

RED DE MONITOREO CALIDAD DEL AIRE DE BUCARMANGA – CDMB

REPORTE CALIDAD DEL AIRE DE JULIO - NOVIEMBRE DEL 2017



SUBDIRECCION DE ORDENAMIENTO Y PLANIFICACION INTEGRAL DEL TERRITORIO

GRUPO GESTION DEL CONOCIMIENTO



Dr. MARTIN CAMILO CARVAJAL CÁMARO
Director General CDMB

Ing. OSCAR MAURICIO HERNANDEZ
Subdirector de Ordenamiento y Planificación Integral del Territorio

Ing. MARIA CARMENZA VICCINI
Coordinadora Gestión del Conocimiento e Información Ambiental

Ing. ROCIO CAMACHO
Profesional Universitario

Julio-Noviembre 2017, Bucaramanga - Colombia

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	4
1. GENERALIDADES DE LAS ESTACIONES.....	6
2. PORCENTAJE DE CAPTURA DE DATOS.....	7
3. ESTANDARES DE CALIDAD DEL AIRE.....	8
4. CALIDAD DEL AIRE	9
4.1 Material Particulado – PM10	9
4.1.1 Comportamiento de la Concentración PM10.....	9
4.2 Ozono – O3	11
4.2.1 Comportamiento de la Concentración Ozono.....	11
4.3 ÍNDICE DE CALIDAD.....	12
4.3.1 Índice de Calidad de Aire (ICA) para PM10.....	13
4.3.2 Índice de Calidad de Aire (ICA) para Ozono.....	14
5. CONCLUSIONES	16

INTRODUCCION

Los contaminantes atmosféricos son sustancias y compuestos que se encuentran en el aire a concentraciones o niveles que pueden causar daños o molestias a personas, animales o a la vegetación. En general los contaminantes son liberados por una fuente, proceso conocido como emisión, y en la atmósfera se desplazan, se transforman, se acumulan y se degradan. Como resultado de estos procesos, en un punto determinado se produce una concentración de cada contaminante. Esta concentración se expresa como la cantidad de contaminante por metro cúbico de aire y se conoce como nivel de inmisión. Según su procedencia los contaminantes atmosféricos pueden ser de origen natural como las erupciones volcánicas, los incendios forestales o la erosión; y de origen antropogénico producidos por las actividades humanas, como las emisiones de automóviles, de actividades industriales (centrales térmicas, industrias químicas, cementeras, etc.) o calefacciones, entre otros.

Los estudios realizados en los últimos años según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2005), demuestran que el deterioro de la calidad del aire es una de las causas de mortalidad y morbilidad y al respecto se conoce un amplio rango de efectos adversos que varían de acuerdo con el tipo de contaminante, su concentración, la duración de la exposición y el estado general de los individuos expuestos. Entre estos se encuentran las enfermedades cardiovasculares y respiratorias, las cuales se manifiestan especialmente en grupos vulnerables que incluyen personas con condiciones asociadas preexistentes, los niños y los adultos mayores. Los efectos crónicos son debidos a la exposición a bajas concentración en períodos de larga duración y los efectos agudos a la exposición a altas concentraciones en períodos de baja duración.

La ciudad de Bucaramanga cuenta con la Red de Monitoreo de Calidad del Aire operada por la CDMB, que permite recolectar información sobre la concentración de contaminantes de origen antropogénico y natural que se encuentran en la atmósfera. Estos datos son recolectados mes a mes para su posterior análisis con el fin de evaluar el cumplimiento de los estándares de calidad del aire en el área metropolitana dados por la normatividad legal vigente (Resolución 601 del 4 de abril de 2006 y la Resolución 610 del 24 de Marzo de 2010) expedidas por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT).



