

Especialidad

# Asistencia en Geología

## Sector Minero

Programa de Estudio

Formación Diferenciada Técnico-Profesional

3° y 4° año de Educación Media | Ministerio de Educación | Chile





Especialidad

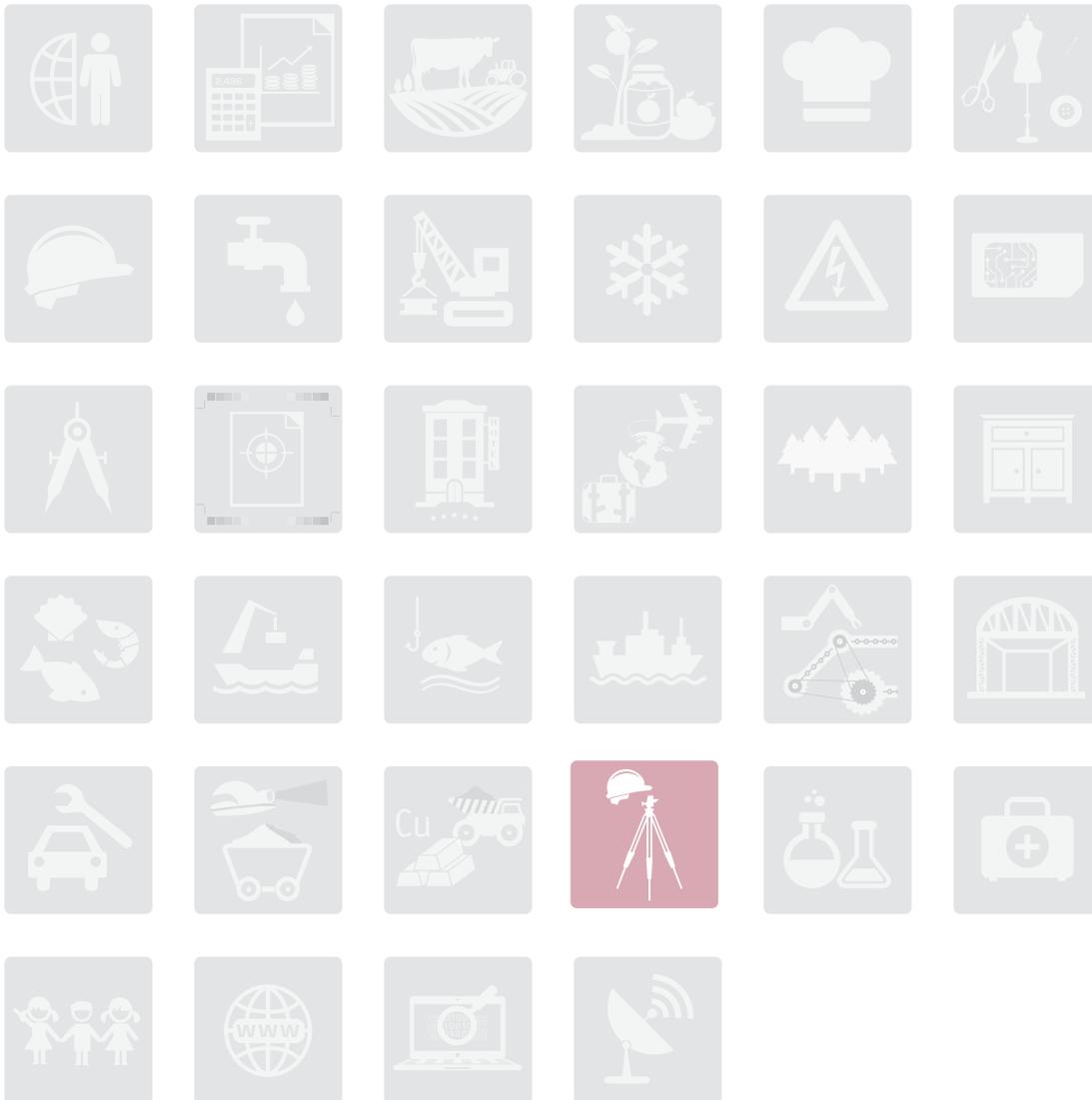
# Asistencia en Geología

Sector Minero

Programa de Estudio

Formación Diferenciada Técnico-Profesional

3° y 4° año de Educación Media | Ministerio de Educación | Chile



Ministerio de Educación de Chile

ESPECIALIDAD ASISTENCIA EN GEOLOGÍA

Programa de Estudio

Formación Diferenciada Técnico-Profesional

3° y 4° año de Educación Media

Decreto Exento de Educación n° 0954/2015

Unidad de Currículum y Evaluación

Ministerio de Educación, República de Chile

Avenida Bernardo O'Higgins 1371, Santiago

Primera edición: octubre de 2015

ISBN 978-956-292-510-5

Estimada Comunidad Educativa:

Con el propósito de contribuir al desarrollo integral de los y las estudiantes de Enseñanza Técnico-Profesional, el Ministerio de Educación hace entrega de una serie de Programas de Estudio, los cuales se constituyen como una propuesta pedagógica y didáctica que apoya a las instituciones educativas y a sus docentes en la articulación y generación de experiencias de aprendizajes pertinentes, relevantes y útiles.

Los presentes instrumentos curriculares son una propuesta de abordaje de los Objetivos de Aprendizaje definidos en las Bases Curriculares –tanto Genéricos como de cada Especialidad–, dando un espacio para que las y los docentes los vinculen con las necesidades y potencialidades propias de su contexto, y trabajen considerando los intereses y características de sus estudiantes, y los énfasis formativos declarados en su Proyecto Educativo Institucional.

Estos programas son una invitación a las comunidades educativas a enfrentar un desafío de preparación y estudio, de compromiso con la vocación formadora y de altas expectativas de los aprendizajes que pueden lograr todos nuestros y nuestras estudiantes.

Precisamente, la Formación Diferenciada Técnico-Profesional de la Educación Media brinda un espacio para que los y las estudiantes de nuestro país puedan prepararse para participar activamente en la sociedad como ciudadanos críticos y trabajadores competentes en sus áreas de interés.

En esta línea, la formación técnico-profesional se propone resguardar que los estudiantes desarrollen un conjunto de competencias que les permitan enfrentar las exigencias de vivir en comunidad.

Los Programas de Estudio de la Formación Diferenciada Técnico-Profesional han sido elaborados por la Unidad de Currículum y Evaluación del Ministerio de Educación, de acuerdo a las definiciones establecidas en las Bases Curriculares (Decreto Supremo de Educación N° 452/2013) y han sido aprobados por el Consejo Nacional de Educación para entrar en vigencia en 2016.

Los invito a analizar activamente y trabajar de forma colaborativa y contextualizada con estos programas en la formación integral de nuestros y nuestras estudiantes.



**ADRIANA DELPIANO PUELMA**  
**MINISTRA DE EDUCACIÓN**



# Índice

	6	Presentación
	8	Contexto de la especialidad
	10	Perfil de egreso de la especialidad
	13	Plan de Estudio de la especialidad
	14	Visión global del Programa de Estudio
	18	Estructura de los módulos
	19	Adaptación del Plan de Estudio
	20	Orientaciones para implementar los Programas
	25	Orientaciones para la práctica profesional y titulación
	27	Orientaciones para el uso de la libre disposición
	30	Orientaciones para la formación profesional dual
<b>Módulos especialidad</b>	33	
<b>Asistencia en Geología</b>		
<b>Módulo 1</b>	34	Preparación e instalación de campamentos
<b>Módulo 2</b>	44	Marco legal y seguridad en geología
<b>Módulo 3</b>	54	Clasificación de rocas y minerales
<b>Módulo 4</b>	66	Lectura y elaboración de mapas topográficos y geológicos
<b>Módulo 5</b>	80	Prospección geológica con sondajes
<b>Módulo 6</b>	92	Técnicas de muestreo geológico
<b>Módulo 7</b>	102	Registro y transferencia de información geológica
<b>Módulo 8</b>	110	Transporte y mantenimiento de equipos e instrumentos geológicos
<b>Módulo común</b>	118	Emprendimiento y empleabilidad

# Presentación

La educación media, de acuerdo con la Ley General de Educación, es el nivel que tiene por finalidad procurar que cada estudiante expanda y profundice su formación general y desarrolle los conocimientos, habilidades y actitudes que le permiten ejercer una ciudadanía activa para integrarse a la sociedad. En los dos últimos años de este nivel educativo, se consideran espacios de diversificación curricular que, en el caso de la Formación Diferenciada Técnico-Profesional, ofrecen a los y las estudiantes oportunidades para desarrollar aprendizajes en una determinada especialidad y que les permiten obtener el título de técnico de nivel medio. En este contexto, además de poder continuar estudios superiores, tienen la posibilidad de acceder a una primera experiencia laboral remunerada, considerando sus intereses, aptitudes y disposiciones vocacionales, que los y las prepara en forma efectiva para el trabajo.

Es necesario tener presente que esta preparación laboral inicial se construye articulando el dominio de los aprendizajes propios de la especialidad con aquellos comprendidos en los Objetivos de Aprendizaje Genéricos y en los objetivos y contenidos de la formación general de la educación media. Esta articulación implica el desafío de concebir el proceso de enseñanza como un trabajo interdisciplinario para el desarrollo de las competencias de cada estudiante. Por tanto, es la totalidad de la experiencia en la enseñanza media –es decir, la formación general junto con la formación diferenciada– la que permite alcanzar las competencias necesarias para desempeñarse y prosperar en el medio laboral. A la vez, es el conjunto de esta experiencia el que proporciona las habilidades para el aprendizaje permanente mediante la capacitación, la experiencia laboral o la educación superior.

En 2013, el Consejo Nacional de Educación aprobó las Bases Curriculares de la Formación Diferenciada Técnico-Profesional de la educación media para 34 especialidades y 17 menciones, las que quedaron establecidas como obligatorias para los establecimientos de Educación Media Técnico-Profesional (EMTP), mediante el Decreto N° 452 del mismo año.

En las Bases Curriculares de la Formación Diferenciada Técnico-Profesional de la educación media se definió, para cada especialidad, un contexto laboral y un conjunto de Objetivos de Aprendizaje que deben ser logrados al final de los dos años. Estos objetivos configuran el perfil de egreso, que expresa lo mínimo y fundamental que debe aprender cada estudiante del país que curse una especialidad.

Se trata de un lineamiento de las capacidades que las instituciones educativas se comprometen a desarrollar en sus estudiantes, que contemplan dos categorías de Objetivos de Aprendizaje: la primera alude a las competencias técnicas propias de la especialidad o de la mención y la segunda se refiere a los Objetivos de Aprendizaje Genéricos de la formación técnico-profesional. Estos últimos son comunes a todas las especialidades, ya que son competencias necesarias para desempeñarse en el área técnica, independiente del sector económico.

Esta propuesta de Programa de Estudio ha sido diseñada con un enfoque curricular de competencias laborales y posee una estructura modular en la que cada unidad programática o módulo incluye una introducción, Aprendizajes Esperados y Criterios de Evaluación, ejemplos de actividades de aprendizaje y de evaluación y bibliografía. En ella se ha optado por integrar los Objetivos de Aprendizaje, tanto genéricos como técnicos, en los módulos, para focalizar la atención pedagógica y para dar mayor pertinencia a las necesidades que emanan desde el mundo laboral.

En la elaboración del Programa que se presenta a continuación se ha considerado un marco temporal de 1.672 horas pedagógicas para la Formación Diferenciada Técnico-Profesional, el que resguarda los módulos y la dedicación horaria mínima que debe ser cumplida en la institución. Las orientaciones pedagógicas incluidas en esta propuesta pueden ser adaptadas según las necesidades propias del contexto al que atiende cada establecimiento, resguardando el cumplimiento de los Objetivos de Aprendizaje establecidos en las Bases Curriculares de la Educación Media Técnico-Profesional.

Por último, en términos de su estructura, este documento contiene una descripción del contexto de la especialidad y su perfil de egreso; el Plan de Estudio propuesto; una visión global del Programa de Estudio; una descripción de la estructura de los módulos y de las posibilidades de adaptación del Plan y del Programa de Estudio; orientaciones para la implementación, para el uso de las horas de libre disposición y para el desarrollo del proceso de titulación y de la formación dual; y, por último, los módulos de aprendizaje.

# Contexto de la especialidad

La especialidad Asistencia en Geología prepara técnicos y técnicas con capacidades para describir y comprender escenarios geológicos de distinta naturaleza, sean estos, minería a cielo abierto, minería subterránea o campo abierto, tanto en climas húmedos como áridos, y en ambientes desérticos como boscosos; asimismo, que puedan registrar datos en terreno, organizarlos en los *data room* de las empresas y preparar la información para la posterior modelación de las distintas variables de interés de la empresa, como modelaciones litológicas, de alteración, de mineralización, hidrogeológica y/o medioambiental.

Cada asistente en geología forma parte de la base organizacional de una empresa y cumple funciones operativas en distintos ámbitos; entre ellos, el apoyo logístico para preparar un campamento, la captura de información básica, la implementación de programas de exploración geológica o explotación minera, controlar programas de perforación y el correcto muestreo de minerales y/o de agua, siguiendo el adecuado actuar de los laboratorios químicos, e ingresar la información en las bases de datos. Es la persona de confianza del equipo de geólogos y, por lo tanto, parte fundamental del centro del negocio de una empresa de la industria minera.

La seguridad en la minería está regulada por el reglamento minero en su artículo 132, el que establece como condición que las personas que realicen trabajos reciban la capacitación necesaria.

Los y las asistentes en geología pueden trabajar en la industria minera en general, sea en el área del mandante o de la consultoría. También se pueden desempeñar en el área científica, mediante el trabajo en laboratorios geocientíficos (geológicos, geo mecánicos y geoquímicos), entre otros.

Este Programa de Estudio promueve la participación activa del sector productivo en el proceso educativo de las y los estudiantes, mediante prácticas formativas y actividades de aprendizaje en las empresas durante los dos años de duración de la Educación Media Técnico-Profesional y no solo después del egreso. Sin embargo, en algunos casos, las empresas o las instituciones reguladoras del sector productivo prohíben o limitan el acceso de menores de edad a los recintos laborales, principalmente, por razones de seguridad. En el caso de la especialidad Asistencia en Geología, no se ha observado esto como una práctica habitual.

Es importante mencionar que, en algunos casos, dichas empresas e instituciones exigen un certificado de salud compatible con el cargo a quienes postulen a él. Para el caso de esta especialidad, es posible que se solicite a la o el estudiante un certificado de salud, principalmente, en los trabajos de altura geográfica. Se recomienda que esto sea informado a las y los estudiantes, durante el periodo de formación, por cada establecimiento educacional que imparta la Formación Diferenciada Técnico-Profesional en la especialidad de Asistencia en Geología.

# Perfil de egreso de la especialidad

## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS DE LA FORMACIÓN TÉCNICO-PROFESIONAL

---

**A**

Comunicarse oralmente y por escrito con claridad, utilizando registros de habla y de escritura pertinentes a la situación laboral y a la relación con los interlocutores.

---

**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.

---

**C**

Realizar las tareas de manera prolija, cumpliendo plazos establecidos y estándares de calidad, y buscando alternativas y soluciones cuando se presentan problemas pertinentes a las funciones desempeñadas.

---

**D**

Trabajar eficazmente en equipo, coordinando acciones con otros *in situ* o a distancia, solicitando y prestando cooperación para el buen cumplimiento de sus tareas habituales o emergentes.

---

**E**

Tratar con respeto a subordinados, superiores, colegas, clientes, personas con discapacidades, sin hacer distinciones de género, de clase social, de etnias u otras.

---

**F**

Respetar y solicitar respeto de deberes y derechos laborales establecidos, así como de aquellas normas culturales internas de la organización que influyen positivamente en el sentido de pertenencia y en la motivación laboral.

---

---

**G**

Participar en diversas situaciones de aprendizaje, formales e informales, y calificarse para desarrollar mejor su trabajo actual o bien para asumir nuevas tareas o puestos de trabajo, en una perspectiva de formación permanente.

---

**H**

Manejar tecnologías de la información y comunicación para obtener y procesar información pertinente al trabajo, así como para comunicar resultados, instrucciones e ideas.

---

**I**

Utilizar eficientemente los insumos para los procesos productivos y disponer cuidadosamente los desechos, en una perspectiva de eficiencia energética y cuidado ambiental.

---

**J**

Emprender iniciativas útiles en los lugares de trabajo y/o proyectos propios, aplicando principios básicos de gestión financiera y administración para generarles viabilidad.

---

**K**

Prevenir situaciones de riesgo y enfermedades ocupacionales, evaluando las condiciones del entorno del trabajo y utilizando los elementos de protección personal según la normativa correspondiente.

---

**L**

Tomar decisiones financieras bien informadas y con proyección a mediano y largo plazo, respecto del ahorro, especialmente del ahorro previsional, de los seguros, y de los riesgos y oportunidades del endeudamiento crediticio así como de la inversión.

---

## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD

Según Decreto Supremo N° 452/2013, este es el listado único de Objetivos de Aprendizaje de la especialidad Asistencia en Geología para tercero y cuarto medio.

1

Organizar, instalar y desarmar campamentos en terreno para la obtención de muestras geológicas, de acuerdo a las características del proyecto de prospección, aplicando normas de higiene, seguridad y protección del medioambiente.

2

Transportar, instalar, armar y desarmar equipos, instrumentos y accesorios en terreno, necesarios para realizar la obtención de muestras geológicas, de acuerdo a las características del terreno, indicaciones de los fabricantes, normas de seguridad y protección del medioambiente.

3

Leer levantamientos topográficos en terreno y faenas, visibilizando los puntos topográficos, ubicando con precisión los sitios y puntos donde deben desarrollarse las faenas.

4

Aplicar técnicas de perforación, sondaje y movimientos de tierra para obtener muestras geológicas, utilizando maquinarias y equipos apropiados, de acuerdo a características del terreno y tipo de muestras, considerando las normas de seguridad y medioambiente.

5

Tomar, rotular, envasar y almacenar muestras geológicas, siguiendo los procedimientos e instructivos asociados, registrando y documentando la información del proceso de acuerdo a los requerimientos de organización del *data room* de cada empresa<sup>1</sup>.

6

Distinguir macroscópicamente diferentes tipos de minerales para estimar la calidad de estos, considerando su color, textura, dureza y otras características.

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.

8

Leer, transmitir y registrar información geológica desde puntos remotos, utilizando sistemas de posicionamiento global y tecnología de información y comunicación, de acuerdo a requerimientos de información.

<sup>1</sup> El *data room* es un centro de información relevante para la toma de decisión sobre la posible compra de una sociedad o estructura de activos y pasivos registrados por una empresa o grupo empresarial.

# Plan de Estudio

## PLAN DE ESTUDIO DE LA ESPECIALIDAD ASISTENCIA EN GEOLOGÍA

NOMBRE DEL MÓDULO	TERCERO MEDIO	CUARTO MEDIO
	Duración (horas)	Duración (horas)
1. Preparación e instalación de campamentos	190	
2. Marco legal y seguridad en geología	190	
3. Clasificación de rocas y minerales	266	
4. Lectura y elaboración de mapas topográficos y geológicos	190	
5. Prospección geológica con sondajes		228
6. Técnicas de muestreo geológico		266
7. Registro y transferencia de información geológica		152
8. Transporte y mantenimiento de equipos e instrumentos geológicos		114
9. Emprendimiento y empleabilidad		76
<b>TOTAL</b>	<b>836</b>	<b>836</b>

# Visión global del Programa de Estudio

MÓDULO	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD	APRENDIZAJES ESPERADOS
1. Preparación e instalación de campamentos	OA 1 Organizar, instalar y desarmar campamentos en terreno para la obtención de muestras geológicas, de acuerdo a las características del proyecto de prospección, aplicando normas de higiene, seguridad y protección del medioambiente.	1 Habilita el campamento en terreno, trabajando eficaz y colaborativamente en pro del objetivo, considerando las medidas de seguridad, protección del medioambiente y las disposiciones establecidas en el convenio 169 de la OIT sobre Pueblos indígenas y tribales.
		2 Desarma y desmantela el campamento, solicitando y prestando cooperación en función del buen cumplimiento de la tarea.
2. Marco legal y seguridad en geología	OA K Prevenir situaciones de riesgo y enfermedades ocupacionales, evaluando las condiciones del entorno del trabajo y utilizando los elementos de protección personal según la normativa correspondiente.	1 Controla riesgos en campamentos geológicos, considerando la normativa de seguridad, protección del medioambiente y normativa chilena emanada del convenio 169 de la OIT.
		2 Controla riesgos en explotaciones mineras a cielo abierto, de acuerdo al marco legal minero.
		3 Controla riesgos en explotaciones mineras subterráneas, de acuerdo al marco legal minero.
3. Clasificación de rocas y minerales	OA 6 Distinguir macroscópicamente diferentes tipos de minerales para estimar la calidad de estos, considerando su color, textura, dureza y otras características.	1 Distingue rocas y minerales en escenarios geológicos, valorando la importancia de la clasificación, utilizando el lenguaje técnico establecido en convenciones internacionales, y comunicando constantemente los avances de la actividad.
		2 Clasifica los diferentes tipos de roca para determinar el uso adecuado de herramientas y equipos en las diferentes etapas de un proyecto minero.
		3 Distingue menas y gangas en labores productivas de la minería y comunica los avances de la actividad.

MÓDULO	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD	APRENDIZAJES ESPERADOS
<p><b>4.</b> Lectura y elaboración de mapas topográficos y geológicos</p>	<p><b>OA 3</b> 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><b>OA 7</b> 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>	<p><b>1</b> Lee mapas geológicos, utilizando la simbología y las especificaciones técnicas establecidas en convenciones internacionales.</p> <p><b>2</b> Mide distancias en levantamientos topográficos y mapas en forma prolija, utilizando los instrumentos apropiados.</p> <p><b>3</b> Utiliza levantamientos y mapas geológicos en terreno para establecer puntos de perforaciones y de establecimiento del campamento.</p> <p><b>4</b> Registra antecedentes de interés para elaborar mapas geológicos.</p> <p><b>5</b> Elabora mapas geológicos, respetando el uso de la simbología y las especificaciones técnicas.</p>
<p><b>5.</b> Prospección geológica con sondajes</p>	<p><b>OA 4</b> Aplicar técnicas de perforación, sondaje y movimientos de tierra para obtener muestras geológicas, utilizando maquinarias y equipos apropiados, de acuerdo a características del terreno y tipo de muestras, considerando las normas de seguridad y medioambiente.</p>	<p><b>1</b> Analiza los riesgos de seguridad y medioambiente en el área de interés donde se realizará la prospección, tomando la iniciativa para prevenir situaciones de riesgo.</p> <p><b>2</b> Prepara plataformas de perforación y equipamiento de sondeo, trabajando colaborativamente para cumplir las tareas encomendadas.</p> <p><b>3</b> Controla la ejecución de los procedimientos de sondeos geológicos de los distintos métodos de perforación, valorando la importancia de la seguridad y la prevención de riesgos asociados.</p>

MÓDULO	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD	APRENDIZAJES ESPERADOS
<p><b>6.</b> Técnicas de muestreo geológico</p>	<p><b>OA 5</b> Tomar, rotular, envasar y almacenar muestras geológicas, siguiendo los procedimientos e instructivos asociados, registrando y documentando la información del proceso de acuerdo a los requerimientos de organización del <i>data room</i> de cada empresa.</p>	<p><b>1</b> Acondiciona el área de muestreo, previniendo situaciones de riesgo, y respetando las normas de seguridad y cuidado del medioambiente.</p> <p><b>2</b> Aplica procedimientos de muestreo de rocas y acuíferos con los distintos métodos de recuperación de muestras, realizando las tareas de manera prolija, previniendo situaciones de riesgo, y respetando las normas de seguridad y cuidado del medioambiente.</p> <p><b>3</b> Muestrea variables de interés, realizando las tareas de manera prolija, previniendo situaciones de riesgo, y respetando las normas de seguridad y cuidado del medioambiente.</p> <p><b>4</b> Muestrea testigos procedentes de diferentes sondajes, considerando sus características, el envasado sin contaminación de las muestras y las medidas de seguridad y medioambiental establecidas.</p> <p><b>5</b> Almacena muestras geológicas, realizando las tareas de manera prolija, cumpliendo la normativa medioambiental del manejo de residuos, previniendo situaciones de riesgo y respetando las normas de seguridad.</p>
<p><b>7.</b> Registro y transferencia de información geológica</p>	<p><b>OA 8</b> Leer, transmitir y registrar información geológica desde puntos remotos, utilizando sistemas de posicionamiento global y tecnología de información y comunicación, de acuerdo a requerimientos de información.</p>	<p><b>1</b> Procesa información geológica pertinente al trabajo, utilizando tecnologías de la información.</p> <p><b>2</b> Controla el procesamiento de la información geológica, utilizando tecnologías de la información, y comunicar el estado de avance del programa.</p> <p><b>3</b> Transmite la información geológica, comunicándose oralmente y por escrito con claridad.</p>

MÓDULO	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD	APRENDIZAJES ESPERADOS
<b>8.</b> Transporte y mantenimiento de equipos e instrumentos geológicos	<b>OA 2</b> Transportar, instalar, armar y desarmar equipos, instrumentos y accesorios en terreno, necesarios para realizar la obtención de muestras geológicas, de acuerdo a las características del terreno, indicaciones de los fabricantes, normas de seguridad y protección del medioambiente.	<b>1</b> Transporta, mantiene, arma y desarma equipos e instrumentos en terreno, solicitando y prestando cooperación en función del buen cumplimiento de la tarea. <b>2</b> Realiza mantenimiento de equipos, instrumentos y accesorios geológicos necesarios para realizar la obtención de muestras, de acuerdo a las indicaciones del fabricante.
<b>9.</b> Emprendimiento y empleabilidad	<i>(Este módulo, en su diseño inicial, no está asociado a Objetivos de Aprendizaje de la Especialidad, sino a Genéricos. No obstante, para su desarrollo, puede asociarse a un Objetivo de la Especialidad como estrategia didáctica).</i>	<b>1</b> Diseña y ejecuta un proyecto para concretar iniciativas de emprendimiento, identificando las acciones a realizar, el cronograma de su ejecución y los presupuestos, definiendo alternativas de financiamiento y evaluando y controlando su avance. <b>2</b> Maneja la legislación laboral y previsional chilena como marco regulador de las relaciones entre trabajadores y empleadores, identificando los derechos y deberes de ambas partes, tanto individuales como colectivos, y la reconoce como base para establecer buenas relaciones laborales. <b>3</b> Prepara los elementos necesarios para participar de un proceso de incorporación al mundo del trabajo, valorando y planificando su trayectoria formativa y laboral. <b>4</b> Selecciona alternativas de capacitación y de educación superior para fortalecer sus competencias o desarrollar nuevas y adquirir certificaciones, ya sea <i>e-learning</i> o presenciales, evaluando las diversas opciones de financiamiento.

