje |
| <p>Específica: Conocer las diferentes etapas del proceso minero y conocer las metodologías aplicadas a cada etapa.</p> <p>Genéricas: Capacidad de análisis y síntesis. Solución de Problemas. Habilidad para búsqueda de información. Capacidad para trabajar en equipo.</p> | <ul style="list-style-type: none">• Discutir las actividades que se realizan en cada una de las etapas del proceso minero• Realizar una concesión minera |
| 2. Principios de búsqueda de menas. | |
| Competencias | Actividades de aprendizaje |
| <p>Específica: Conoce las guías mineralógicas principalmente para detectar menas.</p> <p>Genéricas: Capacidad de análisis y síntesis. Solución de Problemas. Habilidad para búsqueda de información. Capacidad para trabajar en equipo.</p> | <ul style="list-style-type: none">• Conocer la elaboración de productos de las industrias extractivas, de transformación, manufacturera y de construcción.• Identificar los diferentes tipos de reservas minerales y la determinación de la rentabilidad.• Buscar información sobre los diferentes tipos de muestreo.• Visitar laboratorios especializados con el objetivo identificar minerales mediante diferentes métodos.• |
| 3. Mapa geológico. | |
| Competencias | Actividades de aprendizaje |
| <p>Específica: Elabora los avances de los proyectos mediante la utilización de herramientas como el mapeo, levantamientos topográficos y haciendo interpolación y análisis de datos obtenidos para delimitar un yacimiento mineral.</p> <p>Genéricas: Capacidad de análisis y síntesis. Solución de Problemas. Habilidad para búsqueda de información. Capacidad para trabajar en equipo.</p> | <ul style="list-style-type: none">• Realizar un programa de explotación de la mina y dar seguimiento conforme avance la explotación.• Desarrollar una secuencia de avance con los criterios aprendidos en la clase y en el campo. |
| 4. Estimación de reservas y leyes de minerales. | |
| Competencias | Actividades de aprendizaje |
| <p>Específicas: Calcula las reservas de un yacimiento mineral, sabe determinar los límites del yacimiento mineral.</p> <p>Conoce los elementos de beneficio económico y determina si es susceptible de ser explotado y beneficiado cumpliendo con las necesidades del cliente.</p> <p>Genéricas: Capacidad de análisis y síntesis. Solución de Problemas. Habilidad para búsqueda</p> | <ul style="list-style-type: none">• Realizar el cálculo de las reservas de un yacimiento, determinando la factibilidad para ser explotado. |



| | |
|---|--|
| de información. Capacidad para trabajar en equipo. | |
| 5. Fenómenos especiales en geología de minas. | |
| Competencias | Actividades de aprendizaje |
| Específica: Identifica fenómenos que posiblemente afecten la operación de los proyectos para proponer alternativas de mejora en la explotación. Genéricas: Capacidad de análisis y síntesis. Solución de problemas. Habilidad para búsqueda de información. Capacidad para trabajar en equipo. | <ul style="list-style-type: none">Realizar búsqueda de información de los factores que pueden afectar la operación de la mina y tratar de corregirlos o de aminorar su impacto, y tratar que los efectos ocasionados no afecten a comunidades vecinas. |
| 6. La preparación de un reporte geológico minero. | |
| Competencias | Actividades de aprendizaje |
| Específica: Elabora reportes geológico minero para la toma de decisiones. Genéricas: Capacidad de análisis y síntesis. Solución de problemas. Habilidad para búsqueda de información. Capacidad para trabajar en equipo. | <ul style="list-style-type: none">Realizar reportes geológicos donde estará informando de los avances de la explotación de la mina. El plano contendrá información de litologías, geología estructural, localización de la mena, avance logrados en un periodo y localización de las obras minera. |

8. Prácticas

- Visita al campo para localización de yacimiento minero.
- Elaborar una maqueta de los yacimientos de la región interpretando cada una de sus etapas.
- Visita a las empresas mineras próximas a la región donde presente yacimiento mineral.
- El estudiante realizará el análisis y evaluación del proyecto, donde realizará la toma de decisiones para el mejoramiento del proyecto.

9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que plantee el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

- Fundamentación: marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.
- Planeación: con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
- Ejecución: consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.
- Evaluación: es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de "evaluación para la mejora continua", la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.



Se propone la elaboración de un proyecto con la asignatura de Yacimientos Minerales, Topografía, Petrología y Geología Estructural. El proyecto tendrá continuidad.

- Fundamentación: marco referencial sobre aspectos para identificar yacimientos minerales. Revisar bibliografía, los métodos para cálculo de reservas y la ley mineral.
- Planeación: se dividirán los equipos para la identificación de cuerpos mineralizados. Elaboración de un mapa geológico-estructural.
- Ejecución: cada equipo realizará las pruebas de identificación de minerales en un laboratorio especializado, centros de investigación o empresas mineras que cuenten con el equipo necesario. Cada equipo hará un análisis de los resultados obtenidos.
- Evaluación: cada equipo presentará al grupo y entregará un reporte sobre la elaboración de un mapa geológico-estructural y el cálculo de reservas y ley mineral del yacimiento estudiado. Se hará una discusión grupal con los resultados presentados por cada equipo.

10. Evaluación por competencias

- Las técnicas, herramientas y/o instrumentos sugeridos que permiten obtener el producto del desarrollo las actividades de aprendizaje: mapas conceptuales, reportes de prácticas, estudios de casos, exposiciones en clase, ensayos, problemarios, reportes de visitas, portafolio de evidencias, proyecto integrador y cuestionarios.
- Las técnicas, herramientas y/o instrumentos sugeridos que me permite constatar el logro o desempeño de las competencias del estudiante: listas de cotejo, listas de verificación, matrices de valoración, guías de observación, coevaluación y autoevaluación.

11. Fuentes de información

1. Andrews, J.E., Brimblecombe, P., Jickells, T.D. & Liss, P.S. 1996. An introduction to environmental chemistry. Blackwell Science, Oxford, 209 pp.
2. Evans, A.M. (Ed.) 1995. Introduction to mineral exploration. Blackwell Science, London, 396 pp.
3. Glasson, J., Therivel, R. & Chadwick, A. 1999. Introduction to environmental impact assesment. SPON Press, London, 496 pp.
4. Hug Exton Mc Kinstry. Geología de Minas. Omega.
5. Oyarzun, R. *Introducción a la geología de minas: exploración & evaluación*. Manual. Ediciones GEMM-
6. [William C. Peters](#). 1987. Exploration and Mining Geology. John Wiley & Sons. 685pp.
7. [Roger Marjoribanks](#). 2010. Geological Methods in Mineral Exploration and Mining. Springer. 253pp.