

**SISTEMA DE VIGILANCIA DE LA
CALIDAD DEL AIRE DEL AREA
METROPOLITANA DE
BUCARAMANGA**

**Subdirección de Ordenamiento y
Planificación Integral del Territorio**

**Grupo de Gestión del
Conocimiento Ambiental**

Abril 2018

1. INTRODUCCIÓN

Como autoridad ambiental, la CDMB desde el año 2001 viene adelantando la actividad de medición de la calidad del aire, en la actualidad se realiza en tres sectores importantes, Cabecera del Llano, Ciudadela real de Minas y Floridablanca en el sector de Cañaveral, lugares que reúnen los criterios técnicos por su actividad comercial, residencial y de población sensible, además de su criticidad por el impacto significativo del parque automotor que circula entorno a cada uno de los sitios, en consecuencia éste informe tiene como principal objetivo informar a la comunidad interesada el estado actual de la calidad del aire, obtenido por el sistema de vigilancia de la calidad del aire -SVCA de la CDMB entre los meses de enero a marzo del año 2018.

El informe reporta la concentración del material particulado menor a 10 micras PM10, y ozono troposférico, principales contaminantes que podrían afectar en mayor medida la salud de la población, la comparación con la norma nacional (resolución 2254/2017), el análisis del Índice de Calidad del Aire.

2. OBJETIVOS

1. Determinar el cumplimiento de las normas de calidad del aire
2. Observar las tendencias a mediano y largo plazo
3. Evaluar el riesgo para la salud humana
4. Soportar investigaciones científicas

3. GENERALIDADES

3.1 Ubicación geográfica de las estaciones

ESTACION	UBICACIÓN			a.s.n.m
Ciudadela	7° 6' 21.33" N 73° 7' 25.29" W	1105374,14	1277648,82	937
Cabecera	7° 6' 44.27" N 73° 7' 5.31" W	1106970,24	1279106,06	1020
Florida	7° 4' 19.87" N 73° 6' 21.92" W	1107325,97	1273920,18	854

Tabla 1. Georeferenciación de las estaciones del sistema de vigilancia de calidad del Aire