# Estructura de los módulos

Los Programas de Estudio desagregan los Objetivos de Aprendizaje de las Bases Curriculares (tanto de la especialidad como los genéricos de la Formación Técnico-Profesional) en Aprendizajes Esperados y Criterios de Evaluación. Estos se agrupan en módulos, entendidos como bloques unitarios de aprendizaje que integran habilidades, actitudes y conocimientos requeridos para el desempeño efectivo en un área de competencia, y cuyo desarrollo se basa en experiencias y tareas complejas que provienen del trabajo en un contexto real, cuya duración, combinación y secuencia son variables.

Los módulos constan de los siguientes componentes:

## › **Introducción del módulo**

Entrega información general que incluye los Objetivos de Aprendizaje de la Especialidad y Genéricos de la EMTP a los cuales responde el módulo, además de la duración sugerida y algunas orientaciones globales para su implementación.

## › **Aprendizajes Esperados y Criterios de Evaluación**

Esta sección define lo que se espera que logren los y las estudiantes. Los Aprendizajes Esperados se desprenden de los perfiles de egreso, y cada uno de ellos se complementa con un conjunto de Criterios de Evaluación que permite al cuerpo docente clarificar el Aprendizaje Esperado, conocer su alcance, profundidad y monitorear su logro. Estos Criterios de Evaluación tienen la forma de desempeños, acciones concretas, precisas y ejecutables en el ambiente educativo. En ellos quedan integrados los Objetivos Genéricos de la EMTP.

## › **Ejemplos de actividades de aprendizaje, como un modelo didáctico para los y las docentes**

El diseño de las actividades se ha orientado a la coherencia con el enfoque de competencias laborales y el contexto de estudiantes de la EMTP. Estas actividades se presentan a modo de ejemplos y se asocian a metodologías didácticas apropiadas que describen las acciones de preparación, ejecución y cierre que desarrollan tanto el o la docente como las y los estudiantes. Asimismo, se identifican los recursos involucrados.

## › **Ejemplo de actividad de evaluación**

Al igual que las actividades de aprendizaje, sirven como un modelo didáctico para quienes imparten docencia. Estas actividades detallan la reflexión que debe realizar el o la docente para seleccionar tanto el medio como el instrumento de evaluación.

## › **Bibliografía y sitios web recomendados**

Consiste en un listado de fuentes de información que son deseables que dispongan tanto la o el docente como los y las estudiantes durante el desarrollo del módulo.

# Adaptación del Plan de Estudio

Los Programas fueron elaborados considerando un Plan de Estudio de 22 horas semanales (836 anuales y 1.672 totales) destinadas a la Formación Diferenciada Técnico-Profesional. Estas horas pueden ser aumentadas mediante el tiempo de libre disposición. El Plan de Estudio establece la duración en horas de los módulos y define en qué año se ofrecen. No obstante, cada establecimiento educativo podrá efectuar algunas adaptaciones de acuerdo a las siguientes reglas:

- › Es posible ajustar el tiempo sugerido para el desarrollo de cada módulo, aumentándolo o reduciéndolo en un 20%, para lo cual se deberá considerar la disponibilidad de recursos de aprendizaje, el acceso a equipamiento didáctico o productivo, la disponibilidad de infraestructura y la capacidad docente. Además, la duración total de los módulos no podrá exceder el tiempo total destinado a la formación diferenciada que haya determinado la institución educativa.
- › Se puede incluir uno o más módulos elaborados por el propio centro educativo o por el Ministerio de Educación para otras especialidades o menciones afines.

Es importante que la institución educativa realice una reflexión permanente que permita una contextualización de los Programas para responder al entorno socioproductivo, con el fin de mejorar la implementación curricular, asegurar los logros educativos, facilitar la vinculación indispensable liceo-sector productivo y detectar necesidades de

actualización de los Programas en forma oportuna. Como resultado del proceso de contextualización, es posible que se agreguen a los Aprendizajes y a sus Criterios de Evaluación contenidos que le permitan al establecimiento aumentar la pertinencia del Programa. Este sería el caso, por ejemplo, de un liceo que imparte la especialidad de Mecánica Industrial y que se ubica en una región eminentemente minera; en ese caso, es esperable que se agreguen contenidos que respondan a las necesidades de ese sector en el ámbito del mantenimiento.

En este proceso será posible agregar elementos o contenidos del contexto a los Aprendizajes o Criterios, incluso se podrán agregar aprendizajes, pero en ningún caso se podrán reducir los Aprendizajes Esperados y sus Criterios de Evaluación. Las decisiones vinculadas a este proceso son de gran importancia, por lo que se recomienda que sean discutidas por el equipo de gestión y sancionadas por quienes sean sostenedores.

# Orientaciones para implementar los Programas

En las orientaciones que se presentan a continuación destacan elementos que son relevantes al momento de implementar el Programa y que se vinculan estrechamente con el logro de los Objetivos de Aprendizaje (OA) de Especialidad y los Genéricos (OAG).

## Orientaciones para planificar el aprendizaje

Uno de los propósitos de la planificación es establecer un plan anual de la Formación Diferenciada Técnico-Profesional, para lo cual se requiere efectuar las siguientes tareas:

- › Elaborar una calendarización de los módulos, ya sea que se traten semestral o anualmente, calculando el tiempo real disponible para trabajarlos, considerando feriados, celebraciones y las actividades de cierre de periodos lectivos.
- › Contextualizar los contenidos de los Aprendizajes Esperados a las demandas productivas, y las prácticas pedagógicas a la diversidad de estudiantes atendidos.

Para identificar las demandas productivas se puede recurrir a las estrategias regionales de desarrollo, a las oficinas de planificación y colocación de los municipios, a auditorías de los informes de la práctica profesional, a avisos de prensa y de bolsas de trabajo en internet, a entrevistas a egresados que estén trabajando en la especialidad o supervisores de práctica en las empresas, entre otras.

Atender a la diversidad de estudiantes implica poner atención a su composición en términos de género, origen étnico, raíces culturales y opciones religiosas, así como a sus diferentes estilos de

aprendizaje. La tarea pedagógica consiste en lograr que todos alcancen los Aprendizajes Esperados, en sus diversas condiciones.

- › Integrar la formación general con la Formación Diferenciada Técnico-Profesional para asegurar que entre ambas perspectivas se establezcan puntos de encuentro que potencien el aprendizaje.

En un ámbito más circunscrito, la planificación se concentra en organizar la enseñanza en torno a un módulo. Aquí la tarea se concentra en establecer la secuencia de actividades que desarrollará el cuerpo estudiantil para lograr un Aprendizaje Esperado, especificando los recursos que se utilizarán y determinando los procedimientos que se emplearán para ir evaluando el logro del aprendizaje. Este ordenamiento necesita considerar el grado de complejidad o dificultad que presentan los contenidos asociados al Aprendizaje Esperado, partiendo por aquellos más simples para avanzar progresivamente hacia los más complejos. En el caso de la preparación técnica, se necesita tomar en cuenta, además, el orden en que se llevan a cabo las operaciones en el medio productivo.

## Orientaciones metodológicas generales

Los Objetivos de Aprendizaje que configuran el perfil de egreso expresan lo mínimo y fundamental que debe aprender cada integrante de la plana estudiantil del país que curse una especialidad, en términos de capacidades que preparan para iniciar una vida de trabajo. Se construyen a partir de:

- › Conocimientos, entendidos como información vinculada a marcos explicativos e interpretativos.

- › Habilidades, expresadas en el dominio de procedimientos y técnicas.
- › Actitudes, como expresión de valoraciones que inclinan a determinado tipo de acción.

Como estas tres dimensiones forman un todo indisoluble bajo el concepto de competencia, tanto la experiencia escolar como la práctica pedagógica y las metodologías de enseñanza utilizadas deben ser coherentes con este enfoque. La experiencia escolar debe ser rica en oportunidades para que el estudiantado alcance no solo los conocimientos conceptuales vinculados a su especialidad, sino también las habilidades cognitivas, las destrezas prácticas y las actitudes que requiere el mundo productivo. Por lo tanto, resulta apropiado usar metodologías que busquen la integración y vinculación constante de estos tres ámbitos, independientemente de si el proceso formativo se realiza en un lugar de trabajo o en el establecimiento educativo.

Además, es importante ampliar el espacio educativo más allá de los muros escolares, procurando generar diversas formas de vinculación con el sector productivo (por ejemplo, por medio de visitas guiadas a las empresas) como una forma de permitir que estudiantes y docentes accedan a modelos y procesos reales, así como a equipos y maquinarias de tecnología actualizada.

Se recomienda una enseñanza centrada en el aprendizaje, que privilegie metodologías de tipo inductivo basadas en la experiencia y la observación de los hechos, con mucha ejercitación práctica y con demostración de ejecuciones y desempeños observables. Al planificar la enseñanza y elegir los métodos y actividades de aprendizaje, quienes imparten docencia deben preocuparse de que cada estudiante sea protagonista. Una pedagogía centrada en la persona que estudia supone generar las condiciones para que esta pueda asumir su propio aprendizaje de manera autónoma y protagónica.

A continuación, se describen brevemente algunas metodologías que integran las orientaciones antes mencionadas y que se pueden aplicar a la Formación Técnico-Profesional en general:

### › **Aprendizaje basado en problemas**

Es una metodología apropiada para desarrollar aprendizajes que permite relacionar conocimientos y destrezas en función de la solución de un problema práctico o conceptual. Conviene empezar con problemáticas simples para luego abordar otras más complejas que interesen al grupo estudiantil; es decir, partir por investigar hechos, materiales, causas e información teórica para luego probar eventuales soluciones hasta encontrar aquella que resuelva el problema planteado. Las principales habilidades que fomenta son la capacidad de aprender autónomamente y, a la vez, de trabajar en equipo, además de la capacidad de análisis, síntesis y evaluación, y de innovar, emprender y perseverar.

### › **Elaboración de proyectos**

Contribuye a fomentar, sobre todo, la creatividad y la capacidad de innovar en el contexto del trabajo en grupos para responder a diferentes necesidades con diversas soluciones, e integrar las experiencias y conocimientos anteriores del estudiante. Incluye etapas como la formulación de objetivos, la planificación de actividades y la elaboración de presupuestos en un lapso de tiempo previamente definido. Requiere de un proceso que consiste en informarse, decidir, realizar, controlar y evaluar el proceso de trabajo y los resultados generados.

### › **Simulación de contextos laborales**

Desarrolla capacidades para desempeñarse en situaciones que buscan imitar o reproducir la realidad laboral, al permitir ensayar o ejercitar una respuesta o tarea antes de efectuarla en un contexto real.

### › **Análisis o estudio de casos**

El o la docente presenta –en forma escrita o audiovisual– un caso real o simulado referido al tema en cuestión. El caso no proporciona soluciones, sino datos concretos y detalles relevantes de la situación existente para ilustrar a cabalidad el proceso o procedimiento que se quiere enseñar o el problema que se quiere resolver. La idea es reflexionar, analizar y discutir en grupo las posibles

salidas a una problemática. Lleva a cada estudiante a examinar realidades complejas, a generar soluciones y a aplicar sus conocimientos a una situación real. También permite aprender a contrastar sus conclusiones con las de sus pares, a aceptarlas y a expresar sus sugerencias, trabajando en forma colaborativa y tomando decisiones en equipo.

#### › **Observación de modelos de la realidad productiva**

Puede hacerse en terreno o mediante películas, y se apoya en pautas elaboradas por el cuerpo docente o por las y los estudiantes. Permite aprender por imitación de modelos, desarrolla la capacidad de observación sistemática y el aprendizaje de destrezas en los puestos de trabajo, y posibilita comprender el funcionamiento de la totalidad de los procesos observados en una empresa. También puede motivar hacia la especialización en un determinado oficio o profesión.

#### › **Juego de roles**

Consiste principalmente en distribuir diferentes roles entre estudiantes para que representen una situación real del mundo del trabajo. Las y los estudiantes podrán elaborar los guiones de esos roles para probar el nivel de conocimiento que tienen sobre determinadas funciones laborales.

#### › **Microenseñanza**

Es un método que emplea la observación para corregir errores de actuación o aplicación de un procedimiento. La actividad se graba en video, lo que permite que, por un lado, cada estudiante se vea y se escuche para autoevaluarse y, por otro, que el grupo también ayude en la evaluación (mediante cuestionarios referidos a aspectos específicos de la actividad). Por medio de la retroalimentación propia y de los demás, este método ayuda al grupo curso a mejorar en determinados aspectos de su actuación.

#### › **Demostración guiada**

Se basa en la actuación de la o el docente, quien modela y va señalando los pasos y conductas apropiadas para llevar a cabo una actividad, como la operación de una máquina, equipo o

herramienta. Permite conocer y replicar paso a paso un determinado proceso de trabajo en la teoría y en la práctica; dominar en forma independiente procesos productivos específicos; y demostrar teórica y prácticamente trabajos complejos e importantes para el proceso productivo.

#### › **Texto guía**

Resulta útil para cualquier actividad de aprendizaje. Consiste en una guía elaborada por la o el docente que, mediante preguntas, va orientando el proceso de aprendizaje de sus estudiantes para la realización de actividades en cada una de las fases de solución de un problema o de elaboración de un proyecto. Permite que las y los estudiantes reflexionen, tomen decisiones basadas en los conocimientos que tienen o que deben obtener y desarrollen la autonomía en la búsqueda de información.

Como puede apreciarse, varias de las metodologías expuestas requieren que las y los estudiantes desarrollen la habilidad de trabajar en equipo, lo cual les será propicio en un contexto laboral futuro. Para ello, el trabajo debe definirse con claridad y ejecutarse según una planificación previa. Dicha planificación tiene que considerar una secuencia de actividades y componentes parciales, los que conducirán al logro del producto final, además de una clara distribución de funciones y responsabilidades entre los miembros del grupo y los correspondientes plazos de entrega. Asimismo, la totalidad de integrantes del equipo tienen que responsabilizarse del producto final y no solo de la parte que corresponde a cada cual; para ello, es necesario que se retroalimenten entre sí y que chequen los atributos de calidad de todos los componentes del proceso.

Finalmente, es importante subrayar la necesaria atención que se debe prestar a la incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) a la formación, tomando en cuenta que estas tienen un papel transformador prácticamente en todos los campos de la actividad humana, representando un aporte relevante tanto a la enseñanza como al aprendizaje. Hoy son herramientas imprescindibles

para llevar a cabo tanto los procesos de búsqueda, selección y análisis de información, como para generarla, compartirla y usarla como plataforma para la participación en redes. Representan, además, el soporte de un número creciente de procesos de automatización que debe dominar quien se desempeñe en el área técnica de nivel medio.

## Orientaciones para evaluar el aprendizaje

La evaluación es una actividad cuyo propósito más importante es ayudar a cada estudiante a progresar en el aprendizaje. Para que así sea, debe ser un proceso planificado y articulado con la enseñanza, que ayude al y a la docente a reconocer qué han aprendido sus estudiantes, conocer sus fortalezas y debilidades y, a partir de eso, retroalimentar la enseñanza y el proceso de aprendizaje.

La información que proporciona la evaluación es útil para que los y las docentes, en forma individual y en conjunto, reflexionen sobre sus estrategias de enseñanza e identifiquen aquellas que han resultado eficaces, las que pueden necesitar algunos ajustes y aquellas que requieren de más trabajo con sus estudiantes.

Las sugerencias de evaluación que se incluyen en este Programa no agotan las estrategias ni las oportunidades que puede movilizar cada docente o equipo de docentes para evaluar y calificar el desempeño de sus estudiantes. Por el contrario, se deben complementar con otras tareas y actividades de evaluación para obtener una visión completa y detallada del aprendizaje de cada estudiante.

Dado que la Formación Técnico-Profesional tiene un fuerte componente de aprendizajes prácticos, las situaciones y las estrategias de evaluación deben ser coherentes con esta característica. La mayoría de los Aprendizajes Esperados están formulados en términos de desempeños, por lo que quienes imparten docencia tienen que generar escenarios de evaluación que permitan a sus estudiantes demostrar el dominio de

tales desempeños. El mejor escenario es que la tarea consista en elaborar productos, servicios o proyectos muy cercanos a aquellos que deberán desarrollar en el futuro en el medio laboral.

A continuación, se describen algunos ejemplos habituales de esta clase de escenarios o estrategias:

### › Demostraciones

Son situaciones en las que el o la estudiante debe mostrar una destreza, en vivo y frente a su docente, quien evaluará su desempeño mediante una pauta. Todo esto en el contexto de la elaboración de un producto o servicio.

### › Análisis de casos o situaciones

Son instancias de evaluación en las que el o la docente entrega a sus estudiantes un caso (que puede ser un plano, un estado financiero, un relato de una situación laboral específica, una orden de trabajo, etc.) acompañado de una pauta de preguntas. Cada estudiante debe analizar el caso y demostrar que lo comprende en todos sus parámetros relevantes, detectando errores u omisiones.

### › Portafolio de productos

Es una carpeta o caja donde el estudiante guarda trabajos hechos durante el proceso formativo, ya sea en formato de prototipos concretos, fotografías o videos. De este modo, se puede llevar un registro de sus progresos, ya que permite comparar la calidad de los productos elaborados al inicio y al final del proceso educativo. Una característica particularmente enriquecedora del portafolio es que puede ser evaluado a lo largo de todo este proceso y, sobre esa base, quien enseña orienta a sus estudiantes a fomentar su progreso.

El énfasis en el aprendizaje de desempeños prácticos no quiere decir que los conceptos y aspectos teóricos estén ausentes de la formación técnico-profesional. Cuando sea oportuno, quien imparte las clases debe averiguar si sus estudiantes comprenden ciertos conceptos claves, para lo cual se sugieren estrategias o escenarios adecuados, como los siguientes:

### › **Organizadores gráficos y diagramas**

Instrumentos que exigen distribuir la información y desarrollar relaciones entre conceptos, desafiando a promover la máxima creatividad para resumir el contenido que se aprende. Las nuevas conexiones y la síntesis elaborada permiten recoger evidencias importantes del aprendizaje alcanzado.

### › **Mapas conceptuales**

Instrumentos que permiten desarrollar la capacidad de establecer relaciones entre los diferentes conceptos aprendidos y crear otras nuevas, mediante el uso correcto de conectores entre ellos.

Es fundamental que cada docente se apoye en pautas de corrección frente a los desempeños de sus estudiantes, utilizando los indicadores que reflejan el aprendizaje específico que está siendo evaluado; por ejemplo:

### › **Rúbricas**

Son escalas que presentan diferentes criterios por evaluar y en cada uno de ellos se describen los niveles de desempeño. Son particularmente útiles para evaluar el logro en actividades prácticas de laboratorio, presentaciones, construcción de modelos o proyectos tecnológicos, entre otros.

### › **Escalas de valoración**

Son instrumentos que miden, sobre la base de criterios preestablecidos, una graduación en el desempeño de las y los estudiantes de manera cuantitativa y cualitativa (por ejemplo: Muy bien – Bien – Regular – Insuficiente).

### › **Lista de cotejo**

Es un instrumento que señala de manera dicotómica los diferentes aspectos que se quiere observar en las y los estudiantes, de manera individual o colectiva; es decir: Sí/No, Logrado/No logrado, etc. Es especialmente útil para evaluar el desarrollo de habilidades relacionadas con el manejo de operaciones y la aplicación de las normas de seguridad.

La evaluación adquiere su mayor potencial si los y las docentes tienen las siguientes consideraciones:

### › **Informar a sus estudiantes sobre los aprendizajes que se evaluarán**

Compartir las expectativas de aprendizaje y los Criterios de Evaluación que se aplicarán favorece el logro de dichos aprendizajes, ya que así tienen claro cuál es el desempeño esperado.

### › **Planificar las evaluaciones**

Para que la evaluación apoye el aprendizaje, es necesario planificarla de forma integrada con la enseñanza. Al diseñar esa planificación, se deben especificar los procedimientos más pertinentes y las oportunidades en que se recopilará la información respecto del logro de los Aprendizajes Esperados, determinando tareas y momentos pertinentes para aplicarlas, a fin de retroalimentar el proceso de aprendizaje.

### › **Analizar el desempeño de los y las estudiantes para fundar juicios evaluativos**

Un análisis riguroso del trabajo de las y los estudiantes, en términos de sus fortalezas y debilidades individuales y colectivas, ayuda a elaborar un juicio evaluativo más contundente sobre el aprendizaje construido. Dicho análisis permite a los y las docentes reflexionar sobre las estrategias utilizadas en el proceso de enseñanza y tomar decisiones pedagógicas para mejorar resultados durante el desarrollo de un módulo o de un semestre, o al finalizar el año escolar y planificar el periodo siguiente.

### › **Retroalimentar a las y los estudiantes sobre sus fortalezas y debilidades**

La información que arrojan las evaluaciones es una oportunidad para involucrar a cada estudiante en el análisis de sus estrategias de aprendizaje. Compartir esta información con quienes cursan la especialidad, en forma individual o grupal, es una ocasión para consolidar aprendizajes y orientarlos acerca de los pasos que deben seguir para avanzar. Este proceso reflexivo y metacognitivo de las y los estudiantes se puede fortalecer si se acompaña con procedimientos de autoevaluación y coevaluación que les impulsen a revisar sus logros, identificar sus fortalezas y debilidades y analizar las estrategias de aprendizaje implementadas.

# Orientaciones para la práctica profesional y titulación

El currículum de la formación técnico-profesional en todo el mundo, Chile incluido, subraya la importancia de que los establecimientos TP establezcan lazos de cooperación con las empresas locales, principalmente con aquellas relacionadas con las especialidades que imparten, con la convicción de que la preparación para el mundo del trabajo y el desarrollo de las respectivas competencias, en general, se logran por el contacto práctico con la situación de trabajo.

