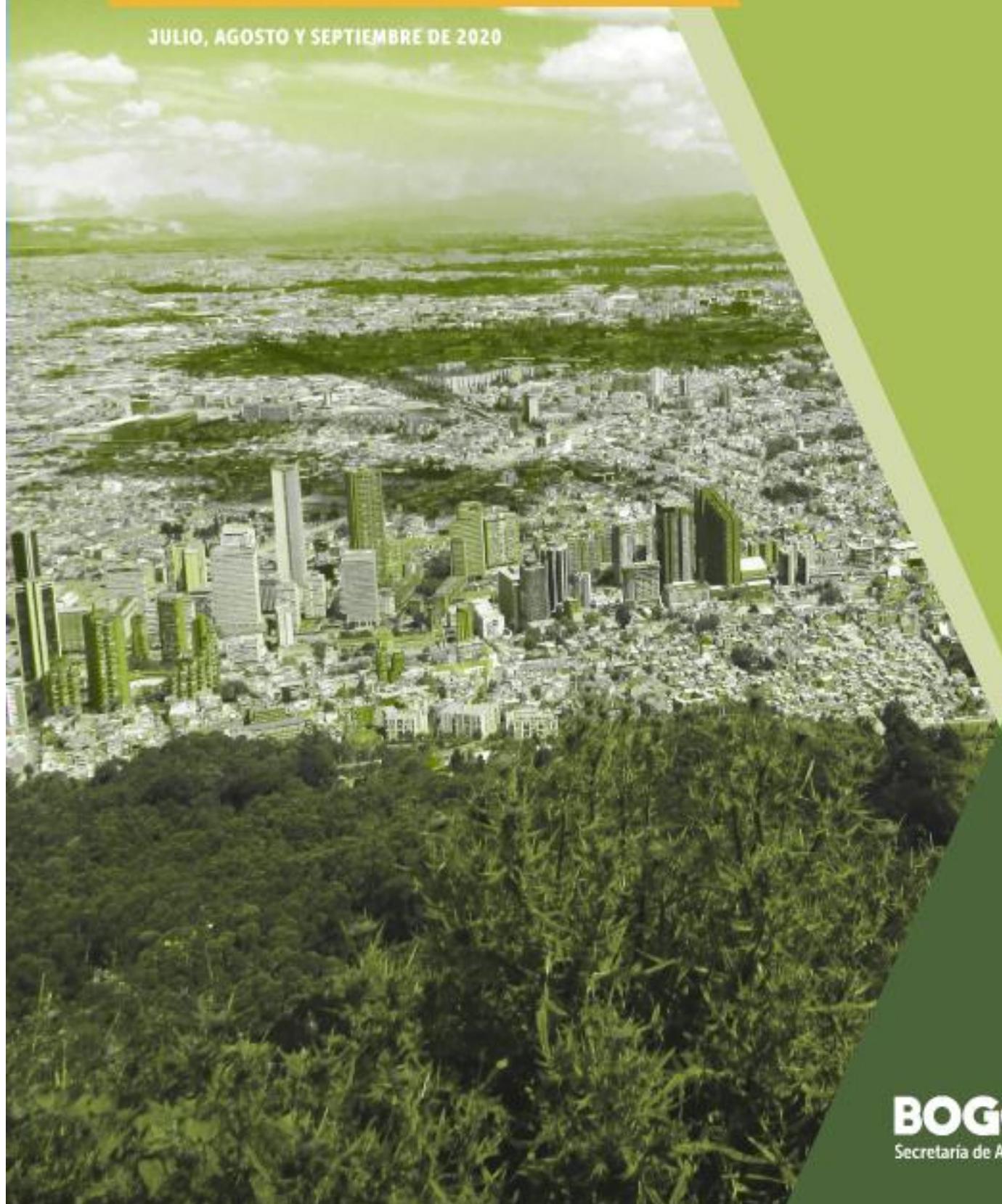


Informe Trimestral de Calidad del Aire

Red de Monitoreo Calidad del Aire de Bogotá

JULIO, AGOSTO Y SEPTIEMBRE DE 2020



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
INFORME TRIMESTRAL 2020 – 3 (JULIO – AGOSTO - SEPTIEMBRE)



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 RMCAB

Luis Álvaro Hernández González
Coordinación Técnica RMCAB

Daissy Lizeth Zambrano Bohórquez
Eaking Ballesteros Urrutia
Edna Lizeth Montealegre Garzón
Zaira Natalia Torres Castro
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
Grupo de Operación de la RMCAB

Leonardo Quiñones Cantor
Coordinación Técnica Sistema de Alertas
Tempranas de Bogotá – Componente Aire (SATAB)

Ana Cecilia Gálvez Lozada
Profesional Especializado - Línea aire, ruido y
Radiación electromagnética
Subdirección de vigilancia en Salud Pública
Secretaria Distrital de Salud

1. NOTA ACLARATORIA

El presente informe corresponde a la segunda versión del documento del “Tercer Informe Trimestral de 2020 (JAS)”, el cual fue publicado en la página web de la RMCAB el día 30 de diciembre de 2020. En esta segunda versión se realizaron los siguientes ajustes con respecto a la primera versión del documento:

- *Ajuste del formato a la versión vigente de los informes de calidad del aire de la RMCAB, de acuerdo a la última versión del procedimiento interno.*
- *Inclusión del componente “ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AIRE POR MATERIAL PARTICULADO PM₁₀ y PM_{2.5}, VARIABLES CLIMATICAS Y SU INFLUENCIA EN LA ENFERMEDAD RESPIRATORIA EN BOGOTA TERCER TRIMESTRE AÑO 2020”, el cual corresponde al análisis de calidad del aire y epidemiología, y las acciones realizadas por la Secretaría Distrital de Salud en relación a este tema.*

El contenido del resto del informe es el mismo que se incluyó en la primera versión del documento.

Nota:

Este informe, denominado “tercer informe trimestral de calidad del aire periodo julio - septiembre de 2020_V2”, se encuentra vinculado como anexo a la nota aclaratoria del proceso No. 5434603 del Sistema de Información Ambiental FOREST de la Secretaría Distrital de Ambiente.

2. INTRODUCCIÓN

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 PM₁₀, PM_{2.5}, O₃, SO₂, NO₂ y CO, y las variables meteorológicas precipitación, temperatura, presión atmosférica, radiación, solar, velocidad y dirección del viento. A continuación, se presenta el análisis de los datos registrados durante el tercer trimestre de 2020 (Julio, Agosto, Septiembre), teniendo en cuenta que se muestran los resultados que tuvieron una representatividad temporal mayor al 75% del tiempo.

En la siguiente tabla se muestran las estaciones activas para el tercer trimestre de 2020, las abreviaturas de las estaciones usadas en las tablas y gráficas, y los números con los que se identifican en los mapas.

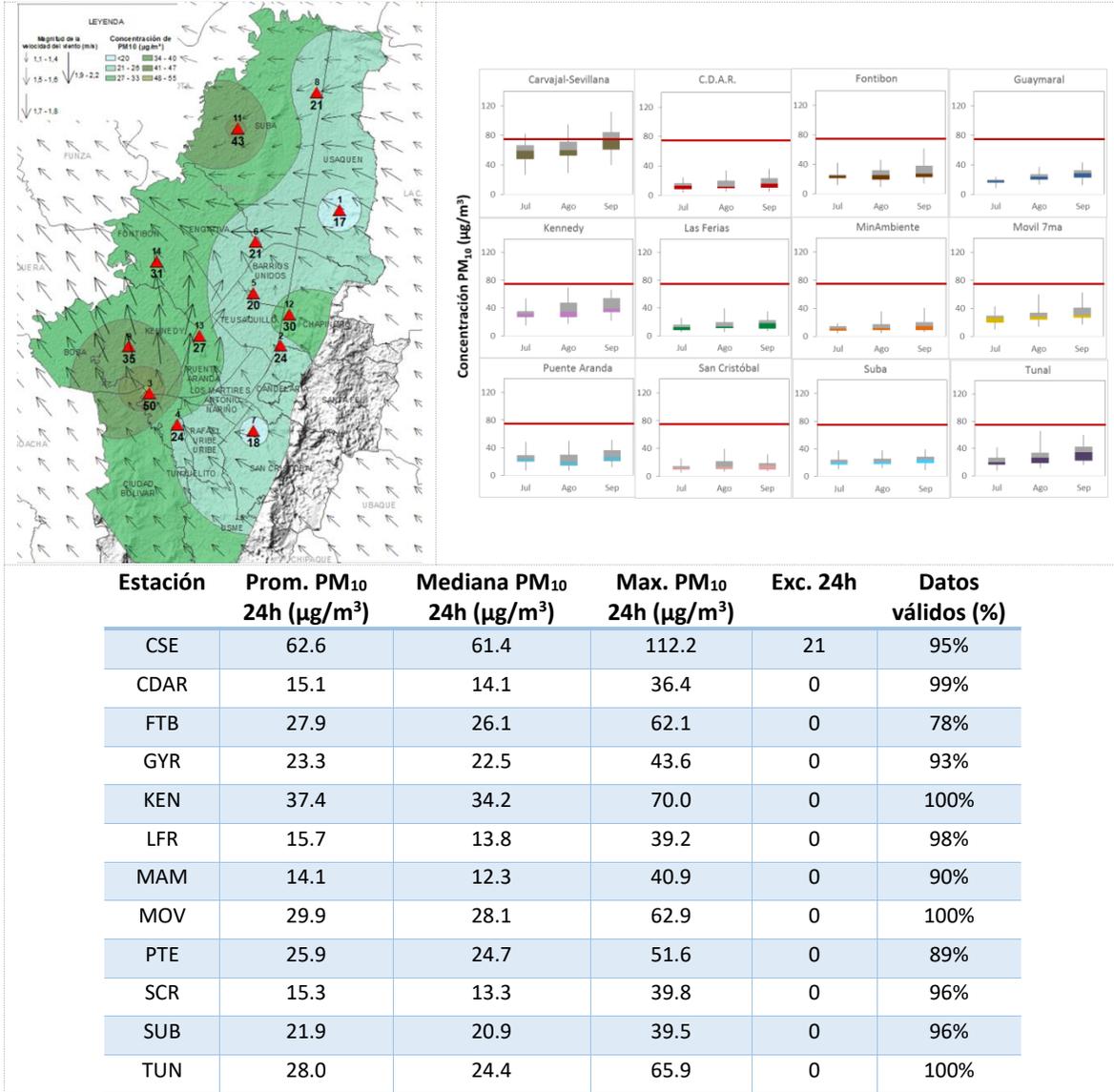
Estación	Guaymaral	Usaquén	Suba	Las Ferias	Centro de Alto Rendimiento	MinAmbiente	Móvil 7ma	Fontibón	Puente Aranda	Kennedy	Carvajal-Sevillana	Tunal	San Cristóbal
Abrev.	GYR	USQ	SUB	LFR	CDAR	MAM	MOV	FTB	PTE	KEN	CSE	TUN	SCR
No. Estación	8	1	11	6	5	2	12	14	13	9	3	4	7

3. COMPORTAMIENTO TEMPORAL Y ESPACIAL DE LAS CONCENTRACIONES DE PM₁₀

La Tabla 1 muestra los datos obtenidos de material particulado PM₁₀ en el tercer trimestre de 2020, incluyendo los promedios diarios de concentración, la mediana de los datos diarios, las concentraciones diarias máximas, el número de excedencias a la norma diaria establecida por la Resolución 2254 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) y el porcentaje de datos válidos en el trimestre (de acuerdo al total de datos diarios registrados), además de la distribución espacial de las concentraciones.

Se observa que las mayores concentraciones como promedio diario trimestral se presentaron en el suroccidente en la estación Carvajal-Sevillana (**62.6 µg/m³**), y en la estación Kennedy (**37.4 µg/m³**), mientras que las menores concentraciones se presentaron en el centro de la ciudad, en la estación MinAmbiente (**14.1 µg/m³**), y en Centro de Alto Rendimiento (**15.1 µg/m³**). La concentración máxima diaria para el mes fue de **112.2 µg/m³** en la estación Carvajal-Sevillana el 22 de septiembre, la cual sobrepasó el nivel máximo permisible para concentraciones diarias.

Tabla 1. Resumen de datos de PM₁₀ para el trimestre Jul - Sep 2020



La Figura 1 presenta las concentraciones diarias de PM₁₀ de los meses Julio, Agosto y Septiembre de 2020 comparadas respecto al valor máximo establecido por la norma nacional diaria. Teniendo en cuenta la ubicación, se observa que las concentraciones más altas de PM₁₀ se presentaron en la zona occidental (Carvajal-Sevillana, Kennedy y Tunal), en la segunda y tercera semana de septiembre; las concentraciones más bajas se observan en la zona oriental de la ciudad (San Cristóbal y MinAmbiente), durante el mes de julio. En el tercer trimestre de 2020 se presentaron veintiún (21) excedencias de los promedios diarios de concentración con respecto a la norma nacional diaria (75 µg/m³), registradas en la estación Carvajal Sevillana, de las cuales 12 se registraron en el mes de septiembre.

Las concentraciones de PM₁₀ permanecieron bajas en el mes de julio y la mayor parte de agosto, ya que el viento contribuyó con la dispersión de contaminantes, sin embargo el reinicio de actividades en el mes de septiembre, generó un incremento notable de las concentraciones, especialmente al suroccidente de la ciudad.

El monitor de PM₁₀ la estación Usaquén ha registrado varios datos atípicos con comportamiento variable en comparación con el monitor de PM_{2.5}, por lo cual se invalidaron los datos de todo el trimestre.

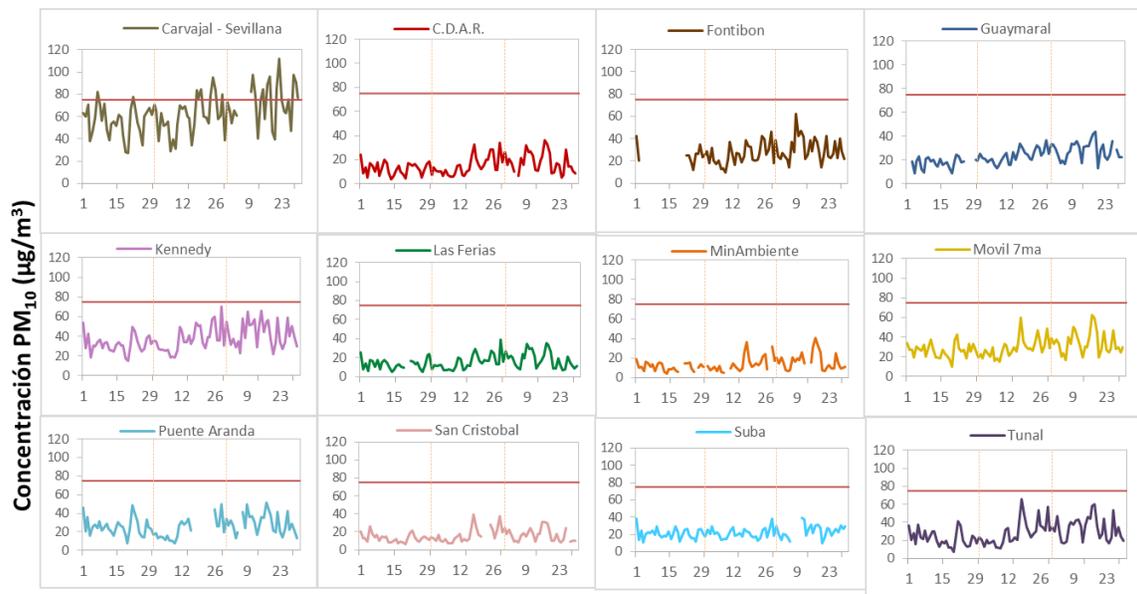


Figura 1. Comportamiento de las concentraciones diarias de PM₁₀ para el trimestre Jul - Sep 2020

La Figura 2 presenta el comportamiento interanual de las concentraciones de PM₁₀ del tercer trimestre de cada año para el periodo 2017 - 2020. Se evidencia que las concentraciones correspondientes al 2020 se incrementaron con respecto al año anterior en las estaciones del suroccidente de la ciudad.

En algunas estaciones se observa una tendencia a la reducción de las concentraciones con el paso de los años, en especial al oriente y centro de la ciudad, la mayor disminución respecto al 2019 se registró en MinAmbiente con 10 µg/m³ de diferencia.

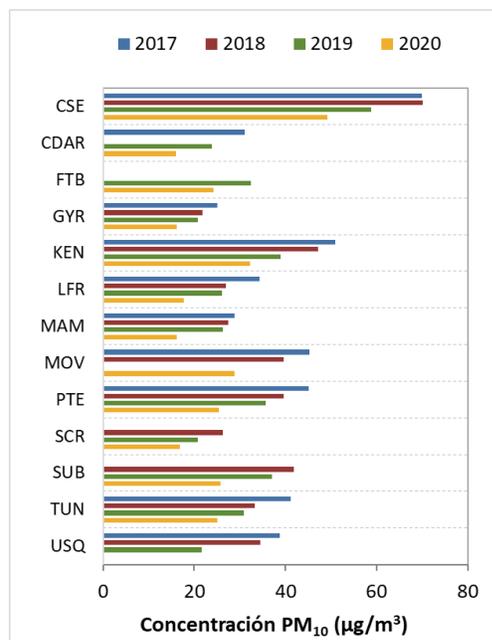


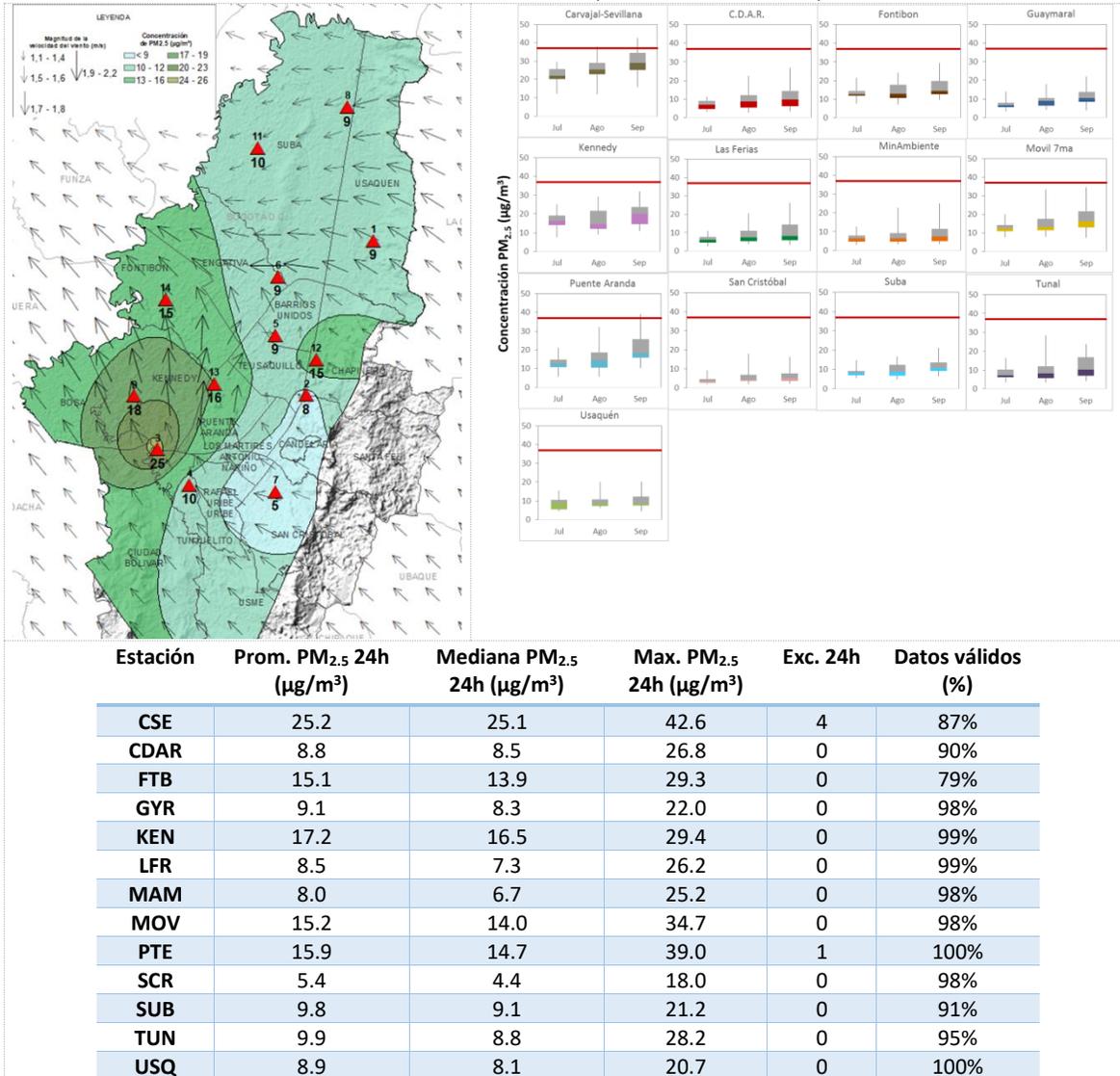
Figura 2. Comportamiento interanual de las concentraciones de PM₁₀ (2017-2018-2019-2020) para el trimestre Jul - Sep

4. COMPORTAMIENTO TEMPORAL Y ESPACIAL DE LAS CONCENTRACIONES DE PM_{2.5}

La Tabla 2 muestra los datos obtenidos de material particulado PM_{2.5} en el tercer trimestre de 2020, incluyendo los promedios diarios de concentración, la mediana de los datos diarios, las concentraciones diarias máximas, el número de excedencias a la norma diaria establecida por la Resolución 2254 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) y el porcentaje de datos válidos en el trimestre (de acuerdo al total de datos diarios registrados), además de la distribución espacial de las concentraciones.

