

Programa de **EDUCACIÓN CONTINUA**

Diploma de Postítulo en **INGENIERÍA DE RELAVES**

**Cupos
Limitados**

Inicio de clases: **21 de Abril 2023**

Término de clases: **16 de diciembre 2023**

Duración: **170 horas** (114 horas lectivas y 56 horas de estudio personal)

Modalidad: **Online sincrónico con actividades presenciales**

RANKINGS
U. DE CHILE



#1 en Chile

ACREDITADA POR EL MÁXIMO PERÍODO

Gestión institucional
Docencia de pregrado
Investigación
Vinculación con el medio
Docencia de postgrado

 **7** AÑOS
Comisión Nacional de Acreditación
CNA-Chile
DIC 2018 - DIC 2025



PRESENTACIÓN

Identificada la necesidad de capacitar profesionales que lideren la implementación de soluciones en las distintas dimensiones asociadas a los depósitos de relaves, la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile, a través de sus Departamentos de Ingeniería Civil, Ingeniería de Minas, Geofísica y su Centro Avanzado de Tecnología para la Minería (AMTC), crea el primer Diploma en Ingeniería de Relaves (DIR).

Este programa multidisciplinario, de 114 horas lectivas y 56 horas de trabajo personal, se concibe como una iniciativa que focaliza la experiencia de académicos y destacados profesionales en ingeniería de relaves para acelerar el proceso de formación de capital humano avanzado, centrando su ámbito formativo en la realidad de nuestro país e incorporando las mejores prácticas y tendencias a nivel internacional.

DIRIGIDO A

Ingenieros civiles de distintas disciplinas, geólogos o profesionales afines con experiencia laboral en el área de relaves y minería.

OBJETIVO GENERAL

El Diploma de Ingeniería de Relaves tiene por objetivo formar y perfeccionar profesionales vinculados a la ingeniería de relaves en los diversos aspectos que abarcan la concepción, construcción, operación y cierre de depósitos de relaves.



PLAN DE ESTUDIOS

1

Módulo 1: Introducción a la Ingeniería de Relaves (6 hrs. lectivas).

Proporciona una visión global sobre la relevancia de los depósitos de relaves en la industria minera Chilena. Asimismo, se analiza el contexto actual de las operaciones y los depósitos, presentándose los desafíos asociados al desarrollo país y los impactos ambientales y sociales, donde la minería tiene un rol central. Además, este módulo presenta la estructura general del Diploma.

2

Módulo 2: Peligro Sísmico y Geológico (15 hrs. lectivas y 5 hrs. de trabajo personal).

Entrega herramientas para identificar, comprender y caracterizar los peligros geológicos y sísmicos a los que están expuestos los depósitos de relave en Chile. Particularmente, se analizarán los peligros asociados a fallas, volcanes y remoción en masa. Además, se ahondará en estudios de estimación del peligro sísmico en diferentes zonas de Chile.

3

Módulo 3: Elementos Geotécnicos de Diseño, Construcción y Operación (30 hrs. lectivas y 10 hrs. de trabajo personal).

Presenta los conceptos geotécnicos fundamentales que se utilizan en el diseño, construcción y operación de depósitos de relaves. Se abordan aspectos como selección del sitio, exploración geotécnica, ensayos de terreno y laboratorio, análisis de filtraciones, análisis de estabilidad, métodos de construcción y control de calidad.

4

Módulo 4: Impacto Ambiental y Social (24 hrs. lectivas y 8 hrs. de trabajo personal).

Proporciona una visión global de los elementos principales que constituyen el impacto ambiental asociado a los depósitos de relaves. Además, entrega herramientas necesarias para identificar los mecanismos de contaminación principales en depósitos de relaves, cómo evaluarlos y mitigarlos desde el diseño, considerando el marco regulatorio ambiental y efectivas medidas de gestión.

