

SECRETARIA DISTRITAL DE AMBIENTE

Informe Tecnico No. 01396, 21 de mayo del 2021



**Informe Mensual  
de Calidad del Aire  
de Bogotá**

Febrero 2021

Estación Puente Aranda

Red de Monitoreo de Calidad del Aire de  
Bogotá - RMCAB



ALCALDÍA MAYOR  
DE BOGOTÁ D.C.



**BOGOTÁ**  
Secretaría de Ambiente



SECRETARÍA DE  
**AMBIENTE**



ALCALDÍA MAYOR  
DE BOGOTÁ D.C.

SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE

**Claudia Nayibe López Hernández**  
Alcaldesa Mayor de Bogotá D.C.

**Carolina Urrutia Vásquez**  
Secretaria Distrital de Ambiente

**Julio Cesar Pulido Puerto**  
Subsecretario General y de Control Disciplinario

**Camilo Alexander Rincón Escobar**  
Director de Control Ambiental

**Hugo Enrique Sáenz Pulido**  
Subdirector de Calidad del Aire, Auditiva y Visual

**José Hernán Garavito Calderón**  
Profesional Especializado de la RMCAB

**Luis Álvaro Hernández González**  
Líder Técnico de la RMCAB

**Leonardo Quiñones Cantor**  
**María Camila Buitrago Jiménez**  
Profesionales Especializados del SATAB

**Daissy Lizeth Zambrano Bohórquez**  
**Eaking Ballesteros Urrutia**  
**Edna Lizeth Montealegre Garzón**  
**Jennyfer Montoya Quiroga**  
Grupo de validación y Análisis de la RMCAB

**Darío Alejandro Gómez Flechas**  
**Henry Ospino Dávila**  
**Luz Dary González González**  
**Jesús Alberto Herrera Dallos**  
**Luis Hernando Monsalve Guiza**  
**Richard Alejandro Sánchez Serrano**  
Grupo de Operación de la RMCAB

Página 2 de 37

## 1. RESUMEN

*De acuerdo con lo establecido en el Artículo 2 de la Resolución 2254 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), en el mes de febrero de 2021 se tuvieron seis (6) excedencias diarias de las concentraciones de material particulado menor a 10 micras  $PM_{10}$  y se tuvieron doce (12) excedencias de las concentraciones de material particulado menor a 2.5 micras  $PM_{2.5}$ . En cuanto a las concentraciones de ozono  $O_3$  no se registraron excedencias en los promedios de 8h de concentración. Para las concentraciones de dióxido de azufre  $SO_2$  se registraron tres (3) excedencias 1h, para el dióxido de nitrógeno  $NO_2$  no se registraron excedencias y para el carbono  $CO$  se registraron tres (3) excedencias 8h a la norma.*

*Durante el mes de febrero se evidenciaron aumentos de concentración asociados a pequeñas inversiones térmicas, además de evidenciar algunos incrementos en el suroccidente por el ingreso de polvo del desierto del Sahara. Asimismo, se evidenció un aumento en las concentraciones de  $PM_{10}$  y  $PM_{2.5}$  en el mes de febrero respecto a enero, aunque disminuyeron las concentraciones de máximos y número de excedencias significativamente. Los gases no presentaron una variación característica en sus concentraciones, pero se registró un menor número de excedencias a los niveles permisibles en el mes.*

*Por otro lado, aunque se presentan datos de concentración que no cumplieron con el porcentaje de representatividad del 75% de datos válidos, establecido por el Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire expedido por el entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, estos datos se presentan como indicativos, pero no se incluyen dentro del análisis del informe. En la estación de Colina todos los parámetros tuvieron un porcentaje de representatividad menor al 75%, debido a que, se invalidaron varios datos por excedencia en el nivel establecido de desviación estándar de temperatura interna dentro de la estación, sin embargo, el resto de las estaciones tuvieron un porcentaje de representatividad favorable en la mayoría de los parámetros.*

*Como novedades, en el mes de febrero de 2021 se están realizando pruebas operativas de la estación nueva que se llamará Móvil Fontibón está es de tipo Móvil y está ubicada en la Carrera 98 No. 16 B – 50, se estima que se pondrá en operación en el mes de abril; esta estación contará con el monitoreo de contaminantes criterio ( $PM_{10}$ ,  $PM_{2.5}$ ,  $CO$ ,  $O_3$ ,  $NO_x$  y  $SO_2$ ). También se monitorean variables meteorológicas (Temperatura, humedad relativa, radiación solar, presión, dirección y velocidad del viento). El monitoreo en tiempo real de esta y las demás estaciones de la RMCAB podrá ser consultado en la página web <http://rmcab.ambientebogota.gov.co>.*

## 2. INTRODUCCIÓN

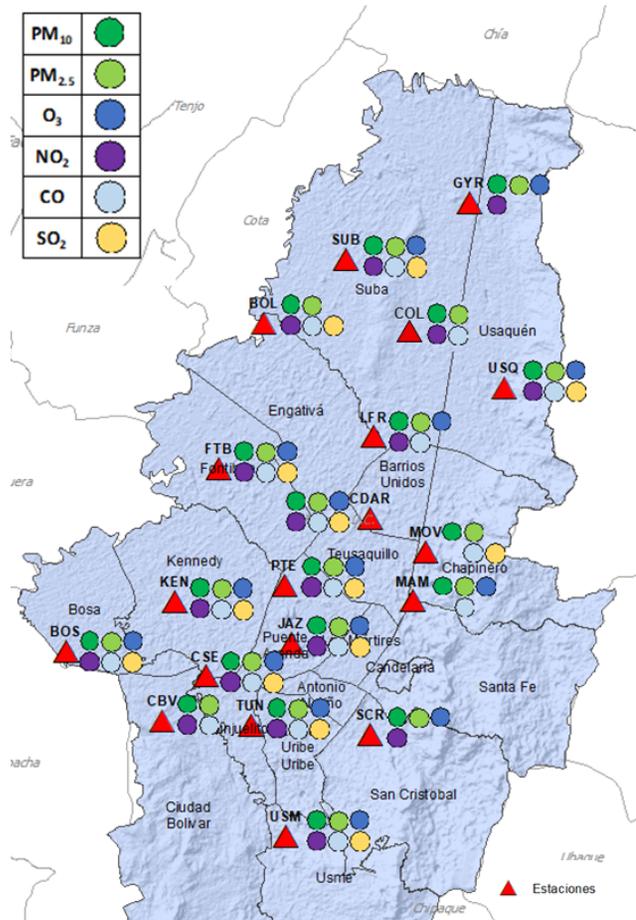


Figura 1. Estaciones de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá – RMCAB distribuidas a lo largo y ancho de Bogotá D.C.

La Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB es propiedad de la Secretaría Distrital de Ambiente - SDA desde el año 1997, la cual realiza el monitoreo de los contaminantes criterio PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, O<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> y CO, y las variables meteorológicas precipitación, temperatura, presión atmosférica, radiación, solar, velocidad y dirección del viento. La RMCAB está conformada por 19 estaciones que cuentan con sensores y analizadores automáticos, que reportan datos actualizados cada hora sobre la calidad del aire en la ciudad. Cada estación se encuentra ubicada en un lugar específico de la ciudad, atendiendo a los requerimientos definidos en la normatividad vigente (distancia a fuentes de emisión, posibles interferencias, restricciones de funcionamiento), y por lo tanto cada una registra las condiciones de una zona de influencia en la atmósfera.

Los contaminantes criterio (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, O<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> y CO) son los compuestos presentes en la atmósfera cuyos efectos en el ambiente y en la salud se han establecido a través de estudios y pruebas, por lo cual tienen unos niveles máximos establecidos para evitar dichos efectos, entre los cuales se relacionan las enfermedades respiratorias, cardiovasculares, y efectos en la visibilidad y la química atmosférica. Dichos niveles son establecidos por la Organización Mundial de la Salud, y se encuentran regulados en Colombia por la Resolución 2254 de 2017 del MADS.

En las estaciones de la RMCAB se realiza el monitoreo de la temperatura y la humedad interna al interior de las cabinas, con el fin de garantizar las condiciones ambientales necesarias para el correcto funcionamiento de los sensores y analizadores en cada estación. Para el mes de febrero de 2021 la temperatura interna osciló entre los 20 y 30°C en la mayoría de las estaciones, sin embargo, la estación Móvil 7ma registró un pico de 35.2 °C a principios del mes; lo cual corresponde a un fallo del equipo de aire acondicionado en la estación. Para cada hora de excedencia al rango especificado, se invalidaron los datos de contaminantes en la estación correspondiente. Por otro lado, la humedad interna en las estaciones se mantuvo entre 17 y 76% en todas las estaciones.

En la Tabla 1, se presentan las estaciones que hacen parte de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá – RMCAB y las siglas que se utilizan para su identificación, de esta manera se encontraran citadas las estaciones a lo largo de este documento.

Tabla 1. Nombres y siglas de las estaciones de la RMCAB

<b>Estación</b>	Guaymaral	Usaquén	Suba	Bolivia	Las Férias	Centro de Alto Rendimiento	MinAmbiente	Móvil 7ma	Fontibón	Colina
<b>Sigla</b>	GYR	USQ	SUB	BOL	LFR	CDAR	MAM	MOV	FTB	COL
<b>Estación</b>	Puente Aranda	Jazmín	Kennedy	Carvajal - Sevillana	Bosa	Tunal	Ciudad Bolívar	San Cristóbal	Usme	
<b>Sigla</b>	PTE	JAZ	KEN	CSE	BOS	TUN	CBV	SCR	USM	

### **3. ANÁLISIS Y RESULTADOS**

En los siguientes apartados se muestran los resultados y cálculos obtenidos con base en las mediciones de variables meteorológicas y concentraciones de contaminantes criterio durante el mes de febrero 2021.

#### **3.1. COMPORTAMIENTO GENERAL DE LAS VARIABLES METEOROLÓGICAS**

En este capítulo se describe el comportamiento general de las variables meteorológicas durante el mes, el cual incide directamente en la variabilidad de la concentración de contaminantes criterio en el Distrito Capital.

### 3.1.1. COMPORTAMIENTO TEMPORAL Y ESPACIAL DE LA PRECIPITACIÓN

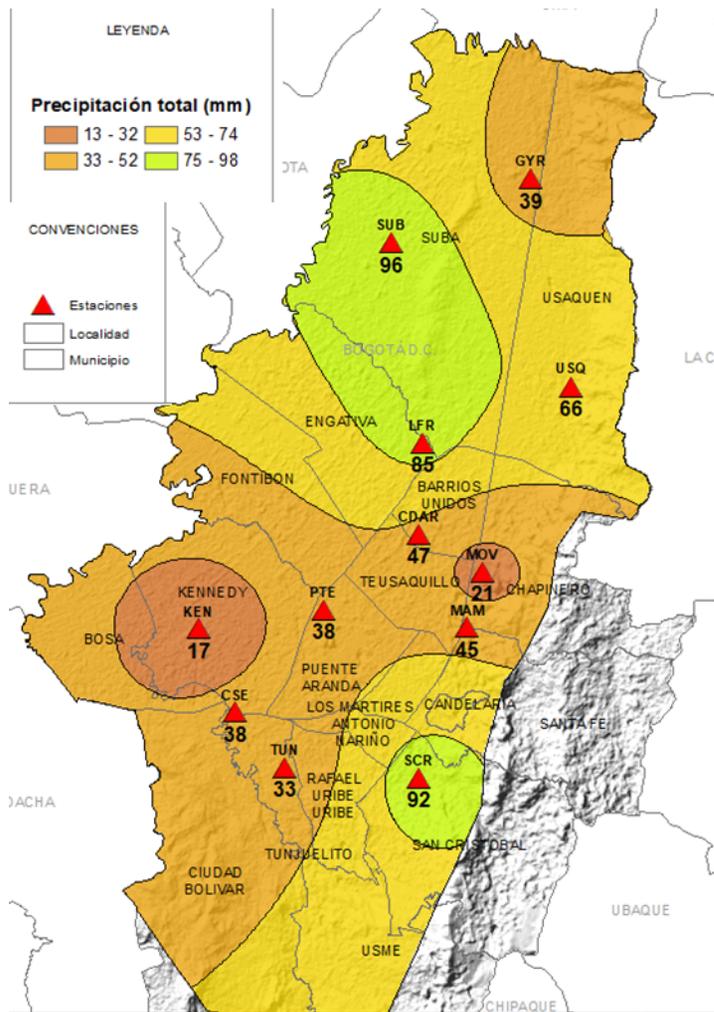
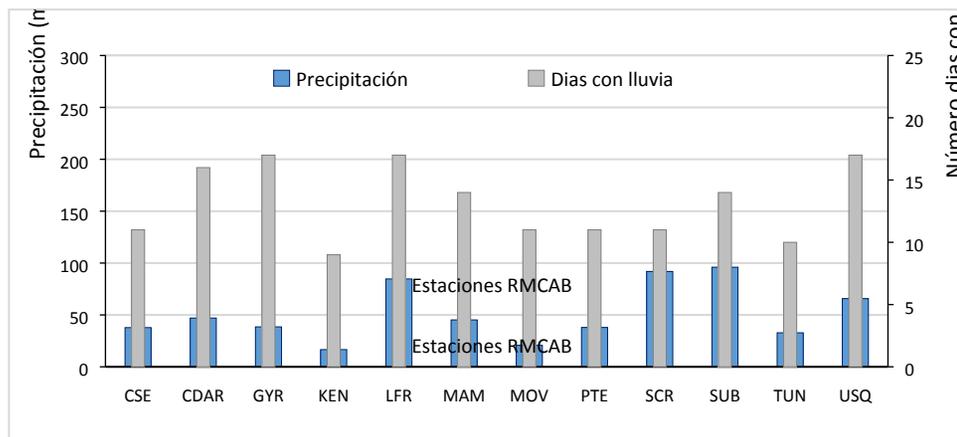


Figura 2. Mapa de la precipitación mensual total (mm) - febrero 2021.

