

<b>MANUAL DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS</b>	
<b>EVALUACION, CONTROL Y SEGUIMIENTO</b>	
Procedimiento: <b>Métodos de medición, validación y cálculo de Incertidumbre de medición en la RMCAB</b>	
Código : 126PM04-PR86	Versión: 2



Versión	Descripción de la modificación	Resolución
1	Adopción	Resolución 2605 de 2011
2	Se aplica según las necesidades de la RMCAB se anexa la incertidumbre combinada, tipo B y expandida, se adopta el formato para el cálculo de la incertidumbre y el formato de registro de verificación de R&T. Se adicionan los anexos 8 a 11 relacionados el cálculo de incertidumbre y se actualiza normativa	Resolución 85 del 08 de enero de 2014

Elaboró	Revisó	Aprobó
<b>Nombre:</b> Martha Ligia Vásquez Gómez <b>Cargo:</b> Profesional Universitario <b>Fecha:</b> 27/Dic/2013	<b>Nombre:</b> Haipha Thricia Quiñones Murcia <b>Cargo:</b> Director de Control Ambiental <b>Fecha:</b> 27/Dic/2013	<b>Nombre:</b> Julio Cesar Pulido Puerto <b>Cargo:</b> Subsecretario General y de Control Disciplinario <b>Fecha:</b> 09/Jan/2014

Responsables de la elaboración del documento		
Fernando Molano Nieto		
Luis Eduardo Gaitán Rodríguez		Profesional Especializado
Mayra Alejandra Lancheros		Profesional Universitario
Dario Alejandro Gómez		Profesional Universitario
Henry Ospino Dávila		Profesional Universitario
Luz Dary González		Profesional Universitario
Marco Antonio Sánchez		Profesional Universitario
Norbey Barahona		Profesional Universitario
Oscar Eduardo Arredondo		Profesional Universitario
Sandra Milena Cifuentes		Profesional Universitario

**1. OBJETIVO:**  
 Establecer los lineamientos y actividades para confirmar la equivalencia de los métodos de medición empleados en la RMCAB con los métodos USEPA, así como su validación y la estimación de incertidumbre de la medición asociada a dichos métodos, con el fin de asegurar que son adecuados para las mediciones en el monitoreo de calidad del aire.

**2. ALCANCE:**  
 Inicia con la planificación para confirmar la equivalencia de los métodos de medición empleados en la RMCAB con los métodos USEPA para el monitoreo automático de contaminantes de calidad del aire, la validación o del cumplimiento de los requisitos establecidos en el 40 CFR parte 53 y termina con el informe de la confirmación de los métodos de medición y cálculo de la incertidumbre asociado a cada método de medición de los contaminantes monitoreados por la RMCAB

### 3. INSUMOS:

- Lista actualizada de los métodos aprobados por la USEPA. (IP)
- Información técnica de los equipos utilizados por la RMCAB. (IP)
- Información histórica de la base de datos con respecto a los valores obtenidos para cero, Span y calibración multipunto. (IS)

**4. PRODUCTOS Y/O INFORMACIÓN SECUNDARIA:**

- Informe de Confirmación donde se establece los atributos del método de medición y cálculo de la incertidumbre asociada a la medición de cada uno de los parámetros monitoreados por la RMCAB, en cada una de las estaciones.

**5. NORMATIVIDAD:**

Norma (número y fecha)	Descripción
<u>Ley 1437 de 2011</u>	Por la cual se expide el Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo; o la que la modifique o sustituya.
<u>Ley 1564 de 2012</u>	Por medio de la cual se expide el Código General del Proceso y se dictan otras disposiciones; o la que la modifique o sustituya.
<u>Decreto 109 de 2009</u>	Por el cual se modifica la estructura de la Secretaría Distrital de Ambiente y otras disposiciones; o la que le modifique o sustituya.
<u>Decreto 175 de 2009</u>	Por el cual se modifica el Decreto 109 de marzo de 2009, o la que le modifique o sustituya.
<u>Decreto 019 de 2012</u>	Por el cual se dictan normas para suministrar o reformar regulaciones, procedimientos y trámites innecesarios existentes en la Administración Pública; o la que la modifique o sustituya.
<u>Resolución 601 de 2006</u>	Por la cual se establece la Norma de Calidad del Aire o Nivel de Inmisión, para todo el territorio nacional, en condiciones de referencia.
<u>Resolución 650 de 2010</u>	Se adopta el documento "Protocolo de Operación de los Sistemas de Vigilancia de la Calidad del Aire."
<u>Resolución 2154 de 2010</u>	Por la cual se modifica la Resolución 650 de 2010
<u>Resolución 610 de 2010</u>	Por la cual se modifica la Resolución 601 de 2006
<u>NTC ISO/IEC 17025:2005</u>	Requisitos generales de competencia de laboratorios de ensayo y calibración
Norma Técnica Colombiana GTC 51	Guía para la expresión de la incertidumbre de medidas
Norma Técnica Colombiana 2194:1997.	Vocabulario de Términos Básicos y Generales en Metrología.