Módulos**8****Total de Horas****170 hrs.****Horas lectivas****114 hrs.****Horas de trabajo personal****56 hrs.**

5**Módulo 5: Instrumentación y Monitorero Geotécnico y Químico (15 hrs. lectivas y 5 hrs. de trabajo personal).**

Presenta técnicas experimentales para recolectar y analizar datos obtenidos en terreno, manejo de información auscultada, procesamiento, validación y análisis para su interpretación. Muestra los principales tipos de sensores y ejemplos de instrumentación y monitoreo para tranques y embalses de relaves.

6**Módulo 6: Recuperación de Aguas, Manejo y Disposición de Relaves (15 hrs. lectivas y 5 hrs. de trabajo personal).**

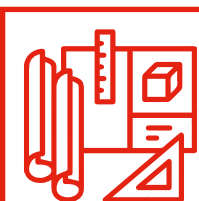
Revisa los aspectos relevantes en recuperación de agua desde sistemas de espesamiento y depósitos de relaves, manejo de relaves en plantas concentradoras y disposición de relaves en destino final, incluyendo el transporte de los mismos. Se entregan herramientas para el dimensionamiento y gestión en operaciones específicas, con énfasis en la maximización de disponibilidad de agua y el uso eficiente de energía.

7**Módulo 7: Gestión y Gobernanza (9 hrs. lectivas y 3 hrs. de trabajo personal).**

Aborda los aspectos más relevantes en gestión, marco normativo y gobernanza necesaria para una gestión eficiente en depósitos de relaves, incluyendo la ocurrencia de incidentes que requieran una rápida reacción. Se analiza el desarrollo histórico de la gestión y gobernanza y el estado actual en la minería chilena, además de revisar las tendencias internacionales.

8**Módulo 8: Proyecto Integrador (20 hrs. de trabajo personal).**

Los alumnos realizan en forma grupal un proyecto a lo largo del Diploma que integra todas las competencias adquiridas durante su desarrollo. El proyecto puede ser un caso de estudio o un caso hipotético, aprobado por el Comité Académico, que involucre las componentes de los módulos del Diploma.

**Teoría y
Práctica****Estándares
Internacionales****Plataforma
Docente Web**

CUERPO DOCENTE



Diana Patricia Comte

Sismóloga y doctora de la Universidad Nacional Autónoma de México. Profesora titular del Departamento de Geofísica de la Universidad de Chile.



Christian Ihle

Ingeniero Civil Mecánico y Ph.D de la Universidad de Chile. Profesor Asociado del Departamento de Ingeniería en Minas de la Universidad de Chile.



César Pastén

Ingeniero Geotécnico U. de Chile, M.Sc. y Ph.D de Georgia Institute of Technology, EE.UU. Profesor asistente Departamento de Ingeniería Civil de la Universidad de Chile.



Sofía Rebolledo

Geóloga de la Universidad de Chile, M.Sc. Universidad de Leeds Inglaterra. Profesora adjunta del Departamento de Geología de la Universidad de Chile.



Roberto Gesche

Ingeniero Civil de la Universidad de Chile, M.Sc. University of Hannover Alemania. Profesor adjunto del Departamento de Ingeniería Civil.



Manuel Caraballo

Geólogo, M.Sc. y Ph.D. Universidad de Huelva España. Profesor Asistente del Departamento de Ingeniería de Minas de la Universidad de Chile.



Jacques Wiertz

Ingeniero Civil en Minas de la Universidad de Chile, Ph.D de Universidad de Lieja Francia. Profesor adjunto Departamento de Ingeniería de Minas de la Universidad de Chile.



José Campaña

Ingeniero Civil y M.Sc. de la Universidad de Chile. Consultor Geotécnico Arcadis.



Carlos Espinoza

Ingeniero Civil de la Universidad de Chile, M.Sc. y Ph.D University Of Illinois. Profesor asistente del Departamento de Ingeniería Civil de la Universidad de Chile.