En febrero de 2021 se presentó un ligero incremento en las precipitaciones, con respecto al mes anterior, de acuerdo con los registros de la RMCAB. En algunos sectores de la ciudad se lograron acumulados mensuales cercanos a los 100 mm, tal como se registró en las estaciones de Suba, Las Ferias y San Cristóbal. De igual manera, en 2021 las precipitaciones registraron mayores acumulados, comparado con el mes de febrero de 2020 en el que los totales acumulados por estación estuvieron ligeramente por encima de los 50 mm. Este comportamiento hace parte de la variabilidad temporal del elemento meteorológico y no a una condición particular de la atmósfera.

Al igual que el acumulado de las precipitaciones, el número de días con lluvia también presentó un mayor número en todas las estaciones, salvo Kennedy. El número de días con lluvia frente a la cantidad de agua precipitada en toda la ciudad permite deducir que las lluvias fueron de baja intensidad, las cuales poco contribuyen a la reducción de las concentraciones de contaminantes a nivel superficial. Ver **Error! Reference source not found.** y **Error! Reference source not found.**





SECRETARÍA DE  
**AMBIENTE**

Figura 3. Precipitación media mensual y número de días con precipitación - febrero 2021



### 3.1.2. COMPORTAMIENTO TEMPORAL Y ESPACIAL DE LA TEMPERATURA

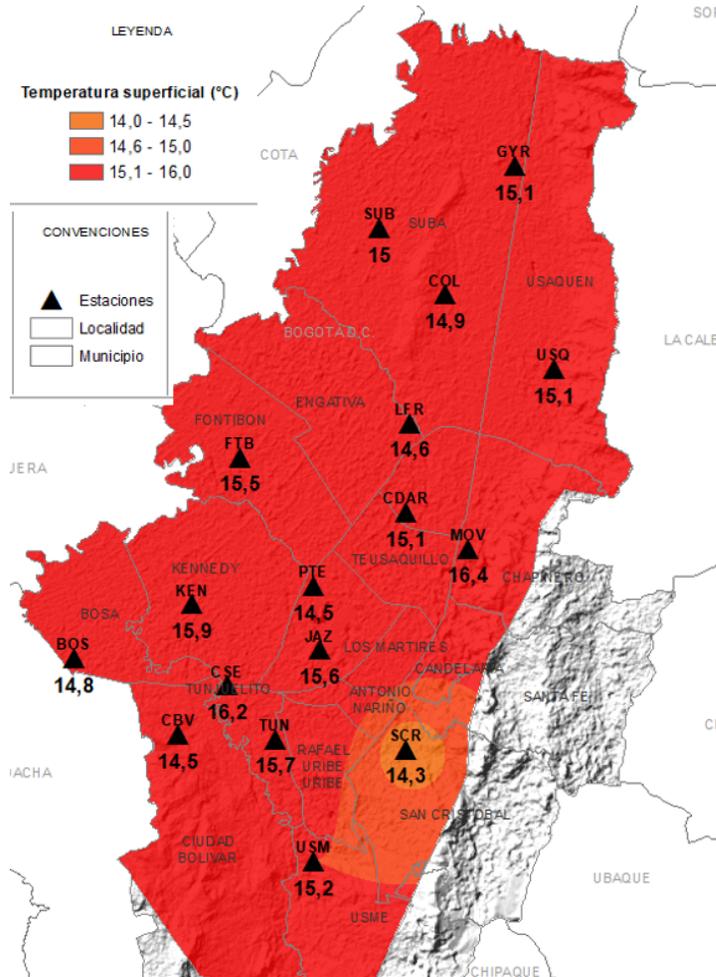


Figura 4. Mapa del promedio de temperatura superficial de las estaciones de la RMCAB con base en el método de interpolación de Kriging – febrero 2021.

En febrero de 2021 se registró un incremento de la temperatura media superficial del aire en gran parte de Bogotá con respecto al mes anterior. El promedio de las temperaturas mensuales estuvo por encima de los 14,5 °C, salvo en el sector de San Cristóbal donde las temperaturas medias fluctuaron entre 14 °C a 14,5 °C. Las mayores temperaturas se registraron hacia el centro oriente de la ciudad, representada por la estación Móvil 7ma, y hacia el suroccidente de la misma en las estaciones de Carvajal-Sevillana, Kennedy, Tunal y Jazmín. Estas temperaturas fluctuaron entre 15,5 °C a 16,4 °C. Ver Figura 4

La temperatura máxima absoluta del mes se registró en la estación de Suba con 26,2 °C, seguida por la estación de Tunal con 25,5 °C. Las mínimas absolutas en las estaciones de Guaymaral con 4,0 °C, y CDAR con 4,7 °C. (Error! Reference source not found.). La ocurrencia de estas bajas temperaturas se encuentra asociada al enfriamiento radiativo del suelo, debido a la baja cobertura de nubes y pérdida de energía calórica a nivel superficial.

Las mayores amplitudes térmicas ocurrieron hacia Tunal, CDAR, Suba y Guaymaral, las cuales son propicias para el ascenso de las masas de aire por convección, mejorando la dispersión de contaminantes en la ciudad, junto con las fuerzas mecánicas.

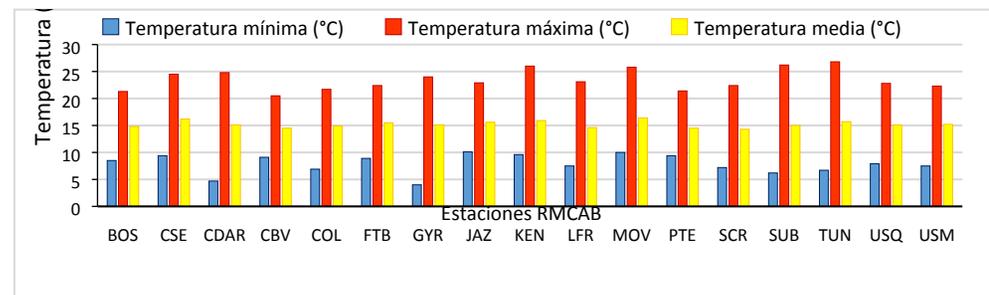


Figura 5. Temperaturas medias, máximas y mínimas absolutas por estación – febrero 2021

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

Durante el mes de febrero, el patrón de flujo fue semejante al del mes anterior, con predominio de vientos del suroccidente en el flanco occidental de la ciudad, vientos del sur en el sur, vientos del sureste a lo largo de los cerros orientales y el norte de la ciudad, con una confluencia en el centro geográfica de las tres componentes predominantes. Ver Figura 6.

En cuanto a la magnitud de los vientos, su mayor desarrollo se pudo observar hacia el flanco occidental y centro geográfico de la ciudad. Como es frecuente, los vientos con mayor intensidad se presentaron hacia el flanco sur occidental y centro occidental de la ciudad con velocidades medias mensuales de entre 1,9 m/s dos a 2,7 m/s. Las velocidades máximas absolutas se presentaron al sur occidente de la ciudad en las estaciones Ciudad Bolívar, Bosa, Kennedy Jazmín y Puente Aranda. Entre tanto las mínimas absolutas se registraron hacia el norte y centro oriente de la ciudad (Figura 7).

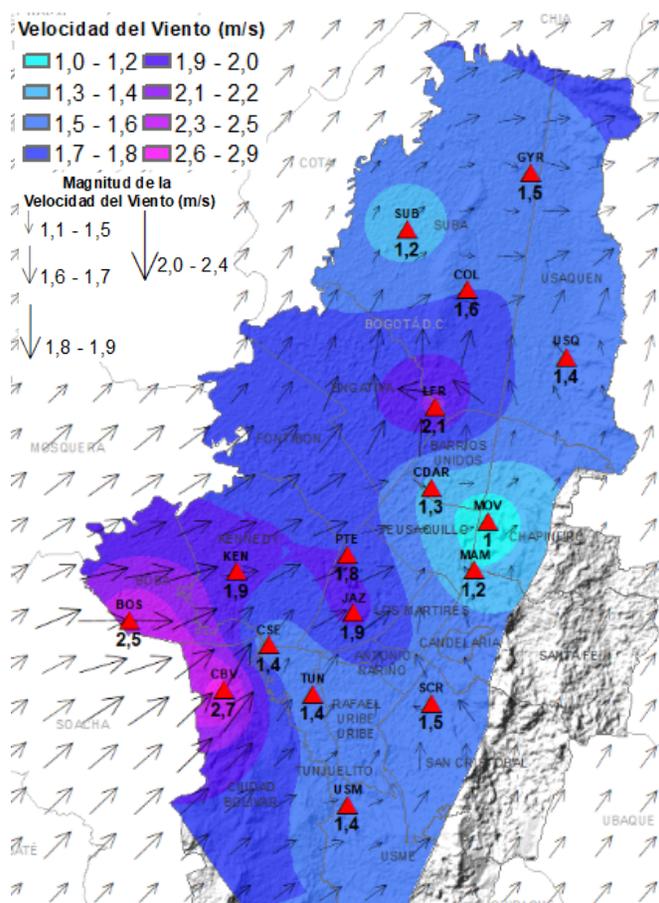


Figura 6. Velocidad promedio (Superficie en colores) y Dirección promedio (Vectores) del Viento de Bogotá con base en la interpolación de Kriging – febrero 2021

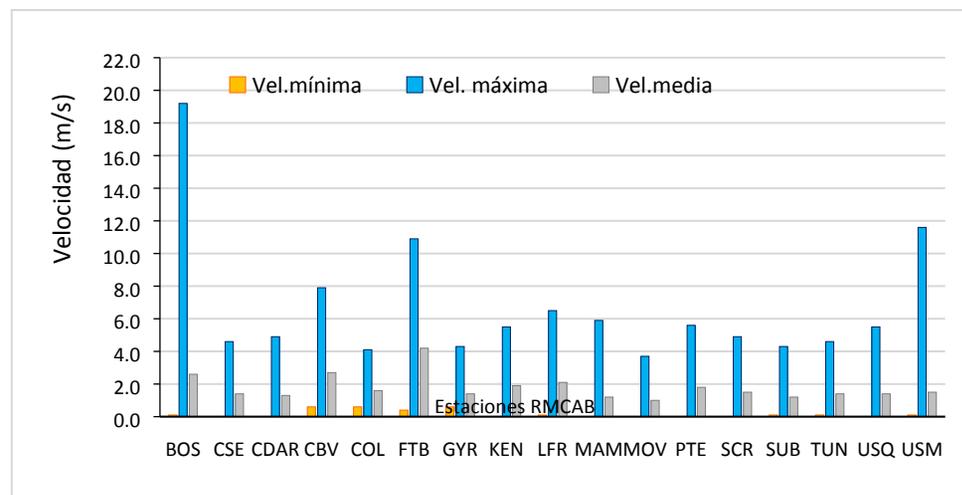


Figura 7. Velocidad del viento media, máxima y mínima absoluta por estación – febrero 2021.

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

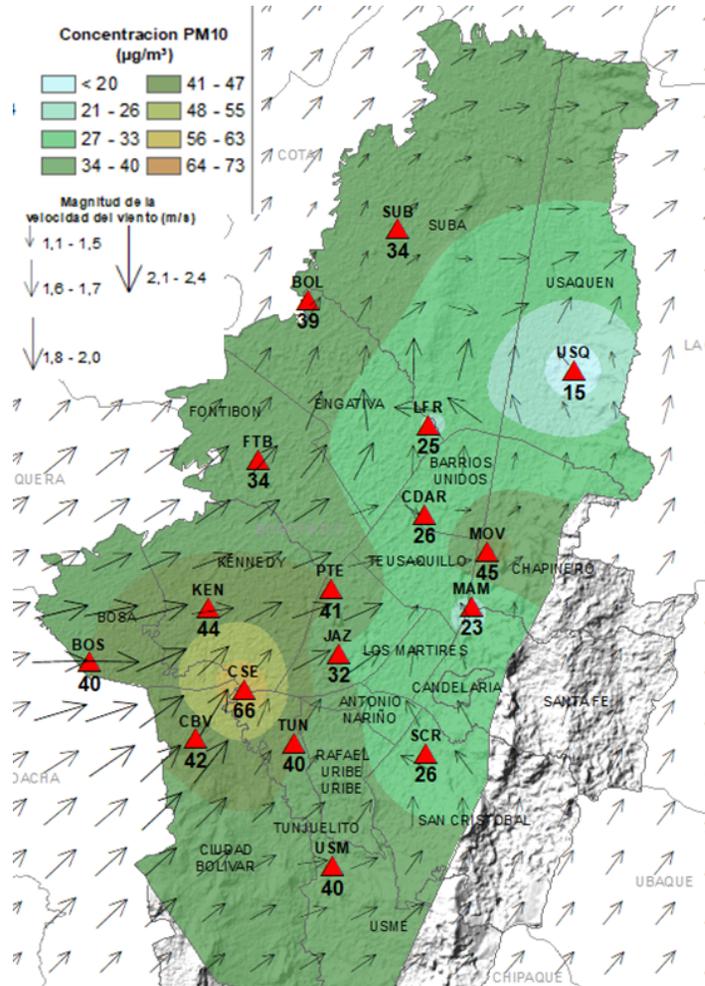


Figura 8. Distribución espacial concentraciones mensuales PM<sub>10</sub> - febrero 2021

Las concentraciones promedio mensuales más altas se presentaron en la zona sur occidental de la ciudad en la estación Carvajal-Sevillana (66.0 µg/m<sup>3</sup>) y en la zona norte en la estación Móvil 7ma (45.4 µg/m<sup>3</sup>), mientras que las menores concentraciones se registraron en la zona norte en la estación Usaqué (15.1 µg/m<sup>3</sup>) y en la zona centro en la estación MinAmbiente (23.1 µg/m<sup>3</sup>). Las concentraciones máximas diarias más altas para el mes corresponden a 91.7 µg/m<sup>3</sup> en la estación Carvajal-Sevillana y 69.0 µg/m<sup>3</sup> en la estación Móvil 7ma; solo la concentración de la estación Carvajal – Sevillana sobrepasó el nivel máximo definido por la norma nacional diaria (75 µg/m<sup>3</sup>). En el mes se registraron en total seis (6) excedencias a la norma en la estación Carvajal-Sevillana. Las estaciones Guaymaral y Colina no alcanzaron el 75% de representatividad temporal porque se tuvo que invalidar una cantidad significativa de datos; en Colina debido a que la desviación estándar de la temperatura interna en la estación excedió el límite permisible y en Guaymaral por el registro de datos atípicos y ceros constantes en la última semana del mes.

