

**BROCHURE** Especialización

# Diseño y Construcción de Presas de Relave

 Inicio: 21 de Febrero



Modalidad Online | EN VIVO 



## Presentación

La especialización en Diseño y Construcción de Presas de Relaves proporciona una formación integral sobre los principios fundamentales y avanzados relacionados con la ingeniería de estos depósitos. Los participantes aprenderán a diseñar estructuras seguras y sostenibles para la contención de relaves, considerando aspectos geotécnicos, hidráulicos y ambientales. La especialización abarca la selección de materiales, métodos de construcción, estabilidad de taludes y el monitoreo continuo para garantizar la integridad a largo plazo. Además, se aborda la normativa vigente y se analizan casos prácticos de éxito y accidentes para fomentar una gestión responsable y preventiva. Este enfoque permite a los profesionales desarrollar habilidades críticas para abordar los desafíos actuales en la industria, asegurando la sostenibilidad y minimizando el riesgo ambiental asociado con la gestión de relaves. Al finalizar, los participantes estarán equipados con las herramientas necesarias para implementar proyectos de manera efectiva y responsable.



**Modalidad:**  
Online | EN VIVO



**Horas dictadas:**  
40 hrs cronológicas



**Horas acreditadas:**  
160 hrs académicas



**Horario:**



8:00 pm a 10:00 pm  
(Zona horaria Perú)



**Frecuencia:**  
Miércoles y Viernes

**Inicio**

**21**

**DE FEBRERO**



# Objetivos



## Objetivo General

Proporcionar a los participantes las habilidades necesarias para diseñar y gestionar presas de relaves de forma segura y sostenible, cumpliendo con normas geotécnicas, hidráulicas y ambientales para minimizar riesgos en la minería.

### Dirigido a:

- Ingeniero Civil
- Ingeniero Geotécnico
- Ingeniero Hidráulico
- Ingeniero Ambiental
- Ingeniero de Minas
- Ingeniero de Recursos Hídricos
- Consultor en Gestión de Riesgos
- Ingeniero en Seguridad Industrial
- Técnico en Monitoreo Geotécnico



## Objetivo Específico 1

Desarrollar competencias en el diseño y construcción de presas, incluyendo materiales y sistemas de drenaje.



## Objetivo Específico 2

Fomentar la evaluación de riesgos mediante el análisis de casos y monitoreo geotécnico.



## Objetivo Específico 3

Asegurar el cumplimiento normativo de las regulaciones nacionales e internacionales para promover una minería responsable.



# Plan de Estudios

## ✓ Módulo 1:

### Introducción a las presas de relaves

- Conceptos básicos y tipos de presas de relaves
- Definición y función de las presas de relaves: su papel en la contención de desechos mineros y gestión de residuos.
- Tipos de presas de relaves: aguas arriba, aguas abajo, línea central y sus características constructivas.
- Componentes estructurales: explicación de los elementos clave como el núcleo, los filtros y los sistemas de drenaje.
- Aspectos regulatorios y normativas
- Normativas internacionales en presas de relaves: GISTM (Global Industry Standard on Tailings Management) y regulaciones del ICMM.
- Legislación nacional: revisión de las normativas peruanas y los requisitos legales para la construcción y operación de presas.
- Fiscalización y auditorías de cumplimiento: procesos para asegurar la seguridad y el cumplimiento de las normativas.

## ✓ Módulo 2:

### Geología y geotecnia aplicada a presas de relaves

- Caracterización geotécnica y geológica
- Evaluación geológica: identificación de los tipos de roca y su impacto en la estabilidad y diseño de presas.
- Caracterización geotécnica de suelos: propiedades mecánicas y físicas de los suelos involucrados en la construcción.
- Ensayos de laboratorio y campo: procedimientos para medir la resistencia, compacidad y cohesión del suelo.
- Estabilidad de suelos y taludes
- Factores que afectan la estabilidad de taludes: análisis de presión de poros, inclinación, saturación y cohesión del suelo.
- Métodos de análisis de estabilidad: herramientas y modelos para predecir la falla de taludes.
- Medidas de mitigación de riesgos: refuerzos estructurales y técnicas de estabilización de taludes en presas de relaves.

