



LB-SP-GPD-LQC-0090

OPERACIÓN DE BOMBA DE TRASVASIJE



CUADRO DE APROBACIÓN

Código: LB-SP-GPD-LQC-0090	Revisión: 05	
Elaborado Por: Laboratorio Químico Metalúrgico	Revisado Por: Ximena Moreira	Aprobado Por: Maritza Jofre Concha.
Fecha : Diciembre 2013	Fecha : 20-09-2024	Fecha : 20-09-2024

CUADRO DE TRAZABILIDAD IDENTIFICACIÓN DE CAMBIOS

Fecha de primera Edición:08/06/2010			
Revisión	Fecha	Descripción del Cambio	Responsable
01	12/05/2018	Creación de procedimiento	Jefe de laboratorios
02	21/06/2018	Revisión de procedimiento	Jefe de laboratorios
03	10-11-2021	Revisión de vigencia y pie de pagina	Jefe de Laboratorios
04	30-07-2024	Cambio de Codificación	Jefe de Laboratorios
05	20-09-2024	Actualización de acuerdo con el control documental (Sin vigencia)	Jefe de Laboratorios

OPERACIÓN DE BOMBA DE TRASVASIJE



ÍNDICE

I. _ PROPÓSITO	4
II. _ ALCANCE	4
III. _ RESPONSABILIDADES	4
IV. _ TERMINOLOGÍA Y/O SIGLAS	4
V. _ REFERENCIAS	5
VI. _ DESCRIPCION DEL DOCUMENTO/ACTIVIDAD	5
6.1. RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD	9
6.2. EQUIPO DE TRABAJO	10
6.3. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP)	10
6.4. MAQUINARIA, HERRAMIENTAS Y MATERIALES	10
6.5. FICHAS TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS	10
6.6. METODOLOGÍA DE TRABAJO	12
6.7. OTROS	13
VII. ANEXOS.....	13

Código : LB-SP-GPD-LQC-0090

Aprobado por : Maritza Jofre

Revisión : 05

Última Revisión : 20-09-2024

Doc. de Consulta o Entrenamiento. Este Documento impreso es válido solo para el día 22/12/2025

3 de 14

OPERACIÓN DE BOMBA DE TRASVASIJE



I. PROPOSITO

- Establecer la metodología para el correcto carguío trasvasije de ácido sulfúrico concentrado de la Compañía Minera Lomas Bayas.

II. ALCANCE

- Lo estipulado involucra y obliga a todo el personal de laboratorio Químico Metalúrgico, dependiente de Gerencia Procesos de Compañía Minera Lomas Bayas.

III. RESPONSABILIDADES

- **Muestrero Procesos:** Mantener limpia el área de trabajo. Uso correcto de EPP específico para la tarea. Aplicar procedimiento y ART que corresponda. Notificar a supervisor de terreno y supervisor de Laboratorio cualquier anomalía.
- **Supervisor de Terreno:** Realizar las gestiones necesarias para la preparación y/o mantención preventiva de los equipos y estructura, y mantener una correcta aplicación del procedimiento o tareas encomendadas, debe dar aviso al supervisor de laboratorio.
- **Jefe y/o Supervisor de Laboratorios:** Supervisar que la gestión administrativa se cumpla y poner a disposición los recursos necesarios para garantizar el normal funcionamiento de la operación.

IV. TERMINOLOGÍAS Y/O SIGLAS

- **Columna ROM:** Cilindro de HDP con capacidad para contener 22 T de material a lixiviar, altura de 7.5 m y diámetro de 1.5 m.
- **Estanque:** Contenedor que permite almacenar la solución utilizada en el riego de la columna.
- **LIX:** Contenedor de 1000 Lt.
- **Ácido Sulfúrico:** Reactivo Químico concentrado usado para preparar soluciones del proceso curado y lixiviación del cobre del material de la columna.
- **Bomba de trasvasije:** Bomba de motor neumático el cual funciona con aire comprimido para trasvasije específico de Ácido sulfúrico concentrado con una densidad específica de 1.84 por tanto no es recomendable utilizar el motor para esta aplicación. por lo que garantiza la seguridad operacional.
- **ART:** Análisis de Riesgos de Trabajos. Documento obligatorio de completar por supervisores de terreno, supervisor de laboratorio o químico de turno de la Gerencia de proceso, antes de

Código : LB-SP-GPD-LQC-0090

Aprobado por : Maritza Jofre

Revisión : 05

Última Revisión : 20-09-2024

Doc. de Consulta o Entrenamiento. Este Documento impreso es válido solo para el día 22/12/2025

4 de 14

OPERACIÓN DE BOMBA DE TRASVASIJE



cada tarea encomendada por las jefaturas directas. Con el propósito de evaluar los riesgos y las condiciones adversas de las tareas, el medio y entorno físico donde se realizará la actividad respectiva.

