

<b>Curso:</b> Mineralogía		<b>Horas aula:</b> 1
<b>Clave:</b> 052CP034		<b>Horas plataforma:</b> 1
<b>Antecedentes:</b>		<b>Horas laboratorio:</b> 4
<b>Competencia del área:</b> Analizar los procesos de exploración, explotación y beneficio de los minerales, para contribuir a la toma de decisiones ética y responsable y a la resolución estratégica de las problemáticas de la industria minera conforme a la normatividad vigente y a los contextos económicos, ambientales y sociales.	<b>Competencia del curso:</b> Identificar minerales de acuerdo con los estándares de formación que caracterizan su cristalización, describiendo propiedades físicas y químicas propuestas por la Asociación de Mineralogía Internacional (IMA), mediante la aplicación de técnicas y herramientas probadas en el área de geología y/o laboratorio, con la finalidad de reconocer minerales en muestra de mano y evaluar proyectos de interés geológico-minero mediante el pensamiento crítico y estratégico.	
<b>Elementos de competencia:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sintetizar los conocimientos elementales de mineralogía y cristalografía con el objetivo de entender el contexto inicial del estudio de minerales en función de su clasificación y formación a través del aprendizaje para formar una base sólida en relación con las ciencias básicas.</li> <li>2. Aplicar técnicas y herramientas de reconocimiento en muestra de mano para identificar los distintos grupos de minerales en el proceso de clasificación, tomando en cuenta las propiedades físicas y químicas en la ejecución de actividades de carácter geológico, minero y metalúrgicas mediante el análisis de problemas y la toma de decisiones.</li> <li>3. Describir minerales nativos, silicatos, sulfuros, sulfosales y sulfatos, considerando sus propiedades físico-químicas con el fin de aplicar técnicas y herramientas necesarias para su reconocimiento a nivel muestra de mano en campo, ejerciendo la toma de decisiones en actividades de operación, procesos de laboratorio y evaluación de proyectos.</li> <li>4. Identificar minerales correspondientes a los grupos: óxidos, hidróxidos, haluros, carbonatos, nitratos, boratos, cromatos, fosfatos, arseniatos y vanadatos; considerando sus propiedades físico-químicas y aplicando técnicas y herramientas necesarias para su reconocimiento a nivel muestra de mano en campo, ejerciendo la toma de decisiones en actividades de operación, procesos de laboratorio y evaluación de proyectos.</li> </ol>		
<b>Perfil del docente:</b>		
Ingeniero en Geociencias o Licenciatura en Geología, preferentemente con Posgrado en Geología afín al área de mineralogía, con 2 años de experiencia efectiva y comprobable en el campo de la mineralogía. Tener conocimiento amplio en esta área, además que sea capaz de desarrollar y evaluar procesos de enseñanza y aprendizaje con un enfoque formativo por competencias y actitud de cambio a las innovaciones pedagógicas. Construir ambientes para el aprendizaje autónomo y colaborativo, así como el uso de las tecnologías digitales.		
<b>Elaboró:</b> MORENO FLORES HECTOR MANUEL		

	Marzo 2021
<b>Revisó:</b> SERGIO GAXIOLA MIRANDA	Marzo 2021
<b>Última actualización:</b>	
<b>Autorizó:</b> Coordinación de Procesos Educativos	Junio 2021

<p><b>Elemento de competencia 1:</b> Sintetizar los conocimientos elementales de mineralogía y cristalografía con el objetivo de entender el contexto inicial del estudio de minerales en función de su clasificación y formación a través del aprendizaje para formar una base sólida en relación con las ciencias básicas.</p>	
<p><b>Competencias blandas a promover:</b> Aprendizaje, iniciativa, análisis de problemas</p>	
<p><b>EC1 Fase I: Conceptos básicos y ambientes de formación.</b></p>	
<p><b>Contenido:</b> Historia de la mineralogía, importancia económica de los minerales, relación cristal, mineral y roca, ambiente de formación de los minerales y cristalización fraccionada.</p>	
<p><b>EC1 F1 Actividad de aprendizaje 1: Resumen de historia de la mineralogía e importancia económica.</b></p> <p>Elaborar de manera individual un resumen, sobre la historia e importancia económica de la mineralogía, tomar en cuenta los avances científicos y la aplicación consecutiva de los minerales de la industria y contemplar autores involucrados y acontecimientos con evidencias registradas de la evolución a nivel científico y económico, fortaleciendo el aprendizaje, con base en la información proporcionada en el aula y los recursos recomendados en plataforma.</p> <p>Integrar documento de acuerdo con las especificaciones proporcionadas por el facilitador y participar en retroalimentación en el aula.</p> <p>1 hr. Aula</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b>  Aula <input checked="" type="checkbox"/> Plataforma <input type="checkbox"/> Laboratorio <input type="checkbox"/>  Grupal <input type="checkbox"/> Individual <input checked="" type="checkbox"/> Equipo <input type="checkbox"/>  Independiente <input type="checkbox"/></p> <p><b>Recursos:</b>  <a href="#">Historia de la Mineralogía</a>.  Material proporcionado por el facilitador.</p> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b>  <a href="#">Rúbrica de Trabajo de Investigación</a>.</p>
<p><b>EC1 F1 Actividad de aprendizaje 2: Investigación de cristal, mineral y roca.</b></p> <p>Investigar de manera individual, los conceptos de cristal, mineral y roca; representar con dibujos y conceptos la relación existente entre ellos, fortaleciendo el aprendizaje, con base en la información proporcionada en el aula, los recursos recomendados en plataforma u otras fuentes confiables.</p> <p>Integrar documento de acuerdo con las especificaciones y formato proporcionadas por el facilitador.</p> <p>1 hr. Plataforma</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b>  Aula <input type="checkbox"/> Plataforma <input checked="" type="checkbox"/> Laboratorio <input type="checkbox"/>  Grupal <input type="checkbox"/> Individual <input checked="" type="checkbox"/> Equipo <input type="checkbox"/>  Independiente <input type="checkbox"/></p> <p><b>Recursos:</b>  <a href="#">base de datos de mineralogía</a>.</p> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b>  <a href="#">Rúbrica de Trabajo de Investigación</a>.</p>
<p><b>EC1 F1 Actividad de aprendizaje 3: Trabajo en aula/producto: Diagrama de cristalización.</b></p> <p>Representar de manera individual mediante un diagrama, el comportamiento de cristalización del magma al ascender a la superficie ejerciendo el análisis de problemas, considerar parámetros de T°, P como principales y relacionar con las fases</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b>  Aula <input checked="" type="checkbox"/> Plataforma <input type="checkbox"/> Laboratorio <input type="checkbox"/>  Grupal <input type="checkbox"/> Individual <input checked="" type="checkbox"/> Equipo <input type="checkbox"/>  Independiente <input type="checkbox"/></p> <p><b>Recursos:</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Servicio geológico nacional</a>,</li> <li>• <a href="#">Apuntes de geología general</a>.</li> </ul> </p>

