



Introducción al Trabajo en Minería

Módulo 1: Introducción a la Industria Minera

120 Horas Académicas

Centro Técnico Minero SpA

centrotecnicominero.com



Centro Técnico Minero SpA



Bienvenida al Módulo 1

Conocer la industria minera es el primer paso para desempeñarse con seguridad, eficiencia y profesionalismo en cualquier faena.

- **¿Por qué es importante este módulo?**

Comprender el entorno minero antes de ingresar a faena.

Desarrollar una visión integral de la industria.

Fortalecer tu perfil como trabajador minero calificado.



Objetivos del Módulo 1

Al finalizar este módulo, el participante habrá adquirido los conocimientos fundamentales para comprender la industria minera, sus operaciones y su importancia estratégica.



Definición de Minería

Comprender qué es la minería y los recursos minerales que explota.



Importancia Económica

Conocer el impacto en la economía y el empleo en Chile.



Minerales Principales

Identificar los principales minerales: cobre, litio, oro y más.



Tipos de Minería

Diferenciar minería a cielo abierto, subterránea y aluvial.



¿Qué es la Minería?

La minería es el conjunto de actividades y técnicas orientadas a la localización, extracción y aprovechamiento de minerales y recursos naturales del subsuelo, con fines industriales, energéticos y comerciales.

Extracción de minerales del subsuelo.

Transformación en materias primas útiles.

Base del desarrollo industrial y tecnológico.

Recurso estratégico no renovable.



Objetivos de la Minería y Recursos

Extracción, suministro y desarrollo sostenible de recursos minerales para la sociedad.

Extracción eficiente de minerales.

Desarrollo económico y social.

Suministro a industria y mercados.

Recursos no renovables: gestión responsable.



Diferencia entre Roca y Mineral

Comprender la diferencia entre roca y mineral es fundamental para cualquier trabajador minero. Una roca es una mezcla natural de minerales, mientras que un mineral es una sustancia inorgánica con composición química definida.

- Roca: mezcla natural de uno o más minerales (ej: granito, basalto).
- Mineral: sustancia inorgánica con composición química definida (ej: cuarzo, pirita).
- Las rocas son el material de la corteza terrestre que contiene minerales.
- Los minerales tienen propiedades físicas únicas: dureza, brillo y color definidos.





Historia de la Minería

Línea de Tiempo — Parte I

Desde los primeros usos de la piedra hasta la Revolución Industrial, la minería ha sido el motor del desarrollo humano y tecnológico a lo largo de la historia.



Edad de Piedra

Uso de sílex, obsidiana y piedras duras para fabricar herramientas y armas. Primeras excavaciones rudimentarias para extraer materiales del suelo.



Edad del Cobre

Descubrimiento y fundición del cobre (~5000 a.C.). Inicio de la metalurgia y primeras minas subterráneas organizadas en el Mediterráneo.



Revolución Industrial

Siglos XVIII-XIX: mecanización de la minería con vapor, explosivos y rieles. Extracción masiva de carbón e hierro para industria.



Impacto

La minería transformó civilizaciones, impulsó el comercio y sentó las bases tecnológicas del mundo moderno.



**Centro Técnico Minero
SpA**



Módulo 1 – Diapositiva 8

Historia de la Minería (Parte 2)

Evolución de la industria minera desde la Gran Minería moderna hasta la era de la automatización y la Minería 4.0 con tecnologías de vanguardia.



Siglo XX

Inicios de operaciones a gran escala con maquinaria pesada, explosivos industriales y procesos de concentración de minerales.



Gran Minería

Incorporación de maquinaria automatizada, camiones CAEX y sistemas de control remoto para optimizar la producción.



Automatización

Inteligencia artificial, Big Data, drones y conectividad digital transforman las operaciones mineras modernas.



Minería 4.0

Minería sustentable con tecnologías limpias, eficiencia energética y digitalización total de la faena.



Desarrollo Económico y Empleo

La minería es uno de los pilares fundamentales del desarrollo económico nacional, generando miles de empleos directos e indirectos y aportando significativamente al PIB del país.

Aporta más del 10% del PIB nacional.

Genera +200.000 empleos directos.

Multiplica empleos indirectos x3 en regiones.

Impulsa inversión en infraestructura local.



Importancia de la Minería

Exportaciones nacionales y avances tecnológicos que posicionan a Chile como referente mundial en la industria minera.

Chile exporta más del 50% del cobre mundial.

Automatización con camiones y equipos autónomos.

Minería aporta ~55% de las exportaciones nacionales.

Tecnología 4.0: digitalización y monitoreo remoto.





Centro Técnico Minero SpA



Infraestructura y Transición Energética

La minería impulsa el desarrollo de infraestructura crítica y es clave en la transición hacia energías limpias y sostenibles.

