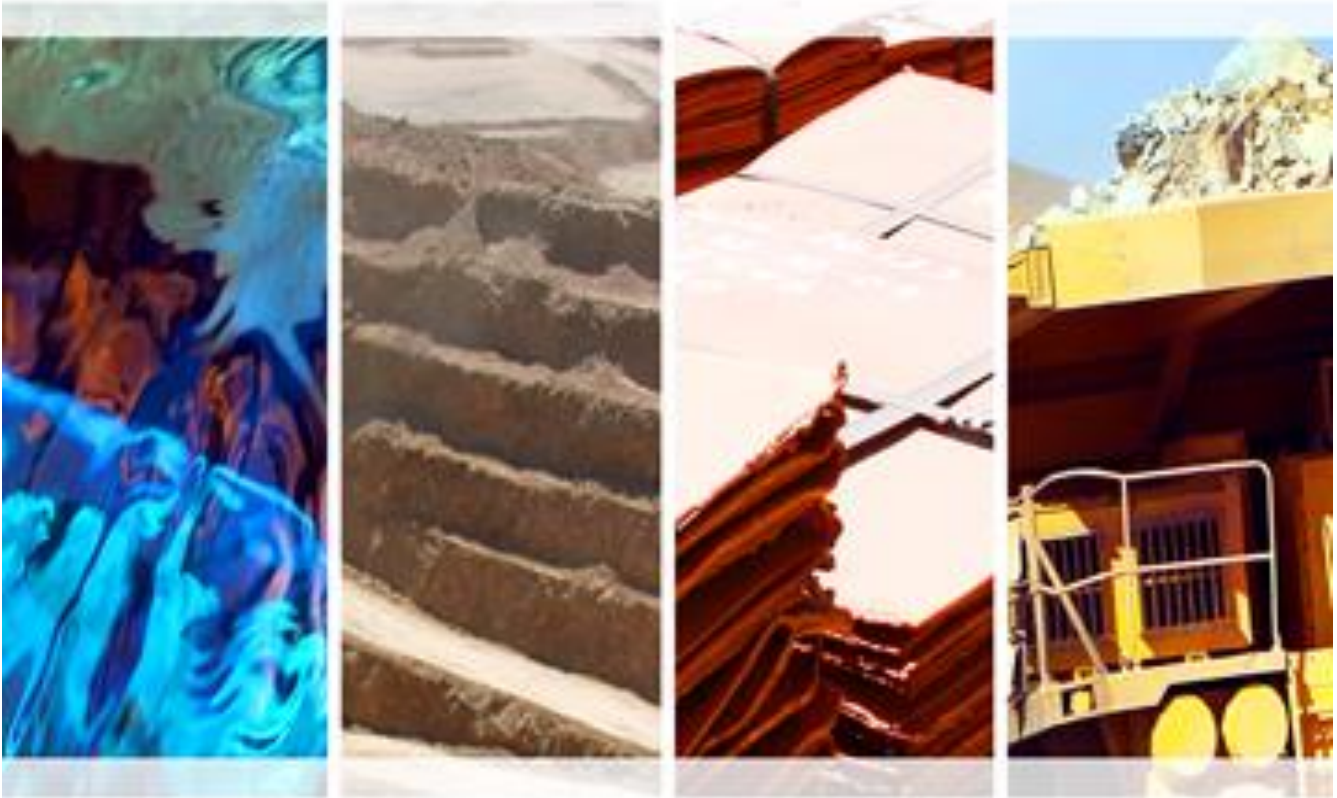




LB-SP-GPD-LQC-0070

**DETERMINACIÓN DE TENSIÓN SUPERFICIAL EN
ORGANICO Y ACUOSO.**



Código : LB-SP-GPD-LQC-0070	Revisión: 04	
Emitido por: Laboratorio Químico Metalúrgico	Revisado Por: Ximena Moreira	Aprobado Por: Maritza Jofre
Fecha : 29-01-2018	Fecha : 19-09-2024	Fecha : 19-09-2024

Fecha de primera Edición: 17/07/2007

Revisión	Fecha	Descripción del Cambio	Responsable
01	25/01/2018	Creación del procedimiento	Jefe de Laboratorio Químico Metalúrgico.
02	11-11-2021	Revisión de vigencia y pie de página, código del procedimiento	Jefe de Laboratorios
03	30-06-2024	Cambio de Codificación	Jefe de Laboratorios
04	19-09-2024	Actualización de acuerdo con el control documental (Sin vigencia)	Jefe de Laboratorios