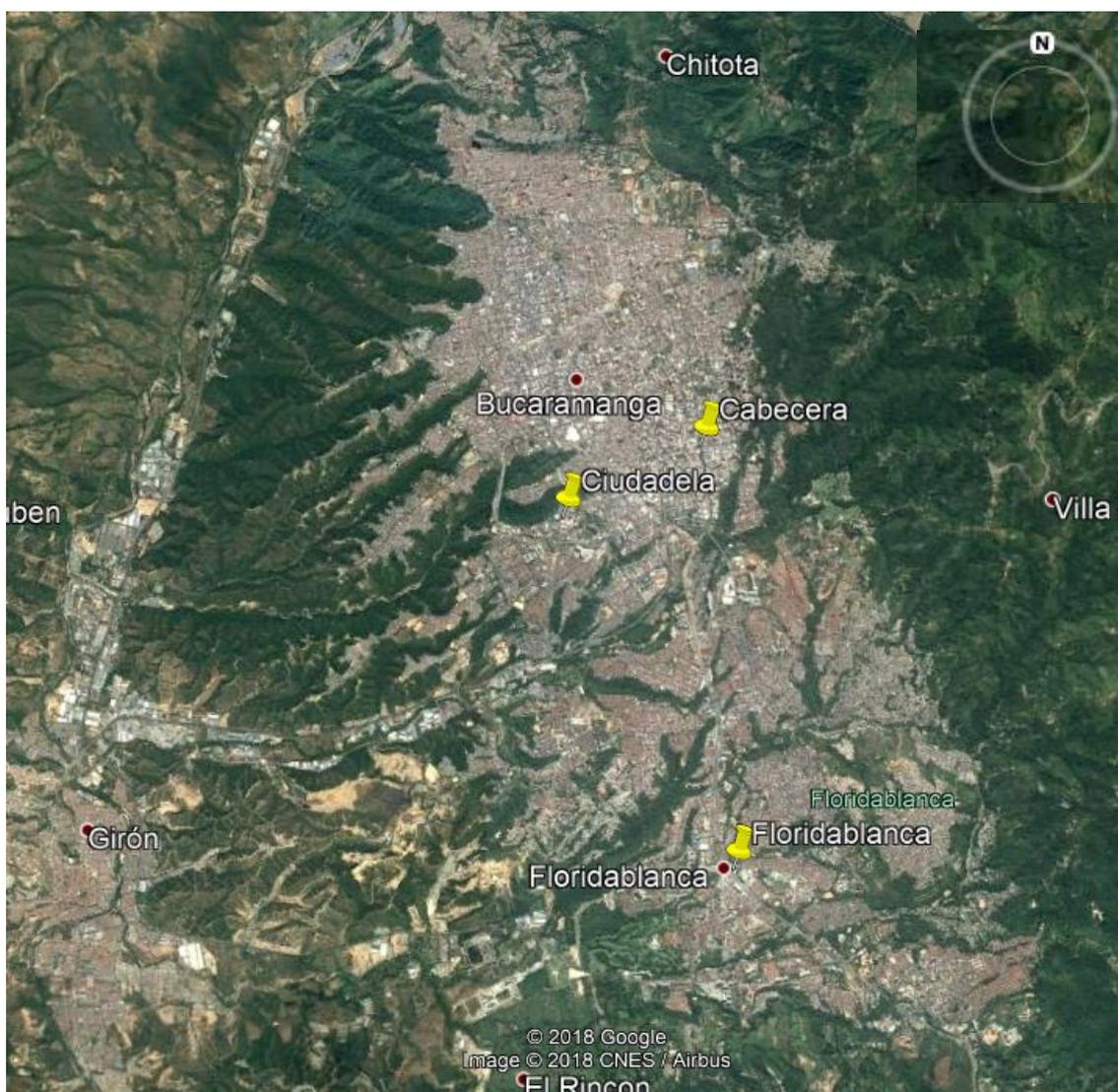


Figura 1. Ubicación de las estaciones del sistema de vigilancia de calidad del

3.2 Configuración estaciones

#	NOMBRE	LOCALIZACION	MIDE:
1	CIUDEDELA	CALLE DE LOS ESTUDIANTES, COLEGIO AURELIO MARTINEZ MUTIS	PM10, METEOROLOGIA
2	FLORIDA	AUTOPISTA B/MANGA – PIEDECUENTA, SEDE SUR DE TELEBUCARAMANGA	O3 y METEOROLOGIA
3	CABECERA	CARRERA 33 CON CALLE 52	O3, PM10,

Tabla 2. Configuración de las estaciones del sistema de vigilancia de Calidad del Aire

3.3 Tecnologías de monitoreo de medición utilizadas

El sistema de vigilancia de Calidad del aire del AMB cuenta con tres (3) estaciones automáticas ubicadas en los municipios de Bucaramanga y Floridablanca. Cada estación es integrada por equipos electrónicos que poseen la característica de medir en tiempo real y hora a hora el estado de la calidad del Aire en su área de influencia. Se monitorearon dos (2) contaminantes criterio los cuales son los más significativos, material particulado menor a 10 micras (PM10), y ozono troposférico (O3), la medición de material particulado se realiza con equipos cuyo principio es atenuación de rayos beta y la medición de ozono es mediante el principio fotométrico.

