

# Relleno en Minería Subterránea

**CURSO**

**20 y 21 Junio 2024**

**SEDE:** COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ

## TEMAS PRINCIPALES:



### Jueves 20 de Junio

- Introducción
- Tipos de Relleno de Mina
- Consideraciones para la selección de Relleno de Mina
- Relleno Detrítico (RF y CRF)
- Relleno Hidráulico (HF y CHF)
- Relleno en Pasta
- Propiedades Geotécnicas de los Materiales de Relleno
- Ensayos de Laboratorio & Control de Calidad
- Aspectos Geomecánicos del Relleno
- Evaluación de Proyectos de Relleno de Mina
- Etapas de un Proyecto
- Diseño de Plantas de Relleno

### Viernes 21 de Junio

- Diseño de resistencia de relleno
- Control de Calidad
- Métodos de Minado descendente con relleno
- Aspectos de la operación: distribución, bombas, tuberías
- Instrumentación, Monitoreo & Control de Calidad
- Modelos numéricos
- Diseño de barricadas
- Aspectos ambientales del relleno
- Caso 1- Relleno hidráulico (HF y CHF)
- Case 2 - Relleno detrítico (RF y CRF)
- Caso 3.- Relleno en Pasta



## CUPOS LIMITADOS



ORGANIZA SPEG



ISRM

Sociedad Peruana de Geoingeniería-SPEG  
Grupo Nacional de la ISRM

International Society for Rock Mechanics  
and Rock Engineering

✉ [geoingenieria@speg.org.pe](mailto:geoingenieria@speg.org.pe)



+51 941 717905 / +51 988 003 724



[speg.org.pe](https://www.facebook.com/speg.org.pe)



[speg-isrm](https://www.linkedin.com/company/speg-isrm)

[www.speg.org.pe](http://www.speg.org.pe)

# Relleno en Minería Subterránea

**CURSO**

**20 y 21 Junio 2024**

**SEDE:** COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ



## NUESTROS CONFERENCISTAS



Emmanuel Pornillos



Holden Soria



Enrique Pasquel



David Córdova



Fredy Elorrieta



Antonio Samaniego



Ricardo Salas



Víctor Góngora



Edwin Paredes

**TARIFA PROMOCIONAL  
HASTA EL 15 DE ABRIL**

**CUPOS LIMITADOS**

ORGANIZA SPEG



Sociedad Peruana de Geoingeniería-SPEG  
Grupo Nacional de la ISRM  
International Society for Rock Mechanics  
and Rock Engineering

✉ [geoingenieria@speg.org.pe](mailto:geoingenieria@speg.org.pe)

☎ +51 941 717905 / +51 988 003 724

f [speg.org.pe](http://speg.org.pe) in [speg-ismr](https://www.linkedin.com/company/speg-ismr)

[www.speg.org.pe](http://www.speg.org.pe)

