



Centro  
Técnico  
Minero SpA

# PLANTA

# CONCENTRADORA:

# PROCESOS Y OPERACIÓN

Módulo 4 — Introducción al  
Trabajo en Minería



Presentado por

**Centro Técnico Minero SpA**







Centro Técnico  
Minero SpA

# OBJETIVOS DEL MÓDULO

Módulo 4: Planta Concentradora  
Introducción al Trabajo en Minería

Al finalizar este módulo, el participante será capaz de comprender los procesos fundamentales de una planta concentradora, reconocer los equipos y entender cómo se obtiene el concentrado mineral a partir del mineral extraído.



**Comprender el funcionamiento general de una planta concentradora.**

**Identificar las principales etapas del proceso y los equipos utilizados.**

**Entender cómo se obtiene el concentrado mineral a partir del mineral ROM.**







Centro Técnico  
Minero SpA

# ¿QUÉ ES UNA PLANTA CONCENTRADORA?

El mineral extraído de la mina contiene una mezcla de minerales valiosos y material sin valor. La planta concentradora permite aumentar significativamente la concentración del mineral útil.

El proceso transforma el mineral ROM (Run of Mine) en un concentrado con alta ley mineral, listo para las etapas de fundición y refinación. Sin este proceso, sería inviable económicamente procesar el mineral directamente.



## Objetivo principal

Separar los minerales valiosos (cobre, oro, plata) de la ganga, aumentando la ley del mineral para su posterior fundición o refinación.

## Definición

Una planta concentradora es una instalación industrial donde se procesa el mineral extraído de la mina para separar y concentrar los minerales valiosos del material sin valor (ganga).







Centro Técnico  
Minero SpA

# PLANTA CONCENTRADORA

¿Qué es una Planta Concentradora? (Parte 2)  
Importancia en la minería moderna y su relación directa con la mina.

La planta concentradora aumenta la ley del mineral, es decir, eleva la concentración del mineral valioso. Esto hace rentable el procesamiento de minerales de baja ley, maximizando el valor económico del yacimiento y reduciendo costos de transporte y fundición.



## Relación con la mina

El mineral extraído en la mina es procesado en la planta para obtener concentrado de alta ley listo para exportación o fundición, completando el ciclo productivo minero.

## Importancia en la minería

La planta concentradora recibe el mineral extraído directamente desde la mina (mineral ROM). Sin esta etapa, no sería posible obtener un producto con la pureza necesaria para su comercialización o fundición posterior.