3.4 Contaminantes evaluados

Ozono (O3): El oxidante que se encuentra en mayor concentración en la atmósfera contaminada es el ozono y su presencia persiste durante una parte considerable del día. El 90% del ozono total existente en la atmósfera, se encuentra y se forma en la estratosfera, a una altura entre los 12 a 40 Km sobre la superficie terrestre, siendo este el que protege a la Tierra de las radiaciones ultravioletas del sol. El resto del ozono que existe en la atmósfera se encuentra y se forma en la troposfera y se considera un contaminante atmosférico secundario, es decir, que no es emitido directamente a la atmósfera, sino que se forma a través de reacciones activadas por la luz solar (fotoquímicas) entre otros contaminantes primarios. Los principales precursores del ozono son los óxidos de nitrógeno y compuestos orgánicos volátiles, que se emiten de forma natural o a consecuencia de las actividades humanas. Estas especies químicas, al reaccionar en unas condiciones meteorológicas determinadas de altas temperaturas y radiación solar intensa, producen el consiguiente aumento de concentración de ozono. El tráfico son las principales fuentes de emisión de óxidos de nitrógeno; precursores del ozono.

Material Particulado: Es el término utilizado para definir una mezcla de partículas sólidas y líquidas encontradas en el aire. Algunas de estas partículas son grandes y oscuras que pueden ser vistas, tales como el hollín y el humo. Otras son tan pequeñas que solamente pueden ser detectadas mediante la utilización de un microscopio electrónico. Estas partículas, que se producen en una gran variedad de tamaños ("finas" cuando son menores a 2,5 micras en diámetro y de mayor tamaño cuando son mayores a 2,5 micras), son originadas por diferentes fuentes móviles y estacionarias, así como por fuentes naturales.

Las partículas de mayor tamaño (PM10) son generalmente emitidas por fuentes tales como vehículos que se desplazan en carreteras, manipulación de materiales, operaciones de compactación y trituración, así como del polvo levantado por el viento. Algunas partículas son emitidas directamente por sus fuentes, como chimeneas industriales y exostos de vehículos.

En otros casos, gases como el SO₂, el NO_x y los VOC's interactúan con otros compuestos en el aire para formar partículas finas, cuya composición varía dependiendo de la localización geográfica, época del año y clima.

3.5 Normas de Calidad del Aire

El 1 de noviembre de 2017 el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial modificó la Norma de referencia de Calidad del Aire para todo el territorio Nacional, por medio de la Resolución 2254 en la cual se establece los nuevos niveles permisibles de concentración en el aire los contaminantes criterio que podrían afectar significativamente la salud de la población en general. De esta forma, en la tabla No 1 se encuentran las Normas que se tendrán como referencia en el presente informe:

CONTAMINANTE	PERIODO	NORMA	UNIDAD
Partículas Suspendidas PM ₁₀	24 horas	100	µg/m ³
Oxidante Fotoquímico O ₃	8 horas	53,9	ppb

Tabla 3. Normas de Referencia de Calidad del Aire utilizadas en el cálculo del ICA

Así mismo, se establece los niveles de prevención, alerta y emergencia por contaminación del aire, con base en las mediciones de calidad del aire obtenidas diariamente y de esta forma tomar las medidas de control que sean necesarias para proteger la salud de la Población. En la Tabla No 2, se establecen los niveles de concentración de cada contaminante para determinar el nivel respectivo:

Contaminante	Tiempo de Exposición	Unidades	Prevención	Alerta	Emergencia
PM10	24 horas	µg/m ³	155-254	255-354	≥355
O3	8 horas	ppm (µg/m ³)	0.0656-0.0792 (139-167)	0.0793-0.0997 (168-207)	≥0.998 (≥208)

Tabla 2. Concentración y tiempo de exposición de los contaminantes para los niveles de prevención, alerta y emergencia

El Índice de Calidad del Aire - ICA

El Índice de Calidad del Aire (ICA) permite comparar los niveles de contaminación de calidad del aire, de las estaciones que pertenecen a un SVCA. Es un indicador de la calidad del aire diaria. El ICA corresponde a una escala numérica a la cual se le asigna un color, el cual a su vez tiene una relación con los efectos a la salud.

El índice de calidad del aire está enfocado en cinco contaminantes principales: Ozono, material particulado, dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno y monóxido de carbono.

El ICA corresponde a un valor adimensional, que oscila entre 0 y 500.