Se observa que las mayores concentraciones como promedio diario en el trimestre se presentaron en el suroccidente de la ciudad en la estación Carvajal - Sevillana con **25.2 µg/m³** y en Kennedy con **17.2 µg/m³**; mientras que las menores concentraciones se presentaron en las estaciones San Cristóbal con **5.4 µg/m³** y MinAmbiente con **8.0 µg/m³**. La concentración máxima diaria para el trimestre fue de **42.6 µg/m³** en la estación Carvajal - Sevillana el día 22 de septiembre, la cual excedió el nivel máximo permisible establecido para el contaminante (37 µg/m³).

Tabla 2. Resumen de datos de PM_{2.5} para el trimestre Jul- Sep 2020



La Figura 3 presenta las concentraciones diarias de PM_{2.5} comparadas respecto al nivel máximo permisible por la norma nacional. De acuerdo con la ubicación, se observa que las concentraciones más altas de PM_{2.5} se presentaron en la zona occidental (Carvajal-Sevillana y Puente Aranda), principalmente la tercera semana de septiembre; mientras que las concentraciones más bajas se registraron en la zona suroriente (San Cristóbal), durante el mes de julio. En el tercer trimestre de 2020 se presentaron cinco (5) excedencias de los promedios diarios de concentración con respecto a la norma nacional diaria de PM_{2.5} (37 µg/m³): cuatro (4) en Carvajal-Sevillana, y una (1) en Puente Aranda.

En este trimestre al igual que en PM₁₀, las concentraciones fueron bajas en el mes de julio y las primeras semanas del mes de agosto, y se fueron incrementando con el paso de los días hasta la

tercera semana de septiembre, ya que en este mes la flota vehicular y las actividades de la ciudad aumentaron con la finalización de las restricciones. Sin embargo, el aumento de las concentraciones fue en menor proporción que las concentraciones de PM₁₀, ya que en este trimestre se registraron menos excedencias de PM_{2.5} en relación al PM₁₀.

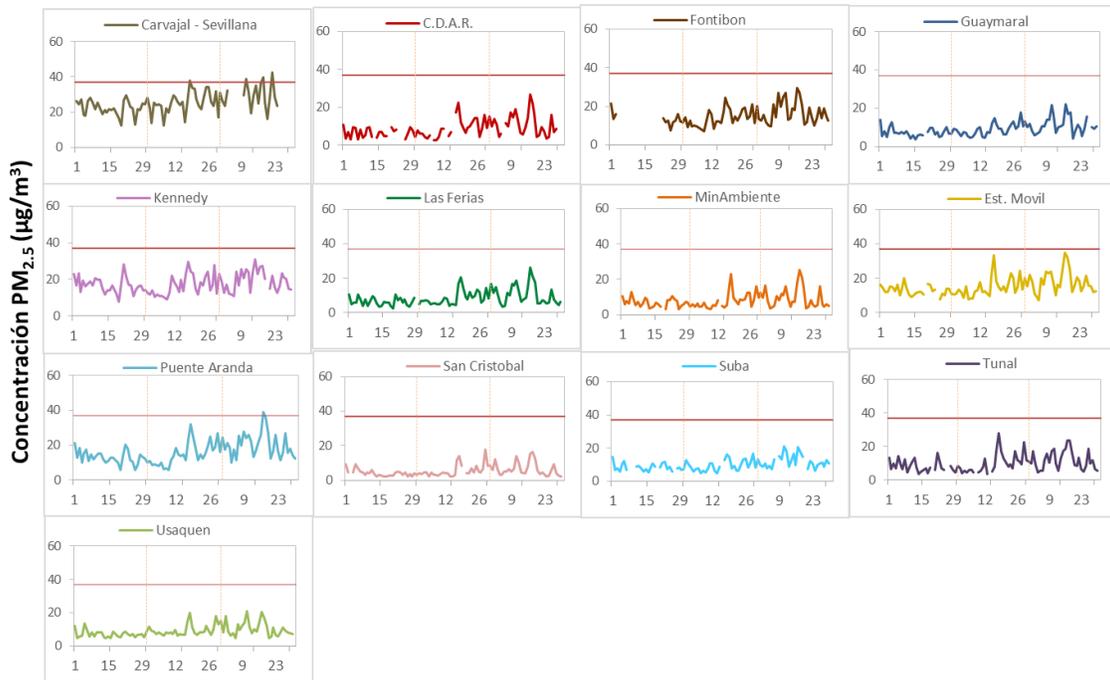


Figura 3. Comportamiento de las concentraciones diarias de PM_{2.5} para el trimestre Jul - Sep 2020

La Figura 4 presenta el comportamiento interanual de las concentraciones de $PM_{2.5}$ del tercer trimestre de cada año para el periodo 2017 - 2020. Se observa que en el 2020 en general las concentraciones fueron menores a las de los años anteriores, a excepción de Puente Aranda que registró un valor más alto que el del año 2017. La mayor reducción se evidenció en Carvajal-Sevillana, con $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Las concentraciones más altas para el tercer trimestre del año se han registrado en las estaciones Carvajal-Sevillana y Kennedy, siendo el registro del 2019 el más alto de los últimos cuatro años.

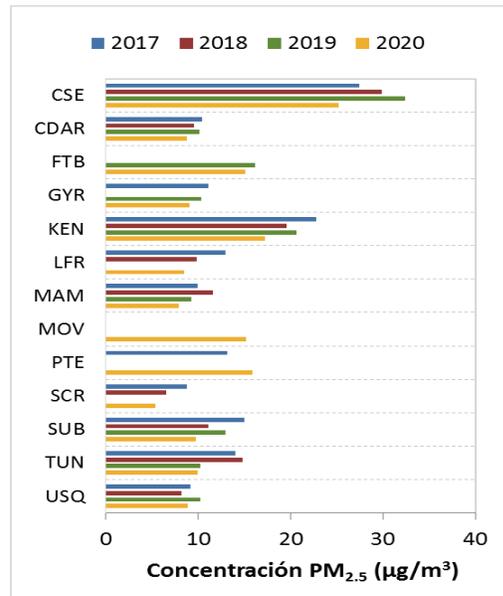


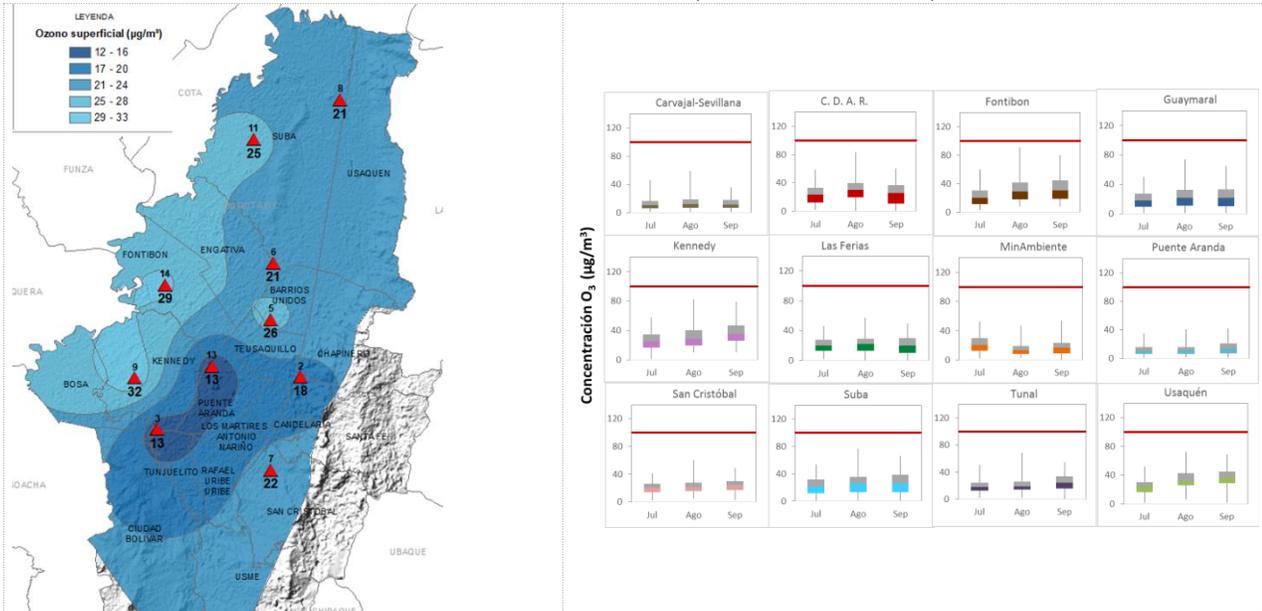
Figura 4. Comportamiento interanual de las concentraciones de $PM_{2.5}$ (2017-2018-2019-2020) para el trimestre Jul - Sep

5. COMPORTAMIENTO DE LA CONCENTRACIÓN DE OZONO (O_3). PROMEDIOS MÓVILES DE 8 HORAS.

La Tabla 3 presenta los datos obtenidos para ozono - O_3 - en el tercer trimestre de 2020, incluyendo los promedios 8 horas de concentración, la mediana de los datos octohorarios, las concentraciones 8 horas máximas, el número de excedencias a la norma 8 horas establecida por la Resolución 2254 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) y el porcentaje de datos válidos en el trimestre (de acuerdo al total de datos de media móvil 8 horas).

Se observa que las mayores concentraciones como promedio trimestral 8 horas se presentaron en la zona centro en la estación Kennedy con $31.776 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y en la zona occidente en la estación Fontibón con $28.529 \mu\text{g}/\text{m}^3$; mientras que las menores concentraciones se presentaron en el suroccidente en la estación Carvajal - Sevillana con $13.025 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y en la estación Puente Aranda con $13.146 \mu\text{g}/\text{m}^3$. La concentración máxima con base en promedios media móvil 8 horas fue de $102.245 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en la estación Kennedy, la cual excedió el valor máximo definido por la norma ($100 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Tabla 3. Resumen de datos de O₃ para el trimestre Jul - Sep 2020



Estación	Prom. O ₃ 8h (µg/m ³)	Mediana O ₃ 8h (µg/m ³)	Max. O ₃ 8h (µg/m ³)	Exc. 8h	Datos válidos (%)
CSE	13.025	11.527	58.697	0	97%
CDAR	25.626	26.303	83.508	0	83%
FTB	28.529	25.972	91.012	0	99%
GYR	21.462	20.576	74.066	0	99%
KEN	31.776	29.724	102.245	2	96%
LFR	21.006	21.239	56.996	0	100%
MAM	17.506	16.260	54.372	0	99%
PTE	13.146	12.263	42.109	0	98%
SCR	22.235	22.220	60.160	0	100%
SUB	24.759	24.231	76.780	0	100%
TUN*	22.159	20.871	68.400	0	72%
USQ*	31.163	29.581	75.120	0	72%

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

La Figura 5 presenta el comportamiento de las concentraciones octohorarias en el trimestre y las concentraciones comparadas respecto a la norma nacional 8 horas. De acuerdo con las gráficas por estación, se observa que las concentraciones más altas se registraron en las estaciones Kennedy y Fontibón en la segunda y tercera semana de septiembre. Por otro lado, los registros más bajos se obtuvieron en el suroccidente de la ciudad, en la estación Carvajal-Sevillana, en la última semana

del mes de julio. En el trimestre se presentaron dos (2) excedencias al nivel máximo permisible por la norma 8 horas ($100 \mu\text{g}/\text{m}^3$), en la estación Kennedy.

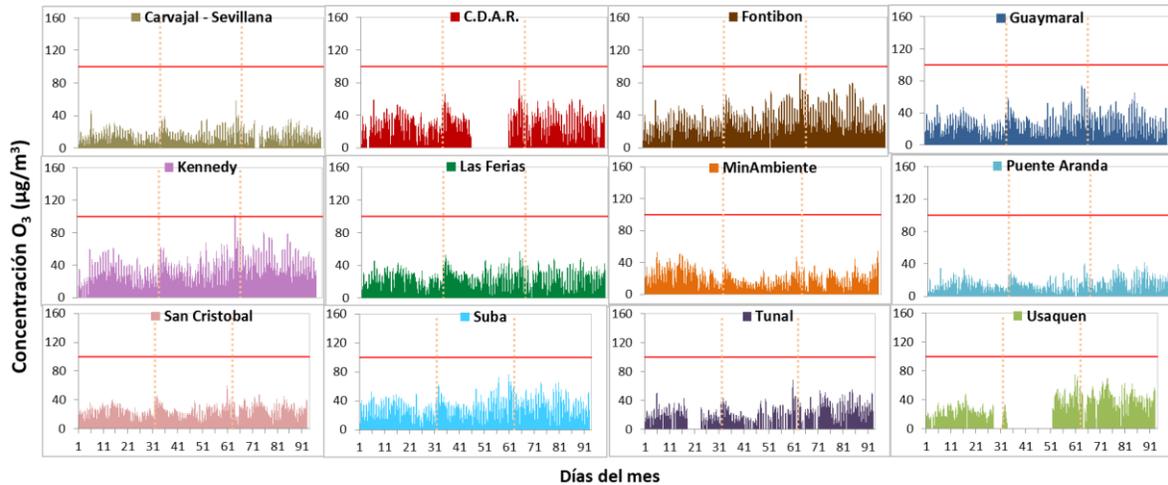


Figura 5. Comportamiento de las concentraciones 8h de O₃ para el trimestre Jul -Sep 2020

La Figura 6 muestra el comportamiento interanual de las concentraciones de O₃ del tercer trimestre de cada año para el periodo 2017 - 2020. Se observa que el trimestre del año 2020 las concentraciones fueron más altas en relación a los años anteriores para varias estaciones, en especial es evidente el incremento en Kennedy y en la zona norte de la ciudad que históricamente ha registrado altos niveles de ozono.

En varias estaciones se evidenció una reducción del promedio respecto a los años anteriores, la mayor disminución se observó en MinAmbiente con $9 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

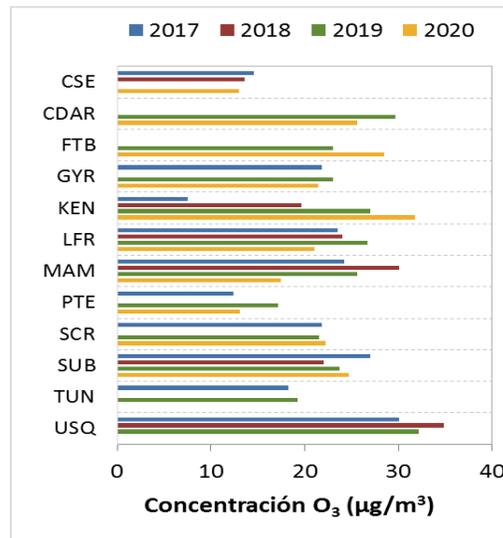


Figura 6. Comportamiento interanual de las concentraciones de O₃ (2017-2018-2019-2020) trimestre Jul - Sep

	METROLOGIA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	INFORME TRIMESTRAL DE LA RED DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE DE BOGOTÁ – RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M2	Versión: 7

6. COMPORTAMIENTO DIARIO DE LAS CONCENTRACIONES DE SO₂, NO₂, CO.

La Tabla 4, Tabla 5, y la Tabla 6 presentan las concentraciones de promedios, máximas y medianas de dióxido de azufre (SO₂), dióxido de nitrógeno (NO₂) y monóxido de carbono (CO) 24 horas, 1 hora y 8 horas respectivamente, correspondientes al tercer trimestre de 2020. Igualmente se presenta el resumen de datos válidos y las excedencias, donde se observa que las concentraciones de SO₂, NO₂ y CO, presentaron magnitudes relativamente bajas durante el periodo de análisis, 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. En este trimestre no se registraron excedencias los niveles máximos permisibles por la norma. Adicionalmente, los efectos potenciales de estos contaminantes en la afectación a la salud pública son menores que aquellos correspondientes a material particulado.

Los sensores de CO en Puente Aranda, Tunal y Móvil 7ma registraron un porcentaje de datos válidos menor al 75% en el trimestre, debido a que se registraron datos atípicos, por lo cual en dichas estaciones se invalidaron los datos de la mayor parte del mes de agosto.