<p>de equilibrio que del agua; así como también resumir los factores secundarios asociados a cristalización de minerales, tales como elementos volátiles.</p> <p>Integrar evidencia de acuerdo con las especificaciones proporcionadas por el facilitador para su evaluación.</p> <p>1 hr. Aula</p>	<p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p>Rúbrica de <a href="#">trabajo en aula Producto</a></p>
<p><b>EC1 Fase II: Cristalografía.</b></p> <p><b>Contenido:</b> Cristalografía física, química y geométrica, redes cristalinas: celda unitaria, redes de Bravais, índices de Miller, sistemas cristalográficos, ejes y simetría de los cristales, morfología cristalina, cristal real, defectos cristalinos, polimorfismo – isomorfismo.</p>	
<p><b>EC1 F2 Actividad de aprendizaje 4: Investigación de cristalografía y sus divisiones.</b></p> <p>Investigar de manera individual, sobre la definición de cristalografía y sus divisiones (<i>Cristalofísica, Cristalochímica y Cristalografía geométrica</i>), ejerciendo el aprendizaje, con base en la información proporcionada en el aula, los recursos recomendados en plataforma u otras fuentes confiables.</p> <p>Elaborar documento de acuerdo con las especificaciones proporcionadas por el facilitador y entregar en el aula para su evaluación.</p> <p>1 hr. Aula</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b>  Aula (X) Plataforma ( ) Laboratorio ( )  Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( )  Independiente ( )</p> <p><b>Recursos:</b>  <a href="#">American Mineralogist Crystal Structure</a> .</p> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b>  <a href="#">Rúbrica de Trabajo de Investigación</a> .</p>
<p><b>EC1 F2 Actividad de aprendizaje 5: Apuntes de clase: elementos de cristalización y nomenclatura.</b></p> <p>Elaborar de manera individual apuntes de clase, utilizando dibujos y conceptos sobre las Redes de Bravais, definición, tipos de redes y nomenclatura de Índices de Miller, así como también conceptos relacionados a elementos de simetría de los cristales (centro de simetría, ejes de simetría, plano de simetría, simetría de traslación), ejerciendo el aprendizaje y el pensamiento estratégico, con base en la información proporcionada en el aula, los recursos recomendados en plataforma u otras fuentes confiables.</p> <p>Diseñar documento de acuerdo con las instrucciones específicas del facilitador y entregar en el aula para su evaluación.</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b>  Aula (X) Plataforma ( ) Laboratorio ( )  Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( )  Independiente ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Base de datos de cristalografía</a> ,</li> <li>• <a href="#">American Mineralogist Crystal Structure</a> .</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b>  <a href="#">Rúbrica de Apuntes de Clase</a> .</p>

3 hrs. Aula	
<p><b>EC1 F2 Actividad de aprendizaje 6: Práctica de sistemas cristalográficos.</b></p> <p>Representar en equipo, los sistemas cristalográficos en 3D y mediante los índices de Miller, indicar la nomenclatura de los planos cristalográficos, tomando en cuenta la interacción de los ejes de simetría y los ángulos que forman, practicar en el laboratorio la identificación de los planos ejerciendo el aprendizaje y la toma de decisiones.</p> <p>Integrar documento de acuerdo con las especificaciones proporcionadas por el facilitador.</p> <p>2 hrs. Laboratorio</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b>  Aula ( ) Plataforma ( ) Laboratorio (X)  Grupal ( ) Individual ( ) Equipo (X) Independiente ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Base de datos sobre cristalografía</a>.</li> <li>• <a href="#">American Mineralogist Crystal Structure</a>.</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p><a href="#">Rúbrica de Reporte de Prácticas</a>.</p>
<p><b>EC1 F2 Actividad de aprendizaje 7: Evaluación escrita del elemento de competencia 1</b></p> <p>Realizar de manera individual la evaluación del primer elemento de competencia.</p> <p>1 hr. Aula</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b>  Aula (X) Plataforma ( ) Laboratorio ( )  Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( ) Independiente ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Base de datos de cristalografía</a>.</li> <li>• <a href="#">American Mineralogist Crystal Structure</a>.</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p>Asistencia y presentación del examen, criterios de evaluación indicados por el instructor.</p>
<p><b>Evaluación formativa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Historia de la mineralogía e importancia económica.</li> <li>• Investigación sobre Cristal, mineral y roca.</li> <li>• Trabajo en aula/producto: Diagrama de cristalización.</li> <li>• Investigación sobre Cristalografía y sus divisiones.</li> <li>• Apuntes de clase: elementos de cristalización y nomenclatura.</li> <li>• Sistemas cristalográficos.</li> <li>• Evaluación del primer elemento de competencia.</li> </ul>	
<p><b>Fuentes de información</b></p>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Barthelmy, D. (2014.). <i>Mineralogy Data Base</i>. <a href="http://webmineral.com/">http://webmineral.com/</a>.</li> <li>2. Dyar, M. D., Gunter, M. E., &amp;Tasa, D. (2008). <i>Mineralogy and optical mineralogy</i>. Chantilly, VA: Mineralogical Society of America.</li> <li>3. Haldar, S. K. (2020). <i>Introduction to mineralogy and petrology</i>. Elsevier.</li> </ol>	

4. Klein, C., & Dana, J. D. (2002). *Mineral science*. J. Wiley & Sons.
5. Klein, C., Dutrow, B., & Dana, J. D. (2007). *The 23rd edition of the manual of mineral science: (after James D. Dana)* Wiley & Sons.
6. Mindat.org (2020). Mindat.org. <https://www.mindat.org/>
7. Mottana, A. (1984). *Guía de Minerales y Rocas*. Editorial Grijalva \*(clásico).
8. Plante, A, Peck, D y Von Bargen, V. (2003) Mineral identification key II. Mineralogical Society of America. [http://www.minsocam.org/msa/collectors\\_corner/id/mineral\\_id\\_keyi1.htm](http://www.minsocam.org/msa/collectors_corner/id/mineral_id_keyi1.htm) \*(clásico).

**Elemento de competencia 2:** Aplicar técnicas y herramientas de reconocimiento en muestra de mano para identificar los distintos grupos de minerales en el proceso de clasificación, tomando en cuenta las propiedades físicas y químicas en la ejecución de actividades de carácter geológico, minero y metalúrgicas mediante el análisis de problemas y la toma de decisiones.

**Competencias blandas a promover:** Aprendizaje, pensamiento estratégico, toma de decisiones

**EC2 Fase I: Propiedades físicas y químicas**

**Contenido:** Físicas (hábito, dureza, raya, peso específico, tenacidad, exfoliación y fractura) y químicas (composición, reacción al HCl, solubilidad y absorción).

