



1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Yacimientos Minerales y Geología Económica
Clave de la asignatura:	MIC-1336
SATCA ¹ :	2-2-4
Carrera:	Ingeniería en Minería

2. Presentación

Caracterización de la asignatura
<p>Esta asignatura aporta al Ingeniero en Minería capacidad para identificar los diferentes procesos de formación de los diversos yacimientos minerales, además permite calcular la dimensión de los depósitos minerales económicamente explotables, tanto metálicos como no metálicos.</p> <p>Adicionalmente aporta conceptos básicos y brinda las bases para la geología de minas, utiliza herramientas que le permiten describir, ubicar y calcular depósitos minerales para una mejor explotación optimizando su beneficio.</p>
Intención didáctica
<p>Esta asignatura se imparte en seis temas, las cuales involucran el conocimiento del origen y clasificación de las clases de yacimientos minerales, así como procedimiento del estudio que se requiere para valorar el potencial económico que puede presentar un yacimiento mineral.</p> <p>En el primer tema se considera el estudio básico de los fluidos mineralizantes que dan origen a un yacimiento, así como la influencia de diferentes flujos y magmas. El análisis de los flujos presentes en procesos metamórficos.</p> <p>En el segundo tema se analizan los procesos que involucra la migración de los diferentes tipos de fluidos respecto a la profundidad a la que estos se desplazan.</p> <p>En el tercer tema se estudian los factores que intervienen en la preparación de la roca para la deposición mineral, tales como controles estructurales y químicos, así como las texturas de deposición.</p> <p>En el cuarto tema se analizan los procesos de formación de los yacimientos minerales, su clasificación en función de su origen, forma, asociación mineral y rocas encajonantes.</p> <p>En el quinto tema se analiza la distribución espacial de los minerales y el orden cronológico de la deposición mineral.</p> <p>En sexto tema se aplica en análisis de un estudio de factibilidad para valorar si un yacimiento mineral es factible para su explotación, considerando factores geológicos, geográficos, económicos, políticos, legales y ambientales.</p> <p>El docente debe mostrar y objetivar su conocimiento y experiencia en el área para construir escenarios de aprendizaje significativo en los estudiantes que inician su formación profesional. El docente enfatiza el desarrollo de las actividades de aprendizaje de esta asignatura a fin de que ellos refuercen los aspectos formativos: incentivar la curiosidad, el entusiasmo, la puntualidad, la constancia, el interés por mejorar,</p>

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos



el respeto y la tolerancia hacia sus compañeros y docentes, a sus ideas y enfoques y considerar también la responsabilidad social y el respeto al medio ambiente.

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.	Academia Ingeniería en Geociencias del Instituto 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

Evalúa los tipos de yacimientos minerales, la geometría de los depósitos metálicos y no metálicos con los contenidos de interés económico para su explotación además del diseño de minado.

5. Competencias previas

- Conoce la importancia de la geología aplicada a la Ingeniería en Minería para identificar áreas de interés.
- Evalúa la clasificación, características y propiedades físicas de los minerales formadores de las rocas para clasificarlas de acuerdo a su origen.
- Identifica las estructuras geológicas que presentan las rocas para su tratamiento durante la explotación.
- Evalúa las propiedades físicas, químicas y ópticas de los minerales, asociaciones, para su clasificación o tratamiento en un proceso de concentración. Petrología.
- Identifica las transformaciones que ha sufrido el planeta a través del tiempo para el reconocimiento de estructuras geológicas.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Fluidos mineralizantes	1.1 Magma y fluidos magmáticos 1.2 Aguas meteóricas 1.2.1 Aguas de minas 1.2.2 Aguas termales 1.3 Fluidos asociados con los procesos metamórficos
2	Migración de fluidos mineralizantes	2.1. Migración del magma 2.2 Migración de fluidos en profundidad 2.3 Migración de fluidos a profundidades someras 2.4 Migración de metales en el estado coloidal
3	Deposición mineral	3.1. Preparación de las rocas 3.2 Deposición de los yacimientos de segregación magmática 3.3 Controles estructurales 3.3.1 Rasgos primarios 3.3.2 Rasgos secundarios o sobreimpuestos 3.3.3 Ejemplos de control estructural 3.4 Controles químicos 3.5 Texturas deposicionales 3.5.1 Reemplazamiento 3.5.2 Relleno de espacios abiertos 3.5.3 Deposición coloidal
4	Clasificación de los yacimientos minerales	4.1. Alteración de la roca encajonante 4.2 Yacimientos magmáticos 4.3 Pegmatitas 4.4 Yacimientos ígneo-metamórficos 4.5. Yacimientos hidrotermales 4.5.1 Yacimientos hipotermas 4.5.2 Yacimientos mesotermas 4.5.3 Yacimientos epitermales 4.5.4 Yacimientos teletermales 4.5.5 Yacimientos xenotermas 4.9. Ganga



