

Determinación de Isotermas de Extracción y Re-extracción

Código : LB-ST-GPD-LQC-0112	Revisión: 09	
Emitido por: Laboratorio Químico Metalúrgico	Revisado por: Rodrigo Marin T	Aprobado por: Maritza Jofre
Fecha : 27-05-2019	Fecha : 18-05-2025	Fecha : 19-05-2025

Fecha de primera Edición: 17/07/2007			
Revisión	Fecha	Descripción del Cambio	Responsable
01	22/08/2013	Cambio de formato Revisión de procedimiento.	Jefe de Laboratorio
02	14/06/2014	Revisión de formato y descripción de la actividad.	Jefe de Laboratorio
03	02/12/2014	Cambio de formato	Jefe de Laboratorio
04	21-06-2016	Revisión de instructivo en la reunión de inicio	Jefe de Laboratorio
05	15-11-2021	Revisión y actualización de instructivo	Jefe de Laboratorio
06	23-02-2023	Revisión del procedimiento y cambio de gerencia	Jefe de Laboratorio
07	15-07-2024	Cambio de Codificación	Jefe de Laboratorio
08	20-09-2024	Actualización de acuerdo con el control documental (sin vigencia)	Jefe de Laboratorio
09	18-05-2025	Revisión y actualización de instructivo Cambios en Descripción de la actividad	Jefe de Laboratorio

Determinación de Isotermas de Extracción y Re-extracción

I. OBJETIVOS.

Establecer la metodología para la correcta construcción de la Isoterma de Extracción y Re-extracción para la planta SX en operación

II. ALCANCE

Lo estipulado involucra y obliga a todo el personal de Laboratorio Químico, dependiente de Gerencia Planificación y Desarrollo de Compañía Minera Lomas Bayas.

III. RESPONSABILIDADES

Muestrero: Mantener limpio y en buenas condiciones el equipo; notificar a Jefatura del Laboratorio cualquier anomalía de operación y/o desperfecto, ejecutar la operación del equipo de acuerdo a este procedimiento.

Supervisor de Laboratorio: Verificar y velar por el correcto funcionamiento y operación del equipo, coordinar la revisión y calibración del equipo, solicitar la mantención técnica cuando esta corresponda de acuerdo con este procedimiento, como también cuando el equipo presente fallas y requiera una mantención de emergencia. Además, deberá comunicar al Jefe de Laboratorio cualquier anomalía o falla que presente el equipo.

Jefe de Laboratorio: Realizar las gestiones necesarias para la reparación y/o Mantención preventiva del equipo, verificar el cumplimiento de este procedimiento, dar a conocer y capacitar al personal para la correcta aplicación de lo descrito

IV. RECURSOS MATERIALES.

- 4.1 Agua destilada
- 4.2 Muestras de planta SX de PLS Heap, PLS Rom, orgánico cargado saliente del lavador (OCW), orgánico descargado saliente del S (ODS) y electrolito pobre (EP) (procedimiento muestreo)
- 4.3 Cronómetro
- 4.4 Un porta embudos de decantación con capacidad mínima de 10 embudos
- 4.5 11 Embudos de decantación de 250 ml lavados previamente con acetona o alcohol
- 4.6 22 frascos plásticos de 250 ml nuevos o previamente lavados con acetona o alcohol
- 4.7 Papel filtro 1 PS.
- 4.8 Papel filtro para acuoso
- 4.9 Propipeta.
- 4.10 Pipetas aforadas de 10 ml, 20 ml, 50 ml y 100 ml
- 4.11 Alcohol o acetona
- 4.12 Material de uso común de laboratorio
- 4.13 Agitador Vertical (Shaker.)

V. GENERALIDADES.

La isoterma de extracción y re-extracción, es una curva cuyos puntos representan el equilibrio de concentraciones de una especie química repartida entre 2 fases líquidas diferentes a temperatura constante. Esta prueba se logra mezclando enérgicamente diferentes razones volumétricas de las fases orgánica y acuosa, analizando posteriormente la concentración de la especie de interés en cada una de las 2 fases después del mezclado. La eficiencia en la agitación mejora la cinética de transferencia de masa entre fases, aumentando la precisión y representatividad de la isoterma.

Las isotermas de extracción y reextracción son empleadas en los procesos SX para confeccionar el diagrama de McCabe-Thiele del proceso y calcular las eficiencias de las etapas de extracción de la planta. También son muy útiles para realizar simulaciones de procesos de extracción por solventes.