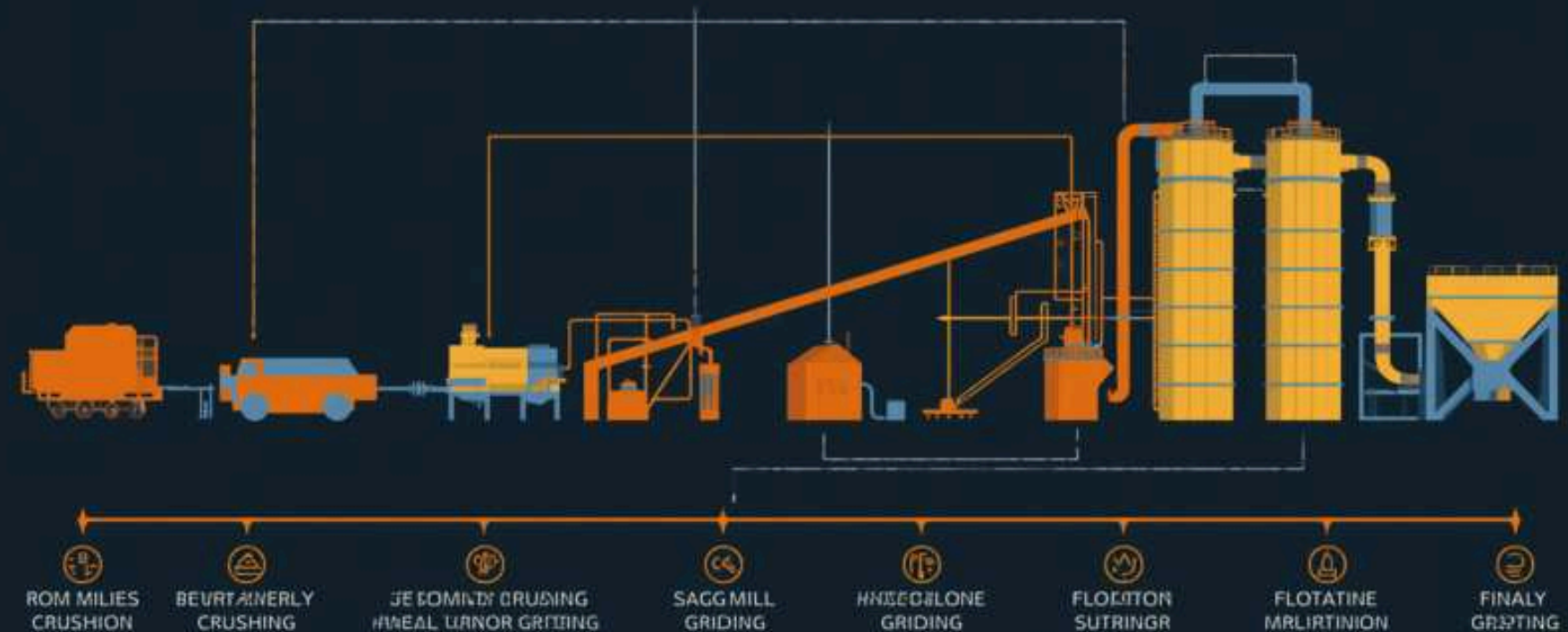


Centro  
Técnico  
Minero SpA

# DIAGRAMA GENERAL DEL PROCESO

Visión general del flujo de procesamiento:  
desde la recepción del mineral ROM hasta la  
obtención del concentrado final listo para  
transporte.

El proceso integra las etapas de Chancado  
(Primario → Secundario → Terciario), Molienda  
(SAG → Bolas), Clasificación (Hidrociclones),  
Flotación, Espesamiento y Filtrado, generando  
el concentrado mineral de alta ley.







Centro Técnico  
Minero SpA



# RECEPCIÓN DEL MINERAL ROM

El mineral ROM (Run of Mine) es el material extraído directamente desde la mina sin tratamiento previo. En la zona de descarga, los camiones de alto tonelaje depositan el mineral en la tolva de gruesos, donde se inicia el proceso de reducción de tamaño. Esta etapa es fundamental para controlar el flujo y calidad del material que ingresa a la planta concentradora.







Centro Técnico  
Minero SpA

# CHANCADO PRIMARIO

El chancador primario es el primer equipo que recibe el mineral ROM directamente desde la mina. Su función es reducir el tamaño de las rocas grandes hasta fragmentos de aproximadamente 20 cm de diámetro.

Este proceso es fundamental para facilitar las etapas siguientes del tratamiento mineral. Los chancadores primarios más utilizados son los giratorios y de mandíbulas, capaces de procesar grandes volúmenes de roca. La reducción de tamaño en esta etapa permite el transporte eficiente del material por correas hacia el chancado secundario.







Centro  
Técnico  
Minero SpA

# CHANCADO

## SECUNDARIO Y TERCIARIO

El chancador secundario recibe el material proveniente del chancado primario y lo reduce hasta aproximadamente 5 cm, preparando el mineral para la siguiente etapa de reducción.

El chancador terciario realiza la reducción final del mineral hasta aproximadamente 1 cm. Este proceso garantiza que el material tenga el tamaño adecuado para ingresar eficientemente a la etapa de molienda y maximizar la liberación de minerales valiosos.



### Chancado secundario

Reducción intermedia del mineral hasta 5 cm mediante chancadores de cono o giratorios de alta eficiencia en circuito cerrado.