<p><b>EC2 F1 Actividad de aprendizaje 8: Presentación de técnicas y herramientas para identificación de propiedades.</b></p> <p>Elaborar de manera individual una presentación oral, sobre las técnicas y herramientas utilizadas en la identificación de propiedades físicas y químicas de los minerales a nivel muestra de mano, tomar en cuenta los métodos más comunes y prácticos que sean aplicables en laboratorio y en campo; hacer uso de descripciones, metodología y ejemplos, con base en la información proporcionada en el aula, los recursos recomendados en plataforma u otras fuentes confiables.</p> <p>Diseñar la presentación de acuerdo con las especificaciones proporcionadas por el facilitador.</p> <p>3 hrs. Plataforma</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b>  Aula ( ) Plataforma (X) Laboratorio ( )  Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( )  Independiente ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">American Mineralogist Crystal Structure</a>,</li> <li>• <a href="#">Servicio Geológico Mexicano</a>,</li> <li>• <a href="#">base de datos de cristalografía</a>.</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p><a href="#">Rúbrica de Presentación Oral.</a></p>
---	---

<p><b>EC2 F1 Actividad de aprendizaje 9: Práctica de identificación de propiedades físicas.</b></p> <p>Realizar en equipo la practica de laboratorio ejerciendo el aprendizaje para la identificación y descripción de propiedades físicas con muestras de mano proporcionadas por el instructor: (Forma, hábito; Dureza, raya; Peso específico, tenacidad; Exfoliación y fractura).</p> <p>Elaborar reporte de prácticas que contenga descripción de propiedades, de acuerdo con las especificaciones proporcionadas por el facilitador.</p> <p>5 hrs. Laboratorio</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b>  Aula ( ) Plataforma ( ) Laboratorio (X)  Grupal ( ) Individual ( ) Equipo (X)  Independiente ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apuntes de clase</li> <li>• investigación solicitada por el instructor</li> <li>• Manual de mineralogía de Klein C. (1997)</li> <li>• Herramientas (lupa, navaja, clavo, moneda de cobre, fragmento de vidrio, rayador).</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p><a href="#">Rúbrica de Reporte de Prácticas</a>.</p>
---	--

<p><b>EC2 F1 Actividad de aprendizaje 10: Práctica de identificación de propiedades químicas.</b></p> <p>Realizar en equipo la práctica de laboratorio ejerciendo el aprendizaje para identificar y describir propiedades químicas con muestras de mano, proporcionadas por el instructor (Reacción al ácido clorhídrico (HCl); Solubilidad y absorción).</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b>  Aula ( ) Plataforma ( ) Laboratorio (X)  Grupal ( ) Individual ( ) Equipo (X)  Independiente ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apuntes de clase</li> </ul>
---	---

<p>Elaborar reporte de prácticas que contenga descripción de propiedades, de acuerdo con las especificaciones proporcionadas por el facilitador.</p> <p>3 hrs. Laboratorio</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigación solicitada por el instructor</li> <li>• Manual de mineralogía de Klein C. (1997)</li> <li>• Medios solventes (Ácido clorhídrico (HCl), agua destilada) proporcionada por el instructor.</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p><a href="#">Rúbrica de Reporte de Prácticas.</a></p>
<p><b>EC2 Fase II: Propiedades ópticas y propagación electromagnética.</b></p> <p><b>Contenido:</b> Ópticas (color, brillo y diafanidad), propiedades eléctricas, magnéticas, termoluminiscencia, fluorescencia).</p>	
<p><b>EC2 F2 Actividad de aprendizaje 11: Investigación de propiedades ópticas y electromagnéticas.</b></p> <p>Realizar investigación de manera individual mediante el pensamiento crítico para describir las propiedades ópticas y electromagnéticas de los minerales, incorporando definición y un ejemplo, ½ cuartilla para cada concepto (<i>color, brillo, diafanidad, eléctricas y magnéticas, termoluminiscencia y fluorescencia</i>), con base en la información proporcionada en el aula, los recursos recomendados en plataforma u otras fuentes confiables.</p> <p>Integrar actividad de acuerdo con las especificaciones y formato proporcionadas por el facilitador.</p> <p>2 hrs. Plataforma</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b>  Aula ( ) Plataforma (X) Laboratorio ( )  Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( )  Independiente ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">American Mineralogist Crystal Structure.</a></li> <li>• <a href="#">Servicio Geológico Mexicano.</a></li> <li>• <a href="#">base de datos de mineralogía.</a></li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p><a href="#">Rúbrica de Trabajo de Investigación.</a></p>
<p><b>EC2 F2 Actividad de aprendizaje 12: Práctica de identificación de propiedades ópticas.</b></p> <p>Realizar en equipo la práctica de laboratorio fortaleciendo el aprendizaje para la identificación y descripción de propiedades ópticas de los minerales con muestras de mano proporcionadas por el instructor, (<i>Color, brillo, diafanidad</i>), con base en la información proporcionada en el aula, los recursos recomendados u otras fuentes confiables.</p> <p>Elaborar reporte de prácticas que contenga descripción de propiedades de acuerdo con las especificaciones proporcionadas por el facilitador.</p> <p>3 hrs. Laboratorio</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b>  Aula ( ) Plataforma ( ) Laboratorio (X)  Grupal ( ) Individual ( ) Equipo (X)  Independiente ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apuntes de clase</li> <li>• Investigación solicitada por el instructor</li> <li>• Manual de mineralogía de Klein C. (1997)</li> <li>• Herramientas (lupa, estereoscopio, infrarrojo).</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p><a href="#">Rúbrica de Reporte de Prácticas.</a></p>
<p><b>EC2 F2 Actividad de aprendizaje 13: Práctica de</b></p>	<p><b>Tipo de actividad:</b></p>

<p><b>identificación de propiedades electromagnéticas.</b></p> <p>Realizar en equipo la práctica de laboratorio fortaleciendo el aprendizaje sobre la identificación y descripción de propiedad magnética e inferir la conductividad eléctrica de acuerdo con la composición química de los minerales, (<i>eléctricas y magnéticas</i>), con base en la información proporcionada en el aula, los recursos recomendados en plataforma u otras fuentes confiables.</p> <p>Elaborar reporte de prácticas que contenga descripción de propiedades de acuerdo con las especificaciones proporcionadas por el facilitador.</p> <p>2 hrs. Laboratorio</p>	<p>Aula ( ) Plataforma ( ) Laboratorio (X)          Grupal ( ) Individual ( ) Equipo (X)          Independiente ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apuntes de clase</li> <li>• Investigación solicitada por el instructor</li> <li>• Manual de mineralogía de Klein C. (1997)</li> <li>• Herramientas (imán).</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p><a href="#">Rúbrica de Reporte de Prácticas</a> .</p>
<p><b>EC2 Fase III: Uso de tablas identificación de la Asociación de Mineralogía Internacional (IMA).</b></p> <p><b>Contenido:</b> Tabla de dureza, escala de Mohs, resistencia, deformación, división de grupos de minerales, evolución y distribución.</p>	
<p><b>EC2 F3 Actividad de aprendizaje 14: Investigación de tablas de Asociación Mineralógica Internacional.</b></p> <p>Investigar de manera individual mediante el pensamiento estratégico, sobre el uso y aplicación de las tablas propuestas por las Asociación de Mineralogía Internacional, incluir cual es de mayor utilidad por grupo de minerales, con base en la información proporcionada en el aula, los recursos recomendados en plataforma u otras fuentes confiables.</p> <p>Elaborar reporte de investigación de acuerdo con las especificaciones proporcionadas por el facilitador.</p> <p>2 hrs. Plataforma</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b></p> <p>Aula ( ) Plataforma (X) Laboratorio ( )          Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( )          Independiente ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">American Mineralogist Crystal Structure</a> .</li> <li>• <a href="#">Servicio Geológico Mexicano</a> ,  </li> <li>• <a href="#">MA Base de datos de propiedades</a> .</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p><a href="#">Rúbrica de Trabajo de Investigación</a> .</p>
<p><b>EC2 F3 Actividad de aprendizaje 15: Evaluación del elemento de competencia 2</b></p> <p>Realizar de manera individual la evaluación teórica - práctica del segundo elemento de competencia.</p> <p>1 hr. Aula</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b></p> <p>Aula (X) Plataforma ( ) Laboratorio ( )          Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( )          Independiente ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <p>Prácticas de laboratorio, Manual de mineralogía de Klein C., Elementos de cristalografía y mineralogía, Wade A., <a href="#">American Mineralogist Crystal Structure</a> , <a href="#">Servicio Geológico Mexicano</a> , <a href="#">base de datos de cristalografía</a> , <a href="#">IMA Base de datos propiedades mineralógicas</a> .</p>