# Relleno en Minería Subterránea

**CURSO**

**20 y 21 Junio 2024**

SEDE: COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ



PROGRAMA PRELIMINAR		
Horario	Jueves 20 de Junio	Instructor
8:30-10:00am	Introducción	David Córdova
	Tipos de Relleno de Mina	
	Consideraciones para la selección de Relleno de Mina	
10:00-10:30am	REFRIGERIO Y CAFÉ	
10:30-12:00pm	Relleno Detrítico (RF y CRF)	Fortunato Ramirez
	Relleno Hidráulico (HF y CHF)	
	Relleno en Pasta	
12:00-1:30pm	ALMUERZO	
1:30-3:00pm	Propiedades Geotécnicas de los Materiales de Relleno	Enrique Pasquel
	Ensayos de Laboratorio & Control de Calidad	
	Aspectos Geomecánicos del Relleno	Antonio Samaniego
3:00-3:30pm	REFRIGERIO Y CAFÉ	
3:30-5:00pm	Evaluación de Proyectos de Relleno de Mina	Emmanuel Pornillos
	Etapas de un Proyecto	
	Diseño de Plantas de Relleno	
Viernes 21 de Junio		
Instructor		
8:30-10:00am	Diseño de resistencia de relleno	Emmanuel Pornillos
	Control de Calidad	
	Métodos de Minado descendente con relleno	Antonio Samaniego
10:00-10:30am	REFRIGERIO Y CAFÉ	
10:30-12:00pm	Aspectos de la operación: distribución, bombas, tuberías	Ricardo Salas
	Instrumentación, Monitoreo & Control de Calidad	Emmanuel Pornillos
	Modelos numéricos	Fredy Elorrieta
12:00-1:30pm	ALMUERZO	
1:30-3:00pm	Diseño de barricadas	Víctor Góngora
	Aspectos ambientales del relleno	Emmanuel Pornillos
	Caso 1- Relleno hidráulico (HF y CHF)	Holden Soria Quiroz
3:00-3:30pm	REFRIGERIO Y CAFÉ	
3:30-5:00pm	Case 2 - Relleno detrítico (RF y CRF)	Edwin Jesús Paredes Mendoza
	Caso 3.- Relleno en Pasta	Emmanuel Pornillos
	Sesión Abierta a preguntas	

**CUPOS LIMITADOS** ➔

ORGANIZA SPEG



Sociedad Peruana de Geoingeniería-SPEG  
Grupo Nacional de la ISRM  
International Society for Rock Mechanics  
and Rock Engineering

✉ [geoingenieria@speg.org.pe](mailto:geoingenieria@speg.org.pe)

☎ +51 941 717905 / +51 988 003 724

🌐 [speg.org.pe](http://speg.org.pe)

🌐 [speg-ismr](https://www.linkedin.com/company/speg-ismr)

[www.speg.org.pe](http://www.speg.org.pe)

# Relleno en Minería Subterránea

CURSO

20 y 21 Junio 2024

SEDE: COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ



## EMMANUEL PORNILLOS

### Tema: Evaluación de proyectos de Relleno de Mina

El alcance del proyecto es desarrollar el estudio completo, a partir de conceptual de Opciones de Relleno de Mina hasta etapa de Ingeniería de Detalle. El estudio deberá considerar una integración de un sistema de relleno de mina y el almacenamiento de relaves en una relavera existente.

El sistema de manejo de relaves actual es convencional, los relaves son generados por flotación en la Planta Concentradora, espesados a 45% sólidos contenidos. El agua recuperada del espesador de relaves se retorna al tanque de alimentación a la Planta Concentradora.

Desarrollar un proyecto Relleno de Mina con base a Diseño de Minado con recursos de mineral polimetálico 3,000 tpd, LoM 15 años, y al estándar de industria global de manejo de relaves GISTM 2020 aplicado a una operación existente integración de un sistema de Relleno de mina y el almacenamiento de relaves en una relavera existente, para Partiendo de la etapa del Estudio Conceptual, se elaboran varias opciones de una Planta de Relleno Mina. Las opciones a evaluar son las siguientes:

Relleno Detrítico, RF y CRF

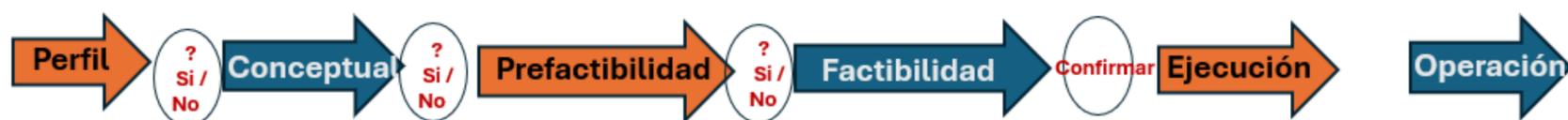
Relleno Hidráulico, HF y CHF

Relleno en Pasta Cementada, CBF

Y, continuando el desarrollo del proyecto Relleno de Mina en las etapas siguientes:

### Etapas de un proyecto – ilustración de las etapas

### Etapas de un proyecto – ilustración de las etapas



### CUPOS LIMITADOS

ORGANIZA SPEG



Sociedad Peruana de Geoingeniería-SPEG  
Grupo Nacional de la ISRM  
International Society for Rock Mechanics  
and Rock Engineering

✉ [geoingenieria@speg.org.pe](mailto:geoingenieria@speg.org.pe)

☎ +51 941 717905 / +51 988 003 724

f [speg.org.pe](http://speg.org.pe)

in [speg-isrm](https://www.linkedin.com/company/speg-isrm)

[www.speg.org.pe](http://www.speg.org.pe)

# Relleno en Minería Subterránea

CURSO

20 y 21 Junio 2024

SEDE: COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ



## EMMANUEL PORNILLOS

### Tema: Etapas de un proyecto – breve descripción

- **Prefactibilidad**

Evalúa todas las opciones que crean valor y selecciona la opción atractiva, considerando el valor de inversión neto y los riesgos. ¿Esta etapa incluye la selección, que evalúa las opciones y selecciona la opción óptima y la confirmación que desarrolla la opción al nivel requerido para la toma de decisión? SI Proceda o NO.

La evaluación técnico-económica asegura la elección óptima para la etapa Factibilidad.

- **Factibilidad**

Desarrolla la opción seleccionada, optimizando las configuraciones seleccionadas para la vida útil de la operación y desarrollando la ingeniería y la información técnica y económica para definir el alcance, costos, cronograma, necesario para la aprobación de los fondos para la ejecución de la opción. Confirma el valor del proyecto (Opción Relleno) antes de su ejecución.

- **Ejecución**

El caso de negocio es entregado cumpliendo con los objetivos de la Mina dentro del alcance, costo, presupuesto y calidad aprobados para la ejecución. Asimismo, define otros indicadores clave de desempeño (KPI's por sus siglas en inglés) que se utilizan para el control y monitoreo del proyecto. Una vez alcanzados los objetivos del proyecto, éste es transferido a la etapa de operación.

- **Operación**

El proyecto (Relleno de Mina) se entrega formalmente cerrado y es transferido al equipo de operaciones, quien se encarga de llevar el activo a los niveles de producción indicados en los objetivos de negocio.

### Tema: Diseño de Plantas de Relleno

- En la **etapa de Perfil**, evaluar la oportunidad potencial de un relleno de tajos en la mina subterránea. Los métodos en uso exitosamente en la minería son: Relleno Detrítico, Relleno Hidráulico, Relleno en Pasta Cementada
- En la etapa **del Estudio Conceptual**, las opciones a evaluar son las siguientes. La metodología, criterio del proceso, esquemas y costos Capex y Opex, con base a información, antecedentes y benchmarking
- En la etapa del **Estudio Prefactibilidad**, selecciona la opción de inversión, mostrando el valor de inversión y los riesgos. Evaluación técnico-económico. Ilustrar la metodología, criterio de diseño y los entregables (planos)
- En la etapa **del Estudio Factibilidad**, selecciona la opción de inversión, mostrando el valor de inversión y los riesgos. Evaluación técnico-económico. Ilustrar la metodología, criterio de diseño y los entregables (planos), especificaciones técnicas,
- En la **etapa del Ejecución, ingeniería de detalle**. Documentos de construcción, planos, documentos procura de equipos

ORGANIZA SPEG



Sociedad Peruana de Geoingeniería-SPEG  
Grupo Nacional de la ISRM  
International Society for Rock Mechanics  
and Rock Engineering

✉ [geoingenieria@speg.org.pe](mailto:geoingenieria@speg.org.pe)



+51 941 717905 / +51 988 003 724



[speg.org.pe](https://www.facebook.com/speg.org.pe)



[speg-isrm](https://www.linkedin.com/company/speg-isrm)

[www.speg.org.pe](http://www.speg.org.pe)

