

MANUAL DE HERRAMIENTAS DIDÁCTICAS 3D
TECNOLOGÍAS LIMPIAS

TANQUE DE PRECIPITACIÓN



planet**GOLD**
Colombia

MANUAL TANQUE DE PRECIPITACIÓN

El tanque de precipitación es, como lo indica su nombre, un depósito de líquidos que permite la precipitación del oro, (proveniente de una solución de cianuro saturada, al hacer la adición de Zinc en polvo y acetato de plomo), bajo condiciones muy pobres de oxígeno, agitación lenta y ausencia de luz solar.

Los tanques de precipitación están dotados de una hélice, o propela unida a un eje vertical, que permite agitar la solución líquida de manera lenta y uniforme. La parte inferior del tanque es cónica, y está dotada de una válvula de desagüe, que permite desocupar el contenido del tanque una vez se haya producido la precipitación del Zn.

¿Cómo funciona el proceso de precipitación?

Después de todo proceso de cianuración, la solución acuosa clarificada, se encuentra saturada con oro en forma de aniones metálicos complejos de aurocianida, que son solubles en el agua, a esta solución se le llama solución rica o solución preñada. Estos iones se han obtenido como producto de lixiviar la pulpa mineral con oro metálico, en una solución de cianuro dentro de un reactor de cianuración.

La solución rica que sale del tanque de cianuración debe ser clarificada con ayuda de filtros, que le permiten que tenga un alto grado de transparencia. Una vez se obtenga la solución limpia con oro, el siguiente proceso es lograr separar el oro de la solución, logrando que se precipite en forma de sedimento, para luego recuperar este sedimento, fundirlo y obtener el metal precioso.

Para lograr esta precipitación, se han desarrollado principalmente tres (3) métodos:

- ▶ Precipitación por decantación en tanques estáticos
- ▶ Precipitación por agitación en tanques de precipitación
- ▶ Precipitación en torre de Merrill Crowe o torre de vacío

Para el caso de este manual, se describirá únicamente el proceso de precipitación en tanque de precipitación por agitación.

Todo proceso de precipitación requiere tres condiciones de operación indispensables: baja o nula presencia de oxígeno, poca o nula cantidad de luz solar y un agente cementante.

Durante el proceso de precipitación, una vez se ha adicionado la solución rica al tanque, se debe disminuir la cantidad de oxígeno en la misma. Para ello, la solución se sobresatura con cianuro de potasio. Pasando de 0,2 gr de CN por litro de solución, hasta 0,4-0,6 gr de CN por litro, en el tanque de precipitación (primera condición).

El cianuro se degrada rápidamente en condiciones de alta iluminación solar, por lo que es importante que este proceso dentro del tanque se realice en ambientes sombreados o muy oscuros (segunda condición). Ello garantizará que la sobresaturación de cianuro en la solución se mantenga hasta el final del proceso.

Una vez se encuentra disuelto el cianuro y la solución esté sobresaturada, se inicia el proceso de agitación, que debe ser tan lento que evite el ingreso de oxígeno atmosférico a la solución; pero, lo suficientemente rápido para que se efectúe una mezcla de los elementos metálicos que se irán adicionando.

Después de iniciado el proceso de agitación, se debe adicionar acetato de plomo (30 mg por cada 1000 litros de solución) a la solución y posteriormente Zinc en polvo, que funcionará como cementante (tercera condición). Este proceso de agitación suele durar algunas horas y durante él, el zinc entrará en contacto con los aniones del complejo aurocianida, extrayendo y precipitando el oro con el zinc y permitiendo

la recomposición del cianuro de potasio en la solución.

La cantidad de Zinc que se debe usar, y el tiempo que dura el proceso de precipitación, son diferentes y dependen de cada tipo de mineral; por ello, se deben hacer pruebas de laboratorio en cada caso. Como norma general, y puramente orientativa, en los primeros procesos de precipitación, no debe agitarse la solución a menos de doce (12) horas y la cantidad de zinc, que debe ser adicionado al tanque, debe ser al menos de nueve (9) veces el peso de oro esperado.

