




	<b>Universidad Tecnológica de Panamá</b> <b>Centro de Investigaciones Hidráulicas e Hidrotécnicas</b> <b>Laboratorio de Sistemas Ambientales</b>									
<b>Procedimiento para la Medición de Cromo Hexavalente</b>		Código: PCUTP-CIHH-LSA-215-2006 Revisión:01 Fecha: <a href="#">31/05/2006</a> Página: 1 de 5								
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Introducción:</b> Es un metal que se halla espontáneamente en el agua, el suelo y las rocas. También se le encuentra en los cultivos y como elemento remanente en los suelos agrícolas. Además, hay niveles traza de cromo en el medio ambiente, el cual proviene de la actividad industrial. El cromo se presente comúnmente en las formas trivalente (Cr +3) y hexavalente (Cr +6). En la primera, al átomo de cromo le faltan tres electrones, mientras que en la forma hexavalente le faltan seis. El cromo generalmente se halla presenta en el medio ambiente bajo la forma trivalente. Bajo ciertas condiciones químicas, el cromo puede cambiar de una forma a la otra.</li>   <li>2. <b>Objetivo del procedimiento:</b> Determinar la cantidad de cromo hexavalente 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.</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>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>   <li>5. <b>Abreviaturas:</b> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td>• <b>Cr<sup>6+</sup>:</b> Cromo hexavalente</td> <td>• <b>hr:</b> Hora</td> </tr> <tr> <td>• <b>°C:</b> Grados Centígrados</td> <td>• <b>mm:</b> Milímetro</td> </tr> <tr> <td>• <b>mL:</b> mililitro</td> <td>• <b>min:</b> Minuto</td> </tr> <tr> <td>• <b>mg/L:</b> Miligramos por litro</td> <td>• <b>LSA:</b> Lab. de Sistemas Ambientales</td> </tr> </table> </li> </ol>			• <b>Cr<sup>6+</sup>:</b> Cromo hexavalente	• <b>hr:</b> Hora	• <b>°C:</b> Grados Centígrados	• <b>mm:</b> Milímetro	• <b>mL:</b> mililitro	• <b>min:</b> Minuto	• <b>mg/L:</b> Miligramos por litro	• <b>LSA:</b> Lab. de Sistemas Ambientales
• <b>Cr<sup>6+</sup>:</b> Cromo hexavalente	• <b>hr:</b> Hora									
• <b>°C:</b> Grados Centígrados	• <b>mm:</b> Milímetro									
• <b>mL:</b> mililitro	• <b>min:</b> Minuto									
• <b>mg/L:</b> Miligramos por litro	• <b>LSA:</b> Lab. de Sistemas Ambientales									
Fecha de actualización: <a href="#">24/10/2005</a> . Documentado por: Ing. Cecibel Torres Molineras. 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 Medición de Cromo Hexavalente</b>		Código: PCUTP-CIHH-LSA-215-2006 Revisión:01 Fecha: 31/05/2006 Página: 2 de 5
<p><b>6. Referencias:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adaptado del Standard Methods for Examination of Water and Wastewater.</li> <li>• Procedimiento equivalente a USGS método 1-1230-35 para aguas residuales.</li> <li>• HACH – método 8023. Cromo Hexavalente, método 1,5 difenilcarbohidrazina rango 0.01 – 0.70 mg/L Cr<sup>6</sup>.</li> </ul> <p><b>7. Equipos y herramientas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Viales o tubos de ensayos</li> <li>• Adaptadores.</li> <li>• Vaso químico</li> <li>• Espectrofotómetro</li> <li>• Reactivos</li> <li>• Guantes</li> </ul> <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 Cromo hexavalente Cr<sup>6+</sup> (Método 8023), 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 Cr<sup>6+</sup>, y asegurarse que el vial no contiene ninguna huella que pueda afectar la medición o lectura de la muestra.</li> </ul>		
Fecha de actualización: 24/10/2005. Documentado por: Ing. Cecibel Torres Molinares. Ofic. de Calidad Institucional. Licdo. Kleveer Espino. Centro de Hidráulica 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 Medición de Cromo Hexavalente</b>		Código: PCUTP-CIHH-LSA-215-2006 Revisión:01 Fecha: 31/05/2006 Página: 3 de 5
<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 cromo hexavalente.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Procedimiento de Reactivo de Cromo Hexavalente:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. (HACH 8023. Cromo Hexavalente, método 1,5 difenilcarbohidrazina rango 0.01 – 0.70 mg/L Cr<sup>6+</sup>, temperatura de trabajo 15 - 25°C) <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Elija Hach Programs, seleccionando 90 Chromium, Hex.</li> <li>b. Tome una muestra de 10mL.</li> <li>c. Adicione el contenido de un sobre ChromaVer 3 a la muestra, cierre e invierta y mezcle suavemente.</li> <li>d. Programe el reloj por un periodo de reacción de 5 minutos.</li> <li>e. Tome otra muestra de 10mL de agua (este será el blanco).</li> <li>f. Cuando el temporizador suene tome el blanco y colóquelo en la celda del espectrofotómetro y lea a cero (0.00 mg/L Cr<sup>6+</sup>).</li> <li>g. Luego coloque la muestra en el vial, el cual debe estar limpio libre de huellas o manchas y proceda a leer los resultados.</li> <li>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 al cliente, estos tramites conllevan copias para su respectivos archivos.</li> </ol> </li> </ol> </li> </ul>		
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)		



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



**Procedimiento para la Medición de Cromo Hexavalente**

Código: PCUTP-  
CIHH-LSA-215-2006  
Revisión:01  
Fecha:  
31/05/2006  
Página: 4 de 5

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

**• Interferencias:**

<b>Interferencias de Sustancias</b>	<b>Nivel de Interferencias y Tratamiento</b>
Hierro	Puede interferir en valores por encima de 1mg/L.
pH.	En pH extremo puede exceder la capacidad de los reactivos y requiere un pretratamiento (establecido en el manual de procedimiento de la HACH).
Vanadio	Valores por encima de 1mg/L. Si se deja por 10 minutos para la lectura.
Turbidez	Para muestras muy turbias, trate el blanco con el reactivo Acid Reagent Powder Pillow. Se puede garantizar que la turbidez se disuelve por el acido en el CromoVer 3, solo si se disuelve en el blanco.

**10. Cálculo de los resultados:**

$X_0$  = Vial Blanco (Reactivo más muestra a analizar)

$X_1 \dots X_n$  = 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.  $X_1 = X_{1,1} + X_{1,2} + \dots + X_{1,N} / N$

**11. Seguridad:**

**Nota:** “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.

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 Medición de Cromo Hexavalente</b>		Código: PCUTP-CIHH-LSA-215-2006 Revisión:01 Fecha: 31/05/2006 Página: 5 de 5
<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	