El presente informe contiene el análisis del comportamiento de los contaminantes criterios de Material Particulado-PM10, y Ozono-O3, durante el periodo de 1 de julio al 30 de noviembre del 2017, excepto el mes de agosto para el cual no se tienen datos, y los Índices de Calidad de Aire- ICA, de los dos parámetros en mención para el periodo en estudio, con el fin de conocer su impacto sobre la población.

1. GENERALIDADES DE LAS ESTACIONES

La red de monitoreo de calidad de aire de Bucaramanga en la actualidad está conformada por tres estaciones: Cabecera, Ciudadela y Florida, las cuales cuentan con equipos automáticos para la medición de PM10 en las estaciones Florida y Ciudadela y de Ozono en las estaciones de Cabecera y Florida, permitiendo tener registros horarios de concentración. La estación Ciudadela ubicada en la Calle de los estudiantes, Terraza Colegio Aurelio Martínez Mutis; la Estación Cabecera en la Carrera 33 con calle 52 y la Estación Florida en la Terraza del edificio telebucaramanga sobre la autopista Bucaramanga-Florida.



Figura1. Ubicación estaciones de monitoreo Calidad de Aire

2. PORCENTAJE DE CAPTURA DE DATOS

En el período de estudio del 1 de Julio a 30 de Noviembre de 2017, en la estación Cabecera se tiene registro de datos para PM10 y Ozono, en la estación Ciudadela solo se tiene registro de PM10 y en la estación Florida solo se reportan los datos de Ozono.

ESTACIÓN	CABECERA (4)		CIUDEDELA (2)	FLORIDA (3)
	PM10 (4)	OZONO (4)	PM10 (2)	OZONO (3)
JULIO		100%		76.67%
SEPTIEMBRE	93.33%	93.34%	50%	93.33%
OCTUBRE	100%		100%	100%
NOVIEMBRE	96.67%	90%	76.67%	100%

Tabla 1. Porcentaje de captura de datos por parámetro y estación, Julio-Noviembre 2017

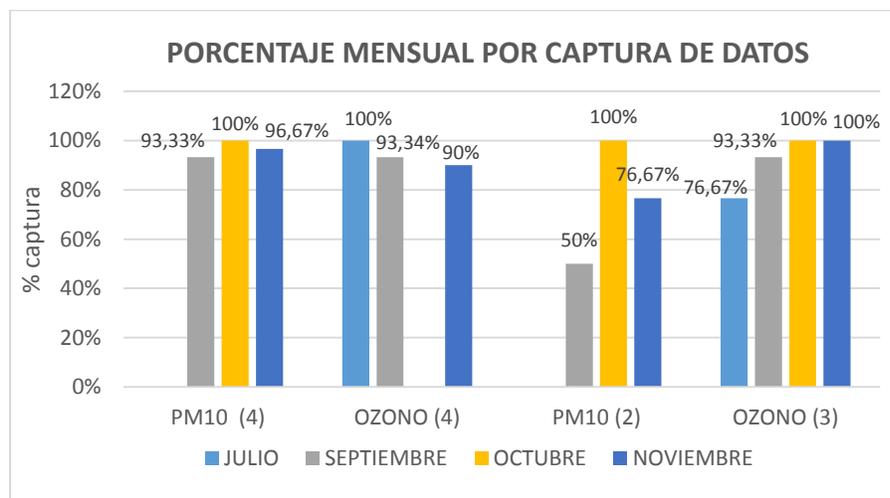


Figura 2. Gráfica de porcentaje de captura de datos por parámetro y por estación – Julio a Noviembre 2017.

En la figura 2, se presenta la gráfica de porcentaje de captura de datos por parámetro y por estación para el periodo en estudio, en la estación de cabecera no se tiene registro de datos de Material Particulado-PM10 en el mes de Julio y de Ozono-O3 en el mes de Octubre. La estación de ciudadela no se tiene registro de datos de Material Particulado-PM-10 en el mes de julio y en la estación Florida los registros de datos capturados durante el periodo en estudio se encuentran por encima

del 75%, siendo este porcentaje el de referencia de validación de los mismos. En el mes de agosto no hubo registro de datos en ninguna de las estaciones.

