

www.otec.uatsa.cl

Diplomado en **Transporte de Pulpas y Gestión de** **Recursos Hídricos para la Minería**

Un compromiso con la gestión responsable y excelencia operacional

El 'Diplomado en Transporte de Pulpas y Gestión de Recursos Hídricos para la Minería' está diseñado para proporcionar a los profesionales del sector una formación integral en dos de los aspectos más cruciales en la industria minera: el manejo eficiente del transporte de pulpas y la gestión sostenible de los recursos hídricos. Este diplomado ofrece un enfoque exhaustivo que combina teoría relevante y aplicaciones prácticas, asegurando que los participantes adquieran competencias avanzadas en la planificación, implementación y monitoreo de sistemas de transporte de pulpas minerometalúrgicas, así como en técnicas de conservación, tratamiento y reutilización del agua en operaciones mineras, aplicando aspectos fundamentales del balance hídrico en el procesamiento de minerales.

El programa permitirá formar especialistas de alto nivel y quienes obtengan la certificación aseguran un conocimiento sólido que les permitirá posicionarse como líderes en la implementación de prácticas sostenibles y eficientes, esenciales para el futuro de la minería. Esto les abrirá puertas a roles de mayor responsabilidad, como gestores de recursos hídricos, supervisores de proyectos de transporte de pulpas y consultores ambientales, entre otros, en una industria cada vez más enfocada en la reducción de su impacto ambiental y la optimización de sus procesos operativos.



Formas de Pago

- Tarjeta de Crédito
- Tarjeta de Débito
- Transferencia Bancaria*

* 5% de descuento adicional por pago al contado.

METODOLOGÍA



Dedicación

50 horas lectivas
+ 50 horas
dedicación
personal



Clases Vespertinas en Vivo

Una vez a la semana



Clases Magistrales

Por profesionales expertos en la industria Minera



Material Descargable

Desde cualquier Dispositivo



Modalidad Plataforma eLearning

Con acceso a clases grabadas



Evaluación en línea

Compatible con Horarios Laborales



Periodo de Clases

7 Meses

Programa

Parte I: Transporte de Pulpas y Sistemas de Bombeo

Módulo 1

Fundamentos de Reología Clásica: Una Mirada Hacia Suspensiones Minerales

- Conceptos generales y fundamentales de reología.
- Modelos de fluido
 - o Bingham,
 - o Herschel-Bulkley,
 - o Casson.
- Una revisión crítica sobre reometría de paletas: alcances y limitaciones.
- Reómetros y viscosímetros comerciales: aspectos técnicos y tecnológicos.
- Caracterización e interpretación de mediciones reológicas
 - o Flujos secundarios durante la medición: vórtices de Taylor y flujo turbulento.
 - o Tratamiento para partículas gruesas de rápida sedimentación.
 - o Fenómenos de wall-slip. Métodos, análisis, y correcciones de reogramas.
 - o Análisis tixotrópico de pulpas minerales utilizando un reómetro rotacional.
- Una breve historia del yield stress ¿Es un mito la existencia de este parámetro?

Módulo 2

Sistemas de Bombeo

- Fundamentos de bombeo de pulpas
- Efecto de sólidos
- Punto de operación
- Altura de impulsión y correcciones
- Dimensionamiento
- Bombas en serie y en paralelo
- Altura Neta Positiva de Aspiración (NPSH)
- Flujos imperantes o transientes
 - o Golpe de Ariete
 - o Subpresiones
 - o Sobrepresiones
- Tipos de tuberías
- Transporte hidráulico en canales y acueductos

Módulo 3

Estrategias de Transporte en Suspensiones Concentradas

- Fundamentos de hidráulica y reología para transporte de pulpas
- Casos típicos de escurrimiento y transporte en plantas mineras
- Clasificación de flujos bifásicos y análisis de casos prácticos
- Velocidad límite de flujos en cañerías
- Variables que condicionan el transporte de pulpas y definen la velocidad límite
 - o Granulometría y gravedad específica
 - o C_p
 - o Características de las tuberías
- Influencia de la granulometría y mineralogía. Análisis de sedimentación en cañerías
- Pérdidas de carga
 - o Pérdidas friccionales
 - o Pérdidas de carga singulares
- Estrategias de modelación en transporte de pulpas
 - o Modelos para predecir la velocidad límite
 - o Modelos para predecir la pérdida de carga

Parte 2: Gestión del Recurso Hídrico en Minería

Módulo 4

Balance Hídrico en Procesamiento de Minerales

- Fundamentos del balance hídrico en procesamiento de minerales
- Fuentes de agua utilizadas en minería
- Técnicas y estrategias de reducción de consumo de agua
- Balance hídrico en planta concentradora
- Balance hídrico en la lixiviación de minerales
- Análisis de casos prácticos
- Demostración de software aplicado al balance de aguas

Módulo 5

Gestión de Recursos Hídricos

- Evaluación y monitoreo de recursos hídricos
- Gestión del uso de agua en minería
- Gestión de riesgos hídricos
- Economía circular en la gestión hídrica
- Innovación tecnológica en la gestión hídrica
- Restauración de sistemas acuáticos
- Manejo de agua después del cierre
- Tecnologías de recuperación de agua

Proyecto de Certificación

Proyecto grupal con estudio de caso real

- La actividad será desarrollada con el apoyo tutores guías expertos en la materia, pertenecientes a las principales industrias mineras del país.
- Esta actividad está elaborada para cumplir 2 objetivos:
 - o Aplicar los conocimientos adquiridos en el programa
 - o Aumentar las redes de contacto de los participantes

Cuerpo Académico

MSc Mauricio Villanueva

- Ingeniero Civil Metalúrgico, Universidad Católica del Norte, Chile.
- Magíster en Ingeniería Industrial, Universidad Católica del Norte, Chile.

Dr Ricardo Jeldres

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

MSc Claudia Castillo

- Ingeniera Ambiental, Universidad Técnica Federico Santa María, Chile.
- Ingeniera Civil Química, Universidad Técnica Federico Santa María, Chile.
- Magíster en Ciencias de la Ingeniería c/m en Metalurgia Extractiva, Universidad de Chile, Chile.

MSc José Luis de la Cruz

- Ingeniero Químico, Universidad Nacional de Ingeniería, Perú.
- MBA en Administración de Negocios, Miami.

Dr Steven Nieto

- Ingeniero de Materiales, Universidad de Antioquía, Colombia.
- Doctor en Ingeniería de Procesos de Minerales, Universidad de Antofagasta, Chile.

Dr Williams Leiva

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

Dr(c) Eder Piceros

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

Dr Gerardo Zamora Echenique

- Ingeniero Metalúrgico, Universidad Técnica de Oruro, Bolivia.
- Doctor en Metalurgia, Universidad RWTH Aachen, Alemania..