Tabla 4. Resumen de los promedios 24 horas para SO₂ trimestre Jul - Sep 2020

Estación	Promedio SO ₂ 24h (µg/m ³)	Mediana SO ₂ 24h (µg/m ³)	Max. SO ₂ 24h (µg/m ³)	Exced. 24h	Exced. 1h	Datos válidos (%)
CSE	11.0	10.0	42.1	0	2	100%
CDAR	1.7	1.6	3.9	0	0	97%
FTB	2.4	2.2	4.1	0	0	99%
KEN	5.3	5.2	12.5	0	0	100%
PTE	3.5	3.2	8.0	0	0	100%
SUB	3.6	3.3	7.9	0	0	98%
TUN	4.6	4.2	11.1	0	0	97%
USQ	1.9	1.8	4.0	0	0	90%

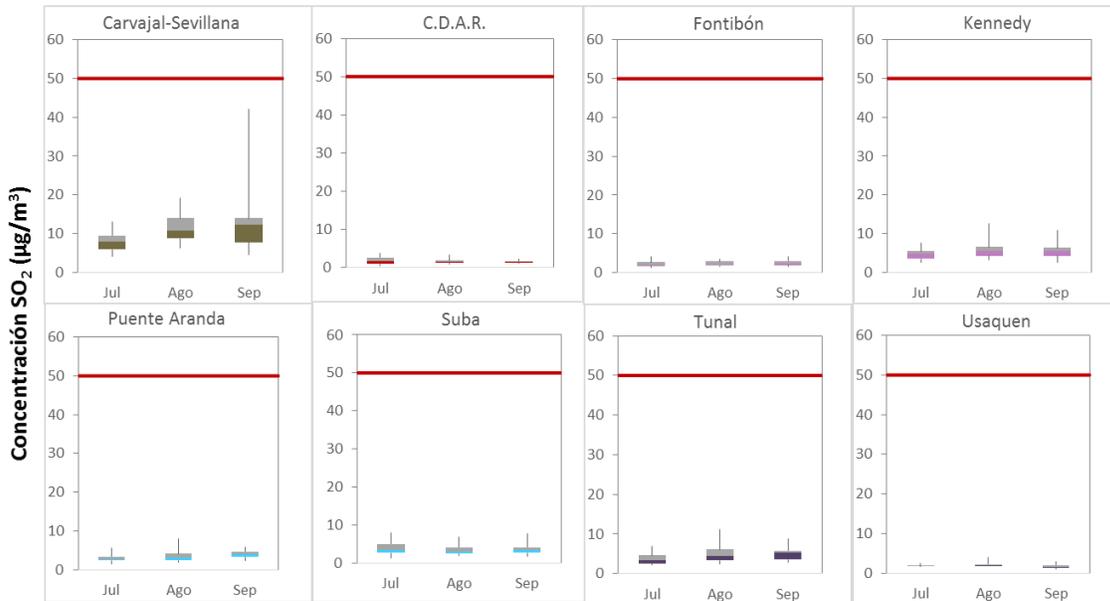


Figura 7. Boxplot de las concentraciones 24h y norma diaria (50 µg/m³) para SO₂ trimestre Jul - Sep 2020

Tabla 5. Resumen de los promedios horarios para NO₂ trimestre Jul - Sep 2020

Estación	Prom. NO ₂ 24h (µg/m ³)	Mediana NO ₂ 24h (µg/m ³)	Max. NO ₂ 1h (µg/m ³)	Exc. 1h	Datos válidos (%)
CSE	38.0	40.6	114.9	0	96%
CDAR	16.3	14.4	79.7	0	99%
FTB	23.1	23.0	99.1	0	100%
GYR	15.9	15.7	66.7	0	91%
KEN	30.6	31.1	91.0	0	100%
LFR	18.4	16.4	108.7	0	90%
PTE	21.7	21.1	170.4	0	95%
TUN	20.4	20.2	162.3	0	99%

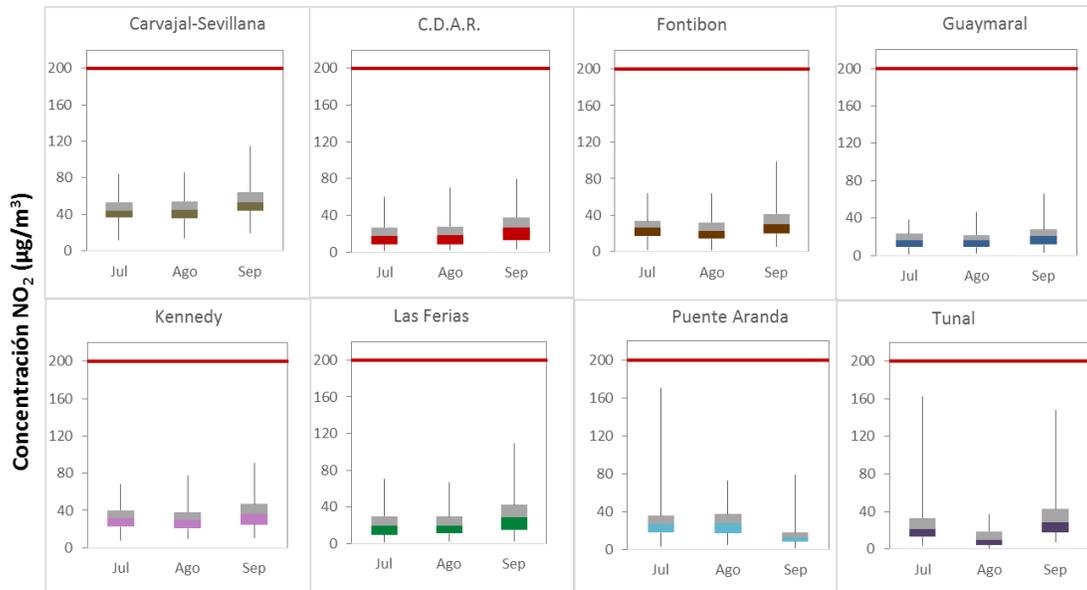


Figura 8. Boxplot de las concentraciones 1h y norma horaria (200 µg/m³) para NO₂ trimestre Jul - Sep 2020

Tabla 6. Resumen de los promedios 8 horas para CO trimestre Jul - Sep 2020

Estación	Prom. CO 8h (µg/m ³)	Mediana CO 8h (µg/m ³)	Max. CO 8h (µg/m ³)	Exc. 8h	Exc. 1h	Datos válidos (%)
CSE	1251	1245	2276	0	0	100%
CDAR	462	401	2376	0	0	99%
KEN	790	773	1733	0	0	100%
LFR	596	544	2175	0	0	99%
MOV	1000	987	2347	0	0	72%*
PTE	931	830	2682	0	0	52%*
TUN	706	687	1589	0	0	64%*
USQ	428	386	1274	0	0	100%

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

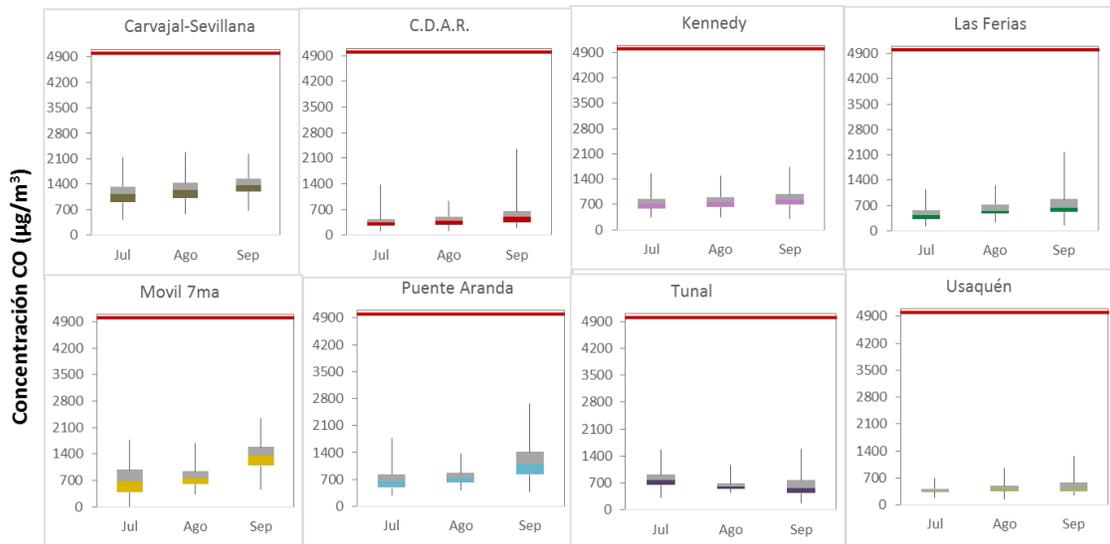


Figura 9. Boxplot de las concentraciones 8h y norma 8 horas (5000 µg/m³) para CO trimestre Jul - Sep 2020

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.

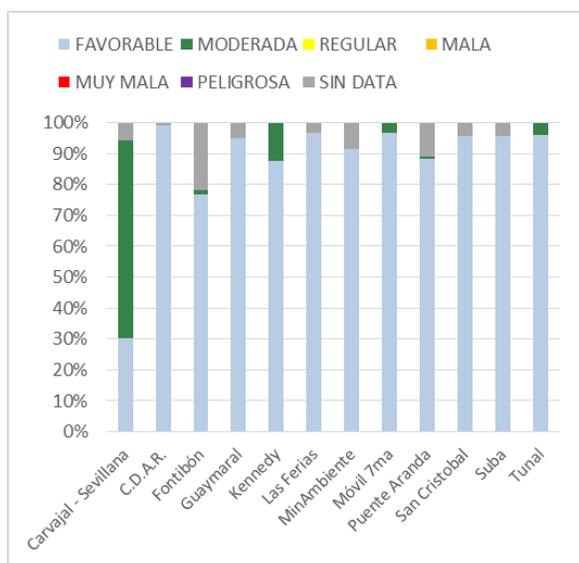


Figura 10. IBOCA para PM₁₀ por estación en el trimestre Jul - Sep 2020

La Figura 10 muestra el comportamiento del IBOCA para los promedios móviles de las concentraciones 24 horas de PM₁₀ por estación de monitoreo para el tercer trimestre de 2020. Se observa que predomina la categoría “favorable” en todas las estaciones, y la condición “moderada” en algunas estaciones. La estación Carvajal-Sevillana registró la condición “moderada” en un 64%, mientras que la estación Centro de Alto Rendimiento se observó la condición “favorable” en un 99%.

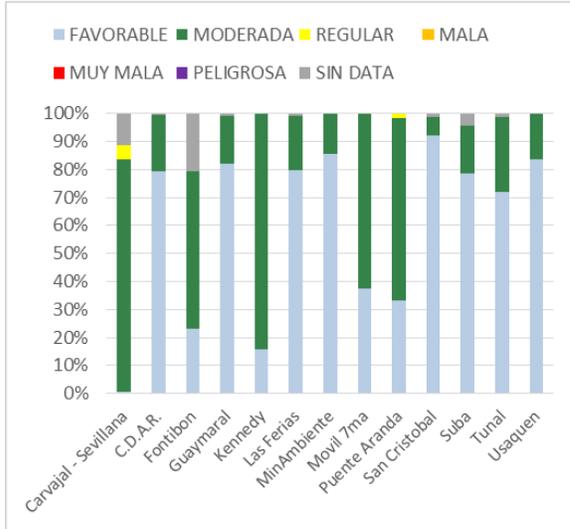


Figura 11. IBOCA para PM_{2.5} por estación en el trimestre Jul – Sep 2020

La Figura 11 muestra el comportamiento del IBOCA para los promedios móviles de las concentraciones PM_{2.5} de 24 horas en cada estación de monitoreo para el tercer trimestre de 2020. En el trimestre registraron principalmente las condiciones de calidad del aire “favorable” y “moderada”, y en las estaciones Carvajal-Sevillana y Puntos Aranda la condición “regular”. En la estación Carvajal-Sevillana se observaron las condiciones más desfavorables de calidad del aire, con la condición “regular” en un 5% y “moderada” en un 83% del tiempo.

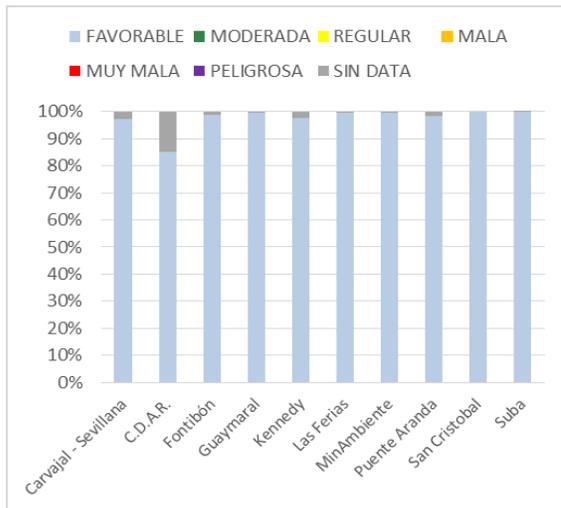


Figura 12. IBOCA para O₃ por estación en el trimestre Jul - Sep 2020

La Figura 12 muestra el comportamiento del IBOCA para los promedios móviles de las concentraciones 8 horas de O₃ en cada una de las estaciones de monitoreo durante el tercer trimestre de 2020. Se observa que la categoría “favorable” predomina en todas las estaciones de la RMCAB que registraron datos representativos durante el periodo de análisis.

8. COMPORTAMIENTO TEMPORAL DE LA PRECIPITACIÓN

La estacionalidad histórica de las lluvias en Bogotá indica que el tercer trimestre del año, es decir, conformado por los meses de julio, agosto y septiembre (JAS), coincide con el segundo periodo seco, con los meses de julio y agosto caracterizados por presentar lluvias escasas y el mes de septiembre con lluvias más abundantes, por ser el mes de transición hacia segundo período lluvioso del ciclo

anual. Sin embargo, en algunas estaciones de la RMCAB tales como Carvajal, CDAR, Suba, Tunal y Kennedy durante el mes de julio registraron cantidades importantes de lluvia, incluso mayores que las reportadas en el mes de septiembre. De otra parte, comparado con el tercer trimestre de 2019, en 2020 las lluvias fueron más abundantes. Esta diferencia puede obedecer a la influencia del episodio El Niño que predominó sobre todo durante el primer semestre de 2019.

De acuerdo con los registros de la RMCAB hacia el suroccidente y suroriente de la ciudad se acumularon las mayores cantidades de precipitación durante el tercer trimestre del año. Como se puede observar en la Figura 13 y Tabla 7, las estaciones donde se registran los mayores acumulados fueron Kennedy y San Cristóbal. La mayor contribución de las precipitaciones del trimestre ocurrió principalmente durante los meses de julio y septiembre.

En cuanto al número de días con lluvia, el mes de agosto se observa una reducción en el número de días con lluvia dada la naturaleza seca de este mes. Particularmente durante el mes de julio el número de días con lluvia se incrementó, lo cual debió favorecer el lavado atmosférico de la ciudad. Como se nota en la Tabla 7.

Tabla 7 Precipitación acumulada trimestral por estación y totales mensuales con número de días con lluvia- Trimestre JAS 2020

Estación	JULIO		AGOSTO		SEPTIEMBRE		TOTAL
	Acumulado (mm)	Días con lluvia	Acumulado (mm)	Días con lluvia	Acumulado (mm)	Días con lluvia	Acumulado (mm)
CSE	92	20	45,8	14	54	13	192
CDAR	96	23	48,3	16	93	20	238
GYR	34	20	51,2	22	113	23	198
KEN	281	20	36,7	10	49	13	367
LFR	62	23	17	12	108	16	186
MAM	73	23	34	15	78	17	185
MOV	39	22	12,7	11	56	16	108
PTE	73	27	36,1	13	71	19	180
SCR	95	22	85,7	18	155	19	336
SUB	103	17	46,3	10	94	11	243
TUN	88	20	38,1	16	79	15	205
USQ	46	16	34,2	12	86	15	166

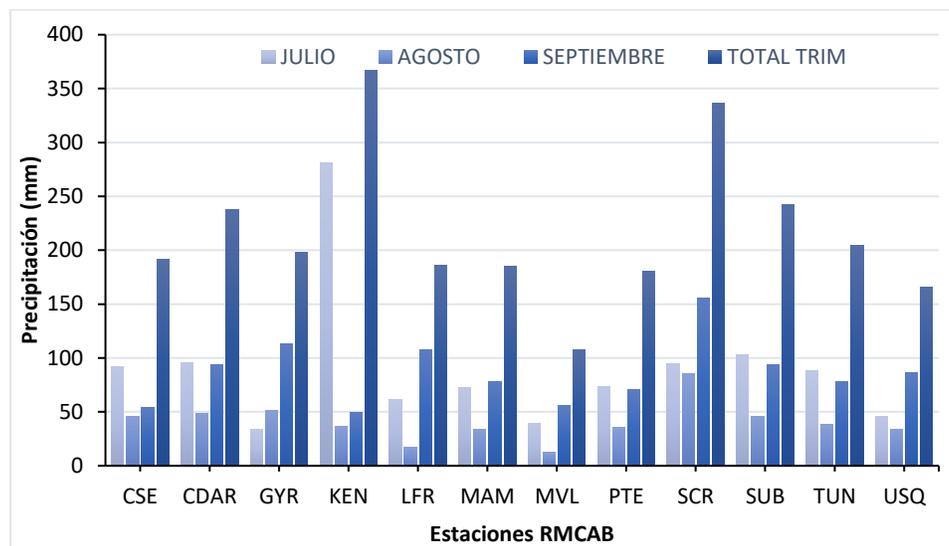


Figura 13 Precipitación acumulada trimestral por estación y totales mensuales - Trimestre JAS 2020.

9. COMPORTAMIENTO TEMPORAL Y ESPACIAL DE LA TEMPERATURA

De acuerdo con los registros de temperatura de la RMCAB, el promedio del trimestre (JAS) de 2020 presentó una disminución con respecto al trimestre anterior (AMJ) y el tercer trimestre del año 2019. Esta reducción se puede explicar con el incremento atípico de las precipitaciones durante el mes de julio que condujeron a una reducción en las temperaturas en este mes en algunas estaciones de la RMCAB, como se observa en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** y Figura 15.

En cuanto a la distribución espacial, las mayores temperaturas superficiales durante el tercer trimestre de 2020, se registraron hacia el suroccidente como ocurre regularmente y centro oriente de la ciudad con temperaturas que oscilaron entre los 15 °C a los 16 °C, respectivamente. Por otro lado, las temperaturas más bajas se registraron al suroriente de la ciudad y a lo largo de la franja central con temperaturas de entre 13,5°C a 14 °C, que se observa en la Figura 14Figura 15. Es importante anotar que en el tercer trimestre de 2019 el promedio de temperatura trimestral se estimó en 17,6 °C hacia el sector de Kennedy, mientras que en 2020 en el mismo sector se calculó un promedio trimestral de 15,5 °C.

En relación con las temperaturas extremas, las máximas absolutas del tercer trimestre de 2020, se registraron hacia los sectores de Tunal, Suba, Kennedy y CDAR. Ver Tabla 8.

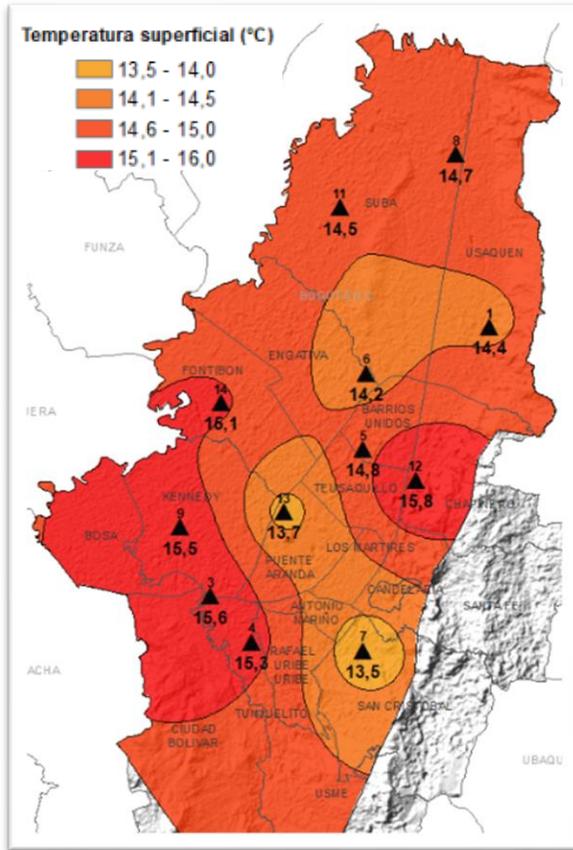


Figura 14, Mapa del promedio de temperatura superficial de las estaciones de la RMCAB con base en el método de interpolación de Kriging - Trimestre JAS 2020

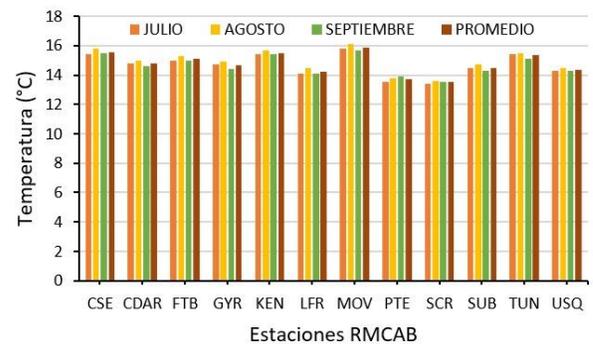


Figura 15, Temperatura media mensual y media trimestral por estación. Trimestre JAS 2020

Tabla 8. Resumen Temperatura media mensual, media trimestral y máxima absoluta por estación. Trimestre JAS 2020

ESTACIÓN	JUL	AGO	SEPT	PROM	Max. Abs.
	Temp media (°C)				
CSE	15,4	15,8	15,5	15,6	24,4
CDAR	14,8	15	14,6	14,8	25,2
FTB	15	15,3	15	15,1	22,7
GYR	14,7	14,9	14,4	14,7	24,8
KEN	15,4	15,7	15,4	15,5	25,2
LFR	14,1	14,5	14,1	14,2	21,9
MOV	15,8	16,1	15,7	15,9	24,3
PTE	13,5	13,8	13,9	13,7	22,1
SCR	13,4	13,6	13,5	13,5	21,1
SUB	14,5	14,7	14,3	14,5	25,8
TUN	15,4	15,5	15,1	15,3	25,9
USQ	14,3	14,5	14,3	14,4	22,7
Promedio	14,8	15,1	14,8	14,9	23,8

10. COMPORTAMIENTO TEMPORAL Y ESPACIAL DE LA VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DEL VIENTO

Históricamente, durante el mes de agosto se presentan las mayores velocidades del viento del año. Este comportamiento se hizo evidente en el tercer trimestre de 2020 donde se observa que, en agosto, se registraron las mayores magnitudes del viento, en la mayoría de las estaciones de la RMCAB. Pese a todo, comparado con el mismo trimestre de 2019, en 2020 se observa una reducción en la magnitud de los vientos. Como referente de comparación, el promedio trimestral de 2019 en la estación de Kennedy alcanzó los 2,7 m/s, mientras que en 2020 la misma estación registró un promedio de 2,3 m/s.