Favorecer las prácticas y la formación en alternancia ha sido una tendencia general de este tipo de formación en el mundo que continúa siendo recomendada por los expertos. Sin embargo, es preciso detenerse en las diferencias que existen entre la práctica profesional y la formación en lugares de trabajo. Este último concepto se asocia a la estrategia utilizada en programas formales para permitir que los y las estudiantes desarrollen sus competencias compartiendo los espacios de formación entre el establecimiento educacional y la empresa o centro de entrenamiento, como puede ser la formación dual u otros mecanismos de alternancia. Esto supone que el o la estudiante, durante este proceso de aprendizaje en dos lugares, desarrolla las competencias descritas en el perfil de egreso de su especialidad, mientras que la práctica profesional es un proceso de validación de lo aprendido en la formación técnica-profesional formal, por lo tanto, su objetivo es la aplicación y puesta en práctica –en un contexto laboral real– de las competencias desarrolladas.

En Chile, para recibir el título de técnico de nivel medio, se requiere realizar una práctica profesional en un centro de práctica afín con las tareas y actividades propias de la especialidad. El propósito fundamental de

este tipo de experiencia es que los y las estudiantes validen los aprendizajes que desarrollan durante su formación y puedan integrarlos y aplicarlos en un ambiente de trabajo real. Además, les permite acceder a experiencia laboral que les facilite la transición del mundo educativo al empleo.

El establecimiento educacional debe asumir la responsabilidad de gestionar y supervisar la práctica profesional, además de velar por la calidad del proceso. Asimismo, debe ubicar a la totalidad de estudiantes en los diferentes centros de práctica para que puedan iniciar este ciclo final que, aunque no es parte del Plan de Estudio, es el requisito exigido para la certificación oficial de la formación como técnico. Además, el establecimiento tiene que elaborar el Reglamento de Práctica, conforme a las disposiciones legales, que debe contener todos los aspectos técnicos, pedagógicos y administrativos relacionados con este proceso.

Estas prácticas profesionales permiten construir un vínculo estrecho entre la formación técnica y el mundo del trabajo, lo que posibilita una oportunidad de retroalimentación de los centros de práctica a los establecimientos respecto de los resultados de aprendizajes logrados por sus estudiantes y sobre aquellos ámbitos de la formación que deben fortalecerse y actualizarse.

El periodo de práctica profesional tiene una duración mínima de 450 horas cronológicas, de acuerdo a la normativa actual vigente. No obstante, para dar mayor flexibilidad a su desarrollo, buscando potenciar y facilitar la titulación y la continuidad de estudios, es relevante permitir que las prácticas profesionales comiencen antes del egreso de cuarto medio, una vez que se haya dado cumplimiento a ciertas condiciones,

como la aprobación de aquellos módulos o asignaturas directamente vinculados a la práctica a desarrollar. Así, en el caso de que el establecimiento tenga un régimen anual para la aplicación de sus Programas de Estudio, los y las estudiantes pueden comenzar a realizar su práctica profesional al finalizar tercero medio, es decir, en las vacaciones de verano. En el caso de que el establecimiento tenga un régimen semestral, las prácticas profesionales pueden iniciarse una vez finalizado el primer semestre de tercer año medio, es decir, durante las vacaciones de invierno.

Con el propósito de tener el máximo de claridad respecto de este proceso, se definen los principales conceptos que se utilizan durante esta etapa:

#### › **Proceso de titulación**

Es el periodo comprendido desde la matrícula de cada estudiante en un establecimiento de Educación Media Técnico-Profesional para la realización de la práctica profesional hasta su aprobación final, incluyendo el cumplimiento de todos y cada uno de los procedimientos necesarios para la obtención y entrega del título de técnico de nivel medio correspondiente, por parte del Ministerio de Educación.

#### › **Práctica profesional**

Es una actividad que llevan a cabo los y las estudiantes de la Educación Media Técnico-Profesional en un centro de práctica como parte de su proceso de titulación. En este periodo deberá cumplir como mínimo 450 horas cronológicas. El objetivo central de la práctica profesional es validar y aplicar, en un contexto laboral real, los aprendizajes desarrollados durante la formación técnica.

#### › **Centro de práctica**

Se refiere al espacio fuera del establecimiento educacional, como empresas, reparticiones públicas, fundaciones y otras instituciones productivas y de servicios que desarrollan actividades relacionadas con los Objetivos de Aprendizaje de las especialidades de la Formación Diferenciada Técnico-Profesional.

#### › **Plan de práctica**

Es el documento guía elaborado para el desarrollo de la práctica profesional que se estructura de acuerdo con el perfil de egreso del técnico de nivel medio de la especialidad respectiva, en función de las actividades y los criterios de desempeño acordados con la empresa. Este instrumento debe ser firmado por las tres partes involucradas: centro de práctica, establecimiento educacional y estudiante.

#### › **Profesor guía**

Es el docente técnico designado por el establecimiento para orientar, supervisar, acompañar, elaborar y disponer los documentos de práctica y titulación.

#### › **Supervisor**

Es el funcionario o trabajador experto designado por el centro de práctica para supervisar, orientar y evaluar el desempeño de los y las estudiantes.

# Orientaciones para el uso de la libre disposición

La Ley General de Educación establece que los establecimientos con Jornada Escolar Completa que utilicen los Programas de Estudio del Mineduc cuentan con seis horas lectivas de libre disposición. Los establecimientos pueden disponer de estas horas como lo estimen más conveniente para llevar a cabo su proyecto educativo, distribuyéndolas en la formación de manera pertinente.

Con el fin de apoyar el proceso de reflexión para la toma de decisiones, se ha construido este documento con orientaciones opcionales para los establecimientos de Educación Media Técnico-Profesional.

El desafío para los establecimientos que brindan formación técnica es desarrollar las mejores estrategias de gestión curricular y pedagógica, para que el tiempo escolar disponible les permita lograr los objetivos planteados en las Bases Curriculares y en sus propios Proyectos Educativos Institucionales (PEI), y así responder con pertinencia a las necesidades educativas de los y las estudiantes, las demandas de los sectores productivos relacionados y de la sociedad en general.

La toma de decisiones sobre la libre disposición tiene que ver con cómo reestructurar y usar el tiempo y en cómo ponerlo al servicio del mejoramiento del aprendizaje y formación de los y las estudiantes. La definición del uso del tiempo de cada establecimiento educacional se inserta y adquiere sentido en el marco de su PEI, de sus planes de mejora y planes de acción de acuerdo a sus prioridades educativas.

En este marco, el proceso de toma de decisión debería resguardar los siguientes aspectos:

## › **Considerar información relevante y de calidad**

Se sugiere incluir la revisión del proyecto educativo institucional; el análisis de los Programas de Estudio del Mineduc y de los resultados de aprendizaje y de sus estrategias remediales, el levantamiento de información a través de entrevistas y encuestas a actores del sector productivo y exalumnos; análisis de estudios o estadísticas disponibles sobre la situación educativa de los estudiantes de la especialidad y sus intereses, entre otros.

## › **Incluir participación**

Se debe considerar la participación de la comunidad educativa y de actores relevantes en instancias específicas, ya sea para el levantamiento de información primaria como para la validación de las propuestas elaboradas.

## › **Contar con respaldo institucional**

Es muy relevante que en estas instancias de análisis participe también el sostenedor, para que las decisiones que tome sobre la libre disposición sean coherentes con las conclusiones a las que se llegue en dichas instancias.

A continuación se presentan algunos criterios metodológicos que deberían ser incluidos en la toma de decisión del uso del tiempo de libre disposición:

## › **Requerimientos desde la Misión institucional**

En el Programa de Estudio de una especialidad deben estar incluidos el énfasis y los aspectos que son distintivos del PEI. Un ejemplo de esta situación es el caso de una institución que imparte la especialidad de Servicios de Turismo, cuya

Misión incluye desarrollar el proceso educativo con estrategias que aborden la interculturalidad. En este caso, será necesario agregar un módulo o asignatura que aborde este objetivo y asignarle el tiempo requerido.

En algunas situaciones, estos aspectos pueden ser abordados sin requerir tiempo escolar, sino que, más bien, mediante metodologías apropiadas y, por ende, su inclusión no afectará al Plan de Estudio.

### › **Requerimientos desde el entorno productivo**

Para incluir estos requerimientos, es preciso realizar un levantamiento y análisis de información desde el mundo productivo que tiene directa vinculación con la especialidad. Este análisis puede hacer visible la necesidad de incluir en el programa de formación un ámbito de competencias que no está incluido en las Bases Curriculares ni en los Programas de la especialidad. En ese caso, al formular el Plan se deben considerar las horas para el desarrollo de un módulo que responda a ese requerimiento específico que no está presente en los Programas.

Este análisis es fundamental en todas las especialidades porque brindará mayor pertinencia y calidad a los aprendizajes que logren los egresados y las egresadas, lo que potenciará una mejor empleabilidad. En este proceso puede surgir la necesidad de incorporar competencias que son de otra mención u otra especialidad. En ese caso, pueden tomarse módulos de ellas para ser incluidos en el Plan de Estudio. Un ejemplo de esto es el caso de un establecimiento ubicado en una localidad con producción de vides que imparte la especialidad Agropecuaria, mención Agricultura, y que podría tener la necesidad de incluir módulos de la mención de Vitivinicultura. Otro ejemplo es el caso de un liceo ubicado en una región minera que podría tener la necesidad de incluir, en la especialidad de Mecánica Industrial, módulos de Hidráulica y neumática de la especialidad de Mecánica Automotriz.

### › **Fortalecimiento de la Formación General o Diferenciada requerida por los y las estudiantes**

En cuanto a los requerimientos vinculados a las necesidades del cuerpo estudiantil, la toma de decisiones debe atender a dos objetivos fundamentales: asegurar la empleabilidad de las egresadas y los egresados desarrollando con mayor profundidad competencias básicas, y lograr un mejor desempeño en la educación superior. Una respuesta a estos objetivos podría ser incluir un módulo nuevo que no es parte de los obligatorios para la EMTP, pero que es necesario para potenciar los aprendizajes requeridos para un mejor desempeño. Esto podría significar, por ejemplo, que en la especialidad de Agropecuaria se incluyera un módulo denominado “Ciencias aplicadas a la agricultura” que aborde aspectos de Biología, Física y Química necesarios para entender ciertos procesos de las plantas, riego y suelos.

Una segunda respuesta podría ser ampliar las horas destinadas a una de las asignaturas ya incluidas en la Formación General que se imparten como obligatorias, por ejemplo, de Matemática, en la especialidad de Dibujo Técnico, para fortalecer los contenidos de tercero medio relativos a Geometría. Otra estrategia sería contemplar un tiempo para la articulación de la Formación General y la Formación Diferenciada, generando instancias de encuentro y discusión de docentes de ambas formaciones. Esta alternativa permitiría a los y las estudiantes apreciar de manera directa la contribución de la Formación General al logro de las competencias técnicas y genéricas, puesto que dicha formación le da sentido a la ejecución de tareas específicas propias de cada sector productivo.

Para detectar la necesidad de fortalecimiento de la Formación Diferenciada, puede llevarse a cabo un levantamiento de información que considere tanto al sector productivo como a exalumnos y exalumnas, pues ambas partes pueden dar cuenta de las carencias de aprendizajes técnicos o genéricos

que afectan el desempeño y posterior trayectoria de aprendizaje y laboral de las y los estudiantes. De esta manera puede determinarse la necesidad de ampliar las horas de uno o más módulos de la Formación Diferenciada para permitir un mejor logro de los Objetivos de Aprendizaje.

#### › **Requerimientos desde la realidad social de la comunidad educativa**

Los establecimientos no son comunidades aisladas de las realidades de sus entornos, y, en este contexto, se pueden priorizar las necesidades de dicha realidad para ser abordada en el tiempo escolar disponible. Un ejemplo de esto puede ser que, en aquellos lugares donde existan graves problemas de salud asociados al sedentarismo y consumo de drogas y alcohol, el establecimiento incorpore en el Plan de Estudio un espacio para Educación Física y Salud para apoyar el esfuerzo de toda la comunidad en el desarrollo de hábitos para el cuidado de la salud.

#### › **Requerimientos de nivelación de Formación General**

Este requerimiento puede surgir a partir de la detección de déficit en aprendizajes de los estudiantes que afecte su desempeño escolar y su posterior trayectoria de aprendizaje y laboral. La respuesta a este diagnóstico puede ser el aumento de horas de Formación General como parte de un proceso de nivelación de contenidos no logrados en los ciclos y niveles anteriores. Esta opción puede articularse con iniciativas como el Programa de Acompañamiento y Acceso Efectivo a la Educación Superior (PACE), que trabaja en los establecimientos educacionales que atienden a la población más vulnerable y que busca preparar a los y las estudiantes para que ingresen a la Educación Superior y puedan mantenerse en ella hasta la titulación.

#### › **Requerimientos por las capacidades técnicas disponibles para la especialidad**

Este criterio se refiere al análisis de las capacidades de los y las docentes y de la disponibilidad de acceso a infraestructura y recursos de aprendizajes para el adecuado desarrollo de una especialidad. Puede ocurrir que un establecimiento cuente con docentes técnicos con una amplia experiencia, pero que existan debilidades en la infraestructura y recursos disponibles al interior del establecimiento, lo cual se suple con convenios de colaboración con empresas. Esta situación provoca que algunas actividades de aprendizajes deban llevarse a cabo fuera del establecimiento, lo cual implica mayor tiempo para su desarrollo. En otros casos puede ocurrir lo contrario, es decir, que la situación de infraestructura y recursos sea sobresaliente, lo que facilita el logro de los aprendizajes en los y las estudiantes y que permite disminuir el tiempo requerido para el desarrollo de algunos módulos.

# Orientaciones para la formación profesional dual

La formación profesional dual se incorpora a la Educación Media Técnico-Profesional (EMTP) como una estrategia curricular que potencia el aprendizaje de los y las estudiantes con una relación más directa entre los establecimientos educacionales y el sector productivo.

El propósito de la estrategia curricular dual es mejorar la calidad de los aprendizajes de los y las estudiantes de EMTP, además de aportar al requerimiento del país de contar con más y mejores técnicos y técnicas en los diferentes ámbitos de la producción de bienes y servicios.

Desde la perspectiva señalada, la formación dual contempla dos lugares de aprendizaje: el establecimiento educacional y el mundo laboral representado por la empresa, lo que implica armonizar los aprendizajes que se desarrollan en el liceo con los que se trabajan en la empresa. Ambas instituciones (establecimiento educacional y empresa) deben dar respuesta al perfil de egreso señalado en las Bases Curriculares para cada una de las especialidades que ofrece la Formación Diferenciada Técnico-Profesional.

El establecimiento educacional es el responsable de brindar a los y las estudiantes una sólida formación general y técnica. Por tanto, en el caso del dual, este rol implica desarrollar las competencias básicas y la comprensión técnica que requieren para dominar los procesos productivos. La empresa, por su parte, como colaboradora del proceso de aprendizaje, debe ofrecer la oportunidad para que las y los jóvenes desarrollen las competencias técnicas relacionadas con la especialidad y sus respectivas menciones.

Para la implementación del Plan y del Programa de Estudio de una especialidad, en un establecimiento que opta por la formación profesional dual se debe considerar lo siguiente:

- a.** El Plan de Estudio se organizará sobre la base de las siguientes alternativas (el liceo debe optar por una de ellas)<sup>2</sup>:
  - › Tres días en el liceo y dos días en la empresa.
  - › Otra especificada en la normativa respectiva.
- b.** A su vez, dicho Plan de Estudio podrá ser abordado por medio de alguna de las siguientes modalidades:
  - › Desarrollar todo el Plan de Estudio de la Formación Diferenciada Técnico-Profesional en dos lugares de aprendizaje: esto se organiza en un proceso de formación compartida entre el liceo y la empresa, que consiste en coparticipar en distinta proporción en los procesos de enseñanza-aprendizaje.
  - › Destinar parte del Plan de Estudio TP a la empresa y, así, complementar los módulos que se imparten en el liceo. Esto, comúnmente, se denomina *alternancia*.
  - › Formación en centro de entrenamiento con participación de la empresa, la que colabora con equipamiento de vanguardia y expertos y expertas para construir los aprendizajes.

<sup>2</sup> El Plan de Estudio deberá ser aprobado mediante Resolución Exenta de la Secretaría Regional Ministerial de Educación, quien a su vez informará por escrito de dicha resolución a la Superintendencia de Educación y a la Agencia de Calidad.

- c.** Podrá optarse por la formación dual siempre y cuando se cuente con un número de empresas suficiente en la jurisdicción territorial en la cual se encuentra el establecimiento. Las empresas deben estar formalmente constituidas, cumplir con las normas de salud y seguridad y contar con trabajadoras y trabajadores capacitadas y capacitados que potencien en sus aprendices la calidad de los aprendizajes, resguarden su seguridad personal y den espacios de supervisión al profesor o a la profesora tutor y a los organismos fiscalizadores del Ministerio de Educación.
- d.** Para la implementación del modelo dual, el liceo deberá desarrollar un trabajo innovador, planificado, programado y cooperativo. Lo anterior, junto con el Plan de Estudio para el liceo, el plan de aprendizaje para los docentes (elaboración del plan de enseñanza en el aula) y el plan de desempeño para el aprendizaje en la empresa, permitirán asegurar las condiciones para el funcionamiento operativo de la formación profesional dual y así, obtener la aprobación para su implementación a partir del año siguiente.

En la actualidad, la formación profesional dual alcanza una cobertura de cerca del 13% de la matrícula de estudiantes de Formación Diferenciada Técnico-Profesional, por tanto, dado este nivel de cobertura, se requiere una normativa que regule su funcionamiento y resguarde los criterios de calidad y el cumplimiento de sus objetivos; esta se encuentra actualmente en fase de diseño por parte del Ministerio de Educación.





---

Módulos especialidad

# Asistencia en Geología

---

# 1. Preparación e instalación de campamentos

## INTRODUCCIÓN

El sector minero, aparte de ser el principal sector de exportación y uno de los más importantes aportes al PIB nacional, proyecta importantes inversiones para los próximos años. Sin embargo, no hay suficientes trabajadores calificados para enfrentar los desafíos actuales y futuros.

En este módulo de 190 horas pedagógicas se espera que las y los estudiantes sean capaces de planificar los aspectos logísticos de una instalación de faena para ejecutar una exploración geológica y de habilitar en terreno los espacios correspondientes a una instalación de este tipo. Asimismo, se busca que logren planificar y llevar a cabo el desmantelamiento de un campamento.

Específicamente, se pretende que logren planificar qué se requiere para instalar un campamento (materiales, insumos, medios de transporte, personal, permisos y documentos, entre otros), además de diseñarlo, transportarlo e instalarlo en condiciones seguras, y detectar qué servicios se requieren (agua potable,

internet, baños químicos y duchas). También espera que sean capaces de considerar los elementos básicos de salud y primeros auxilios; informar a las autoridades policiales más cercanas dónde se ubicarán y cuánto tiempo permanecerán, de acuerdo a las disposiciones establecidas en el convenio 169 de la OIT sobre pueblos indígenas y tribales; dar aviso a las autoridades correspondientes al desalojar el lugar; desarmar las instalaciones; hacer un catastro de los materiales y accesorios utilizados, y restaurar el lugar para dejarlo en las mismas condiciones en que lo encontraron, retirando todo desecho generado durante su permanencia.

La metodología incluye actividades en el establecimiento y visitas a terreno. Se sugiere que el o la docente incluya los aspectos legales del trabajo y del medioambiente, así como la teoría y la implementación logística desarrolladas en la gestión de la cadena de suministros, entre otras aplicaciones.

## APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

MÓDULO 1 · PREPARACIÓN E INSTALACIÓN DE CAMPAMENTOS		190 HORAS	TERCERO MEDIO	
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD				
<b>OA 1</b>				
Organizar, instalar y desarmar campamentos en terreno para la obtención de muestras geológicas, de acuerdo a las características del proyecto de prospección, aplicando normas de higiene, seguridad y protección del medioambiente.				
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS		
<b>1.</b> Habilita el campamento en terreno, trabajando eficaz y colaborativamente en pro del objetivo, considerando las medidas de seguridad, protección del medioambiente y las disposiciones establecidas en el convenio 169 de la OIT sobre pueblos indígenas y tribales.	<b>1.1</b> Planifica materiales, insumos y medios de transporte, de acuerdo al número de participantes, el clima, el lugar y la situación social del lugar, en equipo y coordinando acciones con otros en las tareas a realizar.	<b>D</b>		
	<b>1.2</b> Diseña el campamento, considerando las condiciones del entorno y el mapa temático disponible.	<b>D</b>		
	<b>1.3</b> Instala el campamento, considerando los participantes, los indicadores de higiene y seguridad establecidos en la ley N° 16.744, el cuidado del medioambiente establecido en la ley N° 19.300 y las disposiciones establecidas en el convenio 169 de la OIT sobre pueblos indígenas y tribales, y las comunicaciones necesarias.	<b>D</b>	<b>K</b>	
	<b>1.4</b> Dispone de elementos básicos de atención de salud, considerando eventuales requerimientos de primeros auxilios.	<b>D</b>	<b>K</b>	
	<b>1.5</b> Comunica a las autoridades policiales más cercanas la ubicación de su área de trabajo y el período en el que permanecerán, considerando eventuales necesidades de apoyo frente a incidentes o accidentes.	<b>A</b>	<b>D</b>	<b>H</b>

APRENDIZAJES ESPERADOS		CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS		
2.	Desarma y desmantela el campamento, solicitando y prestando cooperación en función del buen cumplimiento de la tarea.	<b>2.1</b> Desarma las instalaciones habilitadas del campamento, considerando el carguío de los distintos embalajes en los vehículos de transporte, las medidas de seguridad y cuidados del medioambiente, trabajando de forma colaborativa.	D	K	I
		<b>2.2</b> Realiza un catastro de los materiales y accesorios utilizados durante la estadía en el área, considerando posibles pérdidas y contaminación ambiental.	D	I	
		<b>2.3</b> Reconstituye el escenario y las condiciones previas a la instalación del campamento, retirando todo desecho generado durante la permanencia en el lugar, de acuerdo a las normas de seguridad vigente, cuidado del medioambiente y las disposiciones establecidas en el convenio 169 de la OIT sobre pueblos indígenas y tribales.	D	K	I
		<b>2.4</b> Trabaja colaborativamente en el desarme del campamento, respetando las normas de seguridad, protección del medioambiente y las disposiciones establecidas en el convenio 169 de la OIT sobre pueblos indígenas y tribales.	D		
		<b>2.5</b> Comunica a las autoridades policiales más cercanas el desalojo del área de campamento, de acuerdo a los protocolos establecidos por la empresa.	A	D	H

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Preparación e instalación de campamentos</b>
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Trabajo de investigación: aspectos legales para habilitar campamentos
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	12 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<b>1.</b> Habilita el campamento en terreno, trabajando eficaz y colaborativamente en pro del objetivo, considerando las medidas de seguridad, protección del medioambiente y las disposiciones establecidas en el convenio 169 de la OIT sobre pueblos indígenas y tribales.	1.1 Planifica materiales, insumos y medios de transporte, de acuerdo al número de participantes, el clima, el lugar y la situación social del lugar, en equipo y coordinando acciones con otros en las tareas a realizar.
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:	
<b>PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD</b>	<b>Docente:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Elabora el texto guía, que servirá como una pauta para ir realizando la investigación sobre los aspectos legales que implica la habilitación de un campamento.</li> <li>› Consigue el soporte y equipos con acceso a internet.</li> <li>› Facilita los libros y cartillas existentes sobre el tema, para que puedan ser utilizados por los y las estudiantes.</li> </ul> <b>Recursos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Texto guía, lista con enlaces de sitios web de instituciones responsables de autorizar campamentos.</li> <li>› Acceso a computadores con conexión a internet.</li> </ul>

