

Informe trimestral de Calidad del Aire en Bogotá 2018

Enero
Febrero
Marzo



Bogotá Distrito Capital



RM CAB
Red de Monitoreo de Calidad
del Aire de Bogotá

Alcaldía de Bogotá
Secretaría Distrital de Ambiente



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE

Enrique Peñalosa Londoño

Alcalde Mayor de Bogotá D.C.

Francisco José Cruz Prada

Secretario Distrital de Ambiente

Oscar Ferney López Espitia

Subsecretario General y de Control
Disciplinario

Carmen Lucía Sánchez Avellaneda

Directora de Control Ambiental

Oscar Alexander Ducuara Falla

Subdirector de Calidad del Aire, Auditiva y
Visual

José Hernán Garavito Calderón

Coordinador General RMCAB

Luis Álvaro Hernández González

Coordinador Técnico RMCAB

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

Grupo de Operación de la RMCAB

Leonardo Quiñones Cantor

Coordinador Sistema de Alertas Tempranas
de Bogotá – Componente Aire

Ana Cecilia Gálvez Lozada

Referente línea aire, ruido y Radiación
electromagnética

Subdirección de Vigilancia en Salud Pública

Secretaría Distrital de Salud

1 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 primer trimestre de 2018 (Enero – Febrero y Marzo), 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 primer trimestre de 2018, las abreviaturas de las estaciones usadas en las tablas y gráficas, y los números con los que se identifican en los mapas.

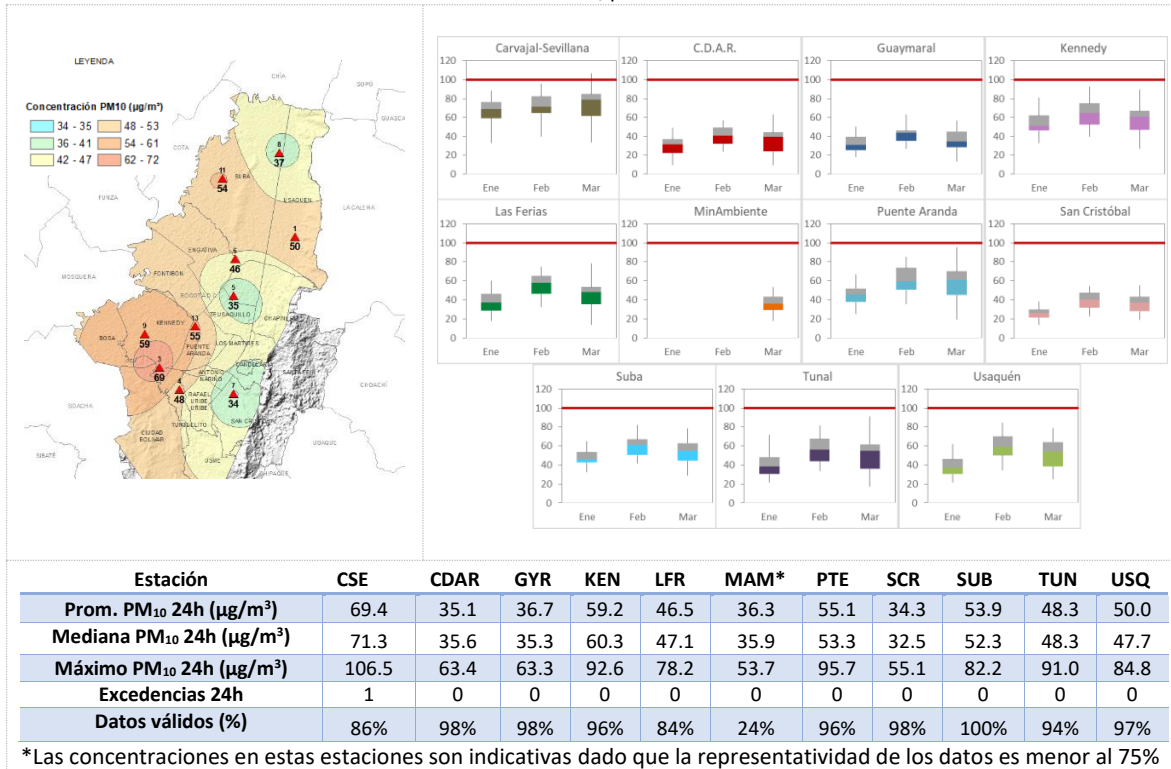
Estación	Bolivia	Carvajal- Sevillana	Centro de Alto Rendimiento	Guaymaral	Kennedy	Las Ferias	MinAmbiente	Puente Aranda	San Cristóbal	Suba	Tunal	Usaquén
Abrev.	BOL	CSE	CDAR	GYR	KEN	LFR	MAM	PTE	SCR	SUB	TUN	USQ
No. Estación	10	3	5	8	9	6	2	13	7	11	4	1