**Criterios de evaluación de la actividad:**

Asistencia y presentación del examen, criterios de evaluación indicados por el instructor.

**Evaluación formativa:**

- Presentación sobre técnicas y herramientas para identificación de propiedades.
- Práctica sobre identificación de propiedades físicas.
- Práctica sobre identificación de propiedades químicas.
- Investigación sobre propiedades ópticas y electromagnéticas.
- Práctica sobre identificación de propiedades ópticas.
- Práctica sobre identificación de propiedades electromagnéticas.
- Investigación sobre tablas de Asociación Mineralógica Internacional.
- Evaluación del segundo elemento de competencia.

**Fuentes de información**

1. Barthelmy, D. (2014.). *Mineralogy Data Base*. <http://webmineral.com/>.
2. Dyar, M. D., Gunter, M. E., & Tasa, D. (2008). *Mineralogy and optical mineralogy*. Chantilly, VA: Mineralogical Society of America.
3. Haldar, S. K. (2020). *Introduction to mineralogy and petrology*. Elsevier.
4. Klein, C., & Dana, J. D. (2002). *Mineral science*. J. Wiley & Sons.
5. Klein, C., Dutrow, B., & Dana, J. D. (2007). *The 23rd edition of the manual of mineral science*: (after James D. Dana) Wiley & Sons.
6. Mindat.org (2020). Mindat.org. <https://www.mindat.org/>
7. Mottana, A. (1984). *Guía de Minerales y Rocas*. Editorial Grijalva \*(clásico).
8. Plante, A, Peck, D y Von Bargen, V. (2003) Mineral identification key II. Mineralogical Society of America. [http://www.minsocam.org/msa/collectors\\_corner/id/mineral\\_id\\_keyi1.htm](http://www.minsocam.org/msa/collectors_corner/id/mineral_id_keyi1.htm) \*(clásico)

**Elemento de competencia 3:** Describir minerales nativos, silicatos, sulfuros, sulfosales y sulfatos, considerando sus propiedades físico-químicas con el fin de aplicar técnicas y herramientas necesarias para su reconocimiento a nivel muestra de mano en campo, ejerciendo la toma de decisiones en actividades de operación, procesos de laboratorio y evaluación de proyectos.

**Competencias blandas a promover:** Pensamiento estratégico y toma de decisiones

**EC3 Fase I: Clasificación y reconocimiento de minerales; Grupo de elementos nativos.**

**Contenido:** Subgrupos de minerales nativos; metales, semimetales y no metales.

**EC3 F1 Actividad de aprendizaje 16: Investigación de elementos nativos.**

Investigar de manera individual las propiedades físicas y químicas de elementos nativos, de acuerdo con la base de datos propuesta por la Asociación de Mineralogía Internacional. Tomar en cuenta (forma, habito, dureza, raya, densidad, exfoliación y fractura), químicas (solubilidad y absorción), ópticas (color, brillo, diafanidad) y electromagnéticas (magnetismo y conductividad eléctrica), incluir ilustración representativa de la muestra mineral y generalidades específicas para su reconocimiento en muestra de mano, con base en la información proporcionada en el aula, los recursos recomendados en plataforma u otras fuentes confiables.

Integrar documento de acuerdo con las especificaciones proporcionadas por el facilitador y entregar en el aula para su evaluación.

1 hr. Aula

**Tipo de actividad:**

Aula (X) Plataforma ( ) Laboratorio ( )  
Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( )  
( ) Independiente ( )

**Recursos:**

- [American Mineralogist Crystal Structure](#).
- [Servicio Geológico Mexicano](#).
- [base de datos de mineralogía y cristalografía](#).
- [IMA Base de datos propiedades mineralógicas](#).

**Criterios de evaluación de la actividad:**

[Rúbrica de Trabajo de Investigación](#).

**EC3 F1 Actividad de aprendizaje 17: Práctica de identificación de elementos nativos.**

Realizar en equipo la práctica de laboratorio ejerciendo el pensamiento estratégico para identificar y reconocer los minerales metálicos, semimetálicos y no metálicos del grupo de minerales nativos, utilizando las técnicas y herramientas (moneda de cobre, clavo, rayador, HCl, pieza de imán, lupa de 10x), con base en la información proporcionada en el aula, los recursos recomendados en plataforma u otras fuentes confiables.

Elaborar reporte de prácticas sobre de los minerales vistos, las propiedades a identificar (color, brillo, forma, hábito, dureza, raya, exfoliación, fractura, densidad, magnetismo, diafanidad) con sus respectivas ilustraciones; de acuerdo con las especificaciones proporcionadas por el facilitador y entregar en el aula para su evaluación.

**Tipo de actividad:**

Aula ( ) Plataforma ( ) Laboratorio (X)  
Grupal ( ) Individual ( ) Equipo (X)  
(X) Independiente ( )

**Recursos:**

- [American Mineralogist Crystal Structure](#).
- [Servicio Geológico Mexicano](#).
- [base de datos de mineralogía y cristalografía](#).
- [IMA Base de datos propiedades mineralógicas](#).
- Material de investigación correspondiente a grupo de minerales nativos, herramientas (moneda de cobre, clavo, rayador, HCl, pieza de imán, lupa de 10x).

**Criterios de evaluación de la actividad:**

[Rúbrica de Reporte de Prácticas](#).