### Chancado terciario

Reducción final del mineral hasta 1 cm. Alimenta directamente la etapa de molienda SAG para optimizar la liberación del mineral valioso.







Centro Técnico  
Minero SpA

# TRANSPORTE Y CLASIFICACIÓN

Las correas transportadoras conectan cada etapa del proceso, trasladando el mineral chancado de forma continua y eficiente entre los distintos equipos de la planta concentradora.

Su diseño robusto permite el transporte de grandes volúmenes de material a lo largo de la planta, minimizando tiempos muertos y asegurando la continuidad operacional del proceso productivo.



## Harneros vibratorios

Equipos de clasificación que separan el mineral por tamaño mediante vibración. Permiten que el material de granulometría adecuada avance al siguiente proceso, mientras el material grueso retorna para una nueva reducción.

## Correas transportadoras

Sistemas de bandas continuas que trasladan el mineral entre etapas del proceso. Permiten el flujo constante de material desde el chancado hasta la molienda, con capacidad de ajustar velocidad y carga según requerimientos operativos.







Centro  
Técnico  
Minero SpA

El chancado es una etapa crítica que prepara el mineral para las fases posteriores del proceso concentrador, asegurando la eficiencia operacional.

# OBJETIVO DEL CHANCADO



## Facilitar la molienda

Reducir el tamaño del mineral ROM a fragmentos manejables (hasta 1 cm) para que los molinos SAG y de bolas puedan procesar el material con menor consumo energético.



## Mejorar eficiencia del proceso

Un mineral bien chancado aumenta la superficie de contacto, mejora la liberación de partículas valiosas y optimiza el rendimiento en flotación y etapas posteriores.





Centro  
Técnico  
Minero SpA

# OBJETIVO DE LA MOLIENDA MÓDULO 4

La molienda tiene como objetivo principal liberar los minerales valiosos de la ganga, reduciendo el tamaño de las partículas hasta el punto de liberación óptimo. Este proceso es fundamental para maximizar la recuperación del mineral en las etapas posteriores de flotación.







Centro  
Técnico  
Minero SpA



# MOLINO SAG

## MOLIENDA SEMI-AUTÓGENA

El Molino SAG (Semi-Autógeno) realiza la molienda gruesa del mineral utilizando el propio mineral como medio de molienda, complementado con bolas de acero de gran diámetro (hasta 125 mm).

Características principales:

- Diámetro: hasta 12 metros
- Reducción: de 20 cm a 1-2 cm
- Combina impacto y abrasión
- Alimentado con agua para formar pulpa
- Alta capacidad de procesamiento (miles de t/h)
- Primer equipo del circuito de molienda







Timmerman  
Industries

# MOLINO DE BOLAS

## MOLIENDA FINA

El molino de bolas realiza la molienda fina del mineral proveniente del Molino SAG. Utiliza bolas de acero que, al girar el tambor, golpean y abrasan el mineral hasta reducirlo al tamaño de arena (74-150 micrones).

Características principales:

- Tambor cilíndrico giratorio con bolas de acero
- Molienda por impacto y abrasión continua
- Opera en circuito cerrado con hidrociclones
- Producto final: pulpa mineral fina lista para flotación
- Tamaño de salida: 74 a 150 micrones (P80)
- Alta eficiencia en liberación de minerales valiosos







Centro Técnico  
Minero SpA

# CLASIFICACIÓN POR HIDROCICLONES

Los hidrociclones son equipos que clasifican partículas por tamaño utilizando la fuerza centrífuga. La pulpa ingresa tangencialmente generando un vórtice que separa partículas gruesas (underflow) de las finas (overflow).

Las partículas gruesas, por su mayor masa, son arrastradas hacia las paredes y descienden por el apex hacia el underflow, retornando al molino. Las partículas finas con tamaño de liberación adecuado ascienden por el vortex finder y pasan al proceso de flotación. Este circuito cerrado garantiza la granulometría óptima del proceso.







