

# Informe Mensual de Calidad Del Aire en Bogotá 2018

**Julio**



Estación Tunal

**Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá**



ALCALDÍA MAYOR  
DE BOGOTÁ D.C.

**BOGOTÁ  
MEJOR  
PARA TODOS**

SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE



ALCALDÍA MAYOR  
DE BOGOTÁ D.C.

---

SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE

**Enrique Peñalosa Londoño**  
Alcalde Mayor de Bogotá D.C.

**Francisco José Cruz Prada**  
Secretario Distrital de Ambiente

**Oscar Ferney López Espitia**  
Subsecretario General y de Control Disciplinario

**Carmen Lucía Sánchez Avellaneda**  
Directora de Control Ambiental

**Oscar Alexander Ducuara Falla**  
Subdirector de Calidad del Aire, Auditiva y Visual

**Diana Alexandra Ramirez Cardona**  
Coordinadora Técnica RMCAB

**Daissy Lizeth Zambrano Bohórquez**  
**Eaking Ballesteros Urrutia**  
**Jhonathan Ramírez Gamboa**  
Grupo de Validación y Análisis de la RMCAB

**Darío Alejandro Gómez Flechas**  
**Henry Ospino Dávila**  
**Luz Dary González González**  
Grupo de Operación de la RMCAB

## 1 COMPORTAMIENTO TEMPORAL Y ESPACIAL DE LAS CONCENTRACIONES DE PM<sub>10</sub>

La Tabla 1 muestra los datos obtenidos para material particulado PM<sub>10</sub> en el mes de julio de 2018, incluyendo los promedios mensuales de concentración, concentraciones diarias máximas y fecha de ocurrencia, número de excedencias a la norma diaria establecida por la Resolución 2254 de 2017 del Ministerio de ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) y porcentaje de datos válidos en el mes (de acuerdo al total de datos diarios registrados).

Tabla 1. Resumen de datos de PM<sub>10</sub> para julio de 2018

Estación	Promedio PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	Máximo PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	Fecha máximo PM <sub>10</sub>	Excedencias 24h	Datos válidos (%)
Guaymaral	21.7	39.6	31/07/2018	0	90%
Usaquén	39.1	62.2	22/07/2018	0	87%
Suba	41.2	62.1	23/07/2018	0	87%
Las Ferias	17.4	34.5	22/07/2018	0	100%
C.D.A.R.	15.7	30.2	22/07/2018	0	77%
MinAmbiente	21.2	35.5	03/07/2018	0	97%
Puente Aranda	27.5	47.0	03/07/2018	0	100%
Kennedy	41.3	73.5	29/07/2018	0	100%
Carvajal - Sevillana	62.5	107.7	31/07/2018	4	100%
Tunal	25.6	45.9	22/07/2018	0	100%
San Cristóbal	20.0	36.9	22/07/2018	0	87%

La Figura 1 presenta los promedios mensuales y máximos diarios por estación de monitoreo con captura de datos superior a 75%. Se observa que las mayores concentraciones como promedio mensual se presentaron en el suroccidente de la ciudad en las estaciones Carvajal - Sevillana (**63 µg/m<sup>3</sup>**) y Kennedy (**41 µg/m<sup>3</sup>**), mientras que las menores concentraciones se presentaron en la zona centro para la estación Centro de Alto Rendimiento (**16 µg/m<sup>3</sup>**), y la estación Las ferias (**17 µg/m<sup>3</sup>**). En el mes de julio de 2018 se observa el mismo comportamiento de meses anteriores, en el que prevalecen también las altas concentraciones de PM<sub>10</sub> en la zona suroccidental de la ciudad. También se observa que las concentraciones en la zona noroccidental de la ciudad son similares a las de la zona suroccidente, por lo que permanece el aumento de concentraciones en dicha zona.

La concentración máxima diaria para el mes fue de **108 µg/m<sup>3</sup>** en la estación Carvajal - Sevillana, seguida de **74 µg/m<sup>3</sup>** en Kennedy y **62 µg/m<sup>3</sup>** en Usaquén y Suba; el valor máximo reportado en la estación Carvajal-Sevillana sobrepasó la norma nacional diaria (100 µg/m<sup>3</sup>). Los valores máximos en las diferentes estaciones se presentaron en su mayoría el día 22 de julio.

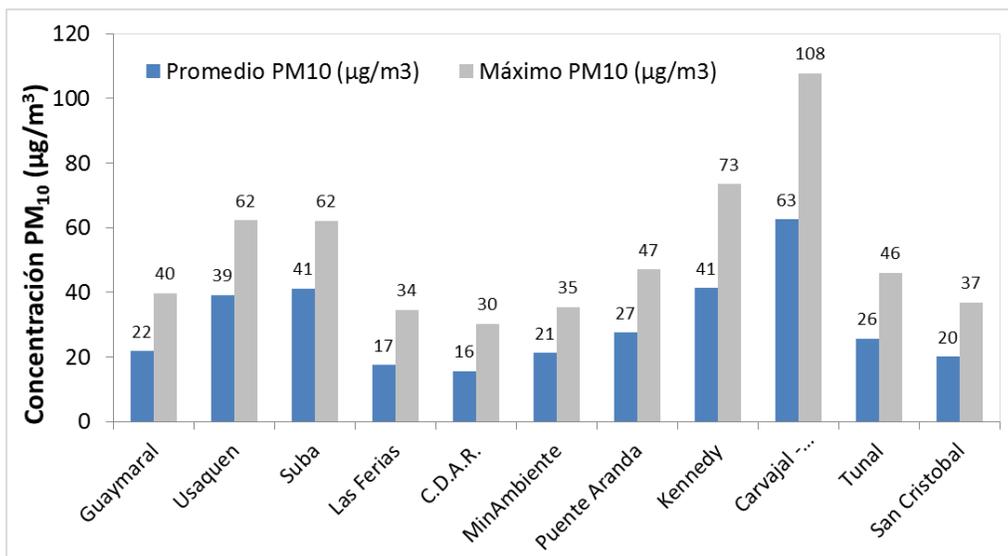


Figura 1. Promedios de las concentraciones diarias y valores máximos de PM<sub>10</sub> - julio 2018

La Figura 2 presenta las concentraciones diarias de PM<sub>10</sub> del mes comparadas con respecto al valor máximo establecido por la norma nacional. En la gráfica se agrupan los datos por zonas de acuerdo a la ubicación de las estaciones (Norte, Centro, Suroccidente y Sur). De acuerdo a la ubicación, se observa que las concentraciones más altas de PM<sub>10</sub> se presentaron en la zona suroccidental (Carvajal-Sevillana, Kennedy y Puente Aranda) y zona norte (Suba), principalmente en la primera mitad del mes; las concentraciones más bajas se observan en la zona centro (Centro de Alto Rendimiento) y zona norte (Guaymaral), en la tercera semana del mes.

En el mes de julio de 2018 se presentaron cuatro excedencias de los promedios diarios de concentración con respecto a la norma nacional diaria de PM<sub>10</sub> (100 µg/m<sup>3</sup>) en la estación Carvajal-Sevillana, los días 3, 18, 25, 31.

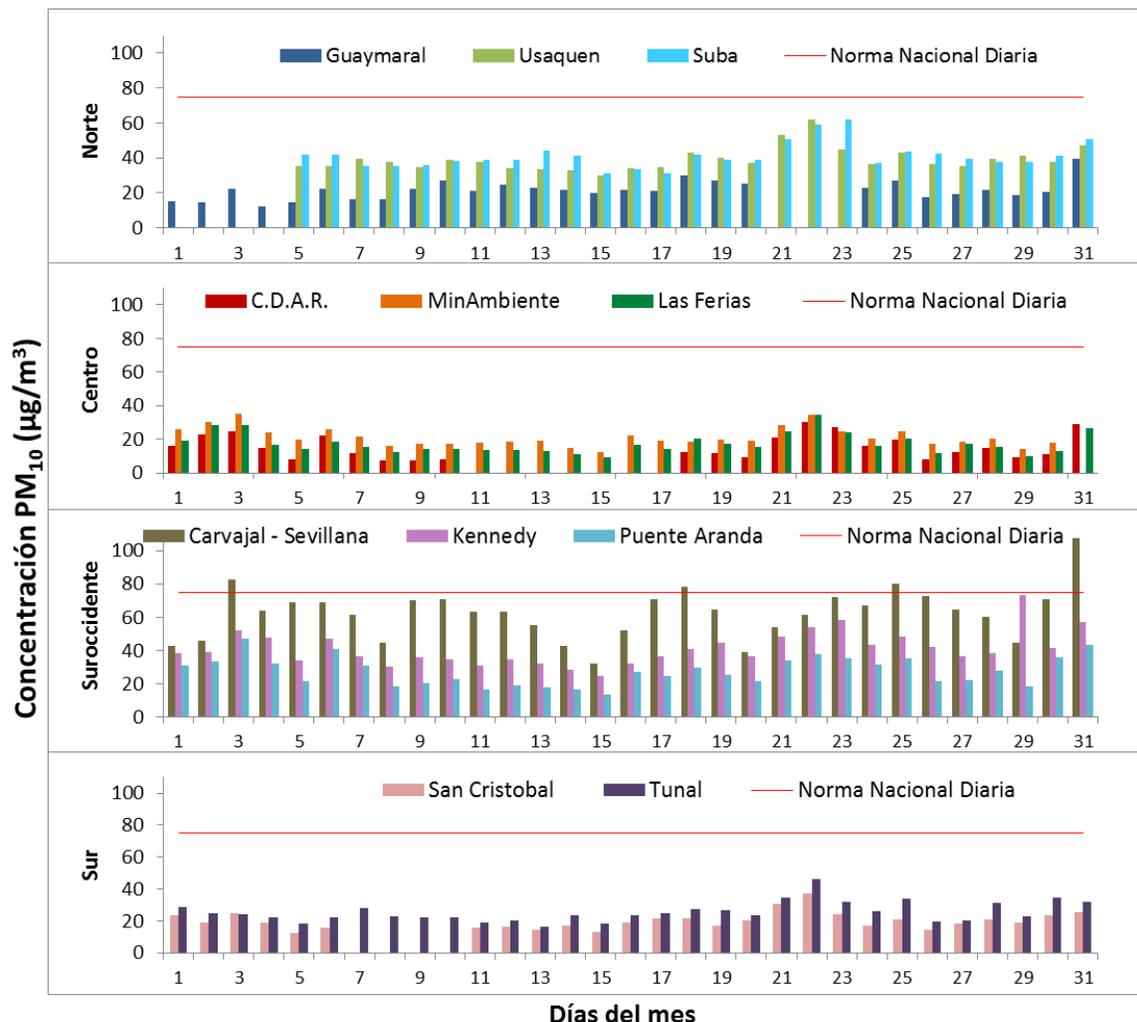


Figura 2. Comportamiento de las concentraciones diarias de PM<sub>10</sub> para julio de 2018

En la Figura 3 se evidencia el comportamiento interanual de las concentraciones de PM<sub>10</sub> para el mes de julio en los últimos 3 años. Teniendo en cuenta las estaciones que tienen datos representativos para los años 2016, 2017 y 2018, se observa que en las estaciones Usaquén y Carvajal Sevillana hubo aumentos notables en las concentraciones del año 2018 con respecto al año anterior, mientras que en las estaciones Centro de Alto Rendimiento y Las Ferias hubo ligeras disminuciones en relación a la concentración del año anterior.

Para el mes de julio, las estaciones Carvajal-Sevillana, Kennedy y Suba, tienden a registrar las concentraciones más altas de PM<sub>10</sub> en la ciudad.

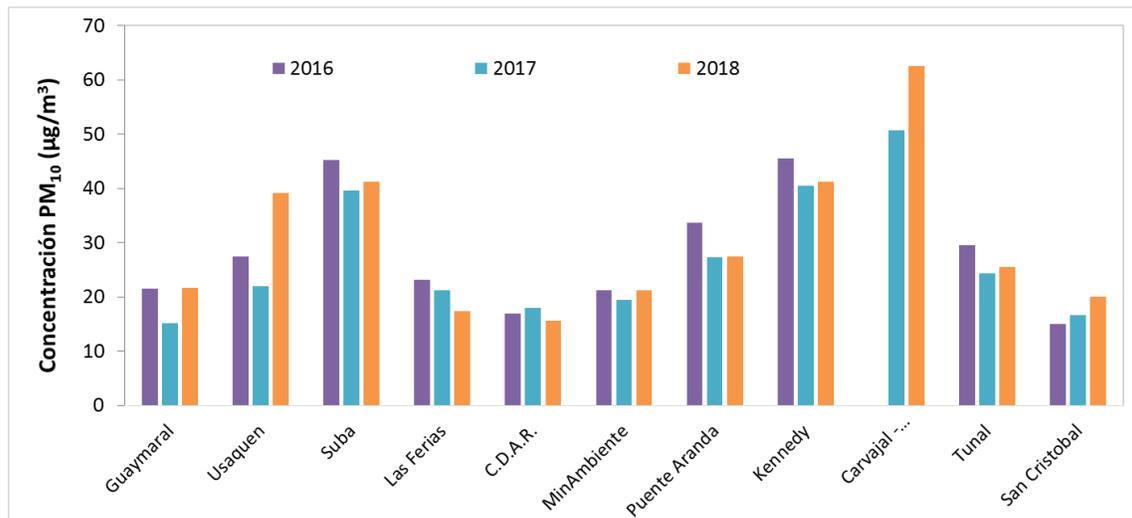


Figura 3. Comportamiento interanual de las concentraciones PM<sub>10</sub> (2016-2017-2018) para los meses de julio

En la Figura 4 se representan los promedios mensuales de concentración de PM<sub>10</sub> registrados por las 11 estaciones que monitorearon este contaminante en el mes de julio, por medio del uso de la interpolación Kriging para evidenciar mediante una escala de colores las concentraciones que se presentaron en diferentes zonas de la ciudad, y mediante un campo vectorial la magnitud de la velocidad y dirección del viento registradas en el mes.

De acuerdo con esta representación, se observa que en el mes de julio, la zona en que limitan las localidades de Ciudad Bolívar, Tunjuelito, Bosa y Kennedy presenta los mayores niveles de contaminación por PM<sub>10</sub>, con concentraciones entre 53 y 64 µg/m<sup>3</sup>, aunque en este mes se evidencian menores niveles de contaminación con respecto a los demás meses del año, y la zona de menor contaminación por PM<sub>10</sub> es el centro geográfico de la ciudad, entre las localidades de Teusaquillo y Barrios Unidos, con concentraciones menores a los 21 µg/m<sup>3</sup>.

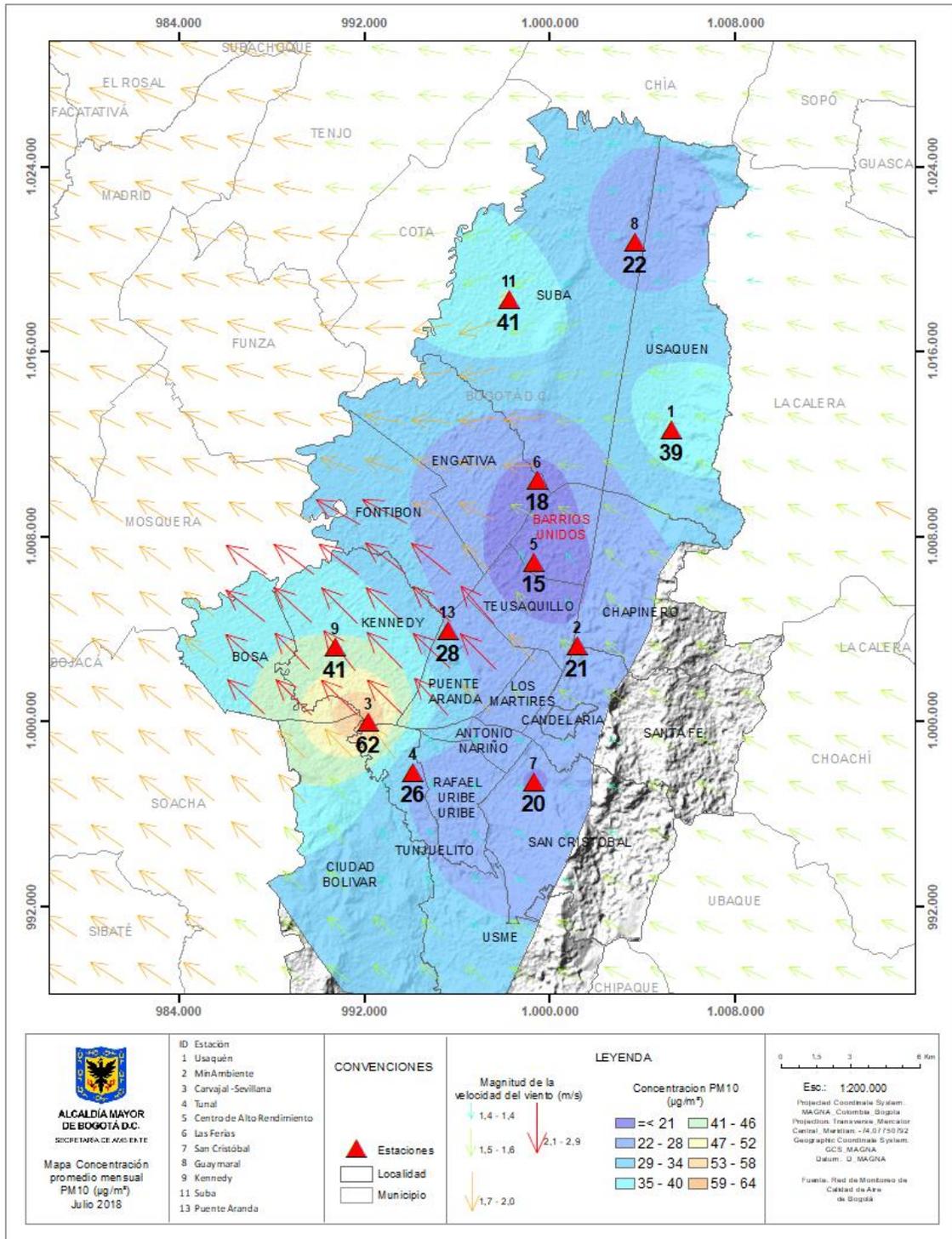


Figura 4. Distribución espacial de los promedios mensuales de concentración de PM<sub>10</sub> con base en el método de interpolación de Kriging –julio 2018

### 1.1 INDICE BOGOTANO DE CALIDAD DEL AIRE (IBOCA) – PM<sub>10</sub>

El Índice Bogotano de Calidad de Aire, IBOCA, adoptado mediante la Resolución 2410 de 2015, es un indicador multipropósito adimensional, calculado a partir de las concentraciones de contaminantes atmosféricos que indican el estado de la calidad del aire.

