

4. Lectura y elaboración de mapas topográficos y geológicos

INTRODUCCIÓN

En este módulo de 190 horas se espera que las y los estudiantes aprendan a elaborar mapas geológicos con todos los elementos que exigen las convenciones internacionales para presentar gráficamente un escenario geológico. Asimismo, se espera que sean capaces de corregir el mapa preliminar y analizar la o las causas de las discrepancias entre lo esperado y la realidad, y de incluir los puntos de interés levantados en el campo, las anomalías geológicas y minerales, los puntos de perforación, muestras de rocas, minerales de mena y/o puntos de agua, así como los rasgos geomorfológicos relevantes.

Para ello, en este módulo trabajarán en reconocer y describir elementos topográficos y geológicos (como fallas, geomorfología y macizos rocosos) en mapas temáticos, comprendiendo el lenguaje

técnico y la simbología que se utiliza de acuerdo a las convenciones internacionales; detectar puntos de interés geológico en el terreno, registrar esa área de interés y sus antecedentes y, sobre esa base, dibujar el mapa correspondiente; identificar e interpretar los mapas de peligros geológicos y su contexto y describir la distribución, la magnitud y los efectos de un evento geológico potencialmente peligroso; detectar y registrar todos los hallazgos del terreno (tipo de vegetación, pendientes, dificultados, cercados, construcciones y cruces, entre otros) para elaborar mapas de la zona; y distinguir entre distintos tipos de mapas (litológicos, geomorfológicos, estructurales, de alteración, de mineralización, de especies minerales particulares y por edad de las rocas).

APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

MÓDULO 4 · LECTURA Y ELABORACIÓN DE MAPAS TOPOGRÁFICOS Y GEOLÓGICOS		190 HORAS	TERCERO MEDIO
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD			
<p>OA 3 Leer levantamientos topográficos en terreno y faenas, visibilizando los puntos topográficos, ubicando con precisión los sitios y puntos donde deben desarrollarse las faenas.</p> <p>OA 7 Confeccionar mapas de terreno o faenas en forma digital, para registrar y clasificar información topográfica de terreno y geológica, usando técnicas de dibujo de mapas, de acuerdo a requerimientos de información.</p>			
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS	
1. Lee mapas geológicos, utilizando la simbología y las especificaciones técnicas establecidas en convenciones internacionales.	1.1 Lee elementos topográficos y geológicos en mapas temáticos, como fallas, geomorfología y macizos rocosos, considerando las convenciones gráficas internacionales.	B	
	1.2 Describe elementos topográficos y geológicos, considerando el lenguaje técnico del mapa temático geológico establecido en las convenciones internacionales.	A	B
	1.3 Ubica puntos geológicos en el mapa temático, considerando los objetivos del programa y el muestreo establecido en el informe geológico, de acuerdo al Sistema de Coordenadas Geográficas y Sistema de Coordenadas Universal Transversal de Mercator (UTM).	B	

APRENDIZAJES ESPERADOS		CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
2.	Mide distancias en levantamientos topográficos y mapas en forma prolija, utilizando los instrumentos apropiados.	2.1 Determina las dimensiones que hay entre puntos de mapas y levantamientos y las dimensiones reales, considerando la relación matemática de proporciones, la exactitud de las medidas y la utilización de los instrumentos apropiados.	C
		2.2 Determina las distancias reales que existen entre los puntos de un levantamiento o mapa, empleando escalímetros y huinchas de medir de acuerdo a las leyes de proporciones.	C
		2.3 Cumple con los formatos establecidos para el desarrollo del trabajo solicitado.	B
3.	Utiliza levantamientos y mapas geológicos en terreno para establecer puntos de perforaciones y de establecimiento del campamento.	3.1 Reconoce en terreno la información contenida en planos y mapas, de acuerdo a los símbolos establecidos en estos.	B
		3.2 Selecciona materiales, equipos y herramientas para fijar en terreno puntos de perforaciones y de establecimiento del campamento, de acuerdo a la información contenida en estos.	B
		3.3 Fija en terreno, con prolijidad, la información de puntos de perforaciones y de establecimiento del campamento considerando la simbología gráfica establecida en los planos.	C
4.	Registra antecedentes de interés para elaborar mapas geológicos.	4.1 Registra puntos de interés en terreno, utilizando herramientas como GPS y fotografías aéreas, de acuerdo a las características del entorno e informe geológico.	B
		4.2 Registra antecedentes del área de interés, considerando los elementos constituyentes del ambiente geológico.	B
5.	Elabora mapas geológicos, respetando el uso de la simbología y las especificaciones técnicas.	5.1 Dibuja un mapa preliminar, considerando las ubicaciones de elementos geológicos y los requerimientos de la empresa.	B
		5.2 Dibuja un mapa geológico, considerando las convenciones gráficas internacionales.	B

EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Lectura y elaboración de mapas topográficos y geológicos
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Ubicación de puntos geológicos y levantamiento de información
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	20 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p>1. Lee mapas geológicos, utilizando la simbología y las especificaciones técnicas establecidas en convenciones internacionales.</p>	<p>1.1 Reconoce elementos topográficos y geológicos en mapas temáticos, como fallas, geomorfología y macizos rocosos, considerando las convenciones gráficas internacionales.</p> <p>1.2 Describe elementos topográficos y geológicos, considerando el lenguaje técnico del mapa temático geológico establecido en las convenciones internacionales.</p> <p>1.3 Ubica puntos geológicos en el mapa temático, considerando los objetivos del programa y el muestreo establecido en el informe geológico.</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Trabajo en terreno
DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:	
PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD	<p>Docente:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Prepara la salida a terreno con sus estudiantes. <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Mapas geológicos con coordenadas UTM o geográficas. › Informe geológico. › GPS. › Lápiz.
EJECUCIÓN	<p>Docente:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Complementa lo observado por sus estudiantes. › Entrega un informe y un mapa geológico preliminar referenciado con coordenadas UTM o geográficas, y/o imágenes satelitales/aéreas, para que lo usen en la visita a terreno. <p>Estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Se organizan en grupos y salen a terreno, cada grupo sigue su propio itinerario trazado en el mapa geológico, según los criterios establecidos por el o la docente y lo declarado en el informe geológico. › Localizan puntos geológicos en el mapa, utilizando los materiales necesarios para el registro, como GPS y el informe geológico. › Anotan todos los hallazgos del terreno, como tipo de vegetación, pendientes, dificultades, cercados y vallas, construcciones, paisaje, cruces y bifurcaciones, para la futura elaboración de mapas geológicos. › Elaboran un informe de la visita a terreno y lo presentan al curso, junto con las anotaciones hechas en el mapa.
CIERRE	<p>Docente:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Complementa lo observado por sus estudiantes y realiza anotaciones en la pizarra con las principales conclusiones del grupo.

EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Lectura y elaboración de mapas topográficos y geológicos
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Ubicación de puntos de un mapa en un terreno
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	20 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p>2. Mide distancias en levantamientos topográficos y mapas en forma prolija, utilizando los instrumentos apropiados.</p>	<p>2.1 Determinan las dimensiones que hay entre puntos de mapas y levantamientos y las dimensiones reales, considerando la relación matemática de proporciones, la exactitud de las medidas y la utilización de los instrumentos apropiados.</p> <p>2.2 Determinan las distancias reales que existen entre los puntos de un levantamiento o mapa, empleando escalímetros y huinchas de medir de acuerdo a las leyes de proporciones.</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Aprendizaje basado en problemas (ABP)

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD

Docente:

- › Describe la situación o problema a resolver: “Ubicar puntos marcados en un mapa en un terreno para la realización de una perforación para exploración geológica”.
- › Realiza las gestiones para acceder a un lugar cercano a la ciudad para hacer la actividad de terreno y del traslado hacia el lugar.
- › Recolecta los mapas y planos del lugar y los instrumentos de medición y herramientas de demarcación.
- › Elabora una lista de páginas web que contengan información sobre coordenadas geográficas donde ubicar el sitio.
- › Elabora las instrucciones para el trabajo en grupo, describiendo los criterios para su organización y los productos a entregar.

Recursos:

- › Disponibilidad de un lugar para realizar la actividad en terreno.
- › Medios de traslado para el curso.
- › Mapas y planos del lugar.
- › Instrumentos e implementos para medición.
- › Guías de trabajo.
- › Computador y acceso a internet.



DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

<p>EJECUCIÓN</p>	<p>Docente:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Entrega la guía del trabajo y organiza al curso en grupos de trabajo para resolver el problema. <p>Estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Cada estudiante analiza en el aula los planos y mapas entregados por su docente para ubicar en terreno la información que contienen. › Analizan geográficamente dónde se podría ubicar el lugar. › El grupo identifica a partir de las instrucciones entregadas, los elementos que deberán utilizar para determinar el lugar. › El grupo de trabajo establece lo que sabe sobre cómo se utilizan los mapas y planos, y los instrumentos e implementos que requerirán. › Designan a los que deben averiguar sobre los elementos, características y escalas de los mapas y planos y las simbologías, para su adecuada interpretación. › Hacen una lista de las tareas que deberán realizar para resolver el problema, organizándose para su óptima realización. › Elaboran un cronograma de trabajo. › Organizados en grupos elaboran un informe donde definen el problema que deben resolver, cómo se organizarán para ejecutar la investigación y las tareas en terreno. Este informe es presentado al profesor quien los asesora, complementando con comentarios y recomendaciones. › Realizan la investigación sobre los temas que deben aprender para poder realizar la ubicación de los puntos en el terreno. › Analizan la información recolectada y la comentan en el grupo de forma tal que todos los integrantes desarrollen los conocimientos necesarios para resolver en forma eficiente el problema en la actividad en terreno. › En la actividad en terreno determinan dónde se encuentra el lugar de los puntos marcados en el mapa; para esto utilizan escalímetros y huinchas de medir. Toman fotografías como evidencias. › El grupo de trabajo presenta un reporte del proceso realizado para ubicar los puntos correspondientes en el cual incluyen las evidencias. › Realizan una presentación de su trabajo a los demás equipos.
<p>CIERRE</p>	<p>Docente:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Realiza una síntesis en conjunto con los grupos sobre las dificultades de la actividad y los aprendizajes más importantes obtenidos, los cuales son anotados en la pizarra.

EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Lectura y elaboración de mapas topográficos y geológicos
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Trazado en terreno de la información contenida en planos y mapas
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	15 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
3. Utiliza levantamientos y mapas geológicos en terreno para establecer puntos de perforaciones y de establecimiento del campamento.	3.2 Selecciona materiales, equipos y herramientas para fijar en terreno puntos de perforaciones y de establecimiento del campamento, de acuerdo a la información contenida en estos. 3.3 Fija en terreno, con prolijidad, la información de puntos de perforaciones y de establecimiento del campamento considerando la simbología gráfica establecida en los planos.
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Demostración guiada
DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:	
PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD	Docente: <ul style="list-style-type: none"> › Realiza las gestiones para disponer de las herramientas especiales para ejecutar puntos de perforación o ubicación del campamento, así como de los planos correspondientes. Se sugiere realizar la actividad en el patio del establecimiento educacional. Recursos: <ul style="list-style-type: none"> › Espacio disponible para realizar el trazado, › Instrumentos, herramientas y materiales para trazado. › Mapas y planos del lugar.

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

<p>EJECUCIÓN</p>	<p>Docente:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Desarrolla una actividad de motivación explicando la importancia que tiene el trazado y la estrecha relación que tiene con los planos y mapas. › Organiza al curso en grupos para asignar distintas actividades de trazado, para lo cual cada grupo selecciona un plano distinto, las herramientas especiales para realizar el trazado de un campamento o ubicación de los puntos de perforación, y los instrumentos para realizar la medición de los planos. › Explica las técnicas de trazado y de fijación de los puntos, así como la importancia que tiene la correcta conversión de las escalas para llevarlas a las medidas reales en el terreno: <ul style="list-style-type: none"> - Determina la medida en el plano. - Determina un punto de referencia en el terreno. - Traza aplicando las técnicas correctas, centrándose en los instrumentos, los procedimientos y las escalas empleadas. - Estudiantes se ubican para observar y escuchar las explicaciones de su docente. <p>Estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Explican, individualmente y en forma detallada, las actividades que deben realizar para llevar a cabo un trazado en terreno a partir de la información contenida en mapas y planos. Deben partir desde el plano, luego seleccionar las herramientas e instrumentos. Es importante que se centren en los instrumentos, en los procedimientos y en las escalas empleadas. <ul style="list-style-type: none"> - Miden el plano. - Establecen un punto de referencia. - Trazan aplicando las técnicas correctas. › Ejercitan en conjunto con sus compañeros de grupo hasta que logran dominar bien las técnicas y las medidas obtenidas del plano trasladadas al terreno.
<p>CIERRE</p>	<p>Docente:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Realiza una síntesis de los resultados, señalando la importancia de trazar correctamente en terreno la información de planos y mapas.

EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Lectura y elaboración de mapas topográficos y geológicos
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Elaboración de mapas geológicos
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	12 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p>4. Registra antecedentes de interés para elaborar mapas geológicos.</p> <p>5. Elabora mapas geológicos, respetando el uso de la simbología y las especificaciones técnicas.</p>	<p>4.1 Registra puntos de interés en terreno, utilizando herramientas como GPS y fotografías aéreas, de acuerdo a las características del entorno e informe geológico.</p> <p>4.2 Registra antecedentes del área de interés, considerando los elementos constituyentes del ambiente geológico.</p> <p>5.1 Dibujan un mapa preliminar, considerando las ubicaciones de elementos geológicos y los requerimientos de la empresa.</p> <p>5.2 Dibujan un mapa geológico, considerando las convenciones gráficas internacionales.</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Texto guía

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD

Docente:

- › Pone a disposición de sus estudiantes informaciones satelitales sobre el lugar donde deberán elaborar el mapa geológico.
- › Elabora un texto guía con preguntas que guíen la elaboración del mapa a partir de la información satelital.

Recursos:

- › Texto guía.
- › Acceso a internet.
- › Programa computacional de elaboración de mapas e información satelital.



DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

<p>EJECUCIÓN</p>	<p>Docente:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Con apoyo en el texto guía, explica a los y las estudiantes cómo elaborar un mapa a partir de los contenidos de la información satelital. Las preguntas orientarán a rescatar la información relevante, para lograr que los y las estudiantes: <ul style="list-style-type: none"> - Clasifiquen la información en relevante y complementaria. - Identifiquen qué tipo de líneas dibujar en el caso de elementos como límites litológicos, estructuras como fallas o caminos, etc. - Verifiquen que la cronología de las estructuras del mapa corresponda a su ocurrencia en el tiempo. - Hagan generalizaciones basados en la información que tienen, con elementos como escala y resolución (juntar varios cuerpos iguales a un cuerpo grande, juntar varios estratos parecidos, uso de símbolos, aumento del tamaño del cuerpo en el mapa, etc.). - Definan la estructura de la leyenda litológica y el título que se plasma en un mapa. - Utilicen colores y símbolos de acuerdo con las convenciones internacionales. <p>Estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Trabajan en sus computadores con un programa de elaboración de mapas geológicos.
<p>CIERRE</p>	<p>Estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Exponen su trabajo y el o la docente los retroalimenta con los aspectos clave y complementa los trabajos con información relevante.

EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

NOMBRE DEL MÓDULO	Lectura y elaboración de mapas topográficos y geológicos	
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR
<p>1. Lee mapas geológicos, utilizando la simbología y las especificaciones técnicas establecidas en convenciones internacionales.</p>	<p>1.1 Lee elementos topográficos y geológicos en mapas temáticos, como fallas, geomorfología y macizos rocosos, considerando las convenciones gráficas internacionales.</p> <p>1.2 escribe elementos topográficos y geológicos, considerando el lenguaje técnico del mapa temático geológico establecido en las convenciones internacionales.</p> <p>1.3 Ubica puntos geológicos en el mapa temático, considerando los objetivos del programa y el muestreo establecido en el informe geológico, de acuerdo al Sistema de Coordenadas Geográficas y Sistema de Coordenadas Universal Transversal de Mercator (UTM).</p>	<p>A Comunicarse oralmente y por escrito con claridad, utilizando registros de habla y escritura pertinentes a la situación laboral y a la relación con los interlocutores.</p> <p>B Leer y utilizar distintos tipos de textos relacionados con el trabajo, tales como especificaciones técnicas, normativas diversas, legislación laboral, así como noticias y artículos que enriquezcan su experiencia laboral.</p>

Selección de cómo evaluar

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN SELECCIONADOS
<p>Actividad de evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none">› El o la docente entrega a cada estudiante dos mapas temáticos similares.› Elaboran un informe que incluye la descripción completa de los elementos geológicos de los mapas, indicando similitudes y diferencias, utilizando la simbología correspondiente y el lenguaje técnico establecido en convenciones internacionales.› El o la docente los evalúa mediante una rúbrica basada en los criterios de evaluación y cierra la actividad con una retroalimentación sobre los aspectos que no se lograron completamente.	<p>Rúbrica basada en los criterios de evaluación.</p>

BIBLIOGRAFÍA

AUSIMM. (2011). *Field geologists manual*. Melbourne: The Australasian Institute of Mining and Metallurgical.

Casanova, L. (2002). *Topografía plana*. Mérida: Universidad de los Andes.

Dietrich, R., Dutro, T. y Foose, R. (1982). *AGI data sheets: for geology in the field, laboratory, and office, Volume 1*. Michigan: American Geological Institute (AGI).

García, F. (2003). *Curso básico de topografía*. Ciudad de México: Pax.

Walker, D., Walker, D. y Cohen, H. (2009). *The Geoscience Handbook: AGI Data Sheets*. Virginia: American Geological Institute (AGI).

