

CURSO-TALLER: EVALUACIÓN Y GESTIÓN DE RIESGOS EN PRESAS DE RELAVES Y PRESAS DE AGUA

Duración: 16 horas (4 módulos de 4 horas)

Modalidad: Presencial, con enfoque aplicado y dinámicas grupales (workshops, casos y simulaciones).

Participantes: El curso está dirigido **orientado a ejecutivos de alto nivel y profesionales senior con responsabilidad técnica, operativa y de gestión** en seguridad de presas de relaves y presas de agua en Perú, así como a **reguladores y asesores externos** que buscan alinearse con los estándares globales (GISTM, ICOLD, ANCOLD, FERC).

Conviértete en un líder en seguridad de presas de relaves y agua. Este curso intensivo te brinda metodologías de clase mundial, casos reales y tecnologías emergentes para evaluar, gestionar y comunicar riesgos, fortaleciendo la sostenibilidad y la licencia social de tu operación minera.

1. ¿Qué hace a este curso la mejor inversión en tu futuro?

- Domina metodologías de evaluación y gestión de riesgos aplicadas a presas de agua y relaves.
- Aprende de **casos reales internacionales** (Fundão, Brumadinho, Teton, entre otros).
- Incorpora **tecnologías de vanguardia**: GNSS, InSAR, IoT, IA/ML, Digital Twins.
- Potencia tu perfil como **líder en seguridad, sostenibilidad y gobernanza ESG**.

2. Objetivos del curso

1. Aplicar metodologías de evaluación cualitativa y cuantitativa en presas de agua y relaves.
 2. Desarrollar planes de gestión de riesgos y controles críticos alineados a estándares globales.
 3. Incorporar tecnologías emergentes para fortalecer la toma de decisiones en tiempo real.
 4. Fortalecer competencias de liderazgo y gobernanza en seguridad y comunicación con stakeholders.
-

3. Perfil del participante

- **Ejecutivos y gerentes:** Riesgos, Seguridad, Medio Ambiente y Operaciones.
 - **Profesionales a nivel senior:** Ingenieros de relaves, geotécnicos, hidráulicos e hidrólogos.
 - **Autoridades, fiscalizadores y asesores externos** vinculados a presas de relaves y agua.
-

4. Ventajas competitivas del curso FRAME LEARNING

- Contenido alineado con GISTM, ICOLD, ANCOLD y FERC (*).
- **Docentes expertos internacionales** con trayectoria en minería y riesgos.
- **Metodología aplicada** con talleres, casos y simulaciones ejecutivas.
- Networking de alto nivel con líderes de la industria minera y reguladores.
- Certificación de **impacto profesional y reconocimiento en el sector**.

(*) FERC significa la Comisión Federal Reguladora de Energía (Federal Energy Regulatory Commission) de los Estados Unidos

5. ¿Cuál será la Metodología?

El curso combina **exposiciones magistrales (30%)**, **casos reales (25%)**, **talleres y simulaciones (30%)** y **debates ejecutivos (15%)**. Incluye análisis de fallas históricas, matrices de riesgos, modelamientos probabilísticos y simulación de crisis, asegurando herramientas prácticas para aplicar de inmediato en el trabajo.

Temario del curso

Módulo 1 – Fundamentos y Contexto Estratégico (4h) – Edgar Quiroz

- Introducción a la gestión de riesgos en infraestructuras críticas (relaves y agua).
- Marco regulatorio y normativo en Perú y comparativa internacional (ICMM, GISTM, ICOLD, ANCOLD, CDA, USACE, FERC).
- Conceptos básicos: riesgo = probabilidad × consecuencia.
- Categorías de consecuencias: seguridad de personas, ambiente, reputación, operación y legalidad.

- Tipología de fallas históricas (Fundão, Brumadinho, Teton, Stava, etc.) y lecciones aprendidas.
- Cambio climático y riesgo hidrológico extremo en presas (PMP/PMF, sismos máximos creíbles).

Dinámica: Taller de identificación de peligros en un caso real peruano.

Módulo 2 – Análisis Cuantitativo de Riesgos (4h) – Edgar Quiroz

- Conceptos y niveles de análisis de riesgos (screening, periódico, semi-cuantitativo y cuantitativo).
- Revision de las Herramientas cuantitativas:
 - Árboles de eventos y fallas.
 - FMEA
 - Simulaciones Monte Carlo.
 - Estimación de PLL (Potential Loss of Life) y F-N Curves.
- Estudios de brecha e inundación (dam breach modelling, inundation mapping).
- Gestión de incertidumbre en modelamiento hidrológico, sísmico y geotécnico.

Dinámica: Mini taller con análisis numérico simplificado de un escenario de falla (probabilidad y consecuencias).

Módulo 3 – Evaluación de Riesgos y Análisis Cualitativo (4h) – Raúl Fuentes

- Identificación de modos de falla potenciales (PFM / PFMA).
- Herramientas cualitativas:
 - Análisis de problemas potenciales (PPA).
 - FMEA (Failure Modes and Effects Analysis).
 - Análisis Bow-Tie para comunicación de riesgos.
- Matrices de riesgos (5×5 y 5×8).
- Incertidumbre y criterios de credibilidad de modos de falla.
- Clasificación de consecuencias y ALARP (“As Low As Reasonably Practicable”).

Dinámica: Ejercicio de matriz de riesgos con casos de relaves y presas de agua.