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

<b>EJECUCIÓN</b>	<b>Estudiantes:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>› Organizados en grupos responden las preguntas del texto guía.</li><li>› Investigan las entidades reguladoras para la habilitación de campamentos; por ejemplo: SERNAGEOMIN, Difrol, Bienes Nacionales, Ejército de Chile, Carabineros, municipalidades, Servicios de Salud, etc.</li><li>› Investigan qué permisos aprobados por organismos institucionales de Chile deben tener para la instalación de un campamento temporal de exploración.</li><li>› Hacen una lista de todas las instituciones que deben autorizar dicha instalación.</li><li>› Ordenan secuencialmente las aprobaciones sectoriales.</li><li>› Investigan los tiempos de respuesta de dichas instituciones y qué documentación necesitan en todas las materias; por ejemplo: uso del suelo (Bienes Nacionales), salud compatible con el trabajo en altura geográfica y climas extremos, radiación solar, altas o bajas temperaturas, certificados médicos, etc.</li><li>› Elaboran un informe y un portafolio sobre las exigencias y autorizaciones para realizar un campamento geológico.</li></ul>
<b>CIERRE</b>	<b>Docente:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>› Realiza una actividad de consulta a los grupos sobre las autorizaciones más importantes para armar un campamento de exploración geológica y las anota en la pizarra.</li></ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Preparación e instalación de campamentos</b>
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Diseño de un campamento de exploración geológica
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	24 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p><b>1.</b> Habilita el campamento en terreno, trabajando eficaz y colaborativamente en pro del objetivo, considerando las medidas de seguridad, protección del medioambiente y las disposiciones establecidas en el convenio 169 de la OIT sobre pueblos indígenas y tribales.</p>	<p>1.1 Planifica materiales, insumos y medios de transporte, de acuerdo al número de participantes, el clima, el lugar y la situación social del lugar, en equipo y coordinando acciones con otros en las tareas a realizar.</p> <p>1.2 Diseña el campamento, considerando las condiciones del entorno y el mapa temático disponible.</p> <p>1.3 Instala el campamento, considerando los participantes, los indicadores de higiene y seguridad establecidos en la ley N°16.744, el cuidado del medioambiente establecido en la ley N° 19.300 y las disposiciones establecidas en el convenio 169 de la OIT sobre pueblos indígenas y tribales, y las comunicaciones necesarias.</p> <p>1.4 Dispone de elementos básicos de atención de salud, considerando eventuales requerimientos de primeros auxilios.</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Metodología de proyecto

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

<p><b>PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD</b></p>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Elabora la guía de trabajo que indica las etapas y actividades que deben ser incluidas en el proyecto y las condiciones, normativas y requerimientos que deben ser atendidos para lograr con eficiencia el objetivo.</li> </ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Mapas geológicos.</li> <li>› Links de autoridades responsables de autorizar campamentos.</li> <li>› Computadores con internet.</li> </ul>
---	--

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

<b>EJECUCIÓN</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Plantea el proyecto al curso, expresando las condiciones en las cuales debe producirse y hace entrega de la guía de trabajo.</li><li>› Entrega a los y las estudiantes una serie de mapas geológicos para que ellos determinen donde diseñarán su campamento, de acuerdo a las coordenadas que entrega el mapa y la información que puedan obtener de internet.</li><li>› Actúa como consultor(a) de los trabajos del grupo curso.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Divididos en grupos, diseñarán la distribución de áreas de un campamento para instalar faenas de exploración geológica.</li><li>› El grupo de estudiantes se informa sobre las características de los lugares, mediante exploración en internet de las coordenadas y características topográficas de los terrenos puestos a disposición por el o la docente.</li><li>› Eligen un terreno donde diseñar su campamento.</li><li>› Toman fotografías del área de interés y obtienen imágenes del escenario geológico.</li><li>› Investigan tipos de diseño más apropiados considerando las características topográficas del terreno elegido.</li><li>› Los grupos de trabajo se distribuyen las tareas para la realización del proyecto.</li><li>› Cada estudiante, de acuerdo a la planificación y a la distribución de tareas, realiza su trabajo, para luego ponerlo en común para la presentación final.<ul style="list-style-type: none"><li>- Dibujan un plano con la distribución de áreas definidas en el diseño del campamento; por ejemplo: oficinas, cocina, bodega, etc. Declaran y marcan en el mapa los puntos y dimensiones de cada área de la instalación, según las condiciones del entorno.</li></ul></li><li>› Identifican las normas de higiene, seguridad y medioambiente involucrados en la instalación de campamento.</li><li>› El jefe del proyecto evalúa continuamente el trabajo de sus compañeros y compañeras y el propio para la presentación final.</li><li>› Exponen su trabajo frente al curso y analizan en conjunto posibles acciones de mejora.</li></ul>
<b>CIERRE</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Realiza una síntesis, donde anota en la pizarra los aspectos más interesantes encontrados por los y las estudiantes.</li><li>› Retroalimenta respecto de los aspectos débiles detectados y fortalece las materias clave.</li></ul>

NOMBRE DEL MÓDULO		Preparación e instalación de campamentos
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR
<p><b>1.</b> Habilita el campamento en terreno, trabajando eficaz y colaborativamente en pro del objetivo, considerando las medidas de seguridad, protección del medioambiente y las disposiciones establecidas en el convenio 169 de la OIT sobre pueblos indígenas y tribales.</p>	<p><b>1.1</b> Planifica materiales, insumos y medios de transporte, de acuerdo al número de participantes, el clima, el lugar y la situación social del lugar, trabajando en equipo y coordinando acciones con otros.</p> <p><b>1.2</b> Diseña el campamento, considerando las condiciones del entorno y el mapa temático disponible.</p> <p><b>1.4</b> Dispone de elementos básicos de atención de salud, considerando eventuales requerimientos de primeros auxilios.</p> <p><b>1.5</b> Comunica a las autoridades policiales más cercanas la ubicación de su área de trabajo y el período en el que permanecerán, considerando eventuales necesidades de apoyo frente a incidentes o accidentes.</p>	<p><b>A</b> Comunicarse oralmente y por escrito con claridad, utilizando registros de habla y de escritura pertinentes a la situación laboral y a la relación con los interlocutores.</p> <p><b>D</b> Trabajar eficazmente en equipo, coordinando acciones con otros <i>in situ</i> o a distancia, solicitando y prestando cooperación para el buen cumplimiento de sus tareas habituales o emergentes.</p> <p><b>H</b> Manejar tecnologías de la información y comunicación para obtener y procesar información pertinente al trabajo, así como para comunicar resultados, instrucciones e ideas.</p> <p><b>K</b> Prevenir situaciones de riesgo y enfermedades ocupacionales, evaluando las condiciones del entorno del trabajo y utilizando los elementos de protección personal según la normativa correspondiente.</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"><li>› El o la docente entrega a los y las estudiantes, en forma individual, diferentes proyectos geológicos que presentan algunos errores en la planificación de la preparación de faenas y equipos geológicos.</li><li>› Los y las estudiantes elaboran un informe técnico que contempla:<ul style="list-style-type: none"><li>- La planificación de materiales, insumos y elementos básicos de atención de salud a utilizar en la faena.</li><li>- El plano de distribución de áreas en las que se realizará la labor encomendada en el proyecto, considerando la detección de errores en la planificación del proyecto original entregado.</li><li>- Medidas correctivas.</li><li>- Planes de acción de mejoras a los errores detectados.</li></ul></li><li>› El o la docente los evalúa con una rúbrica, basada en los criterios de evaluación, y cierra la actividad con la retroalimentación de aspectos que no fueron logrados en su totalidad.</li></ul>	<p>Rúbrica basada en los criterios de evaluación.</p>

## BIBLIOGRAFÍA

**Ballou, R.** (2004). *Logística y administración de la cadena de suministro*. Ciudad de México: Pearson.

**Peñailillo, S.** (2009). *Desarrollo de un Proyecto Minero*. Santiago de Chile: BARRICK.

### Sitios web recomendados

**Biblioteca del Congreso Nacional de Chile.** (2010). *Aprueba ley sobre bases generales del medio ambiente*. Recuperado de: <http://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=30667>

**Biblioteca del Congreso Nacional de Chile.** (2010). *Fija texto del código de agua*. Recuperado de: <http://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=5605>

**Servicio Nacional de Geología y Minería.** (2014). *Geología*. Recuperado de: <http://www.sernageomin.cl/>

**Dirección General de Aguas.** (2014). *Servicios y productos destacados*. Recuperado de: <http://www.dga.cl>

(Los sitios web y enlaces sugeridos en este Programa fueron revisados en marzo de 2015).

# 2. Marco legal y seguridad en geología

## INTRODUCCIÓN

Este módulo de 190 horas desarrolla Objetivos de Aprendizaje Genéricos, tales como la ejecución de operaciones de manera planificada, de diseños y programas de control de riesgo y de ejecución de tareas según las normas de prevención de los mismos.

Este módulo está orientado a las competencias que los y las estudiantes deben desarrollar para detectar, resolver y evitar situaciones de riesgo para la seguridad de personas, equipos y del medioambiente en los lugares de trabajo de campamentos geológicos, operaciones de minas a cielo abierto y subterráneas. El propósito del módulo es que el o la estudiante se familiarice con la reglamentación relacionada con la protección del medioambiente y de las tierras pertenecientes a comunidades indígenas y tribales, establecidas en

convenio 169 de la OIT, y las normas de prevención de accidentes e higiene industrial, establecidas en el Reglamento de seguridad minera, DS 132.

Los aprendizajes relacionados con la prevención de riesgos y las normas de higiene ambiental benefician al sector productivo, en la medida que se logre disminuir los accidentes del trabajo y enfermedades profesionales, y que los trabajadores y trabajadoras que se desempeñan en el ámbito minero tengan una actitud proactiva en la disminución del impacto ambiental.

## APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

MÓDULO 2 · MARCO LEGAL Y SEGURIDAD EN GEOLOGÍA		190 HORAS	TERCERO MEDIO		
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD					
<b>OA K</b>					
Prevenir situaciones de riesgo y enfermedades ocupacionales, evaluando las condiciones del entorno del trabajo y utilizando los elementos de protección personal según la normativa correspondiente.					
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS			
1. Controla riesgos en campamentos geológicos, considerando la normativa de seguridad, protección del medioambiente y normativa chilena emanada del convenio 169 de la OIT.	<b>1.1</b> Evalúa las medidas de seguridad y protección del medioambiente que deben incluirse en el diseño del campamento, considerando las condiciones del entorno y la normativa vigente.	H	I	K	
	<b>1.2</b> Elabora indicaciones para el adecuado funcionamiento del campamento, considerando los indicadores de higiene y seguridad establecidos en la ley N° 16.744, el cuidado del medioambiente establecido en la ley N° 19.300 y las disposiciones del convenio 169 de la OIT de protección de las tierras y cultura de los pueblos indígenas y tribales, y las comunicaciones necesarias.	A	B	K	
	<b>1.3</b> Controla el estado y disponibilidad de los elementos básicos de atención de salud, considerando eventuales requerimientos de primeros auxilios básicos.	K			
2. Controla riesgos en operaciones mineras a cielo abierto, de acuerdo al Código del Trabajo y el Reglamento de Seguridad Minera.	<b>2.1</b> Evalúa riesgos sobre personas, equipos e instalaciones en las operaciones de perforación, según lo establecido en el Código del Trabajo, la Ley N° 16.744 sobre Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales, y el Reglamento de Seguridad Minera (DS 132).	K			

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
	<p><b>2.2</b> Clasifica los riesgos de acuerdo a la probabilidad de ocurrencia, grado de exposición y consecuencias, aplicando técnicas de la Matriz de Riesgo de Seguridad y Salud Ocupacional Significativo (RSSOS).</p>	<p><b>B</b>      <b>K</b></p>
	<p><b>2.3</b> Aplica las medidas de control de riesgo en las operaciones mineras de perforación, establecidas en el Método de Matriz de Riesgo de Seguridad y Salud Ocupacional Significativo (RSSOS).</p>	<p><b>B</b>      <b>K</b></p>
<p><b>3.</b> Controla riesgos en operaciones mineras subterráneas, de acuerdo al Código del Trabajo y el Reglamento de Seguridad Minera.</p>	<p><b>3.1</b> Evalúa riesgos sobre personas, equipos e instalaciones geológicas en las operaciones de perforación, de acuerdo a lo establecido en el Código del Trabajo, la Ley N° 16.744 sobre Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales, y el Reglamento de Seguridad Minera (DS 132).</p>	<p><b>B</b>      <b>K</b></p>
	<p><b>3.2</b> Evalúa y clasifica los riesgos de acuerdo a la probabilidad de ocurrencia y el grado de exposición y consecuencias, aplicando técnicas de Matriz de Riesgo de Seguridad y Salud Ocupacional Significativo (RSSOS).</p>	<p><b>B</b>      <b>C</b>      <b>K</b></p>
	<p><b>3.3</b> Evalúa las condiciones de ventilación en labores subterráneas, trabajando a lo menos dos personas, empleando instrumentos de aforo de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de Seguridad Minera (DS 132) y el Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo (DS 594).</p>	<p><b>B</b>      <b>D</b>      <b>K</b></p>
	<p><b>3.4</b> Aplica las medidas de control de riesgo en las operaciones mineras de perforación, ventilación, establecidas en el Método de Matriz de Riesgo de Seguridad y Salud Ocupacional Significativo (RSSOS).</p>	<p><b>B</b>      <b>K</b></p>
	<p><b>3.5</b> Inspecciona equipos e instalaciones y observa actos personales de trabajo para controlar la formación de incendios, de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de Seguridad Minera (DS 132).</p>	<p><b>B</b>      <b>K</b></p>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Marco legal y seguridad en geología
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Respeto a la normativa establecida en el convenio 169 de la OIT
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	12 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p><b>1.</b> Controla riesgos en campamentos geológicos, considerando la normativa de seguridad, protección del medioambiente y normativa chilena emanada del convenio 169 de la OIT.</p>	<p>1.2 Elabora indicaciones para el adecuado funcionamiento del campamento, considerando los indicadores de higiene y seguridad establecidos en la ley N° 16.744, el cuidado del medioambiente establecido en la ley N° 19.300 y las disposiciones del convenio 169 de la OIT de protección de las tierras y cultura de los pueblos indígenas y tribales, y las comunicaciones necesarias.</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Estudio de caso
DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:	
<p><b>PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD</b></p>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Elabora un caso considerando una situación de instalación de un campamento geológico en un lugar determinado y el descubrimiento de restos arqueológicos en el lugar.</li> </ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Guía con la descripción del caso.</li> <li>› Lugares para informar sobre descubrimientos de restos arqueológicos.</li> <li>› Copias del Convenio 169 de la OIT sobre protección de las tierras y cultura de los pueblos indígenas y tribales.</li> </ul>
<p><b>EJECUCIÓN</b></p>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Presenta el caso que contempla un informe geológico y casos particulares de faenas paralizadas, parcial o definitivamente, por el descubrimiento en esos lugares de restos arqueológicos, con las correspondientes pérdidas para la empresa.</li> </ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Se organizan en grupos.</li> <li>› Cada grupo identifica las normas vigentes sobre tratamiento de lugares de interés arqueológico, considerando las disposiciones del convenio 169 de la OIT, sobre protección de las tierras y cultura de los pueblos indígenas y tribales, así como las medidas medioambientales.</li> <li>› Buscan la solución al problema de continuación de las faenas prospectivas o su paralización definitiva, de acuerdo a la legislación vigente.</li> <li>› Elaboran un manual sobre los pasos a seguir en situaciones similares.</li> <li>› Exponen sus casos y, junto con el curso, analizan las alternativas de solución que impliquen el respeto por los restos arqueológico y el tema económico de la empresa.</li> </ul>
<p><b>CIERRE</b></p>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Efectúa una retroalimentación, anotando en la pizarra las medidas propuestas.</li> </ul>

2.

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Marco legal y seguridad en geología
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Control de riesgos en operaciones mineras a cielo abierto
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	8 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p><b>2.</b> Controla riesgos en operaciones mineras a cielo abierto, de acuerdo al Código del Trabajo y el Reglamento de Seguridad Minera.</p>	<p>2.1 Evalúa riesgos sobre personas, equipos e instalaciones en las operaciones de perforación, carguío y transporte a cielo abierto, según lo establecido en el Código del Trabajo, la Ley N° 16.744 sobre Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales, y el Reglamento de Seguridad Minera (DS 132).</p> <p>2.2 Clasifica los riesgos de acuerdo a la probabilidad de ocurrencia, grado de exposición y consecuencias, aplicando técnicas de la Matriz de Riesgo de Seguridad y Salud Ocupacional Significativo (RSSOS).</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Estudio de casos
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><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Selecciona casos de videos donde se presentan situaciones de riesgo evidentes en operaciones a cielo abierto de perforación, de carguío y de transporte.</li> </ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Videos</li> </ul>
EJECUCIÓN	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Muestra videos con situaciones de riesgo.</li> <li>› Orienta el estudio de caso.</li> <li>› Monitorea y guía el trabajo grupal.</li> </ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Organizados en grupos ven los videos y toman notas de ellos. Podrán volver a verlos las veces que estimen conveniente.</li> <li>› Evalúan los riesgos implícitos y jerarquizan los peligros encontrados, los que anotan en un primer informe.</li> <li>› Identifican los riesgos, los ordenan según los efectos negativos que tendrían sobre las personas, los bienes de la mina y el medioambiente.</li> <li>› Cada grupo debe indicar las causas de los riesgos implícitos que encontró, evaluarlos y proponer formas de control, realizando el análisis de prevención.</li> <li>› Redactan lo anteriormente trabajado, en un informe escrito.</li> </ul>
CIERRE	<p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Leen sus informes al resto del grupo curso.</li> </ul> <p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Hace la síntesis de lo aprendido, anotando las ideas principales en la pizarra.</li> <li>› Retroalimenta las presentaciones de los grupos.</li> </ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Marco legal y seguridad en geología
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Control de riesgos en operaciones mineras subterráneas
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	12 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p><b>3.</b> Controla riesgos en operaciones mineras subterráneas, de acuerdo al Código del Trabajo y el Reglamento de Seguridad Minera.</p>	<p>3.2 Evalúa y clasifica los riesgos de acuerdo a la probabilidad de ocurrencia y el grado de exposición y consecuencias, aplicando técnicas de Matriz de Riesgo de Seguridad y Salud Ocupacional Significativo (RSSOS).</p> <p>3.3 Evalúa las condiciones de ventilación en labores subterráneas, trabajando a lo menos dos personas, empleando instrumentos de aforo de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de Seguridad Minera (DS 132) y el Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo (DS 594).</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Observación guiada en terreno

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

<p><b>PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD</b></p>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Prepara videos sobre seguridad minera en explotaciones subterráneas.</li> <li>› Supervisa que cada estudiante tenga sus implementos de seguridad.</li> </ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Organizados en grupos observan los videos.</li> <li>› Elaboran una pauta de observación para la visita de terreno que van a realizar a una mina subterránea en sesiones posteriores.</li> </ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Videos</li> <li>› Implementos de seguridad.</li> </ul>
---	--

2.

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

<b>EJECUCIÓN</b>	<b>Estudiantes:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>› Visitan la mina con su pauta de observación para operaciones de perforación, carguío y transporte; escuchan las explicaciones del supervisor y toman nota de lo que observan, de acuerdo a su pauta.</li><li>› Desarrollan una guía de trabajo preparada por el o la docente, cumpliendo lo siguiente:<ul style="list-style-type: none"><li>- Detectan los riesgos que se presentan sobre las personas, los bienes materiales de la mina y el medioambiente.</li><li>- Ordenan los riesgos jerárquicamente por medio de la Matriz de Riesgo de Seguridad y Salud Ocupacional Significativo.</li><li>- Indican las causas de los riesgos implícitos que encontraron, los evalúan y proponen formas de controlarlos, realizando el análisis de prevención de los riesgos.</li><li>- Establecen los artículos del Código del Trabajo y la Ley N° 16.744 sobre Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales que se aplican para cada riesgo detectado.</li></ul></li><li>› Exponen sus conclusiones al resto del curso y posteriormente elaboran un informe.</li></ul>
<b>CIERRE</b>	<b>Docente:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>› Retroalimenta las presentaciones de los grupos.</li><li>› Comenta junto con sus estudiantes, la importancia de evaluar los riesgos que se presentan en todas las operaciones, previamente a la explicación de las medidas de control.</li></ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

2.

NOMBRE DEL MÓDULO		Marco legal y seguridad en geología
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR
<p><b>3.</b> Controla riesgos en operaciones mineras subterráneas, de acuerdo al Código del Trabajo y el Reglamento de Seguridad Minera.</p>	<p><b>3.2</b> Evalúa y clasifica los riesgos de acuerdo a la probabilidad de ocurrencia y el grado de exposición y consecuencias, aplicando técnicas de Matriz de Riesgo de Seguridad y Salud Ocupacional Significativo (RSSOS).</p>	<p><b>B</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> <p><b>C</b> Realiza las tareas de manera prolija, cumpliendo plazos establecidos y estándares de calidad, buscando alternativas y soluciones cuando se presentan problemas pertinentes a las funciones desempeñadas.</p> <p><b>K</b> Previene situaciones de riesgo y enfermedades ocupacionales, evaluando las condiciones del entorno del trabajo, utilizando los elementos de protección personal según la normativa correspondiente.</p>
<h3>Selección de cómo evaluar</h3>		
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN SELECCIONADOS	
<p>Del informe que entregan los y las estudiantes su docente evalúa si de la observación realizada en terreno:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Detectan los riesgos que se presentan sobre las personas, los bienes materiales de la mina y el medioambiente.</li> <li>› Los ordenan jerárquicamente por medio de la Matriz de Riesgo de Seguridad y Salud Ocupacional Significativo.</li> </ul> <p>Aplica una rúbrica basada en el criterio y los OAG B, C y K.</p>	<p>Rúbrica basada en el criterio y los OAG B, C y K.</p>	

## BIBLIOGRAFÍA

Decreto Supremo N° 132. Aprueba reglamento de seguridad minera. Diario Oficial de la República de Chile. Santiago, 07 de febrero de 2004.

Decreto Supremo 594. Aprueba reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo. Diario Oficial de la República de Chile. Santiago, 29 de abril de 2000.

Ley N° 16.744. Establece normas sobre accidentes del trabajo y enfermedades profesionales. Diario Oficial de la República de Chile. Santiago, 23 de enero de 1968.

**Ministerio del Trabajo y Previsión Social.** (2012). *Código del trabajo*. Santiago de Chile: Jurídica de Chile.

**Servicio Nacional de Geología y Minería.** (2010). *Curso de experto en seguridad minera*. Santiago de Chile: Autor.

**Servicio Nacional de Geología y Minería.** (1999). *Prevención de riesgos para la minería: curso básico*. Santiago de Chile: Autor.

**Servicio Nacional de Geología y Minería.** (2010). *Curso de monitor en minería*. Santiago de Chile: Autor.

## Sitios web recomendados

**Peña, E.** *Cómo Elaborar la Matriz de Riesgo:*

<http://www.lacamara.org/website/images/Seminarios/Material/Diciembre/m-cmo-elaborar-matriz-riesgo-07-12-10.pdf>

**Koi, K., Eskov, V., Nicholas, E. y Schuster, A.** *Seguridad y Salud en Minas a Cielo Abierto:*

[http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@ed\\_protect/@protrav/@safework/documents/normativeinstrument/wcms\\_112647.pdf](http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@ed_protect/@protrav/@safework/documents/normativeinstrument/wcms_112647.pdf).

**Muñoz, E.** (2002). *Riesgos en la minería subterránea*. Recuperado de [http://intrawww.ing.puc.cl/siding/public/ingcursos/cursos\\_pub/descarga.phtml?id\\_curso\\_ic=1781&id\\_archivo=69286](http://intrawww.ing.puc.cl/siding/public/ingcursos/cursos_pub/descarga.phtml?id_curso_ic=1781&id_archivo=69286).

(Los sitios web y enlaces sugeridos en este Programa fueron revisados en marzo de 2015).



# 3. Clasificación de rocas y minerales

## INTRODUCCIÓN

En este módulo de 266 horas pedagógicas se pretende que los y las estudiantes analicen y clasifiquen macroscópicamente rocas y minerales, menas y gangas, y que comprendan el rol del agua en los procesos modificadores de la mineralización.

Durante este proceso educativo, se requiere que los y las docentes fusionen intereses educacionales con los técnicos de la geología, el interés comercial (yacimientos) y la comprensión del ciclo del agua. Asimismo, es importante que activen redes de contacto con la industria minera para que cada estudiante constate fuera del establecimiento cómo se desarrollan estos procedimientos.