En cuanto a la dirección del viento, en el tercer trimestre de 2020 se observa una persistencia de

vientos del suroriente de manera generalizada en la ciudad, mientras que, en el mismo trimestre 2019, la componente sur mostro un mayor predominio del flanco occidental.

De acuerdo con los registros de la RMCAB los máximos absolutos de la velocidad del viento, se presentaron en el flanco occidental de la ciudad como es frecuente, sobresaliendo las estaciones de MinAmbiente con 7,3 m/s, Puente Aranda con 7,2 m/s, y Kennedy con 7,0 m/s.

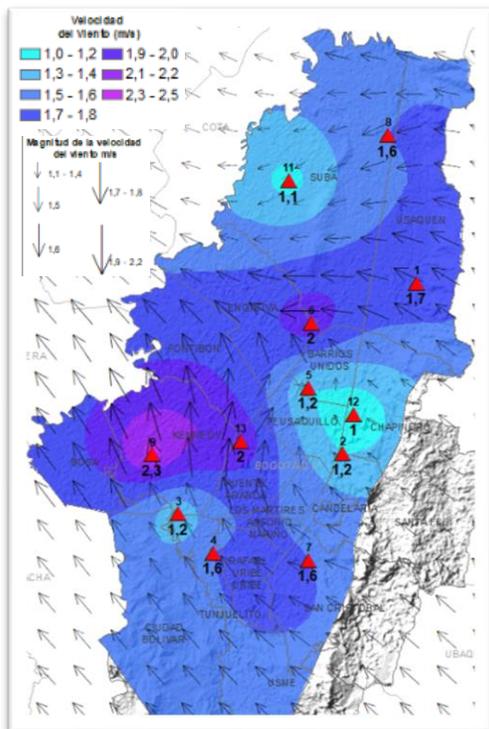


Figura 16. Velocidad promedio (Superficie en colores) y Dirección promedio (Vectores) del Viento de Bogotá con base en la interpolación de Kriging – trimestre JAS 2020

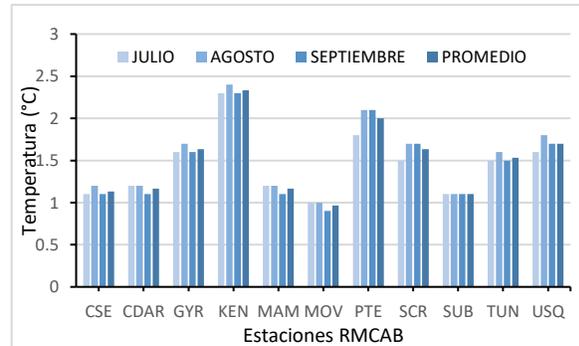


Figura 17. Velocidad media mensual y promedio trimestral del viento por estación– Trimestre JAS 2020

Tabla 9. Velocidades reportadas para el Trimestre JAS 2020

ESTACION	JUL	AGO	SEP	PROMED	MAX ABS
	Vel. media	Vel. media	Vel. media	Vel. media	Vel. Max.
CSE	1,1	1,2	1,1	1,1	5,8
CDAR	1,2	1,2	1,1	1,2	4,9
GYR	1,6	1,7	1,6	1,6	5,4
KEN	2,3	2,4	2,3	2,3	7,0
LFR	2,1	2,1	2	2,1	6,2
MAM	1,2	1,2	1,1	1,2	7,3
MOV	1	1	0,9	1,0	5,5
PTE	1,8	2,1	2,1	2,0	7,2
SCR	1,5	1,7	1,7	1,6	5,6
SUB	1,1	1,1	1,1	1,1	4,6
TUN	1,5	1,6	1,5	1,5	4,6
USQ	1,6	1,8	1,7	1,7	6,8

10.1. Valores de velocidad promedio trimestral del viento en diferentes fracciones del día en las estaciones de la RMCAB.

A continuación, se describe el comportamiento promedio del viento en las distintas fracciones del día durante cuatro momentos del día: madrugada, mañana, tarde y noche, para el tercer trimestre de 2020.

De acuerdo con el registro de la RMCAB, en horas de la madrugada (1 am – 6 am) predominaron los vientos alisios del suroriente en el flanco oriental de la ciudad; hacia el sur de la ciudad, vientos encañonados por la cuenca del Rio Tunjuelo con una componente predominantemente sur,

	METROLOGIA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	INFORME TRIMESTRAL DE LA RED DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE DE BOGOTÁ – RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M2	Versión: 7

penetrando hasta el centro de la ciudad e incluso hacia el sector de Suba donde por arrastre pudo haber contribuido con el incremento en las concentraciones de material particulado. Hacia el norte los alisios del suroriente rodeando los cerros orientales para luego confluir con los vientos del sur y del oriente en el centro geográfico de la ciudad y continuar su trayectoria hacia el noroccidente, como es frecuente este patrón de flujo. Es importante anotar que la confluencia de vientos del sur con los del norte y oriente genera una reducción de los vientos que hacen desfavorable la mezcla turbulenta y el transporte de contaminantes en horas de la madrugada. Esta reducción de la velocidad se hace notoria, por ejemplo, en las estaciones: CDAR donde en promedio no superaron los 0,6 m/s, en la estación Móvil_7ma donde los vientos estuvieron alrededor de 0,7m/s, aunado posiblemente a la influencia de los cerros orientales que generan una barrera que frena los vientos provenientes del occidente y suroccidente. Particularmente, el promedio trimestral en las madrugadas hacia el norte de la ciudad alcanzó, como pocas veces, velocidades medias de 2,2 m/s. Ver Figura 18 a).

En horas de la **mañana (7 am – 12 m)**, el patrón de flujo fue semejante al de la madrugada, con un debilitamiento de la componente sur, haciendo generalizado el flujo básico de los vientos alisios del suroriente en toda la ciudad. Este patrón de flujo permite que en las mañanas la ciudad inicie el movimiento de masas de aire debido a la reactivación de la capacidad de mezcla y transporte del viento debido a la radiación solar entrante. Con todo, esta capacidad de mezcla posiblemente no es suficiente para depurar la carga contaminante emitida desde los sectores más industrializados y/o donde el tráfico vehicular es más lento, si se tiene en cuenta la persistencia de los niveles de contaminación hacia el sur occidente de la ciudad. Figura 18 b).

En horas de la **tarde (1 pm - 6 pm)**, del trimestre objeto de análisis, el patrón de flujo de los vientos alisios del suroriente continuó predominando en toda la ciudad, lo que favoreció su depuración. Esta contribución no sólo es atribuible a los vientos; hay que tener en cuenta que la ciudad se encontraba parcialmente inactiva en virtud de las consecuencias de la pandemia, ocasionada por el COVID-19, sobre todo durante los meses de julio y agosto. Las mayores velocidades del viento en horas de la tarde, se registraron tanto al norte y al suroccidente de la ciudad con velocidades medias de 3,6 y 3,5 m/s respectivamente.

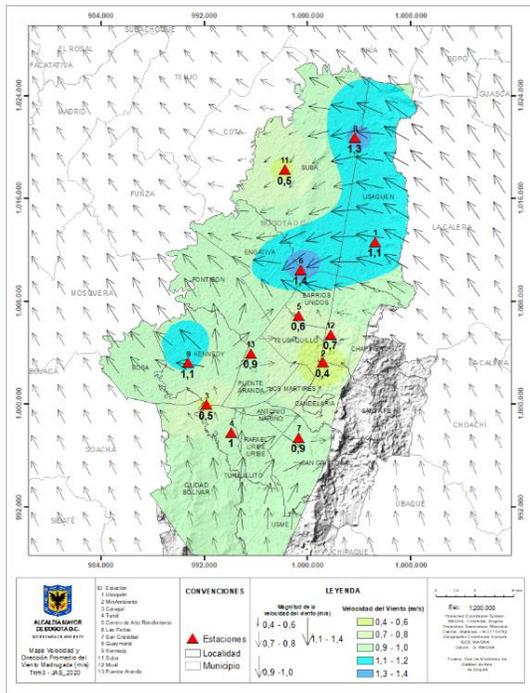
Los vientos de la tarde son los que mayor contribución realizan en el proceso de descontaminación de la ciudad en virtud de su capacidad para mezclar y transportar los contaminantes que generan las fuentes de emisión de la ciudad durante el día. Sin embargo, comparado con el mismo trimestre de 2019, las velocidades muestran una reducción en la mayoría de las estaciones de la RMCAB. Por ejemplo, en Kennedy se redujo de 4, 1 m/s a 2,3 m/s. Ver Figura 18 c).

El comportamiento promedio del trimestre en horas de la **noche (7 pm – 12 am)** continuó mostrando un predominio de los vientos del suroriente en toda la ciudad, con una reducción en su magnitud debido al ocaso del sol. Cabe recordar que la fuerza del viento está asociada a la cantidad de energía que ingresa durante el día; energía que se ve traducida en la dinamización de la atmósfera que hace propicia la mezcla mecánica y la difusión turbulenta de los contaminantes. Se destacan los vientos de mayor magnitud en horas de la noche, hacia el norte de la ciudad, semejante a las madrugadas, los cuales en promedio alcanzaron velocidades de hasta 2,2 m/s en una fracción del día donde las velocidades del viento tienden a reducirse por la disminución de la cantidad de energía solar entrante. Ver Figura 18 d).

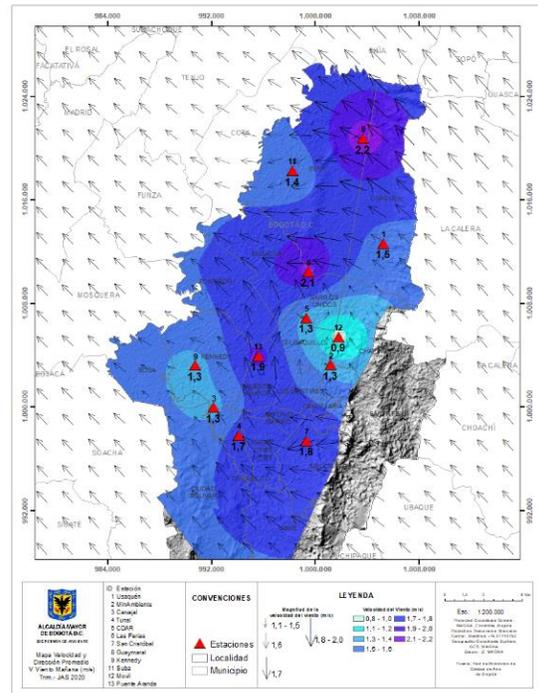
Información complementaria se presenta en la Tabla 10 donde se consolida la estimación de las direcciones y velocidades del viento producto de la descomposición vectorial de los registros de cada una de las estaciones de la RMCAB para el segundo trimestre de 2020.

Tabla 10 Valores promedio vectorial del viento resultante en diferentes fracciones del día por cada estación de la RMCAB – Trimestre JAS de 2020.

Estación	Velocidad promedio del viento (m/s)				Dirección promedio del viento (°)			
	Madrugada	Mañana	Tarde	Noche	Madrugada	Mañana	Tarde	Noche
CSE	0,5	1,3	2,1	0,8	137	127	153	145
CDAR	0,6	1,3	2,0	0,9	331	338	184	67
GYR	0,9	1,8	2,4	1,2	330	61	143	340
KEN	1,3	2,2	3,6	2,1	70	123	192	173
LFR	1,4	2,1	2,9	1,8	35	83	141	71
MAM	0,4	1,3	2,0	1,0	139	149	165	120
MOV	0,7	0,9	1,3	1,0	57	146	145	95
PTE	0,9	1,9	3,5	1,7	268	177	179	203
SCR	1,1	1,3	2,3	1,6	91	84	99	98
SUB	0,5	1,4	2,0	0,7	16	52	128	24
TUN	1,0	1,7	2,3	1,4	151	158	149	157
USQ	1,1	1,5	2,4	1,7	95	118	138	111



a) Madrugadas



b) Mañanas

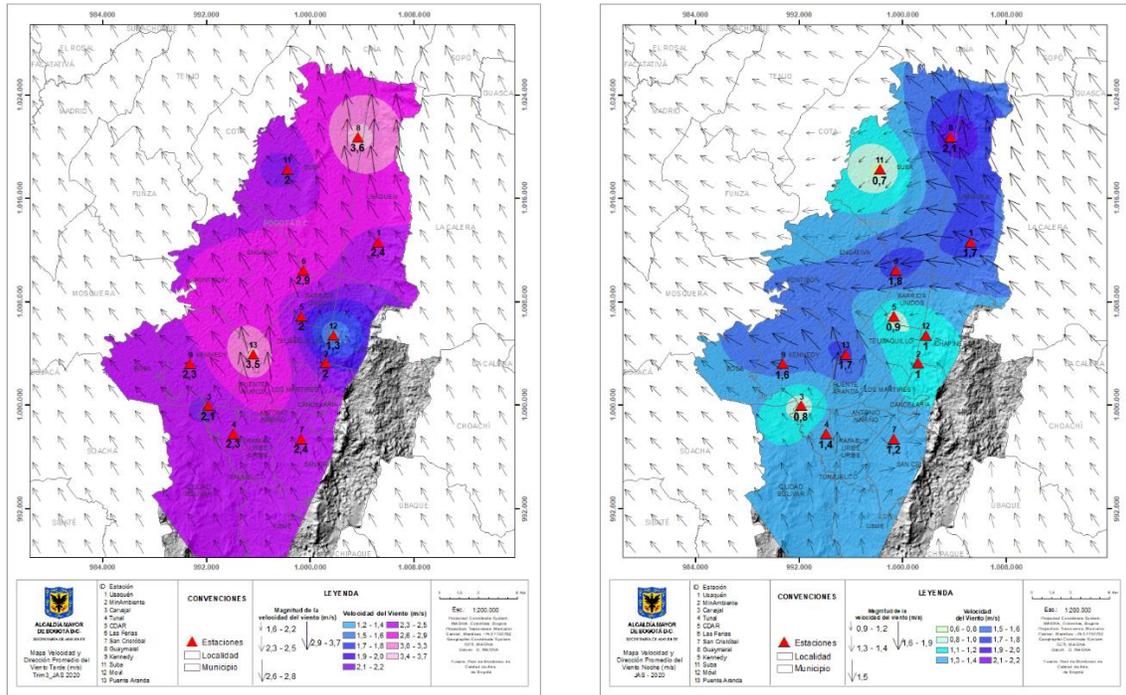
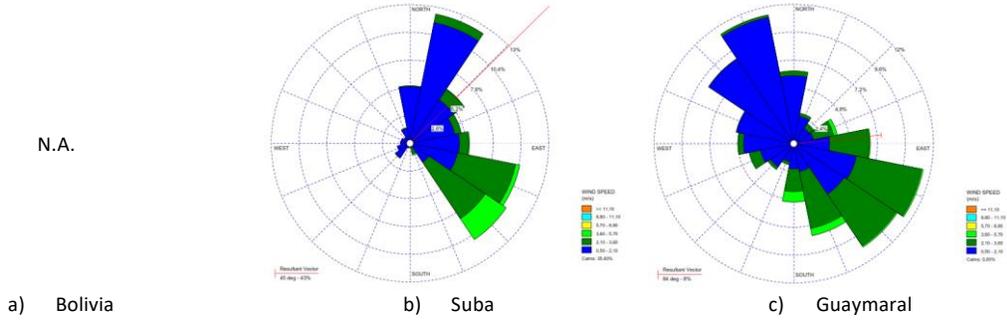


Figura 18. Mapas dirección y velocidad del viento para diferentes fracciones del día – del trimestre JAS de 2020. a) Madrugada, b) Mañana, c) Tardes, d) Noches

Adicionalmente se presentan las rosas de los vientos que reflejan el comportamiento medio del tercer trimestre de 2020 para cada una de las estaciones de la RMCAB en cuanto a dirección y velocidad con su respectiva frecuencia. Ver Figura 19.

Las estaciones sin información obedecen a que no cumplieron con el criterio de representatividad temporal del 75% de los datos.

A. Rosas de viento consolidadas para el tercer trimestre de 2020



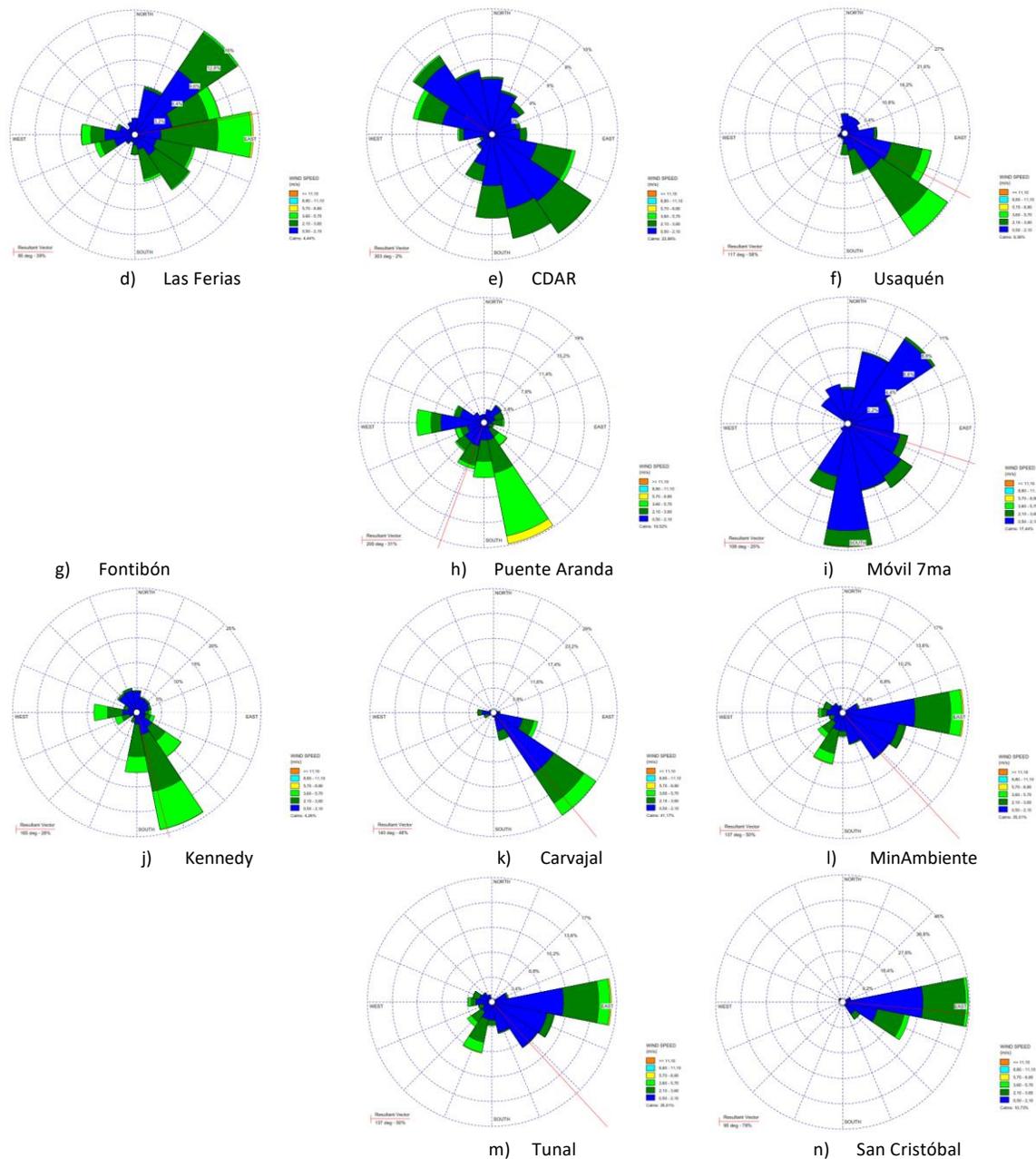


Figura 19. Rosas de viento – Trimestre - JAS de 2020. a) Bolivia, b) Suba, c) Guaymaral, d) Las Ferias, e) C.D.A.R., f) Usaqué, g) Kennedy, h) Puente Aranda, i) MinAmbiente, j) Carvajal-Sevillana, k) Tunal, l) San Cristóbal.