Basados en las concentraciones de PM<sub>10</sub>, la Figura 5 muestra el comportamiento del IBOCA para los promedios móviles de 24 horas en cada una de las estaciones de monitoreo con representatividad de datos superior al 75%. Se observa que predomina la categoría “favorable” para la mayoría de las estaciones. La estación Carvajal-Sevillana presenta la condición de calidad del aire “moderada” en un 72% del mes, como se observa en la Tabla 2.

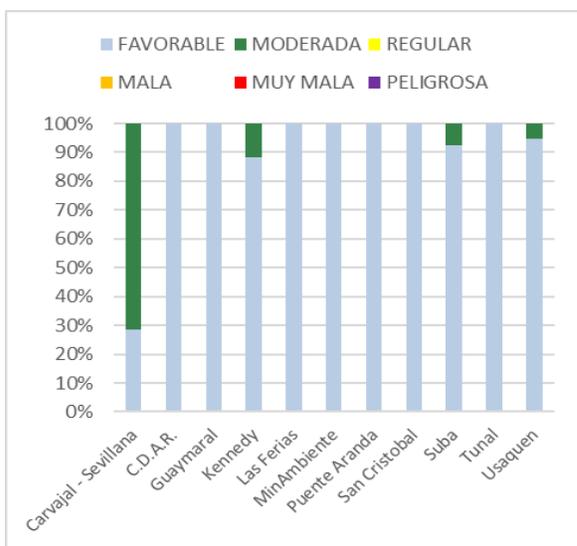


Figura 5. IBOCA para PM<sub>10</sub> por estación en julio 2018

Tabla 2. Porcentaje del tiempo por categoría de IBOCA para PM<sub>10</sub>

IBOCA PM <sub>10</sub>		
ESTACIÓN	FAVORABLE	MODERADA
Carvajal-Sevillana	28%	72%
C.D.A.R.	100%	0%
Guaymaral	100%	0%
Kennedy	88%	12%
Las Ferias	100%	0%
MinAmbiente	100%	0%
Puente Aranda	100%	0%
San Cristóbal	100%	0%
Suba	93%	7%
Tunal	100%	0%
Usaquén	95%	5%

## 2 COMPORTAMIENTO TEMPORAL Y ESPACIAL DE LAS CONCENTRACIONES DE PM<sub>2.5</sub>

La Tabla 3 muestra los datos obtenidos para material particulado PM<sub>2.5</sub> en el mes de julio de 2018, incluyendo los promedios mensuales de concentración, concentraciones diarias máximas y fecha de ocurrencia, número de excedencias a la norma diaria establecida por la Resolución 2254 de 2017 del Ministerio de ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) y porcentaje de datos válidos en el mes (de acuerdo al total de datos diarios registrados).

Tabla 3. Resumen de datos de PM<sub>2.5</sub> para julio de 2018

Estación	Promedio PM <sub>2.5</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	Máximo PM <sub>2.5</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	Fecha máximo PM <sub>2.5</sub>	Excedencias 24h	Datos válidos (%)
Guaymaral*	7.5	11.9	21/07/2018	0	68%
Usaquén*	6.5	11.1	02/07/2018	0	74%
Suba	9.9	18.6	22/07/2018	0	87%
Las Ferias	7.7	15.7	22/07/2018	0	97%
C.D.A.R.	7.7	16.6	22/07/2018	0	94%
MinAmbiente	10.9	20.1	03/07/2018	0	97%
Puente Aranda*	10.7	19.9	03/07/2018	0	68%
Kennedy	17.3	28.7	31/07/2018	0	100%
Carvajal - Sevillana	27.1	48.9	31/07/2018	1	100%
Tunal	12.0	26.4	22/07/2018	0	87%
San Cristóbal	5.5	14.4	22/07/2018	0	94%

\*Las concentraciones en estas estaciones son indicativas dado que la representatividad de los datos es menor al 75%

La Figura 6 presenta los promedios mensuales y máximos diarios por estación de monitoreo con captura de datos superior a 75%. Se observa que las mayores concentraciones como promedio mensual se presentaron en el suroccidente de la ciudad en la estación Carvajal - Sevillana con **27 µg/m<sup>3</sup>** y estación Kennedy con **17 µg/m<sup>3</sup>**; mientras que las menores concentraciones se presentaron en las estaciones San Cristóbal (**6 µg/m<sup>3</sup>**), en Centro de Alto Rendimiento y en Las ferias (**8 µg/m<sup>3</sup>**). Se observa que la distribución espacial de este contaminante sigue un patrón similar al del PM<sub>10</sub>, con concentraciones altas del contaminante en el suroccidente, y concentraciones bajas en la zona centro -oriental de la ciudad.

La concentración máxima diaria para el mes fue de **49 µg/m<sup>3</sup>** en la estación Carvajal - Sevillana, seguida de **29 µg/m<sup>3</sup>** en la estación Kennedy; la concentración máxima registrada en la estación Carvajal - Sevillana sobrepasó la norma nacional diaria (50 µg/m<sup>3</sup>). Las concentraciones máximas se registraron en su mayoría el día 22 de julio.

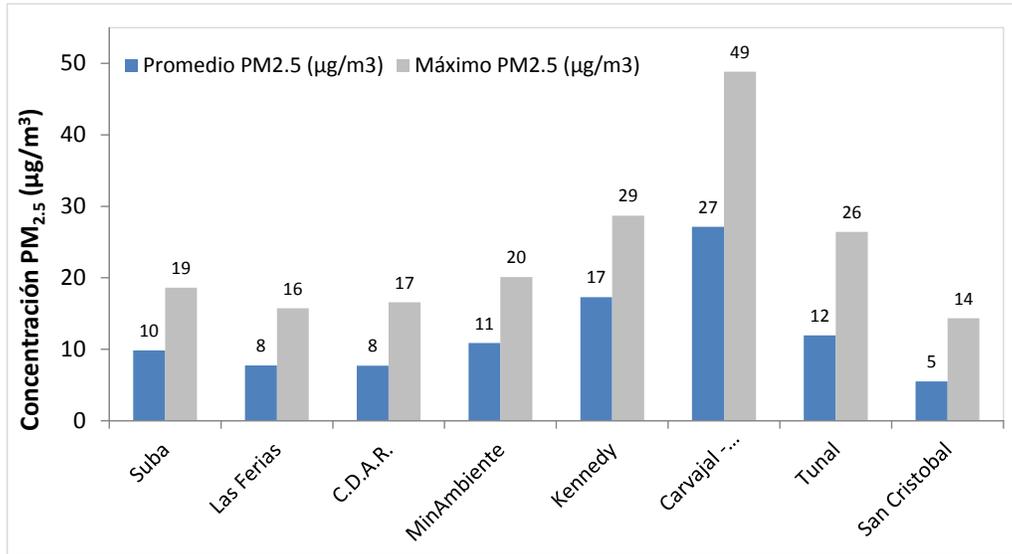


Figura 6. Promedios de las concentraciones diarias y valores máximos de PM<sub>2.5</sub> - julio 2018

La Figura 7 presenta las concentraciones diarias de PM<sub>2.5</sub> comparadas respecto al nivel máximo permisible por la norma nacional. En la gráfica se agrupan los datos por zonas de acuerdo a la ubicación de las estaciones (Norte, Centro, Suroccidente y Sur). De acuerdo a la ubicación, se observa que las concentraciones más altas de PM<sub>2.5</sub> se presentaron en la zona suroccidente (Carvajal-Sevillana y Kennedy) y sur (Tunal), en la tercera semana del mes; mientras que las concentraciones más bajas se registraron en la zona centro (Centro de Alto Rendimiento y Las Ferías), en la segunda semana del mes. En julio de 2018 se presentó una excedencia al valor establecido por la norma nacional diaria de PM<sub>2.5</sub> (37 µg/m<sup>3</sup>) en la estación Carvajal-Sevillana el día 31.

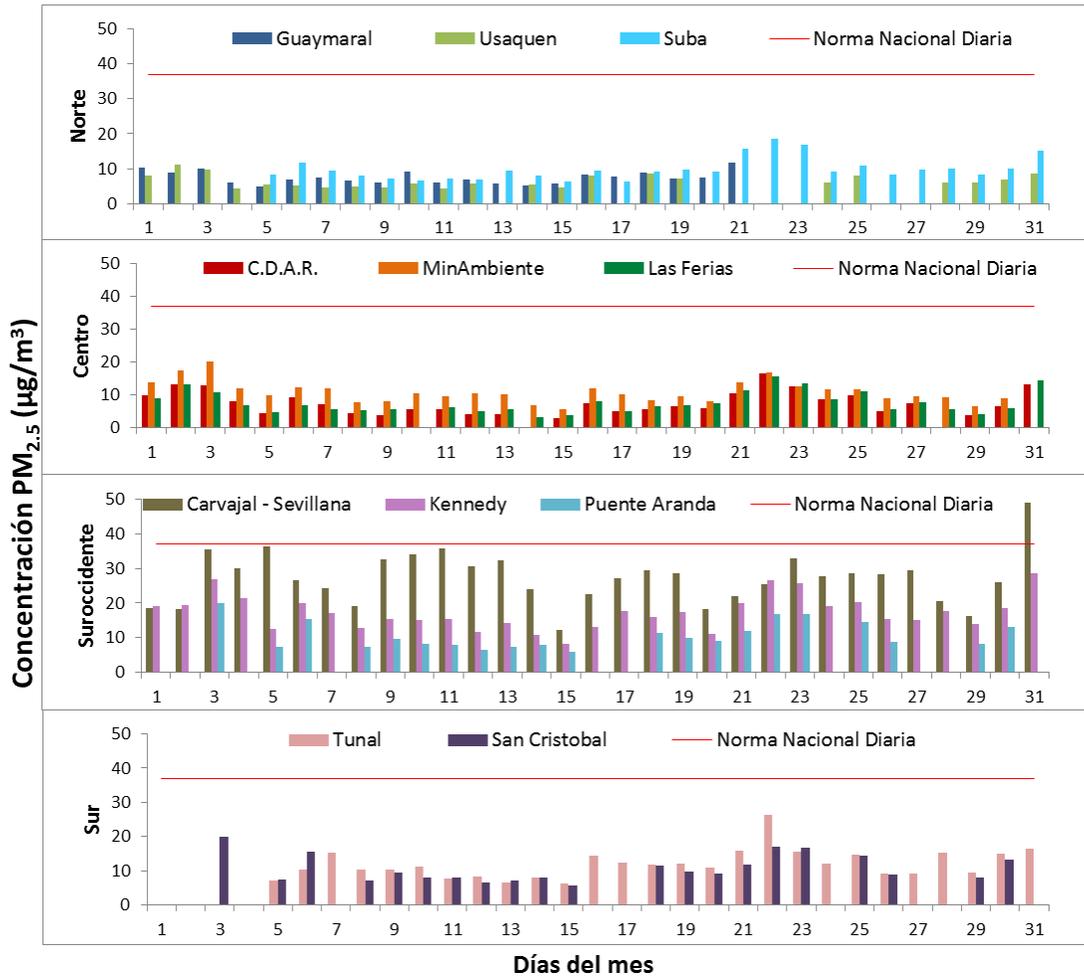


Figura 7. Comportamiento de las concentraciones diarias PM<sub>2.5</sub> para julio de 2018

La Figura 8 presenta el comportamiento interanual de las concentraciones de PM<sub>2.5</sub> para el mes de julio en los últimos 3 años. Según las estaciones que tienen datos representativos para los años 2016, 2017 y 2018, se observa que las concentraciones más altas son las registradas en el año 2016, aunque los valores registrados son similares en cada estación para este periodo de tiempo. Cabe resaltar que las reducciones más notables en las concentraciones se observaron en las estaciones de la zona norte de la ciudad, mientras que en la estación San Cristóbal se presentó un aumento de la concentración con respecto al valor del año 2016.

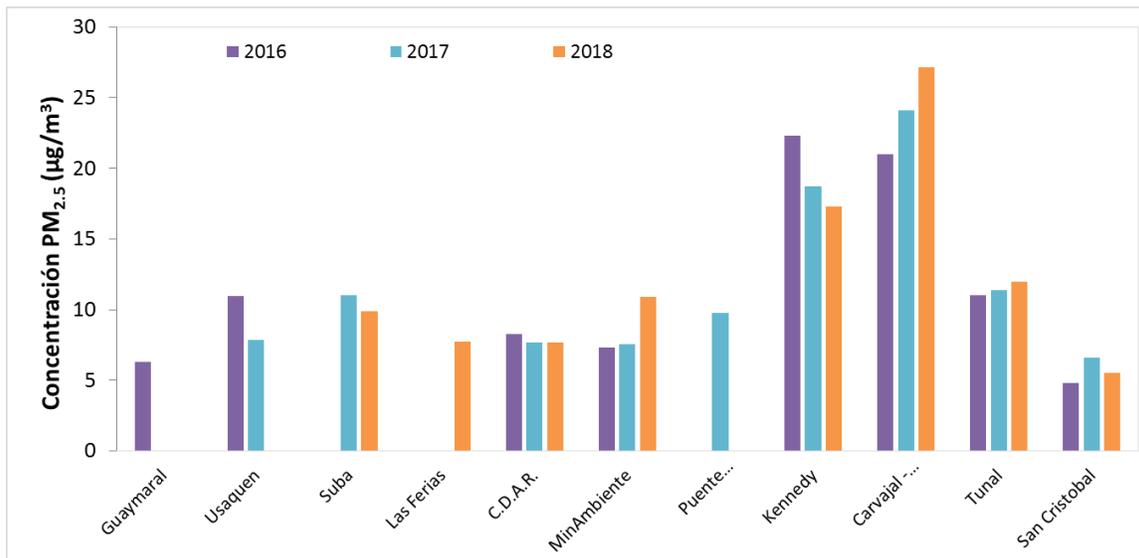


Figura 8. Comportamiento interanual de las concentraciones de PM<sub>2.5</sub> (2016-2017-2018) para los meses de julio

En la Figura 9 se representan los promedios mensuales de concentración de PM<sub>2.5</sub> registrados por las estaciones que monitorearon este contaminante en el mes de julio, usando la interpolación Kriging para evidenciar mediante una escala de colores las concentraciones que se presentaron en diferentes zonas de la ciudad, y mediante un campo vectorial la velocidad y dirección del viento.

Según esta representación, se observa que para el mes de julio la distribución espacial del contaminante PM<sub>2.5</sub> es similar a la distribución de contaminante PM<sub>10</sub>, con concentraciones altas en el sector suroccidental, en torno a las localidades de Kennedy, Bosa, Ciudad Bolívar y Tunjuelito, con valores entre 21 y 30 µg/m<sup>3</sup>, mientras que las concentraciones más bajas se registran en el suroriente y el nororiente de la ciudad, con valores entre 5 y 10 µg/m<sup>3</sup>.