V. REFERENCIAS

- LB-SP-GGN-ALL-0007: GESTIÓN DEL RIESGO.
- MATRIZ DE EVALUACIÓN DEL RIESGO.

VI. DESCRIPCION DEL DOCUMENTO/ACTIVIDAD

- **Ajuste de solución de curado:** De acuerdo a la información entregada de la relación de volumen de agua y de ácido sulfúrico concentrado, se prepara una solución ácida que es aproximadamente de 180 g/l.
- **Preparación de la solución ácida (para el curado):** Se prepara en un Lix de 1000 Lt. Limpio libre de residuos orgánicos. Al Lix se le hace un orificio en una esquina de la parte superior, se llena con la cantidad de agua requerida:
- **Uso de Bomba de trasvasije:**
 - Se debe acoplar a línea de aire ubicada en pasillo central de columnodromo y ocupar a 80 psi
 - Luego se debe insertar el vástago en el interior del bidón de ácido sulfúrico concentrado, teniendo la precaución de realizar la maniobra lentamente, con las medidas de precaución correspondientes y uso de EPP.
 - Es importante que los bidones de ácido sulfúrico, estén ubicados dentro de un lix cortado junto con un bidón con agua, semi abiertos, tal como lo muestra la fotografía.
 - **Es obligación que esta operación SIEMPRE sea realizada de dos personas**



Código : LB-SP-GPD-LQC-0090

Aprobado por : Maritza Jofre

Revisión : 05

Última Revisión : 20-09-2024

Doc. de Consulta o Entrenamiento. Este Documento impreso es válido solo para el día 22/12/2025

5 de 14

OPERACIÓN DE BOMBA DE TRASVASIJE



- A la vez se debe ubicar otro operador sosteniendo la manguera de descarga, con la punta dentro de lix con agua. Esto se debe hacer por la esquina del lix y no por el centro de lix.
- Luego abrir gradualmente la válvula y comenzar el trasvasije.
- Se debe primero despichar línea de aire.
- Una vez que se termina esto se debe levantar el vástago sin retirar completamente del bidón, y levantar la manguera, como muestra la fotografía. Esto es para que caiga todo el remanente de ácido sulfúrico que pueda quedar en el sistema.



- Luego se debe trasladar al otro bidón de ácido sulfúrico y repetir la operación
- Una vez finalizado el trasvasije de los bidones de ácido sulfúrico, se debe traspasar el vástago a un bidón con agua y hacer traspasar agua poniendo la punta de la manguera hacia el interior de la canaleta. Traspasar un exceso de agua por la bomba

Código : LB-SP-GPD-LQC-0090

Aprobado por : Maritza Jofre

Revisión : 05

Última Revisión : 20-09-2024

Doc. de Consulta o Entrenamiento. Este Documento impreso es válido solo para el día 22/12/2025

6 de 14

OPERACIÓN DE BOMBA DE TRASVASIJE



- Luego adicionar el volumen de ácido sulfúrico concentrado que quedo en los bidones por el orificio de la equina. Agregar el ácido **MUY LENTAMENTE**. La foto describe los EPP y la postura de trabajo.



- Luego se debe guardar la bomba muy bien lavada y en posición vertical para evitar fuga de aceite.

Código : LB-SP-GPD-LQC-0090

Aprobado por : Maritza Jofre

Revisión : 05

Última Revisión : 20-09-2024

Doc. de Consulta o Entrenamiento. Este Documento impreso es válido solo para el día 22/12/2025

7 de 14

OPERACIÓN DE BOMBA DE TRASVASIJE



Figura N°2 Equipo de protección personal.