Centro  
Técnico  
Minero SpA



# TAMAÑO DE LIBERACIÓN MÓDULO 4

El tamaño de liberación es el punto óptimo de molienda donde los minerales valiosos se separan físicamente de la ganga. Al alcanzar este tamaño, las partículas quedan lo suficientemente finas para que el mineral valioso pueda recuperarse eficientemente en la flotación, maximizando la recuperación y minimizando el consumo energético.







Centro  
Técnico  
Minero SpA

# ¿QUÉ ES LA FLOTACIÓN? MÓDULO 4

La flotación es un proceso físico-químico que permite separar los minerales valiosos de la ganga (material sin valor). Se basa en las diferencias de hidrofobicidad: los minerales de interés se adhieren a burbujas de aire y flotan hacia la superficie, mientras que los materiales no deseados se hunden. Es la etapa central del proceso de concentración mineral.







Centro Técnico  
Minero SpA

# REACTIVOS EN FLOTACIÓN

Los reactivos químicos son fundamentales en el proceso de flotación. Permiten modificar las propiedades superficiales de los minerales para lograr una separación eficiente entre el mineral valioso y la ganga.

Su dosificación correcta determina la recuperación del concentrado y la calidad del producto final. Se agregan en distintas etapas del circuito de flotación según su función específica.



## Espumantes

Reactivos que reducen la tensión superficial del agua, generando burbujas de aire pequeñas y estables. Estas burbujas transportan las partículas hidrofóbicas hacia la superficie, formando una espuma cargada de mineral valioso que es retirada como concentrado.

## Colectores

Reactivos que se adhieren a la superficie de los minerales valiosos, haciéndolos hidrofóbicos (repelentes al agua). Esto permite que las partículas minerales se adhieran a las burbujas de aire y floten hacia la superficie para ser recuperadas como concentrado.







Centro Técnico  
Minero SpA



# CELDAS DE FLOTACIÓN

Las celdas de flotación son los equipos donde ocurre la separación físico-química del mineral valioso. En su interior, la pulpa se mezcla con reactivos y se inyecta aire para generar burbujas que arrastran las partículas hidrofóbicas hacia la superficie.

Cada celda cuenta con un agitador mecánico que mantiene la pulpa en suspensión y distribuye el aire uniformemente. El concentrado formado en la espuma superior se recolecta mediante rebalse, mientras que los relaves continúan hacia la siguiente etapa del proceso. Las plantas modernas operan con bancos de múltiples celdas en serie para maximizar la recuperación del mineral valioso.







Centro  
Técnico  
Minero SpA

# CONCENTRADO Y RELAVES

Resultado del proceso de flotación: dos productos claramente diferenciados según el valor del mineral contenido y su comportamiento en las celdas de flotación.

El proceso de flotación separa eficientemente los minerales según su hidrofobicidad. Los minerales valiosos se adhieren a las burbujas y flotan, mientras que el material sin valor se hunde al fondo de las celdas, generando dos flujos distintos de salida.



## Concentrado mineral

Mineral valioso que flota adherido a las burbujas de aire. Contiene alta ley de cobre u otro metal. Se envía a espesamiento y filtrado para su transporte y comercialización.

## Relaves: material descartado

Material sin valor económico que se hunde en las celdas. Compuesto principalmente por ganga. Se traslada a tranques de relaves con gestión ambiental controlada.







Centro  
Técnico  
Minero SpA



# DIAGRAMA PROCESO FLOTACIÓN

El circuito de flotación integra reactivos químicos, celdas de flotación y sistemas de separación para obtener el concentrado mineral final.