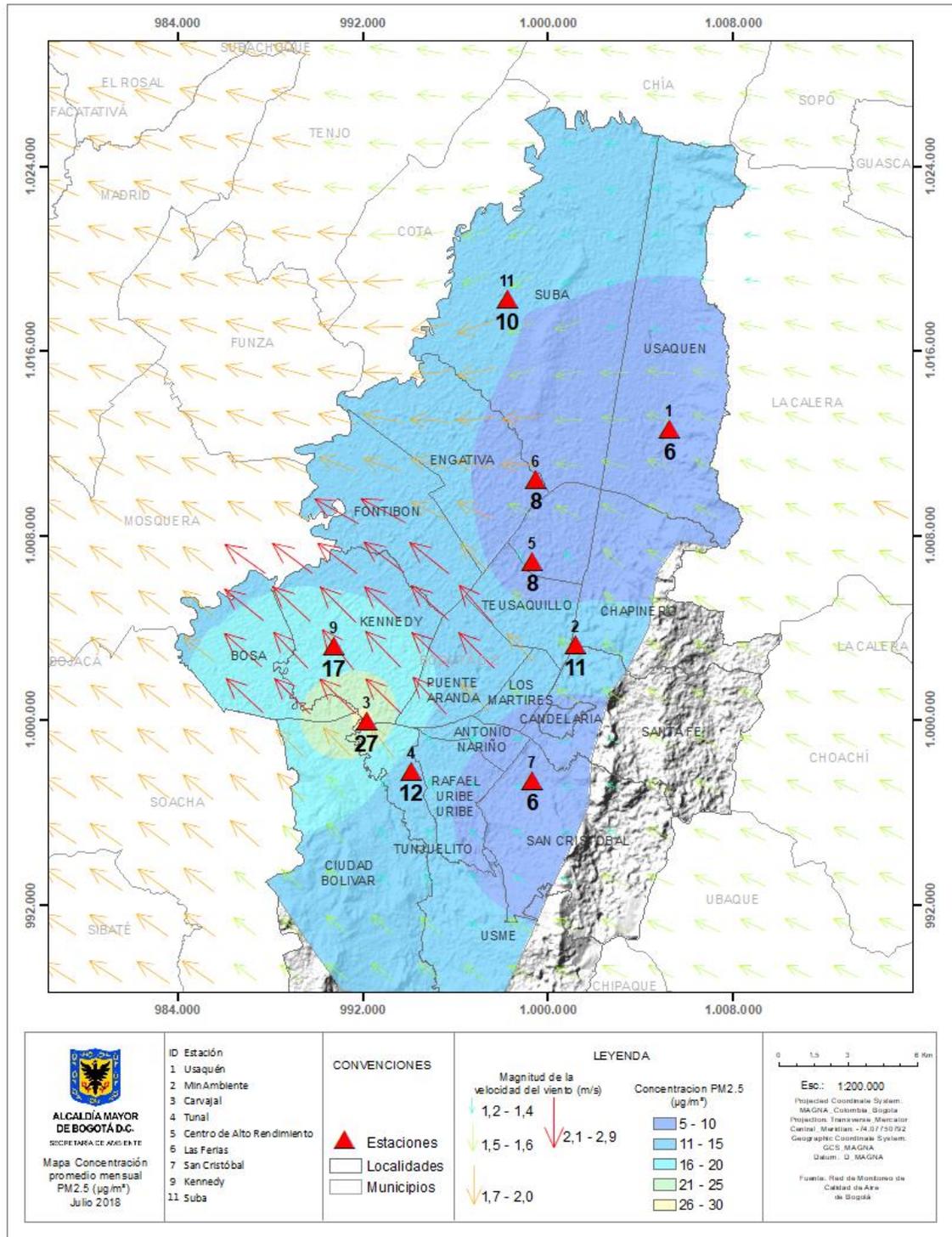


Figura 9. Distribución espacial de los promedios mensuales de concentración de PM<sub>2.5</sub> con base en el método de interpolación de Kriging – julio 2018

## 2.1 INDICE BOGOTANO DE CALIDAD DEL AIRE (IBOCA) – PM<sub>2.5</sub>

El Índice Bogotano de Calidad de Aire, IBOCA, adoptado mediante la Resolución 2410 de 2015, es un indicador multipropósito adimensional, calculado a partir de las concentraciones de contaminantes atmosféricos que indican el estado de la calidad del aire.

Basados en las concentraciones de PM<sub>2.5</sub>, la Figura 10 muestra el comportamiento del IBOCA para los promedios móviles de 24 horas en cada una de las estaciones de monitoreo con representatividad de datos superior al 75%. Se observa que en el mes de julio predominan las categorías “favorable” y “moderada” en la mayoría de las estaciones. La estación Carvajal-Sevillana presentó el estado de calidad del aire más desfavorable, con una condición “moderada” durante el 94% del mes, y “regular” el 6% del mes, mientras que la estación San Cristóbal presenta el mejor estado de la calidad del aire con una condición “favorable” el 97% del mes y “moderada” el 3% del tiempo, como se observa en la Tabla 4.

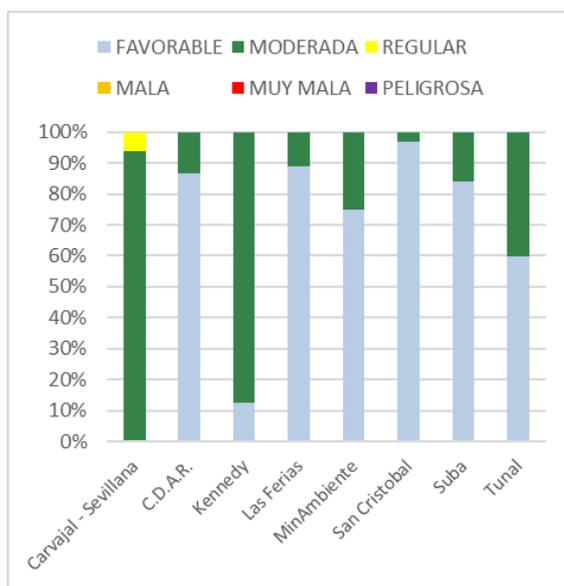


Figura 10. IBOCA para PM<sub>2.5</sub> por estación en julio 2018

Tabla 4. Porcentaje del tiempo por categoría de IBOCA para PM<sub>2.5</sub>

IBOCA PM <sub>2.5</sub>			
ESTACIÓN	FAVORABLE	MODERADA	REGULAR
Carvajal - Sevillana	0%	94%	6%
C.D.A.R.	86%	14%	0%
Kennedy	13%	87%	0%
Las Ferias	89%	11%	0%
MinAmbiente	75%	25%	0%
San Cristóbal	97%	3%	0%
Suba	79%	15%	0%
Tunal	60%	40%	0%

## 3 COMPORTAMIENTO DE LA CONCENTRACIÓN DE OZONO (O<sub>3</sub>). PROMEDIOS MÓVILES DE 8 HORAS.

La Tabla 5 presenta los datos obtenidos para ozono - O<sub>3</sub> - en el mes de julio de 2018, incluyendo los promedios mensuales, concentraciones 8 horas máximas y fecha de ocurrencia, número de excedencias a la norma 8 horas establecida por la Resolución 2254 de 2017 del Ministerio de ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) y porcentaje de datos válidos en el mes (de acuerdo al total de datos de media móvil 8 horas).

Tabla 5. Resumen de datos de O<sub>3</sub> para julio de 2018

Estación	Promedio O <sub>3</sub> 8h (µg/m <sup>3</sup> )	Máximo O <sub>3</sub> 8h (µg/m <sup>3</sup> )	Fecha máximo O <sub>3</sub>	Excedencias 8h	Datos válidos (%)
Guaymaral*	22.538	41.153	20/07/2018	0	49%
Usaquén	28.288	46.377	02/07/2018	0	100%
Suba	18.175	48.192	02/07/2018	0	100%
Las Ferias	14.785	33.967	02/07/2018	0	97%
MinAmbiente	24.618	48.412	18/07/2018	0	98%
Puente Aranda*	10.039	18.394	20/07/2018	0	40%
Kennedy*	10.652	23.152	22/07/2018	0	58%
Carvajal - Sevillana	10.780	30.436	01/07/2018	0	99%
Tunal	29.091	60.282	01/07/2018	0	99%
San Cristóbal	28.401	46.475	22/07/2018	0	100%

\*Las concentraciones en estas estaciones son indicativas dado que la representatividad de los datos es menor al 75%

La Figura 11 presenta las concentraciones mensuales y máximas 8 horas por estación de monitoreo con captura de datos superior a 75%. Se observa que las mayores concentraciones como promedio mensual 8 horas se presentaron en la estación Tunal (**29 µg/m<sup>3</sup>**), Usaquén y San Cristóbal (**26 µg/m<sup>3</sup>**); las menores concentraciones se presentaron en el suroccidente en la estación Carvajal - Sevillana (**11 µg/m<sup>3</sup>**) y en el centro en la estación Las ferias (**15 µg/m<sup>3</sup>**). En este mes persiste la tendencia al aumento en las concentraciones de ozono en la zona sur y suroriental de la ciudad, registrando concentraciones más altas que las del noroccidente de la ciudad, que se caracteriza por las altas concentraciones de ozono la mayoría del año.

La concentración máxima con base en promedios 8 horas fue de **60 µg/m<sup>3</sup>** en la estación Tunal, seguida de **48 µg/m<sup>3</sup>** en las estaciones Suba y MinAmbiente. La mayoría de las concentraciones máximas se registraron los días 1 y 2 de julio, que corresponden al primer fin de semana del mes.

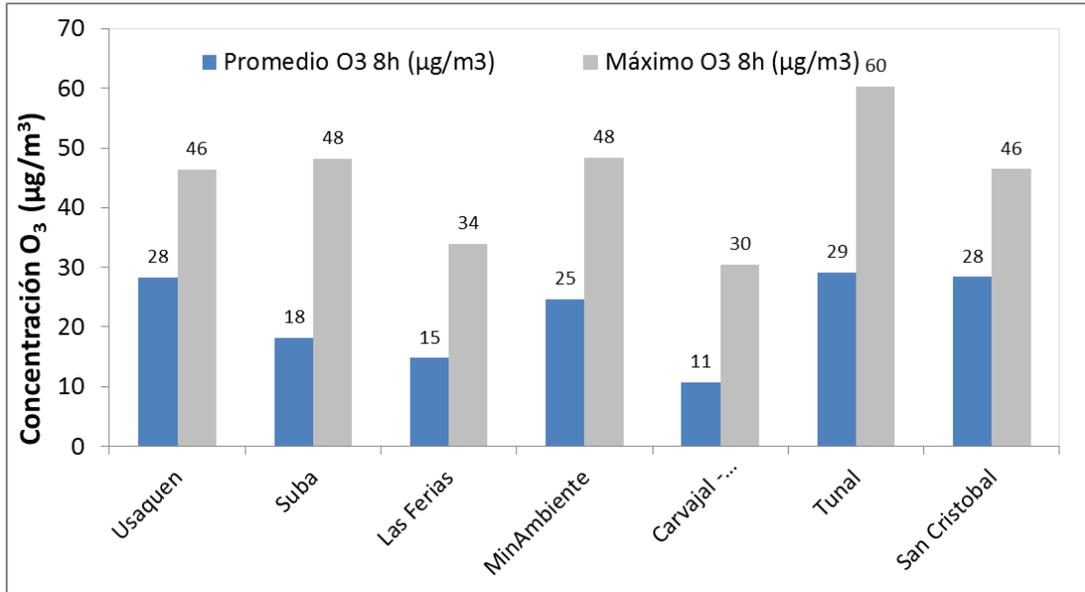


Figura 11. Promedios de las concentraciones 8 horas y valores máximos de O<sub>3</sub> - julio 2018.

La Figura 12 presenta el comportamiento de la captura de datos durante el mes de julio y las concentraciones comparadas respecto a la norma nacional 8 horas. De acuerdo a las gráficas por estación, se observa que las concentraciones más altas de O<sub>3</sub> se presentaron en las estaciones Suba, Guaymaral y San Cristóbal, principalmente los días cercanos a mitad de mes; mientras que las concentraciones más bajas se observaron en las estaciones Las Ferias y Puente Aranda, después de mitad de mes y en la última semana.

En julio de 2018, no se presentaron excedencias a la norma 8 horas de O<sub>3</sub> (100 µg/m<sup>3</sup>) en las estaciones de monitoreo de la RMCAB.

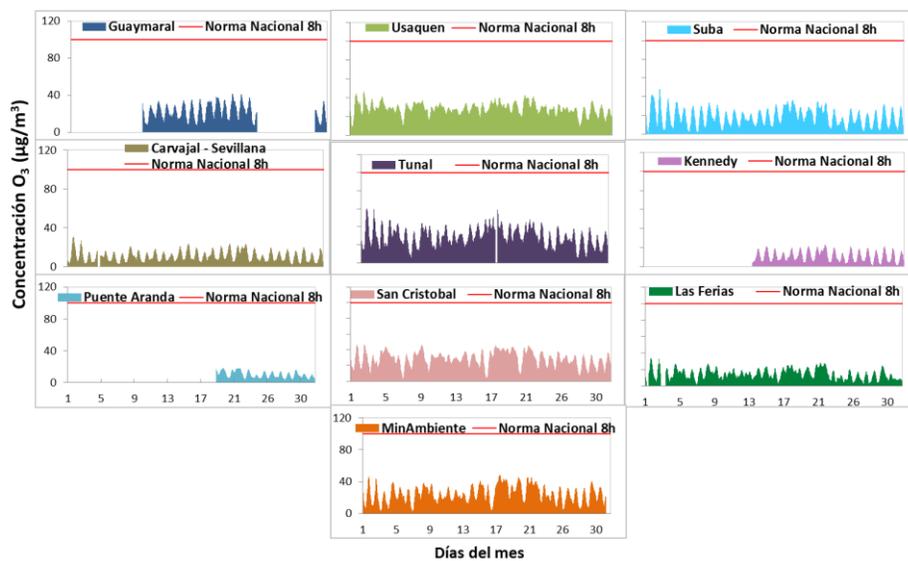


Figura 12. Comportamiento de las concentraciones de O<sub>3</sub> para julio 2018 y comparación con norma nacional.

La Figura 13 muestra el comportamiento interanual de las concentraciones de  $O_3$  del mes de julio de los últimos 3 años. Según los valores de concentración registrados por las estaciones que tienen datos representativos para los años 2016, 2017 y 2018, se observa que en las estaciones Guaymaral y San Cristóbal hay una tendencia al incremento de las concentraciones con el paso del tiempo, mientras que en las estaciones Las Ferias y Carvajal-Sevillana se evidencian reducciones notables en relación a la concentración mensual del año anterior.

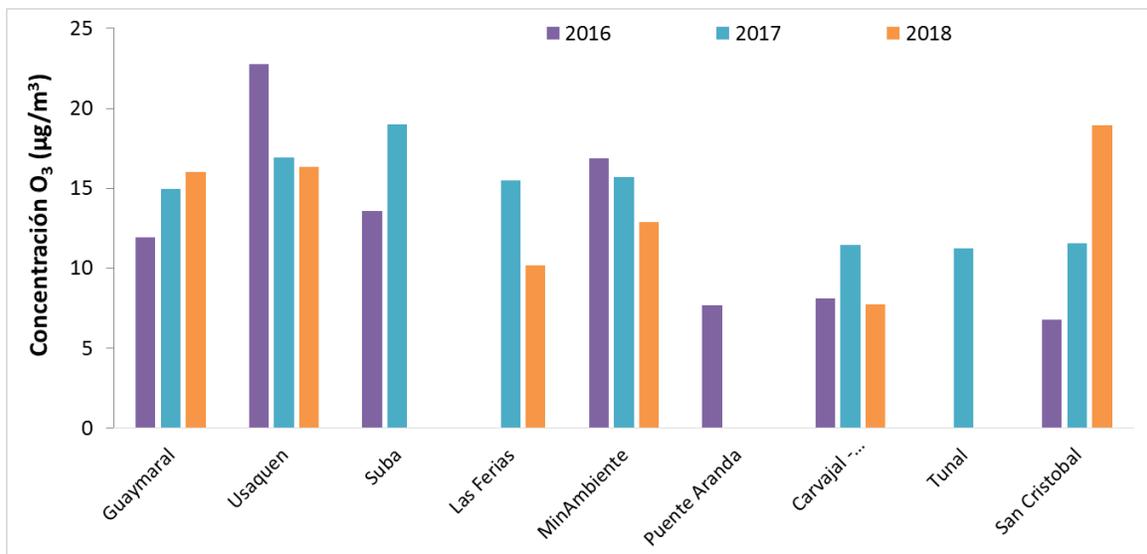


Figura 13. Comportamiento interanual  $O_3$  (2016-2017-2018) para los meses de julio

### 3.1 INDICE BOGOTANO DE CALIDAD DEL AIRE (IBOCA) – $O_3$

El Índice Bogotano de Calidad de Aire, IBOCA, adoptado mediante la Resolución 2410 de 2015, es un indicador multipropósito adimensional, calculado a partir de las concentraciones de contaminantes atmosféricos que indican el estado de la calidad del aire.

Basados en las concentraciones de  $O_3$ , la Figura 14 muestra el comportamiento del IBOCA para los promedios móviles de 8 horas en cada una de las estaciones de monitoreo con representatividad de datos superior al 75%. En la Tabla 6 se observa que la categoría “favorable” predomina en todas las estaciones de la RMCAB, con un 100% del tiempo del mes de julio.