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

Aunque durante el mes de julio se presentaron condiciones favorables para la formación de nubes y la ocurrencia de eventos de lluvia, el promedio trimestral de la cantidad de radiación entrante fue superior al registrado en el mismo trimestre del año 2019. En la zona norte se alcanzaron a registrar en promedio 561 W/m². Esta cantidad de radiación entrante fue muy semejante en toda la ciudad. Dada la capacidad fotodisociadora de la radiación ultravioleta proveniente del sol, con el incremento en la cantidad de radiación solar entrante las concentraciones de ozono se vieron incrementadas. En la zona norte, en el sector Usaquén las concentraciones pasaron de 40 µg/m³ a poco más de 50 µg/m³ en la hora de mayor incidencia de radiación solar. En la zona sur, en el sector de Kennedy las concentraciones pasaron de 47 µg/m³ a 53.8 µg/m³. Figura 20.

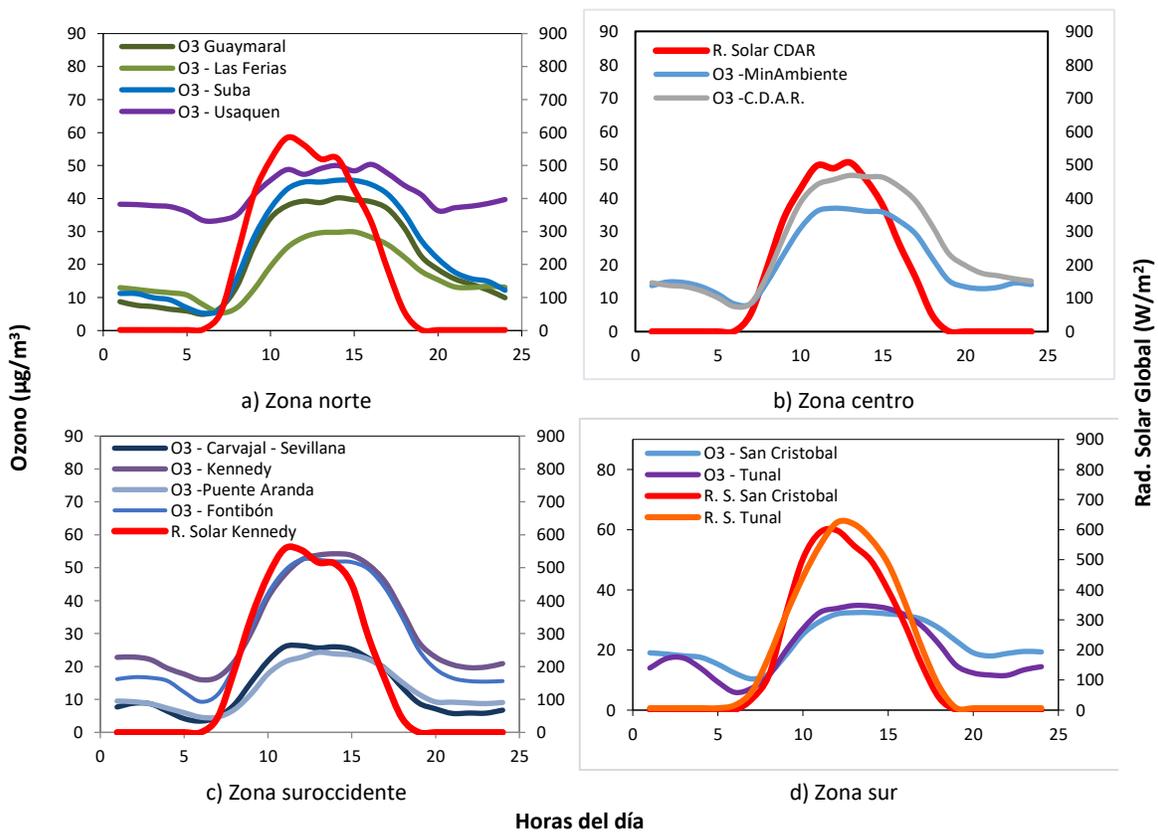


Figura 20. Comportamiento horario de O₃ (µg/m³) y su relación con la Radiación Solar entrante (W/m²) - Trimestre - JAS 2020. a) zona norte, b) zona centro, c) zona suroccidente y d) zona sur

12. AISLAMIENTO POR CONTINGENCIA ANTE EL VIRUS COVID-19

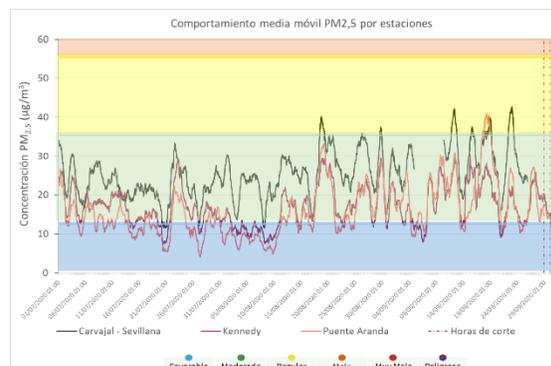
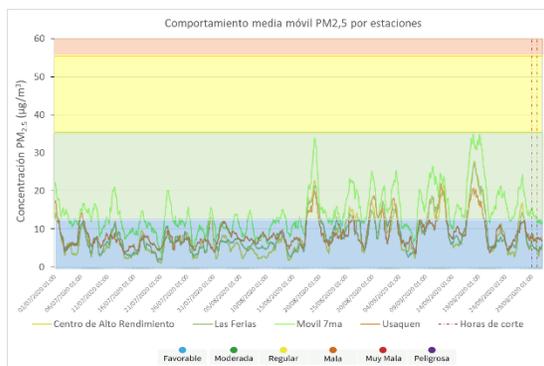
Desde el día 20 de marzo de 2020, se implementaron ciertas medidas en la ciudad para el aislamiento y restricciones en las actividades para reducir el contagio del virus en la población. En los meses de julio y agosto se mantuvieron las restricciones en el mercado del aislamiento obligatorio, incluso en Bogotá se realizó una cuarentena estricta por localidades con el fin de reducir el número de casos en el pico de la pandemia. En el mes de septiembre, se inició el aislamiento preventivo,

con el cual se eliminaron la mayoría de las restricciones, y se establecieron medidas voluntarias de cuidado y distanciamiento, aunque se mantienen las restricciones para evitar aglomeraciones de personas.

Tabla 11. Actos administrativos cuarentena y aislamiento periodo Julio a Septiembre de 2020

Acto administrativo	Vigencia	Observaciones
Decreto Nacional 878 del 25 de junio de 2020	Hasta el 15 de julio de 2020	Se mantienen medidas de restricción a actividades que generen aglomeraciones
Decreto Nacional 990 del 9 de julio de 2020	Hasta el 01 de Agosto de 2020	46 excepciones, apertura de centros comerciales y pequeños negocios
Decreto Distrital 186 del 15 de Agosto de 2020	Julio 23 a Agosto 31 de 2020	Se realiza cuarentena obligatoria por fechas en diferentes localidades de Bogotá
Decreto Nacional 1076 del 28 de julio de 2020.	Hasta el 31 de Agosto de 2020	Finalización del Aislamiento Preventivo Obligatorio en Colombia
Decreto Nacional No. 1168 del 25 de agosto de 2020	Desde 01 de septiembre de 2020	Inicio de Aislamiento Selectivo y Distanciamiento individual

En la Figura 21 se observa el comportamiento de las concentraciones media móvil 24 horas de PM_{2.5} para los meses de julio a septiembre de 2020. En general las concentraciones se mantuvieron bajo la condición “moderada”, aunque hubo algunos incrementos de las concentraciones desde la segunda semana de septiembre, debido a que se eliminaron la mayoría de las restricciones y la ciudad funcionaba en condiciones normales en gran parte de las zonas de la ciudad, por lo cual el tráfico vehicular se incrementó notablemente. Hasta la última semana del mes se implementó nuevamente la medida del pico y placa, con lo cual se evidenció una reducción de las concentraciones, influenciada por las variaciones en los factores meteorológicos que favorecieron la dispersión de contaminantes.



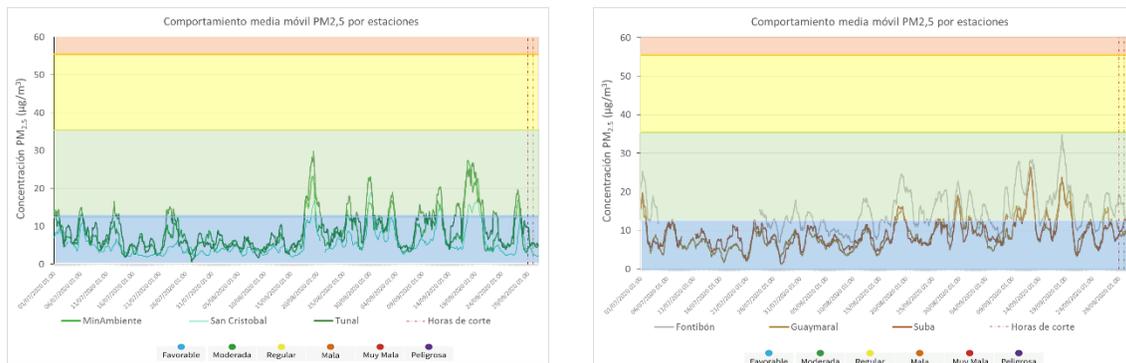


Figura 21. Concentraciones PM_{2.5} media móvil 24 horas. Julio - Septiembre 2020

13. ANALISIS DEL COMPORTAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AIRE POR MATERIAL PARTICULADO PM₁₀ y PM_{2.5}, VARIABLES CLIMATICAS Y SU INFLUENCIA EN LA ENFERMEDAD RESPIRATORIA EN BOGOTÁ TERCER TRIMESTRE AÑO 2020.

La contaminación del aire en Bogotá genera diferentes efectos en la salud de los ciudadanos por tal razón se hace necesario garantizar un ambiente sano que permite mejorar las condiciones de salud de la población desde la dimensión de salud ambiental propuesta en el Plan Decenal de Salud Pública donde se establecen las políticas que pretenden promover la calidad de vida y salud de la población, materializando el derecho a un ambiente sano, a través de la transformación de los determinantes sanitarios, sociales y ambientales usando la metodología de las fuerzas motrices, la cual muestra la relación entre factores ambientales y efectos en la salud; este método permite determinar e identificar los factores determinantes de orden estructural, intermedio y proximal y plantear acciones sectoriales y transectoriales que permitan adoptar medidas preventivas y de intervención (1).

Según esto, el Decreto 596 de 2011 por el cual se adopta la Política Distrital de Salud ambiental, establece que una de sus líneas de acción corresponde a las temáticas de Aire, Ruido y Radiación Electromagnética, y que se debe operar a través de las estrategias: Gestión de la Salud Ambiental, Entornos Ambientalmente Saludables y Vigilancia de la Salud Ambiental. Es así que desde el año 2012 la Secretaría Distrital de Salud de Bogotá realiza una vigilancia de los efectos en salud por exposición a contaminación del aire y ha venido adelantado acciones intersectoriales con el propósito de analizar los factores de riesgo posiblemente asociados al desarrollo de sintomatología respiratoria en los grupos vulnerables como son menores de catorce años y personas mayores de 60 años, buscando establecer acciones de intervención que tengan un efecto sobre los factores de riesgo, con el propósito de disminuir la incidencia de los eventos posiblemente relacionados con la calidad del aire en Bogotá, teniendo en cuenta los siguientes componentes de la vigilancia en salud pública:

- **Vigilancia Epidemiológica:** vigila los posibles efectos en salud en la población debido a la exposición a contaminación del aire.

	METROLOGIA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	INFORME TRIMESTRAL DE LA RED DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE DE BOGOTÁ – RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M2	Versión: 7

- Vigilancia Ambiental: contempla el monitoreo de contaminación del aire intramural y análisis y seguimiento de contaminantes por medio de fuentes secundarias como redes de calidad del aire.
- Vigilancia Sanitaria: contempla la atención de quejas presentadas por las partes interesadas respecto a la contaminación del aire.
- Movilización social: hace referencia a las acciones de promoción y prevención en comunicación social del riesgo con el posicionamiento de temas enfocados a la contaminación atmosférica y la calidad del aire en la ciudad de Bogotá.

13.1. Vigilancia Epidemiológica – Calidad del aire y Salud

La presente vigilancia tiene como objetivo realizar seguimiento continuo y sistemático a los eventos relacionados con la Enfermedad Respiratoria Aguda (ERA) a través de la Encuesta de Prevalencia de Sintomatología Respiratoria que se ejecutó en el periodo enero a septiembre de 2020. En primer lugar, se describe la atención en las Salas ERA y la notificación de la Infección Respiratoria Aguda (IRA) colectiva (evento 995- SIVIGILA). En segundo lugar, se presentan los principales resultados de la Encuesta de Prevalencia de Sintomatología Respiratoria aplicada en los grupos etarios vulnerables (menores de 14 años y personas mayores de 60 años).

- Morbilidad atendida por Enfermedad respiratoria en Bogotá

Las salas ERA son áreas ubicadas en un servicio hospitalario de urgencias o de consulta externa, para la atención de pacientes menores de 5 años con un cuadro respiratorio agudo o con algún componente de dificultad respiratoria leve, que puedan ser manejados con esquemas terapéuticos básicos, sin los requerimientos de una sala de observación en urgencias u hospitalización, y que no requieren, para el manejo de su cuadro agudo, una estancia de más de cuatro o seis horas (2).

En los meses de enero a septiembre se reportaron 8.481 casos residentes en Bogotá atendidos en 59 instituciones; el mes de mayor concurrencia fue marzo con 3.229 casos lo que correspondió al 38% del total de atenciones. Los menores de 1 año representaron el 31% de los casos. La Figura 22 muestra la distribución de los casos según localidad de residencia, observándose que Suba es la de mayor frecuencia con 1.774 casos, lo que representa el 21%, seguido por Ciudad Bolívar con el 12% (985 casos).

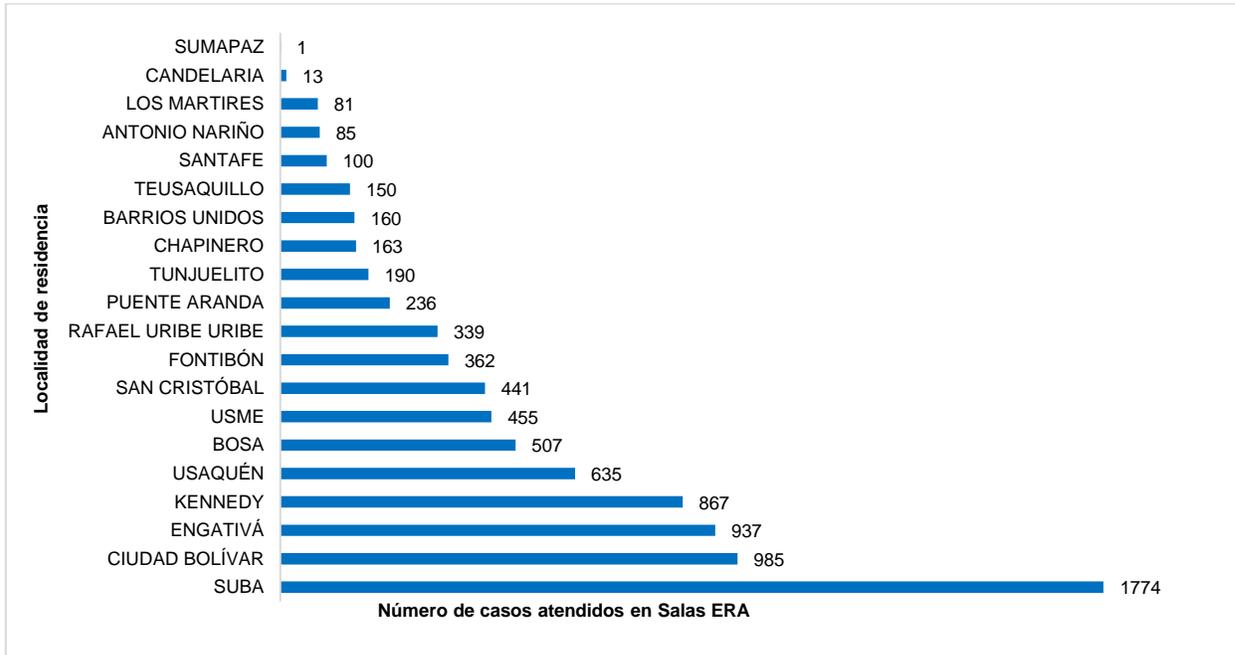


Figura 22. Número de casos de ERA según localidad de residencia de los menores de 5 años atendidos en las salas ERA en Bogotá. Enero- septiembre 2020

Fuente: Información ERA para Mapeo corte SE 40. Vigilancia de Salud Ambiental - línea Aire, Ruido y REM, Subdirección de Vigilancia en Salud Pública. 2020.

Las principales características de la población atendida en las Salas ERA se resumen en la Figura 23.

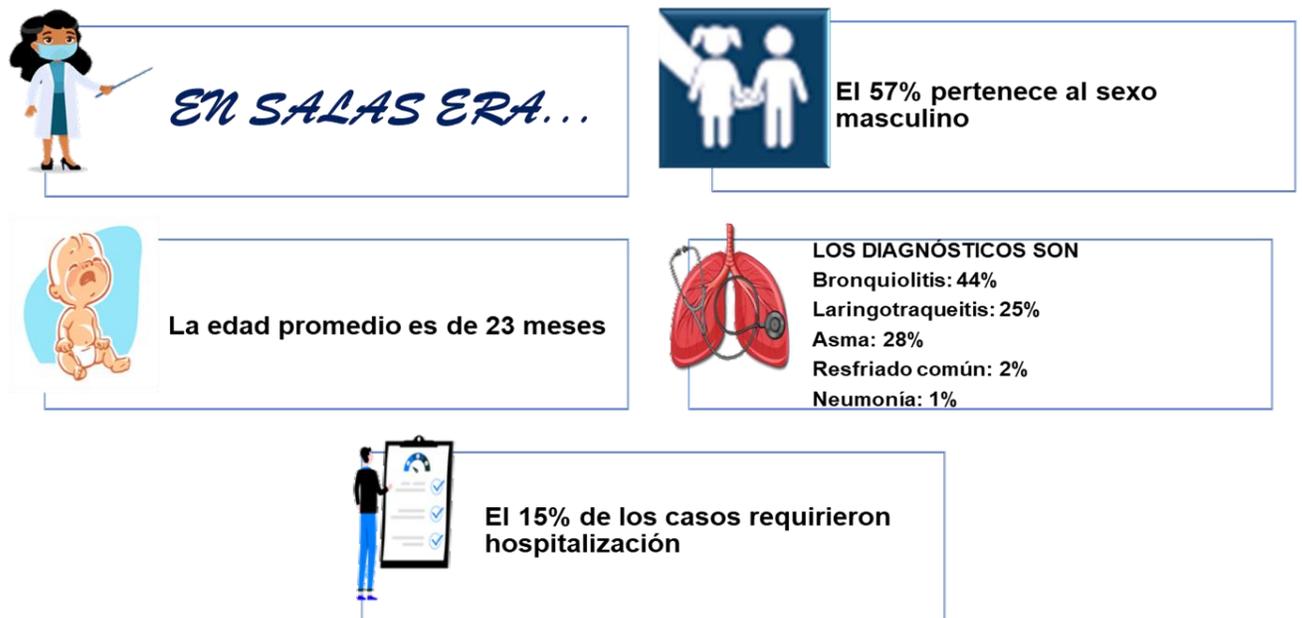


Figura 23. Características de la población atendida en Salas ERA. Enero- septiembre 2020

Fuente: Información ERA para Mapeo corte SE 40. Vigilancia Salud Ambiental - línea Aire, Ruido y REM, Subdirección de Vigilancia en Salud Pública. 2020.