Específicamente, en este módulo, se espera que las y los estudiantes sean capaces de usar las técnicas de observación para seleccionar y describir rocas, minerales, fósiles y agua; elaborar los informes correspondientes en el lenguaje técnico apropiado; establecer los criterios mineros sobre la ley del mineral que separa menas y gangas; identificar en qué ámbitos se emplean los distintos minerales y rocas; aplicar las metodologías apropiadas para analizar, describir y

clasificar muestras; manejar las sustancias peligrosas y reaccionar en emergencias, en caso de contacto con la piel, los ojos, inhalación, ingestión u otros; reconocer distintos tipos de fósiles y sedimentos en diversos ámbitos; distinguir qué materiales almacenar y cuáles desechar, e investigar sobre aplicaciones de rocas y minerales en ámbitos como la arquitectura, la decoración y las artes, las industrias química y farmacéutica, etc.

En este módulo, los y las estudiantes elaborarán trabajos en la sala de clases y en el laboratorio, y harán visitas a terreno (instalaciones productivas y museos, entre otros).

En los trabajos grupales, cada docente debe procurar que los equipos se formen al azar, considerando que no sea por afinidad, para promover la tolerancia y la aceptación de la diversidad, y así acercarse a las situaciones que se producirán en el mundo del trabajo. Además, debe destacar siempre los posibles riesgos ecológicos que supone la extracción de elementos geológicos sin control.

## APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

MÓDULO 3 · CLASIFICACIÓN DE ROCAS Y MINERALES		266 HORAS	TERCERO MEDIO
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD			
<b>OA 6</b>			
Distinguir macroscópicamente diferentes tipos de minerales para estimar la calidad de estos, considerando su color, textura, dureza y otras características.			
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS	
1. Distingue rocas y minerales en escenarios geológicos, valorando la importancia de la clasificación, utilizando el lenguaje técnico establecido en convenciones internacionales, y comunicando constantemente los avances de la actividad.	<b>1.1</b> Ubica el lugar en el cual se va a realizar la exploración geológica, a partir de un informe geológico proporcionado por la empresa, trabajando eficazmente en equipo.	D	
	<b>1.2</b> Selecciona rocas, minerales, fósiles y agua en los puntos determinados por el informe geológico, de acuerdo a las características físicas que presentan los elementos descubiertos, trabajando en equipo de forma colaborativa y valorando la importancia del cuidado del medioambiente.	C	D
	<b>1.3</b> Usa técnicas de observación para identificar rocas y minerales, considerando color, textura, dureza, raya, densidad y otras propiedades físicas y/o químicas.	C	D
	<b>1.4</b> Elabora un informe técnico sobre los descubrimientos realizados, considerando testimonios fotográficos y otros, respetando el uso del lenguaje técnico y utilizando registros de habla y escritura pertinentes a la situación laboral.	A	D

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS		
<p><b>2.</b> Selecciona los diferentes tipos de roca para determinar el uso adecuado de herramientas y equipos en las diferentes etapas de un proyecto minero.</p>	<p><b>2.1</b> Distingue los diferentes tipos de textura de las rocas, utilizando la terminología de geología.</p>	B	C	D
	<p><b>2.2</b> Determina los porcentajes de los minerales presentes en la roca, de acuerdo a sus características físicas.</p>	C	D	
	<p><b>2.3</b> Clasifica los diferentes tipos de rocas y las agrupa en ígneas, metamórficas y sedimentarias, de acuerdo a sus características físicas.</p>	C	D	
	<p><b>2.4</b> Determina tipo de rocas, según cuadros de clasificación.</p>	B	C	D
	<p><b>2.5</b> Clasifica los diferentes tipos de roca en terreno, de acuerdo a sus propiedades físicas y comportamiento a movimiento de tierra, considerando las medidas de seguridad del Reglamento de Seguridad Minera (DS 132).</p>	B	C	D
<p><b>3.</b> Distingue menas y gangas en labores productivas de la minería y comunica los avances de la actividad.</p>	<p><b>3.1</b> Lee instrucciones técnicas que establecen los criterios mineros sobre la ley del mineral que separa menas y gangas, considerando las características físicas de los minerales.</p>	B	D	
	<p><b>3.2</b> Decide el destino de los materiales que se extraen de la mina, de acuerdo al criterio minero y a la reclasificación de las menas y gangas, trabajando en equipo de forma colaborativa.</p>	C	D	
	<p><b>3.3</b> Informa sobre la actividad realizada, señalando las novedades descubiertas en el proceso y las decisiones tomadas, considerando las instrucciones indicadas en el informe técnico.</p>	A	D	H

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Clasificación de rocas y minerales</b>
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Clasificación y uso de rocas y minerales
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	12 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p><b>1.</b> Distingue rocas y minerales en escenarios geológicos, valorando la importancia de la clasificación, utilizando el lenguaje técnico establecido en convenciones internacionales, y comunicando constantemente los avances de la actividad.</p>	<p>1.1 Ubica el lugar en el cual se va a realizar la exploración geológica, a partir de un informe geológico proporcionado por la empresa, trabajando eficazmente en equipo.</p> <p>1.2 Selecciona rocas, minerales, fósiles y agua en los puntos determinados por el informe geológico, de acuerdo a las características físicas que presentan los elementos descubiertos, trabajando en equipo de forma colaborativa y valorando la importancia del cuidado del medioambiente.</p> <p>1.3 Usa técnicas de observación para identificar rocas y minerales, considerando color, textura, dureza, raya, densidad y otras propiedades físicas y/o químicas.</p> <p>1.4 Elabora un informe técnico sobre los descubrimientos realizados, considerando testimonios fotográficos y/u otros, respetando el uso del lenguaje técnico y utilizando registros de habla y escritura pertinentes a la situación laboral.</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Trabajo en terreno con 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:

- › Prepara las condiciones para una salida a terreno, donde puedan seleccionarse rocas y minerales a fin de determinar la posibilidad de hacer una exploración geológica.
- › Prepara un texto guía para el trabajo posterior de la visita y elaboración del informe.

##### Recursos:

- › Locomoción para trasladarse al lugar.
- › Palas.
- › Picotas.
- › Texto guía.
- › Mapa geológico del terreno.
- › Máquina fotográfica.



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

<b>EJECUCIÓN</b>	<p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Divididos en grupos en el terreno, toman muestras de rocas de acuerdo a los criterios indicados por el o la docente; forman dos categorías: rocas y minerales, y señalan en el mapa geológico de dónde sacaron las muestras, acompañado de fotos.</li><li>› Regresan de la visita con sus rocas y minerales separados.</li><li>› Cada equipo presenta sus conclusiones en un informe, donde se establece la clasificación de las muestras y de donde fueron obtenidas dentro del mapa, acompañado de fotografías del sitio.</li></ul> <p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› De vuelta en el establecimiento educacional, entrega un texto a sus estudiantes para la realización del informe y clasificación de las rocas y minerales, con las siguientes preguntas:<ul style="list-style-type: none"><li>- ¿De qué están compuestas las rocas y los minerales?</li><li>- ¿Cuáles son los criterios para clasificar las rocas?</li><li>- ¿Cuántas son las tablas de clasificación de los distintos tipos de rocas?</li><li>- ¿Qué texturas tienen los tipos de rocas?</li><li>- ¿Qué significado tienen los diferentes colores?</li><li>- De las muestras traídas por el grupo, ¿Cuáles son rocas y cuáles minerales?</li></ul></li><li>› Orienta a sus estudiantes en temas relacionados con el uso de minerales y rocas, y lo importantes que son esos elementos.</li><li>› Pregunta a sus estudiantes qué rocas y minerales se utilizan en la construcción de obras civiles (como nuestras casas, edificios, plazas, monumentos en ciudades, pueblos y el medio rural) y cómo se usan en joyería (industria del oro y piedras ornamentales).</li></ul>
<b>CIERRE</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Retroalimenta a su grupo de trabajo en relación con temas clave, conceptos y uso de lenguaje técnico.</li><li>› Destaca los posibles riesgos ecológicos que supone extraer elementos geológicos sin control.</li></ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Clasificación de rocas y minerales
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Elaboración de un muestrario de rocas y minerales
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	21 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p><b>2.</b> Clasifica los diferentes tipos de roca para determinar el uso adecuado de herramientas y equipos en las diferentes etapas de un proyecto minero.</p>	<p>2.3 Clasifica los diferentes tipos de rocas y las agrupa en ígneas, metamórficas y sedimentarias, de acuerdo a sus características físicas.</p> <p>2.4 Determina tipo de rocas, según cuadros de clasificación.</p> <p>2.5 Clasifica los diferentes tipos de roca en terreno, de acuerdo a sus propiedades físicas y comportamiento a movimiento de tierra, considerando las medidas de seguridad del Reglamento de Seguridad Minera (DS 132).</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Trabajo en terreno con guía de trabajo

### 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:

- › Prepara las condiciones para una salida a terreno, con el objetivo de recolectar y seleccionar rocas y minerales en un sector determinado, para que posteriormente los y las estudiantes clasifiquen los diferentes tipos de rocas y los expongan en un muestrario de clasificación.
- › Prepara las guías de trabajo de recolección de muestras de rocas en terreno y para la clasificación de rocas.

##### Recursos:

- › Traslado y movilización para los y las estudiantes.
- › Elementos de protección personal requeridos.
- › Palas.
- › Picotas.
- › Guías de trabajo.

3.

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

<b>EJECUCIÓN</b>	<p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Divididos en grupos en el terreno, toman muestras de rocas de acuerdo a los criterios indicados por el o la docente en la guía de trabajo.</li><li>› Regresan de la visita de terreno con las muestras de rocas, resguardando su integridad personal.</li><li>› Cada equipo presenta sus conclusiones en un informe, donde se establece la clasificación ordenadas en un muestrario.</li></ul> <p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› De vuelta en el establecimiento educacional, entrega a sus estudiantes una nueva guía de trabajo para la realización del informe y clasificación de las rocas, indicando los siguientes aspectos a considerar:<ul style="list-style-type: none"><li>- Investigar las características físicas de los diferentes tipos de rocas.</li><li>- Compararlas con las rocas recolectadas.</li><li>- Proponer una clasificación de las rocas.</li><li>- Revisar esa clasificación.</li><li>- Ordenarlas en un muestrario.</li></ul></li></ul>
<b>CIERRE</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Retroalimenta a los grupos de trabajo en relación con la clasificación, conceptos y uso de lenguaje técnico.</li></ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Clasificación de rocas y minerales</b>
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Clasificando menas y gangas
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	12 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p><b>3.</b> Distingue menas y gangas en labores productivas de la minería y comunica los avances de la actividad.</p>	<p>3.1 Lee instrucciones técnicas que establecen los criterios mineros sobre la ley del mineral que separa menas y gangas, considerando las características físicas de los minerales.</p> <p>3.2 Decide el destino de los materiales que se extraen de la mina, de acuerdo al criterio minero y a la reclasificación de las menas y gangas, trabajando en equipo de forma colaborativa.</p> <p>3.3 Informa sobre la actividad realizada, señalando las novedades descubiertas en el proceso y las decisiones tomadas, considerando las instrucciones indicadas en el informe técnico.</p>
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	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Dispone de una cantidad de rocas y minerales obtenidas de tronaduras en el patio del establecimiento educacional.</li> </ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Cúmulos de rocas (una cantidad suficiente para que trabaje cada grupo del curso).</li> </ul>

3.

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

<b>EJECUCIÓN</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Se preocupa de tener en el patio del establecimiento educacional una pila de gangas y menas, de tal forma de poder hacer las actividades.</li><li>› Demuestra a sus estudiantes cómo se distinguen las menas de las gangas, de acuerdo a los colores.</li><li>› Explica por qué determinadas rocas tienen esos colores y cómo se puede estimar la ley de un mineral a simple vista.</li><li>› Toma determinadas muestras de cada una y las guarda con el cuidado que corresponde, para no contaminarlas de acuerdo a la distinción que él hizo de cuales eran minerales y cuáles no.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Realizan la distinción visual de menas y gangas, siendo observados por su docente.</li><li>› Extraen una muestra de cada uno, embolsándola y guardándola como lo hizo su docente.</li><li>› Cada estudiante ejercita en forma individual, siendo observados de lejos por su docente.</li></ul>
<b>CIERRE</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Resalta la importancia que tiene el reconocimiento visual de gangas y menas, ya que del resultado de esta observación del material se decide hacia dónde van los diferentes tipos de rocas.</li></ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

NOMBRE DEL MÓDULO		Clasificación de rocas y minerales	
APRENDIZAJE ESPERADO	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR	
<p><b>1.</b> Distingue rocas y minerales en escenarios geológicos, valorando la importancia de la clasificación, utilizando el lenguaje técnico establecido en convenciones internacionales, y comunicando constantemente los avances de la actividad.</p>	<p><b>1.3</b> Usa técnicas de observación que permitan identificar rocas y minerales, considerando color, textura, dureza, raya, densidad y otras propiedades físicas y/o químicas.</p> <p><b>1.4</b> Elabora un informe técnico sobre los descubrimientos realizados, considerando testimonios fotográficos y/u otros, respetando el uso del lenguaje técnico y utilizando registros de habla y escritura pertinentes a la situación laboral.</p>	<p><b>A</b> Comunicarse oralmente y por escrito con claridad, utilizando registros de habla y de escritura pertinentes a la situación laboral y a la relación con los interlocutores.</p> <p><b>C</b> Realizar las tareas de manera prolija, cumpliendo plazos establecidos y estándares de calidad, buscando alternativas y soluciones cuando se presentan problemas pertinentes a las funciones desempeñadas.</p> <p><b>D</b> Trabajar eficazmente en equipo, coordinando acciones con otros <i>in situ</i> o a distancia, solicitando y prestando cooperación para el buen cumplimiento de sus tareas habituales o emergentes.</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"> <li>› Cada docente entrega a sus estudiantes en forma individual, diferentes muestras geológicas y una planilla donde deben ingresar información en diferentes campos acerca de cada muestra presentada (por ejemplo, nombre de la muestra, color, textura, y otras propiedades físicas) para que distingan las características físicas, y diferencien entre rocas y minerales.</li> <li>› Se evalúa con una lista de cotejo basada en los criterios de evaluación.</li> <li>› El o la docente cierra la actividad con una retroalimentación de aspectos que no se lograron totalmente.</li> </ul>	<p>Pauta de cotejo basada en los criterios de evaluación.</p>

## BIBLIOGRAFÍA

- Anguita, F. y Moreno, F.** (1991). *Procesos geológicos internos*. Madrid: Rueda.
- Anguita, F. y Moreno, F.** (1991). *Procesos geológicos externos y medio ambiente*. Madrid: Rueda.
- Bryson, B.** (2004). *Una breve historia de casi todo*. Madrid: RBA.
- Chernicoff, S. y Whitney, D.** (2002). *Geology. An Introduction to Physical Geology*. Boston: Houghton Mifflin.
- Dutro, T., Dietrich, R., y Foose, R.** (1989). *AGI Data Sheets: For Geology in the Field Laboratory and Office*. Michigan: American Geological Institute (AGI).
- FCIHS.** (2009). *Hidrogeología*. Barcelona: Comisión Docente del Curso Internacional de Hidrología Subterránea.
- Kindersley, D.** (2003). *Tierra*. Londres: Cosar.
- Kindersley D.** (2009). *Prehistoria*. Londres: Cosar.
- Klein, C. y Hurlbut, C.** (2006). *Manual de mineralogía*. Barcelona: Reverté.
- Kresic, N.** (2007). *Hydrogeology and groundwater modelling*. Florida: CRC Press.
- Mottana, A., Crespi, R., y Liborio, G.** (1977). *Guía de Minerales y Rocas*. Barcelona: Grijalbo.
- Press, F.** (2004). *Understanding earth*. New York: W.H. Freeman.
- Skinner, B. y Murck, B.** (1995). *The Blue Planet: An Introduction to Earth System Science*. New Jersey: John Wiley.
- Tarbuck, E.J. y Lutgens, F.K.** (2002). *Earth. An Introduction to Physical Geology*. Illinois: Prentice Hall.

## Sitios web recomendados

**Augustithis, S.** (1995). *Atlas of the textural patterns of ore mineral and metallogenic processes.*

Recuperado de: <http://books.google.cl/books?id=2D->

**El Cedazo.** (2012). *Tabla periódica de los elementos químicos.*

Recuperado de: <http://eltamiz.com/elcedazo/2012/09/02/la-tabla-periodica-i-elementos-e-isotopos/>

(Los sitios web y enlaces sugeridos en este Programa fueron revisados en marzo de 2015).

# 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><b>OA 3</b> 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><b>OA 7</b> 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.	<p><b>1.1</b> Lee elementos topográficos y geológicos en mapas temáticos, como fallas, geomorfología y macizos rocosos, considerando las convenciones gráficas internacionales.</p>	B	
	<p><b>1.2</b> Describe elementos topográficos y geológicos, considerando el lenguaje técnico del mapa temático geológico establecido en las convenciones internacionales.</p>	A	B
	<p><b>1.3</b> 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>	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.	<b>2.1</b> 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
		<b>2.2</b> 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
		<b>2.3</b> 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.	<b>3.1</b> Reconoce en terreno la información contenida en planos y mapas, de acuerdo a los símbolos establecidos en estos.	B
		<b>3.2</b> 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
		<b>3.3</b> 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.	<b>4.1</b> Registra puntos de interés en terreno, utilizando herramientas como GPS y fotografías aéreas, de acuerdo a las características del entorno e informe geológico.	B
		<b>4.2</b> 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.	<b>5.1</b> Dibuja un mapa preliminar, considerando las ubicaciones de elementos geológicos y los requerimientos de la empresa.	B
		<b>5.2</b> Dibuja un mapa geológico, considerando las convenciones gráficas internacionales.	B

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Lectura y elaboración de mapas topográficos y geológicos</b>
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><b>1.</b> 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><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Prepara la salida a terreno con sus estudiantes.</li> </ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Mapas geológicos con coordenadas UTM o geográficas.</li> <li>› Informe geológico.</li> <li>› GPS.</li> <li>› Lápiz.</li> </ul>
EJECUCIÓN	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Complementa lo observado por sus estudiantes.</li> <li>› 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.</li> </ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› 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.</li> <li>› Localizan puntos geológicos en el mapa, utilizando los materiales necesarios para el registro, como GPS y el informe geológico.</li> <li>› 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.</li> <li>› Elaboran un informe de la visita a terreno y lo presentan al curso, junto con las anotaciones hechas en el mapa.</li> </ul>
CIERRE	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Complementa lo observado por sus estudiantes y realiza anotaciones en la pizarra con las principales conclusiones del grupo.</li> </ul>

## 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><b>2.</b> 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><b>EJECUCIÓN</b></p>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Entrega la guía del trabajo y organiza al curso en grupos de trabajo para resolver el problema.</li> </ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Cada estudiante analiza en el aula los planos y mapas entregados por su docente para ubicar en terreno la información que contienen.</li> <li>› Analizan geográficamente dónde se podría ubicar el lugar.</li> <li>› El grupo identifica a partir de las instrucciones entregadas, los elementos que deberán utilizar para determinar el lugar.</li> <li>› El grupo de trabajo establece lo que sabe sobre cómo se utilizan los mapas y planos, y los instrumentos e implementos que requerirán.</li> <li>› Designan a los que deben averiguar sobre los elementos, características y escalas de los mapas y planos y las simbologías, para su adecuada interpretación.</li> <li>› Hacen una lista de las tareas que deberán realizar para resolver el problema, organizándose para su óptima realización.</li> <li>› Elaboran un cronograma de trabajo.</li> <li>› 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.</li> <li>› Realizan la investigación sobre los temas que deben aprender para poder realizar la ubicación de los puntos en el terreno.</li> <li>› 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.</li> <li>› 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.</li> <li>› El grupo de trabajo presenta un reporte del proceso realizado para ubicar los puntos correspondientes en el cual incluyen las evidencias.</li> <li>› Realizan una presentación de su trabajo a los demás equipos.</li> </ul>
<p><b>CIERRE</b></p>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› 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.</li> </ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Lectura y elaboración de mapas topográficos y geológicos</b>
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Trazado en terreno de la información contenida en planos y mapas
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	15 horas
<b>APRENDIZAJES ESPERADOS</b>	<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE</b>
<b>3.</b> 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:	
<b>PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD</b>	<b>Docente:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>› 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.</li> </ul> <b>Recursos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Espacio disponible para realizar el trazado,</li> <li>› Instrumentos, herramientas y materiales para trazado.</li> <li>› Mapas y planos del lugar.</li> </ul>

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

<p><b>EJECUCIÓN</b></p>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Desarrolla una actividad de motivación explicando la importancia que tiene el trazado y la estrecha relación que tiene con los planos y mapas.</li> <li>› 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.</li> <li>› 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"> <li>- Determina la medida en el plano.</li> <li>- Determina un punto de referencia en el terreno.</li> <li>- Traza aplicando las técnicas correctas, centrándose en los instrumentos, los procedimientos y las escalas empleadas.</li> <li>- Estudiantes se ubican para observar y escuchar las explicaciones de su docente.</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› 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"> <li>- Miden el plano.</li> <li>- Establecen un punto de referencia.</li> <li>- Trazan aplicando las técnicas correctas.</li> </ul> </li> <li>› Ejercitan en conjunto con sus compañeros de grupo hasta que logran dominar bien las técnicas y las medidas obtenidas del plano trasladadas al terreno.</li> </ul>
<p><b>CIERRE</b></p>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Realiza una síntesis de los resultados, señalando la importancia de trazar correctamente en terreno la información de planos y mapas.</li> </ul>

## 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><b>4.</b> Registra antecedentes de interés para elaborar mapas geológicos.</p> <p><b>5.</b> 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:

<b>EJECUCIÓN</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› 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"><li>- Clasifiquen la información en relevante y complementaria.</li><li>- Identifiquen qué tipo de líneas dibujar en el caso de elementos como límites litológicos, estructuras como fallas o caminos, etc.</li><li>- Verifiquen que la cronología de las estructuras del mapa corresponda a su ocurrencia en el tiempo.</li><li>- 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.).</li><li>- Definan la estructura de la leyenda litológica y el título que se plasma en un mapa.</li><li>- Utilicen colores y símbolos de acuerdo con las convenciones internacionales.</li></ul></li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Trabajan en sus computadores con un programa de elaboración de mapas geológicos.</li></ul>
<b>CIERRE</b>	<p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Exponen su trabajo y el o la docente los retroalimenta con los aspectos clave y complementa los trabajos con información relevante.</li></ul>

## 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><b>1.</b> Lee mapas geológicos, utilizando la simbología y las especificaciones técnicas establecidas en convenciones internacionales.</p>	<p><b>1.1</b> Lee elementos topográficos y geológicos en mapas temáticos, como fallas, geomorfología y macizos rocosos, considerando las convenciones gráficas internacionales.</p> <p><b>1.2</b> escribe elementos topográficos y geológicos, considerando el lenguaje técnico del mapa temático geológico establecido en las convenciones internacionales.</p> <p><b>1.3</b> 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><b>A</b> 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>B</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"><li>› El o la docente entrega a cada estudiante dos mapas temáticos similares.</li><li>› 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.</li><li>› 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.</li></ul>	<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).



# 5. Prospección geológica con sondajes

## INTRODUCCIÓN

En este módulo de 228 horas se busca que los y las estudiantes conozcan la utilidad de los sistemas de perforación geológica en los programas de exploración y explotación en la industria minera y qué productos generan los distintos métodos.

Para ello, se busca que logren identificar y registrar adecuadamente los riesgos asociados a los procesos de sondaje, tanto de seguridad como medioambientales; determinar cómo acceder a los puntos de perforación analizando el informe geológico, y comprender cómo preparar una plataforma. Además, se espera que sean capaces de chequear las condiciones de la maquinaria de apoyo y el equipo de sondeo y planificar dónde ubicarlas, de acuerdo al método de sondeo y las normas de seguridad; verificar cómo funciona el equipamiento durante los sondajes; controlar el proceso de sondeo según diversos parámetros (tipo de perforación, tasas de avance y protocolos, entre otros); detectar y registrar las desviaciones del trazado planificado;

y establecer qué labores se realizan durante el sondaje (como perforación, mantención de la sonda, recuperación de muestra, acondicionamiento del sondeo, filmación de trayectoria, conteo de barras, cambio de “cuchara”, desarrollo del pozo, entre otras) y quiénes son los responsables de cada tarea.

Asimismo, se busca que aprendan los métodos de perforación que se utilizan en recursos mineros e hídricos (aire reverso y diamantina), los tipos de análisis que se hacen sobre los productos generados (polvo, testigos y agua subterránea) y los controles de calidad respectivos.