Una vez se detenga la agitación y el proceso de precipitación, el sedimento que se encuentra en el fondo del tanque deberá ser filtrado. Este residuo debe ser secado y llevado a un horno de fundición.

La solución de cianuro, que queda después del filtrado, ya no debe contener aniones complejos aurocianidas, por ello se le conoce como solución pobre. La solución pobre puede ser reutilizada en los siguientes ciclos de cianuración.

i ¿Cómo está compuesto un tanque de precipitación?

Los tanques de precipitación son equipos mecánicos muy sencillos, que permiten la recuperación de oro de la solución rica a través de un proceso químico. El tanque de precipitación debe contar mínimo con los siguientes elementos:

TANQUE DE PRECIPITACION

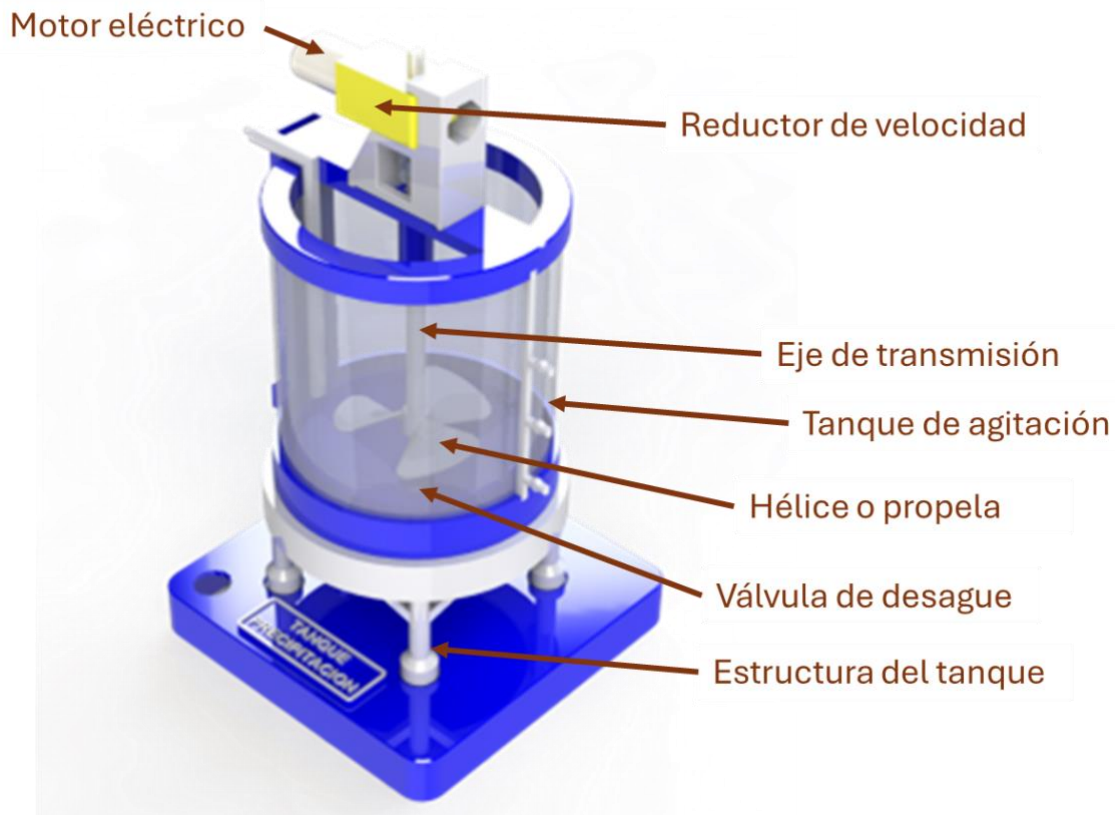


Imagen 1. Partes del tanque de precipitación
Fuente: Planet GOLD, Colombia

¿Cómo funciona un tanque de precipitación?

Un tanque de precipitación, tan solo requiere el cargue de la solución rica, completamente libre de sólidos. Debe hacerse con lentitud, para que la solución no se vaya a oxigenar, por medio de turbulencias al hacer el traslado de un tanque a otro.

Una vez la solución esté en el tanque, se debe adicionar cianuro de potasio y dejar reposar por lo menos 2 horas; para que el oxígeno disuelto, que se haya generado en su transporte, se elimine.