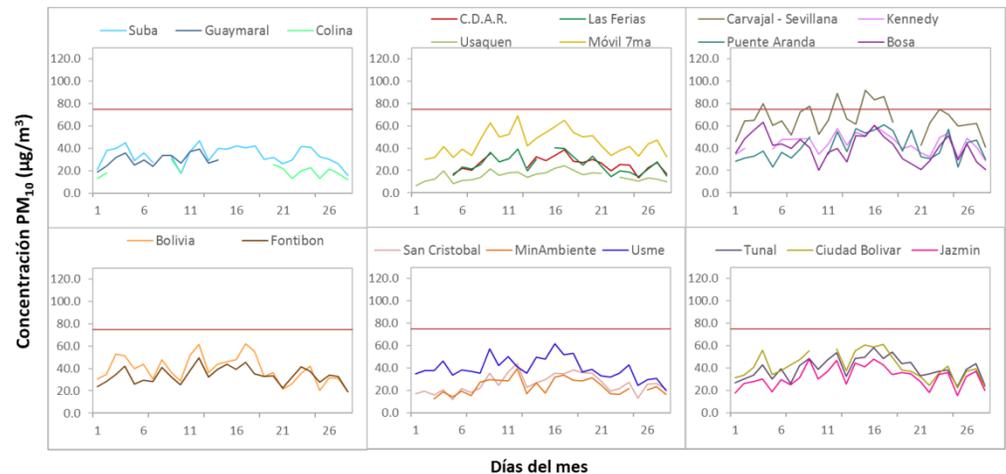


Figura 9. Concentraciones diarias PM<sub>10</sub> por estación de monitoreo - febrero 2021

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

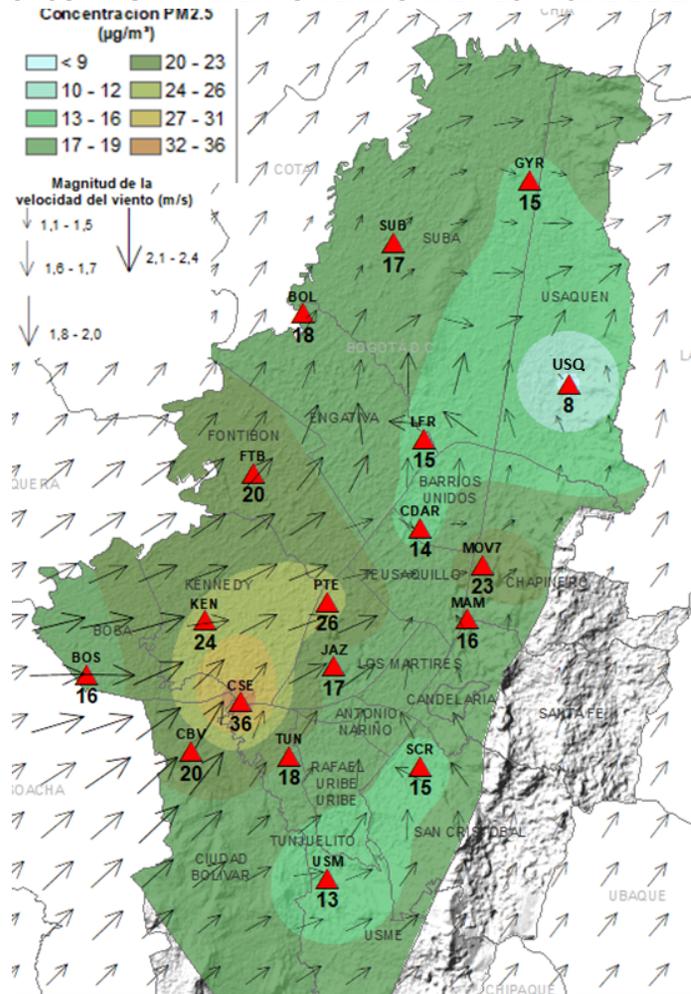


Figura 10. Distribución espacial concentraciones mensuales PM<sub>2.5</sub> - febrero 2021

En este mes, las concentraciones promedio mensuales más altas se presentaron en la zona suroccidental de la ciudad en la estación Carvajal - Sevillana (35.9 µg/m<sup>3</sup>) y en la estación Puente Aranda (26.1 µg/m<sup>3</sup>), mientras que las menores concentraciones se registraron en la zona norte en la estación Usaquén (8.5 µg/m<sup>3</sup>) y en la zona suroriente estación Usme (13.2 µg/m<sup>3</sup>). Las concentraciones máximas diarias más altas para el mes corresponden a 49.0 µg/m<sup>3</sup> en la estación Carvajal - Sevillana y 41.4 µg/m<sup>3</sup> en la estación Puente Aranda, las cuales sobre pasaron el nivel máximo definido por la norma nacional diaria (37 µg/m<sup>3</sup>). Se registraron en total doce (12) excedencias sobre la norma de PM<sub>2.5</sub>: once (11) en Carvajal-Sevillana y una (1) en Puente Aranda. La estación Colina no alcanzó el 75% de representatividad temporal porque se debieron invalidar una cantidad significativa de datos debido a que la desviación estándar de la temperatura interna en la estación excedió el límite permisible.

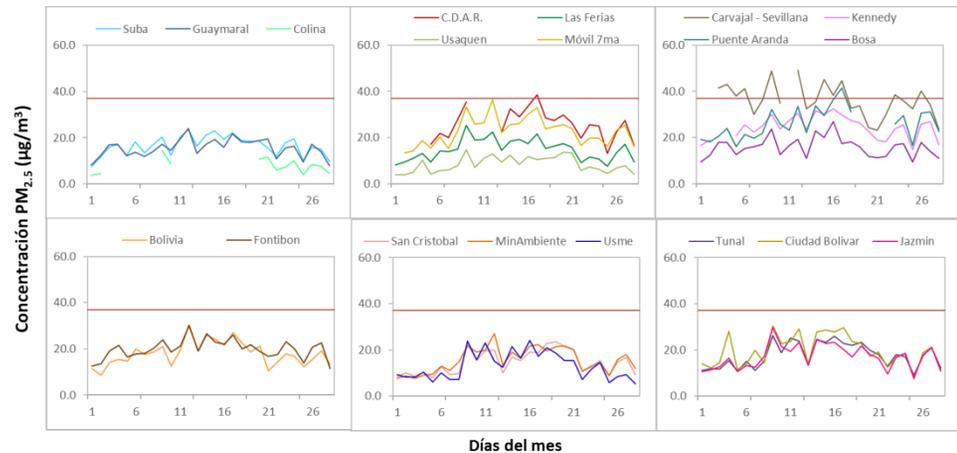


Figura 11. Concentraciones diarias PM<sub>2.5</sub> por estación de monitoreo- febrero 2021

### 3.4 CORRELACIÓN ENTRE LAS VARIABLES METEOROLÓGICAS Y EL MATERIAL PARTICULADO

En la Figura 12 se representa la variación diaria en la ciudad de las concentraciones de PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, precipitación y velocidad del viento durante el mes de febrero de 2021. Se evidencia que cuando se registraron incrementos de la velocidad del viento las concentraciones de material particulado disminuyeron, presentando un comportamiento inverso y favorable para la calidad del aire en la ciudad, cuya mayor influencia se registró los días 4 y 22 de febrero. Las concentraciones de material particulado se incrementaron los días 12, 16 y 17 de febrero, días en los que se presentaron bajas velocidades de viento. Asimismo, se evidencia que las menores concentraciones de material particulado se presentaron el 1 y del 25 al 28 (estos últimos dos días se presentaron eventos de precipitación); los días 9 y 10 de febrero se presentaron eventos de precipitación que favorecieron la disminución del material particulado, aunque la velocidad de los vientos no fuera la más alta. Finalmente, aunque el 14 de febrero se presentó el promedio más alto de precipitación en el mes, debido a que se registraron eventos fuertes de lluvia de corta duración en horas de la tarde, no contribuyó con una reducción notable de las concentraciones de material particulado.

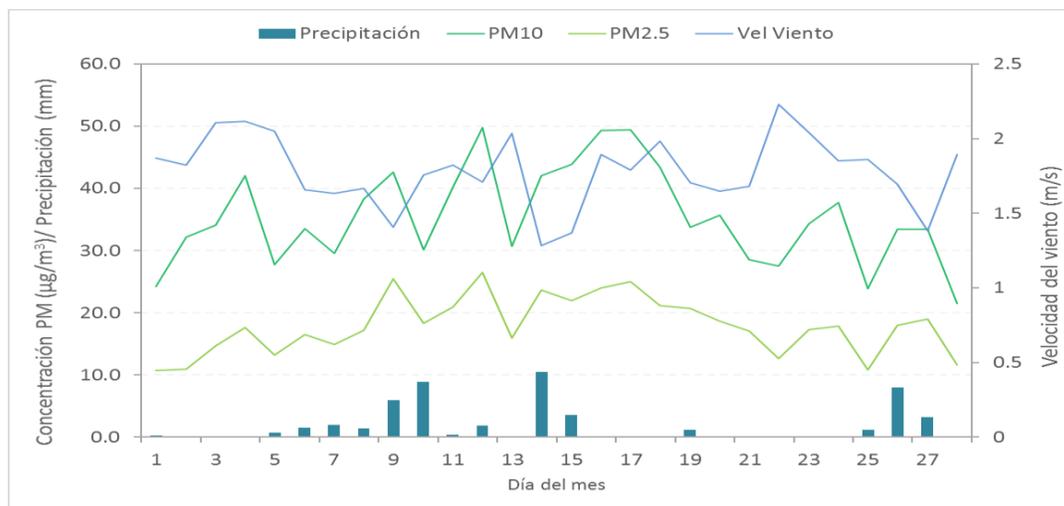


Figura 12. Promedio de concentración PM<sub>10</sub> y PM<sub>2.5</sub>, precipitación y velocidad del viento a nivel ciudad - febrero 2021

Cabe resaltar que dichas variaciones dependen del comportamiento de las variables meteorológicas según la época del año, ya que en la época seca (primer y tercer trimestre) hay mayor tendencia a que se presenten inversiones térmicas en las mañanas, también depende de la variación diaria de las concentraciones (reducción en fines de semana) y de la influencia de fenómenos regionales como corrientes de viento o arrastre de material particulado por incendios forestales u otros eventos de contaminación atmosférica.

Por otro lado, en las Figuras 13 y 14, se observa la comparación del comportamiento horario durante el mes de febrero de 2021 de la altura de la capa de mezcla, las concentraciones de PM<sub>2.5</sub> y la velocidad del viento en las estaciones Guaymaral y Tunal. Se puede evidenciar que los registros más bajos de altura de la capa de mezcla coinciden con incrementos de la concentración de material particulado, debido a que hay un volumen menor de aire para la dispersión del contaminante, lo cual ocurre principalmente en las madrugadas cuando la temperatura del aire es más baja, y

asimismo la velocidad del viento también es más baja y la atmósfera más estable. Como ejemplo de lo anterior, este comportamiento se observa en la Figura 13 correspondiente a la estación Tunal el 4, el 23 y el 24 de febrero y en la Figura 14 correspondiente a la estación de Guaymaral el 12, el 19 y el 26 de febrero.