Para el desarrollo de este módulo, es conveniente organizar visitas a faenas de exploración o explotación, para que las y los estudiantes observen en terreno las operaciones de un equipo de sondaje y, en particular, las actividades que efectúa un o una asistente de geología.

## APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

MÓDULO 5 · PROSPECCIÓN GEOLÓGICA CON SONDAJES		228 HORAS	CUARTO MEDIO
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD			
<p><b>OA 4</b>                      Aplicar técnicas de perforación, sondaje y movimientos de tierra para obtener muestras geológicas, utilizando maquinarias y equipos apropiados, de acuerdo a características del terreno y tipo de muestras, considerando las normas de seguridad y medioambiente.</p>			
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS	
<p><b>1.</b> Analiza los riesgos de seguridad y medioambiente en el área de interés donde se realizará la prospección, tomando la iniciativa para prevenir situaciones de riesgo.</p>	<p><b>1.1</b>                      Ubican el lugar de los sondeos utilizando informes geológicos, de acuerdo al objetivo establecido por la empresa.</p>	<b>D</b>	<b>K</b>
	<p><b>1.2</b>                      Identifica los riesgos asociados al proceso de sondaje, chequeando visualmente en terreno que existan las condiciones necesarias y aplicando iniciativas de acuerdo a las normas de higiene y seguridad (Ley N° 16744), el cuidado de medioambiente (Ley N° 19300) y de seguridad en el entorno social.</p>	<b>D</b>	<b>K</b>
	<p><b>1.3</b>                      Registra la información obtenida en el análisis de riesgos asociados al proceso de sondaje, utilizando formularios definidos por la empresa, como Análisis de Riesgos del Trabajo (ART) o equivalentes.</p>	<b>D</b>	<b>K</b>

APRENDIZAJES ESPERADOS		CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS	
2.	Prepara plataformas de perforación y equipamiento de sondeo, trabajando colaborativamente para cumplir las tareas encomendadas.	<b>2.1</b> Determina los accesos a los puntos de perforación, considerando las coordenadas y las características del entorno indicadas en el informe geológico, trabajando colaborativamente y respetando las normas de seguridad y cuidado del medioambiente.	D	K
		<b>2.2</b> Chequea el estado y el funcionamiento de la maquinaria de apoyo y del equipo de sondeo, de acuerdo al informe técnico entregado por los operadores, respetando las instrucciones del fabricante y las normas de seguridad.	D	K
		<b>2.3</b> Planifica la distribución de las áreas operacionales y el equipamiento de perforación, considerando el método de sondeo y las normas de seguridad.	D	K
3.	Controla la ejecución de los procedimientos de sondeos geológicos de los distintos métodos de perforación, valorando la importancia de la seguridad y la prevención de riesgos asociados.	<b>3.1</b> Verifica que el equipamiento de perforación opere durante el proceso de sondaje según los parámetros establecidos en el informe geológico y las normas de seguridad.	D	K
		<b>3.2</b> Controla el proceso de sondeo geológico, considerando el tipo de perforación, las tasas de avance, la relación entre la longitud del sondeo y el tamaño de la muestra, y el protocolo establecido en el informe geológico, y comunican permanentemente los avances de la actividad.	D	K
		<b>3.3</b> Registra las desviaciones de la traza planificada durante todo el proceso de sondeo, de acuerdo al informe geológico.	D	K

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Prospección geológica con sondajes</b>
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Análisis de riesgos en faenas de prospección
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	12 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p><b>1.</b> Analiza los riesgos de seguridad y medioambiente en el área de interés donde se realizará la prospección, tomando la iniciativa para prevenir situaciones de riesgo.</p>	<p>1.1 Utiliza informes geológicos que contemplan la ubicación de los sondeos, de acuerdo al objetivo establecido por la empresa.</p> <p>1.2 Identifica los riesgos asociados al proceso de sondaje, chequeando visualmente en terreno que existan las condiciones necesarias y aplicando iniciativas de acuerdo a las normas de higiene y seguridad (Ley N° 16.744), el cuidado de medioambiente (Ley N° 19.300) y de seguridad en el entorno social.</p> <p>1.3 Registra la información obtenida en el análisis de riesgos asociados al proceso de sondaje, utilizando formularios definidos por la empresa, como Análisis de Riesgos del Trabajo (ART) o equivalentes.</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Estudio de caso

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

<p><b>PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD</b></p>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Elabora el caso poniendo hincapié en el sondeo de faenas paralizadas.</li> </ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Descripción del caso.</li> <li>› Lugares para obtener información sobre riesgos en faenas de prospección.</li> <li>› Copias de normativa legal de seguridad y medioambiental.</li> </ul>
<p><b>EJECUCIÓN</b></p>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Presenta el caso que contempla un informe geológico y casos particulares de faenas paralizadas parcial o definitivamente con riesgos significativos.</li> <li>› Selecciona los lugares donde se puede obtener información sobre los riesgos en faenas de prospección.</li> </ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Se organizan en grupos y cada uno identifica los riesgos asociados según el informe geológico y las normas vigentes, considerando riesgos de salud, humanos, medioambientales y materiales.</li> <li>› Exponen sus casos y, junto con el curso, analizan los riesgos identificados y proponen medidas preventivas, considerando la importancia del autocuidado en la labor, y medidas correctivas para el proceso de sondeo.</li> </ul>
<p><b>CIERRE</b></p>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Efectúa una retroalimentación, anotando en la pizarra los riesgos identificados y las medidas propuestas.</li> </ul>

5.

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Prospección geológica con sondajes
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Preparación de una plataforma de perforación
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	20 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p><b>2.</b> Prepara plataformas de perforación y equipamiento de sondeo, trabajando en equipo y colaborativamente para cumplir las tareas encomendadas.</p>	<p>2.1 Determina los accesos a los puntos de perforación, considerando las coordenadas y las características del entorno indicadas en el informe geológico, trabajando colaborativamente y respetando las normas de seguridad y cuidado del medioambiente.</p> <p>2.2 Chequea el estado y el funcionamiento de la maquinaria de apoyo y del equipo de sondeo, de acuerdo al informe técnico entregado por los operadores, respetando las instrucciones del fabricante y las normas de seguridad.</p> <p>2.3 Planifica la distribución de las áreas operacionales y el equipamiento de perforación, considerando el método de sondeo y las normas de seguridad.</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Observación en terreno con pauta

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:

- › Organiza la visita a terreno con sus estudiantes donde se prepara una plataforma de perforación.

#### Estudiantes:

- › Elaboran una pauta de observación a partir de un video que muestra los principales pasos de preparación de una plataforma de perforación.

#### Recursos:

- › Video.
- › Pauta de observación.
- › Manual de funcionamiento de una plataforma.
- › Normas de seguridad.
- › Computador.



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

<b>EJECUCIÓN</b>	<b>Estudiantes:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>› Divididos en grupos, visitan una plataforma real con una pauta de observación elaborada por ellos.</li><li>› Cada grupo deberá preocuparse del cuidado personal y grupal, respetar las normas de seguridad establecidas y trabajar para el logro del objetivo.</li><li>› Recorren la plataforma y completan la pauta en cada etapa relacionada con la preparación de plataformas. Para ello, deberán registrar a lo menos la siguiente información:<ul style="list-style-type: none"><li>- Acceso y estado de la plataforma (dimensiones, amplitud, nivelación, iluminación, curvas, pendientes, mantención, señalización, etc.).</li><li>- Equipos de seguridad.</li><li>- Instalación de máquinas y equipos (máquina de sondaje, torre, controles, etc.).</li><li>- Equipos de emergencias y otros.</li></ul></li><li>› Los grupos elaboran un informe de la visita y comparten la experiencia con el resto del grupo curso.</li></ul>
<b>CIERRE</b>	<b>Docente:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>› Realiza un foro respecto de la seguridad y los riesgos asociados en el área de trabajo, donde cada representante de grupo expone su opinión acerca de la pregunta formulada.</li></ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Prospección geológica con sondajes
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Control del sondeo geológico
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	20 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p><b>3.</b> Controla la ejecución de los procedimientos de sondeos geológicos de los distintos métodos de perforación, valorando la importancia de la seguridad y la prevención de riesgos asociados.</p>	<p>3.2 Controla el proceso de sondeo geológico, considerando el tipo de perforación, las tasas de avance, la relación entre la longitud del sondeo y el tamaño de la muestra, y el protocolo establecido en el informe geológico, comunicando permanentemente los avances de la actividad.</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:

- › Recopila información sobre un proyecto de prospección minera, que contenga los antecedentes relevantes (geológicos, mineros, geofísicos y geoquímicos, imágenes satelitales y fotografías aéreas, entre otros) que son la base de planificación del sondeo geológico a realizar. A partir de esta información, se elabora el problema que los y las estudiantes deberán resolver: “A partir de los antecedentes del plan de prospección y sondeo, considerando el método de sondeo seleccionado, debe diseñar un sistema de control de la prospección, identificando aquellos puntos críticos del control de su ejecución y los instrumentos que se utilizará para su ejecución”.
- › Busca páginas web sobre problemas típicos de sondajes geológicos.
- › Elabora las instrucciones (metodología, etapas, plazos y productos) para la resolución del problema en grupos de trabajo.
- › Opcionalmente pueden utilizarse varios proyectos de prospección con distintos métodos de sondaje, de forma de permitir que cada grupo trabaje en proyectos diferentes. Con esta opción podría incluir una etapa de análisis comparado de las soluciones encontradas.

##### Recursos:

- › Computador con conexión 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><b>EJECUCIÓN</b></p>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Entrega los antecedentes y la descripción del problema, además entrega las instrucciones y unas sugerencias de páginas web que pueden ser utilizadas en la fase de indagación.</li> <li>› Organiza al curso en grupos de trabajo para realizar la actividad.</li> </ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Organizados en grupos leen en el aula todo el material entregado por su docente.</li> <li>› Analizan todos los temas que deben abordar y el alcance del informe que se les solicita.</li> <li>› Elaboran un esquema simple, determinan varias hipótesis sobre los problemas probables que deben evitar con el sistema de monitoreo que diseñaran.</li> <li>› El grupo de trabajo establece lo que sabe sobre las prospecciones con sondeos y sobre las variables críticas del proceso, lo cual registran en una lista.</li> <li>› El grupo de trabajo evalúa y determina aquellos temas que no maneja, sobre las variables que deben controlar en el proceso de sondeo minero.</li> <li>› Hacen una lista de las actividades que deben realizar para aprender sobre aquellos elementos que no conocen y sobre el problema en particular.</li> <li>› Se organizan para la búsqueda de información y realizar la investigación para resolver el problema.</li> <li>› El grupo elabora un informe donde declara cual es el problema que resolverá con el sistema de control que diseñe, indicando las variables y recursos requeridos. Entre las variables deberían incluir: nivelación del equipo de sondeo, levantamiento, inclinación y anclaje de mástil/torre, grado de inclinación y azimut, calibración de equipos, seguridad de la operación, cuidado medioambiental, entre otros.</li> <li>› Presentan a su docente la definición del problema y el programa de actividades con sus avances, y reciben sus sugerencias y comentarios.</li> <li>› El grupo de trabajo desarrolla su investigación, localizando, acopiando, organizando, analizando e interpretando las diversas fuentes de información. Posteriormente diseña el sistema de control del sondeo minero.</li> <li>› El grupo de trabajo presenta un reporte escrito y una presentación del sistema de control diseñado para enfrentar el problema.</li> </ul>
<p><b>CIERRE</b></p>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Realiza una síntesis en conjunto con los grupos sobre las dificultades de la actividad y los aprendizajes más importantes obtenidos, además realiza una retroalimentación a cada grupo de sus resultados.</li> </ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

NOMBRE DEL MÓDULO		
Prospección geológica con sondajes		
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR
<p><b>1.</b> Analiza los riesgos de seguridad y medioambiente en el área de interés donde se realizará la prospección, tomando la iniciativa para prevenir situaciones de riesgo.</p>	<p><b>1.1</b> Utiliza informes geológicos que contemplan la ubicación de los sondeos, de acuerdo al objetivo establecido por la empresa.</p> <p><b>1.2</b> Identifica los riesgos asociados al proceso de sondaje, chequeando visualmente en terreno que existan las condiciones necesarias y aplicando iniciativas de acuerdo a las normas de higiene y seguridad (Ley N° 16.744), el cuidado de medioambiente (Ley N° 19.300) y seguridad en el entorno social.</p> <p><b>1.3</b> Registra la información obtenida en el análisis de riesgos asociados al proceso de sondaje, utilizando formularios definidos por la empresa, como Análisis de Riesgos del Trabajo (ART), o equivalentes.</p>	<p><b>K</b> Prevenir situaciones de riesgo y enfermedades ocupacionales, evaluando las condiciones del entorno del trabajo y utilizando los elementos de protección personal según la normativa correspondiente.</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"><li>› Los y las estudiantes completan un formulario ART y elaboran un análisis previo de riesgos asociados a un proceso de sondaje real en terreno, según criterios establecidos por el o la docente.</li><li>› El instrumento asociado a la evaluación corresponde a una lista de cotejo, basada en los criterios de evaluación.</li><li>› Cerrar la actividad con la retroalimentación de aspectos que no fueron logrados en su totalidad.</li></ul>	<p>Pauta de cotejo basada en los criterios de evaluación.</p>

## BIBLIOGRAFÍA

**Ballesteros, V.** (2004). *Diseño de pozos profundos*. Bogotá: Universidad Santo Tomás.

**Custodio, E. y Llamas, M. R.** (1996). *Hidrología Subterránea*. Barcelona: Omega.

**Driscoll, F. G.** (1986). *Groundwater and Wells*. Minnesota: Johnson Division.

**Peñailillo, S.** (2009). *Desarrollo de un Proyecto Minero*. Santiago de Chile: BARRICK.

**Pimienta, J.** (1980). *La captación de aguas subterráneas*. Barcelona: Técnicos Asociados.



# 6. Técnicas de muestreo geológico

## INTRODUCCIÓN

En este módulo de 266 horas pedagógicas se busca que la o el estudiante aplique los protocolos de muestreo geológico y efectúe un seguimiento al análisis físico y químico en el laboratorio. La rigurosidad del muestreo permite que los controles de calidad validen los análisis y que se puedan usar los resultados para generar modelaciones conceptuales y numéricas.

De esta manera, se espera que los y las estudiantes sean capaces de acondicionar un área de muestreo (lo que incluye evaluar las condiciones del área en términos de riesgos y seguridad, clima, luminosidad, visibilidad, etc.) y definir los accesos; aplicar diferentes técnicas para obtener muestras de rocas, minerales y aguas, sabiendo qué materiales y herramientas usar cada vez y qué tan representativas son las muestras extraídas;

realizar las mediciones, registros y rotulaciones a las muestras y testigos extraídos; analizar químicamente las muestras para determinar la ley del mineral que investigan; limpiar, clasificar, etiquetar y almacenar las muestras, además de conocer las consecuencias que puede provocar cometer errores en esta etapa; y elaborar informes técnicos de las distintas etapas del proceso.

La estrategia metodológica incluye visitas a terreno, demostraciones guiadas y foros presenciales, a fin de incorporar conceptos, una visión práctica en la industria minera y el desarrollo integral del o la estudiante.

## APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

MÓDULO 6 · TÉCNICAS DE MUESTREO GEOLÓGICO		266 HORAS	CUARTO MEDIO		
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD					
<p><b>OA 5</b> Tomar, rotular, envasar y almacenar muestras geológicas, siguiendo los procedimientos e instructivos asociados, registrando y documentando la información del proceso de acuerdo a los requerimientos de organización del <i>data room</i> de cada empresa.</p>					
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS			
1. Acondiciona el área de muestreo, previniendo situaciones de riesgo, y respetando las normas de seguridad y cuidado del medioambiente.	<p><b>1.1</b> Evalúa las condiciones del área de muestreo, de acuerdo a la operación a realizar y a las normas de seguridad establecidas por la empresa.</p>	C	I	K	
	<p><b>1.2</b> Reporta a sus superiores factores que puedan presentar riesgos, de acuerdo a procedimientos de seguridad de la empresa.</p>	C	I	K	
	<p><b>1.3</b> Define los accesos a lugares específicos de toma de muestras en el área de interés, de acuerdo a las condiciones del entorno y de seguridad.</p>	C	I	K	
2. Aplica procedimientos de muestreo de rocas y acuíferos con los distintos métodos de recuperación de muestras, realizando las tareas de manera prolija, previniendo situaciones de riesgo, y respetando las normas de seguridad y cuidado del medioambiente.	<p><b>2.1</b> Utiliza los materiales y herramientas necesarias para la obtención de la muestra, según la técnica indicada en los protocolos establecidos en la empresa, de manera prolija.</p>	C	I	K	
	<p><b>2.2</b> Aplica diferentes técnicas de recuperación de muestras sólidas, tipo “chips”, “cuarteo” y “corte axial”, según el punto muestra de superficie, protocolos de sondaje establecidos por la empresa, los estándares internacionales y la prevención de situaciones de riesgo.</p>	C	I	K	

APRENDIZAJES ESPERADOS		CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS		
		<p><b>2.3</b> Realiza muestreo de sondajes de aire reverso y diamantino, de acuerdo a los protocolos de sondaje establecidos por la empresa, los estándares internacionales y la prevención de situaciones de riesgo.</p>	C	I	K
3.	Muestrea variables de interés, realizando las tareas de manera prolija, previniendo situaciones de riesgo, y respetando las normas de seguridad y cuidado del medioambiente.	<p><b>3.1</b> Ubica puntos de muestreo en el área de interés, utilizando instrumentos como GPS u otras aplicaciones de georreferencia, de acuerdo a los procedimientos establecidos por la empresa.</p>	C	I	K
		<p><b>3.2</b> Selecciona muestras geológicas representativas, según las indicaciones de los protocolos que contempla el informe geológico, utilizando los insumos apropiados y respetando las normas de seguridad y cuidado del medioambiente.</p>	C	I	K
		<p><b>3.3</b> Realiza mediciones de manera prolija, a testigos y muestras extraídas, utilizando instrumentos, de acuerdo a los protocolos definidos por la empresa.</p>	C	I	K
		<p><b>3.4</b> Registra muestras en terreno rotulando mediciones de testigos, ubicación, coordenadas y nombre, de acuerdo a protocolos establecidos en el informe geológico, y comunican el estado de avance del programa.</p>	C	I	K
4.	Muestrea testigos procedentes de diferentes sondajes, considerando sus características, el envasado sin contaminación de las muestra, y las medidas de seguridad y medioambiental establecidas.	<p><b>4.1</b> Cuarteo las muestras de sondajes con recuperación de polvo, de acuerdo al programa de muestreo, respetando normas de seguridad y del medioambiente.</p>	C	I	K
		<p><b>4.2</b> Corta los testigos de sondaje con diamantina, en mitades longitudinales con equipos adecuados para evitar la contaminación de las muestras, respetando normas de seguridad y del medioambiente.</p>	C	I	K
		<p><b>4.3</b> Deposita adecuadamente una muestra en las cajas portatestigo, respetando la posición del testigo.</p>	C		
		<p><b>4.4</b> Envasa la otra muestra evitando su contaminación, para su posterior envío a laboratorio.</p>	C		

APRENDIZAJES ESPERADOS		CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS		
5.	Almacena muestras geológicas, realizando las tareas de manera prolija, cumpliendo la normativa medioambiental del manejo de residuos, previniendo situaciones de riesgo y respetando las normas de seguridad.	<b>5.1</b> Controla que las muestras extraídas se encuentran limpias y libres de agentes contaminantes antes de su almacenaje, de acuerdo a los protocolos establecidos por la empresa y la normativa medioambiental del manejo de residuos.	C	I	K
		<b>5.2</b> Etiqueta muestras, considerando los códigos de muestreo y la metodología establecida por la empresa.	C	I	K
		<b>5.3</b> Aplica criterios de almacenaje temporal de las muestras obtenidas en la plataforma, de acuerdo a los procedimientos establecidos en los protocolos de la empresa.	C	I	K
		<b>5.4</b> Almacena los testigos y muestras en bolsas o cajas, de acuerdo a las instrucciones, las normas de seguridad y los procedimientos establecidos por la empresa.	C	I	K
		<b>5.5</b> Organiza el traslado y la entrega de las muestras a la testigoteca, de acuerdo a las normas de seguridad y cuidado del medioambiente, y los protocolos establecidos.	C	I	K
		<b>5.6</b> Controla la ejecución del proceso de almacenaje, verificando que las muestras y testigos se distribuyan en las secciones correspondientes, según los protocolos y las normas de seguridad.	C	I	K

6.

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Técnicas de muestreo geológico
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Preparación del área de muestreo
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	20 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p><b>1.</b> Acondicionar el área de muestreo, previniendo situaciones de riesgo, y respetando las normas de seguridad y cuidado del medioambiente.</p>	<p>1.1 Evalúa las condiciones del área de muestreo, de acuerdo a la operación realizada y a las normas de seguridad establecidas por la empresa. 1.2 Reporta a sus superiores factores que puedan presentar riesgos, de acuerdo a procedimientos de seguridad de la empresa. 1.3 Define los accesos a lugares específicos de toma de muestras en el área de interés, de acuerdo a las condiciones del entorno y de seguridad.</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Aplicación en terreno
DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:	
<p><b>PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD</b></p>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Muestra un video de un escenario geológico real.</li> <li>› Prepara la visita a un escenario real de prospección geológica.</li> </ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Video.</li> </ul>
<p><b>EJECUCIÓN</b></p>	<p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Observan el video de un escenario geológico real, donde se muestra el acondicionamiento del área de muestreo.</li> <li>› Elaboran un reporte con todas las fases del proceso de preparación del área de muestreo, los roles que cumple cada participante en la definición de los accesos, las medidas de seguridad que se deberán contemplar, etc.</li> <li>› Visitan un terreno un escenario geológico real, donde evalúan y registran las condiciones del área de muestreo, considerando factores como clima, luminosidad, visibilidad, entre otros, considerando el reporte elaborado en la observación del video.</li> <li>› Definen los accesos al área de muestra, considerando las normas de seguridad y los riesgos asociados al área de interés.</li> <li>› Al finalizar, elaboran un reporte en que comunican los posibles riesgos detectados en el área de muestreo.</li> </ul>
<p><b>CIERRE</b></p>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Realiza una síntesis de los aspectos más importantes que se deben considerar para preparar un terreno como área de muestreo, anotando en la pizarra.</li> </ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Técnicas de muestreo geológico</b>
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Técnicas de muestreo
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	12 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p><b>2.</b> Aplica procedimientos de muestreo de rocas y acuíferos con los distintos métodos de recuperación de muestras, realizando las tareas de manera prolija, previniendo situaciones de riesgo, y respetando las normas de seguridad y cuidado del medioambiente.</p>	<p>2.1 Utiliza los materiales y herramientas necesarios para la obtención de la muestra, según la técnica indicada en los protocolos establecidos en la empresa, de manera prolija.</p> <p>2.2 Aplica diferentes técnicas de recuperación de muestras sólidas, tipo “chips”, “cuarteo” y “corte axial”, según el punto y tipo de muestreo (muestra de superficie, aire reverso y diamantino), los protocolos de sondaje establecidos por la empresa, los estándares internacionales y la prevención de situaciones de riesgo.</p>
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:	
<p><b>PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD</b></p>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Dispone de las normas nacionales e internacionales de muestreo (ASTM) y aplica la teoría desarrollada por Pierre Gy y Dominique-François Bongarçon como referencia de tomas de muestras.</li> </ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Normas nacionales e internacionales del muestreo (ASTM).</li> <li>› Una pila de minerales y rocas.</li> </ul>

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

<b>EJECUCIÓN</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Explica las técnicas de recuperación de muestras de rocas y minerales, y cuáles son los materiales y herramientas que se utilizan en cada una de ellas, poniendo énfasis en las normas y procedimientos de seguridad.</li><li>› Demuestra la técnica de muestreo tipo “chips”, “cuarteo” y “corte axial” para rocas y minerales.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Se organizan en grupos.</li><li>› Cada grupo replica lo observado y utiliza una técnica frente al curso, de modo que todos y todas puedan intervenir, en caso de detectar posibles errores.</li><li>› Cada estudiante, a solicitud de su docente, recupera muestras sólidas, utilizando las técnicas de muestreo.</li><li>› Ejercitan la técnica de muestreo aprendida, siendo observados por su docente a distancia.</li></ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Materiales y herramientas para realizar muestreo.</li></ul>
<b>CIERRE</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Solicita a sus estudiantes que valoren la representatividad de la muestra obtenida en la actividad con respecto al medio geológico al cual pertenecen.</li></ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

NOMBRE DEL MÓDULO		Técnicas de muestreo geológico
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR
<b>1.</b> Acondiciona el área de muestreo, previniendo situaciones de riesgo, y respetando las normas de seguridad y cuidado del medioambiente.	<b>1.1</b> Evalúa las condiciones del área de muestreo, de acuerdo a la operación realizada y las normas de seguridad establecidas por la empresa.	<b>C</b> Realizar las tareas de manera prolija, cumpliendo plazos establecidos y estándares de calidad, y buscando alternativas y soluciones cuando se presentan problemas pertinentes a las funciones desempeñadas.
	<b>1.2</b> Reporta a sus superiores los factores que puedan presentar riesgos, de acuerdo a los procedimientos de seguridad de la empresa.	<b>I</b> Utilizar eficientemente los insumos para los procesos productivos y disponer cuidadosamente los desechos, en una perspectiva de eficiencia energética y cuidado ambiental.
	<b>1.3</b> Define los accesos a lugares específicos de toma de muestras en el área de interés, de acuerdo a las condiciones del entorno y de seguridad.	<b>K</b> Prevenir situaciones de riesgo y enfermedades ocupacionales, evaluando las condiciones del entorno del trabajo y utilizando los elementos de protección personal según la normativa correspondiente.