- **Minería: motor de infraestructura y energía limpia.**
 - Financia carreteras, puertos y redes eléctricas.
 - Litio y cobre son esenciales para baterías y paneles solares.
 - Chile lidera producción de minerales para energías renovables.



La Minería en Chile

Chile es el mayor productor mundial de cobre, concentrando cerca del 27% de la producción global. La minería representa el pilar estratégico de la economía nacional.

Chile produce ~27% del cobre mundial.

Minería aporta ~10% del PIB nacional.

Chile es el 2° mayor productor de litio.

Exportaciones mineras superan USD 50.000 M.

Regiones Mineras de Chile

Chile concentra sus principales operaciones mineras en las regiones del norte, centro y sur del país, siendo el mayor productor mundial de cobre.

Norte Grande

Regiones de Tarapacá y Antofagasta. Mayor concentración minera del país: cobre, litio y salitre. Alberga Chuquicamata y Escondida.

Norte Chico

Regiones de Atacama y Coquimbo. Producción de hierro, cobre, oro y plata. Minera Los Pelambres y El Indio.

Zona Central

Región Metropolitana y Valparaíso. Operaciones de cobre y molibdeno. División El Teniente de Codelco.

Zona Sur

Regiones del Biobío a Magallanes. Carbón, hierro y recursos no metálicos. Minería artesanal y aluvial.





**Centro Técnico Minero
SpA**

Principales Compañías

Mineras en Chile

Las principales empresas que lideran la producción minera en Chile, con presencia nacional e internacional.



Codelco

Estatal · Cobre

Mayor productora de cobre del mundo. Opera minas como Chuquibambilla, El Teniente y Radomiro Tomic. +29.000 empleados.



BHP Escondida

Privada · Cobre

Opera la mina de cobre más grande del mundo en Antofagasta. Produce más del 5% del cobre mundial. +14.000 empleados.



Antofagasta Minerals

Privada · Cobre

Grupo chileno con minas Los Pelambres, Centinela y Zaldívar. Producción anual sobre 700.000 ton de cobre fino.



SQM

Privada · Litio y Potasio

Líder mundial en producción de litio desde el Salar de Atacama. Exporta a más de 110 países. +5.000 empleados.



Minerales Explotados en Chile

Chile es uno de los mayores productores mundiales de minerales estratégicos. Su riqueza mineral sustenta la economía nacional y posiciona al país como referente global en la industria minera.



Cobre

~27% de la producción mundial.
Principal exportación de Chile y motor de la economía nacional.



Litio

2º reserva mundial.
Clave para baterías, vehículos eléctricos y tecnología limpia.



Molibdeno

Subproducto del cobre. Usado en aceros especiales y aleaciones de alta resistencia.



Oro y Plata

Extraídos en regiones del norte. Usados en joyería, electrónica e inversión financiera.



Mineral Destacado:

El Cobre

Metal rojizo, dúctil y maleable. Excelente conductor eléctrico y térmico. Símbolo químico: Cu. Número atómico: 29. Chile es el mayor productor mundial de cobre.

- **Propiedades: alta conductividad eléctrica y térmica.**
- Usos industriales: cables, tuberías, motores eléctricos.
- Usos cotidianos: monedas, electrodomésticos, plomería.
- Chile aporta ~27% de la producción mundial de cobre.



Mineral:

Oro y Plata

Metales preciosos con alto valor económico, industrial y cultural. El oro y la plata son minerales estratégicos en la minería chilena, con aplicaciones en múltiples industrias de alto valor.

- Oro: metal noble, resistente a la corrosión, alta co
- Plata: mayor conductividad eléctrica y térmica conocida.
- Usos: joyería, electrónica, inversión y reserva de valor.
- Chile: productor relevante en Sudamérica de ambos metales.





Mineral: Hierro (Fe)

El hierro es el metal más utilizado en la industria. Símbolo Fe, número atómico 26. Metal duro, resistente y magnético, base de la industria siderúrgica mundial.

Propiedades: metal duro, dúctil y magnético.

Uso en construcción: acero estructural y vigas.

Industria: maquinaria, vehículos y herramientas.

Chile: relevante productor en Atacama y Coquimbo.



Mineral: Litio

El litio es el metal más liviano conocido y el mineral más estratégico del siglo XXI, fundamental para la transición energética global y la tecnología moderna.

- **Chile posee el 37% de las reservas mundiales de litio.**

Componente clave en baterías de vehículos eléctricos.

Usado en electrónica, farmacéutica y aleaciones.

Salar de Atacama: principal fuente de litio en Chile.



Centro Técnico Minero SpA



Mineral: Molibdeno

Metal de transición esencial en aleaciones de alta resistencia, aceros especiales y aplicaciones industriales de alta temperatura.