5 hrs. Laboratorio	
<b>EC3 Fase II: Clasificación y reconocimiento de minerales; Grupo de Silicatos.</b>	
<b>Contenido:</b> Subgrupos de minerales; Nesosilicatos, inosilicatos, ciclosilicatos, filosilicatos, sorosilicatos y tectosilicatos.	
<p><b>EC3 F2 Actividad de aprendizaje 18: Presentación de silicatos y subgrupos.</b></p> <p>Elaborar en equipo una presentación oral ejerciendo la planeación y la toma de decisiones para compartir la información relevante sobre silicatos y sus representativos subgrupos, incluir en su contenido composición química base, aspectos cristalográficos, propiedades físicas y químicas por subgrupo (nesosilicatos, ciclosilicatos, inosilicatos, sorosilicatos, filosilicatos y tectosilicatos) y ejemplos de minerales para cada subgrupo.</p> <p>Diseñar presentación de acuerdo con las especificaciones proporcionadas por el facilitador.</p> <p>3 hrs. Plataforma</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b>  Aula ( ) Plataforma (X) Laboratorio ( )  Grupal ( ) Individual ( ) Equipo (X) Independiente ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">American Mineralogist Crystal Structure</a>.</li> <li>• <a href="#">Servicio Geológico Mexicano</a>.</li> <li>• <a href="#">base de datos de mineralogía y cristalografía</a>.</li> <li>• <a href="#">IMA Base de datos propiedades mineralógicas</a>.</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p><a href="#">Rúbrica de presentación oral</a>.</p>
<p><b>EC3 F2 Actividad de aprendizaje 19: Investigación de minerales; silicatos y subgrupos.</b></p> <p>Investigar de manera individual sobre las propiedades físicas y químicas del grupo de silicatos y subgrupos, de acuerdo con la base de datos propuesta por la Asociación de Mineralogía Internacional. Tomar en cuenta, (forma, habito, dureza, raya, densidad, exfoliación y fractura), químicas (solubilidad y absorción), ópticas (color, brillo, diafanidad) y electromagnéticas (magnetismo y conductividad eléctrica), incluir ilustración representativa de la muestra mineral y generalidades específicas para su reconocimiento en muestra de mano, con base en la información proporcionada en el aula, los recursos recomendados en plataforma u otras fuentes confiables.</p> <p>Integrar documento de acuerdo con las especificaciones y formato proporcionadas por el facilitador, y entregar en el aula para su evaluación.</p> <p>2 hrs. Aula</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b>  Aula (X) Plataforma ( ) Laboratorio ( )  Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( ) Independiente ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">American Mineralogist Crystal Structure</a>.</li> <li>• <a href="#">Servicio Geológico Mexicano</a>.</li> <li>• <a href="#">base de datos de mineralogía y cristalografía</a>.</li> <li>• <a href="#">IMA Base de datos propiedades mineralógicas</a>.</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p><a href="#">Rúbrica de Trabajo de Investigación</a>.</p>
<p><b>EC3 F2 Actividad de aprendizaje 20: Práctica de identificación de silicatos y subgrupos.</b></p> <p>Realizar en equipo la práctica de laboratorio sobre</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b>  Aula ( ) Plataforma ( ) Laboratorio (X)  Grupal ( ) Individual ( ) Equipo ( )</p>

<p>la identificación y reconocimiento de silicatos y sus respectivos grupos, utilizando las técnicas y herramientas (moneda de cobre, clavo, rayador, HCl, pieza de imán, lupa de 10x).</p> <p>Elaborar reporte de práctica sobre los minerales vistos, las propiedades a identificar (color, brillo, forma, hábito, dureza, raya, exfoliación, fractura, densidad, magnetismo, diaphanidad) con sus respectivas ilustraciones; de acuerdo con las especificaciones y formato propuestas por el facilitador, y entregar en el aula para su evaluación.</p> <p>10 hrs. Laboratorio</p>	<p>(X) Independiente ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">American Mineralogist Crystal Structure</a> .</li> <li>• <a href="#">Servicio Geológico Mexicano</a> .</li> <li>• <a href="#">base de datos de mineralogía y cristalografía</a> .</li> <li>• <a href="#">IMA Base de datos propiedades mineralógicas</a> .</li> <li>• Material de investigación correspondiente a grupo de minerales nativos, herramientas (moneda de cobre, clavo, rayador, HCl, pieza de imán, lupa de 10x).</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p><a href="#">Rúbrica de Reporte de Prácticas</a> .</p>
<p><b>EC3 Fase III: Clasificación y reconocimiento de minerales; Sulfuros, sulfosales, sulfatos.</b></p> <p><b>Contenido:</b> Grupos de minerales; Sulfuros, sulfosales y sulfatos.</p>	
<p><b>EC3 F3 Actividad de aprendizaje 21: Investigación de minerales; sulfuros, sulfosales y sulfatos.</b></p> <p>Investigar de manera individual las propiedades físicas y químicas de sulfuros, sulfosales y sulfatos, de acuerdo con la base de datos propuesta por la Asociación de Mineralogía Internacional. Tomar en cuenta, (forma, hábito, dureza, raya, densidad, exfoliación y fractura), químicas (solubilidad y absorción), ópticas (color, brillo, diaphanidad) y electromagnéticas (magnetismo y conductividad eléctrica), incluir ilustración representativa de la muestra mineral y generalidades específicas para su reconocimiento en muestra de mano, con base en la información proporcionada en el aula, los recursos recomendados en plataforma u otras fuentes confiables.</p> <p>Integrar documento de acuerdo con las especificaciones y formato indicadas por el facilitador, y entregar en el aula para su evaluación.</p> <p>2 hrs. Aula</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b>  Aula (X) Plataforma ( ) Laboratorio ( )  Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( )  Independiente ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">American Mineralogist Crystal Structure</a> .</li> <li>• <a href="#">Servicio Geológico Mexicano</a> .</li> <li>• <a href="#">Base de datos de mineralogía y cristalografía</a> .</li> <li>• <a href="#">IMA Base de datos propiedades mineralógicas</a> .</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p><a href="#">Rúbrica de Trabajo de Investigación</a> .</p>
<p><b>EC3 F3 Actividad de aprendizaje 22: Práctica de identificación de sulfuros, sulfosales y sulfatos.</b></p> <p>Realizar en equipo práctica de laboratorio ejerciendo el pensamiento estratégico para identificar y reconocer los minerales de los grupos sulfuros, sulfosales y sulfatos, utilizando las técnicas y herramientas (moneda de cobre, clavo, rayador, HCl, pieza de imán, lupa de 10x).</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b>  Aula ( ) Plataforma ( ) Laboratorio (X)  Grupal ( ) Individual ( ) Equipo (X)  Independiente ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">American Mineralogist Crystal Structure</a> .</li> <li>• <a href="#">Servicio Geológico Mexicano</a> .</li> </ul>