# Relleno en Minería Subterránea

**CURSO**

**20 y 21 Junio 2024**

**SEDE: COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ**



## EMMANUEL PORNILLOS

### Tema: Diseño de resistencia de relleno

- Interacción entre el grupo de procesos y el grupo geomecánica de relleno de mina: ejemplo
- La especificación de la resistencia: ejemplos
- Protocolo de ensayos en laboratorio especializado en relaves: ejemplo
- Resultados de los ensayos, informe y interpretación de resultados
  - Ejemplos caracterización de relaves
  - Ejemplo, resultados de pruebas resistencia UCS

### Tema: Control de calidad

- Procedimientos operativos, ejemplo
- Control de calidad del relleno, ejemplo
- Especifico a cada tipo de relleno mina, ejemplos

### Tema: Instrumentación, Monitoreo y Control de Calidad

- Documento: ejemplo de Descripción del proceso de relleno de mina, para cada tipo de relleno
- Diagrama de flujo y balance de masa
- Descripción de filosofía de operación y control
- Diagrama de tubería y instrumentación, ejemplos de P. & I.D.
- Imagen ilustrativa del control de proceso

### Caso 3: Relleno en Pasta

Caso específico del desarrollo del diseño de la planta, 8000 tpd. Expansión de la mina, para la implementación del diseño de mina subterránea, un método de mina SLOS

- Resumen del Diseño de Mina Subterránea
- Resumen de materiales disponible para la planta de pasta
- Desarrollo del criterio de diseño del proceso Planta de Pasta Cementada
- Etapa de Trade-off. Ubicación de la planta de pasta
- Desarrollo de la planta, con base el criterio de diseño, a nivel de Prefactibilidad
- Ensayos en laboratorio, determinación de UCS, considerando los materiales disponibles para relleno con pasta cementada
- Diseño de Criterio de Diseño, con base a planta de piloto de producción de pasta
- Desarrollo del diseño de la planta, diagrama de flujo de proceso, a nivel de Factibilidad
  - Ilustración de una planta , empleando, roca de desmonte chancado, Relleno con Roca Cementada
  - Ilustración de una planta de pasta, empleando, roca de desmonte chancado, y relaves
  - Ilustración de una planta de pasta, empleando escoria

ORGANIZA SPEG



Sociedad Peruana de Geoingeniería-SPEG  
Grupo Nacional de la ISRM  
International Society for Rock Mechanics  
and Rock Engineering

✉ [geoingenieria@speg.org.pe](mailto:geoingenieria@speg.org.pe)

☎ +51 941 717905 / +51 988 003 724

f [speg.org.pe](https://www.facebook.com/speg.org.pe)

in [speg-isrm](https://www.linkedin.com/company/speg-isrm)

[www.speg.org.pe](http://www.speg.org.pe)

# Relleno en Minería Subterránea

**CURSO**

**20 y 21 Junio 2024**

**SEDE:** COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ



## Holden Soria Quiroz

Profesional en minería, con 40 años de experiencia laboral en GLENCORE unidad Perubar, Iscaycruz, Yauliyacu. Compañía minera Atacocha. Volcán compañía minera unidad Cerro SAC, Minera Colquisiri S.A. unidad Maria Teresa.

Civil con 7 años de experiencia laboral, en Masterlem, laboratorio de mecánica de suelos y tecnología de concreto. Minera Colquisiri S.A unidad Maria Teresa.

## Tema: Relleno hidráulico cementado (RHC) aplicado en el minado sub level stoping en minera Colquisiri S.A.

- Descripción del método de minado.
- Tipos de relleno cementado utilizado.
- Propiedades de los materiales o componentes utilizados en RHC.
- Selección de materiales para contención de pulpa RHC y drenaje en un tajeo.
- Diseños de mezclas de pulpa RHC.
- Requerimiento de resistencias, en función al método de minado.
- Consideraciones para el diseño de la planta RHC.
- Sistema de transporte de pulpa de planta RHC a tajeo en mina.
- Construcción de tapón de madera y sistema de drenajes en tajeos.
- Estándares, protocolos y control de calidad del RHC.
- Producción de RHC
- Costo de RHC.