Etapas del circuito:

- Adición de colectores y espumantes a la pulpa
- Ingreso a celdas de flotación con agitación y aire
- Mineral valioso: sube adherido a burbujas → concentrado
- Relaves: material sin valor que se hunde → descarte
- El concentrado se envía a espesamiento y filtrado







Timmerman  
Industries



# ESPEADORES

## SEPARACIÓN SÓLIDO-LÍQUIDO

Los espesadores son grandes tanques circulares que separan los sólidos del agua mediante sedimentación gravitacional. El material sólido se deposita en el fondo y el agua clarificada se recupera por la parte superior.

Componentes principales:

- Tanque circular de gran diámetro
- Rastras rotatorias que concentran los sólidos hacia el centro
- Descarga de lodos espesados por el fondo
- Rebose de agua clarificada por la periferia superior

El agua recuperada se reutiliza en el proceso, reduciendo el consumo hídrico de la planta.







Centro  
Técnico  
Minero SpA



# RECUPERACIÓN DE AGUA EN PLANTA

El agua utilizada en el proceso de concentración es recuperada y reutilizada dentro de la planta. Este ciclo cerrado de agua reduce el consumo hídrico total, disminuye costos operacionales y minimiza el impacto ambiental, siendo clave para la eficiencia y sostenibilidad de la operación minera.







Centro Técnico  
Minero SpA



# FILTRADO DEL CONCENTRADO

El filtrado es la etapa final de procesamiento del concentrado. Su objetivo es eliminar la humedad residual para garantizar un transporte seguro y eficiente hacia las fundiciones o puertos de embarque.

Los filtros industriales utilizados en planta concentradora —como filtros de discos, filtros de tambor o filtros de presión— extraen el agua del concentrado mediante vacío o presión. El resultado es un concentrado con humedad final de 8–10%, condición óptima para su manejo, almacenamiento y transporte por camión, tren o mineroducto sin pérdidas de material ni riesgos operacionales.







Centro  
Técnico  
Minero SpA

## HUMEDAD

## FINAL Y BENEFICIOS

La humedad del concentrado es un parámetro crítico controlado en la etapa de filtrado. Un valor entre 8% y 10% garantiza condiciones seguras y económicas para el despacho.

Un concentrado con humedad excesiva aumenta el peso total, eleva costos logísticos y puede causar problemas de fluidez. El control preciso de humedad es clave para la eficiencia operacional y la rentabilidad del proceso concentrador.



### Valor de humedad final del concentrado

El concentrado filtrado alcanza una humedad final de 8-10%, nivel óptimo para su transporte eficiente en camiones o ferrocarril hacia puertos y fundiciones.

### Ventajas operacionales y logísticas

Reducción de costos de transporte al disminuir el peso del material. Mejora logística en carga, descarga y almacenamiento. Mayor estabilidad del concentrado durante el traslado.







Centro Técnico  
Minero SpA

# ESPESAMIENTO Y FILTRADO

Los espesadores son tanques circulares de gran diámetro que separan sólidos del agua mediante sedimentación gravitacional, recuperando el agua para su reutilización en el proceso.

El proceso de espesamiento concentra la pulpa desde un 30-40% de sólidos hasta un 55-65%, reduciendo el volumen de material a filtrar y maximizando la recuperación de agua en planta.



## Filtros industriales

Los filtros industriales eliminan la humedad residual del concentrado espesado, reduciendo la humedad al 8-10% requerido para el transporte seguro y eficiente del concentrado final.

## Espesadores en operación

La combinación de espesamiento y filtrado permite recuperar hasta el 80% del agua utilizada en el proceso, reduciendo costos operacionales e impacto ambiental de la planta concentradora.







Centro Técnico  
Minero SpA



# ¿QUÉ SON LOS RELAVES?

Los relaves son el material sólido de descarte generado durante el proceso de concentración mineral. Están compuestos por la ganga (roca sin valor económico), agua y pequeñas cantidades de reactivos utilizados en la flotación. Representan el mayor volumen de residuos en una planta concentradora y requieren un manejo técnico y ambiental riguroso para su disposición segura.







