

## FUNDAMENTOS DE GESTIÓN E INGENIERÍA DE RELAVES

**Duración total:** 16 horas

**Modalidad:** Online (sincrónico con apoyo asincrónico)

**Estructura:** 4 módulos de 4 horas

**Docente:** Edgar Quiroz Villón

**Idioma:** Español

**Metodología:** Andragogía – Aprendizaje basado en casos – Trabajo colaborativo – Enfoque práctico

---

### 1. Descripción del curso

El curso **Fundamentos de Gestión e Ingeniería de Relaves** entrega una visión integral y aplicada sobre los principios técnicos, operacionales y de gobernanza que rigen el ciclo de vida de los depósitos de relaves en la industria minera moderna.

Está diseñado para profesionales multidisciplinarios que buscan **ingresar o dar soporte técnico** en áreas vinculadas a la gestión, diseño, construcción, operación, monitoreo y cierre de depósitos de relaves, alineándose al **Estándar Global de Gestión de Relaves (GISTM)** y a las mejores prácticas internacionales.

El curso combina fundamentos conceptuales, análisis de casos reales y el desarrollo de **estudios de caso por módulo**, culminando con un **trabajo aplicativo integrador**.

---

### 2. Público objetivo

Profesionales y técnicos que desean incorporarse o fortalecer su desempeño en áreas de relaves, tales como:

- Ingeniería civil, geotécnica, geológica, de minas, metalúrgica, ambiental e hidráulica
- Supervisión de construcción de presas de relaves
- Operación, mantenimiento y monitoreo de depósitos de relaves
- Empresas mineras (operaciones y proyectos)
- Empresas de consultoría en ingeniería y proyectos
- Empresas de supervisión, QA/QC e inspección técnica

# FRAME LEARNING

- Profesionales de ESG, riesgos, medio ambiente y sostenibilidad vinculados a relaves

No se requiere experiencia previa específica en relaves, pero sí formación técnica o profesional.

---

### 3. Objetivo general

Brindar a los participantes los **fundamentos técnicos y de gestión** necesarios para comprender, analizar y participar de manera informada en la gestión e ingeniería de relaves a lo largo de todo su ciclo de vida, con foco en la seguridad, gestión de riesgos y cumplimiento de estándares internacionales.

---

### 4. Resultados de aprendizaje

Al finalizar el curso, el participante será capaz de:

- Comprender el rol estratégico de los relaves en el negocio minero
  - Identificar los principales tipos de depósitos y métodos constructivos
  - Reconocer riesgos críticos y modos de falla en depósitos de relaves
  - Entender la lógica del ciclo de vida de una instalación de relaves
  - Interpretar los principios clave del GISTM y su aplicación práctica
  - Analizar casos reales y proponer medidas básicas de gestión y control
- 

### 5. Metodología de enseñanza

- Clases online sincrónicas con interacción permanente
  - Discusión guiada de casos reales de la industria
  - Trabajo en **grupos de 4 participantes**
  - Desarrollo de **1 estudio de caso por módulo**
  - Trabajo aplicativo final integrador
  - Uso de material técnico, esquemas, fotografías y ejemplos reales
-

## 6. Estructura del curso y contenidos

---

### MÓDULO 1 (4 horas)

#### Introducción a la Gestión e Ingeniería de Relaves

##### Contenidos:

- Rol de los relaves en la cadena de valor minera
- Evolución histórica de la gestión de relaves
- Conceptos básicos: relaves, presas, depósitos, sistemas asociados
- Ciclo de vida de una instalación de relaves
- Enfoque tradicional vs. enfoque moderno basado en riesgos
- Introducción al Estándar Global de Gestión de Relaves (GISTM)

##### Estudio de caso – Módulo 1:

*Identificación del ciclo de vida y principales riesgos de un depósito de relaves en operación*

- Trabajo grupal (4 personas)
  - Análisis conceptual y discusión guiada
- 

### MÓDULO 2 (4 horas)

#### Tipologías de Depósitos de Relaves y Fundamentos de Diseño

##### Contenidos:

- Tipos de depósitos de relaves
- Métodos constructivos: aguas arriba, aguas abajo, eje central
- Relaves convencionales, espesados y filtrados
- Fundamentos geotécnicos básicos aplicados a relaves
- Materiales, drenaje, control de filtraciones y estabilidad
- Introducción a criterios de diseño y factores de seguridad

## Estudio de caso – Módulo 2:

*Selección conceptual de un tipo de depósito de relaves según contexto geotécnico y operativo*

- Comparación de alternativas
  - Identificación de ventajas, limitaciones y riesgos
- 