- **Solución de refino:** El refino es traído de la planta a través de tuberías y depositados en 5 estanques. El refino debe ser ajustado con ácido sulfúrico concentrado de acuerdo con la información entregada por metalurgia.
- **Ajuste de la solución de refino (para la humectación y alimentación):** Se debe adicionar **MUY LENTAMENTE** el ácido sulfúrico concentrado requerido a los estanques de refino, a través de un balde (3 a 7 Lts. Aprox.). La persona que realice esta tarea deben utilizar todos los EPP descritos para esta actividad (ropa de protección para sustancias química con mascara full face) y subir cuidadosamente a la plataforma donde están ubicados los estanques usando escalas. Si es necesario realizar la tarea entre 2 personas.
- Una vez preparadas las soluciones de curado y alimentación en los contenedores (lix de 1000 Lt) estos deben ser colocados bajo las columnas ROM, el lix se conecta al sistema de riego por medio de mangueras en conjunto con una bomba de 6 lts/hrs. Se verifica condiciones hidráulicas, se ajusta flujo de la bomba y se expulsa la solución hasta el sistema de riego ubicado en la parte superior de la columna ROM. Chequear periódicamente sistema de riego, flujos y estado de la columna.

Medidas de Prevención:

- Después de preparar soluciones lavar todo con abundante agua para eliminar restos de ácido del material utilizado y ropa de protección antes de sacársela.
- Chequear estado de duchas de emergencia.
- Revisar y uso correcto de elementos de protección personal.

Código : LB-SP-GPD-LQC-0090

Aprobado por : Maritza Jofre

Revisión : 05

Última Revisión : 20-09-2024

Doc. de Consulta o Entrenamiento. Este Documento impreso es válido solo para el día 22/12/2025

8 de 14

OPERACIÓN DE BOMBA DE TRASVASIJE



- Delimitar área.
- Se debe esperar que caiga todo el ácido de la báscula de la bomba levantando la manguera y sin retirar la báscula completamente del bidón.
- Lavar la bomba con agua.
- Realizar inspección a traspaleta.
- Chequear disponibilidad de materiales.
- Revisar estado de herramientas a utilizar.
- Registro de la información.

6.1 RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD.

- Tabla de curado y lixiviación de columnas ROM QRA.

Actividad	Resumen			
	Máximo Riesgo Inherente	Máximo Riesgo Residual	Máx. Consecuencia Potencial (PMC)	Mayor Categoría de Impacto
Operación de bomba de trasvasije de ácido concentrado	17	12	3- Moderado	Salud y Seguridad

Código : LB-SP-GPD-LQC-0090

Aprobado por : Maritza Jofre

Revisión : 05

Última Revisión : 20-09-2024

Doc. de Consulta o Entrenamiento. Este Documento impreso es válido solo para el día 22/12/2025

9 de 14

OPERACIÓN DE BOMBA DE TRASVASIJE



6.2 EQUIPO DE TRABAJO

- Muestrero Proceso.
- Supervisor de Terreno.
- Supervisor de Laboratorio.

6.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP)

- Careta Facial. Cambiada por una full face.
- Lentes de Seguridad
- Tenida Antiácida.
- Botas Antiácidos.
- Guantes de Nitrilo.
- Respirador para polvos y gases.
- Guantes de cabritilla.
- Traje de PVC.
- Casco.
- Zapatos de Seguridad antiácido
- Bloqueador solar

6.4 EQUIPOS, HERRAMIENTAS Y/O MAQUINARIAS

- Columnas.
- Estanques.
- Sistema de riego.
- Cubos vacíos de 1 m³ (lix).
- Baldes.
- Traspaleta.
- Balanzas.

6.5 FICHA TÉCNICA DE LOS EQUIPOS.

- Ficha Técnica de los equipo se encuentra en la oficina del laboratorio.
- Fichas internas del proceso de carguío.

Código : LB-SP-GPD-LQC-0090

Aprobado por : Maritza Jofre

Revisión : 05

Última Revisión : 20-09-2024

Doc. de Consulta o Entrenamiento. Este Documento impreso es válido solo para el día 22/12/2025

10 de 14

OPERACIÓN DE BOMBA DE TRASVASIJE



LIBRO DE CONTROL COLUMNA ROM. LOMAS I

PRUEBA NUMERO: **LBII-2009-C10-ROMSulfato**

MUESTRA: **Muestra N°02 (2008)**

Columna equipo numero: _____ Altura libre inicial (cm): _____
 COL. DIA. (m): 1,500 Altura libre Final (cm): _____
 COL. Altura. (m): 7,600
 Flujo de Lixivacion: **265,1** ml/min = **381,7** Litros/día

