



1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Mineralogía
Clave de la asignatura:	MIC-1322
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 la capacidad de interpretar información y determinar el tipo de mineral mediante la observación, la determinación de sus propiedades físicas, químicas y ópticas para su posterior clasificación o tratamiento.</p> <p>Actualmente la Mineralogía se caracteriza por mantener varios preceptos fundamentales y una sistematización mineralógica basada en las características físicas, químicas y ópticas de los minerales, en este sentido aporta al Ingeniero en Minería la capacidad de identificar las propiedades principales para clasificar en diferentes grupos a los minerales constituyentes de diferentes tipos de roca.</p> <p>El Ingeniero en Minería aplica el conocimiento de los minerales en la resolución de muchos problemas geológicos, los cuales resultarían de difícil solución sin el conocimiento profundo de esta ciencia. La Mineralogía aplicada permite al Ingeniero en Minería resolver exitosamente diferentes problemas prácticos tanto en la exploración de yacimientos minerales, como en la explotación y beneficio de las menas.</p>
Intención didáctica
<p>El programa de mineralogía está dividido en 6 temas, en los tres primeros temas se representan los aspectos fundamentales, mientras que en los tres últimos se presentan los aspectos prácticos de la mineralogía para la identificación de minerales mediante la determinación de las propiedades físicas, químicas y ópticas de los minerales.</p> <p>En el primer tema se analizan las características cristalográficas y geométricas de los minerales, se clasifican y miden parámetros inherentes propios de la cristalografía. Además se elaboran modelos conceptuales de las redes cristalinas de los minerales.</p> <p>En el segundo tema se discute el concepto de mineral y la importancia de los minerales.</p> <p>En el tercer tema se clasifica y discuten las características de los minerales.</p> <p>En el cuarto tema se discute y evalúan las características físicas de los minerales.</p> <p>En el quinto tema se determina las propiedades químicas de los minerales, poniendo énfasis en prácticas de laboratorio y su clasificación en diferentes familias de acuerdo a su composición química.</p> <p>En el sexto tema se determina las propiedades ópticas de los minerales mediante el uso del microscopio petrográfico.</p>

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos



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, 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.	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	Reunión de Seguimiento Curricular de los Programas Educativos de Ingeniería Aeronáutica, Ingeniería en Minería, Ingeniería en Diseño



	Papasquiari y Superior de Zacatecas Occidente.	Industrial e Ingeniería en Biotecnología del Tecnológico Nacional de México.
--	---	--

4. Competencia a desarrollar

Evalúa las propiedades físicas, químicas y ópticas de los minerales, asociaciones, para su clasificación.

5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none">• Comprende la teoría atómica y cuántica basada en el concepto de la energía que posee toda partícula para obtener la configuración electrónica de los átomos.• Analiza el comportamiento de los elementos según su ubicación en la tabla periódica moderna para distinguir los beneficios y riesgos asociados a los elementos químicos de interés en la industria minera.• Identifica los principales tipos de reacciones y compuestos, así como sus propiedades para la preparación de compuestos necesarios en el proceso minero.• Conoce los métodos más utilizados de identificación de minerales según su estado natural de interés minero para determinar su rentabilidad.
--

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Cristalografía.	1.1 Partículas y elementos. 1.2 Enlaces químicos. 1.3 Cristales. 1.4 Clasificación de cristales. 1.5 Relaciones morfológicas y geométricas de los cristales. 1.6 Maclas o cristales compuestos. 1.7 Irregularidades de los cristales. 1.8 Agregados cristalinos.
2	Fundamentos de mineralogía.	2.1 Definición de mineral. 2.2 Estructura de los minerales. 2.3 Grupos de minerales.
3	Clasificación de minerales.	3.1 Esquema de clasificación. 3.2 Silicatos (Neso silicatos, Ino silicatos, Soro silicatos, Filo silicatos y Tecto silicatos). 3.3 No Silicatos (Óxidos, Carbonatos, Sulfuros, Sulfatos, Halogenuros, Evaporitas, Elementos nativos).
4	Propiedades físicas de los minerales.	4.1 Hábito y agregados cristalinos. 4.2 Dureza. 4.3 Color. 4.4 Brillo. 4.5 Raya. 4.6 Peso específico. 4.7 Propiedades eléctricas. 4.8 Propiedades magnéticas. 4.9 Propiedades especiales.
5	Química mineral.	5.1 Técnicas analíticas de minerales. 5.2 Análisis vía seca. 5.3 Análisis vía húmeda. 5.4 Variación en la composición química de los minerales.



		5.5 Representación gráfica de los minerales.
6	Propiedades ópticas de los minerales.	6.1 Conceptos básicos. 6.2 Luz polarizada plana. 6.3 Nicols cruzados.