- Análisis del Sistema de Vigilancia Epidemiológica (SIVIGILA)

De enero a septiembre de 2020 (semana epidemiológica 1 a 40) se notificaron 912.763 casos, siendo la semana 12 la de mayor notificación con 57.607 que corresponde al 6%; desde la semana 13 se presentó una disminución importante de casos que puede relacionarse con el inicio del confinamiento preventivo por la pandemia de COVID-19; es hacia la semana 31 correspondiente a finales de julio que se observa un incremento en las consultas con 26.060 casos; en adelante hasta semana 40 se presenta un descenso nuevamente. Con respecto al año 2019, los casos en el 2020 disminuyeron en 39% (585.346 casos).

La Figura 24 muestra la notificación para todas las edades desde el año 2018; se identifica que la semana 21 es la de mayor representatividad en los años 2018 y 2019 con 59.556 y 50.584 casos respectivamente. Para el periodo 2020 desde el inicio del confinamiento (semana 13) los casos han disminuido de manera importante con menos de 15.000 registros hasta la semana 26; luego de esta semana se notifican atenciones superiores a los 15.000 casos. En la semana 18 se reportó el menor número de casos (9.976).

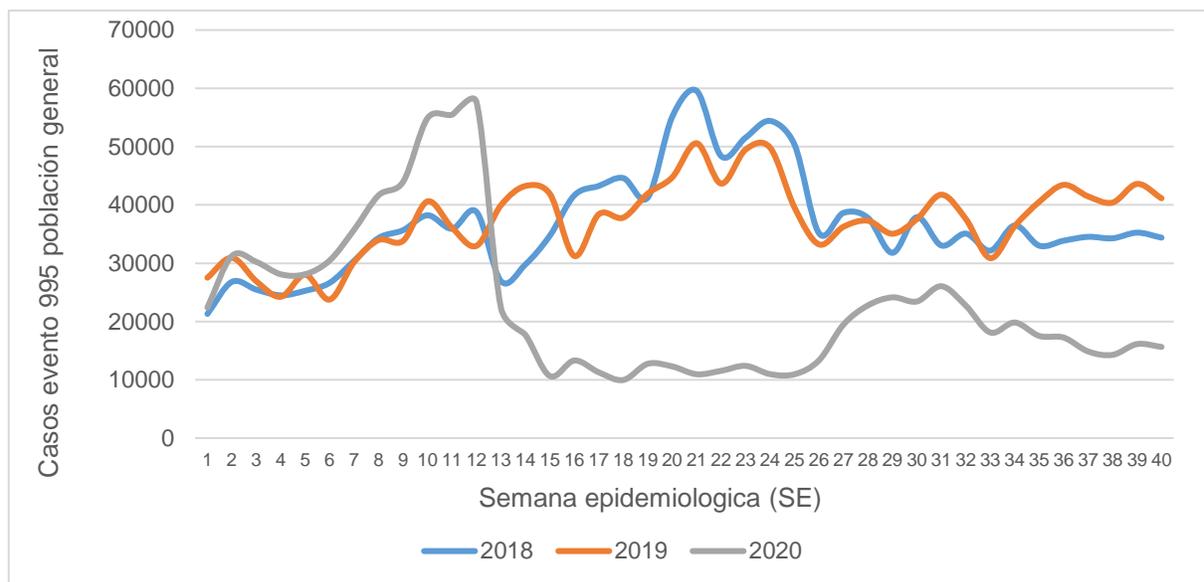


Figura 24. Morbilidad por Infección Respiratoria Aguda en población de todas las edades. Enero- septiembre 2020 (SE 1 a 40)

Fuente: Información ERA para Mapeo corte SE 40. Vigilancia Salud Ambiental - línea Aire, Ruido y REM, Subdirección de Vigilancia en Salud Pública, 2020.

Respecto a los menores de 5 años, de los 912.763 casos notificados en el 2020, 154.472 corresponden a menores de 5 años (17%) disminuyendo 266.056 casos con respecto a 2018 y en 282.629 casos con respecto al año 2019. Desde la semana 15 del año 2020, los casos han disminuido considerablemente sin superar los 2.000 casos por semana; la semana 25 reportó el menor número con 914 casos en menores de 5 años, ver Figura 25.

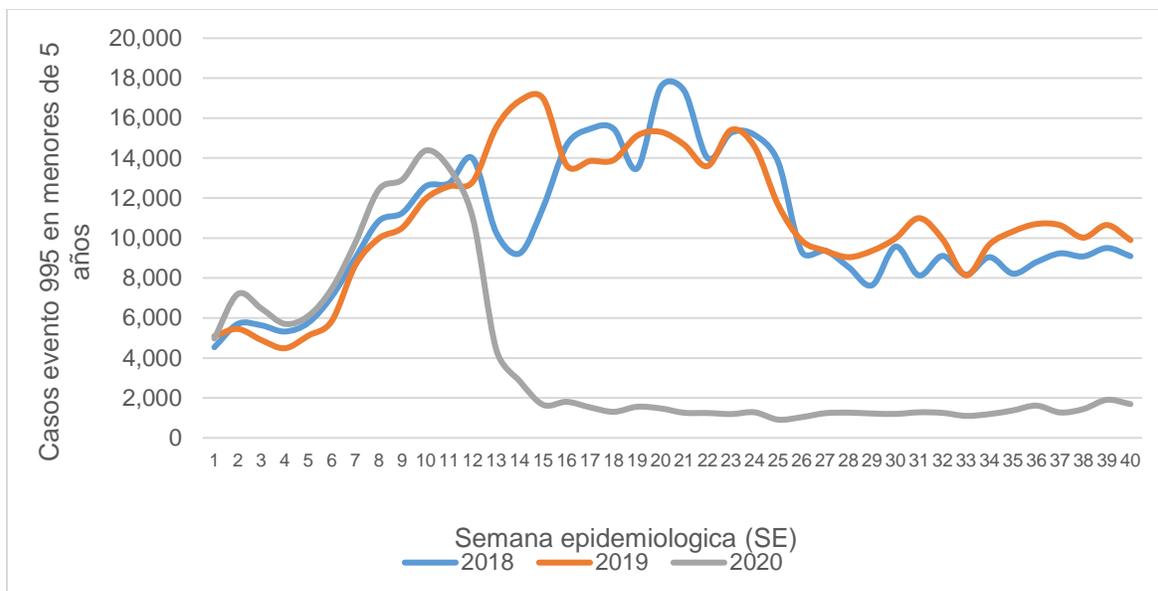


Figura 25. Morbilidad por Infección Respiratoria Aguda en menores de 5 años. Enero- septiembre 2020 (SE 1 a 40)
Fuente: Información ERA para Mapeo corte SE 40. Vigilancia Salud Ambiental - línea Aire, Ruido y REM, Subdirección de Vigilancia en Salud Pública, 2020.

La Figura 26 muestra el comportamiento de las variables ambientales y de morbilidad respiratoria. Obsérvese que en las semanas 6, 10 y 12 se registraron los mayores valores de los dos contaminantes y a partir de esta semana se presenta una disminución importante y se eleva nuevamente en las semanas 16 y 26; para el tercer trimestre se observan aumentos en las concentraciones de PM₁₀ en las semanas 35 y 38, y de PM_{2,5} en las semanas 34 y 38; sin embargo, estos valores no superan la norma. Con respecto a la lluvia, las semanas 9, 27 y 38 presentaron las mayores precipitaciones con 60,2; 34,83 y 40,14 mm³ respectivamente, sin observarse una disminución de los contaminantes por el efecto de lavado atmosférico.

Adicional, la lluvia se presenta de manera irregular coincidiendo con las temporadas invernales de años anteriores. Se identifica que la enfermedad respiratoria mostró una tendencia hacia el aumento desde la semana 9, con una importante disminución desde la semana 13 hasta la 25 desde las semanas 28 a la 31 nuevamente se presenta un incremento en las notificaciones; sin embargo, hacia las últimas semanas del tercer trimestre del año se observa un descenso; dichos comportamientos no muestran una relación gráfica con el comportamiento del material particulado.

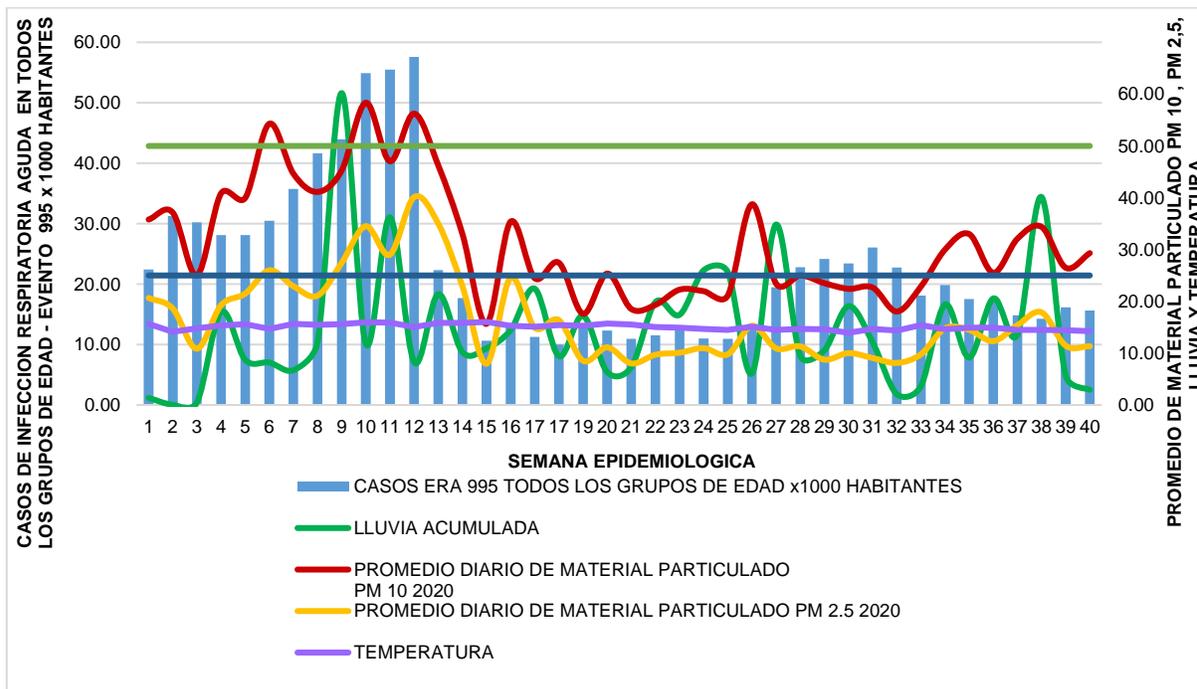


Figura 26. Morbilidad por IRA y Concentraciones de PM₁₀, PM_{2.5} lluvia acumulada y temperatura. Enero- septiembre 2020.

Fuente: Información ERA para Mapeo corte SE 40. Subdirección de Vigilancia en Salud Pública - Datos suministrados por la RMCAB de la SDA - gráfica realizada por la línea de Aire, Ruido y REM, 2020.

- Morbilidad sentida por enfermedad respiratoria en Bogotá

En Bogotá, la Secretaría Distrital de Salud realiza la vigilancia epidemiológica, ambiental y sanitaria de los efectos en salud por exposición a contaminación del aire en la población residente en la ciudad, priorizando los grupos vulnerables: menores de 5 años, niños de 5 a 14 años y personas mayores de 60 años.

Esta vigilancia se realiza mediante la aplicación de la Encuesta de Prevalencia de sintomatología respiratoria, con el propósito de estimar riesgos por exposición a la contaminación del aire emitido por distintas fuentes.

Menores de 14 años caracterizados en Bogotá

De enero a septiembre de 2020 se han encuestado 5.379 menores de 14 años (2.240 menores de 5 años y 3.139 niños de 5 a 14 años), el 52% pertenece al sexo masculino y el 70% pertenece al régimen de seguridad social de tipo contributivo.

Según la OMS la mayor parte de las muertes por factores medioambientales se deben a las enfermedades no transmisibles y las atribuidas a la contaminación del aire (incluida la exposición al humo ajeno) han aumentado hasta la cifra de 8,2 millones. Las enfermedades no transmisibles,

como los accidentes cerebrovasculares, los cánceres y las neumopatías crónicas, constituyen actualmente casi dos terceras partes del total de muertes debidas la insalubridad del medio ambiente (3).

Según el informe técnico sobre carga de la enfermedad ambiental en Colombia, los principales factores ambientales relacionados con presencia de enfermedades fueron la exposición a material particulado PM₁₀ y PM_{2,5}, contaminación intramural y uso de combustibles como leña, carbón, residuos agrícolas, entre otros para la cocción de alimentos (4).

La Figura 27 resume la proporción de los principales factores posiblemente relacionados con la presencia de enfermedad respiratoria, estos datos se obtuvieron a través de la aplicación de encuestas en las diferentes localidades de Bogotá, se puede observar que entre las prevalencias de mayor representatividad se encontraron el secado de ropa intradomiciliario en el 49,1% de los menores; seguido por el 30,1% de los niños duerme en la misma cama con otra persona, así como el 28,8% de los niños permanecen con las ventanas cerradas en la vivienda.

Respecto a los factores extramurales, se encontró que el 46,4% de los niños vive cerca (a menos de 100 metros) de vías de tráfico pesado, otro factor de exposición son las construcciones cerca de la vivienda en el 19,7%

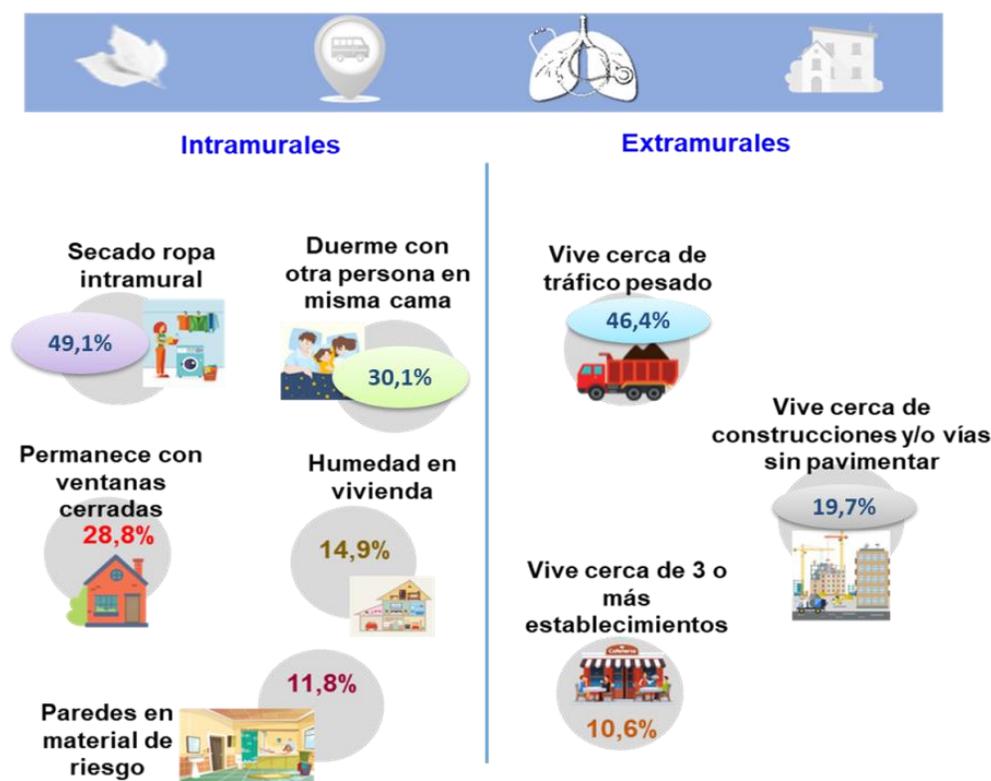


Figura 27. Factores posiblemente relacionados con la presencia de sintomatología respiratoria en menores de 14 años.

Enero- septiembre de 2020

Fuente: SIVIGILA- SDS.2020

Adultos mayores de 60 años caracterizados en Bogotá

De enero a septiembre se encuestaron 1498 mayores de 60 años, de los cuales el 12% (180/1.498) reside en la localidad de Suba y el 11,9% reside en Kennedy (179/1.498). Predominó el sexo femenino (68,6%), el 29,6% cuenta con primaria incompleta y cerca de la mitad de los encuestados padece de Hipertensión Arterial.

Con respecto a los factores posiblemente asociados con la presencia de sintomatología respiratoria, se identificó que las mayores prevalencias son residir cerca de vías de tráfico pesado en el 48,7% de los encuestados, seguido por el 48,1% que estuvo expuesto a tóxicos durante su periodo laboral. Con respecto al combustible para cocinar, 591 personas lo hicieron con leña (39,5%) de las cuales 471 son mujeres lo que corresponde al 31,4% del total de la población encuestada (471/1.498). Como factor protector se identificó que el 47% realiza actividad física a diario. Ver Figura 28.

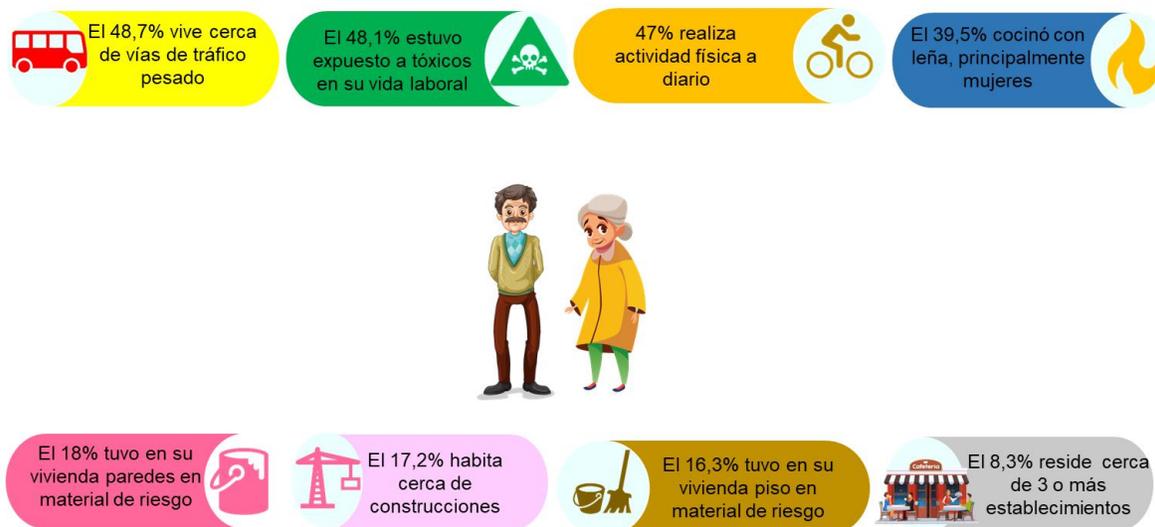


Figura 28. Factores posiblemente relacionados con la presencia de sintomatología respiratoria en mayores de 60 años. Enero- septiembre de 2020
Fuente: SIVIGILA- SDS.2020

Prevalencias de sintomatología respiratoria:

La Figura 29 muestra las prevalencias de la sintomatología respiratoria (sibilancias y tos) así como los indicadores de impacto: ausentismo escolar y laboral, es de anotar que el ausentismo laboral hace referencia a la ausencia del familiar y/o cuidador al trabajo o labor por cuidar al niño con enfermedad respiratoria.

El síntoma sibilancias fue mayor en los menores de 5 años alcanzando el 6,1% siendo la localidad de Usme la más elevada con 15,7 % (16/102). Por su parte, la prevalencia de tos seca fue mayor en los

niños de 5 a 14 años (10,8%); siendo la localidad de Puente Aranda la de mayor prevalencia con el 27,3% (27/99), seguido por Tunjuelito que obtuvo una prevalencia del 22,5% (20/89).

El ausentismo escolar permite evidenciar la incapacidad que presentaron los niños de los dos grupos de edad para realizar sus actividades por causa de la enfermedad respiratoria, esta proporción alcanzó el 4,1% y el ausentismo laboral fue de 2,4%.

