

## Programa Online en

### LIXIVIACIÓN CLORADA 4.0:

#### Nuevas Tecnologías para la Recuperación de Metales en Sistemas Hidrometalúrgicos

Junio 23 y 24 de 2026. Plataforma Teams

[www.arbolminero.com](http://www.arbolminero.com)

**DESCRIPCIÓN GENERAL.** El curso entrega una visión integral y actualizada de los fundamentos, avances tecnológicos y aplicaciones industriales de la lixiviación clorada en la minería moderna, abordando desde los principios químicos y metalúrgicos del proceso hasta el diseño, operación y optimización de sistemas hidrometalúrgicos.

A través de los módulos definidos previamente, se analizan las variables críticas de operación, el comportamiento de los agentes clorurados, la cinética de disolución de minerales y las condiciones que influyen en la eficiencia metalúrgica y la estabilidad de los procesos.

Asimismo, el programa incorpora el uso de nuevas tecnologías, herramientas de control y estrategias de automatización aplicadas a plantas y pilas de lixiviación clorada, junto con talleres prácticos orientados al cálculo y aproximación al diseño de procesos. Esto permite a los participantes comprender cómo integrar criterios técnicos, operacionales y de seguridad en la implementación y mejora continua de circuitos de lixiviación, contribuyendo a una operación más eficiente, sustentable y competitiva en la industria minera.

**OBJETIVO GENERAL.** Desarrollar en los participantes las competencias técnicas necesarias para comprender, aplicar y optimizar procesos de lixiviación clorada en sistemas hidrometalúrgicos, incorporando nuevas tecnologías, criterios de diseño y herramientas operacionales que permitan mejorar la recuperación de metales, la eficiencia del proceso y la seguridad en operaciones mineras.

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Comprender los fundamentos químicos y metalúrgicos de la lixiviación clorada, incluyendo los mecanismos de disolución de minerales y el comportamiento de los agentes clorurados en sistemas hidrometalúrgicos.
- Identificar y controlar las variables críticas del proceso que influyen en la eficiencia metalúrgica y la estabilidad operacional.
- Analizar el diseño y la operación de sistemas de lixiviación clorada
- Aplicar herramientas de cálculo y criterios de ingeniería básica para la estimación de parámetros operacionales, balances metalúrgicos y dimensionamiento preliminar de procesos de lixiviación.
- Evaluar el impacto de nuevas tecnologías y estrategias de optimización, tales como automatización, monitoreo en línea, control de procesos y uso eficiente de reactivos en ambientes con soluciones cloruradas.
- Reconocer los riesgos operacionales y ambientales asociados a la lixiviación clorada, implementando prácticas de control, manejo seguro de reactivos y cumplimiento de estándares de seguridad y sustentabilidad.
- Interpretar resultados operacionales y metalúrgicos para la toma de decisiones técnicas orientadas a mejorar la recuperación de metales y la continuidad operacional en plantas hidrometalúrgicas

**PÚBLICO OBJETIVO.** Dirigido a profesionales relacionados con las áreas de hidrometalurgia, procesamiento de minerales y operaciones mineras, que requieran actualizar y fortalecer sus conocimientos en lixiviación clorada y nuevas tecnologías aplicadas a la recuperación de metales.

**MODALIDAD.** 100% Online

**DURACIÓN.** 16 horas.

**METODOLOGÍA.** Exposiciones técnicas | Análisis de casos reales en lixiviación | Ejercicios prácticos | Discusión y resolución de problemas | Entrega de Material Técnico Digital.

**CERTIFICACIÓN.** Entrega de **Diploma** que acredita la aprobación del curso y las materias cursadas, firmado por los Relator especialista. (se envía por correo).