Cabe resaltar que la estación MinAmbiente no estuvo en funcionamiento desde noviembre de 2017 hasta marzo de 2018, dado que la terraza de la edificación en la que se encontraba la estación estaba en adecuaciones. A partir de marzo 6 de 2018 la estación entró en funcionamiento nuevamente. Por ello la representatividad temporal de los datos registrados en el trimestre para MinAmbiente es menor a las de las demás estaciones.

2 COMPORTAMIENTO TEMPORAL Y ESPACIAL DE LAS CONCENTRACIONES DE PM₁₀

La Tabla 1 muestra los datos obtenidos de material particulado PM₁₀ en el primer trimestre de 2018, 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.

Tabla 1. Resumen de datos de PM₁₀ para el trimestre Ene – Mar 2018



Se observa que las mayores concentraciones como promedio diario trimestral se presentaron en el suroccidente de la ciudad en las estaciones Carvajal - Sevillana (**69.4 µg/m³**) y Kennedy (**59.2 µg/m³**), mientras que las menores concentraciones se presentaron en la zona sur, en la estación San Cristóbal (**34.3 µg/m³**), y en la zona centro en la estación Centro de Alto Rendimiento (**35 µg/m³**). La concentración máxima diaria para el mes fue de **106.5 µg/m³** en la estación Carvajal - Sevillana, la cual sobrepasó la norma nacional diaria (100 µg/m³).

En el primer trimestre de 2018 se observa el mismo comportamiento de meses anteriores en 2017, en el que prevalecen también las altas concentraciones de PM₁₀ en la zona suroccidental de la ciudad. También se observa que las concentraciones son elevadas en la zona occidental y las menores concentraciones permanecen al oriente de la ciudad.

La Figura 1 presenta las concentraciones diarias de PM₁₀ de los meses Enero, Febrero y Marzo de 2018 comparadas con respecto al valor máximo establecido por la norma nacional. Teniendo en cuenta la ubicación, se observa que las concentraciones más altas de PM₁₀ se presentaron en la zona suroccidental (Carvajal-Sevillana y Kennedy) y zona noroccidental (Suba), principalmente la primera mitad de Febrero y durante todo el mes de Marzo; las concentraciones más bajas se observan en la zona suroriental (San Cristóbal) y zona centro (Centro de Alto Rendimiento), durante el mes de Enero. En el primer trimestre de 2018 se presentó una excedencia de los promedios diarios de concentración con respecto a la norma nacional diaria de PM₁₀ (100 µg/m³) en la estación Carvajal-Sevillana.