Con la solución reposada, se debe agregar acetato de plomo y polvo de zinc, para después poner en marcha la hélice o propela a una velocidad de giro lenta durante al menos doce (12) horas. Esta agitación debe hacerse con el tanque cubierto o en un lugar sombreado.

Posteriormente, se debe dejar decantar el zinc con el oro en el fondo del tanque, drenar el tanque y filtrar el sedimento.

Normas de Seguridad

Dado que durante la precipitación se están manipulando sustancias riesgosas para la salud, se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones en caso de intoxicación por cianuro:

- ▶ Evite todo contacto directo con los reactivos químicos mediante el uso de:
 - Una máscara facial con filtro antigás, aprobada según estándares/Normas (AS 1715 o AS1716).
 - Protección facial completa y gafas protectoras.
 - Guantes de neopreno de medio brazo.
 - Mamelucos desechables (Tyvek/poly) o delantales anti-salpicaduras.
 - Botas de goma de seguridad y/o botas protectoras.
 - Casco protector.
- ▶ La manipulación de soluciones con cianuro debe ser efectuado en áreas bien ventiladas.
- ▶ No ingerir alimentos ni fumar cuando se trabaja con cianuro.
- ▶ No se debe transportar, ni almacenar, cianuro junto con alimentos o bebidas.
- ▶ Evitar el contacto de cianuro con ácidos o sales ácidas, ya que puede generar ácido cianhídrico gaseoso que es muy venenoso.
- ▶ Para preparar una solución de cianuro de sodio o potasio, antes se debe agregar al agua hidróxido de sodio (soda cáustica) u otro compuesto alcalino, para evitar la formación de ácido cianhídrico (HCN) al estado de gas venenoso.
- ▶ En las plantas de cianuración, se debe llevar un estricto control del pH para evitar la formación de ácido cianhídrico (HCN).

- ▶ Cuando se produzcan derrames de soluciones de cianuro, deben ser neutralizados de inmediato utilizando hipoclorito y/o peróxido de hidrógeno, así como limpiando con agua alcalina.
- ▶ Los residuos de proceso de cianuración deberán ser depositados en suelos impermeabilizados, para evitar la contaminación de los acuíferos, hasta su degradación natural.
- ▶ Para el abandono de residuos de cianuración, se debe proceder a su recubrimiento con desmote o material estéril. Los mismos que deberán quedar cubiertos con tierra y su subsiguiente reforestación.

Para evitar envenenamiento por cianuro, se deberá tener en cuenta lo siguiente:

- ▶ Almacenar el cianuro solamente en su embalaje bien cerrado y aislado del aire, dentro de un almacén seco y bien ventilado.
- ▶ Trabajar acompañado y disponer de un equipo de comunicación, nunca trabajar solo en áreas donde se manipula cianuro.
- ▶ Está prohibido el ingreso al personal no autorizado en áreas donde se manipula cianuro.
- ▶ En caso de intoxicación por cianuro se debe:
 - Solicitar la ayuda más cercana
 - Evitar ser el próximo accidentado al brindar atención.
 - Trasladar al accidentado a una zona con aire fresco.
 - Pedir asistencia médica de urgencia.
 - Mantener al accidentado tranquilo y abrigado.
 - Realizar primeros auxilios inmediatamente

- Trasladar al afectado, de forma inmediata, al hospital más cercano.

Los síntomas por envenenamiento con cianuro son los siguientes:

- ▶ Síntomas de envenenamiento leve
 - Irritación de las membranas mucosas en los ojos, nariz y garganta.
 - Sensación de quemazón en la lengua.
 - Dolores de cabeza.
 - Conducta inusual.
 - Náuseas.
 - Salivado.
 - Debilidad en las extremidades.
 - Pulso acelerado.
 - Mayor dificultad en la respiración.
- ▶ Síntomas de envenenamiento grave
 - Sensación de ahogo.
 - Vómito.
 - Cutis enrojecido.
 - Jadeo.
 - Convulsiones y colapso.
 - Pérdida de conocimiento.
 - Detenimiento de la respiración.