<p>Elaborar reporte de práctica sobre los minerales vistos, las propiedades a identificar (color, brillo, forma, hábito, dureza, raya, exfoliación, fractura, densidad, magnetismo, diafanidad) con sus respectivas ilustraciones; de acuerdo con las especificaciones proporcionadas por el facilitador y entregar en el aula para su evaluación.</p> <p>8 hrs. Laboratorio</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Base de datos de mineralogía y cristalografía</a> .</li> <li>• <a href="#">IMA Base de datos propiedades mineralógicas</a> .</li> <li>• Material de investigación correspondiente a grupo de minerales nativos, herramientas (moneda de cobre, clavo, rayador, HCl, pieza de imán, lupa de 10x).</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p><a href="#">Rúbrica de Reporte de Prácticas</a> .</p>
<p><b>EC3 F3 Actividad de aprendizaje 23: Evaluación de elemento de competencias 3</b></p> <p>Realizar de manera individual la evaluación teórica - práctica del tercer elemento de competencia.</p> <p>2 hrs. Laboratorio</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b>  Aula ( ) Plataforma ( ) Laboratorio (X)  Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( )  Independiente ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <p><a href="#">American Mineralogist Crystal Structure</a> .</p> <p><a href="#">Servicio Geológico Mexicano</a> .</p> <p><a href="#">base de datos de mineralogía y cristalografía</a> .</p> <p><a href="#">IMA Base de datos propiedades mineralógicas</a> .</p> <p>Material de investigación correspondiente a grupo de minerales nativos, herramientas (moneda de cobre, clavo, rayador, HCl, pieza de imán, lupa de 10x).</p> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b>  Asistencia y presentación del examen, criterios de evaluación indicados por el instructor.</p>
<p><b>Evaluación formativa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigación de elementos nativos.</li> <li>• Práctica de identificación de elementos nativos.</li> <li>• Presentación de silicatos y subgrupos.</li> <li>• Grupo de minerales; silicatos y subgrupos.</li> <li>• Práctica de identificación de silicatos y subgrupos.</li> <li>• Grupo de minerales; sulfuros, sulfosales y sulfatos.</li> <li>• Práctica de identificación de sulfuros, sulfosales y sulfatos.</li> <li>• Evaluación del tercer elemento de competencias.</li> </ul>	
<p><b>Fuentes de información</b></p>	
<p>1. Barthelmy, D. (2014.). <i>Mineralogy Data Base</i>. <a href="http://webmineral.com/">http://webmineral.com/</a> .</p> <p>2. Dyar, M. D., Gunter, M. E., &amp; Tasa, D. (2008). <i>Mineralogy and optical mineralogy</i>. Chantilly, VA: Mineralogical Society of America.</p>	

3. Haldar, S. K. (2020). Introduction to mineralogy and petrology. Elsevier.
4. Klein, C., & Dana, J. D. (2002). *Mineral science*. J. Wiley & Sons.
5. Klein, C., Dutrow, B., & Dana, J. D. (2007). *The 23rd edition of the manual of mineral science*: (after James D. Dana) Wiley & Sons.
6. Mindat.org (2020). Mindat.org. <https://www.mindat.org/>
7. Mottana, A. (1984). *Guía de Minerales y Rocas*. Editorial Grijalva \*(clásico).
8. Plante, A, Peck, D y Von Bargen, V. (2003) Mineral identification key II. Mineralogical Society of America. [http://www.minsocam.org/msa/collectors\\_corner/id/mineral\\_id\\_keyi1.htm](http://www.minsocam.org/msa/collectors_corner/id/mineral_id_keyi1.htm) \*(clásico)

**Elemento de competencia 4:** Identificar minerales correspondientes a los grupos: óxidos, hidróxidos, haluros, carbonatos, nitratos, boratos, cromatos, fosfatos, arseniatos y vanadatos; considerando sus propiedades físico-químicas y aplicando técnicas y herramientas necesarias para su reconocimiento a nivel muestra de mano en campo, ejerciendo la toma de decisiones en actividades de operación, procesos de laboratorio y evaluación de proyectos.

**Competencias blandas a promover:** Pensamiento estratégico y toma de decisiones

**EC4 Fase I: Clasificación y reconocimiento de minerales; Óxidos, hidróxidos y haluros.**

**Contenido:** Grupos de minerales; Óxidos, hidróxidos, haluros.

**EC4 F1 Actividad de aprendizaje 24: Investigación de minerales; óxidos, hidróxidos y haluros.**

Investigar de manera individual sobre las propiedades físicas y químicas óxidos, hidróxidos y haluros de acuerdo con la base de datos propuesta por la Asociación de Mineralogía Internacional. Tomar en cuenta, (forma, hábito, dureza, raya, densidad, exfoliación y fractura), químicas (solubilidad y absorción), ópticas (color, brillo, diafanidad) y electromagnéticas (magnetismo y conductividad eléctrica), incluir ilustración representativa de la muestra mineral y generalidades específicas para su reconocimiento en muestra de mano, con base en la información proporcionada en el aula, los recursos recomendados en plataforma u otras fuentes confiables.

Integrar documento de acuerdo con las especificaciones y formato indicadas por el facilitador, y entregar en el aula para su evaluación.

2 hrs. Aula

**Tipo de actividad:**

Aula (X) Plataforma ( ) Laboratorio ( )  
Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( )  
( ) Independiente ( )

**Recursos:**

- [American Mineralogist Crystal Structure](#).
- [Servicio Geológico Mexicano](#).
- [Base de datos de mineralogía y cristalografía](#).
- [IMA Base de datos propiedades mineralógicas](#).

**Criterios de evaluación de la actividad:**

[Rúbrica de Trabajo de Investigación](#).

**EC4 F1 Actividad de aprendizaje 25: Práctica de identificación de óxidos, hidróxidos y haluros.**

Realizar en equipo práctica de laboratorio ejerciendo el pensamiento estratégico para identificar y reconocer los de óxidos, hidróxidos y haluros, utilizando las técnicas y herramientas (moneda de cobre, clavo, rayador, HCl, pieza de imán, lupa de 10x).

Elaborar reporte de práctica sobre los minerales vistos, las propiedades a identificar (color, brillo, forma, hábito, dureza, raya, exfoliación, fractura, densidad, magnetismo, diafanidad) con sus respectivas ilustraciones; de acuerdo con las especificaciones y formato proporcionadas por el facilitador, y entregar en el aula para su evaluación.

**Tipo de actividad:**

Aula ( ) Plataforma ( ) Laboratorio (X)  
Grupal ( ) Individual ( ) Equipo (X)  
(X) Independiente ( )

**Recursos:**

- [American Mineralogist Crystal Structure](#).
- [Servicio Geológico Mexicano](#).
- [Base de datos de mineralogía y cristalografía](#).
- [IMA Base de datos propiedades mineralógicas](#).
- Material de investigación correspondiente a grupo de minerales nativos, herramientas (moneda de cobre, clavo, rayador, HCl, pieza de imán, lupa de 10x).

**Criterios de evaluación de la actividad:**

[Rúbrica de Reporte de Prácticas](#).