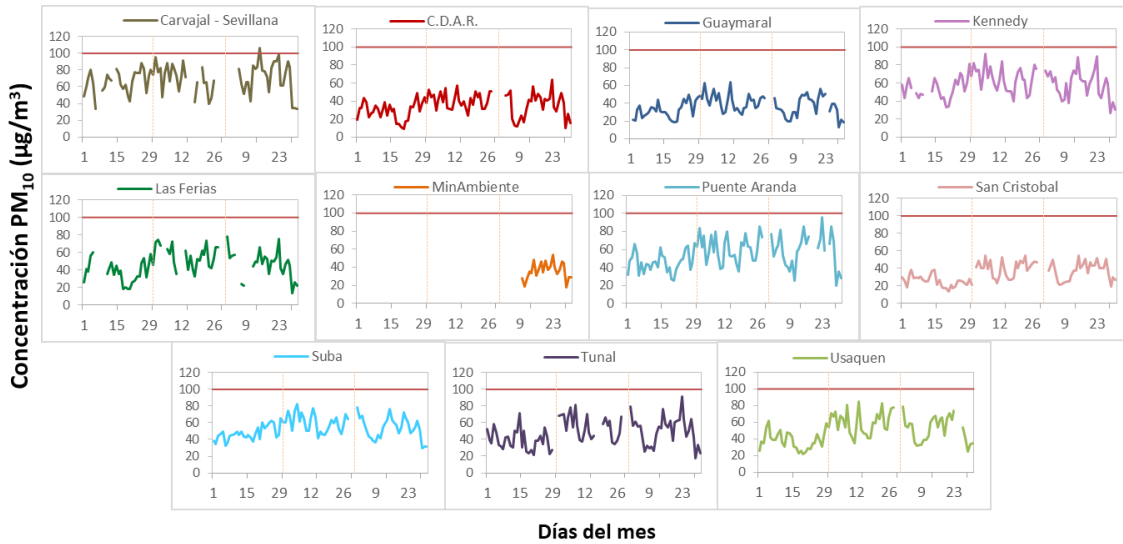


Figura 1. Comportamiento de las concentraciones diarias de PM₁₀ para el trimestre Ene – Mar 2018

La Figura 2 presenta el comportamiento interanual de las concentraciones de PM₁₀ del primer trimestre de cada año para el periodo 2015 - 2018. Se observa que las concentraciones más altas son las registradas en el año 2016 en la mayoría de las estaciones (a excepción de Kennedy y Carvajal-Sevillana); las estaciones Kennedy, Carvajal-Sevillana y Puente Aranda tienden a registrar las concentraciones de PM₁₀ más altas durante el primer trimestre del año.

En general, las concentraciones registradas en el año 2018 son menores a las registradas en los mismos trimestres de los años anteriores, sin embargo, en algunas estaciones se registraron valores más bajos en el año 2015.

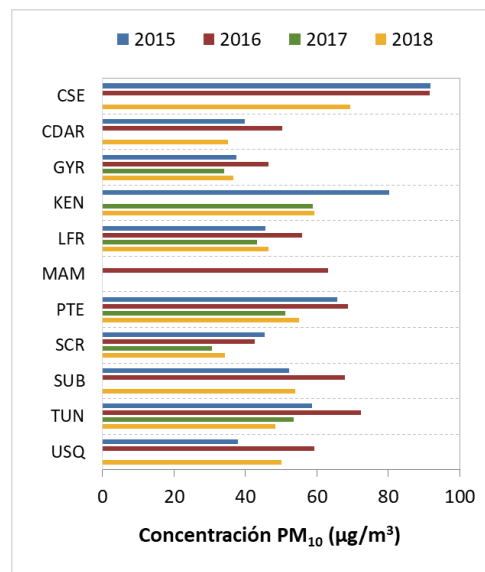


Figura 2. Comportamiento interanual de las concentraciones de PM₁₀ (2015-2016-2017-2018) para el trimestre E – F – M