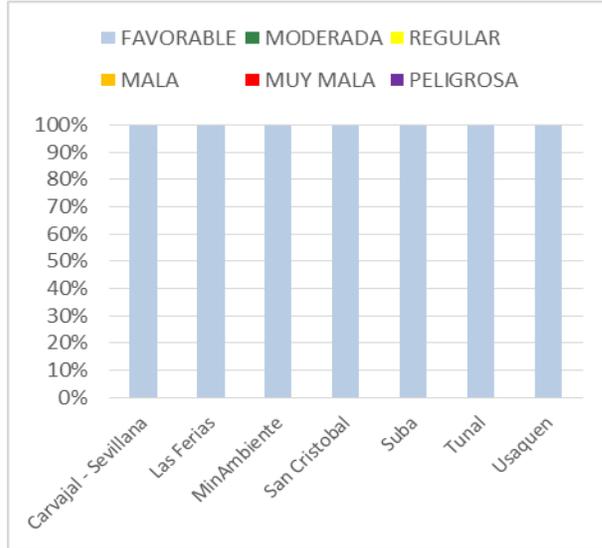


Figura 14. IBOCA para O<sub>3</sub> por estación en julio 2017

Tabla 6. Porcentaje del tiempo por categoría de IBOCA para O<sub>3</sub>

IBOCA O <sub>3</sub>	
ESTACIÓN	FAVORABLE
Carvajal-Sevillana	100%
Las Ferias	100%
MinAmbiente	100%
San Cristóbal	100%
Suba	100%
Tunal	100%
Usaquén	100%

#### 4 COMPORTAMIENTO DIARIOS DE LAS CONCENTRACIONES DE SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO.

La Figura 15, Figura 17, y Figura 19 presentan las concentraciones promedio mensuales y máximas por estación de monitoreo de dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) y monóxido de carbono (CO) con captura de datos superior a 75% y la Figura 16, Figura 18 y Figura 20 presentan los promedios diarios de NO<sub>2</sub> y SO<sub>2</sub>, y 8 horas de CO. Igualmente se presentan en la Tabla 7, Tabla 8 y la Tabla 9 el resumen de datos válidos, las excedencias y la comparación con la norma, donde se observa que las concentraciones de SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> y CO, presentaron magnitudes relativamente bajas, e históricamente se han mantenido por debajo de los límites máximos permisibles establecidos en la Resolución 2254 de 2017 del Ministerio de ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) en sus respectivos tiempos de exposición. Adicionalmente, los efectos potenciales de estos contaminantes en la afectación a la salud pública son menores que aquellos correspondientes a material particulado y ozono.

Secretaría Distrital de Ambiente  
Dirección de Control Ambiental  
Subdirección de Calidad del Aire, Auditiva y Visual-SCAAV  
Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá – RMCAB

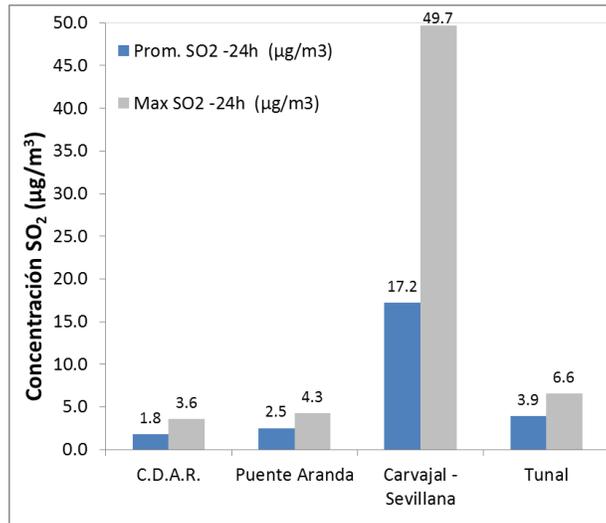


Figura 15. Promedios de las concentraciones diarias y valores máximos de SO<sub>2</sub>. julio 2018.

Tabla 7. Resumen de los promedios 24 horas para SO<sub>2</sub>. julio 2018.

Estación	Promedio SO <sub>2</sub> - 24h (µg/m <sup>3</sup> )	Máximo SO <sub>2</sub> -24h (µg/m <sup>3</sup> )	Fecha máximo SO <sub>2</sub>	Excedencias 24h	Excedencias 1h	Datos válidos (%)
Suba	2.9	6.7	08/07/2018	0	0	77%
C.D.A.R.	1.8	3.6	31/07/2018	0	0	100%
Puente Aranda	2.5	4.3	26/07/2018	0	0	100%
Kennedy*	7.1	9.0	23/07/2018	0	0	39%
Carvajal - Sevillana	17.2	49.7	19/07/2018	0	5	100%
Tunal	3.9	6.6	02/07/2018	0	0	94%

\*Las concentraciones en estas estaciones son indicativas dado que la representatividad de los datos es menor al 75%

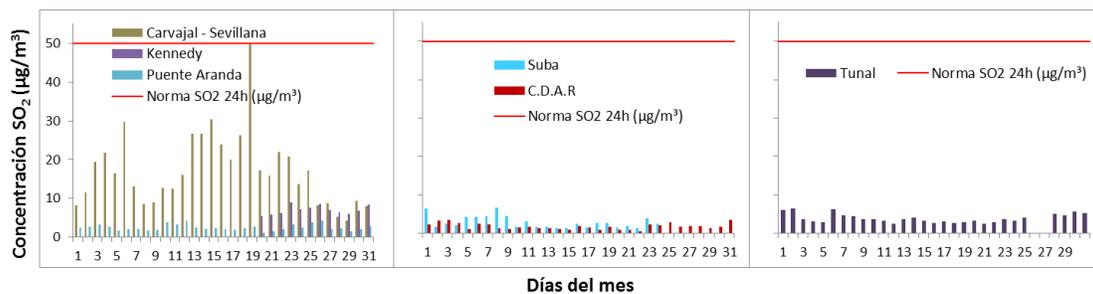


Figura 16. Comportamiento diario de SO<sub>2</sub> para julio 2018 y comparación con norma nacional diaria (50 µg/m<sup>3</sup>)

Secretaría Distrital de Ambiente  
Dirección de Control Ambiental  
Subdirección de Calidad del Aire, Auditiva y Visual-SCAAV  
Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá – RMCAB

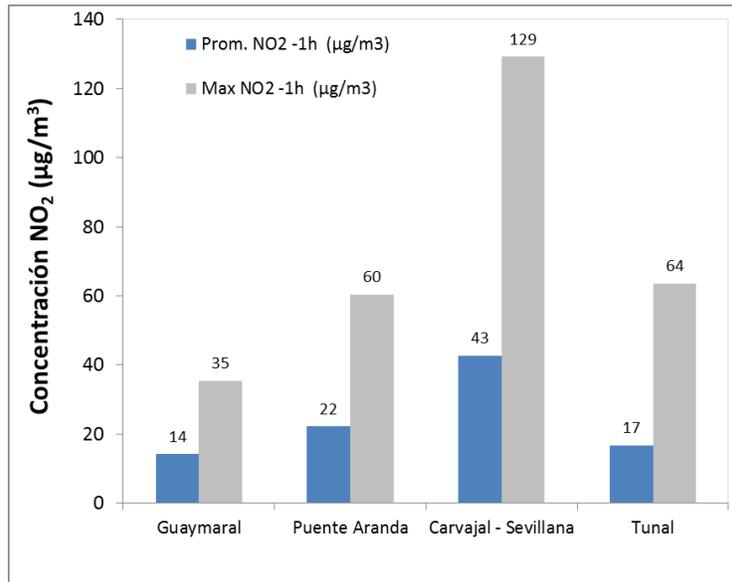


Figura 17. Promedios de las concentraciones horarias y valores máximos de NO<sub>2</sub>. julio 2018

Tabla 8. Resumen de los promedios horarios para NO<sub>2</sub>. julio 2018.

Estación	Prom. NO <sub>2</sub> -1h (µg/m <sup>3</sup> )	Max. NO <sub>2</sub> -1h (µg/m <sup>3</sup> )	Fecha máximo NO <sub>2</sub>	Excedencias 1h	Datos válidos (%)
Guaymaral	14.2	35.4	01/07/2018	0	100%
C.D.A.R.*	22.7	82.2	03/07/2018	0	64%
Puente Aranda	22.2	60.4	24/07/2018	0	100%
Kennedy*	20.1	53.0	19/07/2018	0	43%
Carvajal - Sevillana	42.8	129.2	24/07/2018	0	99%
Tunal	16.7	63.6	01/07/2018	0	93%

\*Las concentraciones en estas estaciones son indicativas dado que la representatividad de los datos es menor al 75%

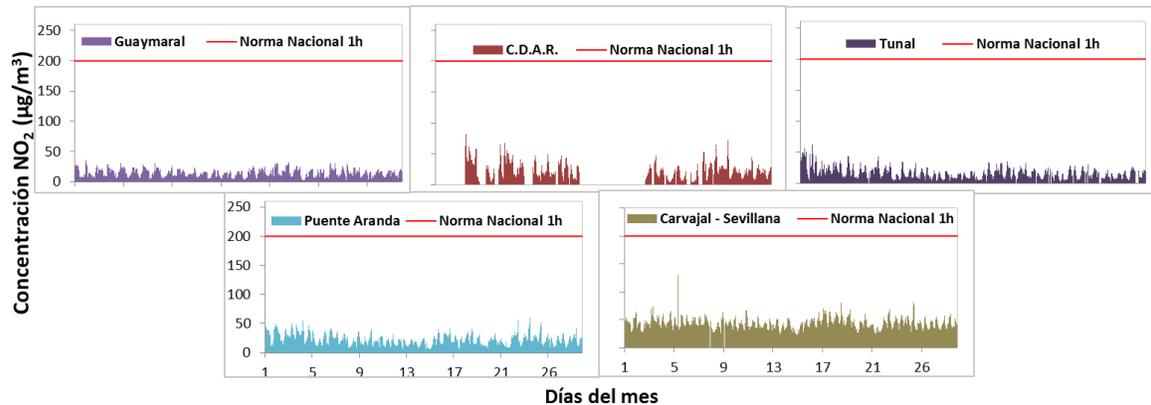


Figura 18. Comportamiento horario de NO<sub>2</sub> para julio 2018 y comparación con norma nacional horaria (200 µg/m<sup>3</sup>)

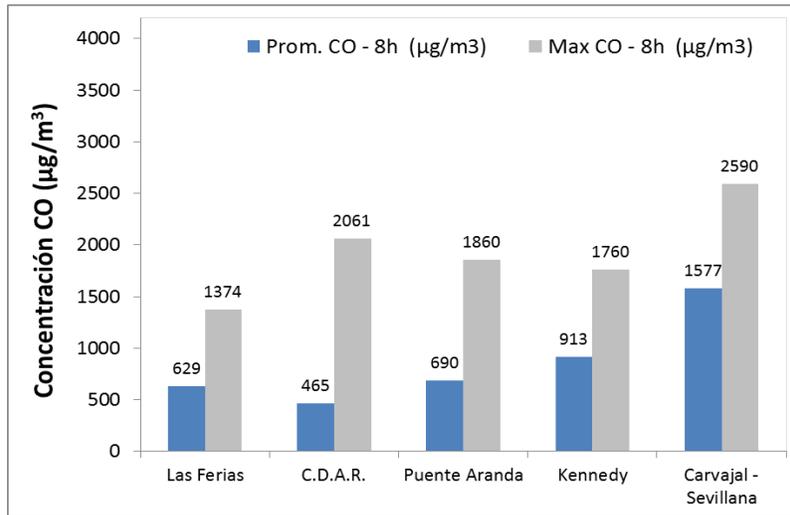


Figura 19. Promedios de las concentraciones 8 horas y valores máximos de CO julio 2018

Tabla 9. Resumen de los promedios 8 horas para CO. julio 2018.

Estación	Prom. CO - 8h (µg/m³)	Max. CO - 8h (µg/m³)	Fecha máximo CO	Excedencias 8h	Excedencias 1h	Datos válidos (%)
Usaquén*	177.4	529.5	25/07/2018	0	0	51%
Las Ferias	629.4	1373.9	25/07/2018	0	0	100%
C.D.A.R.	464.8	2060.8	31/07/2018	0	0	80%
Puente Aranda	690.0	1860.5	07/07/2018	0	0	100%
Kennedy	913.0	1760.3	04/07/2018	0	0	100%
Carvajal - Sevillana	1576.9	2590.3	31/07/2018	0	0	100%
Tunal*	1464.4	1803.2	01/07/2018	0	0	18%

\*Las concentraciones en estas estaciones son indicativas dado que la representatividad de los datos es menor al 75%

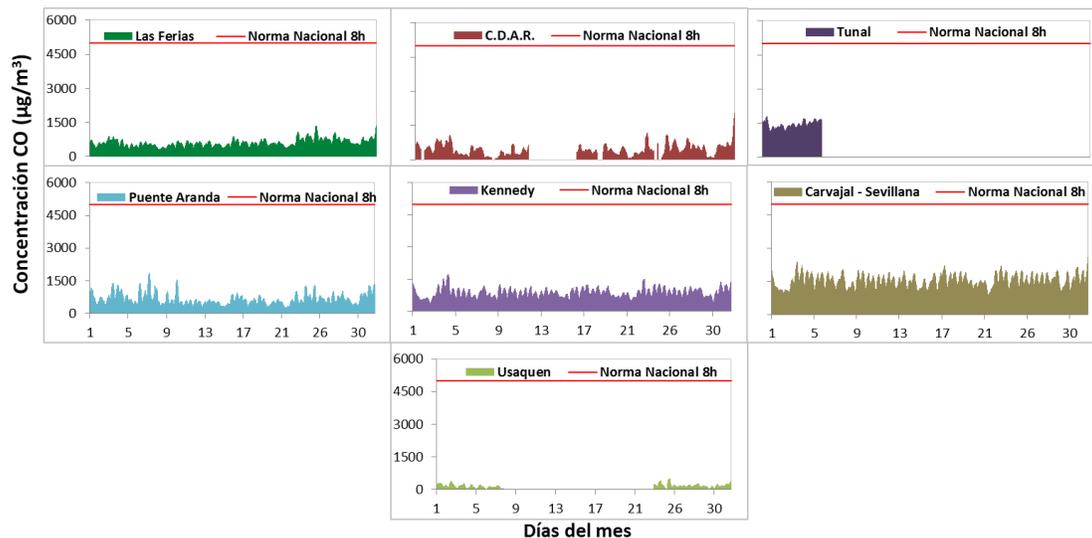


Figura 20. Comportamiento 8h de CO para julio 2018 y comparación con norma nacional 8 horas (5000 µg/m³)

## 5 COMPORTAMIENTO DE LA PRECIPITACIÓN

Históricamente, el mes de julio se ha caracterizado por presentar bajos regímenes de lluvia durante el ciclo anual, con una estacionalidad marcadamente seca, que lo identifica como parte del segundo periodo seco de la ciudad, durante el año. Como se observa en la Figura 21, los acumulados de precipitación en la mayoría de las estaciones, en los últimos nueve años, escasamente superan los 50 mm de lluvia en un mes, con lluvias importantes sectores aislados como los acumulados ocurridos en 2014 en el centro geográfico de la ciudad y en Guaymaral. De manera semejante, en julio de 2018 las lluvias dejan ver la característica seca del mes, destacándose el acumulado de lluvia ocurrido hacia el sector de Kennedy, que superó notablemente los 50 mm.

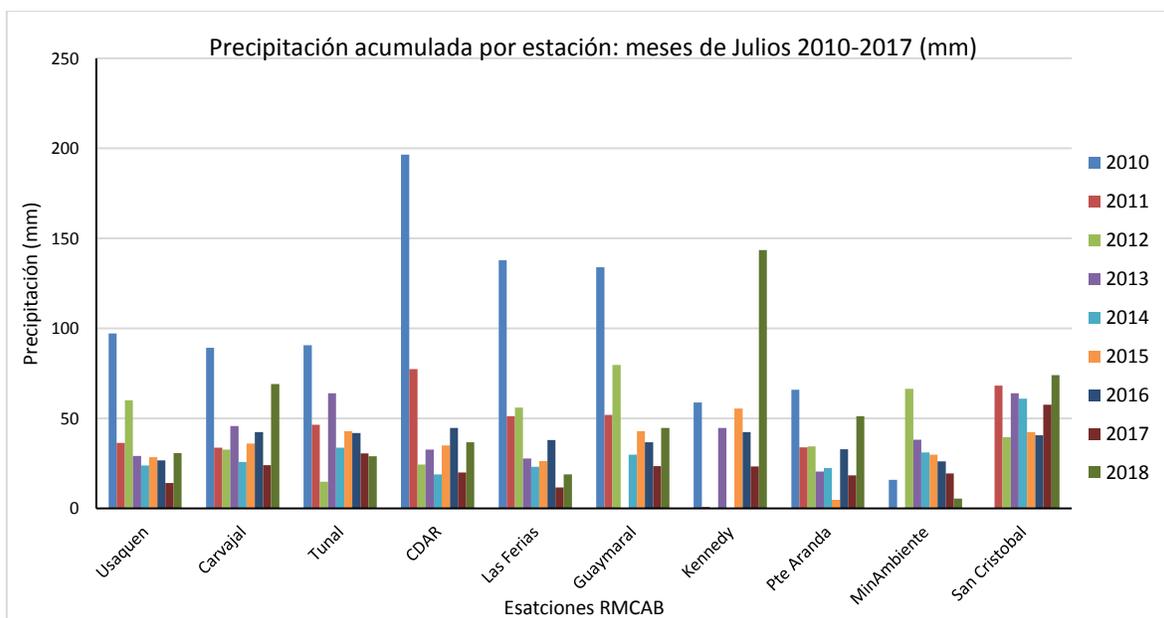


Figura 21. Variación interanual de la precipitación en los meses de julio 2010-2018

Como se anotó anteriormente, en este mes, fueron Kennedy, San Cristóbal y Carvajal los sectores de la ciudad que mayor cantidad de lluvia recibieron en orden de volumen caído. En el sector de Kennedy, se acumuló al menos un 50% más que lo precipitado en San Cristóbal. El sector de Suba, se destaca por su registro nulo de precipitaciones durante el mes de julio. Las estaciones que no reportan datos obedecen a la falta de representatividad temporal. (Figura 22 y Tabla 10).