## TUNAL

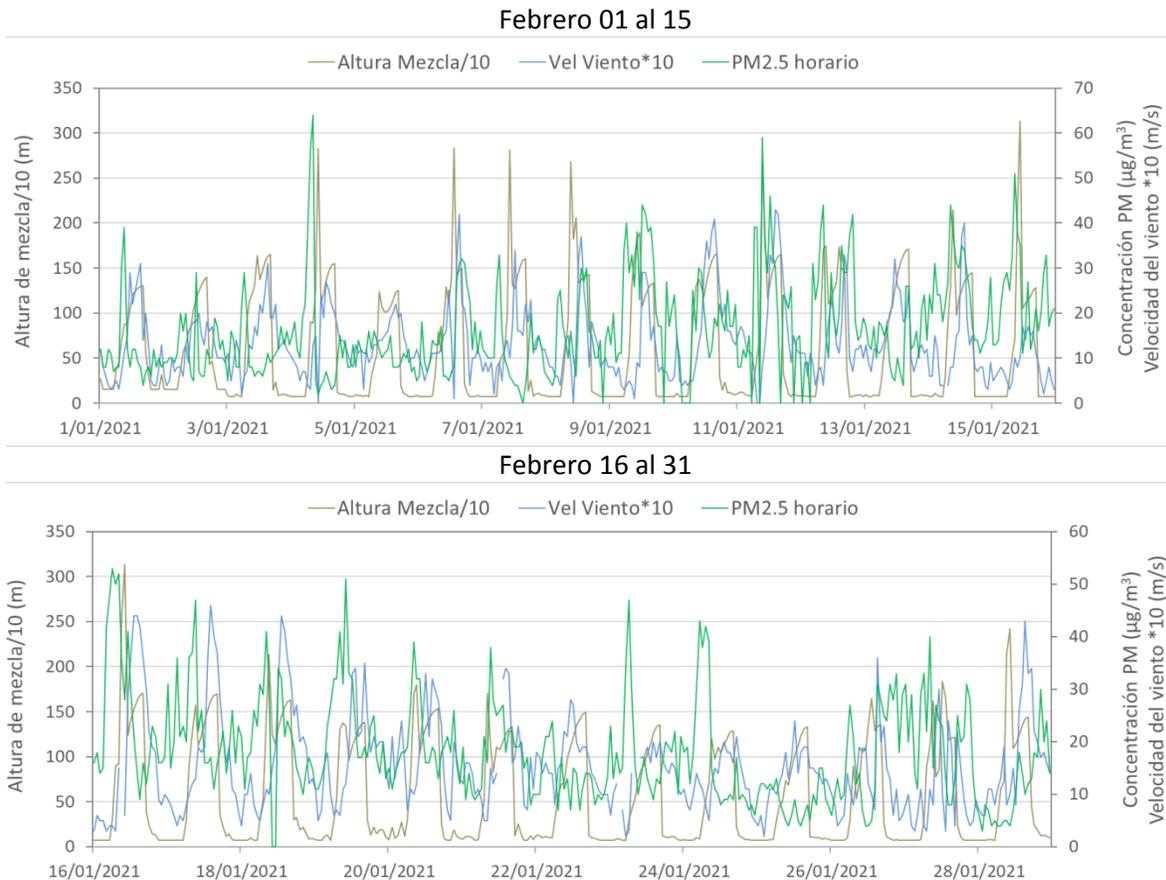
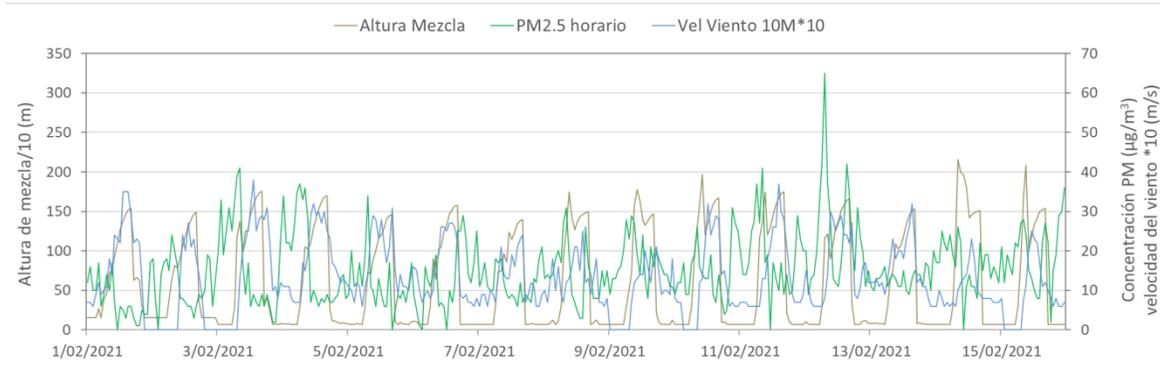


Figura 13. Comparación altura de mezcla, concentraciones PM2.5 y velocidad del viento estación Tunal - febrero 2021

GUAYMARAL

Febrero 01 al 15



Febrero 16 al 31

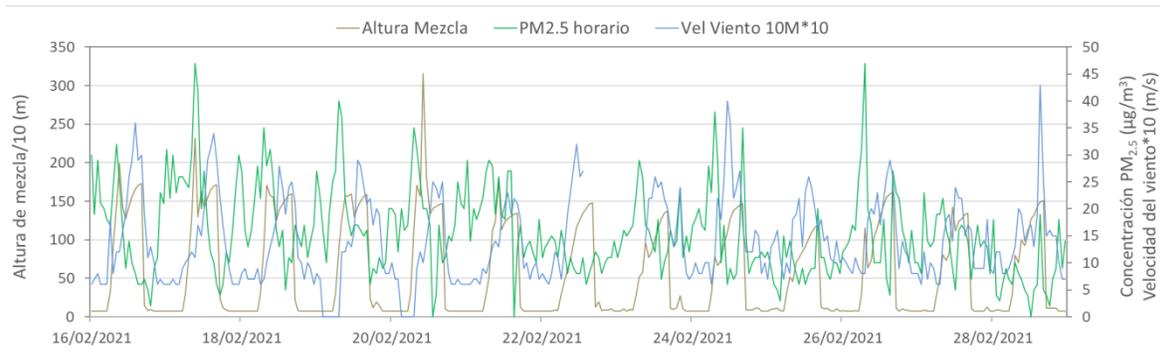


Figura 14. Comparación altura de mezcla, concentraciones PM<sub>2.5</sub> y velocidad del viento estación Guaymaral - febrero 2021

### 3.5. COMPORTAMIENTO TEMPORAL DE LAS CONCENTRACIONES DE BLACK CARBON

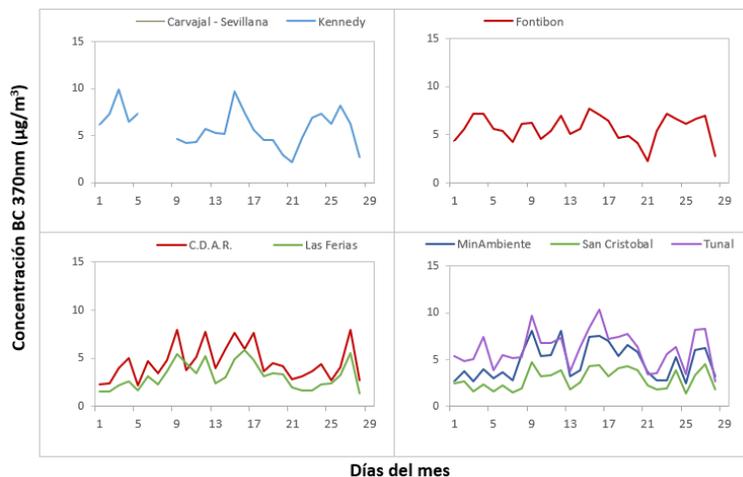


Figura 15. Comportamiento de las concentraciones diarias de longitud de onda 370 nm - febrero de 2021

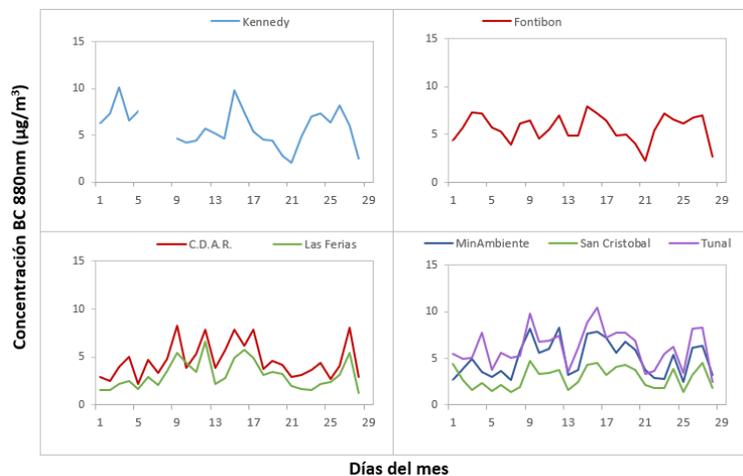


Figura 16. Comportamiento de las concentraciones diarias de longitud de onda 880 nm - febrero de 2021

Los equipos de Black Carbon realizan el monitoreo de las partículas sólidas o líquidas que se encuentran suspendidas en la atmósfera y cuyo tamaño varía entre 0.001 y 1  $\mu\text{m}$ . La RMCAB cuenta con ocho aethalómetros que funcionan en dos (2) longitudes de onda; 880 nm para medir la concentración de black carbon (BC) total, el cual es producto de la combustión incompleta de combustibles fósiles; y 370 nm para indicar una medida del “componente UV”, es decir, para medir concentraciones de black carbon (UV-BC) proveniente de la quema directa de biomasa (Ramirez Cely, 2016).

Durante el mes de febrero las concentraciones de black carbon en las longitudes de onda 370nm y 800nm tuvieron un comportamiento similar en donde el promedio mensual más alto se presentó en la zona suroccidental de la ciudad, en las estaciones Tunal, Fontibón y Kennedy con 6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Por otro lado, las menores concentraciones se registraron en la zona suroriental en la estación de San Cristóbal con 3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Las concentraciones máximas diarias más altas se presentaron en las estaciones de Tunal con 37  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Estas concentraciones en comparación con el mes anterior fueron bajas ya que desde mediados de enero hasta la mitad de febrero se volvieron a declarar medidas restrictivas para las actividades económicas de la ciudad debido al aumento de contagios por COVID-19.

La Figura 15 y la Figura 16 presentan las concentraciones promedio diarias de las longitudes de onda 370 y 880 nm. De acuerdo con la ubicación y su comportamiento, las concentraciones más altas se presentaron en las estaciones Tunal y Kennedy, presentando incrementos durante la segunda y tercera semana del mes superando los 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Adicionalmente, las estaciones de Centro de Alto Rendimiento y MinAmbiente presentan un incremento en las concentraciones de Black Carbon durante la cuarta semana del mes. Por otro lado, las estaciones de Las Ferias y San Cristóbal presentaron las menores concentraciones a lo largo del mes con valores máximos de 6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  durante la segunda y cuarta semana y mínimos de 1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

### 3.5.1. COMPORTAMIENTO TEMPORAL DE LAS CONCENTRACIONES DE BLACK CARBON PROVENIENTE DE LA BIOMASA

Para el cálculo del BC biomasa se aplicó la metodología propuesta por (Sandradewi, y otros, 2008), en la cual se toman las mediciones de longitudes de onda para calcular un porcentaje de BC proveniente de la Biomasa. Como valor indicativo de la quema de biomasa, se optó por tomar datos satelitales del sensor MODIS, el cual capta anomalías térmicas que caracteriza con un porcentaje de confianza, para este análisis se tomaron los incendios con una confianza mayor al 75%. Varios estudios han registrado el transporte de las plumas de quema de biomasa, que varían entre cientos y hasta miles de kilómetros, es por ello por lo que se seleccionó un dominio en el Norte de Suramérica (NSA) para el análisis de incendios activos.

En la **Error! Reference source not found.** se puede observar la distribución espacial de incendios para todo el mes de febrero, con una zona altamente activa en Colombia, los incendios se distribuyen a lo largo de la cuenca de la Orinoquia colombo venezolana, con una alta densidad de incendios activos; adicionalmente, en la Figura 18 se muestra el número de eventos o puntos calientes ocurridos diariamente e identificados por el sensor MODIS durante el mes.