Centro Técnico  
Minero SpA



# TRANSPORTE DE RELAVES

Los relaves generados en el proceso de flotación deben ser trasladados de forma segura desde la planta concentradora hasta los depósitos o tranques de relaves.

Métodos de transporte:

- Cañerías: tuberías de alta resistencia que conducen la pulpa de relaves mediante bombas de alta presión.
- Relaveductos: sistemas de ductos de largo recorrido diseñados para transportar relaves en forma de pulpa (mezcla de agua y sólidos) desde la planta hasta el depósito final.
- El diseño considera pendientes, presiones y materiales resistentes a la abrasión para garantizar un traslado seguro y eficiente.







Centro  
Técnico  
Minero SpA

# DEPÓSITOS DE RELAVES

Los tranques de relaves son embalses especialmente diseñados para almacenar el material de descarte del proceso concentrador de forma segura y controlada.

El diseño contempla impermeabilización del fondo y taludes para evitar filtraciones al suelo y aguas subterráneas. Se utilizan geomembranas, arcilla compactada y sistemas de drenaje perimetral que garantizan la contención total del material.



## Monitoreo ambiental

Instrumentos de medición controlan niveles, presiones y calidad del agua permanentemente. Inspecciones periódicas garantizan la estabilidad estructural del tranque.

## Control y seguridad

Técnicas de impermeabilización, muros de contención y sistemas de drenaje protegen el entorno. Normativa ambiental exige planes de cierre y restauración del sitio.







Centro Técnico  
Minero SpA



# REUTILIZACIÓN DEL AGUA Y SISTEMA DE MANEJO

El agua recuperada desde los depósitos de relaves es bombeada de regreso a la planta concentradora para ser reutilizada en los procesos de molienda y flotación, reduciendo el consumo de agua fresca y los costos operacionales.

Ciclo del agua en planta:

- Agua de proceso → Celdas de flotación
- Relave → Espesadores → Recuperación de agua
- Agua recuperada → Depósito de relaves (tranque)
- Bombeo de retorno → Reutilización en planta
- Agua fresca → Repone pérdidas del sistema
- Monitoreo continuo de calidad y cantidad







Centro Técnico  
Minero SpA

# EQUIPOS PRINCIPALES

Los chancadores y molinos conforman el circuito de conminución, etapa fundamental que reduce el mineral hasta el tamaño de liberación óptimo para la flotación.

Principio de operación: los chancadores actúan por compresión entre superficies metálicas, mientras los molinos combinan impacto y abrasión mediante cuerpos moledores (bolas de acero) en rotación continua dentro de un tambor cilíndrico.



## Molinos SAG y de Bolas

Equipos de molienda que reducen el mineral por impacto y abrasión. El molino SAG realiza molienda gruesa semi-autógena con bolas de acero, mientras el molino de bolas logra molienda fina hasta tamaño de arena, liberando los minerales valiosos.

## Chancadores

Equipos de reducción de tamaño que operan por compresión mecánica. Trituran el mineral ROM en etapas: primario (hasta 20 cm), secundario (hasta 5 cm) y terciario (hasta 1 cm), preparando el material para la molienda.







Centro Técnico  
Minero SpA

# EQUIPOS PRINCIPALES

Módulo 4 – Planta Concentradora  
Introducción al Trabajo en Minería

Bombas e hidrociclones trabajan en conjunto formando el circuito de clasificación. Las bombas impulsan la pulpa hacia los hidrociclones, que separan el material según granulometría para optimizar la molienda y preparar el mineral para flotación.



## Hidrociclones

Clasifican partículas por tamaño usando fuerza centrífuga. Las partículas gruesas se descargan por el underflow y retornan al molino, mientras las finas avanzan al proceso de flotación.

## Bombas de Pulpa

Las bombas centrífugas transportan la pulpa mineral (mezcla de agua y sólidos) entre las distintas etapas del proceso. Soportan condiciones abrasivas y manejan flujos de alta densidad con eficiencia operacional.