Finalmente, los días 5, 7, 24, 28, 30 del mes de julio, fueron los que registraron mayores acumulados, pero sus intensidades no representan mayor contribución para favorecer la limpieza de la atmosfera. Ver Figura 23.

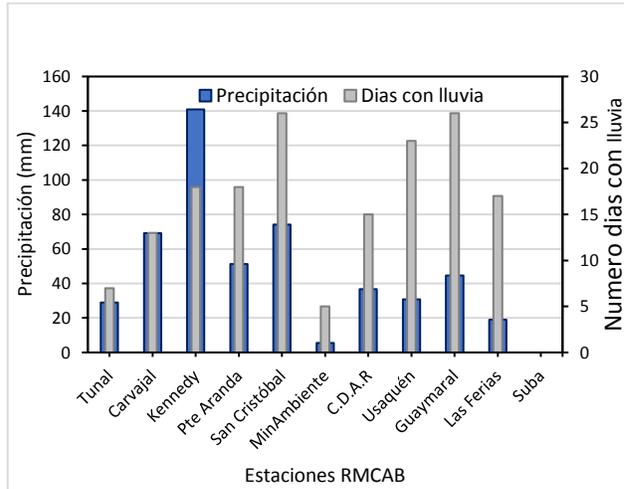


Figura 22 Precipitación media mensual por estaciones y número de días con precipitación (julio-2018).

Tabla 10 Precipitación acumulada media mensual por estaciones y número de días con lluvia (julio -2018)

Estación	Precipitación acumulada (mm/mes)	Días con lluvia
Tunal	29	7
Carvajal	69	13
Kennedy	141	18
Pte Aranda	51	18
San Cristóbal	74	26
MinAmbiente	6	5
C.D.A.R	37	15
Usaquén	31	23
Guaymaral	45	26
Fontibón	N.A.	N.A.
Las Ferias	19	17
Bolivia	N.A.	N.A.
Suba	0	0

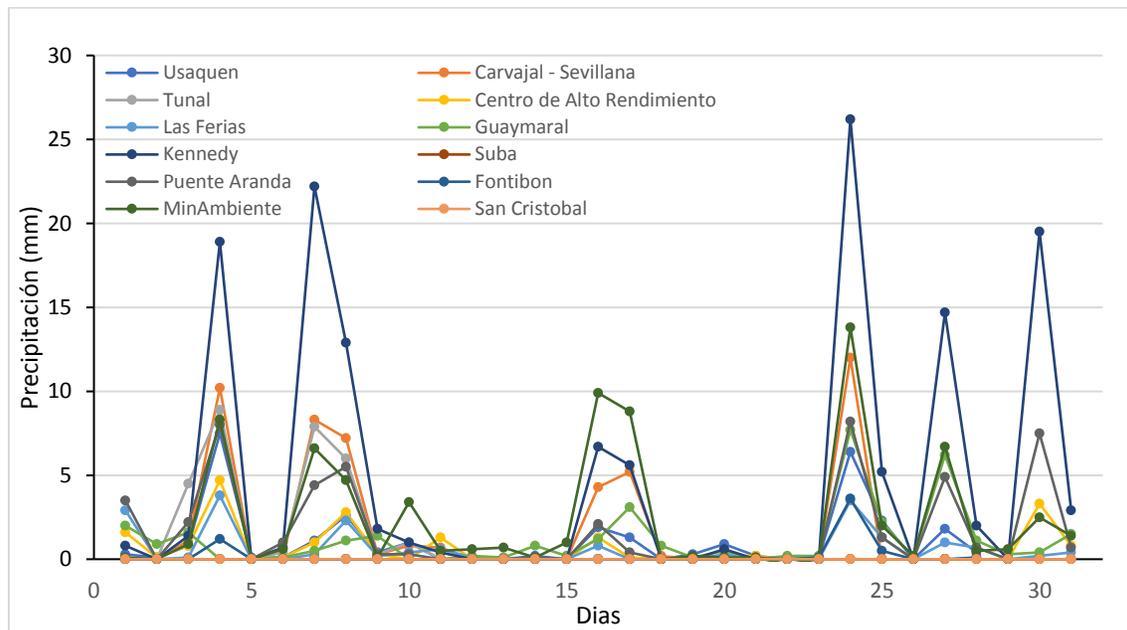


Figura 23. Comportamiento de la precipitación diaria durante el mes de julio de 2018

## 6 COMPORTAMIENTO TEMPORAL Y ESPACIAL DE LA TEMPERATURA

De acuerdo con el histórico observado en la Figura 24, la temperatura media superficial del mes de julio de 2018 muestra un comportamiento normal en la mayoría de las estaciones. Sin embargo, se observa un incremento considerable en las estaciones de Las Ferias. Con incrementos aproximados de 0,9 °C, con respecto a los 8 años anteriores.

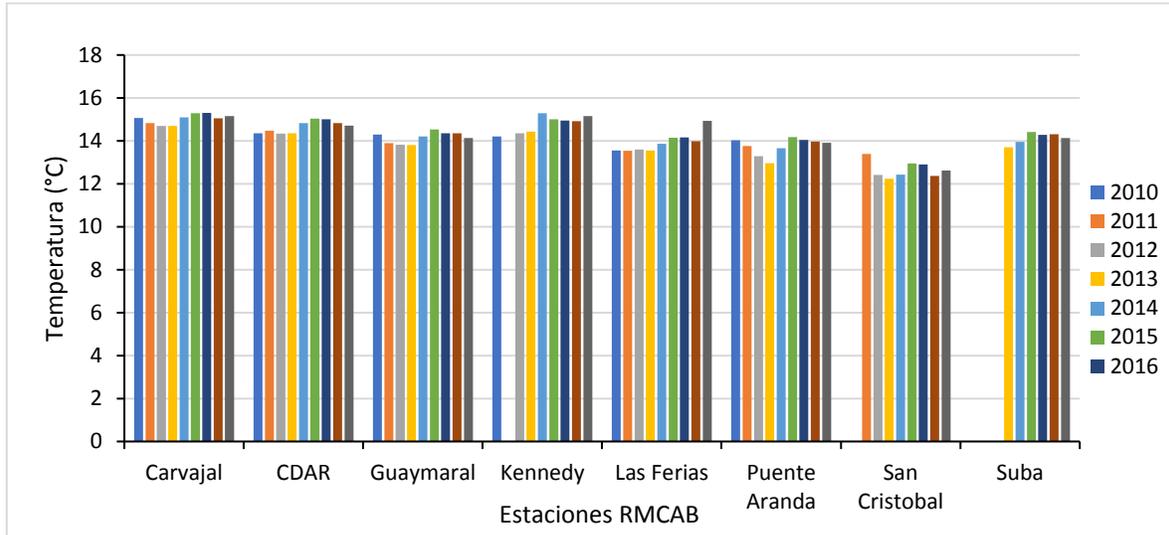


Figura 24. Temperaturas medias por estaciones. julio 2010 - 2017

La temperatura superficial promedio de la ciudad para el mes de julio de 2018, se estimó en 14,6 °C, observándose un ligero incremento respecto del mes de junio, estimada en 14,4 °C según los registros de la RMCAB entre 2000 - 2017. Ver Figura 25.

Las temperaturas máximas absolutas más altas se registraron en los sectores de Suba, Kennedy y Carvajal; las mínimas absolutas hacia Guaymaral, CDAR y Suba. Las estaciones que no reportan datos obedecen a la falta de representatividad temporal. Ver Tabla 11.

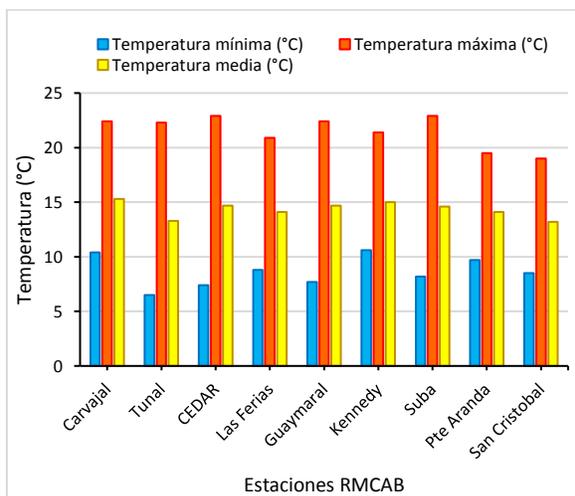


Figura 25. Temperaturas medias, máximas y mínimas absolutas por estaciones. julio 2018

Tabla 11. Resumen Temperaturas medias, máximas y mínima absolutas por estaciones y promedio ciudad. julio 2018

Estación	Temperatura a mínima (°C)	Temperatura a máxima (°C)	Temperatura a media (°C)
Usaquén	N.A	N.A	N.A
Carvajal	10,3	21,3	15,1
Tunal	N.A	N.A	N.A
CEDAR	7,7	22	14,7
Las Ferias	10,2	22,1	14,9
Guaymaral	7,4	21,2	14,1
Kennedy	10,7	21,3	15,2
Suba	7,7	22,1	14,1
Pte Aranda	10,1	18,9	13,9
MinAmbiente	N.A	N.A	N.A
San Cristóbal	8,3	18,5	12,6
Bolivia	N.A	N.A	N.A
<b>Promedio</b>	<b>9,2</b>	<b>21,3</b>	<b>14,6</b>

## 6.1 DISTRIBUCIÓN ESPACIAL

En el mes de julio, las temperaturas medias mostraron un ligero incremento en la temperatura superficial, con respecto al mes anterior, sobre todo en el sector suroccidental, comprendido entre Carvajal y Kennedy. En el resto de la ciudad, no se observaron cambios de resaltar. Ver Figura 26-

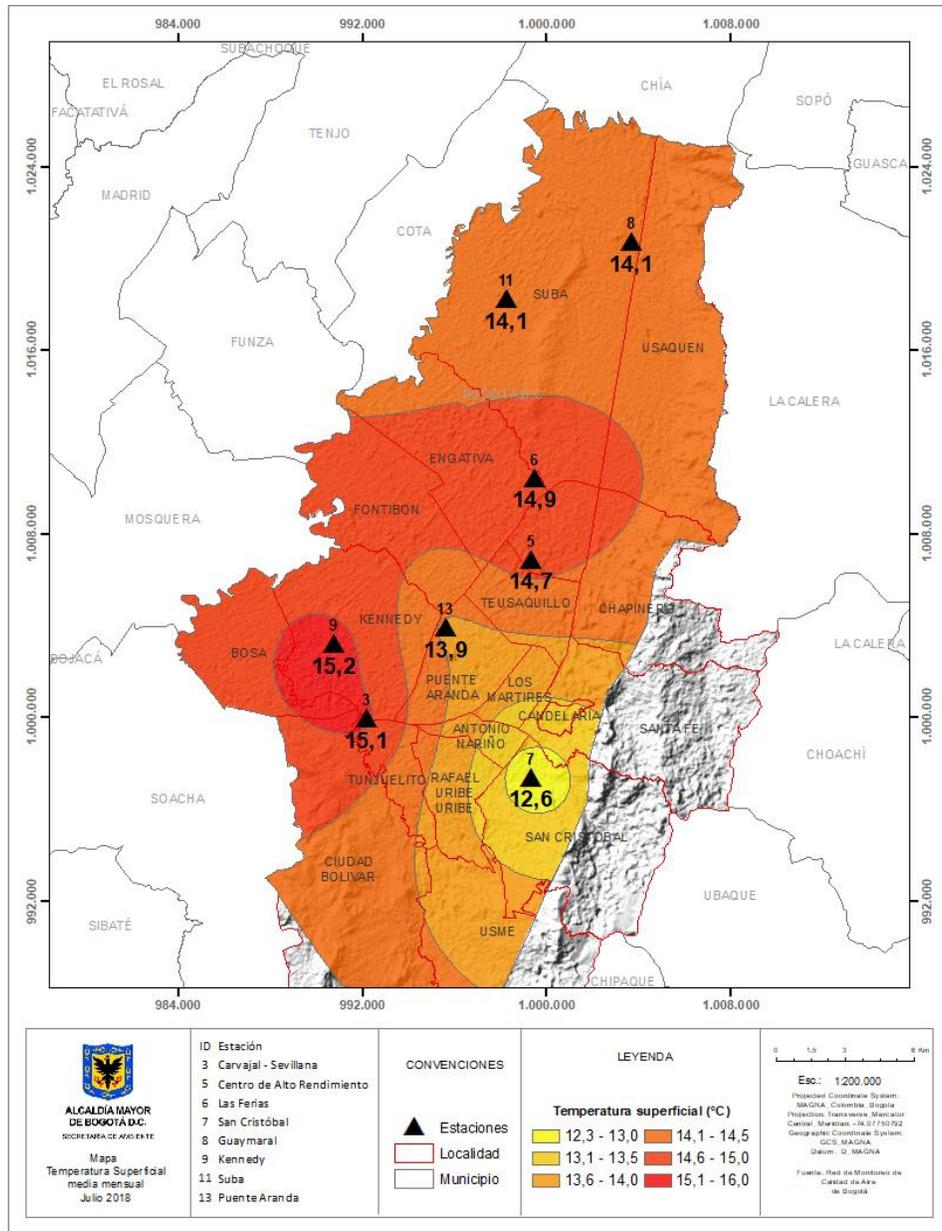


Figura 26. Mapa del promedio de temperatura superficial de las estaciones de la RMCAB con base en el método de interpolación de Kriging - julio 2018

## 7 COMPORTAMIENTO TEMPORAL Y ESPACIAL DE LA VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DEL VIENTO.

La velocidad media del viento para el mes de julio de 2018 comparadas con el mes de julio del año anterior, presentó variaciones en su velocidad por sectores Ver Figura 27. Es decir, en algunos sectores disminuyó (Carvajal, Kennedy, Suba y San Cristóbal) pero en otros incrementó de manera considerable como en el sector de Puente Aranda, Las Ferias y Tunal. Cabe anotar que, en 2017 las velocidades del viento presentaron un descenso importante respecto de 2013 y 2014, y fue el mes de julio el que presentó mayores velocidades medias durante todo el año 2017, incluso superiores al mes de agosto. De allí que, al comparar los vientos de julio de 2018, se puede observar que en algunos sectores hubo incrementos, con velocidades que al parecer se relacionan con disminuciones en las concentraciones de material particulado, en el sector de Puente Aranda, como se puede observar en la Figura 4.

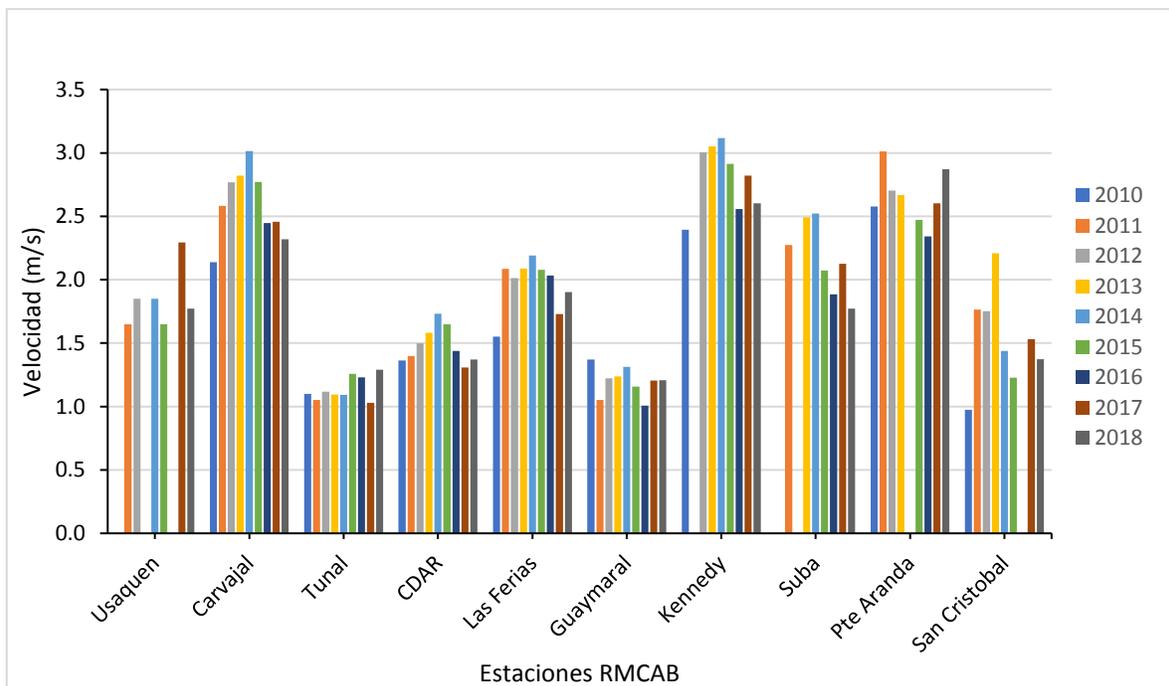


Figura 27. Comportamiento interanual de la velocidad del viento meses de julio (2010-2018)

Como se mencionó arriba, en el sector de Puente Aranda, se presentaron las mayores velocidades del viento, al punto de presentarse valores máximos absolutos de hasta 7,3 m/s; magnitud poco frecuente en la ciudad, que contribuye con una mayor difusión de los contaminantes del aire, dado un incremento en la turbulencia y capacidad de mezcla mecánica del aire. Es importante resaltar que, estas velocidades ocurren normalmente en horas del mediodía debidas a mayor la acumulación de energía durante el día y que son velocidades que pueden ocurrir en instantes de corto tiempo.