3. ESTANDARES DE CALIDAD DEL AIRE

En Colombia los estándares de calidad del aire son basados en la legislación de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos. Los niveles máximos permisibles para PM10 y Ozono están definidos en la Resolución 610 de 2010 en el Art.4 (Tabla 1) y a su vez se definen niveles para la declaratoria de episodios de prevención, alerta y emergencia en el Art. 6 (Tabla 4) de la Resolución en mención.

Tabla 1. Niveles máximos permisibles para PM10 Y O3

CONTAMINANTE	Nivel Máximo Permissible ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Tiempo de Exposición
PM10	50	Anual
	100	24 Horas
O3	80 (41 ppb) ¹	8 horas
	120 (61 ppb)	1 hora

Nota: $\mu\text{g}/\text{m}^3$: a las condiciones de referencia 298,15 K y 101,325 KPa (25 °C y 760 mm Hg)

Tabla 2. Concentración y tiempo de exposición de PM10 y O3 para los niveles de prevención, alerta y emergencia

Contaminante	Tiempo de Exposición	Estados Excepcionales		
		Prevención ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Alerta ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Emergencia ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
PM10	24 Horas	300	400	500
O3	1 Hora	350 (178 ppb))	700(356 ppb)	1.000(509 ppb)

Nota: $\mu\text{g}/\text{m}^3$: a las condiciones de referencia 298,15 K y 101,325 KPa (25 °C y 760 mm Hg)

Fuente: Resolución 610 de 2010 del MADS.

¹ Resolución 601 del 4 de Abril de 2006. Capítulo II Art.4 “Niveles Máximos Permisibles para Contaminantes Criterios de Ozono en ppb”.

4. CALIDAD DEL AIRE

4.1 MATERIAL PARTICULADO – PM10 (tamaño menor o igual a 10 micras)

Dentro de los contaminantes presentes en el aire está el material particulado, cuyas características físico-químicas y los efectos sobre la salud humana hace que su monitoreo sea de gran importancia. Éste material está compuesto por partículas líquidas o sólidas que pueden ser de origen natural, resultantes de procesos como la erosión, las erupciones volcánicas y los incendios, o de origen antropogénico, provenientes del uso de combustibles fósiles en la industria y el transporte, de actividades agrícolas como la fertilización y almacenamiento de granos, entre otros.

Una de las características físicas más importantes de este material es su diámetro de partícula por el riesgo que representa para la salud humana, puesto que puede ingresar al tracto respiratorio y producir daños en los tejidos y órganos que lo conforman o servir como vehículo para bacterias y virus.

4.1.1 Comportamiento de la Concentración PM10

El comportamiento de la concentración de PM10 se establece mediante la recolección de datos promedios de 24 horas. Durante el periodo en estudio se reportó un porcentaje de datos validos² mayor o igual al 75% a excepción de la Estación Cabecera para el parámetro PM10 en el mes de julio con un porcentaje menor al 25% y para la Estación Ciudadela en el mes de julio con un porcentaje del 40% y en el mes de septiembre con un porcentaje del 50% correspondiente a toma de datos de 12 y 15 días durante 24 horas respectivamente.

²El porcentaje de datos válidos se establece como la cantidad de promedios aceptados en el periodo reportado sobre la cantidad de promedios posibles en el mismo periodo multiplicado por cien. Este indicador muestra la cantidad de tiempo del periodo reportado que ha sido cubierto por el monitoreo. Se define como representativo un 75%.