ICA	COLOR	CATEGORIA	PM ₁₀ µg/m ³ 24 horas	O ₃ µg/m ³ -(ppb) 8 horas
0-50	Verde	Bueno	0-54	0-106 (0-56,1)
51-110	Amarillo	Aceptable	55-154	107-138 (56,2-73,0)
101-150	Naranja	Dañino a la salud de grupos sensibles	155-254	139-167 (73,1-88,4)
151-200	Rojo	Dañino a la salud de grupos sensibles	255-354	168-207 (88,5-109,5)
201-300	Purpura	Muy dañino a la salud	355-424	208-393 (109,6-208)
301-500	Marrón	Peligrosa	425-604	394* (208,1)

*El ICA de ozono de 8 horas no será calculado para concentraciones superiores a 394 µg/m³, para valores superiores se realizará únicamente el cálculo del ICA de ozono para 1 hora.

Tabla 3. Punto de cortes del ICA

4. RESULTADOS OBTENIDOS

A) Resumen: De la información válida registrada de los meses de febrero a marzo, el Índice de la Calidad del Aire ICA del Material Particulado inferior a 10 micras (PM₁₀) ha obtenido 42 días con niveles para una calidad del aire “Moderada”, siendo el contaminante criterio más significativo durante el período en evaluación.

El ICA en cuanto al Ozono Troposférico obtuvo 40 días niveles para una calidad del aire “Buena”.

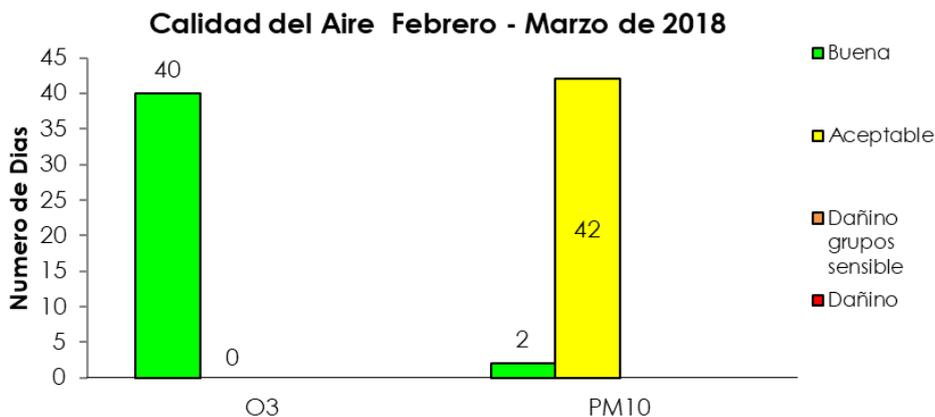


Figura 2. Grafica ICA en el AMB entre febrero – marzo 2018

B) Análisis de resultados por contaminante:

Material Particulado inferior a 10 micras [PM₁₀]

Unidad: microgramos por metro cúbico [Ug/m³]