**CUPOS LIMITADOS**



ORGANIZA SPEG



Sociedad Peruana de Geoingeniería-SPEG  
Grupo Nacional de la ISRM  
International Society for Rock Mechanics  
and Rock Engineering

✉ [geoingenieria@speg.org.pe](mailto:geoingenieria@speg.org.pe)

☎ +51 941 717905 / +51 988 003 724

f [speg.org.pe](https://www.speg.org.pe)

in [speg-isrm](https://www.speg-isrm.org)

[www.speg.org.pe](https://www.speg.org.pe)

# Relleno en Minería Subterránea

**CURSO**

**20 y 21 Junio 2024**

**SEDE:** COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ



## Enrique Pasquel Carbajal

Ingeniero Civil de la PUCP. Especializado en tecnología del concreto y materiales cementicios en Holanda, USA, Colombia, Argentina, México y Brasil. Ex Jefe de los Laboratorios de Ensayo de Materiales y Estructuras – PUCP. Instructor Certificado para dictado de Cursos de ASTM en Latinoamérica.

Gerente General de Control Mix Express SAC y Pasquel Consultores S.A.C. Consultor en Tecnología del Concreto y procesos constructivos especiales en los principales proyectos de Edificación, Aeropuertos, Muelles, Irrigaciones, Puentes, Carreteras, etc. en nuestro país. Miembro activo del ACI y ASTM.

## Tema: Propiedades Geotécnicas de los Materiales de Relleno – Ensayos de Laboratorio y Control de Calidad

### CONCEPTOS BÁSICOS SOBRE EL CONTROL DE CALIDAD DE LOS RELLENOS PARA APLICACIONES MINERAS EN ESTADO FRESCO Y ENDURECIDO

- El Comité ACI 229R-13 “Report on Controlled Low Strength Materials” y los criterios técnicos básicos para el diseño y control de calidad de los rellenos en aplicaciones mineras.
- El muestreo en el sitio y su trascendencia.
- Frecuencia de muestreo establecida por las normas y que es lo que se hace en la realidad.
- La influencia de la habilidad del personal de muestreo en el resultado final.
- Los diversos tipos de testigos para el control de calidad y la aplicabilidad en las operaciones mineras.
- El curado de los testigos y su importancia en el resultado final.
- Ensayo de compresión de testigos de relleno en lo aplicable.
- Precisión del resultado de resistencia y su interpretación correcta.

ORGANIZA SPEG



Sociedad Peruana de Geoingeniería-SPEG  
Grupo Nacional de la ISRM  
International Society for Rock Mechanics  
and Rock Engineering

✉ [geoingenieria@speg.org.pe](mailto:geoingenieria@speg.org.pe)

☎ +51 941 717905 / +51 988 003 724

f [speg.org.pe](https://www.facebook.com/speg.org.pe)

in [speg-ismr](https://www.linkedin.com/company/speg-ismr)

[www.speg.org.pe](http://www.speg.org.pe)

# Relleno en Minería Subterránea

**CURSO**

**20 y 21 Junio 2024**

**SEDE: COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ**



## Enrique Pasquel Carbajal

Ingeniero Civil de la PUCP. Especializado en tecnología del concreto y materiales cementicios en Holanda, USA, Colombia, Argentina, México y Brasil. Ex Jefe de los Laboratorios de Ensayo de Materiales y Estructuras – PUCP. Instructor Certificado para dictado de Cursos de ASTM en Latinoamérica.



