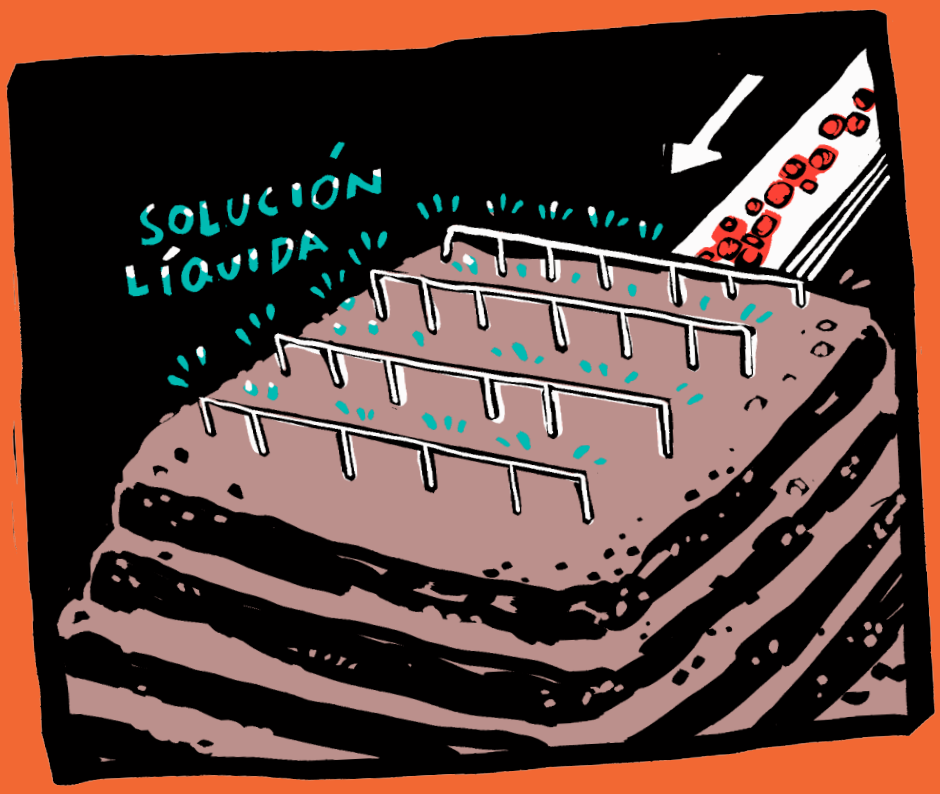
CODELCO EDUCA

# Lixiviación

## *"El riego"*

Después del Chancado el cobre oxidado pasa por la etapa de Lixiviación que, básicamente, consiste en recuperar los metales presentes en la roca mineralizada mediante la aplicación de agua y ácido sulfúrico.




© 2018 Codelco Chile. Todos los derechos reservados.

# Índice temático

¿Cómo se realiza el proceso? ..... 3
¿Cómo se recolecta el cobre? ..... 4
¿Qué se obtiene de la Lixiviavión? ..... 4
Extracción por solvente ..... 4
Seguridad en Lixiviación ..... 5
Trabajando con toda seguridad ..... 5
La formación del personal en relación a la seguridad ..... 5
Elementos de protección personal en Lixiviación ..... 6

© 2018 Codelco Chile. Todos los derechos reservados.

# Lixiviación *"El riego"*

A diferencia del cobre sulfurado, que debe atravesar por una segunda etapa de reducción de las rocas (Molienda), los óxidos pasan directamente a la Lixiviación para comenzar el proceso de separación del metal rojo de otras sustancias.