En cuanto al promedio de la velocidad del viento, efectivamente Puente Aranda fue el sector de la ciudad con mayores velocidades medias, superando a Kennedy, como sector que frecuentemente registra las mayores velocidades de la ciudad.

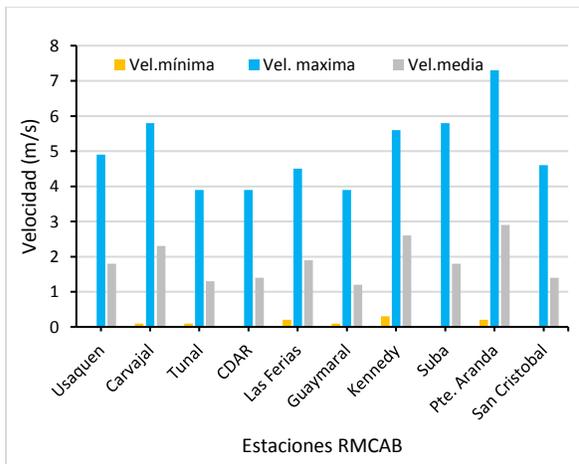


Figura 28 Velocidad del viento máxima, media y mínima por estaciones – julio 2018

Tabla 12. Velocidades reportadas para julio de 2018

Estación	Vel. mínima	Vel. máxima	Vel. media
Usaquén	0	4,9	1,8
Carvajal	0,1	5,8	2,3
Tunal	0,1	3,9	1,3
CDAR	0	3,9	1,4
Las Ferias	0,2	4,5	1,9
Guaymaral	0,1	3,9	1,2
Kennedy	0,3	5,6	2,6
Suba	0	5,8	1,8
Pte. Aranda	0,2	7,3	2,9
MinAmbiente	N.A	N.A	N.A
San Cristóbal	0	4,6	1,4
Bolivia	N.A	N.A	N.A
<b>Promedio Ciudad</b>	<b>0,1</b>	<b>5,0</b>	<b>1,9</b>

## 7.1 DISTRIBUCIÓN ESPACIAL

Durante el mes de julio, el patrón de circulación de los vientos de la ciudad se mantuvo; es decir los alisios rodeando los cerros orientales tanto por el sur como por el norte, con una confluencia de estos en el centro de la ciudad, para luego continuar su trayecto hacia el occidente, favoreciendo la remoción de contaminantes de la ciudad. En la Figura 29 se pudo observar además la frecuencia de ocurrencia de los distintos rangos de velocidades que se presentaron en la ciudad durante el mes de julio. Así mismo, la dirección predominante promedio (calculada como promedio vectorial).

Para mayor detalle del comportamiento de la dirección y velocidad del viento en diferentes fracciones del día, ver Figura 41.

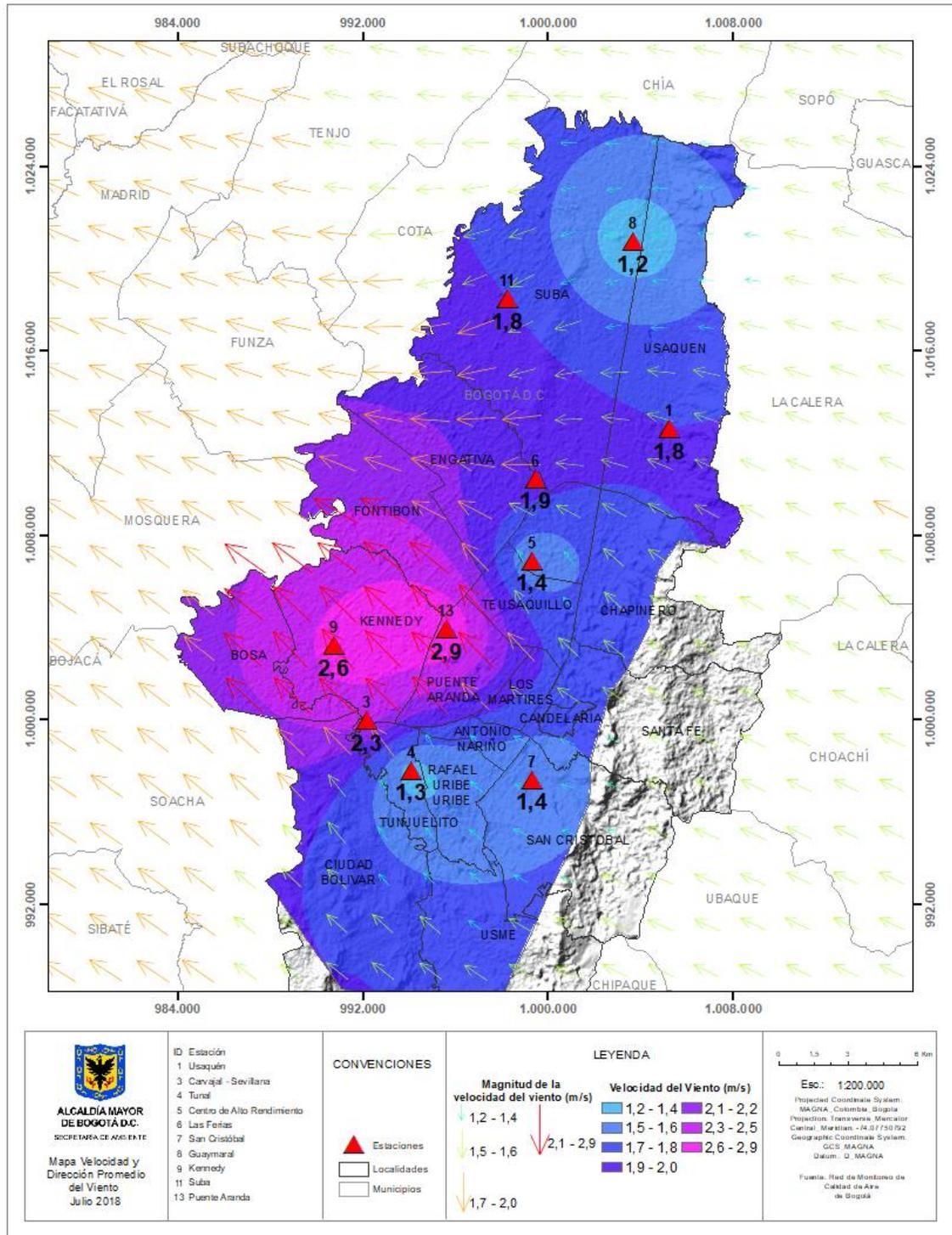


Figura 29. Velocidad promedio (Superficie en colores) y Dirección promedio (Vectores) del Viento de Bogotá con base en la interpolación de Kriging – Julio 2018

## 8 COMPORTAMIENTO DE LA RADIACIÓN SOLAR Y SU RELACIÓN CON LAS CONCENTRACIONES DE OZONO.

En el mes de julio, se presentó un ligero incremento en la radiación solar incidente, con respecto al mes de junio. Este ligero aumento en cantidad de radiación solar se reflejó en un incremento proporcional de las concentraciones de Ozono en las Zonas Norte, Centro y Sur de la ciudad. Por ejemplo, el pico máximo de radiación solar al medio día en junio, Zona Norte, fue de  $457 \text{ W/m}^2$  y en julio fue  $470 \text{ W/m}^2$ ; correlativamente, la concentración de Ozono en junio, sector de Usaquén fue de  $29,6 \mu\text{g/m}^3$  y en julio fue de  $35,3 \mu\text{g/m}^3$ .

Es importante acotar, que lo normal es que las mayores incidencias de radiación solar al mediodía, se reciban en el sector de San Cristóbal. Sin embargo, en el mes de Julio, el sector de Tunal registró las mayores incidencias de radiación solar a mediodía. En el sector suroccidente, pese a que hubo un ligero aumento en la radiación solar, las concentraciones no fueron superiores al mes de junio, lo que lleva a concluir que el aporte de Ozono en el mes de julio, estuvo influenciado por otro proceso químico que contribuyó con su aumento. (Figura 30)

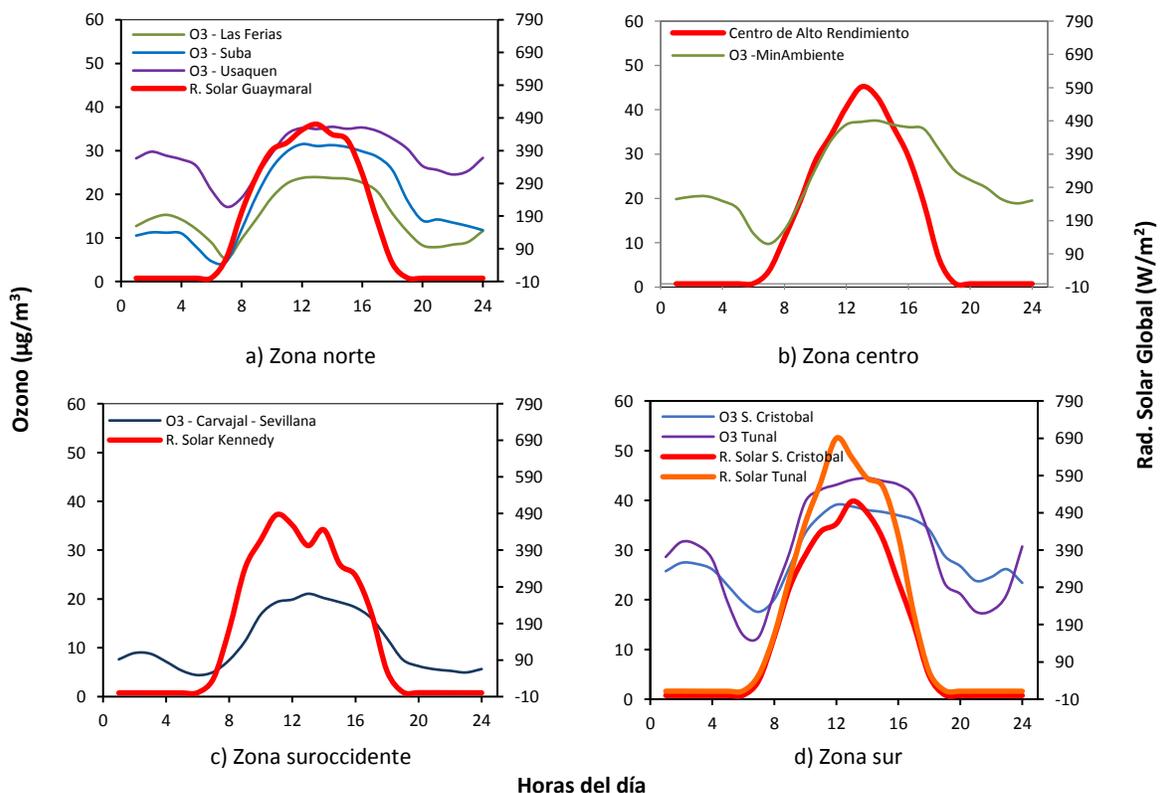


Figura 30, Comportamiento horario de  $\text{O}_3$  ( $\mu\text{g/m}^3$ ) y su relación con la Radiación Solar entrante ( $\text{W/m}^2$ ), julio 2018. a) zona norte, b) zona centro, c) zona suroccidente y d) zona sur

Tomando en consideración el acumulado diario de la radiación solar durante el mes de julio, se observa que la variación de las cantidades de radiación solar se fluctuó entre 2177 W-día/m<sup>2</sup> hasta 7100 W-día/m<sup>2</sup>, de los cuales, los días con menor cantidad de radiación solar acumulada fueron el 7 y 24 de julio, los que a su vez se corresponde con los mayores eventos de precipitación ocurridos durante el mes, son atribuibles a una mayor cobertura de nubes de la bóveda celeste de la ciudad para esos días.

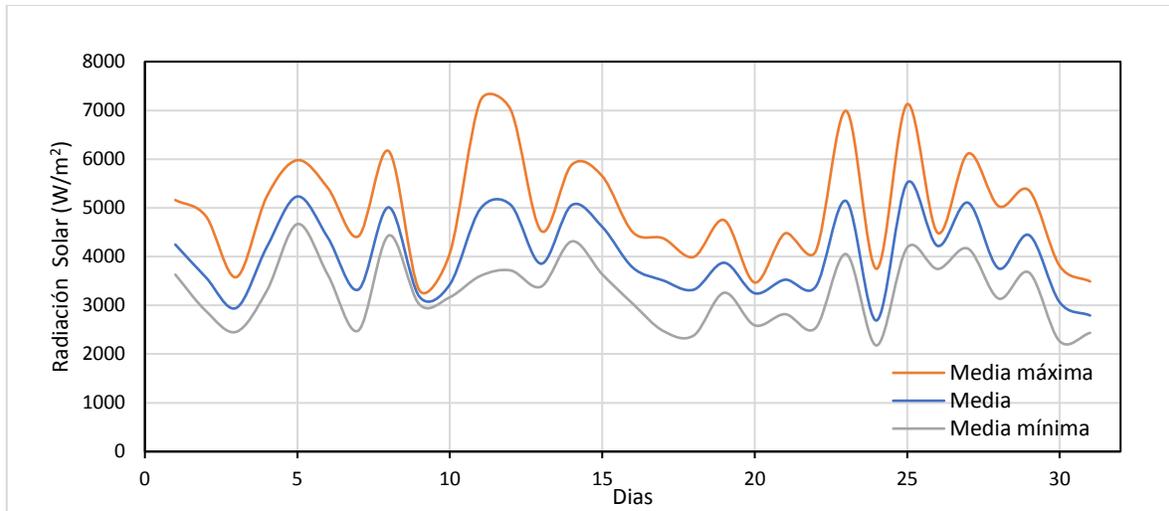


Figura 31. Comportamiento de la radiación solar diaria - julio de 2018

## ANEXOS

### A. Características de las estaciones de la RMCAB y métodos de referencia

Tabla 13. Estaciones de monitoreo y variables monitoreadas de la RMCAB

Característica	Guaymaral (Escuela de Ingeniería)	Usaquén (Bosque)	Suba (Corpas)	Bolivia	Las Ferias (Carrefour Calle 80)	C. de Alto Rendimiento (Parque Simón Bolívar / IDRD)	Min. Ambiente (Sagrado Corazón)	Puente Aranda	Kennedy	Carvajal- Sevillana	Tunal	San Cristóbal	
Ubicación	Latitud	4°47'1.52"N	4°42'37.26"N	4°45'40.49"N	4°44'9.12"N	4°41'26.52"N	4°39'30.48"N	4°37'31.75"N	4°37'54.36"N	4°37'30.18"N	4°35'44.22"N	4°34'34.41"N	4°34'21.19"N
	Longitud	74°2'39.06"W	74°149.50"W	74°5'36.46"W	74°7'33.18"W	74°4'56.94"W	74°5'2.28"W	74°4'1.13"W	74°7'2.94"W	74°9'40.80"W	74°8'54.90"W	74°7'51.44"W	74°5'1.73"W
	Altitud	2580 m	2570 m	2571 m	2574 m	2552 m	2577 m	2621 m	2590 m	2580 m	2563 m	2589 m	2688 m
	Altura del suelo	0 m	10 m	6 m	0 m	0 m	0 m	15 m	10 m	3 m	3 m	0 m	0 m
	Localidad	Suba	Usaquén	Suba	Engativá	Engativá	Barrios Unidos	Santa Fe	Puente Aranda	Kennedy	Kennedy	Tunjuelito	San Cristóbal
	Dirección	Autopista Norte # 205-59	Carrera 7B Bis # 132-11	Carrera 111# 159A-61	Avenida Calle 80 # 121-98	Avenida Calle 80 # 69Q-50	Calle 63 # 59A-06	Calle 37 # 8-40	Calle 10 # 65-28	Carrera 80 # 40-55 sur	Autopista Sur # 63-40	Carrera 24 # 49-86 sur	Carrera 2 Este # 12-78 sur
	Tipo de zona	Suburbana	Urbana	Suburbana	Suburbana	Urbana	Urbana	Urbana	Urbana	Urbana	Urbana	Urbana	Urbana
	Tipo de estación	De fondo	De fondo	De fondo	De fondo	De tráfico	De fondo	De tráfico	Industrial	De fondo	Tráfico Industrial	De fondo	De fondo
	Localización toma muestra	Zona Verde	Azotea	Azotea	Zona Verde	Zona Verde	Zona Verde	Azotea	Azotea	Zona Verde	Azotea	Zona Verde	Zona Verde
	Altura punto de muestra	4 m	13 m	9 m	4.6 m	4.6 m	4.6 m	18 m	13 m	7 m	6 m	3 m	4 m
Altura viento	10 m	19 m	10 m	10 m	10 m	10 m	19 m	20 m	10 m	13 m	10 m	10 m	
Var. Meteorológicas	PM <sub>10</sub>	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X
	PM <sub>2.5</sub>	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X
	O <sub>3</sub>	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X
	NO <sub>2</sub>	X				X	X		X	X	X	X	
	CO		X			X	X		X	X	X	X	
	SO <sub>2</sub>			X			X		X	X	X	X	X
Var. Meteorológicas	V. Viento	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	D. Viento	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Temperatura	X	X	X		X	X		X	X	X	X	X
	Precipitación	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	R. Solar	X					X			X		X	X
	H. Relativa	X				X	X			X		X	X
	Presión Atm.	X				X				X			

La elaboración de informes de calidad del aire hacen parte de uno de los programas contenidos en el Plan de Desarrollo Económico, Social, Ambiental y de Obras Públicas para Bogotá D.C. 2016 – 2020 “Bogotá Mejor para Todos”, cuyo cumplimiento es responsabilidad de la Secretaría Distrital de Ambiente, al ser la autoridad ambiental del distrito capital. Además, uno de los procesos misionales de esta entidad es la “Evaluación, control y seguimiento”, dentro del cual se encuentra comprendido el monitoreo de la calidad del aire de la ciudad, el cual se realiza a través de las estaciones de la RMCAB.

