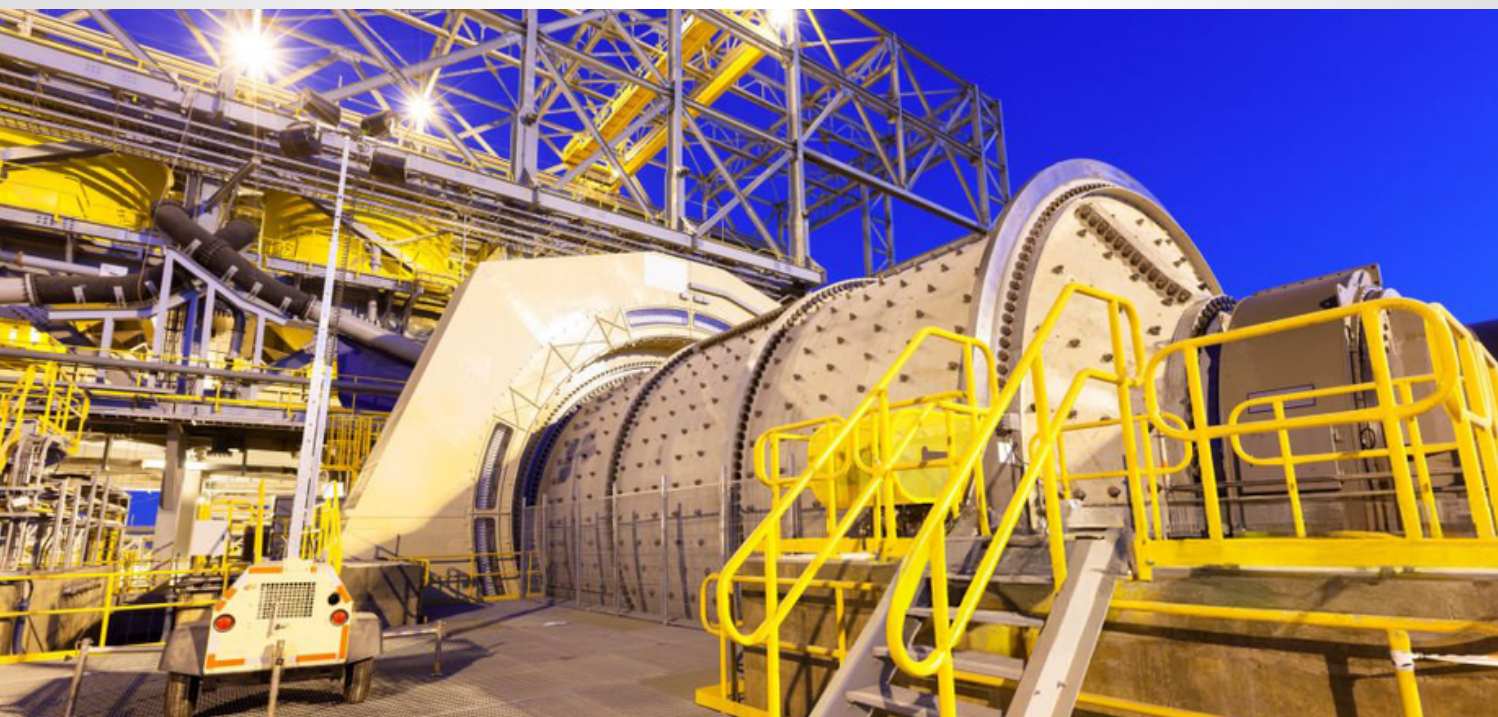


# Diplomado en INGENIERÍA DE CHANCADO Y MOLIENDA PARA LA MINERÍA



## Webinars en Vivo

Por especialistas

## Aula Virtual 24/7

Todas las clases quedan grabadas

## Evaluación en Línea

Compatible con horarios  
laborales



### Dedicación

70 horas lectivas +  
70 horas dedicación  
personal



### Duración

8 meses



### Modalidad

Clases en vivo y clases  
asincrónicas

# DESCRIPCIÓN

El Diplomado en Chancado y Molienda para la Minería está diseñado para entregar una formación integral en los procesos de conminución, desde la visión global del procesamiento de minerales hasta la operación, optimización y mantenimiento de equipos de chancado y molienda.

A través de cuatro cursos, el programa aborda tanto los fundamentos teóricos como las prácticas operacionales y de gestión, permitiendo a los participantes comprender el impacto de la granulometría en la recuperación metalúrgica, dominar las variables críticas de operación y control, e incorporar las mejores estrategias de mantenimiento y confiabilidad en plantas de procesamiento.

Este diplomado responde a las crecientes demandas de la industria minera por eficiencia energética, reducción de costos, confiabilidad operacional y sustentabilidad, entregando herramientas actualizadas y casos de estudio reales de operaciones en Chile y Perú.