### Selección de cómo evaluar

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN SELECCIONADOS
Actividad de evaluación: <ul style="list-style-type: none"> <li>› La situación evaluativa corresponde a la entrega de un reporte que contempla posibles riesgos detectados en un área de muestreo visitado por el o la estudiante, basado en un análisis previo de las condiciones del área de muestreo y definición de accesos al sector de toma de muestras. Se consideran condiciones del entorno, normas de seguridad y protocolos de la empresa.</li> <li>› El instrumento asociado a la evaluación corresponde a una lista de cotejo basada en los criterios de evaluación.</li> <li>› Cerrar la actividad con la retroalimentación de aspectos que no fueron logrados en su totalidad.</li> </ul>	Pauta de cotejo basada en los criterios de evaluación.

## BIBLIOGRAFÍA

**Cuatrecasas, L.** (2010). *Gestión integral de la calidad*. Barcelona: Profit.

**Pitard, F. F.** (1993). *Pierre Gy's sampling theory and sampling practice: Heterogeneity, sampling correctness, and statistical process control*. Boca Raton: CRC Press.

**Sinclair, A. y Blackwell, G.** (2002). *Applied mineral inventory estimation*. Cambridge: Cambridge University Press.

## Sitios web recomendados

**Ministerio de Obras Públicas.** (2008). *Manual de Normas y Procedimientos de la Dirección General de Aguas*. Recuperado de: <http://documentos.dga.cl/ADM5016.pdf>

(Los sitios web y enlaces sugeridos en este Programa fueron revisados en marzo de 2015).



# 7. Registro y transferencia de información geológica

## INTRODUCCIÓN

En este módulo de 152 horas se busca que los y las estudiantes logren crear y administrar una base de datos geológica (*data room*), considerando los análisis de control de calidad bajo el concepto de QA/QC (*Quality Assurance /Quality Control*), y generar información que se pueda usar de manera confiable para modelar variables geológicas y tomar decisiones de negocio de una empresa, mediante el uso de TIC.

Para ello, se pretende que aprendan a organizar la información extraída de cada muestra y testigo de acuerdo a las variables y los requerimientos establecidos en el *data room*, y a validar esa información mediante programas de control de calidad y tabular

los antecedentes parciales. También se espera que sean capaces de efectuar un seguimiento a los análisis de la información y controlarlos de acuerdo a las variables establecidas, para luego actualizar la información y notificar al respecto a los responsables del proceso.

Es importante que el o la docente presente teoría y práctica para alcanzar los objetivos, generando actividades de reflexión y acciones concretas mediante videos y actividades de clases, aplicaciones computacionales, discusión de casos, etc.

## APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

MÓDULO 7 · REGISTRO Y TRANSFERENCIA DE INFORMACIÓN GEOLÓGICA		152 HORAS	CUARTO MEDIO
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD			
<b>OA 8</b> Leer, transmitir y registrar información geológica desde puntos remotos, utilizando sistemas de posicionamiento global y tecnología de información y comunicación, de acuerdo a requerimientos de información.			
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS	
<b>1.</b> Procesa información geológica pertinente al trabajo, utilizando tecnologías de la información.	<b>1.1</b> Organiza la información extraída de cada muestra y testigo, de acuerdo a las variables y los requerimientos establecidos en el <i>data room</i> de la empresa.	A	H
	<b>1.2</b> Valida la información recolectada, aplicando el plan de control QA/QC ( <i>Quality Assurance/Quality Control</i> ).	A	H
	<b>1.3</b> Tabula los datos parciales en el <i>data room</i> , considerando las variables establecidas, y la estructura definida por la empresa, con el uso de tecnologías de la información.	A	H

7.

APRENDIZAJES ESPERADOS		CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS	
2.	Controla el procesamiento de la información geológica, utilizando tecnologías de la información, y comunica el estado de avance del programa.	<b>2.1</b> Valida la información ingresada que exige el informe geológico, de acuerdo a programas de control de calidad (QA/QC) y sus <i>softwares</i> asociados.	A	H
		<b>2.2</b> Realiza el seguimiento a los procesos analíticos de la información entregados por unidades o empresas externas (laboratorios), según las variables de control establecidas en el <i>data room</i> .	A	H
		<b>2.3</b> Actualiza la información geológica en el <i>data room</i> , de acuerdo a los resultados de análisis de laboratorio y los procedimientos de la empresa (QA/QC), usando tecnologías de la información.	A	H
		<b>2.4</b> Realiza el cierre de la información geológica actualizada en el <i>data room</i> , considerando el resultado definitivo del análisis elaborado por unidades externas.	A	H
3.	Transmite la información geológica, comunicándose oralmente y por escrito con claridad.	<b>3.1</b> Notifica el estado vigente de la información tabulada en el <i>data room</i> , enviando la información a los responsables del proceso geológico, de acuerdo a los protocolos de reportes.	A	H
		<b>3.2</b> Informa sobre el estado final de la base de datos del <i>data room</i> a los responsables, considerando los requerimientos de organización y el QA/QC.	A	H

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Registro y transferencia de información geológica</b>
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Generación de <i>data room</i> de información geológica
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	10 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p><b>1.</b> Procesa información geológica pertinente al trabajo, utilizando tecnologías de la información.</p>	<p>1.1 Organiza la información extraída de cada muestra y testigo, de acuerdo a las variables y los requerimientos establecidos en el <i>data room</i> de la empresa.</p> <p>1.2 Valida la información recolectada, aplicando el plan de control QA/QC (<i>Quality Assurance /Quality Control</i>).</p> <p>1.3 Tabula los datos parciales en el <i>data room</i>, considerando las variables establecidas, y la estructura definida por la empresa, con el uso de tecnologías de la información.</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	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Prepara un <i>dossier</i> de información geológica para entregar a los y las estudiantes.</li> <li>› Prepara un <i>dossier</i> con diferentes formas de <i>data room</i> de varias empresas.</li> <li>› Elabora un <i>data room</i> especial para entregar a sus estudiantes con un texto guía.</li> </ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› <i>Dossier</i> de información geológica.</li> <li>› <i>Dossier</i> de diferentes <i>data room</i>.</li> <li>› Formato de <i>data room</i> para el trabajo.</li> </ul>

7.

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

<b>EJECUCIÓN</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Realiza una inducción previa que contemple los contenidos clave asociados a la actividad.</li><li>› Entrega un dossier de información geológica y los alumnos la clasifican por materia.</li><li>› Entrega un texto guía a sus estudiantes.</li></ul> <p><b>Estudiante:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Reciben ejemplos de <i>data room</i> de diversas empresas y analizan las metodologías que utiliza cada una para estructurarla y poblarla.</li><li>› Tabulan la información clasificada en un formato de <i>data room</i> entregado por el o la docente, utilizando las herramientas computacionales establecidas por el o la docente.</li><li>› Validan la información que es ingresada en los campos establecidos en el <i>data room</i>.</li><li>› Elaboran un informe con la forma de organización de la información entregada.</li></ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Texto guía.</li><li>› <i>Dossiers</i>.</li></ul>
<b>CIERRE</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Analiza con los y las estudiantes las diferentes formas que utilizaron para organizar el <i>data room</i> de la información entregada, destacando la idea de que todos los formatos de <i>data room</i> contemplan ítems similares.</li></ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Registro y transferencia de información geológica</b>
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Registro y transmisión de información geológica
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	20 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p><b>3.</b> Transmite la información geológica, comunicándose oralmente y por escrito con claridad.</p>	<p>3.1 Notifica el estado vigente de la información tabulada en el <i>data room</i>, enviando la información a los responsables del proceso geológico, de acuerdo a los protocolos de reportes.</p> <p>3.2 Informa sobre el estado final de la base de datos del <i>data room</i> a los responsables, considerando los requerimientos de organización y el QA/QC.</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Simulación de contextos laborales
DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:	
<p><b>PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD</b></p>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Prepara la salida a un escenario real de muestreo que puede ser en una mina o en un espacio natural donde se estén tomando muestras.</li> <li>› Pone a disposición de los y las estudiantes suficientes TIC para que realicen la transmisión de información.</li> </ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› TIC.</li> <li>› Locomoción al lugar de terreno.</li> <li>› Pauta de entrevista.</li> </ul>
<p><b>EJECUCIÓN</b></p>	<p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Visitan un escenario de muestreo de diversas empresas, observan y entrevistan, con una pauta de entrevista, a los responsables de procesar, controlar y transmitir la información geológica.</li> <li>› Elaboran un trabajo de investigación, contrastando las metodologías de transmisión utilizadas en cada empresa.</li> <li>› Seleccionan una de las metodologías observadas y, basados en datos simulados, realizan el proceso de registro, control y transferencia de la información geológica para replicar lo observado en el lugar de trabajo.</li> <li>› Seleccionan personas que envían la información y otras que la reciben, utilizando para ello las TIC. Luego comprueban si las informaciones enviadas coinciden con las recibidas.</li> </ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Pauta de entrevista.</li> <li>› TIC.</li> </ul>
<p><b>CIERRE</b></p>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Analiza la actividad y presenta conclusiones sobre la importancia de registrar e informar bien los resultados de los muestreos.</li> </ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

NOMBRE DEL MÓDULO		Registro y transferencia de información geológica
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR
<p>1. Procesa información geológica pertinente al trabajo, utilizando tecnologías de la información.</p>	<p>1.1 Organiza la información extraída de cada muestra y testigo, de acuerdo a las variables y los requerimientos establecidos en el <i>data room</i> de la empresa.</p> <p>1.2 Valida la información recolectada, aplicando el plan de control QA/QC (<i>Quality Assurance/Quality Control</i>).</p> <p>1.3 Tabula los datos parciales en el <i>data room</i>, considerando las variables establecidas y la estructura definida por la empresa, y usando tecnologías de la información.</p>	<p><b>H</b></p> <p>Manejar tecnologías de la información y comunicación para obtener y procesar información pertinente al trabajo, así como comunicar resultados, instrucciones e ideas.</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"> <li>› La situación evaluativa corresponde a la entrega de encargo individual y la evidencia consiste en elaborar un modelo de <i>data room</i>, utilizando herramientas computacionales definidas por el o la docente, que contemple los campos asociados a la información extraída de muestras geológicas que se encuentran en una base de datos entregada por el o la docente. La información debe ser clasificada y tabulada según los campos establecidos en el <i>data room</i>.</li> <li>› El instrumento asociado a la evaluación corresponde a una lista de cotejo basada en los criterios de evaluación.</li> <li>› Cerrar la actividad con la retroalimentación de aspectos que no fueron logrados en su totalidad.</li> </ul>	<p>Pauta de cotejo basada en los criterios de evaluación.</p>

## BIBLIOGRAFÍA

**Berrezueta, E. y Domínguez-Cuesta, M.** (2010). *Técnicas aplicadas a la caracterización y aprovechamiento de recursos geológicos*. Oviedo: Instituto Geológico y Minero de España.

**Servicio Nacional de Geología y Minería.** (2012). *Catálogo de publicaciones geológicas*. Santiago de Chile: Autor.

## Sitios web recomendados

SERNAGEOMIN:

<http://geoportal.sernageomin.cl/geoportal/catalog/main/home.page>

Sistema de Información de Geología de Exploración de SERNAGEOMIN:

[http://geoportal.sernageomin.cl/geovisor/GeoVisor/index.html?xmin=-76.0&ymin=-56.5&xmax=-66.0&ymax=-17.5&resources=map:ags@http://geoarcgis.sernageomin.cl/arcgis/REST/services/ProyectosExpoloracion\\_SIGEX/SIGEX/MapServer](http://geoportal.sernageomin.cl/geovisor/GeoVisor/index.html?xmin=-76.0&ymin=-56.5&xmax=-66.0&ymax=-17.5&resources=map:ags@http://geoarcgis.sernageomin.cl/arcgis/REST/services/ProyectosExpoloracion_SIGEX/SIGEX/MapServer)

(Los sitios web y enlaces sugeridos en este Programa fueron revisados en marzo de 2015).

# 8. Transporte y mantenimiento de equipos e instrumentos

## INTRODUCCIÓN

En este módulo de 114 horas pedagógicas se busca que cada estudiante prepare, almacene y transporte los equipos e instrumentos y, asimismo, los arme, realice el mantenimiento preventivo y correctivo básico y los desarme cuando corresponda, de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

Los aprendizajes relacionados con la preparación de equipos, herramientas y materiales para la instalación de campamentos son básicos para el desempeño laboral de la o el estudiante, porque es en esos campamentos donde se desarrolla una de las etapas más importantes de las actividades de geología, la de extraer los datos referentes al terreno que se está estudiando, sea este el objeto de una exploración o de una explotación.

La comprensión de las especificaciones técnicas para manipular instrumentos, equipos, accesorios, herramientas y materiales para su utilización en terreno y su mantenimiento en forma apropiada les permitirán a los y las estudiantes alcanzar los objetivos propuestos en el módulo.

Así, en este módulo, se espera que los y las estudiantes sean capaces de manipular equipos y herramientas tales como generadores de electricidad, refrigeradores, cocinas, servicios higiénicos, de comunicación, topográficos, de carpintería, de mecánica; y manejar programas de trabajo, manuales de uso y mantenimiento de los equipos, accesorios y herramientas.

## APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

MÓDULO 8 · TRANSPORTE Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS		114 HORAS	CUARTO MEDIO
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD			
<p><b>OA 2</b> Transportar, instalar, armar y desarmar equipos, instrumentos y accesorios en terreno, necesarios para realizar la obtención de muestras geológicas, de acuerdo a las características del terreno, indicaciones de los fabricantes, normas de seguridad y protección del medioambiente.</p>			
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS	
<p><b>1.</b> Transporta, arma y desarma equipos e instrumentos en terreno, solicitando y prestando cooperación en función del buen cumplimiento de la tarea.</p>	<p><b>1.1</b> Prepara los equipos e instrumentos de acuerdo al proyecto de prospección entregado y las instrucciones del fabricante.</p>	D	I K
	<p><b>1.2</b> Almacena equipos e instrumentos geológicos, considerando las instrucciones del fabricante sobre almacenamiento.</p>	D	I
	<p><b>1.3</b> Transporta los equipos e instrumentos, considerando el cuidado necesario indicado en el manual del fabricante.</p>	D	I K
	<p><b>1.4</b> Arma los equipos e instrumentos según su diseño, asegurando su funcionamiento, de acuerdo al manual del fabricante y las medidas de seguridad, y trabajando en equipo de forma colaborativa.</p>	D	K
	<p><b>1.5</b> Desarma los equipos e instrumentos, considerando las instrucciones del fabricante y las medidas de seguridad, y trabajando en equipo de forma colaborativa.</p>	B	D K

8.

APRENDIZAJES ESPERADOS		CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
2.	Realiza mantenimiento de equipos, instrumentos y accesorios geológicos necesarios para realizar la obtención de muestras, de acuerdo a las indicaciones del fabricante.	<b>2.1</b> Confecciona un listado de chequeo, en formato digital, indicando todas las etapas de verificación y horas de uso de los instrumentos y equipos geológicos, de acuerdo al manual del fabricante.	C
		<b>2.2</b> Ejecuta el plan de mantenimiento básico de acuerdo al plan de mantenimiento y el manual del fabricante, las normas de higiene, prevención de riesgos y en los tiempos establecidos.	C K
		<b>2.3</b> Revisa, sustituye o repara piezas de instrumentos y equipos geológicos, de acuerdo a los procedimientos establecidos en el plan de mantenimiento del manual del fabricante.	C
		<b>2.4</b> Elabora detalladamente informe en forma digital de todas las intervenciones del mantenimiento preventivo, señalando las actividades realizadas, según los procedimientos del formato establecido.	A C H

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Transporte y mantenimiento de equipos e instrumentos</b>
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Reconocimiento de las máquinas, herramientas, equipos e instrumentos usados en geología
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	5 horas
<b>APRENDIZAJES ESPERADOS</b>	<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE</b>
<b>1.</b> Transporta, arma y desarma equipos e instrumentos en terreno, solicitando y prestando cooperación en función del buen cumplimiento de la tarea.	1.2 Almacena equipos e instrumentos geológicos, considerando las instrucciones del fabricante sobre almacenamiento. 1.3 Transporta los equipos e instrumentos, considerando el cuidado necesario indicado en el manual del fabricante.
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:

- › Prepara una guía con las máquinas, herramientas, equipos e instrumentos a usar en geología sin nombres, para que los estudiantes puedan demostrar los aprendizajes previos o experiencias personales.
- › Prepara un set de láminas de máquinas, herramienta, equipos e instrumentos usados en geología.
- › Entrega en una guía las páginas web donde investigar las máquinas, herramientas, equipos e instrumentos a usar en geología.
- › Prepara lista de chequeo para que los y las estudiantes ingresen los nombres de las máquinas, herramientas, equipos e instrumentos.

##### Recursos:

- › Papel.
- › Taller.
- › Set de máquinas, herramientas, equipos e instrumentos usados en geología.
- › Sala de computación.

8.

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

<b>EJECUCIÓN</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Entrega las instrucciones para trabajar la guía.</li><li>› Entrega las instrucciones para visitar el taller para la manipulación simulada de funcionamiento de las máquinas, herramientas, equipos e instrumentos.</li><li>› Entrega las instrucciones para trabajar en la sala de computación.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› En parejas, leen y contestan las preguntas de la guía; les dan nombres a las herramientas, equipos e instrumentos de la guía aportada por el docente de acuerdo a sus aprendizajes previos y la función de cada una de estos (trabajo en sala de clase).</li><li>› Visitan el taller y manipulan las herramientas, equipos e instrumentos, realizando una simulación con ellos.</li><li>› Analizan los nombres entregados y sus funciones, y rectifican la guía si fuese necesario.</li><li>› Asisten al laboratorio de computación, ingresan a la páginas web entregadas e investigan el nombre de las herramientas, instrumentos y equipos, sus usos y formas de usar, rectificando la guía, si fuese necesario.</li></ul>
<b>CIERRE</b>	<p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Asisten al taller y realizan un ejercicio práctico con una máquina, herramienta, equipo e instrumento de acuerdo a la investigación realizada.</li></ul> <p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Retroalimenta la ejecución de sus alumnos, realizando nuevamente el ejercicio de manera correcta, enfatizando en errores frecuentes.</li><li>› Entrega respuestas a las preguntas o inquietudes que pueden tener sus estudiantes.</li></ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Transporte y mantenimiento de equipos e instrumentos</b>
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Mantenimiento de instrumentos y equipos geológicos
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	12 horas
<b>APRENDIZAJES ESPERADOS</b>	<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE</b>
<p><b>2.</b> Realiza mantenimiento de equipos, instrumentos y accesorios geológicos necesarios para realizar la obtención de muestras, de acuerdo a las indicaciones del fabricante.</p>	<p>2.2 Ejecuta el plan de mantenimiento básico de acuerdo al plan de mantenimiento y el manual del fabricante, las normas de higiene, prevención de riesgos, en los tiempos establecidos.</p> <p>2.3 Revisa, sustituye o repara piezas de instrumentos y equipos geológicos, de acuerdo a los procedimientos establecidos en el plan de mantenimiento del manual del fabricante.</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Feria del conocimiento
<b>DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:</b>	
PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Prepara todos los instrumentos y equipos utilizados para el trabajo de exploración geológica en terreno.</li> </ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Equipos e instrumentos de exploración geológica.</li> <li>› Insumos y componentes para la reparación de instrumentos y equipos.</li> </ul>
EJECUCIÓN	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Entrega instrumentos, equipos y materiales embalados, que presentan ciertas fallas básicas, y el manual del fabricante de cada uno.</li> </ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Se dividen en grupos.</li> <li>› Cada grupo forma un stand con todos los insumos entregados, los arman y los clasifican según su estado. Para ello, chequean cada material y hacen el mantenimiento básico a instrumentos, equipos y materiales, de acuerdo al manual del fabricante.</li> <li>› Los grupos visitan cada stand; el grupo a cargo explica las fallas de cada equipo o material y cómo se debe realizar una mantención básica para repararlo y dejarlo en condiciones óptimas antes de que se use en faenas.</li> </ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Equipos e instrumentos de exploración geológica.</li> </ul>
CIERRE	<p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Evalúan cómo sería la experiencia en escenarios de gran lejanía al centro urbano más cercano y lo que implicaría respecto del logro de objetivos, costos asociados, entre otros.</li> </ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

NOMBRE DEL MÓDULO		Transporte y mantenimiento de equipos e instrumentos
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR
<p><b>1.</b> Transporta, arma y desarma equipos e instrumentos en terreno, solicitando y prestando cooperación en función del buen cumplimiento de la tarea.</p>	<p><b>1.4</b> Revisa el diagrama de flujo de la fundición y los procedimientos de fusión y conversión, para operar los equipos en forma segura, de acuerdo a las normativas vigentes y características físico-químicas del mineral.</p> <p><b>1.5</b> Determina los parámetros a controlar de entrada y salida del horno de fusión y el convertidor de acuerdo al procedimiento para operar el equipo en forma segura, y respeta las normas medioambientales vigentes y otras aplicables al proceso.</p>	<p><b>B</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> <p><b>D</b> Trabajar eficazmente en equipo, coordinando acciones con otros <i>in situ</i> o a distancia, solicitando y prestando cooperación para el buen cumplimiento de sus tareas habituales o emergentes.</p> <p><b>K</b> Prevenir situaciones de riesgo y enfermedades ocupacionales, evaluando las condiciones del entorno del trabajo y utilizando los elementos de protección personal según la normativa correspondiente.</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"> <li>› El o la docente entrega a sus estudiantes, en forma individual, diferentes instrumentos y equipos geológicos, los cuales deben ejercitar en el armado y desarmado.</li> <li>› Luego de esta ejercitación, el docente los evalúa mediante una pauta de cotejo basada en los criterios de evaluación.</li> </ul>	<p>Pauta de cotejo basada en los criterios de evaluación.</p>

## BIBLIOGRAFÍA

### Sitios web recomendados

**Cienytec.** (2014). *Laboratorios de geología básica y avanzada*. Recuperado de <http://www.cienytec.com/edu2geologia.htm>

**Eig.** (2014). *Equipos y Accesorios de Geología*. Recuperado de <http://www.eig.cl/10 equipamiento-accesorios.html>

(Los sitios web y enlaces sugeridos en este Programa fueron revisados en marzo de 2015).

# Módulo común: Emprendimiento y empleabilidad

## INTRODUCCIÓN

A diferencia de los otros módulos, este responde a Objetivos de Aprendizaje Genéricos y no a los de Especialidad. Al finalizar, se espera que los y las estudiantes hayan desarrollado las competencias necesarias para:

- › Tratar con respeto a subordinados, superiores, colegas, clientes y personas con discapacidades, sin hacer distinciones de género, de clase social, de etnias u otras.
- › Respetar y solicitar respeto de deberes y derechos establecidos, así como de aquellas normas culturales internas de la organización que influyen positivamente en el sentido de pertenencia y en la motivación laboral.
- › Participar en diversas situaciones de aprendizaje, formales e informales, y calificarse para desarrollar mejor su trabajo actual o bien para asumir nuevas tareas o puestos de trabajo, en una perspectiva de formación permanente.
- › Empezar iniciativas útiles en los lugares de trabajo o proyectos propios, aplicando principios básicos de gestión financiera y administración para hacerlos viables.
- › Tomar decisiones financieras bien informadas, con proyección a mediano y largo plazo, respecto del ahorro, especialmente, del ahorro previsional, de los seguros, y de los riesgos y oportunidades del endeudamiento crediticio así como de la inversión.