La obtención de los datos de concentraciones de contaminantes y de variables meteorológicas se realiza a través de los registros en tiempo real de los equipos de monitoreo y sensores meteorológicos, cuyo funcionamiento y operatividad son verificados mediante la realización de mantenimientos preventivos y correctivos por parte del equipo de campo de la RMCAB, programados periódicamente mediante un software destinado para este fin.

Los métodos de medición utilizados por los monitores de la RMCAB se encuentran descritos en la lista de métodos de referencia y equivalentes designados, publicada en junio de 2017<sup>1</sup>. Los métodos de referencia se encuentran establecidos en el Título 40 del CFR (*Code of Federal Regulations*), los cuales están aprobados por la *Environmental Protection Agency* (EPA) de Estados Unidos. Para cada contaminante se encuentra definido un método de referencia específico, de acuerdo al método equivalente por el cual funciona cada monitor, lo cual se encuentra establecido en los apéndices de la Parte 50 del Título 40 del CFR<sup>2</sup>. (Tabla 14)

Tabla 14. Técnicas de medición automáticas de los equipos de la RMCAB, métodos equivalentes y de referencia EPA

Contaminante	Principio de Medición	Método equivalente automatizado EPA	Apéndice Parte 50 del CFR
PM <sub>10</sub>	Atenuación por Radiación Beta	EQPM-0798-122	J
PM <sub>2.5</sub>	Atenuación por Radiación Beta	EQPM-0609-183	L
O <sub>3</sub>	Espectrofotometría de Absorción en el Ultravioleta	EQQA-0992-087	D
NO <sub>2</sub>	Quimioluminiscencia	RFNA-1289-074	F
CO	Espectrofotometría de Absorción en el Infrarrojo	RFCA-0992-088	C
SO <sub>2</sub>	Fluorescencia Pulsante en el Ultravioleta	EQSA-0495-100	A-1

<sup>1</sup> United States Environmental Protection Agency. List of designated reference and equivalent methods. June 16, 2017. <https://www3.epa.gov/ttn/amtic/criteria.html>

<sup>2</sup> 40 CFR Appendix Table A-1 to Subpart A of Part 53, Summary of Applicable Requirements for Reference and Equivalent Methods for Air Monitoring of Criteria Pollutants. [https://www.law.cornell.edu/cfr/text/40/appendix-Table\\_A-1\\_to\\_subpart\\_A\\_of\\_part\\_53](https://www.law.cornell.edu/cfr/text/40/appendix-Table_A-1_to_subpart_A_of_part_53)

**B. Comportamiento horario de las concentraciones de PM<sub>10</sub>**

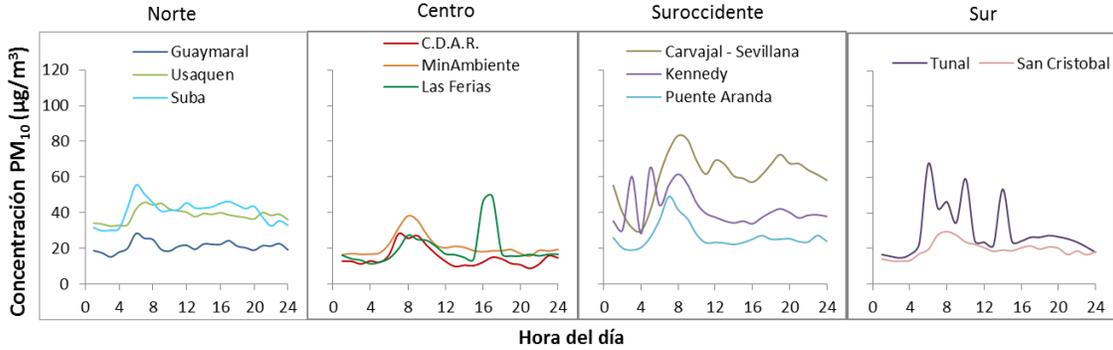


Figura 32. Comportamiento horario de PM<sub>10</sub> para julio de 2018

**C. Comportamiento horario de las concentraciones de PM<sub>2.5</sub>**

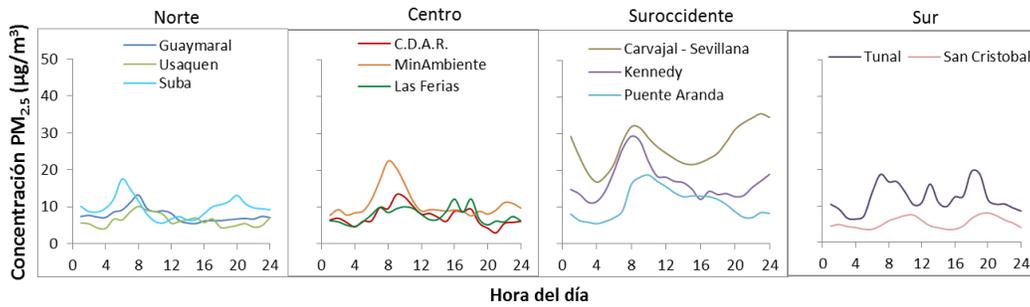


Figura 33. Comportamiento horario de PM<sub>2.5</sub> para julio de 2018.

**D. Comportamiento horario de las concentraciones de O<sub>3</sub>**

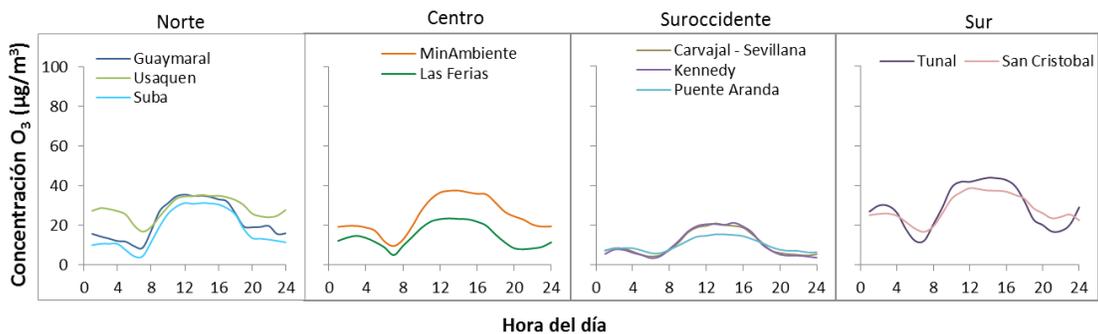


Figura 34. Comportamiento horario de O<sub>3</sub> para julio 2018.

### E. Comportamiento horario de las concentraciones de SO<sub>2</sub>

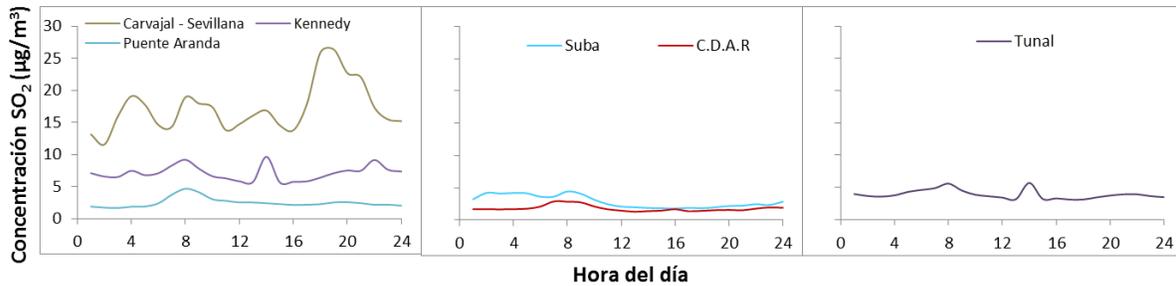


Figura 35. Comportamiento horario de SO<sub>2</sub> para julio 2018.

### F. Comportamiento horario de las concentraciones de NO<sub>2</sub>

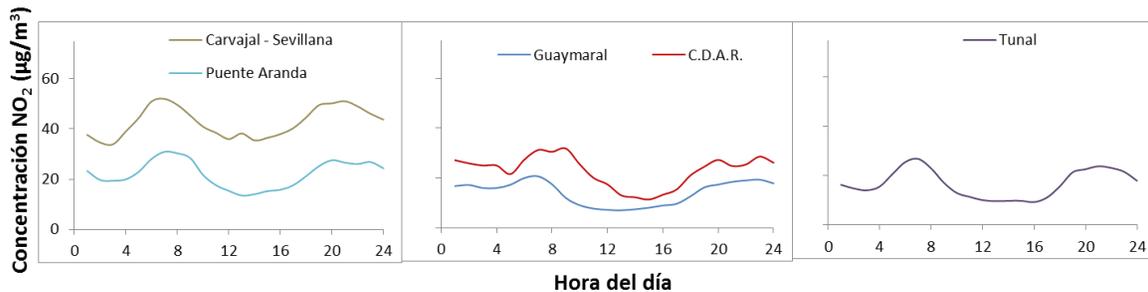


Figura 36. Comportamiento horario de NO<sub>2</sub> para julio 2018.

### G. Comportamiento horario de las concentraciones de CO

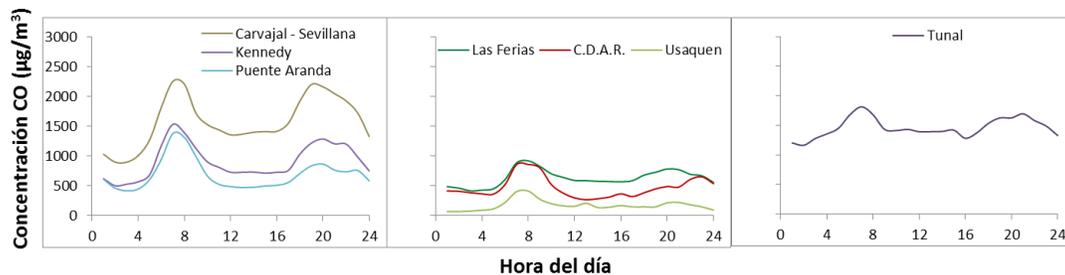


Figura 37. Comportamiento horario de CO para julio 2018.

### H. Relación PM<sub>10</sub>/PM<sub>2.5</sub>

El cálculo de la relación de concentraciones de PM<sub>2.5</sub> y PM<sub>10</sub> para cada una de las estaciones considero únicamente aquellos promedios mensuales con una representatividad temporal igual o superior a 75%. Una relación alta implica una mayor participación de material particulado fino (PM<sub>2.5</sub>) el cual está relacionado de forma más directa con los procesos de combustión y con los productos de reacciones secundarias atmosféricas.

Las fracciones más altas de  $PM_{2.5}$  en  $PM_{10}$  fueron observadas las estaciones MinAmbiente y Tunal, mientras que las menores fracciones fueron observadas en Suba y San Cristóbal. Esto indica que en las estaciones del centro y sur de la ciudad la concentración de  $PM_{2.5}$  tuvo un valor notable en contraste con la concentración de  $PM_{10}$  (Tabla 15).

Tabla 15. Relación  $PM_{2.5}/PM_{10}$  por estación - julio de 2018.

Julio 2018			
Estación	Prom. $PM_{2.5}$ ( $\mu g/m^3$ )	Prom. $PM_{10}$ ( $\mu g/m^3$ )	Relación $PM_{2.5}/PM_{10}$
Guaymaral	N.R.	22	N.A.
Usaquén	N.R.	39	N.A.
Suba	10	41	0.24
Las Ferias	8	17	0.44
C.D.A.R.	8	16	0.49
MinAmbiente	11	21	0.51
Puente Aranda	N.R.	27	N.A.
Kennedy	17	41	0.42
Carvajal - Sevillana	27	63	0.43
Tunal	12	26	0.47
San Cristóbal	5	20	0.27

## I. Velocidades del viento promedio Ciudad

Durante el mes de julio, particularmente se observa pese a que el 12 de julio, se acumularon en la ciudad las mayores cantidades de radiación solar, estas no se tradujeron en las mayores velocidades del viento durante el mes. Probablemente parte de esta energía fue absorbida por el vapor de agua presente, y acumulada como calor latente, disipándose posteriormente, toda vez que esta no se tradujo en precipitaciones para ese día. Sin embargo, para el día 5 de julio sí se observa una correspondencia entre las magnitudes de la velocidad del viento alcanzadas y la cantidad de radiación entrante.

Las velocidades medias máximas y mínimas durante el mes, fluctuaron entre 0,3 m/s a 4,1 m/s. El promedio se mantuvo en torno a 1,9 m/s. Ver Figura 38.

En cuanto al perfil horario, en la Figura 39 se observa que las mayores velocidades del viento ocurrieron entorno a la 1 pm, con velocidades medias máximas de 4,7 m/s a diferencia del mes de junio que se presentaron hacia las 2 PM; las mínimas de 0.6 m/s, en horas de la madrugada, como normalmente se presenta en promedio durante un el ciclo diario.

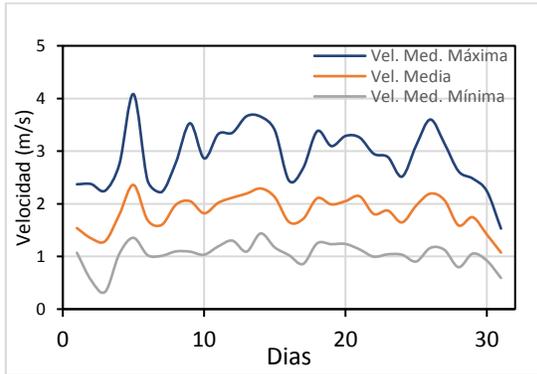


Figura 38. Velocidad media diaria del viento – julio 2018

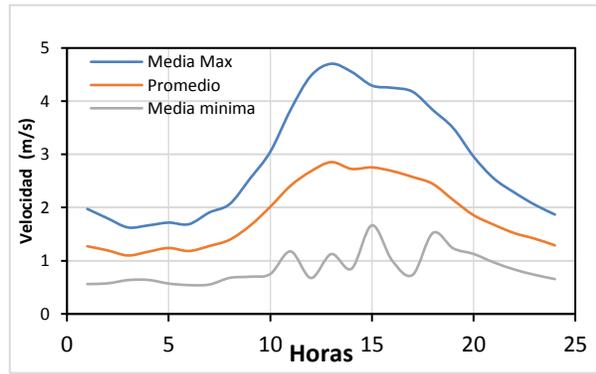
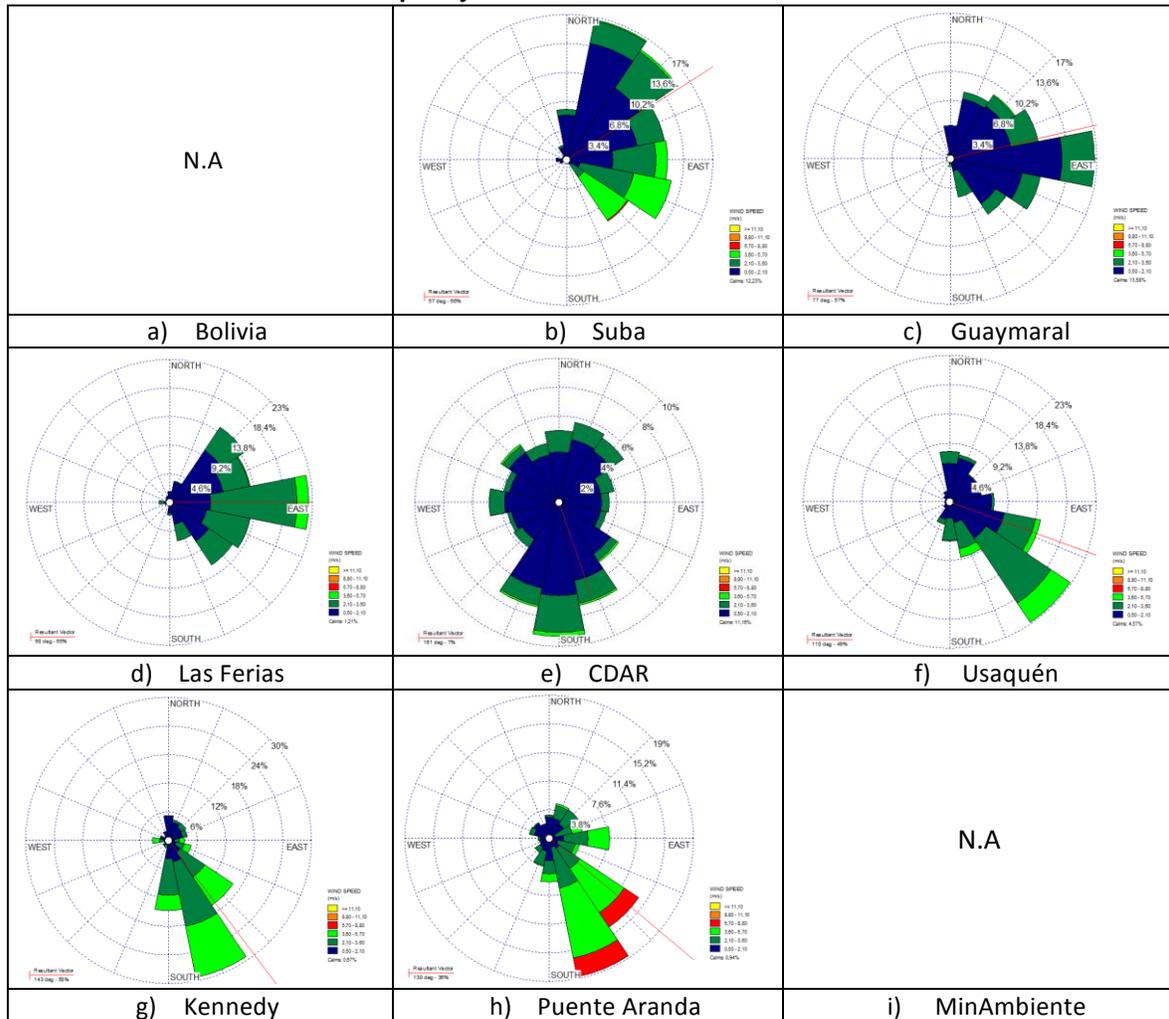