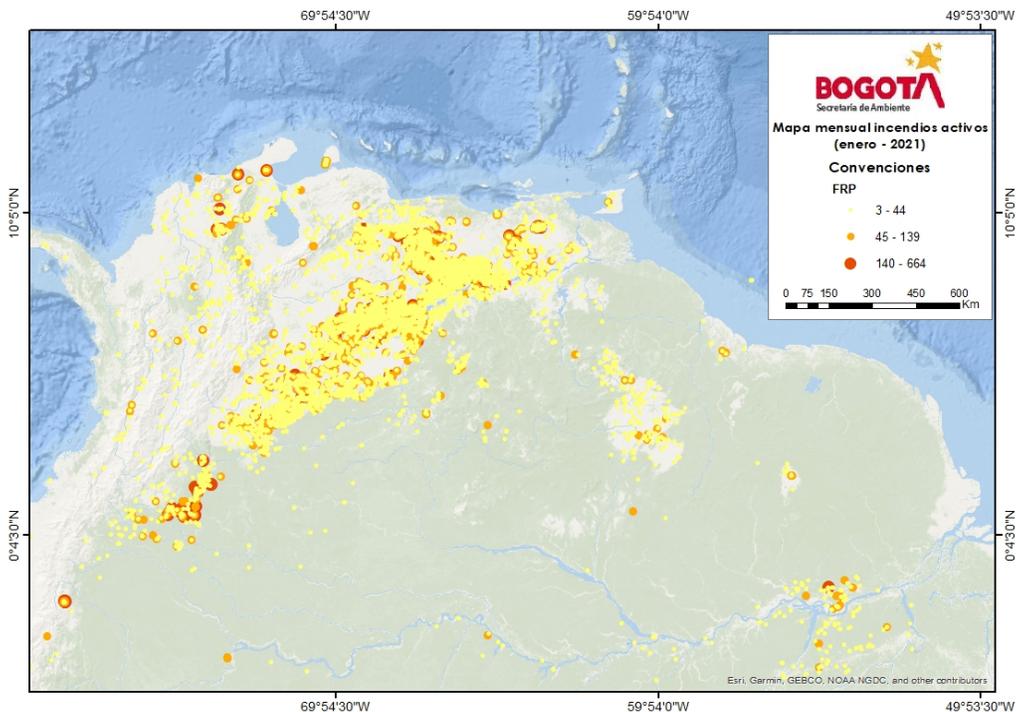


Figura 17. Distribución espacial de incendios activos identificados por el sensor MODIS - febrero 2021

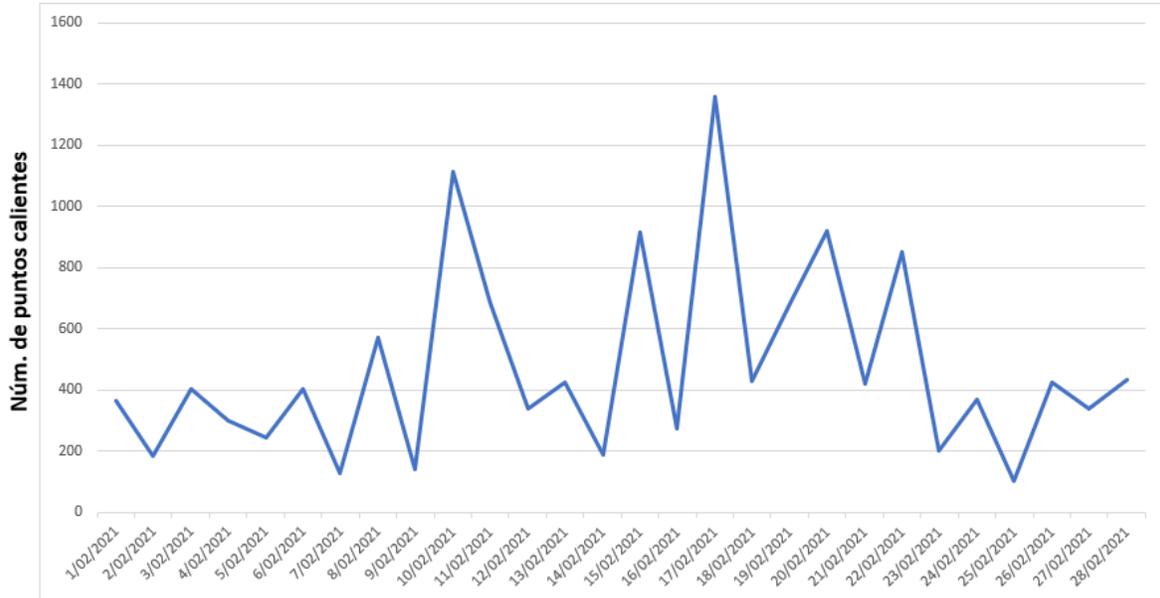


Figura 18. Serie temporal de BC biomasa e incendios identificados por el sensor MODIS - febrero 2021

La Figura 19 muestra el comportamiento temporal del porcentaje de quema de biomasa, se reflejan solo 6 estaciones debido a que las estaciones Carvajal - Sevillana y Fontibón cuentan con problemas de acceso. Las concentraciones de BC biomasa en la ciudad reflejan un impacto significativo en estaciones como Las Ferias, MinAmbiente y San Cristóbal para los días 7, 13 y 25 de febrero. Estos picos pueden estar relacionados con la ocurrencia de incendios en la zona oriental del país. Finalmente se puede concluir que en el mes de febrero hubo un impacto menor en el transporte regional, sin embargo, se evidencia un impacto local de la contaminación producida por los incendios en el oriente del país.

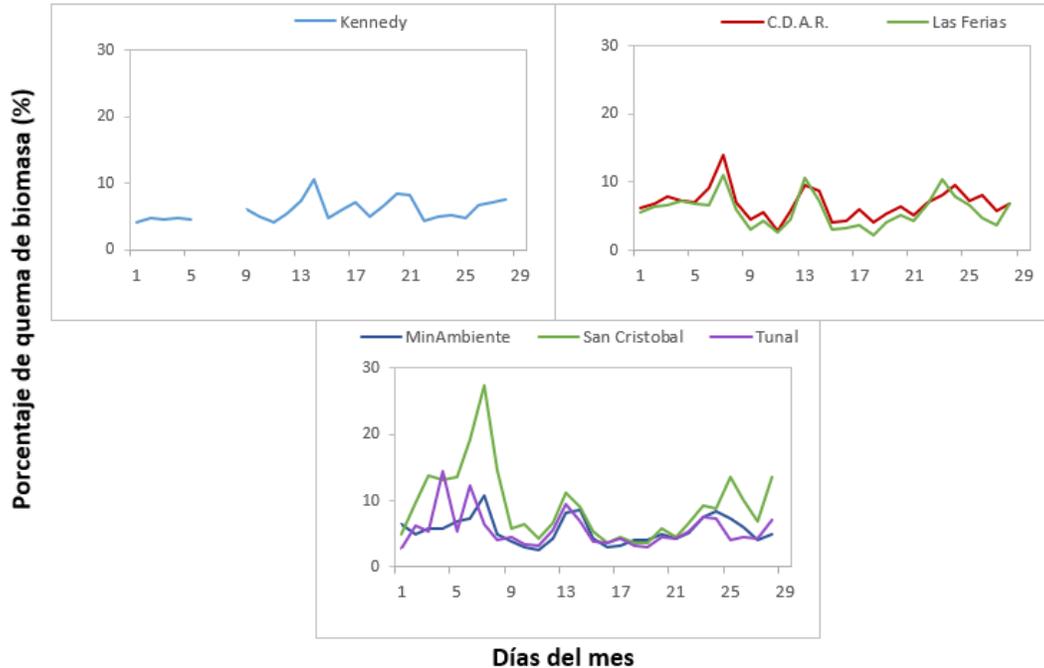


Figura 19. Serie temporal del porcentaje de quema biomasa (BBP) para febrero de 2021

### 3.6. COMPORTAMIENTO TEMPORAL Y ESPACIAL DE LAS CONCENTRACIONES DE $O_3$ , $SO_2$ , $NO_2$ , $CO$ .

En la Figura 20 se observan las concentraciones promedio mensuales registradas en las estaciones de la RMCAB para el mes de febrero 2021; los valores promedio más altos de  $SO_2$  y  $CO$ , gases asociados a la combustión, fueron registrados en las estaciones Carvajal-Sevillana ( $SO_2$ ) y la Móvil 7ma ( $CO$ ), mientras que los promedios más altos de  $O_3$  y  $NO_2$  se evidenciaron en las estaciones Kennedy ( $O_3$ ) y Tunal ( $NO_2$ ), siendo la zona sur occidental de la ciudad la que tuvo más incidencia de gases criterio en el mes.

Por otro lado, no se registraron excedencias al nivel máximo permisible de ozono ( $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$  para datos 8 horas), tampoco se registraron excedencias al nivel permisible de  $NO_2$  ( $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  para datos 1 hora). Por otro lado, se registraron tres (3) excedencias 1h para  $SO_2$  en la estación Carvajal-Sevillana, para  $SO_2$  24h no se registraron excedencias. Para el  $CO$  8h se presentaron tres (3)

excedencias en la estación Puente Aranda (valores normativos actuales: 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  para  $\text{SO}_2$  24h, y 5000  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  para CO 8h).

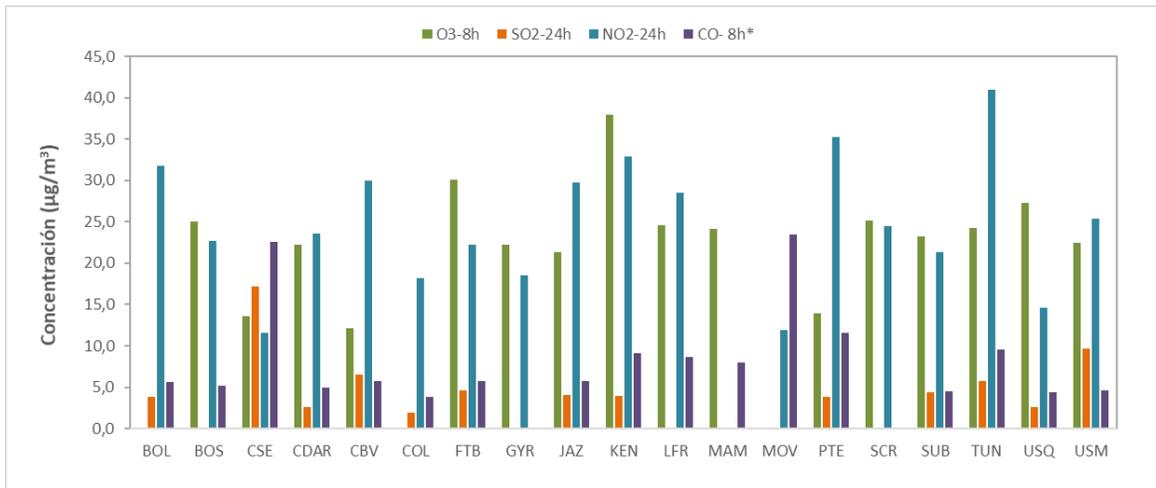


Figura 20. Concentraciones mensuales de gases ( $\text{O}_3$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_2$  y CO) por estación de monitoreo - febrero 2021

\*Las concentraciones promedio mensuales de Monóxido de Carbono (CO), están divididas por 100 con el fin de ajustar la escala a las concentraciones de los demás contaminantes.

### 3.6.1. COMPORTAMIENTO TEMPORAL Y ESPACIAL DE LAS CONCENTRACIONES DE OZONO - O<sub>3</sub>

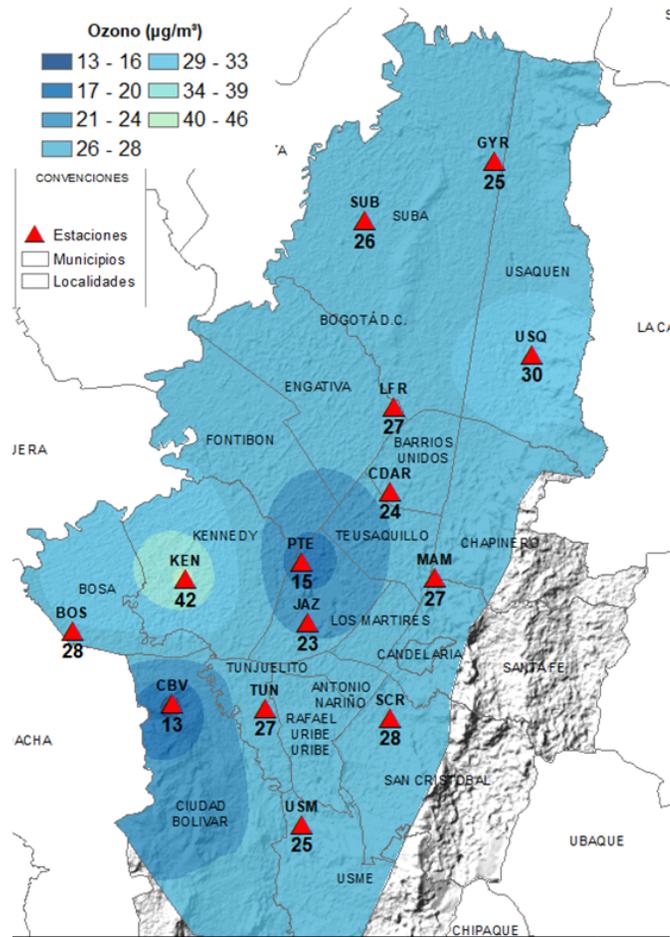


Figura 21. Distribución espacial concentraciones mensuales O<sub>3</sub> - febrero 2021

En el mapa de la Figura 20, se representa la distribución espacial de las concentraciones promedio mensuales de O<sub>3</sub> con base en datos media móvil 8h para el mes de febrero de 2021. Se observa que las concentraciones más altas predominan en la zona suroccidental y norte de la ciudad, especialmente en la zona de influencia de las estaciones Kennedy y Usaquén. Las concentraciones más bajas se evidencian en la zona de influencia de las estaciones Puente Aranda y Ciudad Bolívar.

Las estaciones Carvajal-Sevillana, Bolivia y Fontibón no contaron con el 75% de datos válidos, por lo tanto, no se tienen en cuenta para el análisis de este contaminante y se toman los valores como indicativos. La estación Carvajal-Sevillana no registró datos desde el 18 de febrero por un fallo del analizador, en la estación Bolivia se presentó un fallo en el analizador a principio de mes y tuvo que entrar a mantenimiento operativo el resto del periodo y en la estación Fontibón el analizador estuvo en mantenimiento los primeros diez días del mes, razón por la cual la representatividad temporal de los datos no alcanzó el 75%.