**6. DEFINICIONES:**

**BLANCO**  
**CALIBRACIÓN**  
**ESTANDARIZACIÓN**  
**DESVIACIÓN ESTÁNDAR**  
**INTERVALO DE CONFIANZA**  
**INCERTIDUMBRE DE MEDIDA**  
**INCERTIDUMBRE TIPO A**  
**INCERTIDUMBRE TIPO B**  
**LÍMITE DE DETECCIÓN**  
**LÍMITE DE DETECCIÓN INSTRUMENTAL**  
**LÍMITE DE DETECCIÓN DEL MÉTODO**  
**LINEALIDAD**  
**REPETIBILIDAD**  
**REPRODUCIBILIDAD**  
**SENSIBILIDAD**  
**VALIDACIÓN DEL MÉTODO (CONFIRMACIÓN DEL MÉTODO)**

**7. RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD:****Subdirector de Calidad del Aire Auditiva y Visual**

- Gestionar los requisitos necesarios para llevar a cabo las actividades de confirmación de los métodos de medición empleados por la RMCAB.

**Profesional Técnico Responsable**

- Verificar la aplicación del presente documento en lo relacionado con la implementación de los pasos a seguir y criterios a aplicar.
- Planificar el desarrollo de las actividades para la confirmación de los métodos de medición, asignando al profesional de apoyo y estableciendo las fechas para los informes respectivos.
- Solicitar los recursos para llevar a cabo las actividades de confirmación de los métodos.
- Revisar y aprobar los informes de confirmación de los métodos y de las pruebas de repetibilidad y reproducibilidad.

**Profesional Técnico de Apoyo**

- Consolidar y organizar la información para el análisis estadístico relacionado con la confirmación de los métodos de medición empleados en la RMCAB.
- Realizar el análisis estadístico relacionado con la confirmación de métodos de medición empleados en la RMCAB.
- Presentar el informe de confirmación de los métodos al PTR.

- Realizar pruebas de repetibilidad y reproducibilidad.

## 8. LINEAMIENTOS O POLÍTICAS DE OPERACIÓN:

- Para validación o la confirmación de la equivalencia de los métodos de medición empleados en la RMCAB con los métodos USEPA para el monitoreo automático de contaminantes de calidad del aire, se debe tener en cuenta los siguientes lineamientos:
  - Se aplica una confirmación previa a partir de datos históricos de operación del equipo obtenidos durante el año más reciente o el período que lleve operando cuando se trate de un equipo nuevo. Para el análisis de la tendencia de las desviaciones frente a calibraciones CERO, SPAN Y MULTIPUNTO, se aplican los criterios establecidos por la USEPA que se presentan en el Anexo 2.
  - Se aplican pruebas de repetibilidad y reproducibilidad para verificar la confirmación de los métodos y evaluar el desempeño técnico del personal, teniendo en cuenta la metodología descrita en el Anexo 6.
  - Las mediciones de cero, Span y calibración múltipunto obtenidas en condiciones extremas, por ejemplo en un día sin carro, deben ser diferenciadas y analizarse para verificar la respuesta de los equipos en condiciones de variación en la generación de emisiones de contaminantes en la ciudad.
- La información técnica consolidada referente a cada uno de los parámetros en cada una de las estaciones de la RMCAB se presenta en el Anexo 7.
- Los gases utilizados en la operación de los equipos deben cumplir con la trazabilidad para establecer la exactitud de las mediciones.
- Se realizan pruebas de repetibilidad y reproducibilidad para el cero y Span en todas las estaciones y para todos los profesionales de campo, se registran en el software GESTOR los datos obtenidos y las observaciones.
- Como parte de los documentos técnicos de referencia para actividades de confirmación de los métodos empleados para el monitoreo de calidad del aire y cálculo de la incertidumbre de medición, se deben tener en cuenta los siguientes:
  - 40 – CFR – TITLE 53. USEPA – Equivalent or Reference Method.
  - Quality Assurance Handbook for Air Pollution Measurement Systems. CAA Handbook Vol II, Section 4.0 Revision No: 1 Date: 12/08.
  - EURACHEM/CITAC Guide. Quantifying Uncertainty in Analytical Measurement. Second Edition. 2000
  - Guía para estimar la incertidumbre de la medición – Centro Nacional de Metrología. 2000
- Los responsables de las actividades establecidas en este procedimiento deben comprometerse con principios de independencia, imparcialidad e integridad y con la confiabilidad de la información obtenida en el curso de sus actividades. Igualmente, cuando haya lugar a situaciones de inhabilidad e incompatibilidad, los profesionales deben declararse impedidos frente a su participación en la gestión de trámites