## Tema: Propiedades Geotécnicas de los Materiales de Relleno – Ensayos de Laboratorio y Control de Calidad

### CONCEPTOS BÁSICOS SOBRE LOS RELLENOS Y LOS MATERIALES PARA SU ELABORACIÓN

- .Mecanismo práctico de la formación del pegante o hidratación del cemento.
- .Entendiendo la concentración del pegante o relación Agua/Cemento.
- .Fraguado inicial del cemento vs el del relleno, diferencias entre fraguado inicial, fraguado final, tiempo de vida útil y tiempo de desencofrado.
- .Los cementos en general y los cementos peruanos en particular: Tipos, marcas y características.
- .Adiciones minerales y Cementos adicionados
- .Lo que hace y no hace el agua al reaccionar con el cemento.
- .Que es lo más grave que podemos esperar del agua de mezcla con impurezas.
- .Los agregados para rellenos en minería: Características Generales.
- .¿Para qué sirven los husos granulométricos estándar?
- .¿Qué tan grave es salirse de los husos estándar?
- . El Módulo de Fineza Total y La Superficie Específica: La herramienta fundamental para el control de la granulometría y uniformidad de los agregados a emplearse en los rellenos.
- . El material pasante del Tamiz N°200 (75µm) o superfinos y su efecto preponderante en la reología de los rellenos.
- . ¿Porqué es importante usar aditivos en los rellenos para aplicaciones mineras?
- . Los aditivos para rellenos en minería según las normas.
- . Pruebas de Laboratorio para caracterización y control durante producción de los agregados empleados en los rellenos.

# Relleno en Minería Subterránea

**CURSO**

**20 y 21 Junio 2024**

**SEDE:** COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ



## Fredy A. Elorrieta Agramonte

Con más de 15 años de experiencia en la industria minera, es Ingeniero de Minas y posee una Maestría en Ciencias en Ingeniería Civil, especializándose en Mecánica de Rocas. Su trayectoria profesional abarca el control de operaciones de mina, planificación de

minado y geomecánica minera, enfocándose en la explotación subterránea en diversos métodos de minado. En el ámbito académico, se destaca por su participación en investigaciones que aplican métodos numéricos para analizar el comportamiento del macizo rocoso. Actualmente, se desempeña como Consultor Senior en ITASCA

## Tema: Principios Básicos para el Modelamiento Numérico de Backfill

### Introducción al comportamiento mecánico de los rellenos

- Métodos de explotación que emplean rellenos
- Comportamiento del relleno dentro de la excavación minera
- Comportamiento de las interfaces del relleno y la roca
- Transferencia de carga del terreno al relleno
- Propiedades del relleno de mina

### Fundamentos de los Modelos Numéricos de Rellenos en Minas Subterráneas

- Definición de los modelos constitutivos aplicables al relleno.
- Principios básicos del modelamiento del relleno en mina.
- Estrategias para el estudio de estabilidad de los rellenos en mina.

### Herramientas y software comúnmente utilizados

- Aplicación de Modelos Numéricos en Rellenos Cementados
- Presentación de resultados

### Ejemplos prácticos

**CUPOS LIMITADOS**



ORGANIZA SPEG



Sociedad Peruana de Geoingeniería-SPEG  
Grupo Nacional de la ISRM  
International Society for Rock Mechanics  
and Rock Engineering

✉ [geoingenieria@speg.org.pe](mailto:geoingenieria@speg.org.pe)

☎ +51 941 717905 / +51 988 003 724

🌐 [speg.org.pe](http://speg.org.pe)  [speg-isrm](https://www.linkedin.com/company/speg-isrm)

[www.speg.org.pe](http://www.speg.org.pe)

# Relleno en Minería Subterránea

**CURSO**

**20 y 21 Junio 2024**

**SEDE:** COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ



## Víctor Góngora Pérez

Cuenta con quince años de experiencia en la Geotecnia Minera, dedicados al desarrollo de proyectos de diseño y seguimiento de la construcción en minas subterráneas y a tajo abierto, relacionados al área de mecánica de rocas como levantamiento geotécnico, ensayos in situ, laboratorio de mecánica de rocas, diseño de excavaciones subterráneas y superficiales con énfasis en el uso de métodos analíticos, empíricos y numéricos.