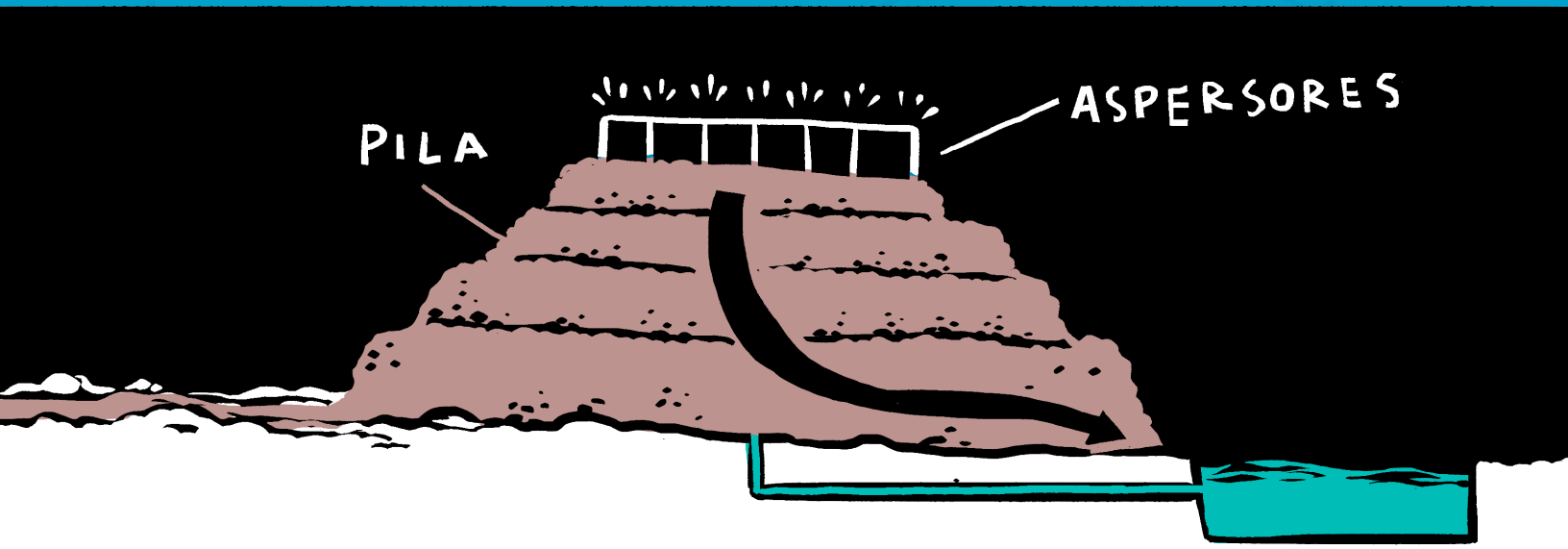
Esta fase se realiza mediante un procedimiento hidrometalúrgico. Puede que esta palabra te suene un poco compleja, pero su significado es bastante simple, "hidrometalurgia" quiere decir la extracción o recuperación de metales a través del uso de soluciones líquidas. Es decir, las rocas reducidas se riegan para rescatar los minerales deseados.

## ¿Cómo se realiza el proceso?

El material chancado se lleva en correas transportadoras hacia el lugar en el que será ubicado en pilas. Ya en este trayecto, las rocas mineralizadas se rocían con una solución de agua y ácido sulfúrico para comenzar rápidamente con la Lixiviación. Este procedimiento se conoce como curado.

Una vez en el lugar de destino, el material se deposita y distribuye ordenadamente formando un montículo continuo de 6 a 8 metros de altura, que se denomina pila de lixiviación. Encima de esta se instala un sistema de riego por goteo y aspersores que cubren toda el área.

Este mecanismo de aspersión rocía la mezcla de agua y ácido sulfúrico, solución que se encarga de disolver el cobre contenido en los minerales oxidados, formando una emulsión de sulfato de cobre.




© 2018 Codelco Chile. Todos los derechos reservados.

CODELCO EDUCA

## ¿Cómo se recolecta el cobre?

A los costados de cada pila hay canaletas que recuperan las soluciones resultantes del riego divididas en dos secciones, una destinada a los líquidos de bajo contenido en cobre y, otra, para los que tienen mayor concentración del mineral.

Estas emulsiones recogidas se llevan primero a piscinas dasarenadoras para ser clarificadas y luego a diferentes piletas según la calidad de la solución.