Frecuencia de medición: Horaria

Norma promedio 24 horas = 100 Ug/m³

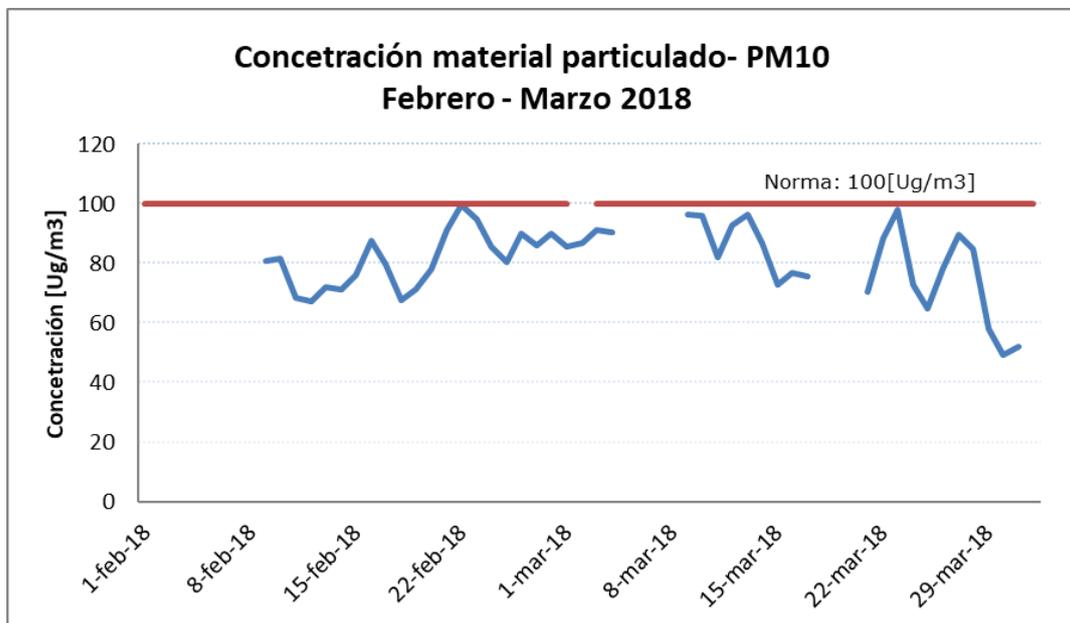


Figura 3. Comportamiento PM₁₀ entre febrero – marzo 2018

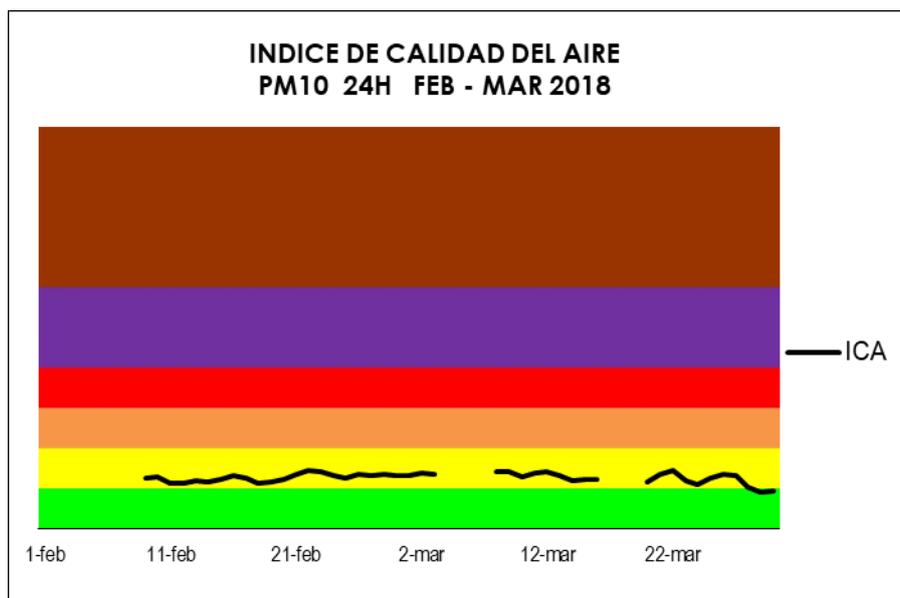


Figura 4. Indice de calidad del aire Febrero– marzo 2018

De la información válida registrada en los meses de febrero y marzo, se obtuvo una calidad del aire "Aceptable" en la mayor parte del periodo medido, solo hasta finales del mes de marzo se presentaron dos (2) días con calidad del aire

“Buena”, el valor máximo del período se presentó el día 22 de febrero con registro de 99,5 (Ug/m³), valor que está muy cerca de la norma. Los resultados de la medición en estos dos meses de principio de año (febrero-marzo) sigue con el comportamiento histórico de presentar los registros más altos del año, además de encontrarme en nivel cercano a lo establecido por la normatividad (100 Ug/m³).

