



PONTIFICIA  
UNIVERSIDAD  
CATÓLICA DE  
VALPARAÍSO

# POSTÍTULO EN CIERRE DE FAENAS MINERAS

Versión 2019



## COORDINADORES DE MÓDULOS

### Eduardo Sanzana Barra

Ingeniero Civil Mecánico, Universidad de Chile.  
Diplomado en Gestión Ambiental, Universidad de Chile.  
Postítulo en Gestión de Empresas para Ingenieros, Universidad de Chile.  
Presidente Comité de Cierre de Faenas, SONAMI.  
Director Corporativo Cierre de Faenas Mineras, Codelco.

### Doina Priscu

M.Eng., Mining Engineering, McGill University Canada.  
M.Sc., Civil Engineering, Technical University of Civil Engineering, Romania.  
Diploma Strategic Leadership, Queens University, Canada.  
Senior Consultant, Mine Closure and Sustainability.

### Andrés López Skoknic

Ingeniero Civil mención Hidráulica-Sanitaria-Ambiental, Universidad de Chile.  
D.E.A. en Ciencias Ambientales, Universidad de Granada, España.  
Diploma en Mecánica de Suelos Aplicada, Universidad de Chile.  
Líder del Área Cierre de Minas, Wood.

### Juan Palma González

Ingeniero Constructor, PUCV.  
Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Universidad de Cantabria, España.  
Profesor Titular Escuela de Ingeniería en Construcción, PUCV.

### Pamela Valenzuela Toro

Ingeniero Constructor, PUCV.  
Magíster en Ingeniería Industrial, Mención Gestión, PUCV.  
Doctora por la Universidad Politécnica de Madrid, España.  
Profesora Asociada Escuela de Ingeniería en Construcción, PUCV.

### Claudia Ortiz Calderón

Bioquímico, Universidad de Santiago de Chile.  
Dr. en Ciencias Biológicas, Universidad de Chile.  
Profesora Asociada, Universidad de Santiago de Chile.  
Gerente General, Ambiotek SpA.

## COSTO:

Valor regular: **264 UF** (6 Módulos).  
Valor por inscripción temprana: **250 UF** (6 Módulos, hasta viernes 31 de mayo de 2019).  
Valor por Módulo: **55 UF**.  
Valor ex alumnos PUCV y patrocinadores (15% descuento).

## CONSULTAS:

- e-mail: [centrodemineria@pucv.cl](mailto:centrodemineria@pucv.cl)  
[rene.toro@pucv.cl](mailto:rene.toro@pucv.cl)
- Atención: René Toro Herrera.
- Teléfonos: (56) (32) 2372629 / 2372616  
(56) (32) 2273634
- Sitio web: [www.centromineria.pucv.cl/cfm](http://www.centromineria.pucv.cl/cfm)

## DURACIÓN:

El Programa se desarrollará entre **junio y noviembre de 2019**.  
Tendrá **192 horas** cronológicas distribuidas en seis módulos.

## LUGAR:

Centro de Estudios Avanzados y Extensión (CEA - PUCV)  
Antonio Bellet 314, Providencia, Santiago.

## HORARIO:

Lunes a Jueves  
9:00 a 17:30 horas

Viernes  
9:00 a 13:15 horas

[www.centromineria.pucv.cl/cfm](http://www.centromineria.pucv.cl/cfm)



[centrodemineria@pucv.cl](mailto:centrodemineria@pucv.cl)  
[rene.toro@pucv.cl](mailto:rene.toro@pucv.cl) (Coordinador de Gestión)



(56) (32) 2372629 / 2372616  
(56) (32) 2273634



Centro de Estudios Avanzados y Extensión (CEA - PUCV)  
Antonio Bellet 314, Providencia, Santiago.

Organiza:



Colabora:



# Postítulo en Cierre de Faenas Mineras

## Antecedentes Generales:

### Directora del Programa

**Amelia Dondero Carrillo**

Directora Centro de Minería PUCV.  
Profesora Titular, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

### Coordinador Académico del Programa

**Juan Palma González**

Profesor Titular Escuela de Ingeniería en Construcción,  
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.



## Objetivo General:

El objetivo del Programa es entregar a los participantes conocimientos en cierre de faenas mineras que les permitan liderar y coordinar equipos de carácter multidisciplinario en la planificación del cierre y en la gestión de su ejecución. El Programa tiene una base en aspectos regulatorios y profundiza en los elementos técnicos más relevantes, lo que le permitirá al participante definir estrategias y tomar decisiones a lo largo del ciclo de vida de una faena minera con fundamentos sólidos y desde una mirada integral.