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Cristalografía.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica: Evalúa aspectos generales que caracterizan a los cristales para su clasificación.</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">• Interpretar las características de los cristales en el laboratorio.• Realizar un reporte con la clasificación de los minerales por clases en un cuadro sinóptico.• Medir los diferentes parámetros de los cristales mediante técnicas tradicionales y generar un reporte.• Elaborar y exponer los modelos cristalográficos.• Elaborar y exponer redes espaciales de Bravais.
2. Fundamentos de mineralogía.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica: Evalúa aspectos generales que definen a un mineral para su clasificación.</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">• Analizar e investigar sobre la definición de mineral.• Realizar un ensayo sobre la importancia de los minerales.• Clasificar los minerales en un cuadro sinóptico.
3. Clasificación de minerales.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específicas: Analiza los grupos minerales de acuerdo a sus propiedades. Conoce las diferencias estructurales y de composición de los 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 sobre las diferencias composicionales y estructurales que presentan los minerales.• Realizar una revisión documental sobre la clasificación de los grupos minerales y sus características.
4. Propiedades físicas de los minerales.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica: Evalúa las características de los minerales que dependen de la cohesión para su clasificación e identificación.</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 una revisión documental en diferentes fuentes de información los caracteres físicos de los minerales, hacer un resumen y analizar en clase la información.• Realizar prácticas de laboratorio, utilizando muestras para identificar los diferentes caracteres: dureza, elasticidad, peso, densidad, luz, calor, electricidad y magnetismo, sabor y olor.



	<ul style="list-style-type: none">Elaborar un reporte con las propiedades físicas encontradas en sus muestras.
5. Química mineral.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica: Analiza los minerales mediante principios fundamentales de la química para su reconocimiento. 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 una revisión documental sobre las propiedades químicas de los minerales en diferentes fuentes de información.Presentar en diapositivas la información recabada y discutir con el grupo.Efectuar prácticas de laboratorio utilizando diferentes ensayos químicos para identificar las muestras de minerales.Elaborar reporte donde mencione las propiedades químicas encontradas en las muestras.
6. Propiedades ópticas de los minerales.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica: Evalúa las propiedades ópticas de los minerales para su identificación y clasificación. 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">Analizar y discutir temas sobre las propiedades ópticas de los minerales con apoyo de diferentes textos.Efectuar prácticas de laboratorio para determinar las propiedades ópticas de los minerales con luz polarizada plana y nicoles cruzados.Elaborar un reporte de prácticas y discutir.

8. Prácticas

<ul style="list-style-type: none">Sistemas de cristalización.Propiedades físicas de los minerales (hábito, dureza, color etc.).Propiedades particulares de los minerales.Llevar a cabo el diseño de un programa de ordenamiento de minerales con base en sus propiedades.Determinación de minerales de la clasificación de minerales silicatos y no silicatos.Identificación de minerales por alguna técnica analítica (MO, FRX, MEB y DRX).Determinar las propiedades ópticas de los minerales mediante luz polarizada plana.Determinar las propiedades ópticas de los minerales mediante Nicoles cruzados.

9. Proyecto de asignatura

<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none">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 de asignatura:

- Fundamentación: marco referencial sobre aspectos para determinar las propiedades físicas, química y ópticas de los minerales. Revisar bibliografía.
- Planeación: se dividirán los equipos para la determinación de las propiedades físicas, químicas y ópticas de los minerales.
- Ejecución: cada equipo deberá realizar las pruebas de identificación de minerales en el laboratorio, si se cuenta con los recursos y pueden acceder a determinar e identificar minerales en algún centro 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 los resultados obtenidos y entregará un reporte. 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. MacKenzie, W.S. y Adams, A. E. (1996). *Atlas en color de rocas y minerales en lámina delgada*. España: Editorial Masson.
2. Klein, C. y Hurlburt, C. (1993). *Manual de Mineralogía* vol. 1: Basado en la obra de J. D. Dana. (4ª. Ed.). España: Reverté.
3. Klein, C. y Hurlburt, C. (1993). *Manual de Mineralogía* vol. 2: Basado en la obra de J. D. de Dana, (4ª. Ed.) Reverté
4. Sands D.E. (1993). *Introducción a la Cristalografía*. Editorial Reverté.
5. Salisbury E. D. y Ford E. W. (1986). *Tratado de Mineralogía*. (13ª. Ed.) México: CECSA.
6. Mottana, A. y Crespi R. (1987). *Guía de Minerales y Rocas*. España: Grijalbo.
7. Schumann W. (1987). *Guía de los Minerales y de las piedras preciosas*. España: Omega
8. Zim H. y Shaffler P. (1967). *Reino mineral*. España: Ediciones Daimon.

Referencias digitales.

<http://www.iim.umich.mx/depgeologia/mij/FMIIntroduccionFMIObjetivos>