Módulo 4 – Gestión Integral, Mejores Prácticas y Tecnologías (4h) – Raúl Fuentes

- Planes de gestión de riesgos:
 - Identificación y verificación de controles críticos (Critical Controls).
 - Integración con OMS Manual (Operations, Maintenance, Surveillance).
 - Planes de Acción ante Emergencias (PAE) y TARPs.
- Mejores prácticas y tecnologías disponibles:
 - Monitoreo en tiempo real (GNSS, InSAR, piezómetros automáticos, radares).
 - Digital Twins, IA/ML para predicción de estabilidad y balances hídricos.
 - BAT (Best Available Technologies) vs BAP (Best Applicable Practices).
- Lecciones aprendidas en Gobernanza y participación de stakeholders: ITRB, RTFE, comunidades, reguladores.
- Caso práctico: aplicación integrada de la metodología en una presa.

Dinámica final: Workshop de gestión de crisis con simulación de falla y respuesta estratégica.

Resultados Esperados

Al finalizar el curso, los participantes serán capaces de:

- ✓ Comprender y aplicar metodologías de evaluación de riesgos (cualitativas y cuantitativas).
 - ✓ Diseñar planes de gestión y control de riesgos en presas de agua y relaves.
 - ✓ Identificar tecnologías emergentes y mejores prácticas globales.
 - ✓ Fortalecer la capacidad de gobernanza, comunicación y toma de decisiones en contextos de alto riesgo.
-

Público Objetivo

1. Ejecutivos y tomadores de decisión:

- **Gerentes de Riesgos, Gerentes de Seguridad y Salud Ocupacional (SSO), Gerentes Ambientales y Gerentes de Operaciones** en empresas mineras, energéticas e industriales.
- **Directores y miembros de Directorios/Comités de Riesgos y Sostenibilidad**, responsables de infraestructura crítica y gestión ESG.

2. Profesionales técnicos y responsables directos de presas:

- **Ingenieros de Relaves (RTFE – Responsible Tailings Facility Engineer).**
- **Ingenieros Geotécnicos y Civiles** especializados en presas de agua y depósitos de relaves.
- **Ingenieros Hidráulicos e Hidrólogos** encargados de balance hídrico y seguridad de presas.
- **Ingenieros de Mantenimiento y Operaciones de Presas y TSF.**

3. Autoridades, fiscalizadores y asesores externos:

- Profesionales de **OEFA, ANA, OSINERGMIN y MINEM**, involucrados en la fiscalización y normativas de seguridad de presas y relaves en Perú.
- **Consultores senior, miembros de Juntas de Revisión Técnica Independiente (ITRB) y auditores de GISTM.**

4. Académicos y líderes de opinión:

- Profesores y alumnos de **postgrado en ingeniería de minas, geotecnia, hidráulica y gestión ambiental**, interesados en investigación aplicada y buenas prácticas internacionales.

Objetivos del Curso

- 1. Aplicar metodologías de evaluación de riesgos** (cualitativas y cuantitativas) en presas de relaves y presas de agua, integrando estándares internacionales como GISTM, ICOLD, ANCOLD y FERC.
- 2. Desarrollar planes de gestión de riesgos y controles críticos**, alineados con buenas prácticas globales y con capacidad de respuesta mediante PAE y TARPs en escenarios de emergencia.
- 3. Incorporar tecnologías avanzadas de monitoreo y predicción** (GNSS, InSAR, IoT, Digital Twins, IA/ML) para fortalecer la toma de decisiones en tiempo real y anticipar posibles fallas.

4. **Fortalecer las competencias de liderazgo y gobernanza** en seguridad de infraestructuras críticas, mejorando la comunicación con stakeholders, comunidades y entes reguladores.

“Conviértete en el líder que transforma la seguridad de presas de agua y relaves, aplicando metodologías de clase mundial y tecnologías de vanguardia para garantizar operaciones seguras, sostenibles y con licencia social de largo plazo.”

Metodología del Curso

1. Exposición Magistral (30%)

- Presentación de conceptos clave, normas internacionales y fundamentos técnicos.
- Uso de presentaciones dinámicas, gráficos, videos cortos y visualizaciones de fallas históricas.

2. Estudio de Casos Reales (25%)

- Análisis de fallas de presas de relaves y agua (Fundão, Brumadinho, Teton, casos peruanos).
- Discusión grupal sobre causas, consecuencias y aprendizajes.
- Comparación con la realidad normativa y operativa del Perú.

3. Talleres Aplicados y Simulaciones (30%)

- **Workshop de identificación de modos de falla (PFM/PFMA).**
- **Elaboración de matrices de riesgo 5×5 y 5×8.**
- **Ejercicio de análisis cuantitativo simplificado:** probabilidad de falla + consecuencias (PLL, F-N Curves).
- **Simulación de crisis:** toma de decisiones en un escenario de falla con rol de gerentes, reguladores y comunidad.

4. Discusión y Reflexión Ejecutiva (15%)

- Espacio para que los participantes relacionen lo aprendido con sus operaciones reales.
- Rondas de debate dirigidas para integrar visión técnica, regulatoria y de gestión empresarial.
- Elaboración conjunta de un **mapa de buenas prácticas** para aplicar en Perú.

Herramientas Didácticas

- Plantillas en Excel y matrices de riesgo.
 - Mapas de inundación y modelamientos simplificados.
 - Software de apoyo (ejemplos de Monte Carlo, Digital Twins, dashboards de monitoreo).
 - Guías de estándares internacionales (ICOLD, GISTM, ANCOLD).
-

Información

E-mail: framelearning@frame.pe

What App (+51) 942 553 400