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

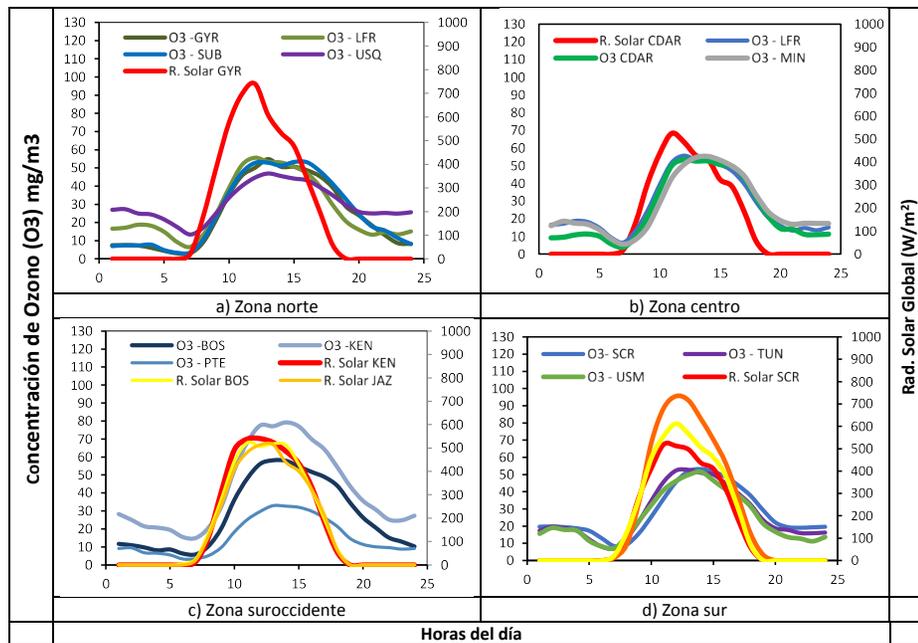


Figura 22. Comportamiento horario de las concentraciones de  $O_3$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) y su relación con la Radiación Solar entrante ( $\text{W}/\text{m}^2$ ) - febrero 2021. a) zona norte, b) zona centro, c) zona suroccidente y d) zona sur

Con la reducción de las lluvias, la cantidad de radiación solar entrante se incrementó como en el mes anterior. Dada la estrecha relación entre la radiación y la producción de ozono a nivel superficial, las concentraciones de ozono se incrementaron. En el norte de la ciudad, donde el acumulado de radiación, en la hora de mayor incidencia, registró los  $739 \text{ W}/\text{m}^2$ , las concentraciones de ozono alcanzaron concentraciones de  $58 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en el sector de Guaymaral.

No obstante, en la zona suroccidente las concentraciones de ozono en el sector de Kennedy se incrementaron por encima de los  $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$  lo que resulta discordante con la cantidad de radiación solar en la estación CDAR. (**Error! Reference source not found.**) Es posible que estas concentraciones hayan sido transportadas desde el sur occidente debido al predominio de estos vientos durante el mes de febrero.



### 3.6.3. COMPORTAMIENTO TEMPORAL Y ESPACIAL DE LAS CONCENTRACIONES DE DIÓXIDO DE NITROGENO – NO<sub>2</sub>

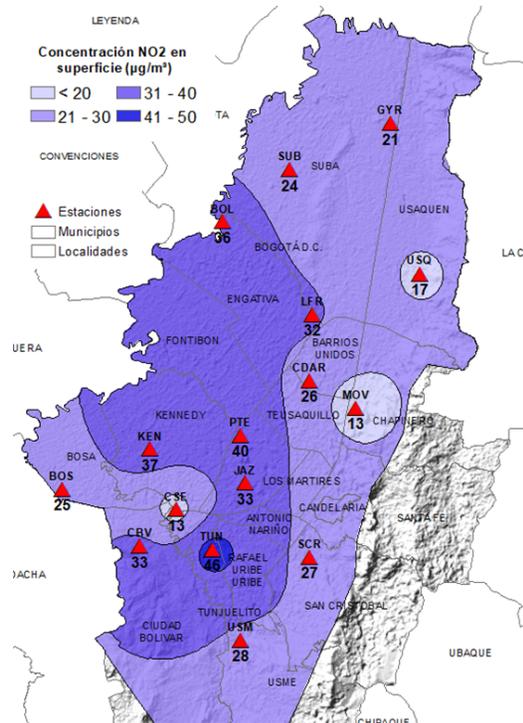


Figura 24. Distribución espacial concentraciones mensuales NO<sub>2</sub> - febrero 2021

En el mapa de la Figura 23 se representa la distribución espacial de las concentraciones promedio mensuales de NO<sub>2</sub> para el mes de febrero de 2021. Se observa que las concentraciones más altas predominan en una parte de la zona occidental de la ciudad y una parte de la zona sur, especialmente en la zona de influencia de las estaciones Tunal, Jazmín y Bolívar. Las concentraciones más bajas se evidencian en las estaciones Móvil 7ma, Carvajal-Sevillana y Usaqué.

Las estaciones Fontibón, Colina y Tunal no contaron con el 75% de datos válidos, por lo tanto, no se tienen en cuenta para el análisis de este contaminante y los valores se toman como indicativos. En la estación Fontibón, después de un corte del fluido eléctrico se presentó un fallo con el analizador hasta el 9 de febrero, su representatividad fue del 65%, en la estación Tunal se presentó un fallo en el analizador a mediados del mes, su representatividad fue del 74% y en Colina se tuvo un 61% de representatividad ya que se tuvo que invalidar una cantidad significativa de datos que no cumplió con el criterio de la desviación estándar de la temperatura interna en la estación.

### 3.6.4. COMPORTAMIENTO TEMPORAL Y ESPACIAL DE LAS CONCENTRACIONES DE MONÓXIDO DE CARBONO – CO

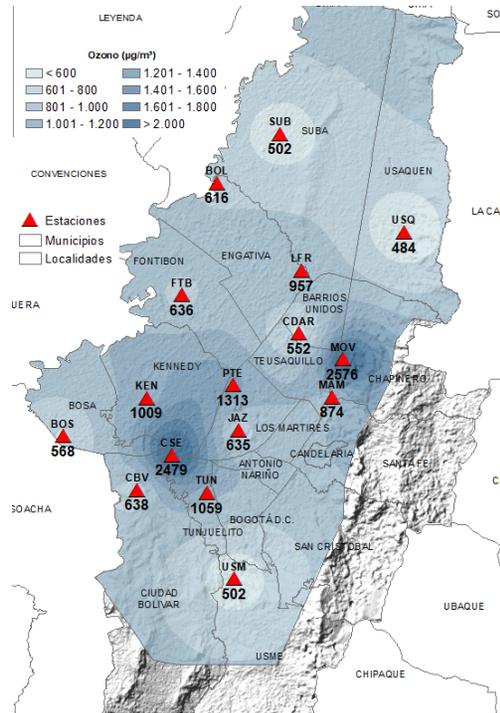


Figura 25. Distribución espacial concentraciones mensuales CO - febrero 2021

En el mapa de la Figura 24 se representa la distribución espacial de las concentraciones promedio mensuales de CO con base en datos media móvil 8h para el mes de febrero de 2021. Se observa que las concentraciones más altas predominan en las zonas sur occidental y norte de la ciudad, especialmente en la zona de influencia de las estaciones Carvajal-Sevillana y Móvil 7ma. Las concentraciones más bajas se evidencian en la zona norte y noroccidente en las estaciones Suba y Usaquén y en la zona suroriente en la estación de Usme.

La estación Colina no alcanzó el 75% de representatividad temporal porque se debieron invalidar una cantidad significativa de datos debido a que la desviación estándar de la temperatura interna en la estación excedió el límite permisible.

### 3.7. INDICE BOGOTANO DE CALIDAD DEL AIRE (IBOCA)

El Índice Bogotano de Calidad de Aire, IBOCA, adoptado mediante la Resolución Conjunta 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 y que se basa en el contaminante que presenta la mayor afectación a la salud en un momento determinado, sin embargo, puede ser calculada para cada contaminante prioritario con el fin de establecer la importancia en términos de afectación para cada uno.

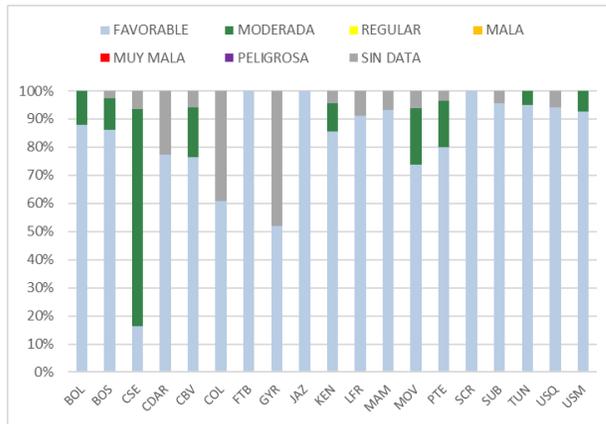


Figura 26. IBOCA para PM<sub>10</sub> por estación - febrero 2021

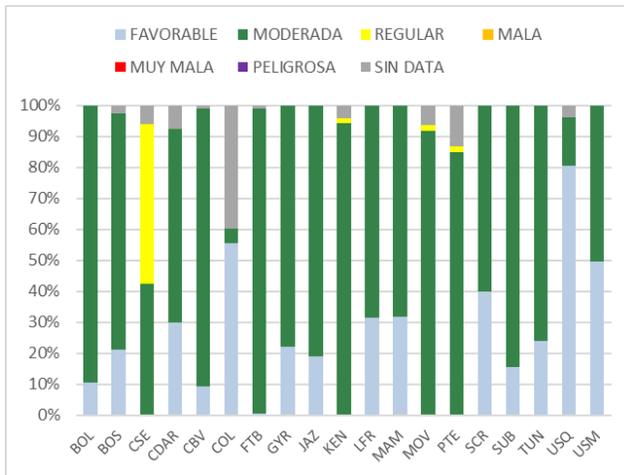


Figura 27. IBOCA para PM<sub>2.5</sub> por estación - febrero 2021

La Figura 25 muestra el comportamiento del IBOCA para los promedios móviles de las concentraciones 24 horas de PM<sub>10</sub> por estación de monitoreo registrados en el mes de febrero 2021. Se observa que la condición “favorable” predominó en todas las estaciones, a excepción de Carvajal-Sevillana, que registró la condición “moderada” durante un 77% del mes. Las estaciones Ciudad Bolívar, Móvil 7ma y Puente Aranda también registraron la condición moderada, entre un 16 y 20% del periodo.

La **Error! Reference source not found.** muestra el comportamiento del IBOCA para los promedios móviles de las concentraciones 24 horas de PM<sub>2.5</sub> en cada estación de monitoreo. Se observa que en el mes de febrero 2021 predominó la condición “moderada” en la mayoría de las estaciones. La estación Carvajal-Sevillana presentó la condición “regular” en un 51% del mes, siendo el periodo más largo registrado en esta condición. Por otro lado, la estación Usaquéen presentó el mejor estado de calidad del aire, con una condición “favorable” durante el 81% del mes.

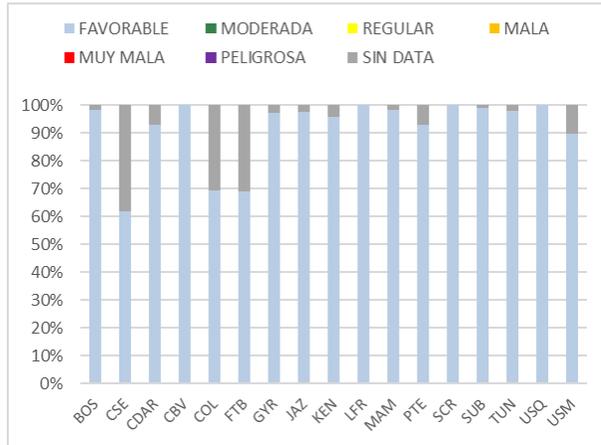


Figura 28. IBOCA para O<sub>3</sub> por estación - febrero 2021

La **Error! Reference source not found.** muestra el comportamiento del IBOCA para los promedios móviles de las concentraciones 8 horas de O<sub>3</sub> en cada una de las estaciones de monitoreo para el mes de febrero 2021. Se observa que la categoría “favorable” predomina durante todo el mes en las estaciones de la RMCAB. Las estaciones Carvajal-Sevillana, Colina y Fontibón registraron el mayor porcentaje de datos no representativos, entre 31 y 38%

### 3.8. EVENTOS DE CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

En la Figura 29 se observan las concentraciones de PM<sub>2.5</sub> media móvil 24 horas registradas en las estaciones de la RMCAB durante el mes de febrero de 2021. Se observa que en la zona suroccidente la estación Carvajal-Sevillana registró las concentraciones más altas de PM<sub>2.5</sub> en la ciudad, por lo cual la calidad del aire estuvo en condición “regular” durante varias horas en el mes. Las demás estaciones del suroccidente de la ciudad registraron la condición “moderada” durante todo el transcurso del mes. Las estaciones de las zonas suroriente, centro y noroccidente de la ciudad registraron la mayor parte del tiempo la condición “favorable”, y hacia el centro y nororiente predominó la condición “moderada”.

Durante el mes de febrero se eliminaron varias restricciones impuestas en la ciudad en el mes de enero a causa del paso de alerta roja a alerta naranja por la atención a la contingencia causada por el COVID-19, por lo cual se realizaron cuarentenas estrictas solamente en 12 UPZ de la ciudad hasta el 12 de febrero y se empezó a implementar el retorno en alternancia de las instituciones educativas desde el 15 de febrero, lo cual pudo influir en algunos incrementos en las concentraciones de contaminantes en horas de la mañana.