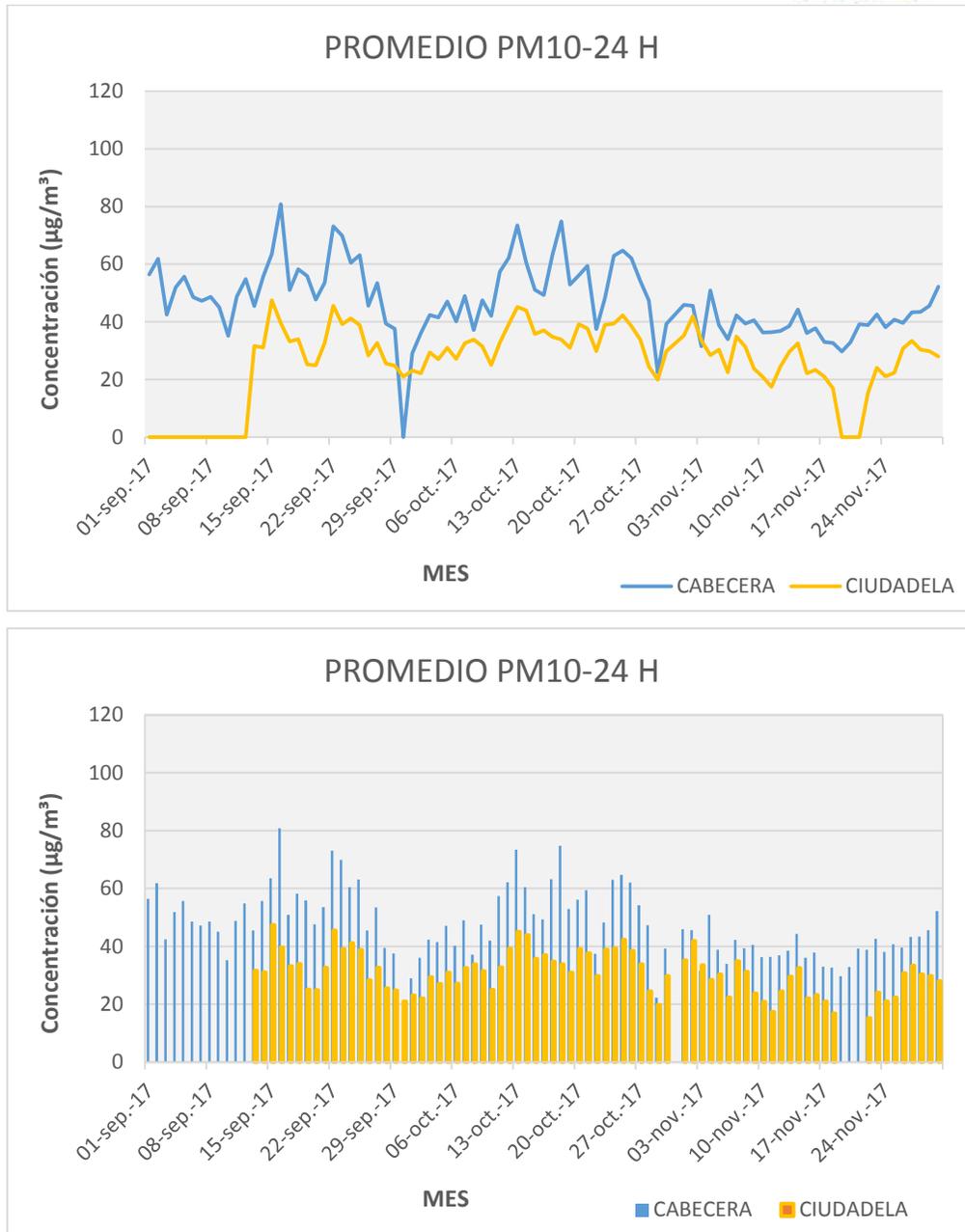


Figura 3. Concentraciones de PM10 24 horas por estación julio-noviembre de 2017 (Norma: $100\mu\text{g}/\text{m}^3$)

En la figura 3, durante el periodo del 1 de septiembre al 30 de noviembre de 2017, no se tiene excedencia a la norma para material particulado 24 horas establecido en $100\mu\text{g}/\text{m}^3$, durante los meses de julio y agosto no hubo registro de datos en ninguna de las dos estaciones. En la estación de ciudadelita del 1 al 15 de septiembre, no se tienen datos por fallas presentadas en el equipo. Debido a que se ha mantenido el comportamiento de este contaminante criterio, se puede evidenciar fácilmente el incumplimiento con el límite anual máximo permisible.