Rodrigo Moya

Ingeniero Civil Mencion Minas Y MBA de la Universidad de Chile. Gerente de Proyecto en Antofagasta Minerals.



René Orellana

Ingeniero Civil de la Universidad Católica del Norte, Gerente Corporativo de Aguas, Relaves y Proyectos Divisionales en Codelco.



Jorge Troncoso

Ingeniero Estructural y Geotécnico de la Pontificia Universidad Católica de Chile, M.Sc. Colorado State University EE.UU. Gerente Técnico de Relaves en Antofagasta Minerals.



Sebastián Urbano

Ingeniero Civil y M.Sc. de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Ingeniero especialista de relaves y recursos hídricos en Codelco.



Pedro Valencia

Ingeniero Civil Hidráulico de la Universidad de Chile, MBA de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Technical Manager en Shimin Ingeniería.



Luis Valenzuela

Ingeniero Civil de la Universidad de Chile. y M.Sc. de Imperial College of London. Consultor independiente.

MODALIDAD

- Clases online sincrónicas y actividades presenciales.
- Horario: Viernes de 19:00 a 20:30 hrs. y sábados de 9:00 a 12:00 hrs.

EVALUACIÓN Y CERTIFICACIÓN

- 75% de asistencia mínima en cada módulo.
- Aprobación: nota superior a 4 (escala 1-7) en cada módulo con evaluación.
- Nota final = Ponderado de notas de los módulos ≥ 4.0 .
- Se entregara en formato digital un Certificado de Aprobación y un Certificado de Notas.

REQUISITOS DE POSTULACIÓN

- Copia cédula de identidad, pasaporte o DNI.
- Certificado de título profesional de ingeniero civil, geólogo o profesiones afines en el área de ingeniería de relaves.
- Demostrar experiencia profesional de al menos 2 años en el área de ingeniería de relaves.
- Currículum Vitae.
- Carta de motivación.
- Cartas de recomendación (opcional).

FECHA DE POSTULACIÓN

- Postulaciones hasta el **16 de diciembre del 2022**.

VALOR 140 UF | 5000 USD

Descuentos no acumulables.


- 20% Ex alumnos de la Universidad (pregrado, post grado, educación continua).
- 20% Funcionarios públicos (MOP, MINVU, Municipalidades, etc.).
- Pago via webpay, transferencia o tarjeta de crédito, máximo 10 cuotas.
- 25% Colegio de Ingenieros.
- Otros descuentos disponibles. ([Link](#))


Descuento por inscripción anticipada hasta el 20 de enero de 2023.

CONTACTO

Coordinador Académico
César Pastén P.

Coordinador Ejecutivo
Julio Robles

 56-2-29784372

 cpasten@ing.uchile.cl
ecic@ing.uchile.cl

 www.ingcivil.uchile.cl



INGENIERÍA CIVIL EDUCACIÓN CONTINUA

Diplomas de Postítulos

- Desarrollo de Proyectos Hidroeléctricos Sustentables
- Dirección de Proyectos en Ingeniería y Construcción
 - Lean Management: Estrategias y
 - Prácticas en Ingeniería y Construcción
 - Túneles y Espacios Subterráneos
 - Proyectos Ferroviarios y de Metro
 - Ingeniería Estructural y Diseño Sísmico
 - Ingeniería de Relaves
 - Ingeniería Geotécnica
 - Caracterización, Tratamiento y
 - Revalorización de Recursos Hídricos
 - Manejo de Residuos Sólidos
 - BIM en Infraestructura y Minería

Cursos de Especialización

- BIM en Infraestructura y Minería
- Dirección y Gestión de proyectos en Ingeniería de Infraestructura y Minería
- Dirección y Gestión de Proyectos de Construcción (Infraestructura, Minería y Energía)
- Lean Construction: Fundamentos y Herramientas de Gestión y Planificación de Proyectos
- Principios de modelación hidrológica aplicados a estimaciones de balance hídrico lidos