8 hrs. Laboratorio	
<b>EC4 Fase II: Clasificación y reconocimiento de minerales; Carbonatos, nitratos y boratos.</b>	
<b>Contenido:</b> Grupo de minerales; carbonatos, nitratos, boratos.	
<p><b>EC4 F2 Actividad de aprendizaje 26: Investigación de minerales; carbonatos, nitratos y boratos.</b></p> <p>Investigar de manera individual sobre las propiedades físicas y químicas de carbonatos, nitratos y boratos de acuerdo con la base de datos propuesta por la Asociación de Mineralogía Internacional. Tomar en cuenta, (forma, hábito, dureza, raya, densidad, exfoliación y fractura), químicas (solubilidad y absorción), ópticas (color, brillo, diafanidad) y electromagnéticas (magnetismo y conductividad eléctrica), incluir ilustración representativa de la muestra mineral y generalidades específicas para su reconocimiento en muestra de mano.</p> <p>Integrar documento de acuerdo con las especificaciones y formato indicadas por el facilitador, y entregar en el aula para su evaluación.</p> <p>2 hrs. Plataforma</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b>  Aula ( ) Plataforma (X) Laboratorio ( )  Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( ) Independiente ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">American Mineralogist Crystal Structure</a>.</li> <li>• <a href="#">Servicio Geológico Mexicano</a>.</li> <li>• <a href="#">base de datos de mineralogía y cristalografía</a>.</li> <li>• <a href="#">IMA Base de datos propiedades mineralógicas</a>.</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p><a href="#">Rúbrica de Trabajo de Investigación</a>.</p>
<p><b>EC4 F2 Actividad de aprendizaje 27: Práctica de identificación de carbonatos, nitratos y boratos.</b></p> <p>Realizar práctica de laboratorio en equipo, ejerciendo el pensamiento estratégico en la identificación y reconocimiento de minerales carbonatos, nitratos y boratos, utilizando las técnicas y herramientas (moneda de cobre, clavo, rayador, HCl, pieza de imán, lupa de 10x).</p> <p>Elaborar reporte de laboratorio sobre los minerales vistos, las propiedades a identificar (color, brillo, forma, hábito, dureza, raya, exfoliación, fractura, densidad, magnetismo, diafanidad) con sus respectivas ilustraciones; de acuerdo con las especificaciones proporcionadas por el facilitador, y entregar en el aula para su evaluación.</p> <p>5 hrs. Laboratorio</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b>  Aula ( ) Plataforma ( ) Laboratorio (X)  Grupal ( ) Individual ( ) Equipo (X) Independiente ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">American Mineralogist Crystal Structure</a>.</li> <li>• <a href="#">Servicio Geológico Mexicano</a>.</li> <li>• <a href="#">base de datos de mineralogía y cristalografía</a>.</li> <li>• <a href="#">IMA Base de datos propiedades mineralógicas</a>.</li> <li>• Material de investigación correspondiente a grupo de minerales nativos, herramientas (moneda de cobre, clavo, rayador, HCl, pieza de imán, lupa de 10x).</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p><a href="#">Rúbrica de Reporte de Prácticas</a>.</p>
<b>EC4 Fase III: Clasificación y reconocimiento de minerales; Cromatos, fosfatos, arseniatos y vanadatos.</b>	
<b>Contenido:</b> Grupos de minerales; fosfatos, cromatos, arseniatos, vanadatos.	

<p><b>EC4 F3 Actividad de aprendizaje 28: Investigación de minerales; fosfatos, cromatos, arseniatos y vanadatos.</b></p> <p>Investigar de manera individual, ejerciendo la toma de decisiones para seleccionar la información relevante sobre las propiedades físicas y químicas de fosfatos, cromatos, arseniatos y vanadatos de acuerdo con la base de datos propuesta por la Asociación de Mineralogía Internacional. Tomar en cuenta, (forma, habito, dureza, raya, densidad, exfoliación y fractura), químicas (solubilidad y absorción), ópticas (color, brillo, diafanidad) y electromagnéticas (magnetismo y conductividad eléctrica), incluir ilustración representativa de la muestra mineral y generalidades específicas para su reconocimiento en muestra de mano.</p> <p>Integrar documento de acuerdo con las especificaciones y formato proporcionadas por el facilitador, y entregar en el aula para su evaluación.</p> <p>2 hrs. Plataforma</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b>  Aula ( ) Plataforma (X) Laboratorio ( )  Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( )  Independiente ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">American Mineralogist Crystal Structure</a> .</li> <li>• <a href="#">Servicio Geológico Mexicano</a> .</li> <li>• <a href="#">Base de datos de mineralogía y cristalografía</a> .</li> <li>• <a href="#">IMA Base de datos propiedades mineralógicas</a> .</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b>  <a href="#">Rúbrica de Trabajo de Investigación</a> .</p>
<p><b>EC4 F3 Actividad de aprendizaje 29: Práctica de identificación de fosfatos, cromatos, arseniatos y vanadatos.</b></p> <p>Realizar en equipo la práctica de laboratorio fortaleciendo el aprendizaje, sobre la identificación y reconocimiento de fosfatos, cromatos, arseniatos y vanadatos, utilizando las técnicas y herramientas (moneda de cobre, clavo, rayador, HCl, pieza de imán, lupa de 10x).</p> <p>Elaborar reporte de laboratorio de los minerales vistos, sobre las propiedades a identificar (color, brillo, forma, hábito, dureza, raya, exfoliación, fractura, densidad, magnetismo, diafanidad) con sus respectivas ilustraciones; de acuerdo con las especificaciones proporcionadas por el facilitador, y entregar en el aula para su evaluación.</p> <p>5 hrs. Laboratorio</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b>  Aula ( ) Plataforma ( ) Laboratorio (X)  Grupal ( ) Individual ( ) Equipo (X)  Independiente ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <p><a href="#">American Mineralogist Crystal Structure</a> .</p> <p><a href="#">Servicio Geológico Mexicano</a> .</p> <p><a href="#">Base de datos de mineralogía y cristalografía</a> .</p> <p><a href="#">IMA Base de datos propiedades mineralógicas</a> .</p> <p>Material de investigación correspondiente a grupo de minerales nativos, herramientas (moneda de cobre, clavo, rayador, HCl, pieza de imán, lupa de 10x).</p> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b>  <a href="#">Rúbrica de Reporte de Prácticas</a> .</p>
<p><b>EC4 F3 Actividad de aprendizaje 30: Evaluación del elemento de competencia 4</b></p> <p>Realizar de manera individual la evaluación teórica - práctica del cuarto elemento de competencia.</p> <p>2 hrs. Laboratorio</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b>  Aula ( ) Plataforma ( ) Laboratorio (X)  Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( )  Independiente ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <p><a href="#">American Mineralogist Crystal Structure</a> .</p>

	<p><a href="#">Servicio Geológico Mexicano</a> .</p> <p><a href="#">Base de datos de mineralogía y cristalografía</a> .</p> <p><a href="#">IMA Base de datos propiedades mineralógicas</a> .</p> <p>Material de investigación correspondiente a grupo de minerales nativos, herramientas (moneda de cobre, clavo, rayador, HCl, pieza de imán, lupa de 10x).</p> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b> Asistencia y presentación del examen, criterios de evaluación indicados por el instructor.</p>
--	--

**Evaluación formativa:**

- Investigación sobre grupo de minerales; óxidos, hidróxidos y haluros.
- Práctica de identificación de óxidos, hidróxidos y haluros.
- Investigación sobre grupo de minerales; carbonatos, nitratos y boratos.
- Práctica de identificación de carbonatos, nitratos y boratos.
- Investigación sobre grupo de minerales; fosfatos, cromatos, arseniatos y vanadatos.
- Práctica de identificación de fosfatos, cromatos, arseniatos y vanadatos.
- Evaluación del cuarto elemento de competencias.