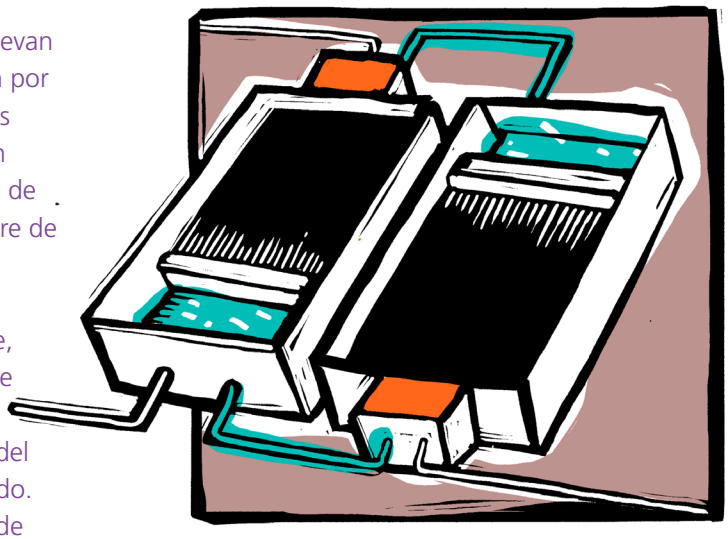
El riego o lixiviación dura entre 45 a 65 días para intentar diluir la cantidad máxima de cobre. El material restante o ripio se transporta a botaderos donde se podría iniciar un segundo proceso de lixiviación para extraer más metal. ¡Hay que aprovechar todo!

## ¿Qué se obtiene con la Lixiviación?

**Se consiguen soluciones de sulfato de cobre con una concentración de metal rojo de hasta 9 gramos por litro (gpl).**

## Extracción por solvente

Finalmente, estos líquidos se limpian para remover los restos sólidos que podrían haber sido arrastrados y se llevan a una próxima etapa de purificación llamada extracción por solvente. El objetivo de esta fase es liberar de impurezas al sulfato de cobre para que pase de una concentración de 9 a 45 gpl, mediante la aplicación de un compuesto de parafina y resina orgánica que captura los iones de cobre de forma selectiva.



La solución resultante es la que se lleva, posteriormente, a la etapa de Electroobtención, que tal como su nombre lo indica, recupera el cobre mediante la aplicación de energía eléctrica. Como ves, el proceso de producción del cobre oxidado es más rápido que el del mineral sulfurado. Ya queda muy poco para que lleguemos a los cátodos de 99,99% de pureza.

© 2018 Codelco Chile. Todos los derechos reservados.

# Seguridad en Lixiviación

La seguridad en la etapa de Lixiviación se relaciona, principalmente, con el manejo y uso del ácido sulfúrico.

TIENE UNA GRAN AFINIDAD CON EL AGUA POR LO QUE LA EXTRAE DE LA MATERIA ORGÁNICA, PROVOCANDO QUEMADURAS.

ES UN ÁCIDO FUERTE.

ES UN ÁCIDO DE GRAN REACTIVIDAD, ES DECIR, REACCIONA CON TODOS LOS METALES.

ES UN LÍQUIDO ACEITOSO, TRANSPARENTE E INCOLORO EN ESTADO PURO.

SI SE CALIENTA POR ENCIMA DE LOS 30º C EMITE VAPORES.

NO ES INFLAMABLE, PERO EN GRANDES CONCENTRACIONES Y SI ENTRA EN CONTACTO CON COMBUSTIBLES PUEDE CAUSAR INCENDIOS.

## Trabajando con toda seguridad

Todos quienes se desempeñan en las etapas del proceso productivo en las que se utiliza ácido sulfúrico reciben un entrenamiento específico para realizar su trabajo de forma segura. Asimismo, se les capacita para evitar derrames y para reaccionar oportuna y eficazmente ante un accidente de este tipo.