Entre las empresas para las que ha participado en los diferentes proyectos se puede mencionar: Sociedad Minera el Brocal S.A, Anglo American Quellaveco S.A, Compañía Minera Antapacay S.A, Catalina Huanca Sociedad Minera S.A, Minsur S.A., NEXA S.A, Mar Cobre S.A.C, Hochschild Mining, Southern Peaks Mining (SPM), Volcan Cía Minera, Cía Minera Caudalosa SA, etc.

## Tema: DISEÑO DE BARRICADAS PARA EL RELLENO DE MINA SUBTERRANEA

- Distribución de presiones del relleno sobre barricada
- Efecto del tipo de relleno y secuencia de llenado en las presiones sobre la barricada
- Tipos de barricadas: concreto estructural, dique desmonte, madera u otros.
- Caracterización geomecánica de los materiales.
- Análisis de estabilidad de las barricadas.
- Instrumentación y monitoreo

**CUPOS LIMITADOS**



ORGANIZA SPEG



Sociedad Peruana de Geoingeniería-SPEG  
Grupo Nacional de la ISRM  
International Society for Rock Mechanics  
and Rock Engineering

✉ [geoingenieria@speg.org.pe](mailto:geoingenieria@speg.org.pe)

☎ +51 941 717905 / +51 988 003 724

f [speg.org.pe](https://www.speg.org.pe)

in [speg-isrm](https://www.speg-isrm.org)

[www.speg.org.pe](https://www.speg.org.pe)

# Relleno en Minería Subterránea

**CURSO**

**20 y 21 Junio 2024**

**SEDE:** COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ



## **EDWIN JESUS PAREDES MENDOZA**



Ingeniero Metalurgista y de Materiales egresado de la Universidad Nacional del Centro del Perú (UNCP) con más de 15 años de experiencia desarrollando actividades en el entorno de la innovación tecnológica del manejo de los relaves a nivel del desarrollo de ingenierías y operaciones de los diversos tipos de relleno de mina desde hidráulicos y cementados con diversos % de contenidos de sólidos. En la última década juntamente con INCIMMET nos encontramos empeñados en desarrollar operaciones con altos estándares de calidad y seguridad de los Rellenos de roca cementada (CRF) para brindar el soporte a las excavaciones mineras subterráneas y alcanzar la mayor recuperación de mineral.

Siendo mi principal objetivo fomentar la economía circular en la industria minera a partir del uso de los relaves y rocas estériles como elementos de sostenimiento posterior a la explotación de mineral, y con ello minimizar el impacto ambiental negativo generado por la presencia de grandes volúmenes de materiales acumulados en las relaveras y desmonteras.

### **Tema: Aplicación del Relleno de roca cementada (CRF) para maximizar la recuperación de pilares en la explotación del método sublevel stoping (SLS)**

1. Introducción.
2. Ventajas del Relleno de roca cementada.
3. Influencia de la geometría del tajo y secuencia de minado.
4. Diseño de la resistencia requerida y estabilidad.
5. Diseño de mezcla del Relleno de roca cementada.
6. Comportamiento de la resistencia en el tiempo.
7. Exposición de paredes laterales de Relleno de roca cementada.
8. Caracterización del material de Relleno de roca cementada.
9. Ciclo del Relleno de roca cementada.
10. Control de calidad en estado fresco y endurecido.

**CUPOS LIMITADOS**



ORGANIZA SPEG



Sociedad Peruana de Geoingeniería-SPEG  
Grupo Nacional de la ISRM  
International Society for Rock Mechanics  
and Rock Engineering

✉ [geoingenieria@speg.org.pe](mailto:geoingenieria@speg.org.pe)



+51 941 717905 / +51 988 003 724



[speg.org.pe](https://www.facebook.com/speg.org.pe)



[speg-isrm](https://www.linkedin.com/company/speg-isrm)

[www.speg.org.pe](http://www.speg.org.pe)