Centro  
Técnico  
Minero SpA

# EQUIPOS PRINCIPALES

Celdas de flotación y espesadores son equipos clave en la etapa final de separación y recuperación dentro de la planta concentradora.

Módulo 4 — Planta Concentradora: Procesos y Operación  
Curso: Introducción al Trabajo en Minería



## Celdas de flotación

Separan el mineral valioso de la ganga mediante burbujas de aire y reactivos químicos. El concentrado flota y es recolectado en la superficie de la celda.

## Espesadores

Tanques circulares que separan sólidos del agua mediante sedimentación, permitiendo la reutilización del agua en el proceso productivo.







Centro  
Técnico  
Minero SpA

# EQUIPOS PRINCIPALES

Los filtros industriales eliminan la humedad residual del concentrado mineral, reduciendo su contenido de agua al 8-10% requerido para el transporte eficiente y la comercialización.

Las correas transportadoras trasladan el material seco entre las distintas etapas del proceso, conectando chancadores, molinos, zonas de acopio y despacho de manera continua y eficiente.



## Correas Transportadoras

Traslado continuo de material seco entre etapas del proceso concentrador, desde chancado hasta despacho final del concentrado.

## Filtros Industriales

Equipos de filtración al vacío o presión que reducen la humedad del concentrado para optimizar su transporte y reducir costos logísticos.







Centro  
Técnico  
Minero SpA

## SEGURIDAD EN PLANTA CONCENTRADORA

### Riesgo 1: Atrapamiento en equipos en movimiento

Los chancadores, puentes, correas transportadoras y celdas de flotación presentan zonas de atrapamiento. Nunca acercarse a partes móviles sin bloqueo previo (LOTO).

### Riesgo 2: Caídas a distinto nivel

La planta cuenta con plataformas elevadas, escaleras y pasarelas. El uso de arnés, barandas y superficies antideslizantes es obligatorio para prevenir accidentes graves.

### Riesgo 3: Exposición a reactivos químicos

Los reactivos de flotación (colectores, espumantes, cal) son tóxicos o corrosivos. Se requiere EPP completo: guantes, lentes, mascarilla y traje adecuado al manipular sustancias químicas.

La planta concentradora es un entorno industrial de alto riesgo. Conocer los peligros presentes es el primer paso para trabajar de forma segura y proteger la integridad de todos los trabajadores.

Todo trabajador debe identificar los riesgos de su área antes de iniciar cualquier tarea. La aplicación de procedimientos de seguridad, el uso correcto del EPP y el reporte oportuno de condiciones inseguras son responsabilidades de cada operador en la planta.





Centro Técnico  
Minero SpA

# PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD

El sistema LOTO (Lockout/Tagout) es el procedimiento estándar para aislar energías peligrosas antes de intervenir equipos. Consiste en bloquear físicamente la fuente de energía con un candado personal y colocar una etiqueta de advertencia, garantizando que nadie pueda energizar el equipo mientras se trabaja en él.

Pasos del procedimiento LOTO:

1. Notificar al personal afectado
2. Identificar todas las fuentes de energía
3. Apagar el equipo correctamente
4. Bloquear y etiquetar cada fuente
5. Liberar energía residual
6. Verificar el aislamiento antes de intervenir



## Distancias y zonas seguras

Mantener distancias seguras cerca de equipos en movimiento es obligatorio. Respetar las zonas demarcadas, nunca cruzar barreras de seguridad y mantenerse fuera del radio de acción de correas, molinos y chancadores en operación.

## Bloqueo y Etiquetado LOTO

Antes de acercarse a cualquier equipo en movimiento, verificar señalización, usar EPP completo y comunicar al operador de sala de control. Nunca operar equipos sin autorización ni saltarse los procedimientos de bloqueo establecidos.







## EPP Obligatorio en Planta Concentradora

Casco de seguridad, lentes de protección, protección auditiva (tapones o protectores), guantes resistentes a químicos, zapatos de seguridad con punta de acero y ropa de trabajo ignífuga son exigidos en toda la planta.