5	Paragénesis y zonado	5.1. Paragénesis 5.2. Zonado. 5.3. Teorías sobre la deposición secuencial.
6	Geología económica	6.1. Generalidades 6.2. El papel de la geología económica 6.3. Estudio de factibilidad

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Fluidos mineralizantes.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica: Conoce los fluidos involucrados en la formación de yacimientos minerales.</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 el origen de los fluidos mineralizantes y realizar una revisión documental de los mismos. • Debatar el efecto de los diferentes tipos de fluidos mineralizantes
2. Migración de fluidos mineralizantes.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica: Conoce las características para que se presente una migración de fluidos mineralizantes</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"> • Debatar sobre la causa de la migración de fluidos • Realizar una revisión documental y describir las diferencias del comportamiento de los fluidos.
3. Deposición mineral.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica: Identifica y conocer los factores que intervienen en la deposición 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"> • Discutir e identificar los controles estructurales y los factores de la deposición mineral.
4. Clasificación de los yacimientos minerales.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica: Identifica los diferentes tipos de yacimientos minerales y sus características</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"> • Investigar ejemplos reales de los tipos de yacimientos en la región. • Dibujar e interpretar los yacimientos hidrotermales.
5. Paragénesis y zonado.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica: Identificar la distribución espacial de los minerales y conocer el orden cronológico de la deposición mineral.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Recopilar zonaciones de los yacimientos de la región. • Exponer las teorías sobre deposición secuencial.



Genéricas: Capacidad de análisis y síntesis. Solución de problemas. Habilidad para búsqueda de información. Capacidad para trabajar en equipo.	
5. Geología económica.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica: Analizar los factores de un estudio de factibilidad 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">Desarrollar un estudio de factibilidad.

8. Práctica(s)

- Reconocer e identificar la composición mineralógica de las formaciones locales que puedan ser de interés económico en los alrededores de la comunidad para una posible explotación.
- Visitas a yacimientos donde actualmente estén en explotación, para identificar su impacto ambiental y social en función de su desarrollo técnico.

9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que planteé 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.

- 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 yacimientos 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. Bateman, A. (1982). *Yacimientos Minerales de Rendimiento Económico*. (6ª. Ed). España: OMEGA
2. Park Jr, C. F., & MacDiarmid, R. A. (1981). *Yacimientos minerales* (No. 553 PAR).
3. Park Jr, C. F., & MacDiarmid, R. A. (1975). *Ore deposits* (No. 553 PAR).
4. Roberts, R. G., y Sheahan P. (1988). *Ore deposits models*. Geological association of Canada
5. Salas, G. G. (1988). *Geología económica de México*. México: Fondo de Cultura Económica.
6. Smirnov, V. I. (1982). *Geología de yacimientos minerales*. Moscú: Mir.
7. Takeo Sato (1987). *Los sulfuros masivos vulcanogénicos su metalogenia y su clasificación*.
8. Vázquez G. F. (1997). *Geología económica de los Recursos Minerales*. Madrid: Fundación Gómez Pardo.

Referencias Virtuales.

9. Consejo de Recursos Minerales. (1985). *Monografías geológico – mineras biblioteca conjunta de ciencias de la tierra*. Recuperado de <http://bcct.unam.mx/web/libros>