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

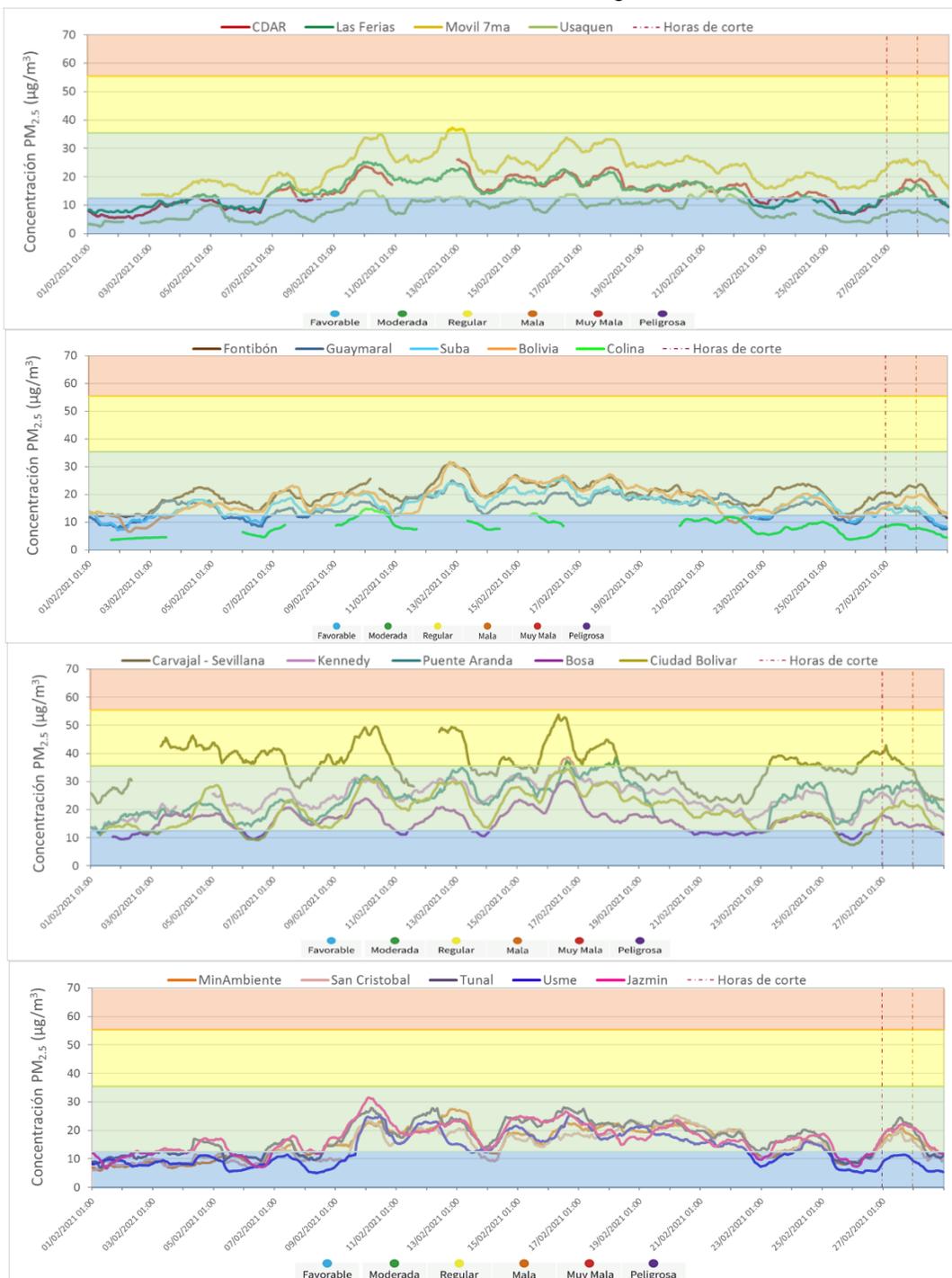


Figura 29. Concentraciones media móvil 24 h  $PM_{2.5}$  Febrero 2021

El día 23 de febrero de 2021 fue emitido un comunicado por parte del IDEAM informando la posibilidad del ingreso de polvo del Sahara en Colombia en los días consecutivos, dadas las trayectorias de las corrientes de viento, y con lo cual se podrían incrementar las concentraciones de  $PM_{10}$  y generar un posible aumento en la temperatura superficial (Figura 31). De acuerdo al pronóstico

del satélite, las concentraciones de material particulado llegarían a Suramérica el 22 de febrero (Figura 30), y podrían mantenerse las altas concentraciones los siguientes días. En las mediciones de la RMCAB se evidenciaron algunos incrementos desde el 23 de febrero, especialmente en la estación Carvajal-Sevillana. En términos de las concentraciones media móvil 24 horas (Figura 32), la estación Carvajal-Sevillana registró 132 horas y la estación Puente Aranda 24 horas en la condición “regular”. En las demás estaciones se presentaron aumentos de concentración entre el 23 y el 25 de febrero, hubo una reducción el 26 de febrero y un nuevo incremento en menor proporción hacia el 27 de febrero.

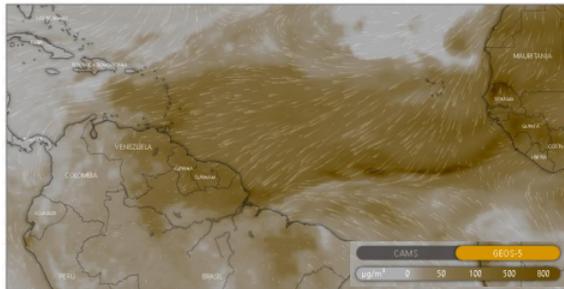


Figura 30. Pronóstico de aerosoles para el 22 de Febrero 2021. Satélite GEOS-5. Fuente: Boletín de calidad del aire IDEAM Feb 22 2021

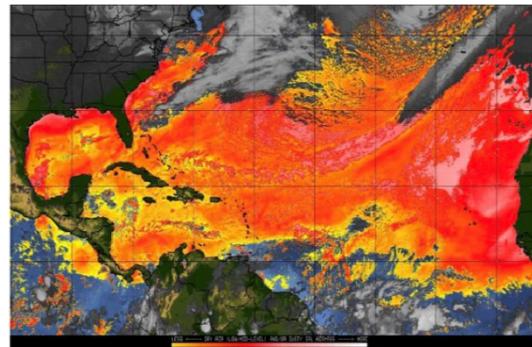


Figura 31. Imagen satélite GOES trayectoria polvo del Sahara. Fuente: Comunicado especial IDEAM Feb 23 2021

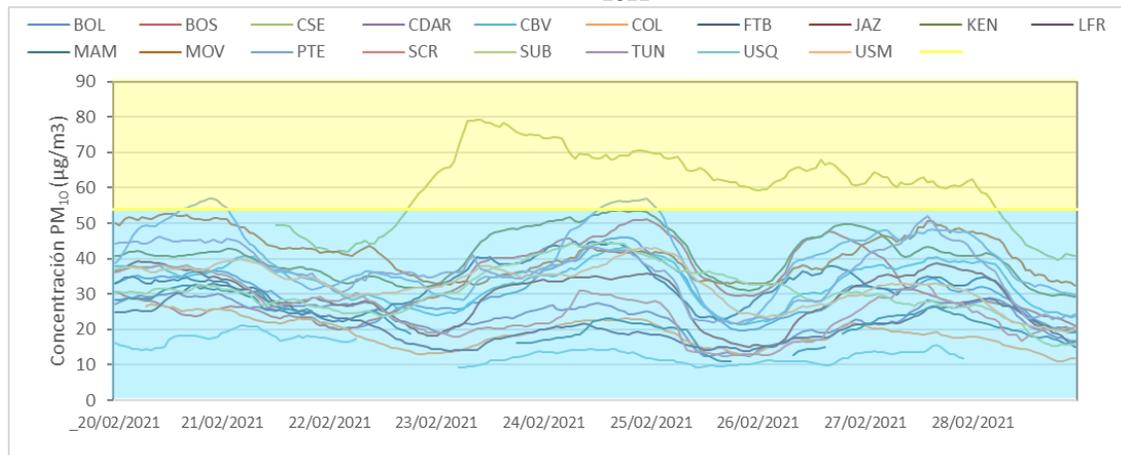


Figura 32. Concentraciones media móvil 24 horas Febrero 20-28 de 2021

En la Figura 33 se puede observar el comportamiento de la contaminación atmosférica en la mañana y en la tarde del día 12 de febrero, ya que en la segunda semana del mes se evidenciaron los niveles más altos de contaminación. En este día se evidenció una pequeña inversión térmica, por la diferencia de temperatura en superficie en la mañana, por lo cual la contaminación se dispersó hacia el mediodía, aunque se presentó nubosidad en horas de la tarde.



Figura 33. Fotografía del occidente de la ciudad mañana y tarde. Febrero 12 de 2021

#### 4. CONCLUSIONES

- Las precipitaciones registradas en febrero de 2021 fueron aproximadamente el doble a las registradas el mismo mes de 2020, siendo la estación Suba la que registró la mayor cantidad de lluvia, con 96 mm acumulados en el mes.
- En febrero de 2021 hubo un aumento de la temperatura superficial respecto al mes anterior, con los registros más altos en la zona suroccidental de la ciudad, aunque en contraste en el norte y el centro se registraron bajas temperaturas del orden de 4°C.
- La dirección predominante de los vientos fue del suroccidente hacia la zona occidental de la ciudad, en la cual se presentaron las velocidades más altas de la ciudad, del orden de 2 m/s.
- Las concentraciones de material particulado fueron menores a las del mes anterior, aunque los registros más altos fueron obtenidos en Carvajal-Sevillana, en donde se registraron 6 excedencias de PM<sub>10</sub> y 12 de PM<sub>2.5</sub>.
- Las mayores concentraciones de black carbon se registraron al sur y al occidente de la ciudad, con valores del orden de 6 µg/m<sup>3</sup>. Aunque hubo algunos incendios en el oriente del continente, hubo una incidencia menor en las concentraciones de black carbon por quema de biomasa.
- Las concentraciones de gases asociadas a la combustión (SO<sub>2</sub> y CO) fueron más altas en Carvajal y Móvil 7ma, y los gases O<sub>3</sub> y NO<sub>2</sub> en Kennedy y Tunal respectivamente. Solamente se registraron 3 excedencias horarias de SO<sub>2</sub> en Carvajal-Sevillana y 3 excedencias octohorarias de CO en Puente Aranda.
- Con relación al índice IBOCA para el contaminante PM<sub>2.5</sub>, se registraron principalmente concentraciones en la condición “moderada”, aunque la estación Carvajal-Sevillana registró un 51% de datos en la condición “regular”, debido a la influencia de algunos fenómenos como inversiones térmicas y fenómenos regionales de contaminación.
- A finales del mes se pronosticó la llegada de polvo del Sahara de acuerdo a los registros satelitales, con lo cual se evidenciaron incrementos de concentración de material particulado en algunas estaciones de la zona suroccidente.



## 5. BIBLIOGRAFÍA

- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) (Febrero de 2021). Boletín de calidad del aire del IDEAM. Publicación No. 005. Obtenido de [http://www.ideam.gov.co/documents/10182/113437783/20210222\\_BOL5\\_CALIDAD\\_AIRE.pdf/315b5d3f-3ab9-4bd9-8f15-9498a457dc2b](http://www.ideam.gov.co/documents/10182/113437783/20210222_BOL5_CALIDAD_AIRE.pdf/315b5d3f-3ab9-4bd9-8f15-9498a457dc2b)
- U. (Febrero de 2020). *List of designated reference and equivalent methods*. Obtenido de [https://www.epa.gov/sites/production/files/2019-08/documents/designated\\_reference\\_and-equivalent\\_methods.pdf](https://www.epa.gov/sites/production/files/2019-08/documents/designated_reference_and-equivalent_methods.pdf)
- LII, L. (2020). *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*. Obtenido de [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)
- Ramirez Cely, P. (2016). *Determinación de la contribución de brown carbon en el material particulado presente en el aire de Bogotá durante la temporada de incendios febrero-febrero de 2016*. Obtenido de <https://repositorio.uniandes.edu.co/bitstream/handle/1992/17937/u729349.pdf?sequence=1>
- Sandradewi, J., Prévôt, A., Szidat, S., Perron, N., Alfarra, M., Lanz, V., Baltensperger, U. (2008). Using aerosol light absorption measurements for the quantitative determination of wood burning and traffic emission contributions to particulate matter. *Environ. Sci. Technol.*, 42, 3316-3323.



## 6.2. NORMATIVA Y MÉTODOS DE REFERENCIA

La elaboración de informes de calidad del aire se realiza teniendo en cuenta uno de los componentes de la misionalidad de la Secretaría Distrital de Ambiente, como autoridad ambiental del Distrito Capital. Además, se tiene en cuenta lo establecido en la norma NTC ISO/IEC 17025:2017 con respecto a la elaboración de los reportes del laboratorio, y teniendo en cuenta que los informes de calidad del aire de la RMCAB se elaboran con base en los procedimientos asociados a las funciones del Laboratorio Ambiental de la Secretaría Distrital de Ambiente, los cuales se incluyen dentro de del proceso de apoyo de la SDA denominado “Metrología, Monitoreo y Modelación”.

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. Adicionalmente se realizan periódicamente las calibraciones y verificaciones de los equipos de monitoreo, con el fin de garantizar que la medición de los equipos se realice de acuerdo con los estándares establecidos en los métodos de medición.