4.2 Ozono- O3

Es un gas azul pálido que, en capas bajas de la atmósfera, se origina como consecuencia de las reacciones entre los óxidos de nitrógeno y los hidrocarburos (gases compuestos de carbono e hidrógeno principalmente) en presencia de la luz solar. Es un oxidante fuerte, sus efectos en el sistema respiratorio son de cuidado ya que es altamente irritante.

4.2.1 Comportamiento de la Concentración de O3

Durante el periodo en estudio se reportó un porcentaje de datos validos³ mayor o igual al 75% a excepción de la Estación Cabecera para el mes de octubre con un porcentaje menor al 20% de datos validos correspondiente a registro de datos de 6 días durante 24 horas consecutivas.

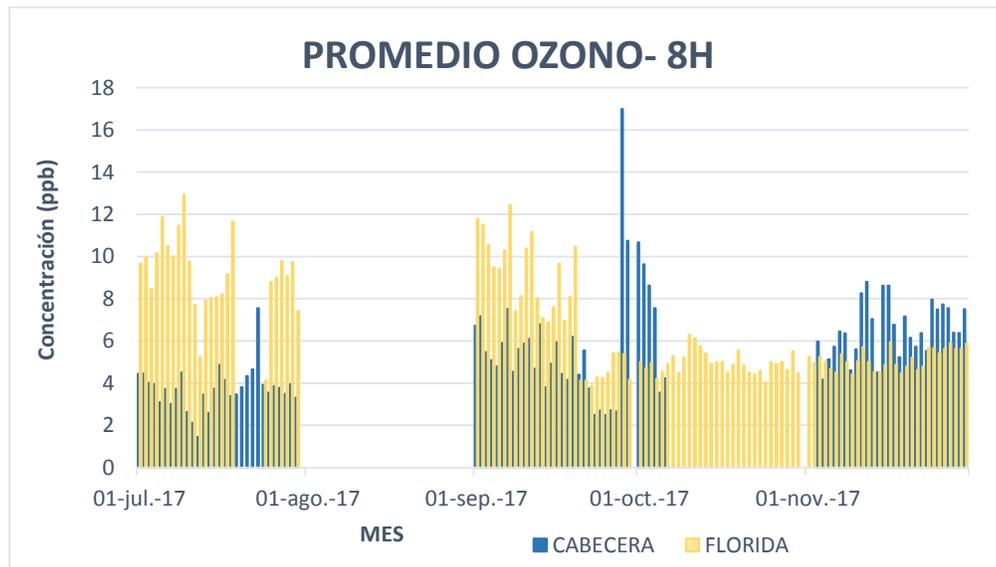


Figura 4. Concentraciones de Ozono para 8 horas por estación julio a noviembre de 2017 (Norma: 41 ppb)

En la figura 4. Se tiene el reporte de la concentración de Ozono para un tiempo de exposición de 8 horas en las Estaciones Cabecera y Florida, no se obtuvo datos por encima de la norma (41 ppb Res. 601 de 2006). Los valores máximos registrados fueron 16.995 ppb el día 28 de septiembre en la estación cabecera y 12.916 ppb el 9 de julio en la estación Ciudadela. Durante el mes de agosto no se tuvo registro de datos en las dos estaciones, por fallas en el equipo. El comportamiento

³El porcentaje de datos válidos se establece como la cantidad de promedios aceptados en el periodo reportado sobre la cantidad de promedios posibles en el mismo periodo multiplicado por cien. Este indicador muestra la cantidad de tiempo del periodo reportado que ha sido cubierto por el monitoreo. Se define como representativo un 75%.

registrado y evidenciado durante el año se ha mantenido constante, cumpliendo con límites anuales permisibles.