## Objetivos Específicos:

Se espera que al finalizar el Programa, los participantes estén en condiciones de:

- Identificar los riesgos, oportunidades, recursos necesarios y aspectos críticos en la planificación del cierre desde las etapas tempranas del ciclo de vida de una operación, permitiéndole definir estrategias para su implementación.
- Emplear en la planificación del cierre de una faena minera conocimientos técnicos que se encuentran en la vanguardia a nivel mundial, elementos de valorización y financieros corporativos y de gestión integral.
- Aplicar la legislación nacional vigente y diferenciarla en relación a la existente en otros países mineros a nivel mundial, teniendo claridad en las similitudes y diferencias, beneficios, debilidades y oportunidades entre cada una de ellas.

## Perfil del Candidato:

Este programa está orientado a profesionales del rubro de la minería y/o áreas relacionadas con el medio ambiente. Este rango incluye a consultores en minería, ingenieros, geólogos, prevencionistas de riesgos, asesores jurídicos/abogados, gerentes/jefes/líderes de proyectos y profesionales equivalentes. Se exigirá como requisito de ingreso una experiencia laboral mínima de 3 años en las áreas indicadas e inglés a nivel de comprensión.



# Módulos

## MÓDULO I: FUNDAMENTOS Y NORMATIVA DEL CIERRE DE MINAS

24 al 28 de junio 2019 / Coordinador: Eduardo Sanzana Barra.

- Estado del Arte del cierre de faenas mineras en el mundo.
- Cambio climático y su impacto en la minería.
- El cierre de faenas mineras como fase integral del ciclo minero.
- Institucionalidad ambiental en Chile; el rol del SEA, permisos sectoriales y los permisos PAS.
- La Ley 20.551 y su Reglamento (DS 41).
- Funciones y Atribuciones del Sernageomin en materia de cierre de faenas mineras.

## MÓDULO II: CONCEPTOS Y CONTENIDOS DE UN PLAN DE CIERRE

22 al 26 de julio 2019 / Coordinadora: Doina Priscu.

- Planes de cierre vs proyectos de cierre: gradualidad. Experiencias internacionales: Canadá, Perú, Chile.
- Presentación y aplicación de guías metodológicas del Sernageomin.
- Evaluación de riesgos para el cierre de faenas mineras.
- Conceptos de estabilidad física.
- Conceptos de estabilidad química y enfoque integrado de manejo de recursos hídricos.
- La componente social y comunitaria en el cierre de minas.

## MÓDULO III: VALORIZACIÓN Y GARANTÍA EN UN PLAN DE CIERRE

26 al 30 de agosto 2019 / Coordinador: Andrés López Skoknic.

- Principales criterios en la valorización del cierre y post-cierre.
- Prácticas de valorización de cierre a nivel mundial.
- Criterios y metodología de evaluación del Sernageomin.
- Presentación del Manual interno para la estimación de costos del Sernageomin.
- Metodología del cálculo y constitución de la garantía y los tipos de instrumentos financieros.
- Presentación y aplicación de modelos de costos de cierre.

## MÓDULO IV: CIERRE DE LAS INSTALACIONES REMANENTES

23 al 27 de septiembre 2019 / Coordinador: Juan Palma González.

- Estudios orientados a evaluar medidas de cierre de minas y de los depósitos mineros masivos.
- Conceptos de estabilidad física de minas y de los depósitos mineros masivos.
- Bases para la estabilidad química, balance de aguas y obras de manejo de aguas de contacto y no contacto.
- Barreras hidrogeológicas y otras soluciones.
- Soluciones al cierre de depósitos y alternativas eficientes y amigables con el entorno.
- Aspectos de seguridad y cierre de accesos.

## MÓDULO V: DEMOLICIÓN Y DESMANTELAMIENTO DE INSTALACIONES

21 al 25 de octubre 2019 / Coordinadora: Pamela Valenzuela Toro.

- Características de las instalaciones a demoler y desmantelar.
- Aspectos claves a considerar en un plan de demolición (ubicación, infraestructura, procesos), estrategias de demolición, métodos de demolición y planificación de la demolición.
- Bases para la estimación de costos, estructura y modelo de costos y limitaciones de la estimación de costos.
- Cierre de Instalaciones Industriales y de Disposición de Residuos.
- Inventario de equipos, reutilización y salvataje.
- Estudio de suelos y manejo de suelos contaminados.

## MÓDULO VI: MONITOREO POST-CIERRE Y REHABILITACIÓN DEL SITIO

18 al 22 de noviembre 2019 / Coordinadora: Claudia Ortiz Calderón.

- Monitoreo y post-cierre en el contexto de la Normativa Chilena.
- Conceptos de rehabilitación, recuperación, remediación, legado ambiental.
- Herramientas para la participación efectiva y gestión del riesgo social.
- Necesidades y restricciones ecológicas, geotécnicas y mineras en un contexto de rehabilitación de minas y principios de mineralogía, geoquímica y microbiología del Drenaje Ácido de Minas (DAM).
- Gestión del agua para la mitigación de DAM.
- Presentación de experiencias internacionales.