**Fuentes de información**

1. Barthelmy, D. (2014.). *Mineralogy Data Base*. <http://webmineral.com/> .
2. Dyar, M. D., Gunter, M. E., &Tasa, D. (2008). *Mineralogy and optical mineralogy*. Chantilly, VA: Mineralogical Society of America.
3. Haldar, S. K. (2020). *Introduction to mineralogy and petrology*. Elsevier.
4. Klein, C., &Dana, J. D. (2002). *Mineral science*. J. Wiley &Sons.
5. Klein, C., Dutrow, B., &Dana, J. D. (2007). *The 23rd edition of the manual of mineral science: (after James D. Dana)* Wiley &Sons.
6. Mindat.org (2020). Mindat.org. <https://www.mindat.org/>
7. Mottana, A. (1984). *Guía de Minerales y Rocas*. Editorial Grijalva \*(clásico).
8. Plante, A, Peck, D y Von Bargen, V. (2003) Mineral identification key II. Mineralogical Society of America. [http://www.minsocam.org/msa/collectors\\_corner/id/mineral\\_id\\_key1.htm](http://www.minsocam.org/msa/collectors_corner/id/mineral_id_key1.htm) \*(clásico)

<b>Políticas</b>	<b>Metodología</b>	<b>Evaluación</b>
<p>Las reglas que se establecieron para que el alumno capte un mejor aprendizaje se definen a continuación:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. La asistencia obligatoria a las clases de aula con un mínimo del 80 % de asistencia.</li> <li>2. Se requiere de puntualidad al</li> </ol>	<p>Es responsabilidad del estudiante gestionar los procedimientos necesarios para alcanzar el desarrollo de las competencias del curso.</p> <p>El curso se desarrollará combinando sesiones presenciales y virtuales, así como prácticas presenciales en laboratorios,</p>	<p>De acuerdo con el <b>ARTÍCULO 27</b>. La evaluación es el proceso que permite valorar el desarrollo de las competencias establecidas en las secuencias didácticas del plan de estudio del programa educativo correspondiente.</p> <p>Su metodología es integral y considera diversos tipos de</p>

<p>ingreso y salida de clases aula y laboratorios que se realicen en el curso.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. En caso de existir retraso, se tendrá un tiempo máximo de 10 min. para poder ingresar a clases.</li> <li>4. Está estrictamente prohibido comer o ingerir bebidas dentro de los laboratorios o clase aula.</li> <li>5. Para las clases presenciales tendrán que estar preparados con previa información solicitada en plataforma por el facilitador.</li> <li>6. Para los laboratorios se contemplará ingresar con el material y los formatos proporcionados en la plataforma de la descripción de minerales.</li> <li>7. Las descripciones de los minerales se revisarán dentro del laboratorio y serán entregados al finalizar el mismo.</li> <li>8. Al finalizar cada uno de los elementos deberá entregar el portafolio como requisito para examen, de no contar con él no podrá realizar examen y se dará por elemento no aprobado.</li> <li>9. Los reportes que se entreguen al instructor deberán contener una portada, resumen, y contenido de los ejercicios realizados así como también un análisis de conclusiones realizadas por el alumno y finalizará con la bibliografía</li> </ol>	<p>campos o a distancia en congruencia con la naturaleza de la asignatura.</p> <p>Los productos académicos escritos deberán ser entregados en formato PDF en la plataforma institucional</p> <p>El curso está desarrollado de una forma dinámica para el aprendizaje de los alumnos, donde el facilitador inicia impartiendo las definiciones de los temas de cristalografía, mineralogía química y física para una mejor comprensión de la formación y el crecimiento de los cristales.</p> <p>Se realizan ejercicios prácticos y dinámicas que complementan al estudiante una mayor visualización y retención de los temas desarrollados.</p> <p>Integrar técnicas y herramientas que son de suma importancia para la identificación megascópica de los minerales, apoyándonos del laboratorios donde se apliquen las técnicas aprendidas en clase.</p> <p>El curso se complementa con retroalimentación y participación individual o grupal en el aula o laboratorio aplicando el conocimiento adquirido de las actividades requeridas, así como también dinámicas de exposiciones lo cual permite al alumno desarrollar la capacidad de interactuar de manera grupal con una serie de preguntas y respuestas.</p>	<p>evidencias de conocimiento, desempeño y producto por parte del alumno.</p> <p><b>ARTÍCULO 28.</b> Las modalidades de evaluación en la Universidad son:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diagnóstica permanente, entendiéndola esta como la evaluación continua del estudiante durante la realización de una o varias actividades;</li> <li>2. Formativa, siendo esta, la evaluación al alumno durante el desarrollo de cada elemento de competencia; y</li> </ol> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sumativa es la evaluación general de todas y cada una de las actividades y evidencias de las secuencias didácticas.</li> </ul> <p><i>Sólo los resultados de la evaluación sumativa tienen efectos de acreditación y serán reportados al departamento de registro y control escolar.</i></p> <p><b>ARTÍCULO 29.</b> La evaluación sumativa será realizada tomando en consideración de manera conjunta y razonada, las evidencias del desarrollo de las competencias y los aspectos relacionados con las actitudes y valores logrados por el alumno.</p> <p>Para tener derecho a la evaluación sumativa de las asignaturas, el alumno deberá:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cumplir con la evidencia de las actividades establecidas en las secuencias didácticas;</li> <li>2. Asistir como mínimo al 70% de las sesiones de clase impartidas.</li> </ol> <p><b>ARTÍCULO 30.</b> Los resultados de la evaluación expresarán el grado</p>
--	---	---

utilizada.

10. Será responsabilidad cuidar los materiales utilizados y que sean proporcionados por el profesor.
11. Se deberá registrar en bitácora además de anotar minerales utilizados dentro de la práctica.
12. Es responsabilidad de la institución y del capacitador de proporcionar y facilitar todos los minerales a los estudiantes.
13. Para cada una de las prácticas se requiere asistir preparado con materiales que se describen a continuación:  
Lupa 10 x, Navaja o rayador de dureza, Imán o magneto, depósito para ácido (HCl al 10 %) se entregará por el instructor).
14. Para la plataforma todos los trabajos deberán ser entregados a tiempo y en los laboratorios realizados deberán estar revisados por el instructor, en caso contrario NO será válido el reporte de laboratorio.
15. Estrictamente prohibido el uso de teléfonos celulares a la hora de realizar los exámenes de cada uno de los elementos.

de dominio de las competencias, por lo que la escala de evaluación contemplará los niveles de:

1. Competente sobresaliente;
2. Competente avanzado;
- Competente intermedio;
1. Competente básico; y
2. No aprobado.

El nivel mínimo para acreditar una asignatura será el de competente básico.

Para fines de acreditación los niveles tendrán un equivalente numérico conforme a la siguiente tabla:

Competente sobresaliente	10
Competente avanzado	9
Competente intermedio	8
Competente básico	7
No aprobado	6