Peso Carga Humedo (Kg): 22.400
 Humedad de Carga %: 0,000
 Peso Carga Seco (Kg): 22.400
 Concentracion de acido Laboratorio: 98%
 Concentracion de acido de Planta: 97%

Control de Lixiviacion: **Humectación Curado con Refino 5,0 g/l**

Lixiviación con Refino 9,0 g/l

Humedad de Curado+ Humectación 4,7%

Humedad de Curado+ Humectación 4,7%

CONDICIONES PRUEBA OBJETIVO

OPERACIÓN	FECHA INICIO	OPERACION DIAS	Tasa Riego lt/h·m2	Acido kg/t	Concen. H+ g/l	ACIDO Planta TOTAL kilos	AGUA TOTAL kilos	VOLUMEN SOLUCIÓN TOTAL Litros	VOLUMEN DIARIO Litros/día	FLUJO cc/min	Fecha Termino
CURADO (H+ H ₂ O)	08-nov-09 00:00		0,00	0,0	150	0,0	0	0	0	0	#DIV/0!
HUMECTACIÓN	08-nov-09 00:00		9,00		5,0			1104,7	381,7	265	10-nov-09 21:27
REPOSO	10-nov-09	7									17-nov-09
LIXIVACION *	17-nov-09	104	9,0		7,0				382	265	01-mar-10
DRENAJE	01-mar-10	8									09-mar-10
LAVAR	09-mar-10	10	8,0		2	6,8	3393		339	236	19-mar-10
DRENAJE de LAVADO	19-mar-10	10									
DESCARGA COLUMNA	29-mar-10										

CONDICIONES PRUEBA ACTUAL

OPERACIÓN	TIPO SOLUCIÓN	FECHA INICIO (dd-mm-aa)	HORA (hh:mm)	VOLUMEN DIARIO Litros	FLUJO cc/min	MASA SOLUCIÓN DIARIA kg	PESO SOLUCIÓN REAL kg	DENSIDAD SOLUCIÓN g/cm3	Operador Inicial
CURADO	H+H ₂ O	08-nov-09			0	0,0		1,1	
CURADO	H+H ₂ O	09-nov-09			0	0,0		1,1	
HUMECTACIÓN	REFINO	08-nov-09		381,7	265	419,9		1,1	
HUMECTACIÓN	REFINO	09-nov-09		381,7	265	439,0		1,15	
HUMECTACIÓN	REFINO	10-nov-09		381,7	265	439,0		1,15	
PRIMER DRENAJE CURADO									
CURADO									
REPOSO									
LIXIVACION	REFINO LBI								
DRENAJE LIXIVIACIÓN	PLS DRENAJE								
LAVAR	AGUA ACIDULADA								
DRENAJE de LAVADO	PLS LAVADO								
DESCARGA COLUMNA		90							

Código: **LB-S**

Aprobado por: **Maritza Jorre**

Revisión: **05**

Última Revisión: **20-09-2024**

Doc. de Consulta o Entrenamiento. Este Documento impreso es válido solo para el día 22/12/2025