## CONTENIDO

**CURSO 1: Procesamiento de Minerales y Circuitos Integrados**

**CURSO 2: Conminución: Fundamentos y Operación de Chancado y Molienda**

**CURSO 3: Optimización y Control de Procesos de Conminución**

**CURSO 4: Mantenimiento y Confiabilidad en Chancado y Molienda**

**PROYECTO DE CERTIFICACIÓN**

# CURSO 1: Procesamiento de Minerales y Circuitos Integrados

## Unidad 1: Fundamentos del Procesamiento de Minerales

- Procesamiento de minerales
- Objetivos de la conminución en el contexto metalúrgico
- Propiedades mineralógicas relevantes en la liberación

## Unidad 2: Caracterización de Minerales y Flujos de Planta

- Análisis de dureza y abrasividad de minerales
- Propiedades físico-químicas y su impacto en la conminución
- Flujos típicos de procesamiento en plantas concentradoras
- Diferencias entre minerales sulfurados y oxidados
- Caso de estudio introductorio

## Unidad 3: Circuitos de Chancado, Molienda y Clasificación

- Circuitos abiertos y cerrados en chancado
- Configuración SAG + Bolas y HPGR
- Función de los hidrociclones en la eficiencia global
- Efectos de la clasificación en la liberación mineral

## Unidad 4: Integración con Flotación y Otros Procesos

- Importancia del tamaño de partícula en la flotación
- Cinética de recuperación en función de la molienda
- Recirculación de partículas gruesas y finas
- Casos prácticos de optimización de circuitos

# CURSO 2: Conminución: Fundamentos y Operación de Chancado y Molienda

## Unidad 1: Principios de Conminución

- Leyes de reducción de tamaño (Kick, Rittinger, Bond)
- Índice de trabajo (WI) y pruebas de laboratorio
- Propiedades mecánicas del mineral y su efecto
- Balance de energía en chancado y molienda
- Eficiencia energética de la conminución

## Unidad 2: Chancado

- Tipos de chancadores: mandíbulas, giratorios, conos
- Variables operacionales críticas (CSS, relación de reducción)
- Clasificación en circuito abierto y cerrado
- Consumo de energía y capacidades típicas
- Fallas comunes en operación de chancadores

## Unidad 3: Molienda

- Tipos de molinos: SAG, AG, bolas, barras, verticales, HPGR
- Parámetros operacionales: velocidad crítica, nivel de llenado, potencia
- Medios de molienda: selección, consumo y desgaste
- Diferencias SAG vs. HPGR vs. molinos de bolas
- Consumo energético comparado

## Unidad 4: Clasificación y Control

- Trommeles, harneros y zarandas vibratorias
- Hidrociclones: operación, eficiencia y problemas típicos
- Balance agua-sólidos en la molienda
- Control de variables operacionales
- Instrumentación básica en conminución

# CURSO 3: Optimización y Control de Procesos de Conminución

## Unidad 1: Variables Críticas de Desempeño

- Productividad y granulometría
- Consumo específico de energía
- Relación con liberación mineral
- Efecto de la carga circulante en la eficiencia

## Unidad 2: Monitoreo y Automatización

- Sistemas SCADA y DCS en conminución
- Sensores de carga, presión y potencia en molinos
- Instrumentación para chancadores y ciclones
- IIoT y digitalización en minería
- Aplicaciones de inteligencia artificial

## Unidad 3: Modelación y Simulación y Uso de Software

- Principios de modelación de circuitos de conminución
- Balance de masa y energía aplicado
- Simulación conceptual de diferentes configuraciones
- Identificación de cuellos de botella en planta

## Unidad 4: Estrategias de Optimización y Uso de Software

- Optimización del consumo de energía
- Reducción de agua en molienda
- Diseño de circuitos SAG + Bolas + HPGR

## CURSO 4: Mantenimiento y Confiabilidad en Chancado y Molienda

### Unidad 1: Modos de Falla en Equipos de Conminución

- Desgaste en revestimientos y blindajes
- Fracturas en componentes críticos
- Vibraciones y desalineaciones
- Fatiga de materiales y fallas catastróficas
- Estudios de casos de fallas en molinos y chancadores

### Unidad 2: Estrategias de Mantenimiento

- Correctivo, preventivo, predictivo y proactivo
- Planificación de paradas de planta
- TPM (Mantenimiento Productivo Total)
- RCM (Reliability Centered Maintenance)
- Costos asociados a la mantención

### Unidad 3: Monitoreo de Condición

- Análisis de vibraciones en molinos y chancadores
- Termografía infrarroja
- Ultrasonido en monitoreo de equipos
- Análisis de lubricantes y aceites
- Sensores en línea y monitoreo remoto

### Unidad 4: Confiabilidad y Seguridad Operacional

- KPI's de mantenimiento: MTBF, MTTR, disponibilidad
- Estrategias para aumentar confiabilidad y disponibilidad
- Protocolos de seguridad en operación y mantención
- Sustentabilidad y reducción de impactos ambientales
- Innovaciones en mantenimiento digital

## PROYECTO DE CERTIFICACIÓN

El **Proyecto de Certificación** es el componente final del postítulo, diseñado para poner en práctica los conocimientos adquiridos durante el programa a través de la resolución de un caso real sobre el tema. Los participantes trabajarán con el apoyo de tutores expertos, lo que asegura un proceso de aprendizaje guiado y especializado.