Ozono Troposférico [O3]

Unidad: partes por billón [ppb]

Frecuencia de medición: Horaria

Norma máxima /promedio 8 horas = 52,9 ppb

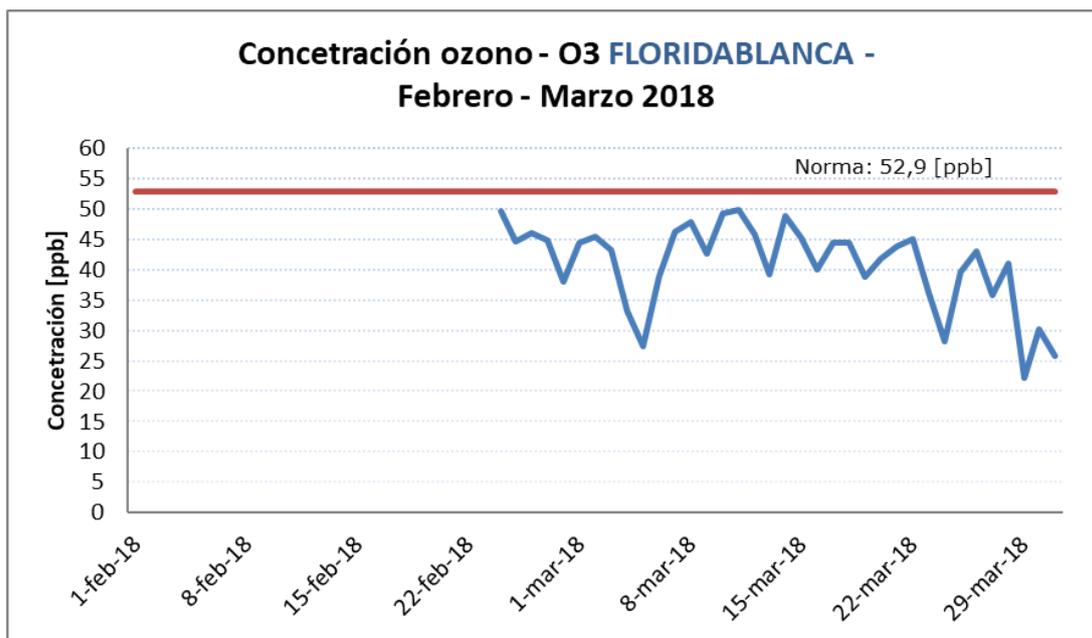


Figura 5. Comportamiento O3 promedio 8 horas entre febrero – marzo 2018

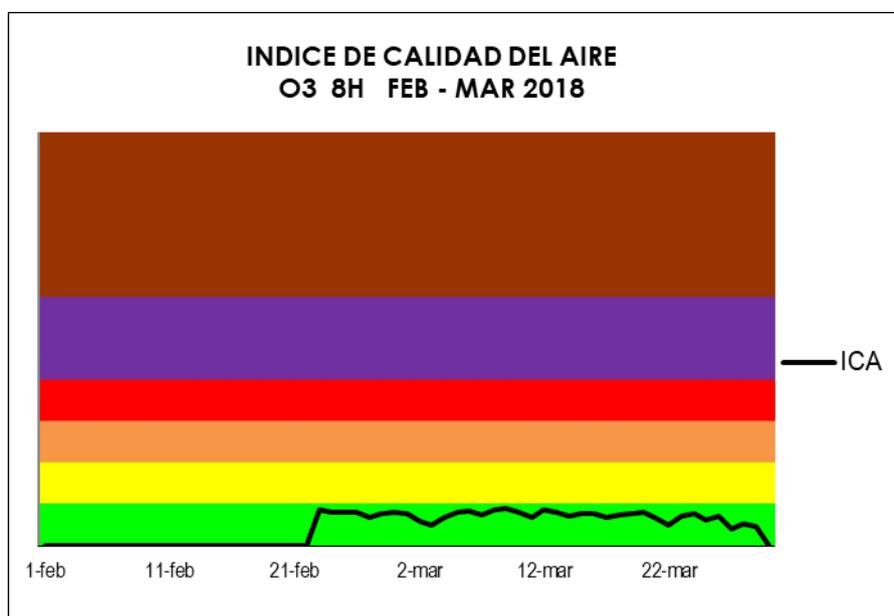


Figura 6. Índice de calidad el aire de O3 promedio 8 horas entre febrero – marzo 2018