4.3 INDICES DE CALIDAD

Los índices de Calidad de Aire del área metropolitana de Bucaramanga para el periodo comprendido entre el 1 de julio a 30 de noviembre de 2017, excepto el mes de agosto para el cual no se tuvo registro de datos en ninguna de las estaciones, es una herramienta de gran importancia para la ciudadanía la cual le permite conocer los efectos de la calidad del aire en la salud, en especial la población más vulnerable (Niños y niñas menores de 12 años con antecedentes de asma, síndrome bronco-obstrutivo recurrente, y adultos mayores de 60 años con antecedentes de Enfermedad pulmonar obstructiva crónica-EPOC-asma).

El índice de Calidad de Aire representa que tan limpio es el aire y que efectos en la salud puede experimentarse dentro de las horas o días siguientes a la exposición del aire contaminado (Tabla2).

ICA	Color	Clasificación	PM10 diario ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Efectos en salud
0-50	Verde	Bueno	0-54	La calidad del aire es satisfactoria y no implica riesgos a la salud.
51-100	Amarillo	Moderado	55-154	La calidad del aire es aceptable, sin embargo, la contaminación en este rango puede implicar un riesgo moderado para un número muy pequeño de individuos.
101-150	Naranja	Dañino a la salud para grupos sensibles	155-254	Grupos sensibles (adultos mayores, niños y personas con enfermedades cardíacas o pulmonares) pueden experimentar efectos en salud, pero el público en general no es afectado.
151-200	Rojo	Dañino a la salud	255-354	Todas las personas pueden empezar a experimentar efectos en salud.
201-300	Púrpura	Muy dañino a la salud	355-424	Todas las personas pueden experimentar serios problemas de salud.
301-500	Marrón	Peligroso	>425	Toda la población tiene más posibilidad de ser afectada por serios problemas de salud.

Tabla 2. Definición de índices de calidad de aire para PM10 y Ozono * (adapatado de AQI, Aguide to Air Quality y and your health, US-EPA). *An AQI of 100 for ozone corresponds to an ozone level of 0.08 parts per million (averaged over 8 hours)

ESTACIÓN	CABECERA (4)		CIUDADELA (2)	FLORIDA (3)
	PM10 (24H)	OZONO (8H)	PM10 (24H)	OZONO (8H)
JULIO	71.25	13.98	37.5	24.75
SEPT	67.6	43.26	45.54	23.03
OCT	64.38	19.09	45.08	9.85
NOV	52.17	16.75	41.92	9.05