## ✓ Módulo 3:

### Diseño hidrológico de presas de relaves

- Balance hídrico y control de aguas
- Cálculo del balance hídrico: métodos de medición de entradas y salidas de agua en la presa de relaves.
- Impacto de las precipitaciones y escorrentías: efecto de las condiciones climáticas en la estabilidad y capacidad de las presas.
- Sistemas de manejo de aguas: soluciones para la recolección, almacenamiento y tratamiento de aguas dentro de las instalaciones mineras.
- Drenaje y evacuación de aguas
- Diseño de sistemas de drenaje: métodos para controlar la infiltración y minimizar la presión de poros.
- Sistemas de evacuación de emergencia: planes y estructuras para la evacuación controlada de aguas en caso de emergencia.
- Impacto del drenaje en la estabilidad de la presa: cómo un buen sistema de drenaje contribuye a la seguridad estructural.

## ✓ Módulo 4:

### Métodos de construcción de presas de relaves

- Métodos de construcción
- Método aguas arriba: ventajas, desventajas y aplicaciones del método en presas de relaves.
- Método aguas abajo y línea central: comparación de estos métodos y su idoneidad según las condiciones del proyecto.
- Materiales de construcción: tipos de materiales utilizados (tierra, roca, concreto) y su impacto en la estabilidad.
- Equipos y monitoreo durante la construcción
- Equipos de construcción: maquinaria utilizada en la edificación y mantenimiento de presas de relaves.
- Monitoreo en tiempo real: instrumentación geotécnica y sistemas para seguimiento durante la construcción.
- Control de calidad en la construcción: métodos para asegurar la correcta implementación de materiales y procesos.

## ✓ Módulo 5:

### Estabilidad de taludes y seguridad estructural

- Análisis de estabilidad de taludes
- Modelos de equilibrio límite: aplicación de software y herramientas analíticas para evaluar la estabilidad de taludes.
- Factores de seguridad en el diseño de taludes: cálculo y control de los márgenes de seguridad.
- Pruebas de campo y laboratorio: ensayos de penetración estándar (SPT) y otros estudios de estabilidad.
- Impacto de eventos sísmicos y control de seguridad
- Análisis sísmico en presas de relaves: métodos para evaluar la respuesta de presas ante terremotos.
- Control de seguridad estructural: monitoreo y pruebas de resistencia sísmica.
- Planes de contingencia ante eventos sísmicos: estrategias para mitigar el impacto de los sismos en la estabilidad de presas.

## ✓ Módulo 6:

### Gestión de riesgos y monitoreo de presas

- Gestión de riesgos en presas de relaves
- Identificación y evaluación de riesgos: métodos para detectar y evaluar riesgos geotécnicos y operacionales.
- Análisis de fallas potenciales: factores críticos que pueden llevar a una falla estructural.
- Planes de mitigación y contingencia: estrategias para reducir y gestionar riesgos en presas de relaves.
- Monitoreo geotécnico e instrumentación
- Tecnologías de monitoreo geotécnico: instrumentos como piezómetros, inclinómetros y tensiómetros.
- Monitoreo en tiempo real: sistemas automáticos para la detección temprana de fallas estructurales.
- Mantenimiento del sistema de instrumentación: procedimientos para asegurar el correcto funcionamiento del monitoreo geotécnico.

## ✓ Módulo 7:

### Impacto ambiental y social de las presas de relaves

- Impactos ambientales
- Efectos en el agua y el suelo: contaminación por metales pesados y su mitigación.
- Control de emisiones atmosféricas: técnicas para reducir el polvo y las partículas contaminantes.
- Restauración del ecosistema: planes para rehabilitar áreas afectadas por presas de relaves.
- Impactos sociales y gestión de stakeholders
- Relaciones comunitarias: estrategias para involucrar a la comunidad en la gestión de presas de relaves.
- Mecanismos de compensación social: programas para mitigar el impacto social de las operaciones mineras.
- Gestión de stakeholders: identificación de partes interesadas clave y desarrollo de estrategias de comunicación.

