



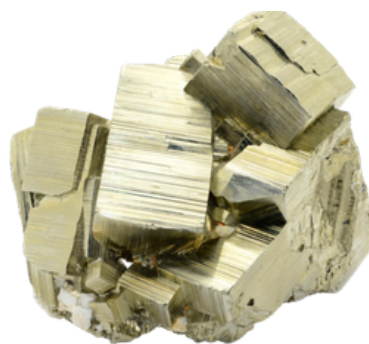
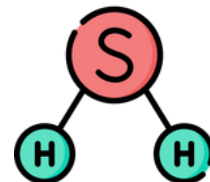
AGUAS ÁCIDAS DE DRENAJE EN MINERIA

Qué es el DAM?

Proceso de formación

Impactos Ambientales

Las aguas ácidas de drenaje (AAD) se forman cuando los minerales sulfurosos, como la pirita, se exponen al aire y al agua, generando ácido sulfúrico.



Este ácido disuelve otros metales presentes en las rocas, contaminando el agua con metales tóxicos.

OXIDACIÓN de sulfuros

- **Minerales Sulfurosos:** Principalmente pirita (FeS_2)
- **Reacción Química:** Sulfuros + Oxígeno + Agua = Ácido Sulfúrico.

LIXIVIACIÓN de metales

- **Metales Disueltos:** Hierro, cobre, zinc, arsénico
- **Resultado:** Agua ácida altamente contaminada.

Contaminación de Aguas Superficiales y Subterráneas:

Acuíferos y Ríos: Contaminación de fuentes de agua que pueden afectar a comunidades y ecosistemas.

Impacto en los Ecosistemas

El pH bajo y los metales pesados pueden ser letales para la vida acuática. Además, Acidificación y toxicidad del suelo afectan la vegetación.

Riesgos para la salud humana

Incluyen la contaminación del agua potable y la bioacumulación de metales tóxicos en la cadena alimentaria.

AGUAS ÁCIDAS DE DRENAJE EN MINERÍA

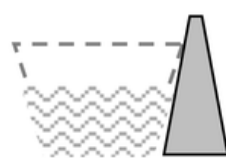
Métodos de Mitigación y Control

- 1 **Control de la Exposición** — Cubrimiento de sulfuros para evitar su oxidación.
- 2 **Neutralización Química** — Uso de cal o soda cáustica para elevar el pH y precipitar metales.
- 3 **Humedales Construidos** — Uso de plantas y microorganismos para tratar aguas ácidas de manera natural.



Paredes y bancos del tajo, minerales expuestos, fracturas

Estéril/desmonte sulfuroso, lixiviados del botadero por lluvias



Seepage o filtración de la presa de relaves

Biotecnología

Uso de microorganismos especializados para la neutralización y tratamiento de AAD.

Monitoreo Remoto

Tecnologías de monitoreo en tiempo real para detectar y gestionar AAD de manera más eficiente

Fuentes Avances Tecnológicos

OPORTUNIDADES

Se desarrollan estudios al respecto de la **RECUPERACIÓN DE TIERRAS RARAS** en el precipitado producto de la neutralización del Drenaje Ácido de Mina.

Modelo geoquímico de complejación superficial



Recuperación selectiva de **TIERRAS RARAS** en los tratamientos pasivos utilizados en minería