El comportamiento de este contaminante durante los meses de febrero y marzo según el ICA fue favorable en Bucaramanga para la salud de la población, debido a los resultados de los niveles del ICA calculados y graficados fueron en el nivel “Bueno”, sin embargo el registro más alto se presentó el día 11 de marzo con 49,91 ppb, valor que se encuentra 4 ppb por debajo del valor de la norma.

Con la información reportada por las estaciones y la necesidad de evaluar sus resultados para comparar con los criterios de la resolución 2254 de 2017, a continuación, se presenta el análisis de los meses de febrero y marzo con lo estipulado:

Contaminante	Tiempo de Exposición	Prevención ppm ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Alerta ppb ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Emergencia ppb ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentración febrero – marzo 2018
PM10	24 horas	155-254	255-354	≥ 355	99,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
O ₃	Promedio 8 horas/max	0.0656-0.0792 (139-167)	0.0793-0.0997 (168-207)	≥ 0.998 (≥ 208)	0,0499 ppm

Tabla 6. Análisis de niveles de prevención, alerta y emergencia resolución 2254/2017, periodo febrero– marzo de 2018

Según los resultados los valores de concentración, obtenidos en el tiempo de monitoreo establecidas en la Norma, en ningún momento se alcanzó el nivel de prevención para los contaminantes atmosféricos medidos.

4. CONCLUSIONES

- Se realizó el monitoreo automático y en tiempo real de la calidad del aire en los municipios de Bucaramanga y Floridablanca entre los meses de febrero y marzo de 2018, siguiendo los lineamientos de la Resoluciones 2254/2017 y el protocolo de monitoreo de la calidad del aire aprobado con la Resolución 650/2010, expedidos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Según los resultados obtenidos, de los dos (2) contaminantes criterio material particulado menor a 10 micras PM10 y ozono no se superó la norma en ninguna ocasión, sin embargo los registros de ambos contaminantes son significativamente cercanos a la norma, siendo en el material particulado menor a 10 micras PM10 la concentración de 99,5 Ug/m³ (norma 100 Ug/m³) el día 22 de febrero el valor más alto registrado, y el ozono con valor de 49,9 ppb (norma 53,9 ppb) el día 11 de marzo.
- A pesar de no alcanzar los niveles establecidos por la normatividad vigente, durante el período de medición se evidenció un incremento significativo de los registros tomados para Material particulado menor a 10 micras (PM10) y Ozono (O₃), situación que, de acuerdo a los datos históricos, es la etapa del año (primer trimestre) que presenta los valores más altos en el año, para cada contaminante.
- Con respecto al análisis del Índice de Calidad del Aire – ICA, el Material Particulado inferior a 10 micras [PM10] el contaminante que presentaron niveles de “Aceptable”, ocasionado durante 42 días, los niveles que posiblemente ocasione síntomas respiratorios en individuos sensibles. Posible agravamiento de enfermedad del corazón o de pulmón en personas con enfermedades cardiopulmonares y adultos.
- Para el ozono, los registros del Índice de Calidad del Aire – ICA , se obtuvieron valores que indicaron una calidad del aire Buena.
- Finalmente, se concluye que, en este periodo del año 2018, se obtuvieron valores de concentración inferiores al nivel de prevención establecido por la resolución 2254/2017, con lo cual la CDMB continuará con las actividades de seguimiento y control a las fuentes fijas y principalmente móviles en el Área Metropolitana de Bucaramanga.