## ✓ Módulo 8:

### Diseño y optimización de operaciones en presas de relaves

- Manejo de relaves durante la operación
- Disposición eficiente de relaves: métodos para maximizar la capacidad de almacenamiento.
- Control de segregación de relaves: técnicas para manejar la distribución homogénea de relaves.
- Optimización del uso del espacio: estrategias para mejorar la vida útil de las presas.
- Optimización y reducción de costos
- Mejora de procesos operativos: implementación de tecnologías para aumentar la eficiencia.
- Estrategias de reducción de costos: técnicas para minimizar gastos en la operación de presas.
- Uso de tecnologías emergentes: aplicación de innovaciones tecnológicas en la gestión de relaves.

## ✓ Módulo 9:

### Rehabilitación y cierre de presas de relaves

- Planificación de la rehabilitación
- Diseño del plan de cierre: consideraciones para la clausura de una presa de relaves.
- Rehabilitación ambiental: métodos de revegetación y estabilización post-operacional.
- Evaluación del éxito de la rehabilitación: indicadores para medir la recuperación de las áreas afectadas.
- Monitoreo post-cierre
- Monitoreo de estabilidad estructural: herramientas para evaluar la estabilidad a largo plazo.
- Control de calidad de aguas post-cierre: métodos para asegurar la calidad de aguas superficiales y subterráneas.
- Seguimiento de la recuperación ambiental: indicadores y métricas para el monitoreo ecológico.

## ✓ Módulo 10:

### Casos prácticos y taller de diseño de presas de relaves

- Estudio de casos de presas de relaves
- Análisis del caso Brumadinho: lecciones aprendidas de la catástrofe de 2019.
- Evaluación del caso Mount Polley: fallas y soluciones implementadas tras el colapso.
- Casos exitosos de gestión de relaves: estudio de buenas prácticas en la construcción y operación de presas.
- Taller práctico de diseño
- Diseño conceptual de una presa de relaves: aplicación de los conceptos teóricos en un caso práctico.
- Simulación de riesgos geotécnicos: herramientas y software para evaluar la estabilidad en distintos escenarios.
- Presentación de propuestas de diseño: trabajo en grupo para elaborar y defender un diseño de presa.



## Carlos A. Torres Terrones

CIP: 178824

*Especialista en*

**Diseño y Construcción de Infraestructura Minera, Cierre de Minas y Gestión de Relaves**

Ingeniero Civil con **23 años de experiencia en diseño y construcción de infraestructura minera, cierre de minas y gestión de relaves.**

En Minera Yanacocha, trabajé en el diseño conceptual para el cierre de minas, incluyendo pilas de lixiviación y depósitos de desmonte.

En Minera Lincuna, desarrollé diseños para depósitos de relaves y la actualización del Plan de Cierre de Minas, y coordiné la ejecución del cronograma de cierre en la Unidad Minera El Cofre.

He liderado equipos en la gestión de construcción, evaluando riesgos y estableciendo hallazgos constructivos, lo que me ha permitido desarrollar talleres de constructibilidad que facilitan la planificación en las áreas de construcción. Mi experiencia incluye la supervisión de equipos multidisciplinarios y la implementación de soluciones innovadoras para mitigar impactos ambientales.

He gestionado proyectos bajo metodologías Ágil, PMI y FEL, con un enfoque en el cierre de minas y la construcción de estructuras de drenaje. También tengo amplia experiencia en control de calidad y obtención de permisos de construcción.



### Formación:

**Universidad Nacional de Cajamarca**

**Carrera:** Ingeniería Civil

**Grado:** Titulado - Colegiado

**Universidad Privada del Norte**

**Carrera:** Ingeniería de Minas

**Grado:** Estudios concluidos

**01/2013 - 06/2013**

Diplomado en Project Management & Business

**PM&B Consulting Group**

**01/2013 - 06/2013**

Diplomado Gerencia de Proyectos bajo el Enfoque PMI

**Project Management Institute**



### Experiencia Laboral:

**Arcadis Perú S.A.C.**

**Jefe de Proyectos**

- Como Encargado de la Dirección y Gestión de Proyectos, lideré y coordiné el desarrollo de la ingeniería de proyectos enfocados en la gestión y transporte de relaves, así como en los procesos constructivos de depósitos de relaves.

