

# **Informe de la Auditoría de Desempeño de la Red Automática de Monitoreo Atmosférico de la Ciudad de México**

**Gobierno del Distrito Federal  
Secretaría del Medio Ambiente**



**Realizada del 3 al 7 de noviembre de 2003 por la  
Oficina de Estándares y Planeación de la Calidad del Aire (OAQPS)  
y la Oficina de la Región 9 Pacífico-Suroeste de la  
Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de  
Norteamérica (USEPA)**

---

Mark Shanis  
Científico Ambiental  
OAQPS USEPA

---

Mathew Plate  
Científico Ambiental  
Región 9 USEPA

**Agradecemos el apoyo de:**

La Organización Panamericana de la Salud (OPS)  
Joaquín Molina Meza, Representante en México  
José Fernando Dora, Agregado

Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal  
Claudia Sheinbaum Pardo, Secretaria del Medio Ambiente  
Víctor Hugo Páramo Figueroa, Director General de Gestión Ambiental del Aire  
Rafael Ramos Villegas, Director de la Red Automática de Monitoreo Atmosférico  
Armando Retama Hernández, Subdirector de Monitoreo

Matthew C. Witosky, Agregado para el Medio Ambiente, Embajada de los Estados Unidos  
de Norteamérica en México

Rich Scheffe, Líder de Grupo de Aseguramiento de la Calidad y Monitoreo, USEPA OAQPS

Catherine Brown, Científica Ambiental, Región 9, USEPA

## **Resumen Ejecutivo**

A mediados de 2003, la Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal (GDF) y la Organización Panamericana para la Salud (OPS) en México solicitaron a la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de Norteamérica (USEPA, por sus siglas en inglés) llevar a cabo una auditoría de desempeño en los equipos de la Red Automática de Monitoreo Atmosférico (RAMA) de la Ciudad de México. Anteriormente se han llevado a cabo auditorías como parte de un programa de la Oficina de Investigación y Desarrollo (ORD, por sus siglas en inglés) de la USEPA. La Oficina de Estándares y Planeación de la Calidad del Aire (OAQPA, por sus siglas en inglés) de la USEPA aceptó llevar a cabo las auditorías en el año 2003 y solicitó la asistencia de la Oficina de la Región 9 Pacífico-Suroeste de la misma USEPA.

En octubre de 2000 la ORD llevó a cabo la última auditoría de desempeño de la RAMA, y documentó las características del sistema auditado. Desde esta auditoría ha habido mejoras en el sistema de monitoreo de la calidad del aire del GDF, especialmente en el área de documentación y procedimientos de control de calidad. Estas mejoras incluyen el diseño de la red de monitoreo, la utilización de Procedimientos de Operación Estándar, bitácoras, rutinas programadas de calibración y verificación de cero y rango (*span*). Actualmente existe personal asignado al Aseguramiento de la Calidad (AC), el deseo de los administradores de tener un sistema de AC equivalente al de la USEPA y satisfacer los requerimientos del Sistema de Estándares de Administración de la Calidad (ISO 9000) de la Organización de Normalización Internacional.

Este informe detalla las auditoría de desempeño llevada a cabo utilizando el sistema de auditoría del Programa Nacional de Auditorías de Desempeño (NPAP, por sus siglas en inglés). Este sistema emplea equipo portátil diseñado para generar concentraciones de gases de calibración que son desconocidas para el equipo de monitoreo a auditar. El personal de la USEPA auditó 9 estaciones de monitoreo de la RAMA y el laboratorio de estándares del GDF. Cuatro de esas estaciones fueron auditadas nuevamente por personal del GDF utilizando el equipo NPAP. El GDF también realizó auditorías adicionales a seis estaciones de monitoreo para un total de 15 estaciones remotas y el equipo del laboratorio auditados.

Con base en una evaluación sistemática de todos los analizadores auditados, es posible señalar que el sistema de monitoreo es exacto y está bien implementado. Los datos de la auditoría de los equipos de monitoreo de ozono son de calidad excepcional sin un sesgo significativo o imprecisión detectados en todas las estaciones y las concentraciones auditadas. Los resultados de la auditoría de ozono también reflejó una mejora significativa en la calidad. El óxido nítrico fue auditado como un sustituto del dióxido de nitrógeno. La calidad de los datos de óxido nítrico también ha mejorado. La auditoría de óxido nítrico y monóxido de carbono resultó de calidad aceptable. Sin embargo, para esos contaminantes el GDF deberá evaluar la factibilidad de mejorar la calidad de las mediciones a bajas concentraciones. La mayoría de las auditorías de dióxido de azufre fueron de calidad aceptable. La evaluación global de este contaminante muestra que existe un sesgo e imprecisión a bajas concentraciones. El sesgo detectado muestra una sobre estimación del dióxido de azufre.

Las auditorías del Programa Nacional de Auditorías de Desempeño (NPAP) son más rigurosas que las que se han aplicado al GDF en el pasado. Primeramente, las auditorías fueron llevadas a cabo introduciendo a los analizadores una concentración baja del gas de calibración. En segundo lugar, se determinaron las diferencias porcentuales con tres concentraciones incluyendo la concentración baja y excluyendo el aire cero. Tercero, el operador auditado desconocía las concentraciones aplicadas al tiempo de la auditoría [N.B. así como la estación a ser auditada en cada ocasión]. Cuarto, se practicó un análisis estadístico más riguroso a los datos obtenidos. Los resultados finales de esas auditorías de desempeño muestran que el Sistema de Monitoreo Atmosférico del GDF funciona correctamente. Adicionalmente, como es el propósito de las auditorías, se han identificado las áreas donde se puede mejorar la calidad de los datos.

El personal de la USEPA también evaluó el resto del sistema de monitoreo del GDF y proporcionó comentarios en otras mejoras del sistema de calidad. La USEPA recomienda al GDF:

1. Revisar el diseño de su red de monitoreo con la posibilidad de reducir el número de estaciones de monitoreo de contaminantes que no excedan las normas de calidad del aire e incrementar y/o reubicar estaciones de monitoreo de ozono en respuesta al crecimiento urbano.
2. Instituir un sistema interno de auditorías de desempeño para los analizadores de monitoreo y de auditoría al sistema integral.
3. Revisar el cumplimiento de las estaciones de monitoreo atmosférico con respecto a los criterios de selección de sitios donde sea necesario, incrementar la altura de las tomas de muestra y podar los árboles aledaños.

La USEPA expresa su agradecimiento al GDF por su cooperación, innovación y actitud proactiva<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Una actitud proactiva y progresista busca solucionar problemas potenciales antes de que ocurran y se toman acciones preventivas, en lugar de esperar a que sucedan y entonces reaccionar, lo cual es más caro y generalmente mucho menos efectivo.