Sociedad Peruana de Geoingeniería-SPEG  
Grupo Nacional de la ISRM  
International Society for Rock Mechanics  
and Rock Engineering

# Relleno en Minería Subterránea

**CURSO**

**20 y 21 Junio 2024**

## Ficha de Inscripción

**SEDE:** COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ

### DATOS PERSONALES (Es requisito indispensable completar todos los datos)

Nombres	
Apellidos	
Nacionalidad	D.N.I./PASAPORTE/C.E
Empresa	Cargo
Ciudad	País
Teléfono	E-mail

### INVERSIÓN

Categoría	Hasta el 15 de Abril	A partir del 16 de Abril
<input type="radio"/> Asociado	USD 200	USD 230
<input type="radio"/> No Asociado	USD 250	USD 280
<input type="radio"/> Corporativo x 3 socios c/u	USD 170	USD 200
<input type="radio"/> Corporativo x 3 no socios c/u	USD 230	USD 260
<input type="radio"/> Docente	USD 150	USD 180

(\*) Los gastos por servicios bancarios serán asumidos por el participante.

Para los pagos en nuevos soles se tomará en cuenta el tipo de cambio vigente a la fecha. Precios incluyen IGV.

**Incluye: Modalidad presencial:** Material del evento, certificado digital, coffee break, cóctel de clausura.

### FACTURACIÓN

Factura <input type="radio"/>	Razón Social o Nombre Completo
	RUC / DNI
Boleta <input type="radio"/>	Dirección

### FORMAS DE PAGO

Los pagos deben hacerse a nombre de la Sociedad Peruana de Geoingeniería SPEG

**Transferencia Bancaria / Depósito en Cuenta Corriente:**  
Sujeto al pago de detracción correspondiente al 12%,  
en caso de que el monto supere los S/.700.

**Banco de la Nación**  
Cuenta de Detracción : 00-003-121879

**Banco de Crédito (BCP), Lima, Perú**  
Cuenta Corriente S/. 194-1972636-0-14  
Código Interbancario en S/. 002-194-001972636014-92  
Cuenta Corriente USD: 194-2119316-1-41  
Código Interbancario en USD: 002-194-002119316141-97  
Swift Code: BCPLPEPL

Enviar la ficha adjuntando el documento de pago debidamente identificado a: [geoingeniería@speg.org.pe](mailto:geoingeniería@speg.org.pe)

# Relleno en Minería Subterránea

**CURSO**

**20 y 21 Junio 2024**

**SEDE: COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ**



## Oportunidades de inversión Curso Relleno en Minería Subterránea

20 y 21 de junio, 2024

Sede: Colegio de Ingenieros de Minas del Peru

Categoría/ Beneficio	INVERSION
	USD1,000
Inscripción al curso	2 inscripciones con un descuento del 50% sobre la tarifa regular No Socio
Presencia de marca corporativa en la sala de conferencias	Proyección de Logo en la sala de conferencia
Presencia de marca corporativa en web del evento, emailing, programa de mano	Logo en las piezas gráficas, en el caso de la web, con enlace a la web de la empresa
Roll Screen	Inclusión de su logo en el Roll Screen que se colocará al ingreso en Registro y Sala de Conferencia

\*Precio no incluye IGV

### Información Bancaria:

- **Nombre del Banco: Banco de Crédito del Perú**
- Titular: Sociedad Peruana de Geoingeniería
- Número de Cuenta Corriente Soles: 194 1972636 0 14
- CCI Soles: 002 194 00019726636014 92
- Número de Cuenta Corriente Dólares: 194 2119316 1 41
- CCI USD:002 194 002119316141 97

Sujeto al pago de detracción correspondiente al 12%, en caso de que el monto supere los S/.700.

### Banco de la Nación

Cuenta de Detracción: 00-003-121879

[www.speg.org.pe](http://www.speg.org.pe) - [geoingenieria@speg.org.pe](mailto:geoingenieria@speg.org.pe)

Teléfono: 988 003 724