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 diciembre de 2020 (EPA, 2020). 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 con el 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 (LII, 2020). (Tabla 3)

Tabla 3. 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
		EQPM-0404-151	
PM <sub>2,5</sub>	Atenuación por Radiación Beta	EQPM-0308-170	L
		EQPM-1013-211	
O <sub>3</sub>	Espectrofotometría de Absorción en el Ultravioleta	EQOA-0992-087	D
		EQOA-0193-091	
NO <sub>2</sub>	Quimioluminiscencia	RFNA-1289-074	F
		RFNA-1194-099	
		RFNA-0118-249	
CO	Espectrofotometría de Absorción en el Infrarrojo	RFCA-0992-088	C
		RFCA-0981-054	
		RFCA-1093-093	
		RFCA-0915-228	
SO <sub>2</sub>	Fluorescencia Pulsante en el Ultravioleta	EQSA-0495-100	A-1

### 6.3. DECLARACIONES

Se declara que los resultados relacionados en el presente informe mensual de calidad del aire corresponden únicamente a los parámetros y variables monitoreadas por los analizadores y sensores en las estaciones de la RMCAB, adicionalmente los resultados del informe sólo están relacionados con ítems ensayados y/o comprobados metrológicamente.

Las concentraciones y resultados presentados en este informe de calidad del aire y en la página web se encuentran a condiciones de referencia, con el fin de que sean comparables con los niveles establecidos por la normatividad vigente.

La identificación de las contribuciones a la incertidumbre de la medición de los equipos y su evaluación se registra en el formato interno PA10-PR03-F12 de acuerdo con lo establecido en el instructivo interno PA10-PR03-INS8, y no se reporta en los informes periódicos de calidad del aire, minimizando cualquier posibilidad de interpretaciones equívocas o de uso incorrecto.

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 01 y 28 de febrero de 2021.

Este informe fue elaborado con base en el modelo de los informes periódicos de la RMCAB establecido en el procedimiento interno PA10-PR04 Análisis de datos, generación y publicación de informes de calidad del aire de Bogotá. Adicionalmente para la validación de los datos se tiene en cuenta lo definido en el procedimiento interno PA10-PR05- Revisión y Validación de datos de la RMCAB. Cabe resaltar que los procesos de monitoreo de contaminantes y de estimación de la incertidumbre en la RMCAB se realizan bajo los siguientes procedimientos internos, para los cuales se utiliza la última versión vigente cargada el aplicativo interno de la Secretaría Distrital de Ambiente - SDA “Isolucion”.

Tabla 4. Procedimientos Internos para la operación y calibración de equipos de la RMCAB

Código Procedimiento Interno	Nombre del Procedimiento Interno
PA10-PR02	Operación de la Red de Monitoreo y Calidad del Aire de Bogotá
PA10-PR06	Monitoreo y revisión rutinaria de la operación analizadores, monitores de partículas y sensores meteorológicos
PA10-PR03	Aseguramiento de Calidad de los Resultados emitidos por el Laboratorio Ambiental SDA Formato PA10-PR03-F12 - Cálculo de Incertidumbre RMCAB

La siguiente tabla presenta los factores de conversión de unidades que deben ser aplicados a las concentraciones de los gases en partes por millón (ppm) y en partes por billón (ppb) para ser convertidos a  $\text{mg}/\text{m}^3$  y  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , respectivamente:

Tabla 5. Procedimientos Internos para la operación y calibración de equipos de la RMCAB

Gas	Multiplicar por	Para convertir
CO	1144,9	ppm a $\mu\text{g}/\text{m}^3$
SO <sub>2</sub>	2,6186	ppb a $\mu\text{g}/\text{m}^3$
NO <sub>2</sub>	1,8804	ppb a $\mu\text{g}/\text{m}^3$
O <sub>3</sub>	1,9620	ppb a $\mu\text{g}/\text{m}^3$

El resultado de cada una de las conversiones se encuentra a una presión de 760 mm Hg y a una temperatura de 25°C, que son las condiciones de referencia según los términos establecidos en el Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de Calidad del Aire.

El factor de conversión se calcula de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$\text{Factor de Conversión [ppb o ppm]} = \frac{M * P}{R * T} * \frac{1}{1000} \left[ \frac{\mu\text{g}}{\text{m}^3} \text{ o } \frac{\text{mg}}{\text{m}^3} \right] \uparrow$$

Donde:

M: masa molar del gas contaminante [g/mol]

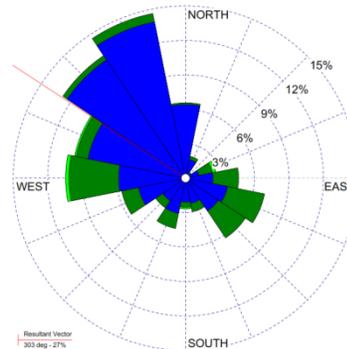
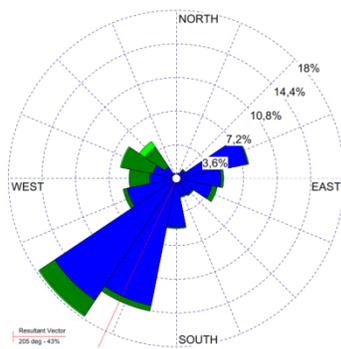
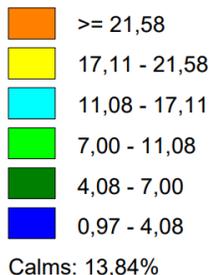
P: presión atmosférica [Pa]

R: constante universal de los gases ideales =

T: temperatura absoluta [K]

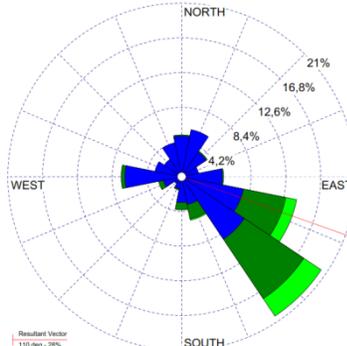
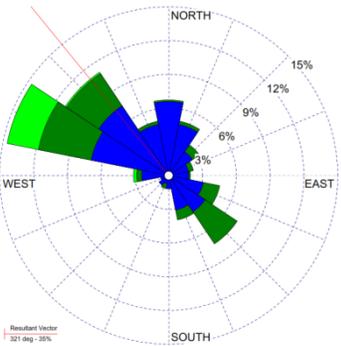
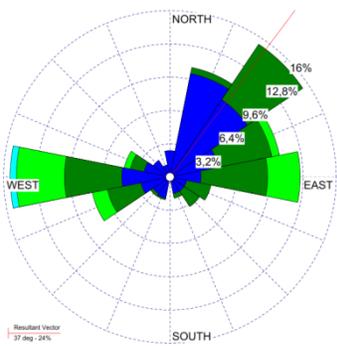
#### 6.4. ROSAS DE LOS VIENTOS

Las rosas de viento que se observan en la Figura 34 permiten evidenciar la frecuencia y magnitud de los vientos por cada estación en promedio durante el mes de febrero 2021, así como las direcciones predominantes y el vector resultante promedio del mes, en cada estación de la RMCAB.



a) Suba

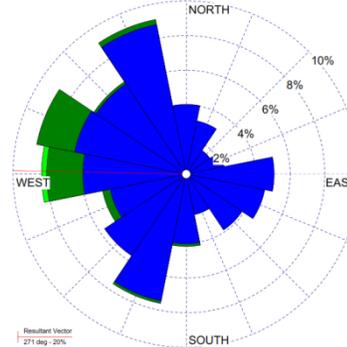
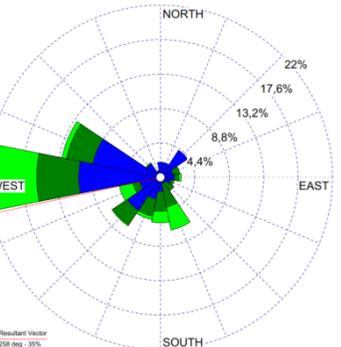
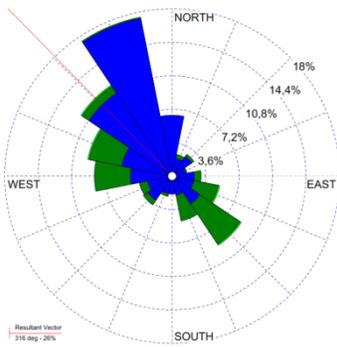
b) Guaymaral



c) Las Ferias

d) CDAR

e) Usaquén



f) Colina

g) Puente Aranda

h) Móvil 7ma

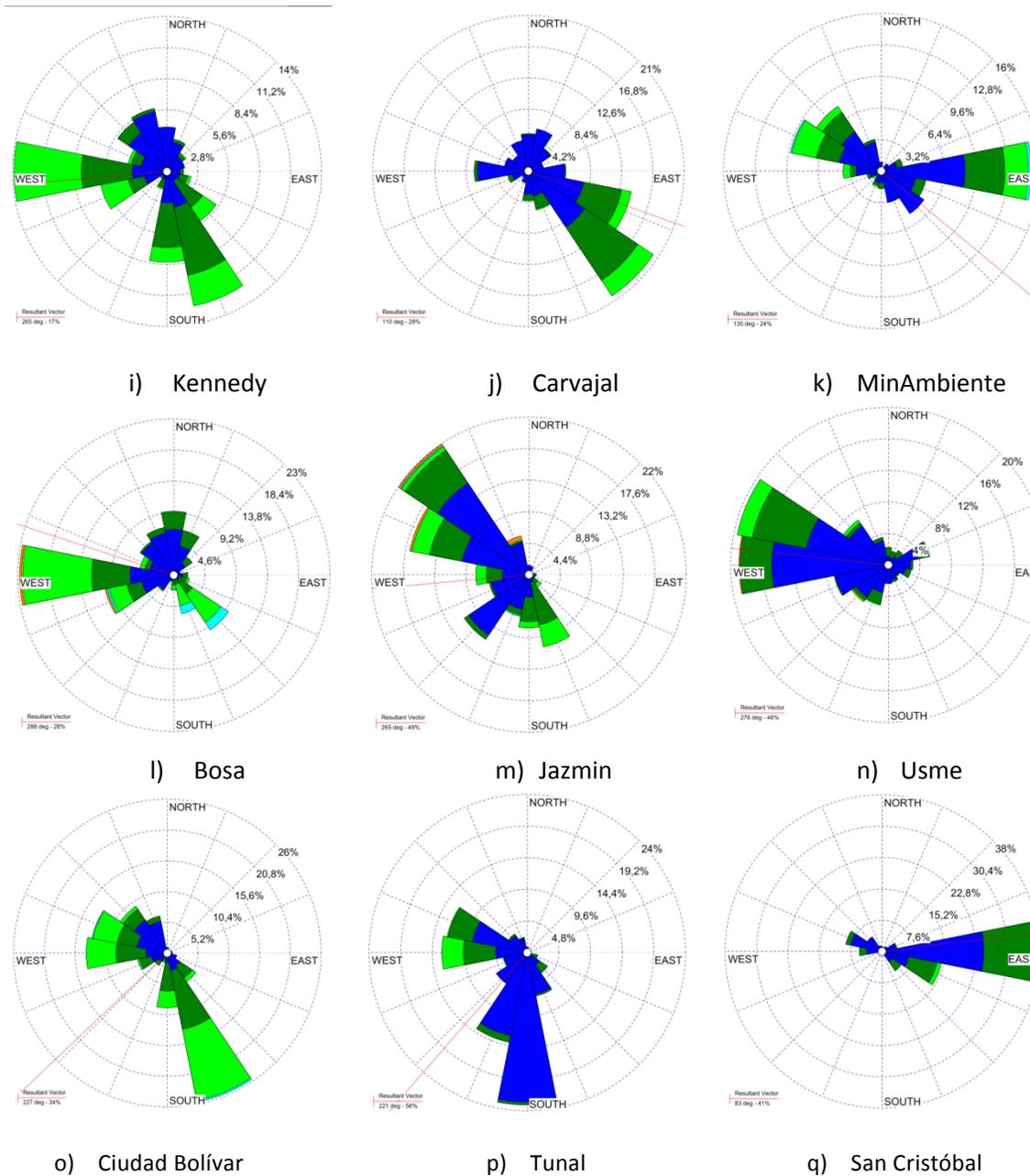
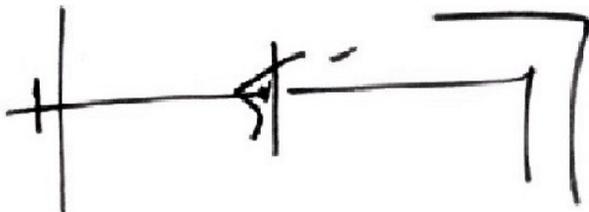


Figura 34. Rosas de los vientos – febrero 2021

**FIN DEL INFORME**



**HUGO ENRIQUE SAENZ PULIDO**  
**SUBDIRECCIÓN DE CALIDAD DEL AIRE, AUDITIVA Y VISUAL**

**Elaboró:**

DAISSY LIZETH ZAMBRANO  
BOHORQUEZ

C.C: 1023908909 T.P: N/A

CPS: CONTRATO  
20210914 DE  
2021

FECHA  
EJECUCION:

20/05/2021

**Revisó:**

LUIS ALVARO HERNANDEZ  
GONZALEZ

C.C: 80164122 T.P: N/A

CPS: Contrato SDA-  
CPS-20210380  
de 2021

FECHA  
EJECUCION:

21/05/2021

**Aprobó:**

**Firmó:**

HUGO ENRIQUE SAENZ PULIDO

C.C: 79876838 T.P: N/A

CPS: FUNCIONARIO

FECHA  
EJECUCION:

21/05/2021