11 de 14

OPERACIÓN DE BOMBA DE TRASVASIJE



Código : LB-SP-GPD-LQC-0090

Aprobado por : Maritza Jofre

Revisión : 05

Última Revisión : 20-09-2024

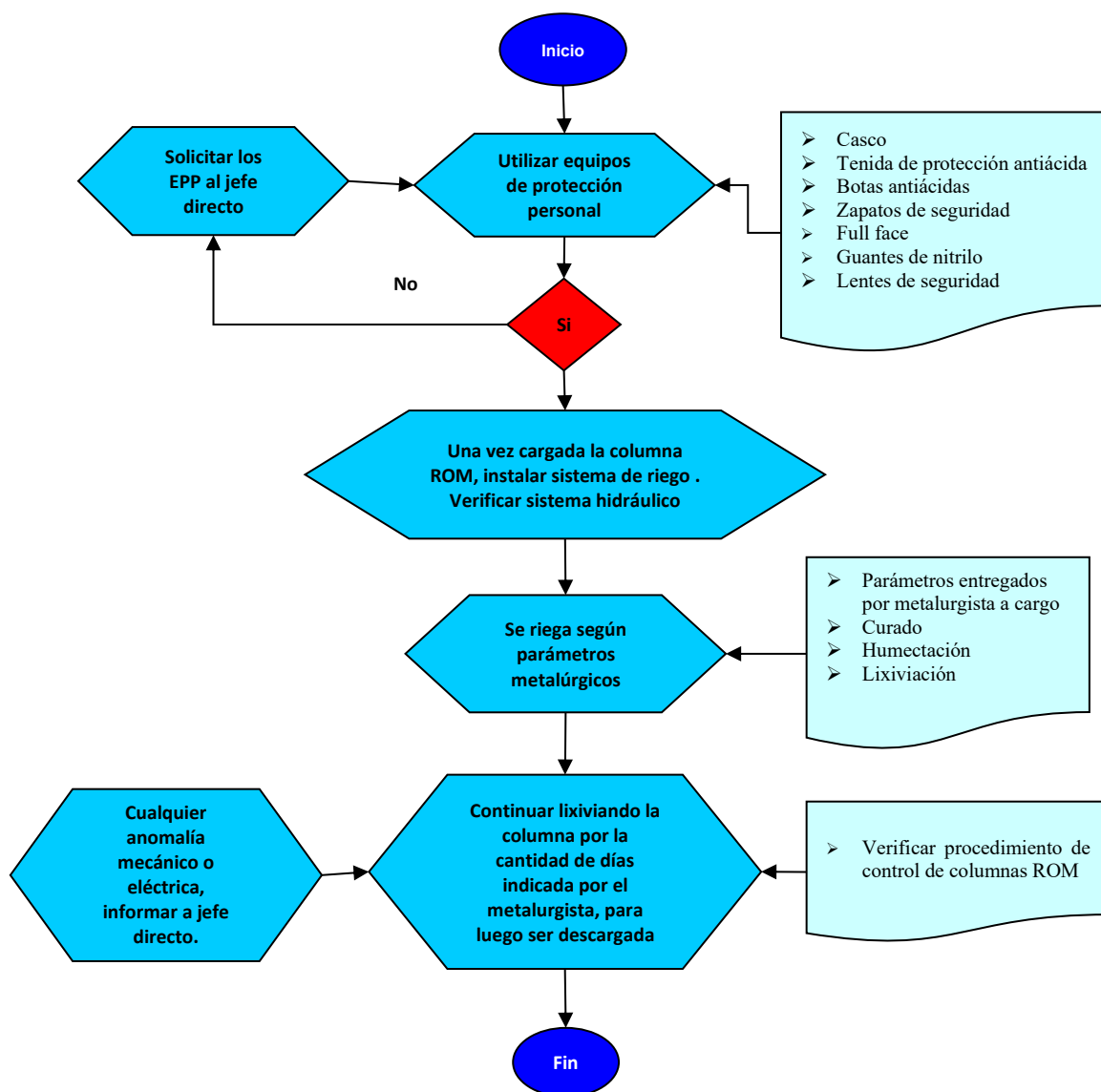
Doc. de Consulta o Entrenamiento. Este Documento impreso es válido solo para el día 22/12/2025

12 de 14

OPERACIÓN DE BOMBA DE TRASVASIJE



6.6 METODOLOGÍA DE TRABAJO



Código : LB-SP-GPD-LQC-0090

Aprobado por : Maritza Jofre

Revisión : 05

Última Revisión : 20-09-2024

Doc. de Consulta o Entrenamiento. Este Documento impreso es válido solo para el día 22/12/2025

OPERACIÓN DE BOMBA DE TRASVASIJE



6.7 OTROS

PLAN DE CONTINGENCIA O FALLA

En caso de emergencias contempladas en el manual de emergencia LB-SU-SMT-ALM-0001 aplicar manual. Si la falla o emergencia es producida por contingencias operacionales como:

- ✖ falla eléctrica o corte de energía eléctrica
- ✖ falla mecánica

Se debe detener las actividades y entregar equipos a mantenedores para su reparación o mantención. Una vez solucionado la falla o contingencia reanudar actividades.

VII. ANEXOS

Anexo 1. LB-SP-GGN-ALL-00A4 Formato de Portada y páginas interiores.

Código : LB-SP-GPD-LQC-0090

Aprobado por : Maritza Jofre

Revisión : 05

Última Revisión : 20-09-2024

Doc. de Consulta o Entrenamiento. Este Documento impreso es válido solo para el día 22/12/2025

14 de 14