Determinación de Tensión Superficial en Orgánico y acuoso



I.	I. PROPÓSITO.....	4
II.	II. ALCANCE.....	4
III.	III.....	RESPONSABILIDADES 4
IV.	IV.....	TERMINOLOGÍA Y/O SIGLAS 4
V.	V. REFERENCIAS	4
VI.	VI.....	DESCRIPCION DEL DOCUMENTO/ACTIVIDAD 5
VII.	6.1.....	RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD 9
VIII.	6.2.....	EQUIPO DE TRABAJO 9
IX.	6.3.....	EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP) 9
X.	6.4.....	MAQUINARIA, HERRAMIENTAS Y MATERIALES 9
XI.	6.5.....	FICHAS TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS 9
XII.	6.6.....	METODOLOGÍA DE TRABAJO 10
XIII.	6.7.....	OTROS 11
XIV.	VII.....	ANEXOS 11

Código : LB-SP-GPD-LQC-0070

Aprobado por : Maritza Jofre C

Revisión : 04

Última Revisión 19-09-2024

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

3 de 12

Determinación de Tensión Superficial en Orgánico y acuoso



I. OBJETIVOS.

Establecer la metodología para la correcta determinación de la tensión superficial en el orgánico y o acuoso, por metodología automática

II. ALCANCE

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

III. RESPONSABILIDADES

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 a 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. TERMINOLOGÍA Y/O SIGLAS

- **Tensión Superficial:** de un líquido a la cantidad de energía necesaria para aumentar su superficie por unidad de área.¹ Esta definición implica que el líquido presenta una resistencia al aumentar su superficie
-
- **Anillo Dunoy:** El método del anillo de Dunoy permite determinar la tensión interfacial y superficial de un líquido a través de la fuerza requerida para retirar un anillo de platino – iridio de la superficie del líquido.
- **Tensiómetro TD3:** Equipo automático para medición de Tensión interfacial y superficial por medio del método del anillo Dunoy.

V. DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD

Código : LB-SP-GPD-LQC-0070

Aprobado por : Maritza Jofre C

Última Revisión 19-09-2024

Revisión : 04

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

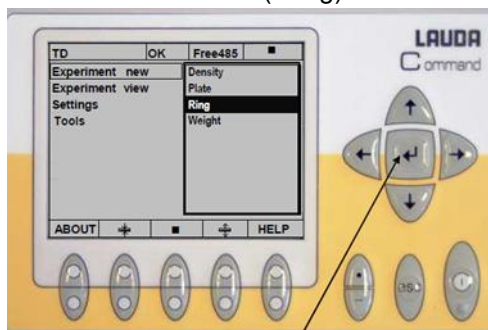
4 de 12

5.1. GENERALIDADES.

- 4.1 Para determinarlo, se establece el contacto entre un anillo (método de Du Noüy) en la superficie del líquido y se mide la fuerza resultante. Esta fuerza es una medida de la tensión superficial/interfacial. La geometría del cuerpo de medición se determina mediante normas, p. ej. ASTM D971 y DIN 53914. A pesar de la mayor complejidad (corrección del valor medido), el método del anillo de Du Noüy con una resolución tres veces mayor, es el método preferido en comparación con el método de la placa. Las razones de ello son la limpieza más sencilla del cuerpo de medición robusto, así como la resolución más baja. El método del anillo ofrece particulares ventajas al realizar mediciones completamente automáticas y el control de la calidad.

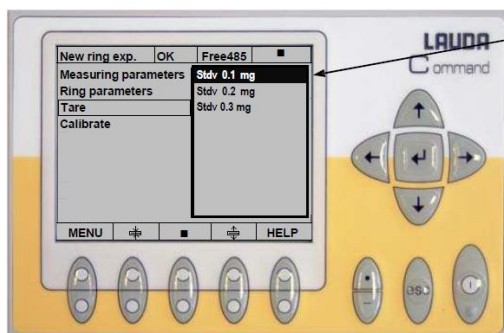
La determinación de la tensión superficial tiene por finalidad evaluar la degradación que experimenta el orgánico en el tiempo.