Código : LB-ST-GPD-LQC-0112

Aprobado por : Maritza Jofre C

Revisión : 09

Última Revisión : 18-05-2025

Doc. de Consulta o Entrenamiento. Este Documento impreso es válido solo para el día 15/01/2026

2 de 5

Determinación de Isotermas de Extracción y Re-extracción

VI. DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD

- 6.1.0 Tomar 1 litro de PLS Heap y PLS Rom de planta SX, 1 litro de OD saliente del S, 1 litro de OC saliente del W y 1 litro de EP planta.

Nota: Estas muestras tienen que ser tomadas el mismo día en que se realizarán las isotermas.

- 6.1.1 Enviar a analizar por lo siguiente en forma inmediata antes de comenzar a realizar la isoterma de re-extracción:

PLS HEAP	Cu y H ₂ SO ₄
PLS ROM	Cu y H ₂ SO ₄
EP	Cu y H ₂ SO ₄
OCW	Cu
OC S	Cu

- 6.1.2 Filtrar el OCW y el ODS para eliminar residuos de acuoso antes de realizar las isotermas.
Nota: Se deberá comenzar con la Isoterma de Re-extracción, debido a que los electrólitos vienen con T° alta.
- 6.1.3 Realizar mezclas con las siguientes razones en embudos de decantación, utilizar pipetas de aforo (no volumétricas):

Isoterma de Re-extracción

Embudo N°	Razón O/A	Volumen Orgánico OCW (ml)	Volumen Acuoso Acuoso EP (ml)
1	2.5/1	50	20
2	2/1	20	10
3	1/1	10	10
4	1/2	10	20
5	1/5	10	50

Isoterma de Extracción

Embudo N°	Razón O/A	Volumen Orgánico ODS (ml)	Volumen Acuoso PLS Heap/Rom (ml)
1	5/1	50	10
2	2/1	20	10
3	1/1	10	10
4	1/2	10	20
5	1/5	10	50
6	1/10	10	100

- 6.1.4 Tapar los embudos y posicionarlos en el agitador vertical (shaker), agitar durante 5 minutos cronometrados.
- 6.1.5 En contingencia se podrá agitar manual mente, utilizar embudo en cada mano y agitar con la misma intensidad ambas manos, alterne los embudos en las manos si es necesario durante la agitación. Evite perdidas de solución.

Código : LB-ST-GPD-LQC-0112

Aprobado por : Maritza Jofre C

Revisión : 09

Última Revisión : 18-05-2025

Doc. de Consulta o Entrenamiento. Este Documento impreso es válido solo para el día 15/01/2026

3 de 5

Determinación de Isotermas de Extracción y Re-extracción

- 6.1.6 Concluida la agitación dejar reposar cada embudo unos 2 minutos. Todos los embudos deben tener el mismo tiempo de decantación.
- 6.1.7 Rotular debidamente los frascos para la isoterma de la siguiente manera:

Isoterma de Re-extracción

O/A	Frasco	Orgánico	Acuoso
2.5/1	1	1OR	1AR
1/1	2	2OR	2AR
1/2	3	3OR	3AR
1/4	4	4OR	4AR
1/5	5	5OR	5AR

Isoterma de Extracción

O/A	Frasco	Orgánico	Acuoso
5/1	1	1OE	1AE
2/1	2	2OE	2AE
1/1	3	3OE	3AE
1/2	4	4OE	4AE
1/5	5	5OE	5AE
1/10	6	6OE	6AE

Nota: No guarde testigos de estas muestras. Asegúrese que los contactos y las separaciones de las fases estén bien hechos, puesto que este procedimiento considera una muestra por contacto para ser analizada.

- 6.1.8 Descargar la mezcla en frasco plástico de 250 ml provisto con papel filtro 1 PS para separar la fase acuosa.
- 6.1.9 Colocar la fase acuosa del filtro 1PS y filtrar con filtro VWR 413 en frascos plásticos de 250 ml para eliminar posibles residuos orgánicos.
- 6.1.10 Crear carpeta en sistema Starlims e imprimir etiquetas para identificar los frascos rotulados anteriormente.

Determinación de Isotermas de Extracción y Re-extracción

VII. RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD

Tabla 1: Resumen del Riesgo de la Actividad: refleja el resultado de la Evaluación de Riesgos detallada en la QRA del proceso a describir.

Actividad	Resumen			
	Máximo Riesgo Inherente	Máximo Riesgo Residual	Máx. Consecuencia Potencial (PMC)	Mayor Categoría de Impacto
Manipulación de Soluciones Acuosas y reacciones Químicas	17	13	3-Moderada	Salud y Seguridad

7.1. EQUIPO DE TRABAJO

- Supervisor Laboratorio.
- Analistas químicos.
- Supervisor de terreno.
- Muestrero

7.2. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP)

- Zapatos de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Tenida antiácida.
- Duchas operativas.
- Guantes desechables.

7.3. FICHAS TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS.

NO aplica.