Este proyecto tiene dos objetivos fundamentales:

- **Aplicación práctica de conocimientos:** Los estudiantes aprovecharán desafíos reales de la industria, aplicando las metodologías, técnicas y herramientas aprendidas a lo largo del diplomado.
- **Desarrollo del trabajo colaborativo:** Los equipos trabajarán de manera colaborativa, potenciando sus habilidades de liderazgo y coordinación, esenciales en proyectos mineros de gran envergadura. Esta dinámica también fomenta la creación de redes de contacto entre profesionales con intereses y especialidades afines.

## PERFIL DE EGRESO

Al finalizar el programa, los participantes estarán capacitados para:

- Analizar y comprender los procesos de chancado y molienda en el contexto del procesamiento integral de minerales.
- Identificar, controlar y optimizar las variables críticas que determinan la eficiencia de la conminución.
- Aplicar técnicas de modelación, monitoreo y simulación para la mejora continua de los procesos.
- Implementar planes y estrategias de mantenimiento preventivo, predictivo y proactivo en chancadores y molinos.
- Evaluar el impacto de la conminución en la liberación mineral, la recuperación metalúrgica y los costos operacionales.

# POR QUÉ ELEGIR ESTE PROGRAMA

- **Cuerpo Académico Reconocido:** Este programa está impartido por expertos reconocidos a nivel mundial, con una amplia experiencia en la investigación y aplicación práctica.
- **Flexibilidad y Accesibilidad:** La modalidad del programa combina clases en vivo con contenido asincrónico, ofreciendo la posibilidad de estudiar a su propio ritmo y sin interrumpir la vida laboral, con acceso 24/7 a un aula virtual.
- **Enfoque Teórico-Práctico:** A través de estudios de caso y ejemplos reales, los participantes podrán aplicar los conceptos teóricos a situaciones concretas, fortaleciendo así su capacidad de resolver problemas complejos.
- **Certificación de Alta Reputación:** Obtener un certificado emitido por un programa especializado en gestión de relaves mineros proporciona un valor adicional a los profesionales, destacándolos en un mercado laboral altamente competitivo.
- **Actualización Constante y Vanguardia Tecnológica:** El contenido del programa se mantiene actualizado con las últimas innovaciones tecnológicas y normativas, asegurando que los profesionales se mantengan al día en un sector en constante evolución.

# PROYECCIÓN LABORAL Y OPORTUNIDADES PROFESIONALES

El **Diplomado en Chancado y Molienda para la Minería** abre oportunidades en un amplio espectro de posiciones dentro de la industria minera y de servicios asociados. Los egresados estarán preparados para desempeñarse en roles estratégicos y técnicos en áreas críticas de la cadena de valor minera:

- **Operación de Plantas Concentradoras:** supervisión y control de circuitos de chancado, molienda y clasificación.
- **Optimización de Procesos:** implementación de mejoras en eficiencia energética, liberación mineral y recuperación metalúrgica.
- **Mantenimiento y Confiabilidad:** planificación y ejecución de programas de mantención preventiva, predictiva y proactiva en chancadores y molinos.
- **Ingeniería de Procesos:** análisis de balance de masa y energía, modelación de circuitos integrados y diseño de estrategias de optimización.
- **Consultoría y Servicios Especializados:** apoyo a empresas proveedoras y consultoras que buscan soluciones avanzadas en conminución y procesamiento de minerales.

# CUERPO ACADÉMICO

## DANILO MUÑOZ

- Especialista Senior Flotación y Planta Moly QB2, Teck Resources Limited, Chile.
- Ingeniero Civil Metalúrgico, Universidad de Santiago, Chile.

## DR. GONZALO QUEZADA

- Ingeniero Civil Químico, Universidad de Concepción, Chile.
- Doctor en Ingeniería Química, Universidad de Concepción, Chile.

## DR. PEDRO ROBLES

- Ingeniero Químico, Universidad Nacional de Trujillo, Perú.
- Doctor en Ingeniería de Procesos de Minerales, Universidad de Antofagasta, Chile.

## DR. MATÍAS JELDRES

- Ingeniero Civil Metalúrgico, Universidad de Concepción, Chile.
- Doctor en Ingeniería de Procesos de Minerales, Universidad de Antofagasta, Chile.

## SEBASTIÁN CALDERÓN

- Ingeniero en Metalurgia Extractiva, Universidad Arturo Prat, Chile.
- MBA en Administración y Dirección de Empresas, Escuela de Negocios Europea de Barcelona, España.

## DR. EDER PICEROS

- Ingeniero Civil Químico, Universidad de Concepción, Chile
- Magíster en Ingeniería Metalúrgica, Universidad de Concepción, Chile
- Doctor en Ingeniería de Procesos de Minerales, Universidad de Antofagasta, Chile