## MÓDULO 3 (4 horas)

### Operación, Monitoreo y Gestión de Riesgos en Relaves

#### Contenidos:

- Principales riesgos en depósitos de relaves
- Modos de falla más comunes
- Instrumentación y monitoreo básico (piezómetros, inclinómetros, inspecciones)
- Gestión del agua en depósitos de relaves
- Rol de la operación y el mantenimiento
- Introducción a sistemas de alerta temprana
- Cultura de seguridad y aprendizaje organizacional

## Estudio de caso – Módulo 3:

*Análisis de un evento de falla o incidente en relaves*

- Identificación de causas técnicas y organizacionales
  - Lecciones aprendidas
- 

## MÓDULO 4 (4 horas)

### Gobernanza, Estándares y Cierre de Depósitos de Relaves

#### Contenidos:

- Gobernanza en relaves y responsabilidades clave
- Roles críticos: Dueño, Ingeniero de Registro, ITRB

# FRAME LEARNING

- Introducción detallada al GISTM: principios y requerimientos
- Transparencia, divulgación y relación con comunidades
- Fundamentos del cierre y post-cierre de depósitos de relaves
- Tendencias futuras: relaves filtrados, reprocesamiento, ESG

## Estudio de caso – Módulo 4:

*Evaluación conceptual del nivel de alineamiento de un depósito de relaves con el GISTM*

- Identificación de brechas
  - Propuestas de mejora a nivel conceptual
- 

## 7. Trabajo aplicativo final (grupal)

### Descripción:

Desarrollo de un **trabajo integrador** donde cada grupo deberá:

- Caracterizar un depósito de relaves (real o hipotético)
- Identificar riesgos críticos a lo largo del ciclo de vida
- Proponer medidas básicas de gestión, monitoreo y gobernanza
- Relacionar el caso con los principios del GISTM

### Entrega:

- Informe ejecutivo (máx. 15 páginas)
  - Presentación corta (10–15 minutos)
- 

## 8. Evaluación

Actividad	Peso
Estudios de caso (4)	60 %
Trabajo aplicativo final	40 %

Actividad	Peso
Total	100 %

---

## 9. Bibliografía y referencias básicas

- ICMC, UNEP & PRI. **Estándar Global de Gestión de Relaves para la Industria Minera (GISTM)**
  - Fell et al. *Geotechnical Engineering of Dams*, 2nd Edition
  - Morrison, K. *Tailings Management Handbook*
  - Vick, S. *Planning, Design and Analysis of Tailings Dams*
  - ANCOLD / CDA / ICOLD Guidelines on Tailings Dams
- 

## 10. Valor diferencial del curso

- Dictado por un **experto con más de 25 años de experiencia** en proyectos y operaciones mineras reales
  - Enfoque práctico y alineado a estándares internacionales actuales
  - Desarrollo de capacidades aplicables inmediatamente en la industria
  - Formación ideal como **puerta de entrada profesional** al mundo de los relaves
- 

## 11. Perfil del Docente

**Edgar Ricardo Quiroz Villón** es Ingeniero Civil con más de **25 años de experiencia profesional en la industria minera**, especializado en **gestión e ingeniería de relaves, presas de agua, geotecnia aplicada, gestión de riesgos y recursos hídricos**.

Cuenta con una sólida trayectoria en **operaciones y proyectos mineros de gran escala** en Perú, Chile, Brasil y Australia, habiendo ocupado posiciones de liderazgo técnico y gerencial en compañías mineras y firmas de ingeniería de prestigio internacional como **MMG Minera Las Bambas, Nexa Resources, Compañía Minera Antamina, Southern Peru Copper Corporation, Hatch, Ausenco, Sedgman y Stantec**.

# FRAME LEARNING

Ha liderado el **diseño, construcción, operación y gestión** de depósitos de relaves, presas de agua y botaderos de desmonte, participando activamente en procesos de **gestión de riesgos, auditorías técnicas, revisiones independientes (ITRB), implementación del Estándar Global de Gestión de Relaves (GISTM)** y fortalecimiento de sistemas de gobernanza en relaves.

Es **Magíster** y cuenta con formación de posgrado en **geotecnia, recursos hídricos, gestión de proyectos y gestión empresarial**, además de un **MBA en la Universidad de Chile** y formación ejecutiva internacional. Es **doctor en Recursos Hídricos**, con enfoque en minería y medio ambiente.

Actualmente se desempeña como **consultor senior, director técnico y docente de postgrado**, dictando cursos y programas especializados en **gestión e ingeniería de relaves, riesgos, agua y sostenibilidad**, combinando un enfoque académico riguroso con una fuerte orientación práctica basada en **casos reales de la industria**.

Su propuesta de valor como docente se centra en **transferir experiencia aplicada**, desarrollar criterio técnico en profesionales multidisciplinarios y promover una **gestión de relaves segura, responsable y alineada a los más altos estándares internacionales**.

---

## Información

E-mail: [framelearning@frame.pe](mailto:framelearning@frame.pe)

What App (+51) 942 553 400

---