**Funciones Desarrolladas:**

- > Coordinación de disciplinas técnicas.
- > Gestión de riesgos.
- > Planificación y gestión de proyectos.
- > Gestión de construcción y constructibilidad.
- > Revisión y validación financiera.
- > Elaboración de planes de ejecución y dirección de proyectos.
- > Desarrollo de propuestas técnicas e integración de proyectos.

**G&S Servicios de Ingeniería SRL**

**Gerente de Ingeniería**

- Responsabilidades de Administración y Gestión de Desarrollo.

**Funciones Desarrolladas:**

- > Desarrollo de ingeniería.
- > Gestión de recursos.
- > Proyectos geotécnicos.
- > Propuestas técnicas y económicas.

**CIEMSA**

**Subgerente de Departamento Técnico**

**Funciones Desarrolladas:**

> **Ingeniería de Factibilidad:**

Evalué la factibilidad de depósitos de relaves y desmonte en las unidades mineras Tacaza y Las Águilas.

> **Permisos Ambientales:**

Elaboré informes técnicos para obtener los permisos según el Plan Ambiental Detallado (PAD-2019), asegurando la conformidad regulatoria.

> **Cierre de Minas:**

Gestioné el cierre de minas en el depósito de relaves Huaybillo y en la UM El Cofre, cumpliendo con el Plan de Cierre de Minas.

> **Estudios Geotécnicos:**

Revisé estudios geotécnicos y análisis de monitoreo para garantizar la estabilidad de los depósitos de relaves y el tajo de Tacaza.

> **Supervisión:**

Revisé actas de fiscalización por OSINERGMIN y OEFA en 2019 y 2020, preparándome para futuras auditorías para garantizar el cumplimiento normativo.

**CIA Minera Lincuna S.A.**

**Jefe de Desarrollo de Proyectos**

**Funciones Desarrolladas:**

> **Liderazgo y Gestión de Proyectos**

Lideré la construcción y obtención de permisos para el depósito de relaves de Huancapetí, gestionando el proyecto desde la cota 4518.5 m hasta la 4523.5 m, y elaborando el Capex y Opex durante suificaciones.

> **Gestión de Ingeniería**

Responsable de gestionar todos los niveles de ingeniería (conceptual, básico y detallado) para depósitos de relaves, desmonte y facilidades mineras, supervisando la elaboración y revisión de los procesos constructivos.

> **Instrumentación y Monitoreo Geotécnico**

Dirigí la instrumentación y el monitoreo geotécnico en depósitos de relaves y desmontes, revisando y aprobando informes y estudios de consultoras.

> **Cierre de Minas**

Desarrollé la ingeniería conceptual para el cierre de depósitos de relaves, desmonte e infraestructura minera, facilitando la aprobación de la modificación del Plan de Cierre de Minas.

> **Gestión de Permisos**

Participé en la gestión del MEIA para aumentar la capacidad de la UM Huancapetí de 3,600 TMD a 10,000 TMD. Elaboré dos ITS para la ampliación de operaciones de 3,000 TMD a 3,600 TMD y gestioné la autorización de componentes auxiliares. Administré la documentación técnica requerida por MINEM, OSINERGMIN, OEFA, y SENACE, atendiendo fiscalizaciones relacionadas con la geotecnia de componentes mineros.



# Certificado CEO Academy

**Certifícate como:**  
Especialista en **Diseño y Construcción de Presas de Relaves**, respaldados por **AENOR**.

**CERTIFICADO**  
Especialización  
Duración: 180 H  
Estudiante:  
Fecha de emisión:

Id de DNI: 75688355  
Código único de verificación: 19212  
Fecha de Inicio: 31 de Julio del 2025  
Fecha de fin: 25 de Octubre del 2025

**AENOR**  
ORGANIZACIONES  
MEMBRESAS

**AENOR**  
GESTION  
DE LA CALIDAD

**CERTIFICA A:**  
**ANGELLO SALVATORE BLANCAS VOGT**

Con el reconocimiento de Especialista en:  
**Diseño y Construcción de Presas de Relave**

Impartido por **CAPACITATION AND ENGINEERING ONLINE ACADEMY**, con una duración de 180 horas académicas.

