
	<b>Universidad Tecnológica de Panamá</b> <b>Centro de Investigaciones Hidráulicas e Hidrotécnicas</b> <b>Laboratorio de Sistemas Ambientales</b>	
<b>Procedimiento para la Prueba de Sulfatos</b>		Código: PCUTP-CIHH-LSA-207-2006 Revisión:01 Fecha: 31/05/2006 Página: 1 de 5
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Introducción:</b> La medición de ión de sulfato podemos realizarla en las aguas naturales en un amplio intervalo de concentraciones. Las aguas de minas y los afluentes industriales que contienen grandes cantidades de ión de sulfatos provenientes de la oxidación de la pirita y del uso del ácido sulfúrico.</li> <li>2. <b>Objetivo del procedimiento:</b> Determinar la cantidad de ión de sulfato en las muestras de agua potable, servidas (aguas negras), aguas salinas o de mar; y también comprobar si el cliente cumple con las Normas establecidas por el país, al igual que conocer si toma las medidas pertinentes del caso.</li> <li>3. <b>Campo de aplicación:</b> Lab. de Sistemas Ambientales / CIHH.</li> <li>4. <b>Definiciones:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Blanco:</b> Muestra líquida a analizar; es un control.</li> <li>• <b>Espectrofotómetro:</b> Instrumento usado en la física óptica que sirve para medir, en función de la longitud de onda, la relación entre valores de una misma magnitud fotométrica relativos a dos haces de radiaciones.</li> <li>• <b>La Pirita:</b> Es un mineral del grupo de los sulfuros cuya fórmula química es FeS<sub>2</sub> (tiene un 53,4% de azufre y un 46,4% de hierro), crucero impreciso, fractura concoidea a irregular, dureza de 6 a 6.5, lustre metálico color amarillo latón pálido, casi uniforme, raya negra verdosa, mineral opaco, frecuentemente macizo, granular fino, algunas veces subfibroso radiado; reniforme, globular, estalactítico.</li> <li>• <b>Los Sulfatos:</b> Son las sales o los ésteres del ácido sulfúrico. Contienen como unidad común un átomo de azufre en el centro de un tetraedro formado por cuatro átomos de oxígeno.</li> <li>• <b>Reactivos:</b> Sustancia que se emplea para descubrir la presencia de otra.</li> <li>• <b>Vial:</b> Tubo de ensayo o frasquito destinado a contener una sustancia, del cual se van extrayendo las dosis convenientes.</li> </ul> </li> </ol>		
Fecha de actualización: 24/10/2005. Documentado por: Ing. Cecibel Torres Molineros. Ofic. de Calidad Institucional. Licdo. Kleveer Espino. Centro de Investigaciones Hidráulicas e Hidrotécnicas (LSA)		



**Universidad Tecnológica de Panamá**  
**Centro de Investigaciones Hidráulicas e**  
**Hidrotécnicas**  
**Laboratorio de Sistemas Ambientales**



**Procedimiento para la Prueba de Sulfatos**

Código: PCUTP-  
CIHH-LSA-207-2006  
Revisión:01  
Fecha:  
[31/05/2006](#)  
Página: 2 de 5

**5. Abreviaturas:**

- $\text{SO}_4^{2-}$ : Sulfatos
- °C: Grados Centígrados
- mL: mililitro
- mg/L: Miligramos por litro
- hr: Hora
- mm: Milímetro
- min: Minuto
- LSA: Lab. de Sistemas Ambientales



**6. Referencias:**

- Adaptación de los Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas y Aguas Residuales, USEPA, 375.4.
- HACH 8051. Sulfato rango 2 – 70 mg/L  $\text{SO}_4^{2-}$ .
- Norma Técnica DGNTI-COPANIT 35-2000, Aguas Descargas de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masa de aguas superficiales y subterráneas.
- Norma Técnica DGNTI-COPANIT 39-2000, Aguas Descargas de efluentes líquidos directamente a sistemas de recolección de aguas residuales.