## 9. ANEXOS:

- Anexo 1:** Flujiograma Métodos de medición, validación y cálculo de incertidumbre de medición en la RMCAB
- Anexo 2:** Criterios de aceptación de valores en calibraciones cero, span y multipunto
- Anexo 3:** Lista de chequeo para verificar el cumplimiento de los requisitos de la US EPA
- Anexo 4:** Instructivo para el cálculo de la incertidumbre de medición
- Anexo 5:** Modelo informe de confirmación de métodos de medición y cálculo de incertidumbre de medición
- Anexo 6:** Instructivo para la realización de pruebas de repetibilidad y reproducibilidad (R&R)
- Anexo 7:** Formato de Información técnica consolidada de cada uno de los parámetros en cada una de las estaciones
- Anexo 8:** Formato cálculo de Incertidumbre
- Anexo 9:** Formato Registro de Verificación de R&R
- Anexo 10:** Verificación y calibración de los calibradores
- Anexo 11:** Resultados de verificación, calibración mfc de calibradores múltiples

## 10. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO:

No.	Descripción de la actividad	Área Responsable	Cargo responsable	Registros	Punto de Control
1	Planificar la confirmación de los métodos de medición empleados en la RMCAB  Se planifican las actividades para la confirmación de los métodos de medición para lo cual se debe contar con la información contenida en el Formato de Información técnica consolidada de cada uno de los parámetros en cada una de las estaciones de la	Subdirección de Calidad del Aire, Auditiva y Visual	Profesional Técnico Responsable	Acta de reunión Formato de Información técnica consolidada de cada uno de los parámetros en cada una de las estaciones de la RMCAB	

<p><b>RM CAB (Anexo 7)</b></p> <p>Consolidar y organizar datos para análisis estadístico para la confirmación de métodos de medición de la RM CAB</p>				
<p>2</p> <p>Se consolida y organizan los datos generados en la operación rutinaria de la RM CAB (Anexo 2) o provenientes de pruebas de repetibilidad y reproducibilidad (R&amp;r) las cuales se desarrollan de acuerdo con lo establecido en el Instructivo para la realización de pruebas de repetibilidad y reproducibilidad (R&amp;r) (Anexo 6). se registra en el Formato registro de verificación de R&amp;r (Anexo 9).</p>	<p>Subdirección de Calidad del Aire, Auditiva y Visual</p>	<p>Profesional Técnico de Apoyo, Técnico</p>	<p>De acuerdo a lo establecido en los criterios de aceptación en calibraciones CERO, SPAN y MULTIPUNTO, Formato Registro de Verificación de R&amp;r</p>	
<p>3</p> <p>Realizar el análisis estadístico para la confirmación de métodos de medición de la RM CAB</p>	<p>Subdirección de Calidad del Aire, Auditiva y Visual</p>	<p>Profesional Técnico de Apoyo</p>	<p>De acuerdo a lo establecido en los criterios de aceptación en calibraciones CERO, SPAN y MULTIPUNTO</p>	
<p>4</p> <p>Establecer la conformidad con los requisitos del método EPA</p>	<p>Subdirección de Calidad del Aire, Auditiva y Visual</p>	<p>Profesional Técnico de Apoyo, Técnico</p>	<p>Lista de chequeo para verificar el cumplimiento de los requisitos de la USEPA</p>	<p>Verificar el cumplimiento de los requisitos de la USEPA</p>
<p>Calcular la incertidumbre asociada al método</p> <p>Se calcula la incertidumbre de acuerdo con la metodología indicada en el instructivo para el cálculo de la incertidumbre de medición (Anexo 4). Y se registra en el Formato cálculo de incertidumbres (Anexo 8).</p>				

<p>5 Esta se realiza tomando 4 o 5 mediciones de datos cada 10 seg cuando se realice actividades de cero y Span, con la raíz cuadrada de la desviación estándar se calcula la tipo A, la tipo B es dada por la incertidumbre del patrón sobre raíz de 2 y la dada por la resolución del equipo la cual es la raíz de tres de la resolución del equipo. Posteriormente se calcula la combinada y por último se toma un factor de confianza igual a 2 para la incertidumbre expandida.</p>	<p>Subdirección de Calidad del Aire, Auditiva y Visual</p>	<p>Profesional Técnico de Apoyo, Técnico</p>	<p>Cálculo de incertidumbres</p>	
<p>6 Se proyecta el informe de confirmación de métodos de medición y cálculo de incertidumbre de medición de acuerdo con el Modelo Informe de confirmación de métodos de medición y cálculo de incertidumbre de medición. (Anexo 5).</p>	<p>Subdirección de Calidad del Aire, Auditiva y Visual</p>	<p>Profesional Técnico de Apoyo, Técnico</p>		
<p>7 Revisar y aprobar el informe de confirmación y cálculo de incertidumbre de medición. Se revisa y aprueba el informe? Si: termina No: continúa actividad 5.</p>	<p>Subdirección de Calidad del Aire, Auditiva y Visual</p>	<p>Profesional Técnico Responsable</p>	<p>Informe de confirmación de métodos de medición y cálculo de incertidumbre de medición</p>	

COPIA CONTROLADA