Tabla 3. Clasificación ICA para PM10 y Ozono período de julio a noviembre 2017

4.3.1 Índice de Calidad de Aire (ICA) para PM10

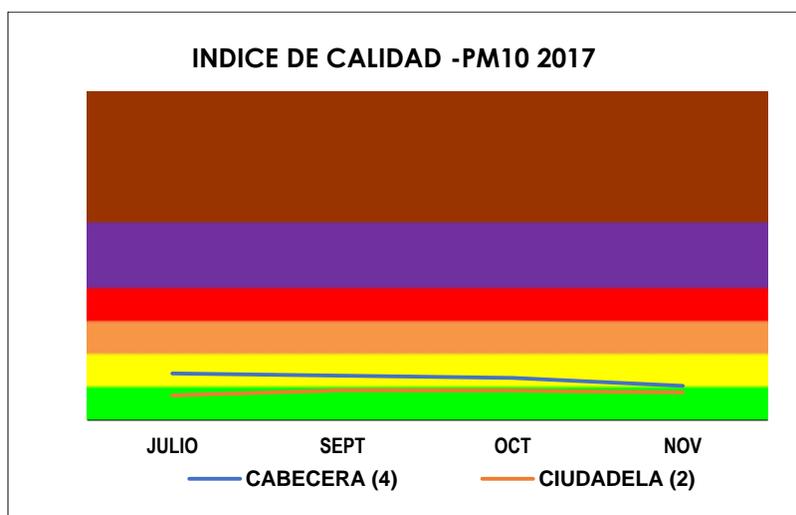
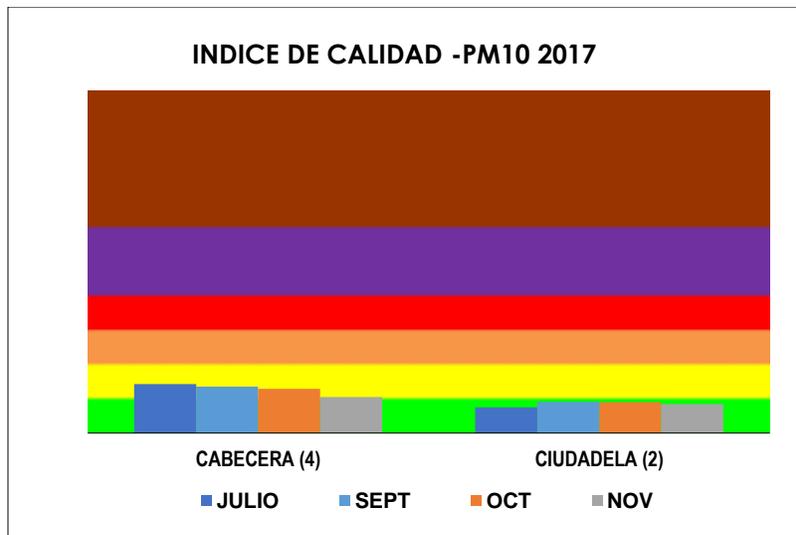
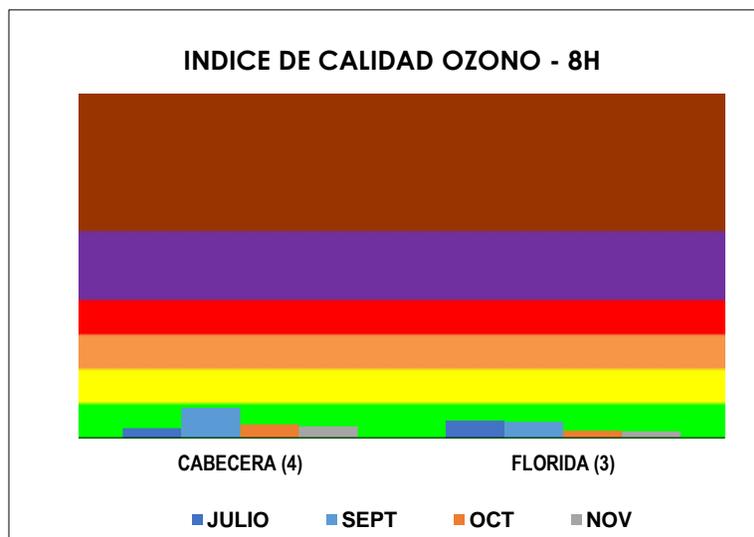


Figura5. ICA para PM10 periodo de julio a noviembre 2017

En la figura 5, se representan los índices de calidad de aire del 1 de julio a 30 de noviembre excepto el mes de agosto, para el parámetro de PM10 24h, de las estaciones Cabecera y Ciudadela, obteniendo calidad “moderada” para la estación Cabecera durante el periodo en mención; calidad “Buena” para la estación Ciudadela. El máximo valor para el ICA se registró en el mes de julio para la estación de cabecera y en el mes de septiembre en la estación de ciudadela; en los otros meses se presentó un comportamiento descendiente del mismo.