**7. Equipos y herramientas:**

- Viales o tubos de ensayos
- Adaptadores Vaso químico.
- Espectrofotómetro
- Reactivos
- Guantes
- Bata de Laboratorio
- Mascarilla
- Botas o calzado adecuado

Fecha de actualización: [24/10/2005](#). Documentado por: Ing. Cecibel Torres Molinares. Ofic. de Calidad Institucional. Licdo. Kleveer Espino. Centro de Hidráulica e Hidrotécnica (LSA)

	<b>Universidad Tecnológica de Panamá</b> <b>Centro de Investigaciones Hidráulicas e Hidrotécnicas</b> <b>Laboratorio de Sistemas Ambientales</b>	
<b>Procedimiento para la Prueba de Sulfatos</b>		Código: PCUTP-CIHH-LSA-207-2006 Revisión:01 Fecha: 31/05/2006 Página: 3 de 5
<p><b>8. Requisitos de las muestras:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Una vez tomadas las muestras en campo, por un personal idóneo del CIHH, estas deben ser mantenidas en un lugar y ambiente seguro, para que no sufran alteraciones, y ser trasladadas al laboratorio donde se le realizaran las pruebas.</li> <li>• Dichas muestras, deben ser manejadas con precaución, debido a que si está, no se preserva a una temperatura de 4°C, puede alterar la lectura o mediciones de las mismas.</li> <li>• Las muestras deben cumplir estrictamente, el procedimiento de Sulfatos (Método 8051), en cuanto a enfriamiento, reposo y mediciones necesarias.</li> <li>• Para la medición de cada muestra, se debe calibrar el equipo (Espectrofotómetro) a 0.00 mg/L de SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, y asegurarse que el vial no contiene ninguna huella que pueda afectar la medición o lectura de la muestra.</li> </ul> <p><b>9. Descripción o metodología del Procedimiento:</b></p> <p>El analista de pruebas del CIHH, al iniciar la prueba debe tomar las medidas necesarias de seguridad utilizando la vestimenta adecuada (Bata, guantes, mascarilla, calzado), luego procede a revisar, verificar que el equipo y las herramientas para la generación de la prueba este disponible y en buenas condiciones para dar inicio a la prueba de reactivos de sulfatos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Procedimiento de Reactivo de Sulfato:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. (HACH 8051. Sulfato rango 2 – 70 mg/L SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>.) <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Inicialmente el analista de pruebas, revisa y verifica que el espectrofotómetro, se encuentre en buen estado y con todos sus elementos anexos presentes;</li> <li>b. Luego, procede a seleccionar la programación del mismo, tocando el botón de Hach Programs, para seleccionar el programa 680 de Sulfato (HACH 8051); de esta manera, da inicio a la medición en el espectrofotómetro.</li> <li>c. El analista de pruebas, procede a vertir el líquido en los dos o más viales (las muestras y el blanco), tomando como medida de requisito, 10mL del vial.</li> </ol> </li> </ol> </li> </ul>		
Fecha de actualización: 24/10/2005. Documentado por: Ing. Cecibel Torres Molineras. Ofic. de Calidad Institucional. Licdo. Klevver Espino. Centro de Investigaciones Hidráulicas e Hidrotécnicas (LSA)		



**Universidad Tecnológica de Panamá**  
**Centro de Investigaciones Hidráulicas e**  
**Hidrotécnicas**  
**Laboratorio de Sistemas Ambientales**



**Procedimiento para la Prueba de Sulfatos**

Código: PCUTP-  
CIHH-LSA-207-2006  
Revisión:01  
Fecha:  
31/05/2006  
Página: 4 de 5