Figura 39. Perfil horario velocidad media del viento – julio 2018

**J. Rosas de viento consolidadas para julio 2018**



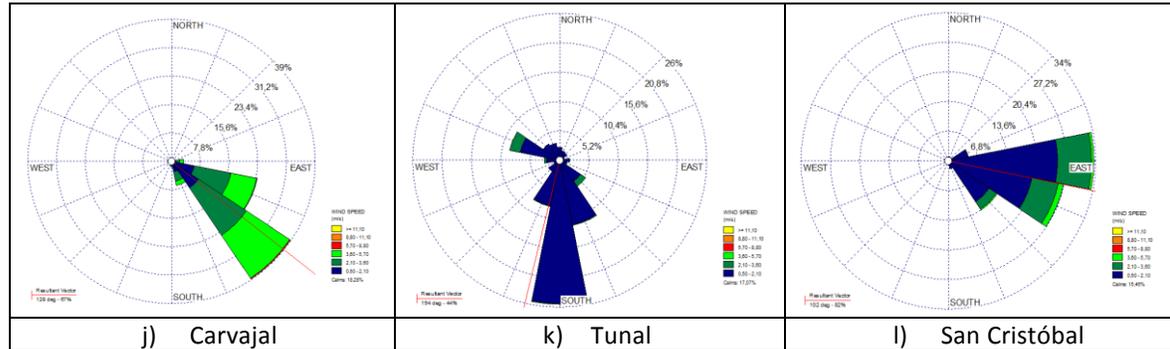


Figura 40. Rosas de viento – julio de 2018. a) Bolivia, b) Suba, c) Guaymaral, d) Las Ferias, e) C.D.A.R., f) Usaquén, g) Kennedy, h) Puente Aranda, i) MinAmbiente, j) Carvajal-Sevillana, k) Tunal, l) San Cristóbal.

### K. Valores de velocidad promedio y de dirección del viento predominante en grupos horarios y diarios en las estaciones de la RMCAB.

Para detallar más aun el comportamiento promedio horario de la velocidad del viento en distintas fracciones del día durante el mes de julio, a continuación se presenta dicho comportamiento, el cual es producto de la descomposición vectorial de los vientos registrados en promedio horario en el transcurso de todo el mes de julio, para diferentes momentos del día. Ver Tabla 16 y Figura 41.

De acuerdo con la Figura 41 a), en las **madrugadas (1 am – 6 am)** del mes de julio el patrón dominante fue el de los vientos alisios del sureste que al rodear los cerros orientales al norte de la ciudad, adoptaron una marcada componente norte, confluyendo (interactuando) con los vientos alisios del sureste y del sur (que fluyen encañonados por la cuenca del Rio Tunjuelo), para luego fluir hacia el oeste de la ciudad. El encuentro de estos vientos en el centro geográfico de la ciudad al parecer produjo divergencia (división del flujo) de los vientos del sur lo que pudo haber generado posibles cizalladuras del viento, hacia el sector de Puente Aranda, con la consecuente producción posibles vórtices turbulentos que favorecen las mezclas y difusión (dilución) de contaminantes. Este comportamiento fue idéntico al ocurrido en las madrugadas del mes de junio.

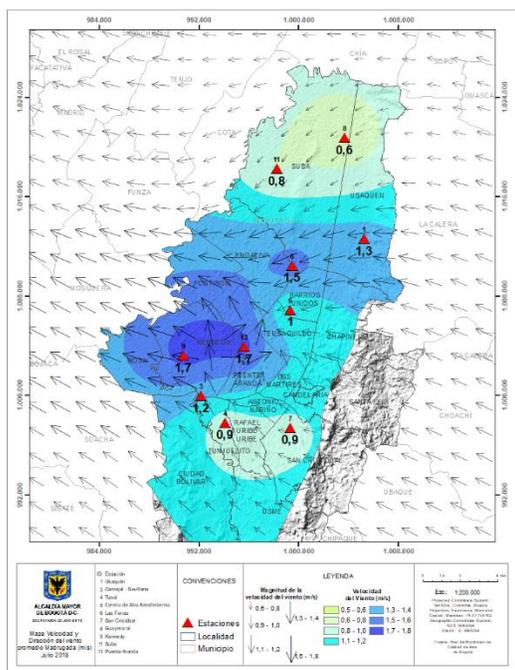
En horas de la **mañana (7 am – 12 m)**, se mantuvo el mismo patrón de los alisios del sureste rodeando los cerros orientales y confluyendo en el centro geográfico de la ciudad. Este patrón es amplificado a nivel local por el calentamiento diferenciado del suelo por parte del sol que da lugar a diferencias de presión en la ciudad, que desencadenan en movimientos locales que aceleran los vientos alisios en algunos sectores de la ciudad, como se observa hacia el suroccidente de la ciudad, donde, por demás, se concentra la mayor cantidad de industrias. Debido a este patrón la ciudad se ve favorecida en su proceso de limpieza de la carga contaminante que se genera en la ciudad y/o ingresa de áreas vecinas. Figura 41 b).

Entrada la **tarde (1pm - 6 pm)** la componente sur de los alisios del sureste se hizo más fuerte y dominante en gran parte de la ciudad, con velocidades más altas debidas al calentamiento del aire por la acumulación de energía solar, reduciéndose, además, la confluencia de vientos en el centro de la ciudad por incremento en la magnitud de la componente sur. Este patrón de comportamiento de horas de la tarde, debieron favorecer el arrastre y difusión de PM<sub>10</sub> y PM<sub>2.5</sub> por fuera de la ciudad, dadas las relativas altas velocidades que alcanzaron hasta los 4,3 m/s en el sector de Puente Aranda.

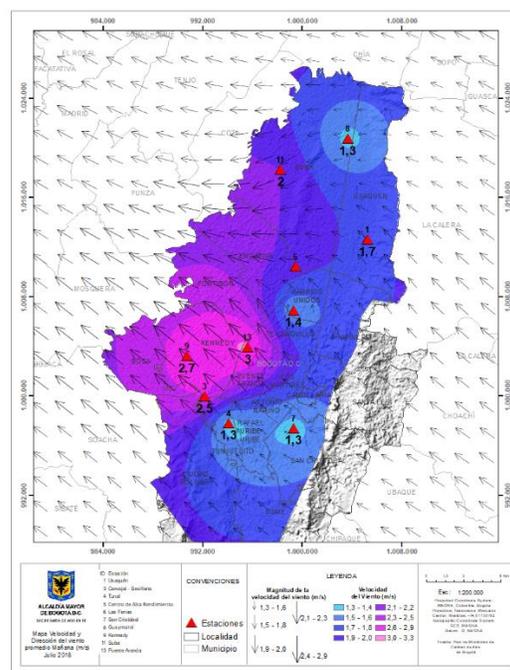
Aun en horas de la **noche (7 pm – 12 am)** al parecer el patrón de flujo de los alisos se mantuvo, debilitándose ligeramente la componente sur, y con velocidades idénticas a las ocurridas en horas de la mañana.

Tabla 16 Valores de velocidad promedio y de dirección del viento predominante en grupos horarios y diario en las estaciones de la RMCAB – julio 2018.

Estación	Velocidad promedio del viento (m/s)				Dirección promedio del viento (°)			
	Mañana	Tarde	Noche	Diario	Mañana	Tarde	Noche	Diario
Bolivia	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A
Guaymaral	0,6	1,3	2,0	0,9	48	77	99	99
Usaquén	1,3	1,7	2,4	1,7	85	141	131	131
Suba	0,8	2,0	3,0	1,3	30	55	96	96
Las Ferias	1,5	1,9	2,3	1,8	62	93	121	121
C.D.A.R.	1,0	1,4	1,8	1,2	61	199	187	187
MinAmbiente	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A
Puente Aranda	1,7	3,0	4,3	2,5	347	128	141	141
Kennedy	1,7	2,7	3,7	2,3	94	133	159	159
Carvajal - Sevillana	1,2	2,5	3,6	1,9	117	123	133	133
Tunal	0,9	1,3	1,8	1,1	168	169	168	168
San Cristóbal	0,9	1,3	2,0	1,3	91	98	112	112
<b>Promedio</b>	<b>1,2</b>	<b>1,9</b>	<b>2,7</b>	<b>1,6</b>				



a) Madrugadas



b) Mañanas

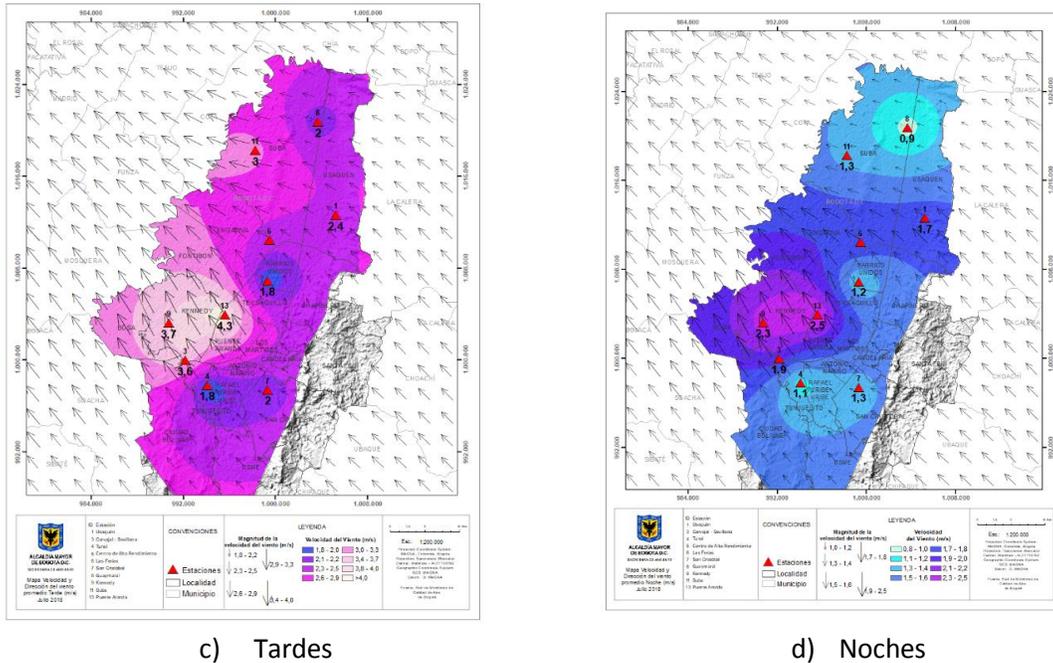


Figura 41. Mapas dirección y velocidad del viento para diferentes fracciones del día – julio de 2018. a) Mañana, b) Mañana, c) Tardes, d) Noches, e)

### A. Temperatura media, diaria y horaria Ciudad

Durante del mes de julio la variación de la temperatura diaria fluctuó entre 11,7 °C como promedio mínimo, a 16,5 °C como promedio máximo, correlacionándose las altas temperaturas con los mayores acumulados de radiación solar incidente durante el mes y las temperaturas más bajas con la ocurrencia de eventos de lluvia. Ver Figura 42.

En cuanto al ciclo horario se observa que las mayores temperaturas se alcanzaron después del mediodía, alrededor de las 3 pm con valores medios máximos de 20,6 °C, medios de 18,2 °C y medios mínimos de 15,6 °C. Las temperaturas medias mínimas ocurrieron como es frecuente entre las 6 y 7 am.

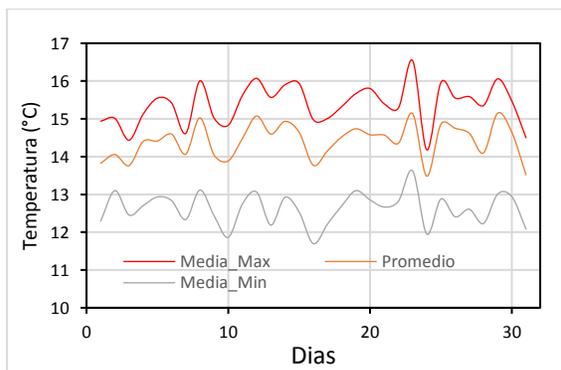


Figura 42. Temperatura media, media máxima y media mínima diaria – julio 2018

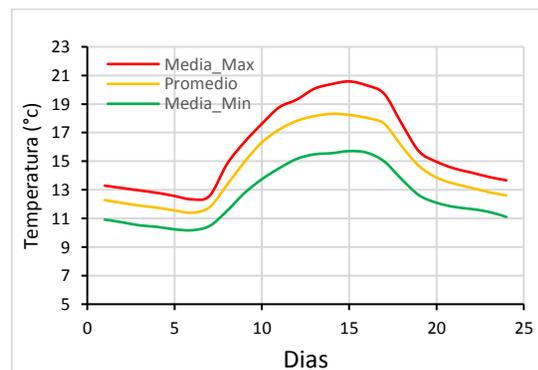


Figura 43. Perfil horario temperatura media máxima, media y media min (°C)- julio 2018

## NOTA

El análisis realizado en el presente informe mensual corresponde a los datos recolectados por la Red de Monitoreo de Calidad el Aire de Bogotá – RMCAB durante el período comprendido entre el 1 y el 31 de Julio de 2018, y adicionalmente los resultados del informe sólo están relacionados con los ítems ensayados o calibrados.

Este informe fue elaborado con base en el modelo de los informes anuales de la RMCAB establecido en el procedimiento interno 126PM04-PR84 Generación y Control de Informes de la RMCAB. Adicionalmente para la validación de los datos se tiene en cuenta lo definido en el procedimiento interno 126PM04-PR87 - Validación de datos de la RMCAB.

Adicionalmente, los procesos de monitoreo de contaminantes en la RMCAB se realizan bajo los siguientes procedimientos internos:

126PM04-PR04	Operación de la Red de Monitoreo y Calidad de Aire de Bogotá
126PM04-PR101	Monitoreo y revisión rutinaria de la operación del analizador de PM10 y PM 2.5
126PM04-PR102	Monitoreo y revisión rutinaria de la operación del analizador de Dióxido de Azufre (SO2)
126PM04-PR103	Monitoreo y revisión rutinaria de la operación del analizador de Ozono (O3)
126PM04-PR104	Monitoreo y revisión rutinaria de la operación del analizador de Monóxido de Carbono CO
126PM04-PR105	Monitoreo y revisión rutinaria de la operación del analizador de óxidos de Nitrógeno (NOx)

### **Elaboró:**

*Eaking Alberto Ballesteros Urrutia – PROFESIONAL RMCAB*

*Jhonathan Ramírez Gamboa– PROFESIONAL RMCAB*

*Daissy Lizeth Zambrano Bohórquez– PROFESIONAL RMCAB*

### **Revisó**

*Diana Alexandra Ramírez Cardona - COORDINADORA RMCAB*

### **Aprobó**

*Oscar Alexander Ducuara Falla - SUBDIRECTOR DE CALIDAD DEL AIRE, AUDITIVA Y VISUAL*

## FIN DEL INFORME