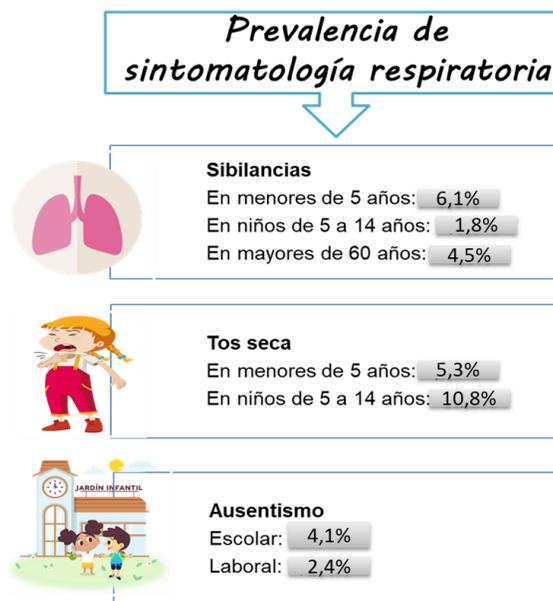


Figura 29. Prevalencia de sintomatología respiratoria en la población abordada. Enero- septiembre de 2020
Fuente: SIVIGILA- SDS. 2020

13.2. Vigilancia Ambiental

La Secretaría Distrital de Salud realiza el análisis de los niveles de calidad del aire en la ciudad de Bogotá y las excedencias presentadas con base en la Guía de Calidad del Aire de la Organización Mundial de Salud – OMS y los Objetivos Intermedios (OI-1, OI-2 y OI-3); con base en los datos reportados por la Red Monitoreo Calidad de Aire de Bogotá -RMCAB.

Calidad del aire extramural

Las guías de calidad del aire de la OMS tienen como objetivo dar orientación sobre la manera de reducir los efectos de la contaminación del aire en la salud, con valores de concentración guía de contaminantes como PM₁₀ y PM_{2.5} promedio diarios (24 horas) y anuales recomendados para disminuir la exposición y los posibles efectos a la salud causados por la contaminación del aire en la población, por tal motivo se realiza el análisis a las excedencias presentadas con respecto a los valores guía dados por la OMS (5).

En cuanto a excedencias diarias a septiembre de 2020 para PM₁₀, teniendo en cuenta la guía establecida por la OMS de (50µg/m³) para exposiciones de 24 horas, en Bogotá se reportaron 556

excedencias, en 13 estaciones de monitoreo, siendo las estaciones de Carvajal (160), Suba (71), Kennedy (68) y Móvil kr7 (63) las que registraron el mayor porcentaje de excedencias para periodo analizado, mientras que las estaciones con menos excedencias fueron Min. Ambiente (10), Usaquén (8), Centro Alto Rendimiento (8) y Guaymaral (7), según el análisis del total de los promedios diarios reportados de PM₁₀ (Figura 30).

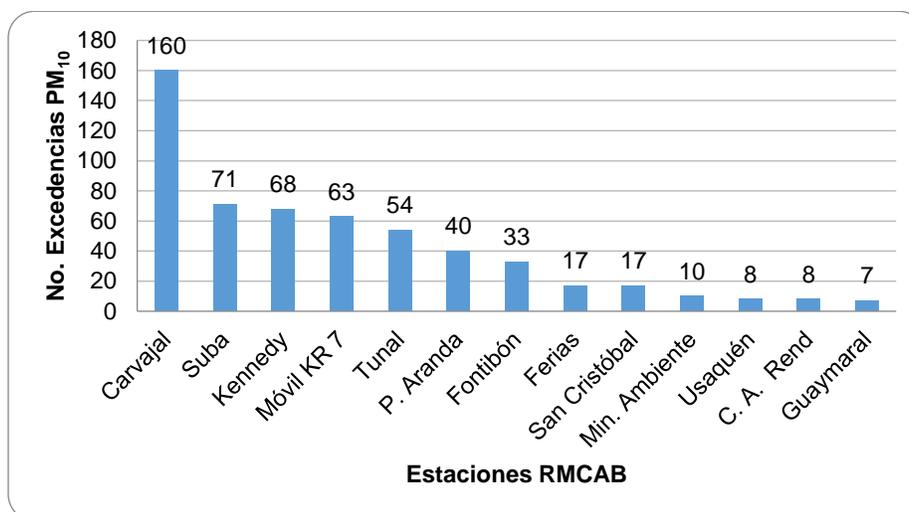


Figura 30. Comportamiento semestral (enero-septiembre) de excedencias del contaminante PM10 con respecto a la guía OMS en las estaciones de la RMCAB 2020

Fuente: Datos analizados por Secretaría Distrital de Salud con base en datos registrados por la Red de Monitoreo de calidad del Aire de Bogotá Administrada por la Secretaría Distrital de Ambiente.

Del mismo modo se presentaron excedencias diarias de PM_{2.5}, con un total de 632, siendo las estaciones de Carvajal (107), Ferias (80), Móvil Kr7 (76) y Kennedy (76), las que presentaron mayor número de excedencias con respecto a la guía establecida por la OMS de (25µg/m³ para 24 horas) como se observa en la Figura 31; las estaciones que registraron menos excedencias a septiembre, fueron Guaymaral (31), Min. Ambiente (28) y San Cristóbal (27) registraron menos excedencias.

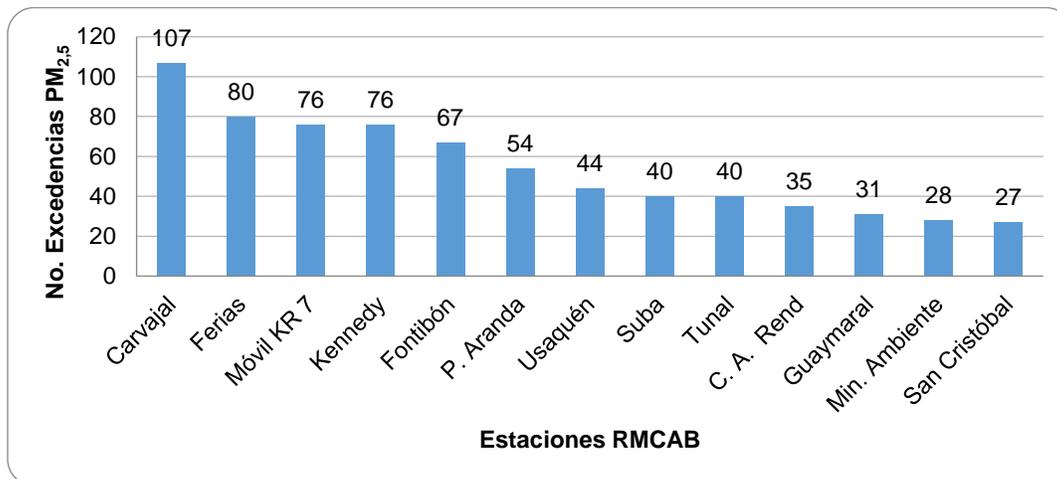


Figura 31. Comportamiento semestral (enero – septiembre) de excedencias del contaminante PM_{2,5} con respecto a la guía OMS en las estaciones de la RMCAB 2020

Fuente: Datos analizados por Secretaría Distrital de Salud con base en datos registrados por la Red de Monitoreo de calidad del Aire de Bogotá Administrada por la Secretaría Distrital de Ambiente

Con respecto a las concentraciones de PM₁₀ promedio a septiembre, se tiene que las concentraciones más altas se presentan en las estaciones de Carvajal (61,1 µg/m³), Kennedy (39,2 µg/m³) y Móvil Kr7 (38,3 µg/m³), mientras que las estaciones que reportaron menor concentración promedio fueron Ferias (23,3 µg/m³), Min Ambiente (21,0 µg/m³), y Centro A. Rendimiento (20,6 µg/m³), siendo el mes de marzo donde se presentaron las concentraciones promedio mensual más altas, como la estación Carvajal con 87,8 µg/m³ mientras que el mes de mayo se registraron las concentraciones más bajas siendo la estación Carvajal la que presenta el valor más alto con 44,8 µg/m³. Figura 32.

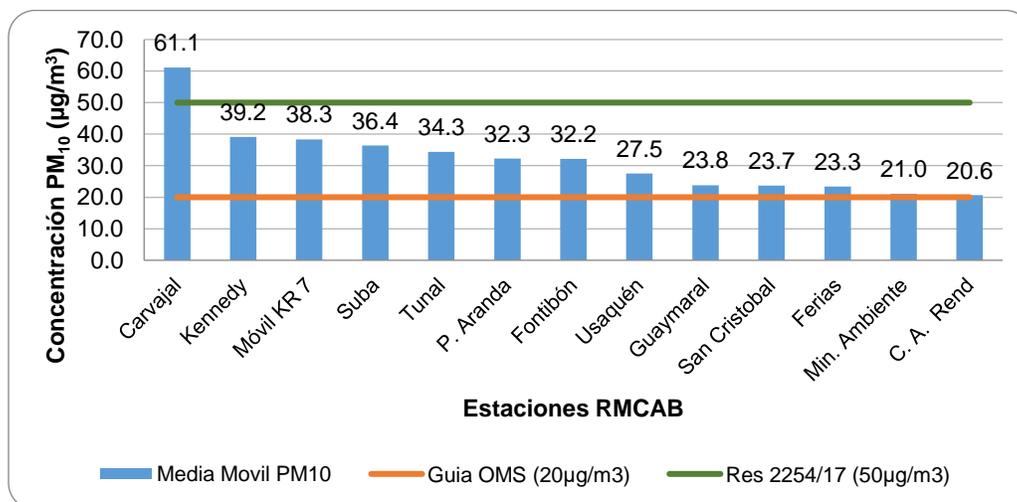


Figura 32. Promedio concentración a septiembre y excedencia a la normativa Guía OMS de material particulado PM₁₀ en Bogotá enero – septiembre 2020.

Fuente: Datos analizados por Secretaría Distrital de Salud con base en datos registrados por la Red de Monitoreo de calidad del Aire de Bogotá Administrada por la Secretaría Distrital de Ambiente.

Al igual que el PM₁₀, el PM_{2,5} durante este periodo las concentraciones más altas se encontraron en la estación Carvajal (25,0 µg/m³), Kennedy (20,2 µg/m³) y Fontibón (19,5 µg/m³), mientras que las estaciones que reportaron menor concentración promedio fueron Centro Alto Rendimiento (13,1 µg/m³), Tunal (12,9 µg/m³) y San Cristóbal (11,8 µg/m³); por otra parte el mes de marzo donde se presentaron las concentraciones promedio mensual más altas, como la estación Carvajal con 43,5 µg/m³ mientras que el mes de mayo se registraron las concentraciones más bajas siendo las más alta de 17,9 µg/m³ repitiendo la estación Carvajal, mientras que la estación San Cristóbal presento la menor concentración tanto en el mes de marzo como en junio con (28,6 µg/m³) y (5,7 µg/m³) respectivamente. Figura 33.

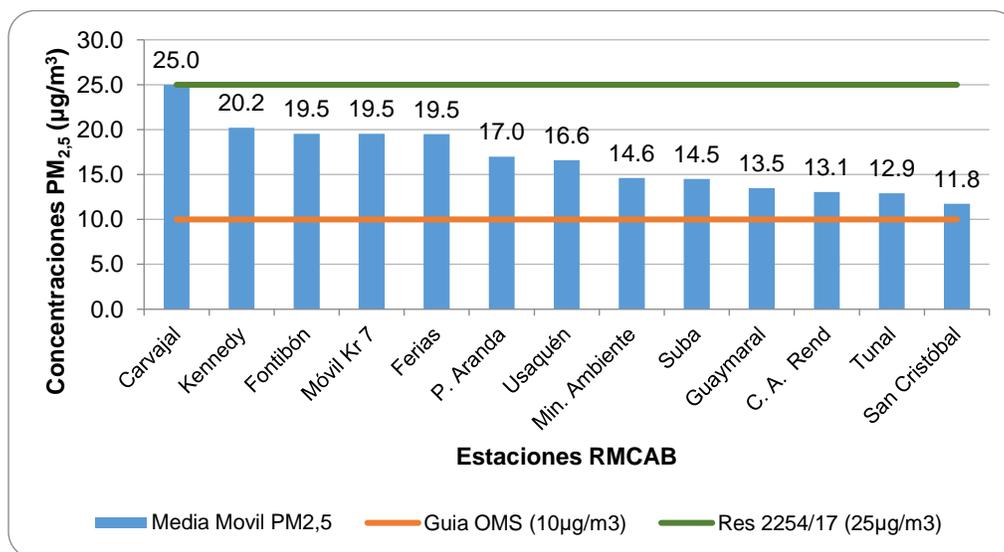


Figura 33. Promedio concentración a septiembre y excedencia a la normativa Guía OMS de material particulado PM_{2,5} en Bogotá Enero a septiembre 2020.

Fuente: Datos analizados por Secretaría Distrital de Salud con base en datos registrados por la Red de Monitoreo de calidad del Aire de Bogotá Administrada por la Secretaría Distrital de Ambiente.

Según la guía de la OMS en el seguimiento a los valores guía para la media de 24 horas esté protegerá frente a niveles máximos de contaminación que de otra manera determinarían un exceso sustancial de morbilidad o de mortalidad en la población expuesta, por tal razón se realiza análisis al comportamiento del reporte de concentraciones horarias de los contaminantes PM₁₀ y PM_{2,5} por cada estación de monitoreo de la RMCAB y a partir del número de excedencias presentadas se conoce el porcentaje de incumplimiento con respecto a cada uno de los valores guía de la OMS.

En la Tabla 12, se puede observar, el porcentaje de excedencias respecto a los objetivos intermedio de la Guía OMS para concentraciones de 24 horas, por lo que se tiene respecto al OI-1 que ninguna estación presento excedencias y por tanto todas las estaciones cumplieron con dicho objetivo, respecto al OI-2 el 85% (11/13) de las estaciones cumplieron con dicho objetivo, el restante presentaron excedencias entre el 1% y el 7%, siendo la estación Carvajal la que mayor excedencia presento, siguiendo con el OI-3 las excedencias se encontraron entre el 1% y el 23%, siendo la estación de Carvajal (23%) la que mayor porcentaje presento y solo las estaciones de Guaymaral, Usaquén, Centro A. Rendimiento y Min. Ambiente no se presentaron excedencias es decir el 31%

	METROLOGIA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	INFORME TRIMESTRAL DE LA RED DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE DE BOGOTÁ – RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M2	Versión: 7

(4/13) cumplió con el objetivo, y respecto al GCA-OMS, las excedencias se encontraron entre el 3% y 63%, y ninguna estación se encontró por debajo del nivel Guía de la OMS de 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Tabla 12. Porcentaje de excedencias (enero – septiembre) del contaminante PM₁₀ con respecto a la guía OMS y los Objetivos Intermedios (OI-1, OI-2 y OI-3) por estación de la RMCAB 2020.

PM₁₀ EXCEDENCIAS OMS ENE A SEP 2020	GUAYMARAL	USAQUEN	Móvil Kr7	SUBA	CENTRO A. RED.	FERIAS	CARVAJAL	KENNEDY	FONTIBON	P. ARANDA	TUNAL	SAN CRISTOBAL	MIN. AMBIENTE
% CON RESPECTO AL OI-1 150$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
% CON RESPECTO AL OI-2 100$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0%	0%	1%	0%	0%	0%	7%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
% CON RESPECTO AL OI-3 75$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0%	0%	4%	4%	0%	1%	23%	2%	2%	2%	3%	1%	0%
% CON RESPECTO A LA GUIA OMS 50$\mu\text{g}/\text{m}^3$	3%	9%	23%	26%	3%	7%	63%	25%	13%	15%	20%	6%	4%

Fuente: Datos analizados por Secretaría Distrital de Salud con base en datos registrados por la Red de Monitoreo de calidad del Aire de Bogotá Administrada por la Secretaría Distrital de Ambiente

Con respecto al comportamiento del contaminante PM_{2.5} se puede observar en la Tabla 13 con relación al OI-1 que todas las estaciones se encontraron por debajo de 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y por tanto cumplieron con este objetivo, respecto al OI-2 el 31%(4/13) de las estaciones cumplieron con el objetivo, Guaymaral, Usaquén, San Cristóbal y Min. Ambiente cumplieron con el objetivo mientras las demás estaciones presentaron excedencias entre 1% y el 4%, respecto al OI-3 las excedencias estuvieron entre el 2% y el 18% y ninguna estación cumplió con este objetivo, de igual manera respecto a la GCA-OMS, todas estaciones presentaron excedencias las cuales se encontraron entre el 10% y 41%, siendo la estación Carvajal la que mayor porcentaje presentó.

Tabla 13. Porcentaje de excedencias (enero – septiembre) del contaminante PM_{2.5} con respecto a la guía OMS y los Objetivos Intermedios (OI-1, OI-2 y OI-3) por estación de la RMCAB 2020

PM_{2.5} EXCEDENCIAS OMS ENE A SEP 2019	GUAYMARAL	USAQUEN	Móvil Kr7	SUBA	CENTRO A. RED.	FERIAS	CARVAJAL	KENNEDY	FONTIBON	P. ARANDA	TUNAL	SAN CRISTOBAL	MIN. AMBIENTE
% CON RESPECTO AL OI-1 75$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
% CON RESPECTO AL OI-2 50$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0%	0%	2%	1%	1%	1%	4%	1%	1%	1%	1%	0%	0%
% CON RESPECTO AL OI-3 37,5$\mu\text{g}/\text{m}^3$	3%	4%	14%	4%	3%	6%	18%	7%	6%	7%	3%	2%	3%
% CON RESPECTO A LA GUIA OMS 25$\mu\text{g}/\text{m}^3$	11%	16%	28%	15%	13%	33%	41%	29%	25%	19%	14%	10%	15%

Fuente: Datos analizados por Secretaría Distrital de Salud con base en datos registrados por la Red de Monitoreo de calidad del Aire de Bogotá Administrada por la Secretaría Distrital de Ambiente

Calidad del aire intramural

La Secretaría Distrital de Salud a través de la Subred Sur Occidente, realiza acciones de Monitoreo Ambiental a nivel intramuros conforme a las competencias establecidas en la Ley 715 de 2001, realizando monitoreos intramurales de material particulado PM₁₀, PM_{2.5} y gases contaminantes como monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO₂), dióxido de azufre (SO₂), dióxido de nitrógeno (NO₂), amoníaco NH₃, compuestos orgánicos volátiles (VOC's) y formaldehído (H₂SO₄) de igual manera aquellos monitoreos sobre olores ofensivos y tabaco, en las localidades urbanas de Bogotá.

A septiembre de 2020 se han realizado 12 monitoreos intramurales en 10 localidades de la ciudad y 1 monitoreo relacionado con olores ofensivos en la localidad de Fontibón, en cercanía a fuentes fijas o móviles de emisiones atmosféricas como industrias, fabricas, relleno sanitario o sitios de disposición inadecuada de residuos sólidos, industria de metal mecánica, o mecánica automotriz, Tabla 14.

En los diferentes puntos de monitoreo, son realizados en instituciones como IPS, instituciones educativas, propiedad horizontal, establecimientos comerciales, entre otros, en los que de manera simultánea se realiza medición de gases y material particulado.

Tabla 14 . Monitoreos intramurales por localidad, enero a septiembre 2020, Bogotá

Localidad	Contaminación del aire	Olores ofensivos
Chapinero	1	
Barrios Unidos	1	
Engativá	1	
Suba	1	
Rafael Uribe	1	
Usme	1	
Ciudad Bolívar	2	
Bosa	1	
Puente Aranda	1	
Fontibón	1	1
Bogotá	11	1

Fuente: Secretaría Distrital de Salud, Subdirección de Salud Pública, Línea Aire, Ruido y Radiación Electromagnética, Matriz cumplimiento de meta 2020.

13.3. Vigilancia Sanitaria

La vigilancia sanitaria contempla la atención a quejas y solicitudes presentadas por la comunidad por temas relacionados con contaminación del aire, olores ofensivos o humo de tabaco, haciendo un reconocimiento y atención a estas solicitudes que pueden generar afectaciones en la salud de las personas. Debido a la pandemia relacionada al Coronavirus SarsCov2, y teniendo en cuenta las medidas de prevención para la disminución de propagación de aislamiento y distanciamiento social, la actividad de aplicación de encuestas de percepción en la atención de quejas fue suspendida desde el mes de abril lo que se refleja en la disminución de quejas durante este periodo.