- 5.1.1. Filtrar la solución orgánica para eliminar la solución acuosa que pueda contener.
- 5.1.2. Filtrar solución acuosa para eliminar la solución orgánica que pueda contener.
- 5.1.3. Retirar el anillo de Platino del recipiente en donde se guarda (tener precaución de manipular el anillo solo con la pinza para no deformarlo)
- 5.1.4. Verificar que el tensiómetro este nivelado, observando que la burbuja del indicador de nivel ubicado en una de las esquinas de la base del equipo se encuentre en el centro del círculo.
- 5.1.5. Encender unidad calefactora o Peltier PPT y manejar a 25°C
- 5.1.6. Encender unidad de comando. En Menú se debe escoger la opción de “nuevo experimento”, método del anillo (Ring)



- 5.1.7. Una vez que se escoge el método del anillo, aparecerán 4 opciones, lo primero que se debe hacer al comenzar un set de análisis es Tarar, para esto se debe hacer con el anillo instalado y escoger la desviación estándar (0,03 mg), luego se presiona “enter” y se espera un momento

Determinación de Tensión Superficial en Orgánico y acuoso



Stdv

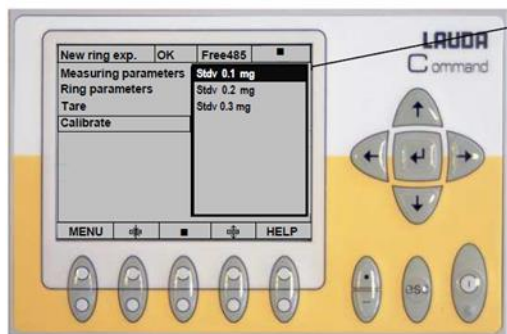
Desviacion estandar de tara.

Este valor define la estabilidad de tara necesaria.

La desviación no debe ser mayor que el valor fijado en la medida de anillo.

El plazo para la medición se extiende de 2 s de un maxi-mínimo de 10 s si la desviación necesaria no se logra.

- 5.1.8. Luego se debe calibrar de la misma manera, con el anillo instalado mas el peso patrón de 500 mg, colgando libremente, se escoge la desviación estándar y se da dos veces “enter”.



Stdv

Desviación estandar de calibración.

Este valor define la estabilidad de la calibración necesaria.

La desviación no debe ser mayor que el valor establecido en la medición del anillo y el peso de calibración.

El plazo para la medición se extiende a partir del 2 s hasta un máximo de 10 s si la desviación necesaria no se logra.

- 5.1.9. Una vez que se encuentra tarado y calibrado el TD3, comenzamos con el análisis ingresando los parámetros

- 5.1.10. Ingresamos el ID de la muestra y cambiamos el valor de la densidad según la muestra a analizar, desde el panel del comando

Código : LB-SP-GPD-LQC-0070

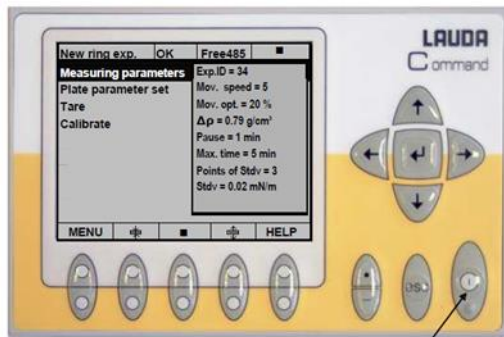
Aprobado por : Maritza Jofre C

Revisión : 04

Última Revisión 19-09-2024

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

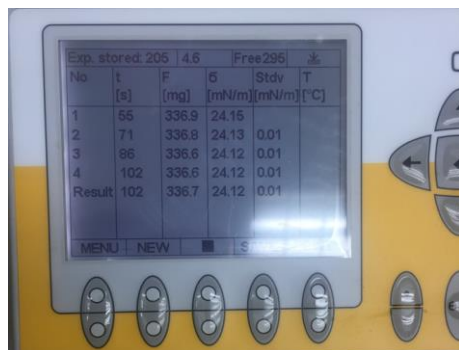
Determinación de Tensión Superficial en Orgánico y acuoso



- 5.1.11. Se agrega 40 ml de solución u orgánico y se adicionan al frasco de análisis del equipo, se ubican en el Peltier a 25°C
- 5.1.12. Se comienza el análisis presionando el botón de medición, ubicado en el comando



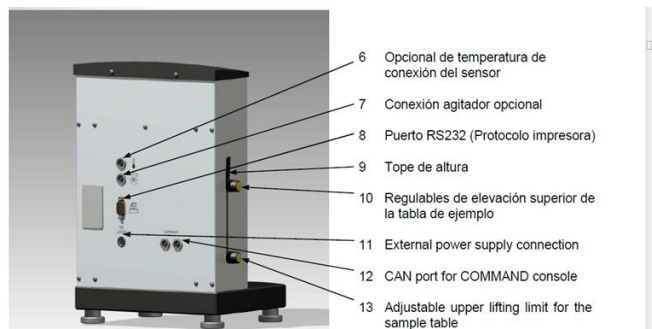
- 5.1.13. Aparecerá la pantalla de analisis:



- 5.1.14. El equipo realiza el análisis 4 veces y calcula el promedio.
- 5.1.15. Para realizar un nuevo análisis se debe continuar presionando NEW

REGULACION DE ALTURA TENSIOMETRO LAUDA TD 3

Al principio de tu trabajo abres ambos "regulables" (10 y 13) y los mueves uno hacia arriba (máximo hacia arriba, regulable 10) y el otro máximo hacia abajo (13). (Indicados en el Manual)
De esta manera abres el movimiento máximo del equipo (camino máximo) del TD3.
En este posición puedes mover la mesa de manera manual (con las flechase hacia arriba y abajo) con el comando.



Después colocas el anillo y el recipiente de vidrio con la muestra (liquido) en su posición. .

Ahora mueves de manera manual (con las flechas en el Comando) el anillo aproximadamente 2 a 3 mm por debajo del nivel de la muestra (por debajo de la superficie del líquido). Para eso hay que subir la mesa. Si llegas al nivel 2mm por debajo de la muestra has llegado al límite correcto.
Ahora baja el "regulable 10" hasta que choque y fijas el regulable 10 girando hacia la derecha. Ya está puesto el limite uno. El anillo no puede sumergir más que los 2 mm. Vas a ver que las flechas en el Comando ya no te permiten subir la mesa más.

Lo mismo hacemos con el límite hacia abajo. Baja la mesa hasta que el anillo está bien en el aire. Aprox 5 a 10 mm.

Después subes el "regulable 13" hasta el máximo y lo fijas.

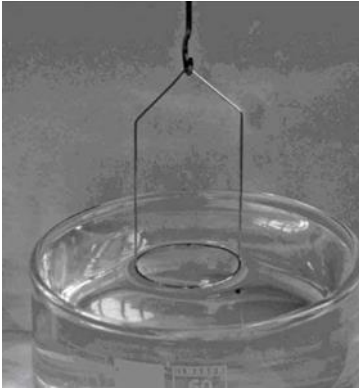
Ya está ajustado el punto máximo y mínimo del equipo. Por favor comparar también foto abajo y el manual

Trabajo con o sin el módulo PTT:

Si el cliente trabaja sin módulo PTT necesitas un movimiento máximo más grande. La mesa se debe mover más hacia arriba. I

En este caso hay un plástico negro encima del "Regulable de elevación superior de la tabla (10). Este plástico se puede doblar hacia fuera, para mover la mesa más hacia arriba.
Solamente es necesario cuando se trabaja sin PTT

En el caso que el PTT está montado, este platico debe estar adentro (como límite de movimiento) para evitar que la mesa sube demasiado y para evitar entonces que el recipiente choque contra el anillo y el gancho.



VII. RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD

6.1. 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.

Código : LB-SP-GPD-LQC-0070

Aprobado por : Maritza Jofre C

Revisión : 04

Última Revisión 19-09-2024

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

9 de 12

Determinación de Tensión Superficial en Orgánico y acuoso



Actividad	Resumen			
	Máximo Riesgo Inherente	Máximo Riesgo Residual	Máx. Consecuencia Potencial (PMC)	Mayor Categoría de Impacto
Tensión superficial de orgánico y acuoso	12	8	2-menor	Salud y Seguridad

6.2. EQUIPO DE TRABAJO

- Supervisor químico.
- Analistas químicos.

6.3. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP)