**Promedio Final**

CAPACITATION AND ENGINEERING ONLINE ACADEMY S.A.C emite el presente **Certificado Digital** con validez legal, conforme a la **Ley N.° 27269 (D.S. N°052-2008-PCM, 28 de mayo de 2008)**. Esto garantiza su autenticidad, integridad y verificación inmediata desde cualquier dispositivo mediante QR y código de verificación.  
Verifica tus certificados en: <https://ceooacademy.edu.pe/>

**Ing. Carlos Alberto Poljón Mucha**  
Director Académico  
CIP: 270873



CAPACITATION AND ENGINEERING ONLINE ACADEMY S.A.C emite el presente **Certificado Digital** con validez legal, conforme a la **Ley N.° 27269 (D.S. N°052-2008-PCM, 28 de mayo de 2008)**. Esto garantiza su autenticidad, integridad y verificación inmediata desde cualquier dispositivo mediante QR y código de verificación.



## ¿Por qué elegir CEO Academy?

En **CEO Academy**, ofrecemos programas en línea diseñados para potenciar la productividad laboral, combinando la enseñanza de docentes altamente capacitados con el análisis de casos reales.

Hemos elegido a **AENOR**, la entidad de certificación más reconocida a nivel internacional, para validar la calidad de nuestra educación. Gracias a ello, **contamos con las certificaciones ISO 21001 (Sistemas de Gestión para Organizaciones Educativas) e ISO 9001 (Gestión de Calidad)**, asegurando procesos eficientes, excelencia académica y un reconocimiento global que respalda el crecimiento profesional de nuestros estudiantes.

### Certificaciones Internacionales:



### Metodología de aprendizaje



**Clases Online en vivo**  
Mediante Google Meet.



**Asesoría Académica**  
Contamos con un foro de novedades y consultas al docente.



**Resolución de Conflictos**  
Resolución en casos prácticos.



**Plataforma E- Learning**  
Finalizada la especialización tendrás 6 meses de acceso a nuestra aula virtual.



**Material Extra**  
Contenido académico, para potenciar sus conocimientos y habilidades.



**Tutoría personalizada**  
Brindamos asesoramiento continuo en el proceso de aprendizaje.



**Respaldados por AENOR**  
ISO 9001:2015 - ISO 21001:2018



¡Accede a **CEO Academy** en cualquier momento y lugar!

Disponible en:



¡Descárgala hoy y **lleva tu educación al siguiente nivel!**



## CEO Academy para empresas

Está diseñada específicamente para tu empresa, ayudándote a alcanzar tus objetivos al definir un plan de estudio personalizado que elevará el talento de tu equipo y generará resultados de alto impacto para tu empresa.



### Nuestros Beneficios



Programas a medida de tu empresa



Planes Corporativos



Fortalecimiento del perfil de tu equipo



Asesoría académica



Certificado Internacional

**+160**

**Especializaciones**  
dictadas en vivo

**+45**

**Especializaciones**  
Asíncronas

**+55**

Cursos **Asíncronos**



# Descubre nuestras **opciones de pago** y haz **realidad tus metas**

## Formas de pago

**¡Tú eliges cómo pagar!** Aceptamos depósitos, transferencias, tarjetas de crédito y débito.

Cuenta Corriente y Recaudadora a nombre de **CAPACITATION AND ENGINEERING ONLINE ACADEMY S.A.C.**

**BBVA** **BCP**

**Interbank**

**Scotiabank**

Contamos con **billeteras digitales:**

**934 745 017**



Emitimos comprobante de pago electrónico sin recarga adicional **(boleta o factura)**.



**¡Exija su boleta o factura!**

Valoramos mucho su confianza, y para garantizar la transparencia en nuestros servicios, es fundamental que solicite su boleta o factura inmediatamente después de realizar cualquier pago. Este documento no solo confirma su transacción, sino que también protege sus derechos como consumidor.



**CEO**  
ACADEMY

**Contacto:**

- +51 932 197 819
- contacto@ceoacademy.edu.pe
- CAL. German Schreiber Nro 276,  
San Isidro - Lima
- <https://ceoacademy.edu.pe/>

**Inscripciones para empresa:**

- +51 940 510 635
- empresas@ceoacademy.edu.pe

**Síguenos en nuestras redes:**