3 COMPORTAMIENTO TEMPORAL Y ESPACIAL DE LAS CONCENTRACIONES DE PM_{2.5}

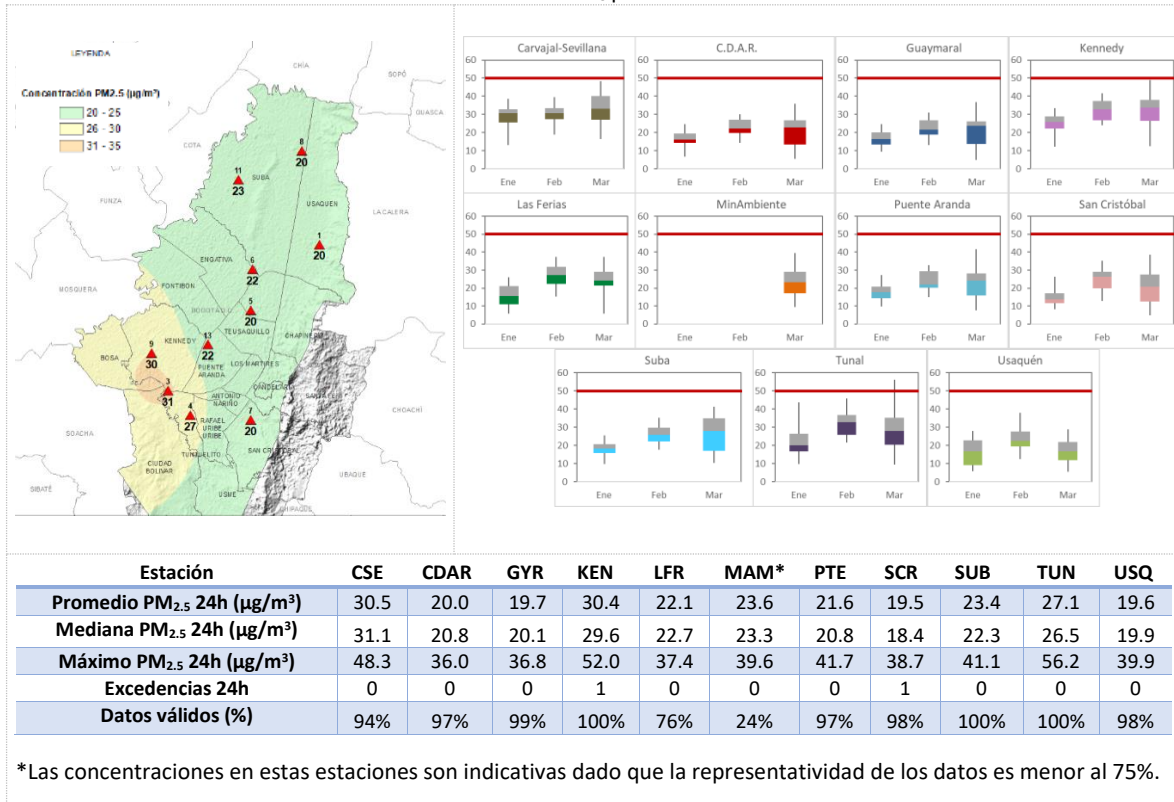
La Tabla 2 muestra los datos obtenidos de material particulado PM_{2.5} en el primer trimestre de 2018, incluyendo los promedios diarios de concentración, la mediana de los datos diarios, las concentraciones diarias máximas, el número de excedencias a la norma diaria establecida por la Resolución 2254 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 $30.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y estación Kennedy con $30.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$; mientras que las menores concentraciones se presentaron en la estación San Cristóbal ($19.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) y Usaquén ($19.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$). La concentración máxima diaria para el trimestre fue de $56.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en la estación Tunal, en la estación Kennedy se presentó una concentración máxima diaria de $52.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$, estas dos concentraciones sobrepasaron la norma nacional diaria ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Se observa que la distribución espacial de este contaminante sigue un patrón similar al del PM_{10} , con concentraciones altas del contaminante en el suroccidente, y concentraciones bajas en la zona oriental de la ciudad.

Tabla 2. Resumen de datos de $\text{PM}_{2.5}$ para el trimestre Ene – Mar 2018



La Figura 3 presenta las concentraciones diarias de $\text{PM}_{2.5}$ comparadas respecto al nivel máximo permisible por la norma nacional. De acuerdo a la ubicación, se observa que las concentraciones más altas de $\text{PM}_{2.5}$ se presentaron en la zona suroccidente (Carvajal-Sevillana y Kennedy), durante la mayor parte del mes de marzo; mientras que las concentraciones más bajas se registraron en la zona sur oriental (San Cristóbal) y centro (Centro de Alto Rendimiento), entre la tercera y cuarta

semana del trimestre. En el primer trimestre de 2018 se presentaron dos excedencias al valor establecido por la norma nacional diaria de $PM_{2.5}$ ($50 \mu g/m^3$) en las estaciones Tunal y Kennedy.