Símbolo Mo, número atómico 42, punto de fusión 2.623°C.

Clave en industria aeroespacial, petroquímica y automotriz.

Aumenta dureza, resistencia y anticorrosión en aceros.

Chile produce el 18% del molibdeno mundial como subproducto del cobre.



Tipos de Minería a Cielo Abierto

Extracción de minerales desde la superficie terrestre mediante excavaciones a cielo abierto, utilizada cuando los yacimientos se encuentran cerca de la superficie.

Excavación en terrazas o bancos descendentes.

Alta productividad y bajo costo operativo.

Requiere grandes volúmenes de material estéril.

Mayor impacto ambiental en superficie.



Centro Técnico Minero SpA



Minería Subterránea

Método de extracción que se realiza bajo la superficie terrestre mediante túneles, galerías y piques, utilizado cuando el yacimiento es profundo o de alto valor.

- **Métodos: Block caving, Cut & Fill, Shrinkage stoping.**
 - ✓ Menor impacto visual en superficie.
 - ✓ Acceso a yacimientos profundos de alto valor.
 - ✗ Mayor costo operacional y riesgo para trabajadores.



Tipos de Minería:

Minería Aluvial

La minería aluvial extrae minerales de depósitos sedimentarios formados por la acción del agua en ríos, playas y lechos fluviales a lo largo del tiempo geológico.

- Extracción de minerales en depósitos fluviales costeros.
- Minerales típicos: oro, platino, diamantes y gemas.
- Técnicas: dragado, cribado y lavado con agua.
- Bajo impacto en profundidad; alta afectación hídrica.



Minería por Solución

Extracción de minerales mediante inyección de soluciones químicas o agua al yacimiento para disolver y recuperar el mineral.

Proceso: inyección de solución lixivante al yacimiento.

Limitación: solo aplicable a minerales solubles.

Ventaja: menor impacto superficial y menor costo.

Uso en cobre, litio y potasio en Chile y el mundo.

Comparativa de Tipos de Minería

Análisis comparativo de los cuatro tipos de minería: ventajas, desventajas y principales aplicaciones en la industria.

Cielo Abierto

- ✓ Alta productividad, menor costo por tonelada, uso de equipos de gran escala.
- ✗ Gran impacto ambiental, limitada a yacimientos superficiales.

Subterránea

- ✓ Menor impacto superficial, acceso a yacimientos profundos.
- ✗ Mayor costo, riesgo elevado, ventilación compleja.

Aluvial

- ✓ Bajo costo inicial, técnica simple, mínima infraestructura requerida.
- ✗ Baja ley mineral, alto uso de agua, impacto en ríos.

Por Solución

- ✓ Recupera minerales de baja ley, menor movimiento de tierra.
- ✗ Proceso lento, riesgo de contaminación de suelos y aguas.





Etapas de Operación Minera

Diagrama general del proceso minero: desde la prospección y exploración del yacimiento hasta la comercialización del mineral en los mercados internacionales.



Prospección

Exploración geológica, sondajes y evaluación del yacimiento para determinar viabilidad.



Extracción

Perforación, tronadura, carguío y transporte del mineral desde la mina a la planta.



Procesamiento

Chancado, molienda, flotación y concentración para obtener el producto final.



Comercialización

Venta y exportación del concentrado o mineral a mercados nacionales e internacionales.



Etapas:

Prospección y Exploración

Primera etapa del ciclo minero: identificar y evaluar yacimientos con potencial económico mediante estudios geológicos, muestreos y análisis del terreno.

Estudios geológicos y cartografía del terreno.

Muestreo de rocas y análisis geoquímico.

Sondajes y perforaciones exploratorias.

Evaluación de ley mineral y viabilidad económica.



Evaluación y Desarrollo de la Mina

Evaluación del yacimiento y preparación para el desarrollo de la operación minera.

Estudio de factibilidad técnica y económica.

Evaluación de impacto ambiental (EIA).

Diseño de la mina y planificación minera.

Obtención de permisos y financiamiento.





Perforación y Tronadura

Técnicas controladas de perforación y tronadura para fragmentar la roca de forma segura y eficiente, maximizando la extracción del mineral.

- **Técnicas y objetivos de perforación y tronadura.**

Perforación con equipos de gran precisión (jumbos, rotativas).

Carga de explosivos según diseño técnico certificado.

Protocolos de seguridad estrictos en cada voladura.



Etapas:

Carguío y Transporte

Proceso mediante el cual el material fragmentado es cargado y trasladado desde el frente de extracción hacia la planta de procesamiento o botaderos, utilizando equipos de gran envergadura.

- Camiones CAEX de alto tonelaje trasladan
- Cargadores frontales y palas cargan el material.
- Rutas de acarreo diseñadas para máxima eficiencia.
- Coordinación GPS y despacho en tiempo real.