**9. Descripción o metodología del Procedimiento:**

- d. Posteriormente, a los diferentes viales se le añade el contenido de un sobre del reactivo SulfaVer 4 (polvo de sulfato), para proceder a tapar y agitarlos aproximadamente por unos 30 segundos, homogenizando uniformemente la sustancia.
- e. Seguidamente, se limpian los viales con papel toalla o se lavan con agua destilada para eliminar las posibles huellas o marcas, que puedan afectar la medición o lectura.
- f. El analista de pruebas, programara el reloj interno o temporizador del instrumento a 5 min, como periodo de reacción de la sustancia; si, se necesita hacer una dilución de la muestra, el periodo de reacción es de 10 min, no se debe perturbar la muestra durante ese tiempo.
- g. Para la medición de cada muestra, se debe calibrar el equipo (Espectrofotometro) a 0.00 mg/L de  $SO_4^{2-}$ , con la utilización del vial llamado blanco (muestra liquida a analizar original). Una vez, acabado el tiempo de 5 min, el instrumento, mostrara la medición obtenida, la cual el analista de pruebas procederá a anotar la lectura en mg/L de  $SO_4^{2-}$ .
- h. Finalmente, el analista de prueba, remite los datos tomados de las muestras, a su jefe inmediato y este genera un análisis o informe detallado, el cual remite al director del CIHH, para su revisión y posteriormente este lo revisa, y devuelve al LSA para cualquier corrección y/o envió a la Facultad de Civil al Laboratorio de Sanitaria, estos tramites conllevan copias para su respectivos archivos.

▪ **Interferencias:**

<b>Interferencias a la sustancia</b>	<b>Nivel de Interferencia y Tratamiento</b>
Calcio	Mayores de 20,000 mg/L como $CaCO_3$
Cloruro	Mayores de 40,000 mg/L como Cl
Magnesio	Mayores de 10,000 mg/L como $CaCO_3$
Sílice	Mayores de 500 mg/L como $SiO_2$

Fecha de actualización: 24/10/2005. Documentado por: Ing. Cecibel Torres Molinares. Ofic. de Calidad Institucional. Licdo. Kleveer Espino. Centro de Investigaciones Hidráulicas e Hidrotécnicas (LSA)

	<b>Universidad Tecnológica de Panamá</b> <b>Centro de Investigaciones Hidráulicas e Hidrotécnicas</b> <b>Laboratorio de Sistemas Ambientales</b>	
<b>Procedimiento para la Prueba de Sulfatos</b>		Código: PCUTP-CIHH-LSA-207-2006 Revisión:01 Fecha: 31/05/2006 Página: 5 de 5
<p><b>10. Cálculo de los resultados:</b></p> <p><math>X_0</math> = Vial Blanco (Muestra Original)  <math>X_1 \dots X_n</math> = Vial con muestra (Reactivo más agua servida, potable, o salina de mar).  N = Cantidades de veces en la que se mide la misma muestra o vial.  Promedio de la muestra. <math>X_1 = X_{1,1} + X_{1,2} + \dots + X_{1,N} / N</math></p> <p><b>11. Seguridad:</b>  Se recomienda utilizar para estas pruebas el equipo de seguridad industrial necesario (Botas, mascara, batas, guantes).  <b>Nota:</b> “Esta Norma no cubre el cumplimiento de las actividades de un laboratorio con relevantes requisitos legales y de seguridad, los cuales no se incluyen en el alcance del laboratorio”. Norma 17025.</p> <p><b>12. Formatos utilizados. Ninguno.</b></p> <p><b>13. Anexos.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Informes y hojas de registro de muestras.</li> </ul> <p><b>14. Manejo y archivo de procedimientos:</b></p> <p>Este procedimiento se debe mantener dentro del Manual de Instrucciones (procedimientos específicos para pruebas o ensayos) del Laboratorio de Sistemas Ambientales del Centro de Investigaciones Hidráulicas e Hidrotécnicas. El mismo será manejado como referencia o consulta al realizar dicha prueba.</p>		
Fecha de actualización: 24/10/2005. Documentado por: Ing. Cecibel Torres Molineros. Ofic. de Calidad Institucional. Licdo. Kleveer Espino. Centro de Investigaciones Hidráulicas e Hidrotécnicas (LSA)		
_____ Licdo. Alexander Esquivel Coordinador del LSA	_____ Ing. Erick Vallester Director del CIHH	