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

6.4. FICHAS TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS SALA DEL METALURGICO.

Código : LB-SP-GPD-LQC-0070

Aprobado por : Maritza Jofre C

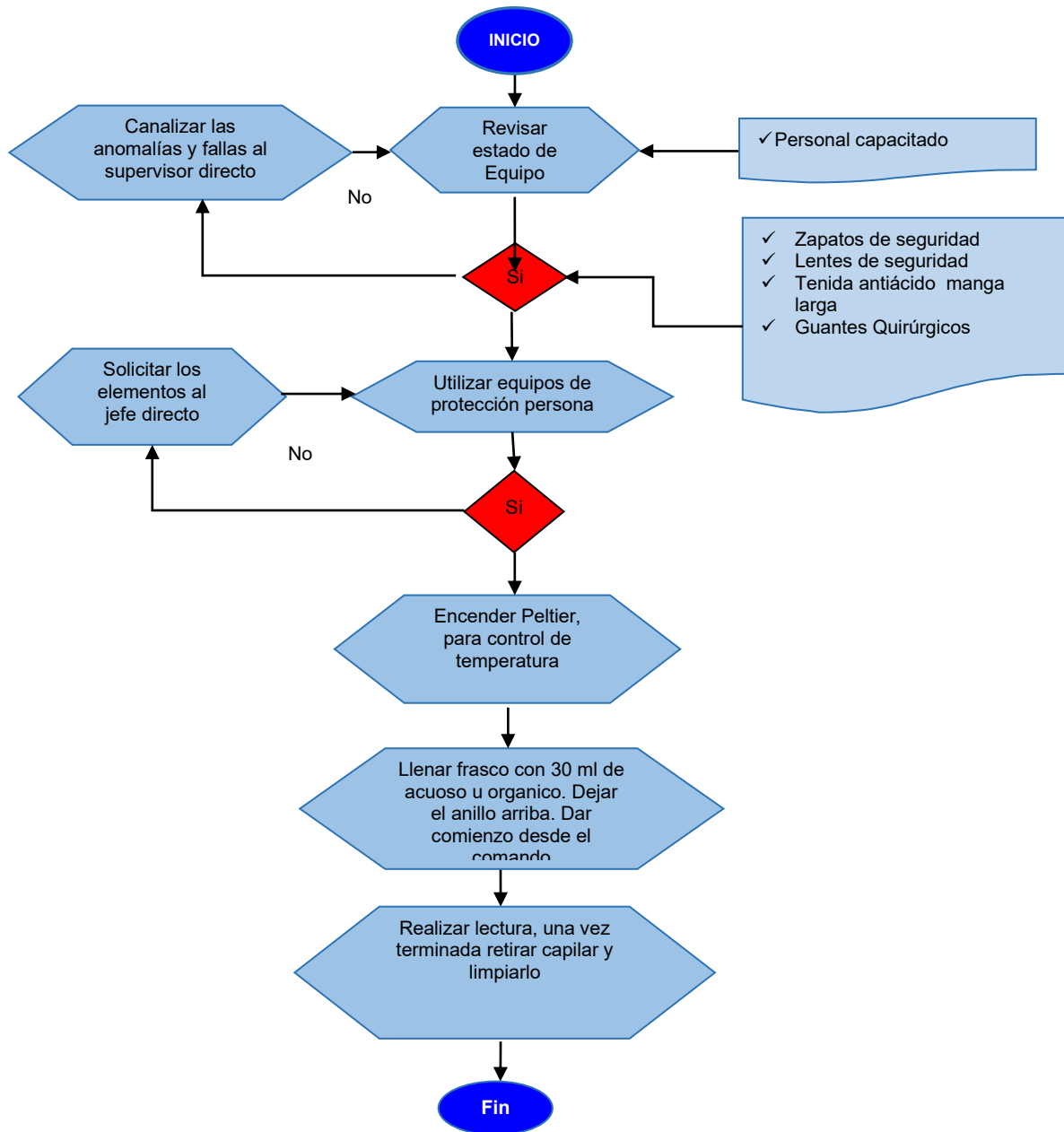
Revisión : 04

Última Revisión 19-09-2024

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

10 de 12

Determinación de Tensión Superficial en Orgánico y acuoso



Determinación de Tensión Superficial en Orgánico y acuoso



6.1. OTROS

PLAN DE CONTINGENCIA O FALLA

Contingencia							
Suceso	Causa	Evento	Acción	Avisar	Número de contacto	Frecuencia radial	Plan de acción
Equipo pesado no operativo.	Sin funcionamiento Falla en Peltier	Falla de equipo	Queda fuera de Servicio	Jefe de Laboratorios	2628731	4	Cualquier falla o avería en los equipos se deberá informar a Jefe de laboratorio para que se comunique con proveedor
	Falla de equipo o del comando			Proveedor			
	Sin energía eléctrica	Equipo no se podrá utilizar		Jefe de Laboratorios			Utilizar el método manual

VI. ANEXOS

Anexo 1. LB-SP-GGN-ALL-00A4 Formatos de portada y páginas

[LB-IV-GPD-LQC-0001](#)

Código : LB-SP-GPD-LQC-0070

Aprobado por : Maritza Jofre C

Revisión : 04

Última Revisión 19-09-2024

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

12 de 12