Etapas:

Procesamiento del Mineral

El procesamiento transforma el mineral extraído en concentrado de alta pureza mediante etapas de reducción de tamaño, separación y concentración con tecnología de punta.

Chancado: reducción primaria del mineral.

Molienda: pulverización fina del material.

Flotación: separación y concentración.

Filtrado y obtención del concentrado final.



Etapas: **Comercialización**

Proceso mediante el cual el mineral procesado se vende y exporta a los mercados internacionales.

El concentrado se vende a fundiciones y refinerías globales.

El precio del cobre se fija en la Bolsa de Metales de Londres (LME).

Chile exporta principalmente a Asia, Europa y América del Norte.

La comercialización genera divisas clave para la economía nacional.





Organización de **Faena Minera**

Una faena minera es una organización compleja con múltiples áreas interconectadas que trabajan coordinadamente para garantizar la operación segura, eficiente y sostenible del proceso productivo.

Áreas Operativas: Mina y Planta Concentradora.

Áreas Técnicas: Geología, Topografía y Mantenimiento.

Áreas de Apoyo: RRHH, Prevención y Medio Ambiente.

Control y Logística: Sala de Control y Abastecimiento.



Áreas Operativas de Faena

Las áreas operativas son el núcleo de toda faena minera. Cada área cumple funciones específicas y complementarias para garantizar una operación eficiente, segura y productiva.



Operaciones Mina

Perforación, tronadura, carguío y transporte del mineral desde el yacimiento.



Planta Concentradora

Chancado, molienda, flotación y obtención del concentrado final.



Mantenimiento

Reparación y mantención de equipos, maquinaria e infraestructura de la faena.



Geología y Topografía

Caracterización del yacimiento, control de leyes y levantamiento topográfico.



Áreas de Apoyo en Faena

Las áreas de apoyo garantizan operaciones seguras, sostenibles y eficientes en la faena minera, respaldando a las áreas operativas con servicios especializados.



Prevención de Riesgos

Identifica y controla riesgos laborales, capacita al personal y vela por el cumplimiento de normas de seguridad.



Medio Ambiente

Gestiona impacto ambiental, monitorea ecosistemas y asegura el cumplimiento de normativas ambientales.



Recursos Humanos

Gestiona contrataciones, bienestar del trabajador, capacitaciones y relaciones laborales en la faena.



Abastecimiento y Laboratorio

Provee insumos, equipos y realiza análisis de muestras para asegurar la calidad del proceso productivo.

Sala de Control y Organigrama

La Sala de Control centraliza el monitoreo y gestión de todas las operaciones de la faena minera en tiempo real, coordinando cada área operativa.

Gerencia General

Máxima autoridad de la faena. Supervisa todas las áreas operativas, de apoyo y de seguridad de la operación minera.

Jefatura Operaciones

Coordina mina, planta y mantenimiento. Gestiona producción diaria y cumplimiento de metas operacionales.

Sala de Control

Monitoreo en tiempo real de equipos, procesos y seguridad. Centro neurálgico de la operación minera.

Áreas de Apoyo

Prevención de Riesgos, Medio Ambiente, RRHH y Abastecimiento reportan a Gerencia General.





Glosario Minero

Términos clave para comprender el lenguaje de la industria minera.

Faena: Lugar físico donde se desarrollan las operaciones mineras.

Ley: Concentración de mineral útil en una roca o yacimiento.

Mineral: Sustancia natural con composición química definida y valor económico.

Estéril: Material sin valor económico extraído junto al mineral útil.





Resumen del Módulo 1

Mapa conceptual con los principales contenidos abordados en este módulo: desde la definición de minería hasta la organización de una faena minera.



Definición e Historia

¿Qué es la minería? Recursos minerales, historia desde la Edad de Piedra hasta la Minería 4.0.



Importancia

Desarrollo económico, empleo, exportaciones, infraestructura y transición energética.



Minerales y Tipos

Cobre, oro, litio, molibdeno. Minería a cielo abierto, subterránea, aluvial y por solución.



Etapas y Org.

Prospección, desarrollo, tronadura, carguío, procesamiento, comercialización y organización de faena.



Cierre del Módulo 1

Has completado el Módulo 1. Ahora posees las bases fundamentales para comprender la industria minera y su impacto en Chile y el mundo.

- **¡Felicitaciones por completar este módulo!**

Continúa con dedicación y esfuerzo en tu formación.

Próximo módulo: Proceso Productivo Minero.

Desde la extracción hasta el producto final.



Contacto

Contáctanos Con Nosotros

centrotecnicominero.com 

info@centrotecnicominero.com 

¿Dudas o soporte? Escríbenos 

Centro Técnico Minero SpA 