## La formación del personal en relación a la seguridad incluye:

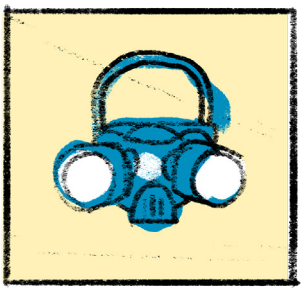
- ✓ Uso de equipos contra incendios.
- ✓ Uso de elementos de protección personal.
- ✓ Uso de duchas de seguridad, bañeras de ojos y fuentes de agua.
- ✓ Uso de equipos para evitar inhalaciones de vapor y el contacto directo con el ácido.

© 2018 Codelco Chile. Todos los derechos reservados.

# Elementos de protección personal en Lixiviación

Para proteger los ojos se utilizan antiparras o lentes de seguridad con marcos de goma equipados para resistir posibles impactos.

Protectores faciales con protección en la frente.

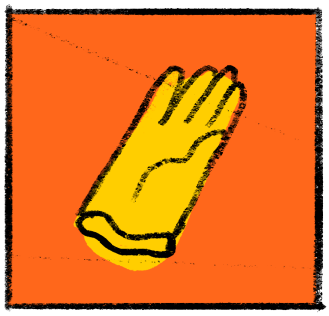


Protección respiratoria para personas expuestas a emanaciones de ácido.

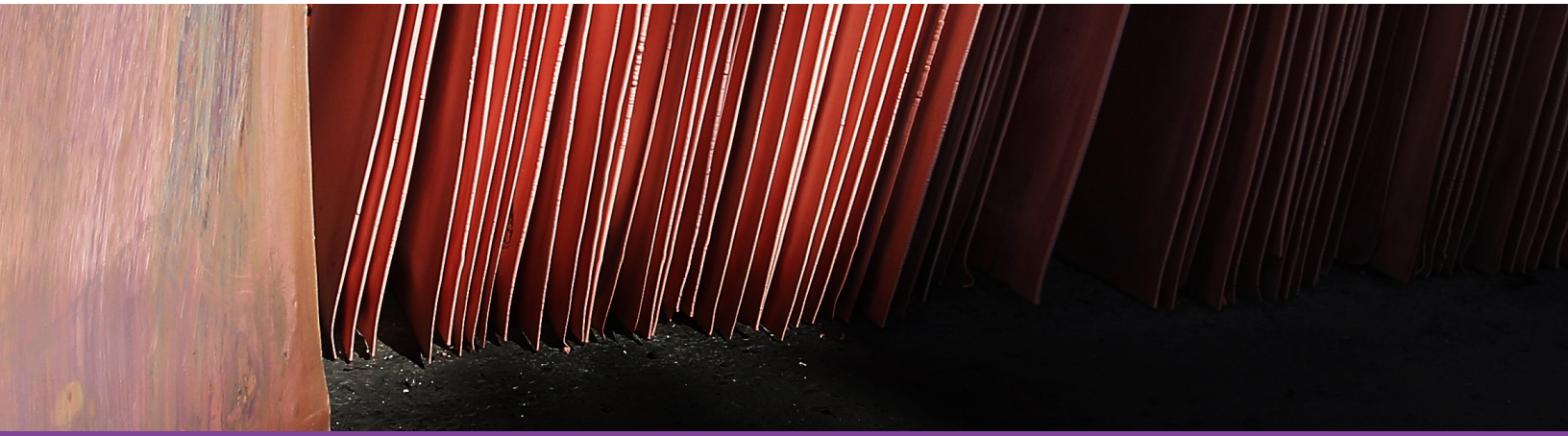
Casco de seguridad.

Botas de seguridad de goma, con media caña y punta de acero.

Uso de ropa de poliéster antiácida sobre la cual debe usarse un pantalón y chaqueta impermeable de manga larga y broches seguros.



Guantes de PVC largos.



© 2018 Codelco Chile. Todos los derechos reservados.
Este material puede ser reproducido total o parcialmente para fines educativos, con la condición de que se mencione la fuente. Prohibida su venta y/o comercialización.