4.3.2 Índice de Calidad de Aire (ICA) para Ozono

El Ozono es un gas que se encuentra presente en la tropósfera o estratósfera, dependiendo de la capa en la que se encuentre puede ser benéfico o perjudicial para la salud de las personas. El Ozono bueno es el que se encuentra en la estratósfera y forma la capa de ozono que nos protege de la radiación ultravioleta; el ozono nocivo es el que se encuentra cerca de la superficie terrestre y puede ser respirado, causando efectos negativos en la salud especialmente para niños con asma.



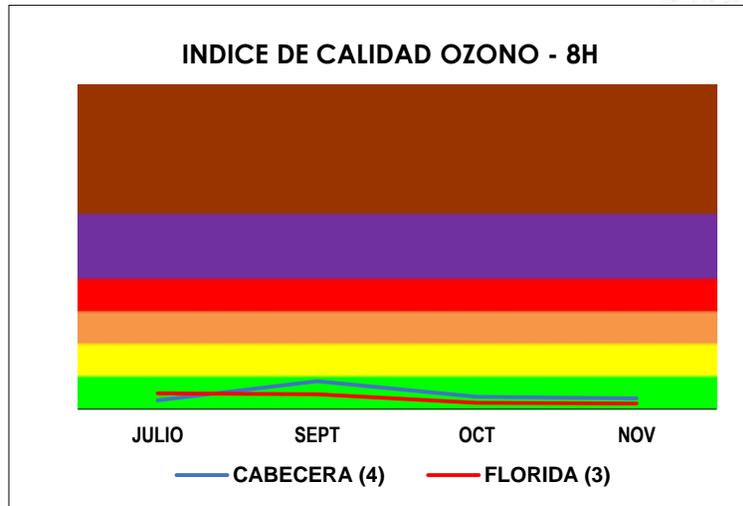


Figura 6. ICA para Ozono periodo de julio a noviembre 2017

En la figura 6, se representan los índices de calidad del aire del 1 de julio al 30 de noviembre de Ozono 8h, para las estaciones de Florida y Cabecera, donde se mantuvo en la clasificación “Bueno”, calidad satisfactoria sin ningún riesgo de afectación a la salud de la población. En la estación florida presenta un comportamiento descendente y en la estación cabecera registra el mayor valor en el mes de septiembre de 43.26 ppb.

CONCLUSIONES

- Los niveles de material particulado en la ciudad son ocasionados principalmente por el tráfico vehicular y las condiciones meteorológicas. Esto se refleja en el comportamiento horario del material particulado-PM10, en el cual se observan mayores concentraciones en las horas donde hay mayor flujo vehicular. Las concentraciones de las horas pico de la mañana son más altas que las de las noche, esto puede asociarse a un menor volumen de dilución de los contaminantes y poca turbulencia características de las primeras horas de la mañana donde la velocidad del viento es baja.
- En el periodo entre el 1 de septiembre al 30 de noviembre no se tiene excedencia a la norma para material particulado 24 horas; en los meses de julio y agosto no se tiene registro de datos para el parámetro en mención por fallas en el equipo.
- Durante los meses monitoreados en el año 2017 y con porcentajes de datos validos mayores al 75%, el parámetro PM10 ha mantenido concentraciones constantes, logrando evidenciar que se está incumpliendo con el límite anual permisibles de acuerdo a la normatividad vigente.
- En el periodo monitoreado las concentraciones de Ozono en la estaciones de Florida y Cabecera, no se obtuvo datos que superaran el límite máximo permisible, si se mantuviesen esas concentraciones se cumplirían con las concentraciones anuales permisibles de acuerdo a la normatividad vigente.
- El índice de calidad de aire – ICA, para el parámetro PM10-24H y Ozono-8H para las estaciones Florida, Cabecera y Ciudadela se encuentra en calidad de “Bueno” y “Moderado”, siendo satisfactorio y aceptable lo cual no implica ningún riesgo en la salud para la población.