A septiembre de 2020 como se puede ver en la Figura 34, se atendieron un total de 80 quejas en Bogotá, 21 peticiones relacionadas a contaminación del aire, 38 quejas por olores ofensivos y 21 por humo de tabaco, de las cuales en la Subred Sur Norte se presentaron el mayor número de quejas (33), seguido por la Subred Sur Occidente (26), la Subred Sur (11) y la Subred Centro Oriente (10); las localidades que más reportaron quejas por fueron Kennedy (10) y Usaquén (7).

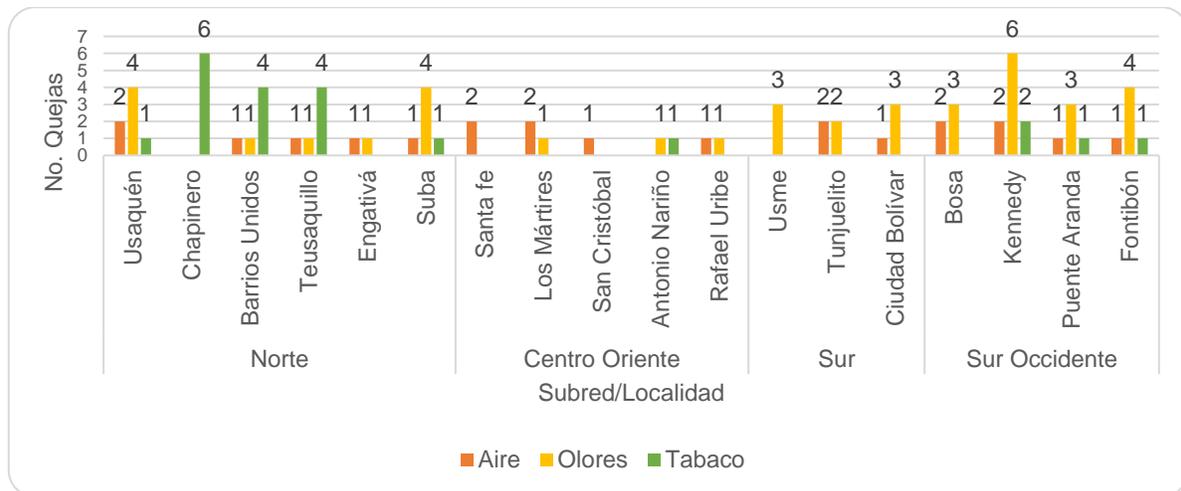


Figura 34. Atención a quejas por Contaminación del aire, olores ofensivos y humo de tabaco en las localidades del distrito, septiembre 2020.

Fuente: Matriz de Indicadores de Vigilancia Epidemiológica, Ambiental y Sanitaria de Aire, Ruido y REM, 2020.

Como se observa en la Figura 35 el mayor porcentaje de quejas corresponde a quejas por olores ofensivos un 48%, principalmente en la zona sur occidental y en especial la localidad de Kennedy (6) y le sigue Suba (4) y Usaquén (4), fueron las localidades con mayor reporte de quejas por este motivo, en cuanto a quejas por calidad de aire corresponde al 26% de las quejas y fueron las localidades de Usaquén, Santafé, Mártires, Tunjuelito, Bosa y Kennedy las que presentaron el mayor número de quejas por contaminación del aire y el 26% restante corresponde a quejas por humo de tabaco, siendo la localidad de Chapinero (6) la que presento el mayor número de quejas, por este motivo.



Figura 35, Distribución de quejas por contaminación del Aire, Olores y humo de tabaco, por Subred enero-septiembre 2020

Fuente: Matriz de cumplimiento de Vigilancia Epidemiológica, Ambiental y Sanitaria Aire, Ruido y REM, 2020.

13.4. Movilización Social

Como un componente importante del proceso de salud ambiental se encuentra las actividades de comunicación, educación e información del riesgo de la exposición a contaminación del aire a nivel intramuros (disminución de intoxicaciones por monóxido de carbono y del consumo de tabaco) y extramural, que van encaminadas al cambio de comportamiento, actitudes y prácticas de la comunidad y cuidados en salud.

A septiembre de 2020, se realizaron 12 talleres de comunicación social del riesgo, como se observa en la Figura 36, en las temáticas de contaminación del aire y exposición a humo de tabaco así como 1 jornada de profundización el día sin Carro y Moto en las que se logró sensibilizar a 1049 personas, siendo 770 de ellas intervenidas en la jornada del día sin carro y sin moto desarrollado en el mes de febrero 2020.

Siguiendo las recomendaciones de aislamiento y distanciamiento social a causa del Covid-19, las actividades de comunicación social del riesgo quedaron suspendidas desde el mes de abril, sin embargo, se fueron realizadas infografías comunicativas dentro del marco del día mundial sin Tabaco y el día del medio ambiente.

	METROLOGIA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	INFORME TRIMESTRAL DE LA RED DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE DE BOGOTÁ – RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M2	Versión: 7



- 10 Talleres y 1 jornada de profundización por contaminación del aire con 1004 participantes.

- 2 Talleres en ambientes libre de humo de tabaco.
- Participaron 45 personas.



Figura 36. Acciones de Movilización y comunicación social del riesgo en el distrito enero –septiembre 2020

Fuente: Matriz de seguimiento Distrital de la Línea de Vigilancia Epidemiológica, Ambiental y Sanitaria Aire, Ruido y REM enero – septiembre 2020.

Las jornadas de profundización son principalmente actividades de carácter educativo que pretenden impactar el mayor número de personas en una jornada de un día por localidad, brindando información importante sobre un tema específico o de interés para el mes o el día en que se realiza la actividad, sin embargo como se mencionó anteriormente producto de las medidas para disminuir la propagación del COVID-19, no se programaron actividades que requirieran aglomeración de personas, no obstante se realizaron infografías socializadas a través de redes sociales y publicadas en la página web de la Secretaría de Salud.



La exposición a olores desagradables, se constituye un tipo de contaminación atmosférica proveniente del desarrollo de actividades industriales y humanas que liberan moléculas odoríferas al medio ambiente, que se caracterizan por ser volátiles, lo cual resulta en una calidad del aire no óptimo para el ser humano, afectando en algunas ocasiones su salud.

	METROLOGIA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	INFORME TRIMESTRAL DE LA RED DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE DE BOGOTÁ – RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M2	Versión: 7

Sabías que en Bogotá durante el año 2019 la Secretaría Distrital de Salud atendió 366 quejas de las cuales el 40,7% corresponden a quejas por olores ofensivos, siendo las localidades de Engativá (11,4%), Bosa (10,1%) y Kennedy (10,7%) las que mayor número de quejas presentaron.

Los principales motivos de las quejas están relacionadas con mala disposición de residuos sólidos en vía pública, fabricación de alimentos, aguas residuales en alcantarillados y canales y tenencia inadecuada de mascotas.

Puede consultar la infografía de olores ofensivos en el siguiente enlace
https://drive.google.com/file/d/1-3gxlvmU3JxpZvo9jlwAZ_MfiQxj_Rrr/edit

14. REFERENCIAS

- Ministerio de Salud y Protección Social. Plan Decenal de Salud Pública 2012-2021. [Online].; 2013. Available from: https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/ED/PSP/IMP_4feb+ABCminalud.pdf.
- Ministerio de Salud y protección Social. ABCE_IRANov2017. Estrategia de atención Salas ERA. [Online].; 2017 [cited 2020. Available from: <https://gpc.minsalud.gov.co/layouts/15/osssearchresults.aspx?u=https%3A%2F%2Fgpc%2Eminsalud%2Egov%2Eco&k=salas%20ERA>.
- Organización Mundial de la Salud. Cada año mueren 12,6 millones de personas a causa de la insalubridad del medio ambiente. [Online].; 2016. Available from: <https://www.who.int/es/news/item/15-03-2016-an-estimated-12-6-million-deaths-each-year-are-attributable-to-unhealthy-environments>.
- Instituto Nacional de Salud. Carga de la enfermedad en Colombia. [Online].; 2019 [cited 2020. Available from: <https://www.ins.gov.co/Noticias/Paginas/Informe-Carga-de-Enfermedad-Ambiental-en-Colombia.aspx>.
- Organización Mundial de la Salud. Guías de calidad del aire de la OMS relativas al material particulado, el ozono, el dióxido de nitrógeno y el dióxido de azufre Actualización mundial 2005. [Online].; 2006. Available from: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/69478/WHO_SDE_PHE_OEH_06.02_spa.pdf.

15. ANEXOS

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

	METROLOGIA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	INFORME TRIMESTRAL DE LA RED DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE DE BOGOTÁ – RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M2	Versión: 7

Tabla 15. Características de las estaciones de monitoreo de la RMCAB

Característica	Carvajal-Sevillana	Centro de Alto Rendimiento	Fontibón	Guaymaral	Kennedy	Las Ferias	Min. Ambiente	Estación Móvil	Puente Aranda	San Cristóbal	Suba	Tunal	Usaquén	Bolivia
Sigla	CSE	CDAR	FTB	GYR	KEN	LF	MAM	MOV	PTE	SCR	SUB	TUN	USQ	BOL
Código	60303	120305	90314	110308	80309	100306	170302	20312	160313	40307	110311	30304	10301	100210
Latitud	4°35'44.22"N	4°39'30.48"N	4°40'41.67"N	4°47'1.52"N	4°37'30.18"N	4°41'26.52"N	4°37'31.75"N	4°38'32.75"N	4°37'54.36"N	4°34'21.19"N	4°45'40.49"N	4°34'34.41"N	4°42'37.26"N	4°44'9.12"N
Longitud	74°8'54.90"W	74°5'2.28"W	74°8'37.75"W	74°2'39.06"W	74°9'40.80"W	74°4'56.94"W	74°4'1.13"W	74°5'2.28"W	74°7'2.94"W	74°5'1.73"W	74°5'36.46"W	74°7'51.44"W	74°1'49.50"W	74°7'33.18"W
Altitud	2563 m	2577 m	2551 m	2580 m	2580 m	2552 m	2621 m	2583 m	2590 m	2688 m	2571 m	2589 m	2570 m	2574 m
Altura del suelo	3 m	0 m	11 m	0 m	3 m	0 m	15 m	0 m	10 m	0 m	6 m	0 m	10 m	0 m
Localidad	Kennedy	Barrios Unidos	Fontibón	Suba	Kennedy	Engativá	Santa Fe	Chapinero	Puente Aranda	San Cristóbal	Suba	Tunjuelito	Usaquén	Engativá
Dirección	Autopista Sur # 63-40	Calle 63 #59A-06	Carrera 104 #20 C - 31	Autopista Norte #205-59	Carrera 80 #40-55 sur	Avenida Calle #69Q-50	Calle 37 #8-40	Carrera 7 con calle 60	Calle 10 #65-28	Carrera 2 Este #12-78 sur	Carrera 111 159A-61	Carrera 24 #49-86 sur	Carrera 7B Bis #132-11	Avenida Calle #121-98
Tipo de zona	Urbana	Urbana	Urbana	Suburbana	Urbana	Urbana	Urbana	Urbana	Urbana	Urbana	Suburbana	Urbana	Urbana	Suburbana
Tipo de estación	Tráfico Industrial	De fondo	De tráfico	De fondo	De fondo	De tráfico	De tráfico	De tráfico	Industrial	De fondo	De fondo	De fondo	De fondo	De fondo
Localización toma muestra	Azotea	Zona Verde	Azotea	Zona Verde	Zona Verde	Zona Verde	Azotea	Andén	Azotea	Zona Verde	Azotea	Zona Verde	Azotea	Zona Verde
Altura punto de muestra	4.2 m	4.05m	15 m	4.8 m	7.71 m	4.02m	4.67 m	4 m	18.7 m	4.88 m	11.4 m	3.62 m	16.45m	4.6 m
Altura del sensor de viento	13 m	10 m	17.4 m	10 m	10 m	10 m	19 m	12.3 m	20 m	10 m	10 m	10 m	19 m	10 m
Contaminantes	PM ₁₀	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	PM _{2.5}	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	O ₃	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	NO ₂	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	CO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	SO ₂	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Var. Meteorológicas	V. Viento	X	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	X
	Temperatura	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Precipitación	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	R. Solar	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	H. Relativa	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Presión Atm.			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

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 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 a 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 2019¹. 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

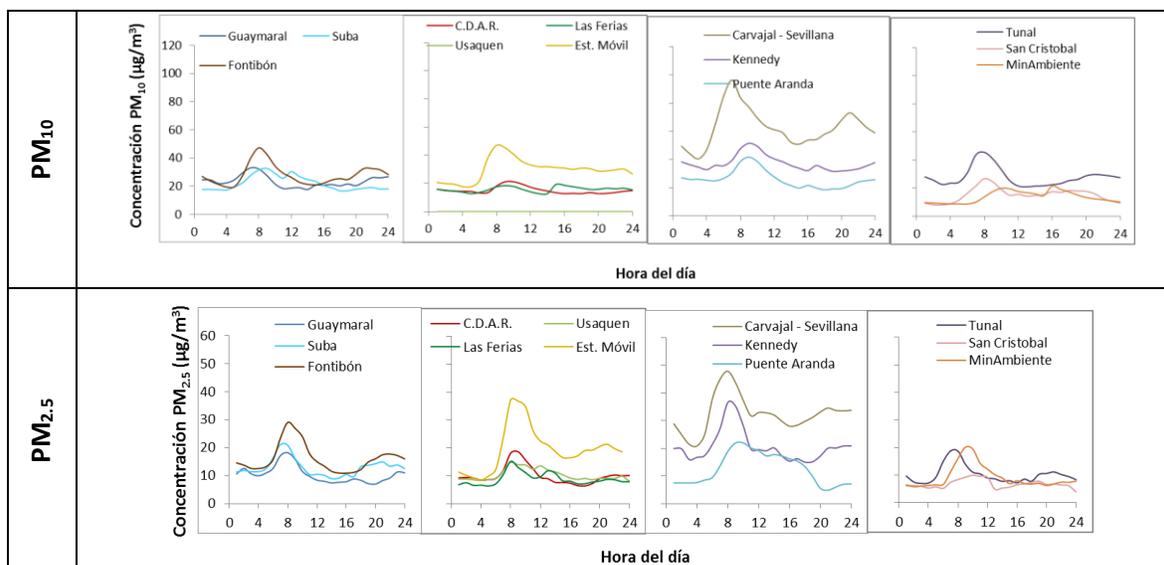
¹ United States Environmental Protection Agency. List of designated reference and equivalent methods. Diciembre 2019. https://www.epa.gov/sites/production/files/2019-08/documents/designated_reference_and-equivalent_methods.pdf

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 CFR². (Tabla 16)

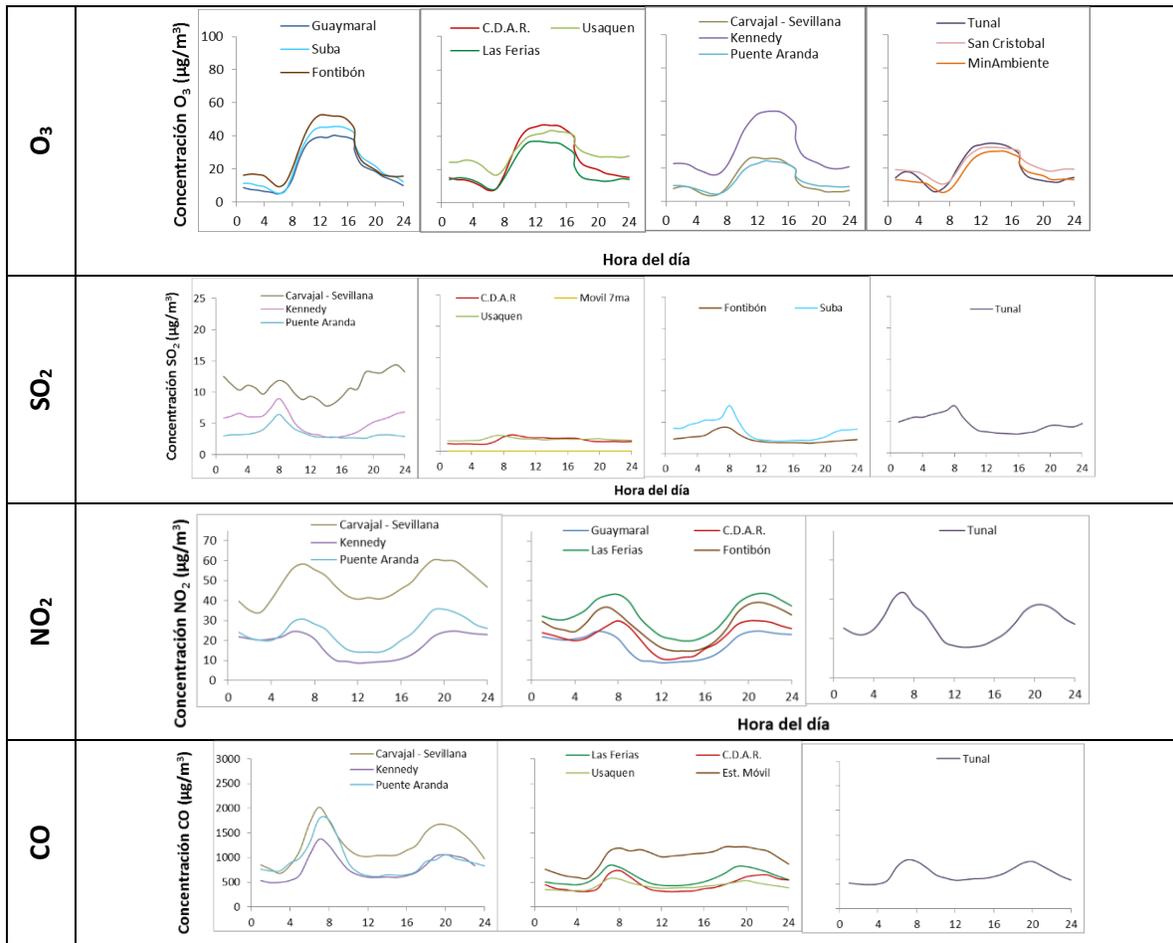
Tabla 16. Técnicas de medición automáticas de los equipos de la RMCAB, métodos equivalentes y de referencia EPA

Contaminante	Principio de Medición	Método equivalente automatizado EPA	Apéndice Parte 50 del CFR
PM ₁₀	Atenuación por Radiación Beta	EQPM-0798-122	J
		EQPM-0404-151	
PM _{2.5}	Atenuación por Radiación Beta	EQPM-0308-170	L
		EQPM-1013-211	
O ₃	Espectrofotometría de Absorción en el Ultravioleta	EQQA-0992-087	D
		EQQA-0193-091	
NO ₂	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 ₂	Fluorescencia Pulsante en el Ultravioleta	EQSA-0495-100	A-1
		EQSA-0486-060	

A. Promedios horarios de contaminantes segundo trimestre 2020 Julio, Agosto y Septiembre



² 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



NOTA

El análisis realizado en el presente informe trimestral corresponde a los datos recolectados por la Red de Monitoreo de Calidad el Aire de Bogotá – RMCAB durante el período comprendido entre el 01 de julio al 30 de septiembre de 2020, 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 periódicos de la RMCAB establecido en el procedimiento interno PA10-PR04 Generación y Control de Informes de la RMCAB (v. 6.0). Adicionalmente para la validación de los datos se tiene en cuenta lo definido en el procedimiento interno PA10-PR05 Validación de datos de la RMCAB (v. 3.0), y los procesos de monitoreo de contaminantes en la RMCAB se realizan bajo los siguientes procedimientos internos:

PA10-PR02 (v. 10.0)	Operación de la Red de Monitoreo y Calidad del Aire de Bogotá
PA10-PR06 (v. 6.0)	Monitoreo y revisión rutinaria de la operación del analizador de PM ₁₀ y PM _{2.5}
PA10-PR07 (v. 5.0)	Monitoreo y revisión rutinaria de la operación de los analizadores de los gases

  	METROLOGIA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	INFORME TRIMESTRAL DE LA RED DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE DE BOGOTÁ – RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M2	Versión: 7

	NOx, SO ₂ , CO y O ₃
--	--

FIN DEL INFORME