Todas estas capacidades son muy relevantes para asegurar la empleabilidad y para generar condiciones personales para el emprendimiento en estudiantes de las especialidades de Formación Técnico-Profesional.

En este contexto, se considerará la siguiente definición de *empleabilidad*: “La empleabilidad se entiende como el conjunto de aptitudes y de actitudes que brindan a un individuo la oportunidad de ingresar a un puesto de trabajo y además de permanecer y progresar en él” (Campos, 2003, p. 3).

En cuanto al concepto de *emprendimiento*, el Centro Internacional para la Educación y Formación Técnica y Profesional –UNEVOC–, perteneciente a la Unesco, señala que es una competencia clave en el proceso educativo, en la medida que permite transformar ideas en acciones, potenciando la creatividad y la seguridad en sí mismos para lograr las metas que se proponen (UNEVOC, 2006).

Otras descripciones del concepto emprendimiento llevan a concluir que se trata de un proceso dinámico, una actividad intencionada que debe ayudar a las personas al desarrollo e integración de sus capacidades de pensar, establecer relaciones, determinar pautas, inferir conclusiones y descubrir situaciones y consecuencias.

De esta manera, en el módulo de Emprendimiento y empleabilidad se busca que los y las estudiantes desarrollen su capacidad emprendedora, observando la realidad y descubriendo nuevas posibilidades de construirla, a partir de formas innovadoras de trabajo y haciendo uso de sus capacidades creativas. Además, se espera que comprendan los principales códigos formales e informales que regulan el trabajo y cómo la ley chilena participa de esta regulación, y que comprendan las relaciones de empleados y empleadores, de modo que puedan poner en práctica las competencias de emprendimiento dentro de este contexto.

## APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

<b>MÓDULO COMÚN · EMPRENDIMIENTO Y EMPLEABILIDAD</b>	<b>76 HORAS</b>	<b>CUARTO MEDIO</b>
<b>OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD</b>		
<i>(Este módulo, en su diseño inicial, no está asociado a Objetivos de Aprendizaje de la Especialidad, sino a Genéricos. No obstante, para su desarrollo, puede asociarse a un Objetivo de la Especialidad como estrategia didáctica).</i>		

APRENDIZAJES ESPERADOS		CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS		
<b>1.</b>	Diseña y ejecuta un proyecto para concretar iniciativas de emprendimiento, identificando las acciones a realizar, el cronograma de su ejecución y los presupuestos, definiendo alternativas de financiamiento y evaluando y controlando su avance.	<b>1.1</b> Recolecta, organiza y analiza información para identificar oportunidades de emprendimiento en su propia comunidad y región, considerando diferentes ámbitos de aplicación (deporte, tecnología, medioambiente y energía, entre otros).	<b>B</b>	<b>H</b>	<b>I</b>
			<b>J</b>		
		<b>1.2</b> Evalúa las oportunidades de emprendimiento, tomando en cuenta sus fortalezas y debilidades, y considerando el contexto, los recursos existentes y las normativas vigentes relacionadas.	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>H</b>
			<b>J</b>		
		<b>1.3</b> Formula los objetivos para un plan de acción de una iniciativa de emprendimiento personal, productivo o social, considerando las condiciones del entorno y personales.	<b>A</b>	<b>C</b>	<b>J</b>
	<b>1.4</b> Formula un presupuesto detallado, determinando los recursos (financieros, humanos, tecnológicos y otros) requeridos para el desarrollo de su iniciativa, los plazos y los factores externos que afectan su desarrollo.	<b>A</b>	<b>C</b>	<b>J</b>	
		<b>L</b>			
	<b>1.5</b> Elabora un mecanismo de control de avance de su iniciativa de emprendimiento y evalúa las necesidades y las alternativas de financiamiento mediante aportes públicos y privados (créditos y ahorro).	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>L</b>	

**MC**

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
	<p><b>1.6</b> Ejecuta las acciones para alcanzar los objetivos planteados según la planificación realizada, perseverando pese a circunstancias adversas, evaluando los resultados y las amenazas, ajustando sus acciones para asegurar el éxito y compartiendo su experiencia con otros.</p>	<p><b>C</b>      <b>D</b>      <b>E</b> <b>J</b></p>
<p><b>2.</b> Maneja la legislación laboral y previsional chilena como marco regulador de las relaciones entre trabajadores y empleadores, identificando los derechos y deberes de ambas partes, tanto individuales como colectivos, y la reconoce como base para establecer buenas relaciones laborales.</p>	<p><b>2.1</b> Selecciona la información relevante sobre los derechos laborales y previsionales de los trabajadores garantizados por la Constitución y el Código del Trabajo, para su propia contratación o de terceros a su cargo.</p>	<p><b>B</b>      <b>F</b>      <b>H</b></p>
	<p><b>2.2</b> Determina elementos críticos de diversos tipos de contratos y de finiquitos, considerando la legislación laboral vigente.</p>	<p><b>B</b>      <b>C</b>      <b>F</b></p>
	<p><b>2.3</b> Elabora propuestas de creación y desarrollo de organización sindical de acuerdo a la realidad de diferentes tipos de empresas, respetando la legislación vigente y la defensa de los derechos de los trabajadores.</p>	<p><b>B</b>      <b>F</b>      <b>H</b></p>

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
<p><b>3.</b> Prepara los elementos necesarios para participar de un proceso de incorporación al mundo del trabajo, valorando y planificando su trayectoria formativa y laboral.</p>	<p><b>3.1</b> Sistematiza información desde organismos y empresas especializadas en intermediación laboral que existen en su entorno, analizando las perspectivas laborales, sus propias condiciones laborales y las normativas relacionadas.</p>	<p><b>B</b>      <b>G</b>      <b>H</b></p>
	<p><b>3.2</b> Elabora correctamente los documentos necesarios para iniciar una actividad laboral, como el <i>curriculum vitae</i>, reuniendo evidencias de cursos realizados, experiencia laboral previa y cartas de recomendación, y visualizando sus alternativas de acuerdo a sus expectativas y condiciones.</p>	<p><b>A</b>      <b>C</b>      <b>F</b>  <b>H</b></p>
	<p><b>3.3</b> Prepara las entrevistas y las situaciones de ingreso y promoción, identificando a personas e instituciones que pueden brindarle apoyo en este proceso.</p>	<p><b>A</b>      <b>E</b>      <b>H</b></p>
	<p><b>3.4</b> Evalúa si la remuneración mensual o semanal y el finiquito se han determinado de acuerdo al tipo de contrato firmado y a la legislación laboral vigente.</p>	<p><b>B</b>      <b>F</b></p>
	<p><b>3.5</b> Selecciona la institución y la modalidad conveniente para su cobertura de salud y pensión, además del seguro de desempleo que le corresponde de acuerdo a su contrato y derechos, y lleva a cabo los trámites de afiliación.</p>	<p><b>B</b>      <b>H</b>      <b>L</b></p>
<p><b>4.</b> Selecciona alternativas de capacitación y de educación superior para fortalecer sus competencias o desarrollar nuevas y adquirir certificaciones, ya sea <i>e-learning</i> o presenciales, evaluando las diversas opciones de financiamiento.</p>	<p><b>4.1</b> Evalúa las necesidades futuras del mundo laboral en el ámbito de su especialidad y sus desafíos de formación, considerando las dinámicas de empleo, tendencias e innovaciones tecnológicas.</p>	<p><b>B</b>      <b>G</b>      <b>H</b></p>
	<p><b>4.2</b> Evalúa las ofertas de capacitación virtual y presencial disponibles en su entorno, incluyendo sus características (como duración, objetivos y costos) y requisitos generales.</p>	<p><b>B</b>      <b>G</b>      <b>H</b></p>
	<p><b>4.3</b> Evalúa las ofertas de educación superior disponibles en su entorno, incluyendo sus características (duración, acreditación, posibilidades de reconocimiento de aprendizajes previos y alternativas de financiamiento y becas) y requisitos de entrada.</p>	<p><b>B</b>      <b>G</b>      <b>H</b></p>

MC

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Emprendimiento y empleabilidad</b>
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Búsqueda de oportunidades <sup>3</sup>
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	2 horas
<b>APRENDIZAJES ESPERADOS</b>	<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE</b>
<b>1.</b> Diseña y ejecuta un proyecto para concretar iniciativas de emprendimiento, identificando las acciones a realizar, el cronograma de su ejecución y los presupuestos, definiendo alternativas de financiamiento y evaluando y controlando su avance.	1.1 Recolecta, organiza y analiza información para identificar oportunidades de emprendimiento en su propia comunidad y región, considerando diferentes ámbitos de aplicación (deporte, tecnología, medioambiente y energía, entre otros).
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Método de proyecto
DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:	
<b>PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD<sup>4</sup></b>	<b>Docente:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Lee el marco conceptual de la actividad.</li> <li>› Prepara el material para la realización de la actividad.</li> <li>› Fotocopia y recorta las tarjetas incluidas en el material didáctico.</li> </ul> <b>Recursos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Computador.</li> <li>› Recursos de reproducción de material impreso.</li> <li>› Tarjetas del material didáctico.</li> </ul>

3 La presente actividad fue seleccionada de la guía *Atrévete a Empezar*, específicamente, de la actividad N° 2 denominada "Tugar, tugar, salir a buscar oportunidades". Se accede a este recurso y a las tarjetas señaladas en el siguiente enlace: [http://portal.becascreditos.cl/usuarios/formacion\\_tecnica/File/2011/IMAGINA/Emprendimiento\\_AA-2.pdf](http://portal.becascreditos.cl/usuarios/formacion_tecnica/File/2011/IMAGINA/Emprendimiento_AA-2.pdf).

4 Como alternativa, las y los estudiantes pueden llevar a cabo una investigación sobre las nuevas tendencias en el sector productivo asociado a su formación.

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

<p><b>EJECUCIÓN</b></p>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Señala a sus estudiantes que actualmente es frecuente llevar a cabo ciertas acciones que antes no se hacían, como chatear, comunicarse por medio de redes sociales, salir de vacaciones de invierno, hacer uso de la medicina alternativa, entre otras.</li> <li>› Explica que estos cambios reflejan nuevas tendencias en la manera de vivir de las personas.</li> <li>› Le pide a los y las estudiantes que mencionen todas aquellas nuevas tendencias que puedan identificar y las escribe en la pizarra.</li> <li>› Solicita a sus estudiantes que se dividan en cuatro equipos de trabajo de igual número de participantes.</li> <li>› Entrega una hoja blanca a cada equipo.</li> <li>› Forma un abanico con el set de tarjetas del material didáctico y pide a un o una integrante de cada equipo que elija dos tarjetas al azar, para que junto con su grupo las analicen y escojan una para trabajar.</li> <li>› Explica que trabajarán con la tarjeta seleccionada y que deberán responder la interrogante que aparece en ella sobre una determinada tendencia.</li> <li>› Recuerda a sus estudiantes que el concepto <i>emprender</i> es amplio y que se relaciona con generar acciones que aporten valor para la propia vida o beneficios para otros, como la familia, el barrio, la escuela, etc.</li> </ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› En equipos, registran su respuesta en la hoja blanca recibida.</li> <li>› Exponen el trabajo del equipo al curso. En esta exposición, informan el tema que seleccionaron y el que descartaron, además de la respuesta que dieron a la pregunta de la tarjeta elegida.</li> <li>› Por <i>aplausómetro</i>, eligen la respuesta más ingeniosa y creativa.</li> </ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Resma de papel.</li> <li>› Tarjetas con tendencias.</li> </ul>
<p><b>CIERRE</b></p>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Realiza una conclusión de la actividad en la que hace hincapié en las ventajas de prestar atención y observar de manera cotidiana las tendencias que se dan en la sociedad y en el entorno para encontrar allí oportunidades que permiten hacer cambios o mejoramientos e impulsar nuevas ideas en beneficio propio o de la comunidad, tanto en el ámbito productivo como de desarrollo personal.</li> </ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Emprendimiento y empleabilidad
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Uno más uno <sup>5</sup>
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	2 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p><b>3.</b> Prepara los elementos necesarios para participar de un proceso de incorporación al mundo del trabajo, valorando y planificando su trayectoria formativa y laboral.</p>	<p>3.2. Elabora correctamente los documentos necesarios para iniciar una actividad laboral, como el <i>curriculum vitae</i>, reuniendo evidencias de cursos realizados, experiencia laboral previa y cartas de recomendación, y visualizando sus alternativas de acuerdo a sus expectativas y condiciones</p> <p>3.3. Prepara las entrevistas y las situaciones de ingreso y promoción, identificando a personas e instituciones que pueden brindarle apoyo en este proceso.</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Simulación

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:

- › Lee el marco conceptual de la actividad.
- › Prepara el material para la realización de la actividad.
- › Fotocopia un ejemplar por participante de las guías de trabajo N° 1, 2, 3, 4 y 5:
  - Guía N° 1: Orientada al desarrollo del *curriculum vitae* (CV).
  - Guía N° 2: Orientada al desarrollo de un proyecto de emprendimiento (PE).
  - Guía N° 3: Orientada a la preparación de documentos (CV y PE).
  - Guía N° 4: Orientada a la simulación de una entrevista de trabajo.
  - Guía N° 5: Orientada a la simulación de una presentación de proyecto.

#### Recursos:

- › Computador.
- › Recursos de reproducción de material impreso.

<sup>5</sup> La presente actividad fue seleccionada de la guía *Portafolio metodológico. Desarrollo de competencias de empleabilidad para las transiciones laborales*, específicamente, de la actividad N° 11 denominada "Uno más uno". Se accede a este recurso y a las guías mencionadas en el siguiente enlace: <https://rism.files.wordpress.com/2012/04/portafolio-metodolc3b3gico-competencias-de-empleabilidad.pdf>

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

EJECUCIÓN

**Trabajo en grupo**

**Docente:**

- › Se refiere al trabajo sobre el conocimiento de sí mismo o sí misma que se ha intencionado en la actividad de aprendizaje anterior, y cómo este conocimiento facilita identificar las propias habilidades y potencialidades, lo que, a su vez, aporta a la preparación de entrevistas de trabajo o en la postulación a fondos para un proyecto.
- › Explica que el CV (*curriculum vitae*) y un PE (proyecto de emprendimiento) son el material con el que se presentan a la vida laboral.
- › Pide a los y las estudiantes que se dividan en dos grupos, según la opción de trabajar en calidad de dependiente o de independiente. Quienes elijan estar en el grupo de dependientes trabajarán en preparar un CV, y quienes escojan estar en el grupo de independientes deberán preparar un PE.

**Estudiantes dependientes:**

- › Reciben la guía N° 1 y la completan en el periodo de tiempo señalado por el o la docente.
- › Una vez que completan el CV, reciben la guía N° 3, en la que deben identificar los documentos necesarios, los lugares para obtenerlos y las personas que pueden apoyarlos en la elaboración del CV.
- › Cada participante se reúne con un compañero o compañera y, durante un tiempo muy acotado, simulan una entrevista laboral. Para ello revisan la pauta con el guion básico del rol de quien entrevista y del entrevistado (guía N° 4).
- › Posteriormente, invierten los roles e intercambian las respectivas guías.
- › Terminada la simulación, intercambian opiniones sobre su desempeño en el rol de entrevistado.

**Estudiantes independientes:**

- › Reciben la guía N° 2 y la completan en el periodo de tiempo señalado por el o la docente.
- › Una vez que completan la guía N° 2, reciben la guía N° 3, en la que deben elegir los documentos necesarios, los lugares para obtenerlos y las personas que pueden apoyarlos en la definición de sus proyectos.
- › Comparten sus trabajo y se retroalimentan.
- › Cada participante se reúne con un compañero o compañera y, durante un tiempo muy acotado, simulan una presentación de proyecto. Para ello revisan la pauta con el guion básico del rol del presentador y de quien financia (guía N° 5).
- › Posteriormente, invierten los roles e intercambian las respectivas guías.
- › Terminada la simulación, intercambian opiniones sobre su desempeño como presentador de proyecto.

MC

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

<b>EJECUCIÓN</b>	<p><b>Puesta en común</b></p> <p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Señala las siguientes ideas fuerza:<ol style="list-style-type: none"><li>1. Cuida la primera impresión. En la entrevista no hay dos oportunidades para la primera impresión.</li><li>2. Infórmese. Averigüe sobre la institución y el cargo al que postula.</li><li>3. Vístase apropiadamente y cuida la higiene y la presentación personal.</li><li>4. Pregunte cómo sigue el proceso.</li><li>5. Luego de la entrevista, dedique tiempo para analizar su desempeño.</li><li>6. Sepa que cada experiencia de entrevista es un verdadero aprendizaje que aporta para la próxima oportunidad.</li></ol></li><li>› Invita a revisar entre todos la experiencia de las entrevistas y presentaciones.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Comentan y acuerdan qué documentos son necesarios para el CV o para un PE.</li><li>› Comentan las dificultades que identifican y sugerencias de mejora, las que son anotadas por el o la docente en la pizarra.</li></ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Resma de papel.</li><li>› Guías de trabajo.</li></ul>
<b>CIERRE</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Entrega retroalimentación sobre el trabajo y añade sugerencias de mejora.</li><li>› De acuerdo a la experiencia de la puesta en común, enfatiza la idea de que la preparación para incorporarse al mundo laborarse requiere de un proceso planificado y sistemático que pasa por la construcción del CV o de un PE.</li></ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

NOMBRE DEL MÓDULO		Emprendimiento y empleabilidad
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR
<p><b>3.</b> Prepara los elementos necesarios para participar de un proceso de incorporación al mundo del trabajo, valorando y planificando su trayectoria formativa y laboral.</p>	<p><b>3.2.</b> Elabora correctamente los documentos necesarios para iniciar una actividad laboral, como el <i>curriculum vitae</i>, reuniendo evidencias de cursos realizados, experiencia laboral previa y cartas de recomendación, y visualizando sus alternativas de acuerdo a sus expectativas y condiciones.</p> <p><b>3.3.</b> Prepara las entrevistas y las situaciones de ingreso y promoción, identificando a personas e instituciones que pueden brindarle apoyo en este proceso.</p>	<p><b>A</b> Comunicarse oralmente y por escrito con claridad. Utilizando registros de habla y escritura pertinentes a la situación laboral y a la relación con interlocutores.</p> <p><b>C</b> Realizar las tareas de manera prolija, cumpliendo plazos establecidos y estándares de calidad, y buscando alternativas y soluciones cuando se presentan problemas pertinentes a las funciones desempeñadas.</p> <p><b>E</b> Tratar con respeto a subordinados, superiores, colegas, clientes, personas con discapacidades, sin hacer distinciones de género, de clase social, de etnias u otras.</p> <p><b>F</b> Respetar y solicitar respeto de deberes y derechos establecidos, así como de aquellas normas culturales internas de la organización que influyen positivamente en el sentido de pertenencia y en la motivación laboral.</p> <p><b>H</b> Manejar tecnologías de información y comunicación para obtener y procesar información pertinente al trabajo, así como comunicar resultados, instrucciones e ideas.</p>

MC

## Selección de cómo evaluar

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN SELECCIONADOS
<p>A partir de la actividad anterior, las y los estudiantes preparan una guía de síntesis de la actividad (guía N° 6<sup>6</sup>) en la cual realizan un análisis de su desempeño, identificando fortalezas, dificultades durante la entrevista o presentación. En base a este análisis, elaboran una lista de desafíos que identifican para el futuro.</p> <p>Además, el o la docente efectúa una entrevista individual a cada estudiante, de al menos tres minutos, de acuerdo al grupo en el cual se inscribió (dependiente o independiente) y evalúa su desempeño.</p>	<p>Se sugiere emplear los siguientes instrumentos:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Pauta de corrección y retroalimentación de la guía N° 6.</li><li>› Pauta de cotejo con indicadores que consideran los Criterios de Evaluación y OAG A, C, E, F y H.</li><li>› Escala tipo Likert con indicadores que consideran los Criterios de Evaluación y el OAG E.</li></ul>

<sup>6</sup> La presente actividad fue seleccionada de la guía *Portafolio metodológico. Desarrollo de competencias de empleabilidad para las transiciones laborales*, específicamente, de la actividad N° 11 denominada "Uno más uno". Se accede a este recurso y a la guía mencionada en el siguiente enlace: <https://rism.files.wordpress.com/2012/04/portafolio-metodolc3b3gico-competencias-de-empleabilidad.pdf>.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alcaraz, R.** (2011). *El emprendedor de éxito*. Madrid: McGraw-Hill.
- Bañares, L.** (1994). *Cultura de trabajo en las organizaciones*. Madrid: Ediciones RIALP.
- Del Solar, S.** (2010). *Emprendedores en Aula*. Santiago de Chile: FUNDAR y BID.
- Emprendejuven.** (2013). *Empréndete: educación financiera*. Santiago de Chile: Autor.
- Fantuzzi, R.** (2008). *Me caí... ¿y qué? Testimonio de un mono porfiado*. Santiago de Chile: Ediciones Copygraph.
- Hisrich, R. D., Peters, M. P. y Shepherd, D. A.** (2010). *Entrepreneurship*. Boston: McGraw-Hill.
- Llano, C.** (1997). *Dilemas éticos de la empresa contemporánea*. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica.
- Luna, A. R.** (2011). *Despierta el talento*. Madrid: LID.
- Ministerio de Educación.** (2009). *Cuaderno de gestión, IMAGINA: Atrévete a emprender*. Santiago de Chile: Pontificia Universidad Católica de Chile y Fundación Chile.
- Robbins, S. P.** (2004). *Comportamiento organizacional (10ª ed.)*. Ciudad de México: Pearson Educación.
- Rodríguez, M. D.** (2005). *Diagnóstico organizacional*. Ciudad de México: Alfaomega.
- Saieh, M. C.** (2010). *Derecho para el emprendimiento y los negocios. Los aspectos legales que un empresario debe conocer para generar ventajas competitivas*. Santiago de Chile: Ediciones UC.
- Sison, A.** (2003). *Liderazgo y capital moral*. Madrid: McGraw-Hill.

## Sitios web recomendados

**Campos, G.** (2003). Implicaciones del Concepto de Empleabilidad en la Reforma Educativa. Revista Iberoamericana de Educación (n° 33). Recuperado de <http://www.rieoei.org/deloslectores/573Campos.PDF>.

**CONACE.** (2011). *Portafolio metodológico. Desarrollo de competencias de empleabilidad para las transiciones laborales.* Recuperado de <https://rism.files.wordpress.com/2012/04/portafolio-metodolc3b3gico-competencias-de-empleabilidad.pdf>.

**Dirección del Trabajo.** (2013). *Código del Trabajo.* Edición actualizada de julio de 2013. Recuperado de [http://www.dt.gob.cl/legislacion/1611/articles-95516\\_recurso\\_1.pdf](http://www.dt.gob.cl/legislacion/1611/articles-95516_recurso_1.pdf).

**Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción.** (2012). *Ley 19.496, Normas sobre protección de los derechos de los consumidores.* Recuperado de [http://www.sernac.cl/wp-content/uploads/2012/03/LEY-19496\\_07-MAR-1997-1.pdf](http://www.sernac.cl/wp-content/uploads/2012/03/LEY-19496_07-MAR-1997-1.pdf).

**UNEVOC & ILO.** (2006). *Towards an entrepreneurial culture for the twenty-first century.* Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001470/147057e.pdf>.

<http://planeconomico.com/vias-de-financiacion-para-las-pyme/>

<http://www.innovacion.gob.cl/etiqueta/innovacion-social/>

<http://www.aprendoaahorrar.com/cl/te-enseñamos/>

<http://www.emprendedores.cl/comunidad/>

<http://www.sii.cl/mipyme/emprendedor/index.html>

<http://www.viaemprende.cl/?finaciamiento>

(Los sitios web y enlaces sugeridos en este Programa fueron revisados en marzo de 2015).