## CONTENIDOS TÉCNICOS

**MÓDULO 1. Aspectos Físico – Químicos de la Lixiviación Clorurada de Sulfuros de Cobre Primarios.**

**MÓDULO 2. Alternativas Tecnológicas para la Lixiviación de Sulfuros de Cobre Primarios.**

**MÓDULO 3. La Lixiviación de Minerales Sulfurados de Cobre en Diferentes Ácidos (sulfúrico, nítrico, clorhídrico).**

**MÓDULO 4. Estado del Arte de la Lixiviación Clorurada**

**MÓDULO 5. Pretratamiento Químico de Sulfuros Primarios Usando Sales de Cloruro y Ácido Sulfúrico.**

**MÓDULO 6. Taller “Cálculos para el Diseño en Ingeniería”**

**MÓDULO 7. Criterios de Diseño y Estrategias Operacionales de Planta de Lixiviación Clorurada (Greenfield y Brownfield).**

**MÓDULO 8. Taller “Aproximación al Diseño de Proceso de Lixiviación Clorurada”**

## PROFESORES



**Dr. JORGE IPINZA.** Ingeniero Civil Metalúrgico y **Doctor en Ciencias de la Ingeniería, mención Metalurgia, ambos títulos obtenidos en la Universidad de Concepción, con perfeccionamiento en Electroquímica Aplicada en la Universidad Libre de Bruselas (Bélgica).**

Cuenta con más de 30 años de experiencia académica en la Universidad Arturo Prat (Iquique) y en la Universidad Técnica Federico Santa María (Campus Santiago San Joaquín), donde ha desarrollado actividades de docencia, investigación y vinculación con la industria.

Se ha desempeñado además como consultor metalúrgico para diversas empresas mineras nacionales e internacionales, participando en la puesta en marcha y optimización de procesos metalúrgicos en proyectos desarrollados en Chile, México y Kazajistán.

Es autor de publicaciones técnicas en revistas especializadas y expositor en congresos nacionales e internacionales, contribuyendo al desarrollo y transferencia tecnológica en el área de la metalurgia extractiva.



**Dr. JUAN PATRICIO IBAÑEZ.** **Doctor en Ingeniería (Aqueous Processing) – Especialista en Hidro-Electrometalurgia y Procesos Acuosaos.**

Ingeniero en Metalurgia Extractiva por la Universidad Arturo Prat de Iquique. Obtuvo los grados de Master of Engineering y Doctor of Philosophy (Engineering) en Aqueous Processing en la Universidad de Tohoku, Japón, tras adjudicarse una beca del Gobierno Japonés (Monbusho).

Cuenta con una destacada trayectoria académica y de investigación en el área de hidrometalurgia, intercambio iónico, tecnología de membranas y sistemas coloidales, con amplia experiencia en desarrollo de proyectos de innovación y asesoría técnica a la industria minera.

Se ha desempeñado como Profesor Asociado en la Universidad Arturo Prat y, desde 2009, es académico de jornada completa del Departamento de Ingeniería Metalúrgica y de Materiales de la Universidad Técnica Federico Santa María, donde fue director del departamento en dos periodos consecutivos. Ha liderado la creación y desarrollo de laboratorios de procesos acuosos aplicados a la metalurgia extractiva y protección ambiental.

Ha participado en múltiples proyectos de investigación financiados por organismos públicos y privados, cuenta con publicaciones científicas indexadas, patentes de invención y una activa participación en congresos nacionales e internacionales. Además, ha integrado diversos consejos y comités en materias de ciencia, tecnología y sustentabilidad.



**Dr. FRANCISCO ROJAS.** **Doctor en Ingeniería Química y Biotecnología.**

Ingeniero Civil de Minas. Especialista en Modelamiento y Optimización de Procesos Hidrometalúrgicos. Sólida experiencia en el modelamiento de procesos hidrometalúrgicos y mineralógicos, así como en el diseño de reactores y la optimización de operaciones metalúrgicas en la industria minera.

Ha desarrollado y aplicado herramientas de modelación matemática y simulación de procesos orientadas a mejorar la eficiencia operacional, la recuperación metalúrgica y la sostenibilidad de los procesos extractivos, especialmente en el tratamiento de minerales de baja ley.

Sus principales líneas de trabajo e investigación están enfocadas en: El desarrollo de modelos matemáticos de fenómenos fundamentales en operaciones unitarias; El diseño y optimización de procesos industriales para la extracción de metales valiosos; La ingeniería de reactores y sistemas de lixiviación; La optimización de operaciones hidrometalúrgicas mediante herramientas de simulación y análisis de procesos.

Cuenta con experiencia en el análisis y mejora de procesos metalúrgicos complejos, contribuyendo al diseño de soluciones tecnológicas que permiten incrementar la productividad y eficiencia en plantas de procesamiento de minerales.