## Permisos de Trabajo y Análisis de Riesgo

Antes de cada tarea se debe completar un Análisis de Riesgo en el Trabajo (ART). Los permisos de trabajo escritos son obligatorios para trabajos en altura, espacios confinados, trabajos en caliente y tareas con equipos energizados.

## Ejemplos Prácticos de Procedimientos Seguros

Verificar EPP antes de ingresar a zona de chancado. Aplicar bloqueo LOTO al intervenir molinos. Usar doble protección auditiva en sala de celdas de flotación. Reportar condiciones inseguras al supervisor inmediatamente.

# USO DE EPP

# Y PROCEDIMIENTOS SEGUROS

El uso correcto del Equipo de Protección Personal (EPP) es obligatorio en todas las áreas de la planta concentradora. Cada trabajador debe verificar su EPP antes de ingresar a cualquier zona operativa.

Los procedimientos seguros incluyen permisos de trabajo escritos, análisis de riesgo previo (ART) y la aplicación del sistema LOTO para intervenciones en equipos. Ninguna tarea debe iniciarse sin la autorización correspondiente del supervisor a cargo.







Centro  
Técnico  
Minero SpA

## Operador de Planta

Responsable de la operación directa de los equipos en terreno. Controla chancadores, molinos, celdas de flotación y otros equipos del proceso productivo.

## Operador Sala de Control

Monitorea y supervisa el proceso completo desde la sala de control centralizada. Gestiona parámetros operacionales, alarmas y ajustes del sistema en tiempo real.

## Muestrero

Encargado de la toma de muestras en distintos puntos del proceso para análisis de laboratorio. Sus datos son clave para evaluar la eficiencia y calidad del concentrado.

# ROLES Y CARGOS

Los roles operativos son fundamentales para el funcionamiento continuo y eficiente de la planta concentradora.

Cada cargo tiene responsabilidades específicas que se complementan entre sí. La coordinación entre el operador en terreno, el operador de sala de control y el muestrero garantiza la continuidad operacional y la calidad del producto final. Un trabajo en equipo bien organizado es esencial para cumplir los objetivos de producción y seguridad.





Centro  
Técnico  
Minero SpA



# ROLES Y CARGOS

## SOPORTE Y SUPERVISIÓN EN PLANTA



### Metalurgista y Mecánico

Metalurgista: optimiza el proceso para maximizar la recuperación de mineral.  
Mecánico: realiza mantenimiento preventivo y correctiva de equipos.



### Eléctrico e Instrumentista

Eléctrico: mantención de sistemas eléctricos y motores. Instrumentista: gestiona el control e instrumentación de procesos automatizados.



### Supervisor de Planta

Coordina todas las áreas de la planta, asegura el cumplimiento de metas operacionales, seguridad y calidad del proceso productivo.



### Trabajo en Equipo

Cada rol colabora de forma integrada para garantizar una operación eficiente, segura y continua en la planta concentradora.





Centro Técnico  
Minero SpA



# RESUMEN DEL MÓDULO 4

Flujo completo del proceso:

- ① Mineral ROM
- ② Chancado Primario
- ③ Chancado Secundario/Terciario
- ④ Molienda SAG y de Bolas

- ⑤ Clasificación (Hidrociclones)
- ⑥ Flotación
- ⑦ Espesamiento
- ⑧ Filtrado
- ⑨ Concentrado Final
- ⑩ Transporte

Cada etapa transforma el mineral ROM en un concentrado de alta ley, listo para su comercialización y fundición.







Centro Técnico  
Minero SpA



# PRÓXIMO MÓDULO SEGURIDAD MINERA

## MÓDULO 5



Curso

Introducción al Trabajo  
en Minería



Módulo 4

En el siguiente módulo  
aprenderemos sobre Seguridad  
Minera, los riesgos presentes en una  
faena y las principales medidas de  
prevención utilizadas en la industria.