La tendencia creciente de los datos se relaciona con la posible influencia del material particulado transportado por los incendios en la zona andina, en la Orinoquía y en Venezuela, además de las bajas velocidades del viento, condiciones que contribuyeron a la baja dispersión de los contaminantes y por ende al aumento en las concentraciones.

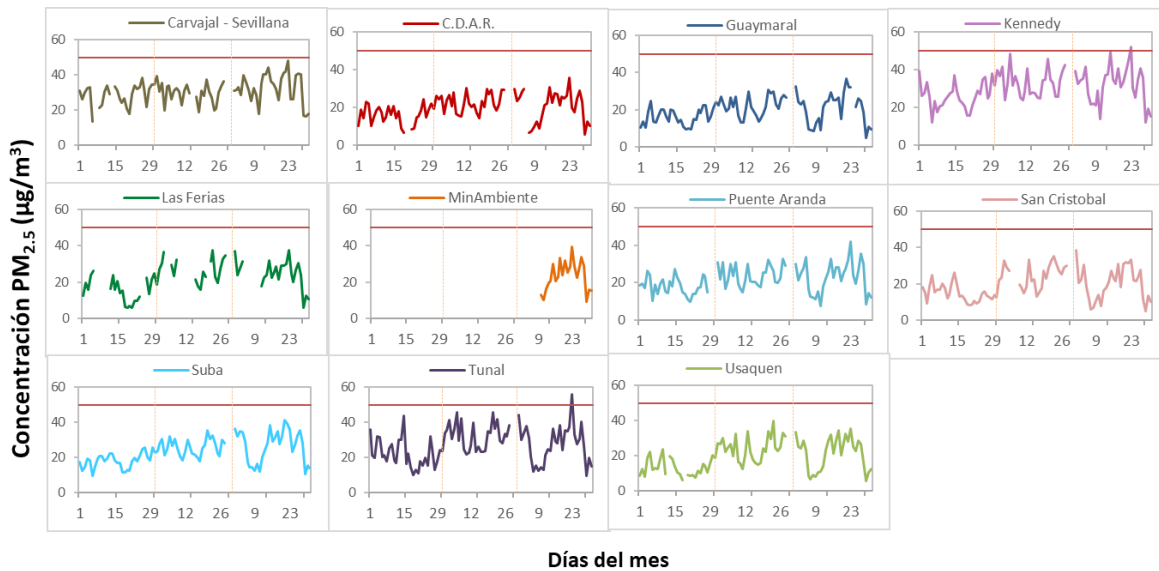


Figura 3. Comportamiento de las concentraciones diarias de $PM_{2.5}$ para el trimestre Ene – Mar 2018

La Figura 4 presenta el comportamiento interanual de las concentraciones de $PM_{2.5}$ del primer trimestre de cada año para el periodo 2015 - 2018. Se observa que las concentraciones más altas son las registradas en el año 2016 en la mayoría de las estaciones, y las estaciones Kennedy, Carvajal-Sevillana y Tunal tienden a registrar las concentraciones de $PM_{2.5}$ más altas durante el primer trimestre.

En el año 2018 en la mayoría de las estaciones las concentraciones aumentaron con respecto al año anterior, aunque en otras estaciones se mantuvieron similares.

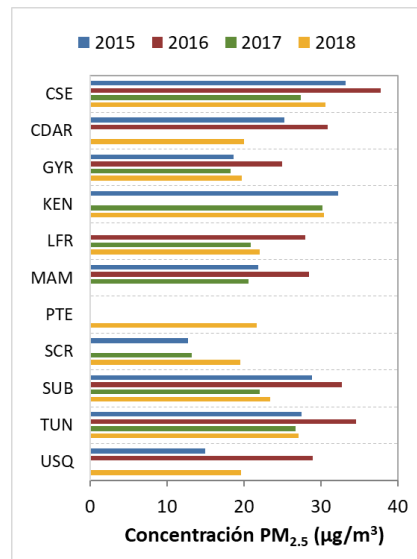


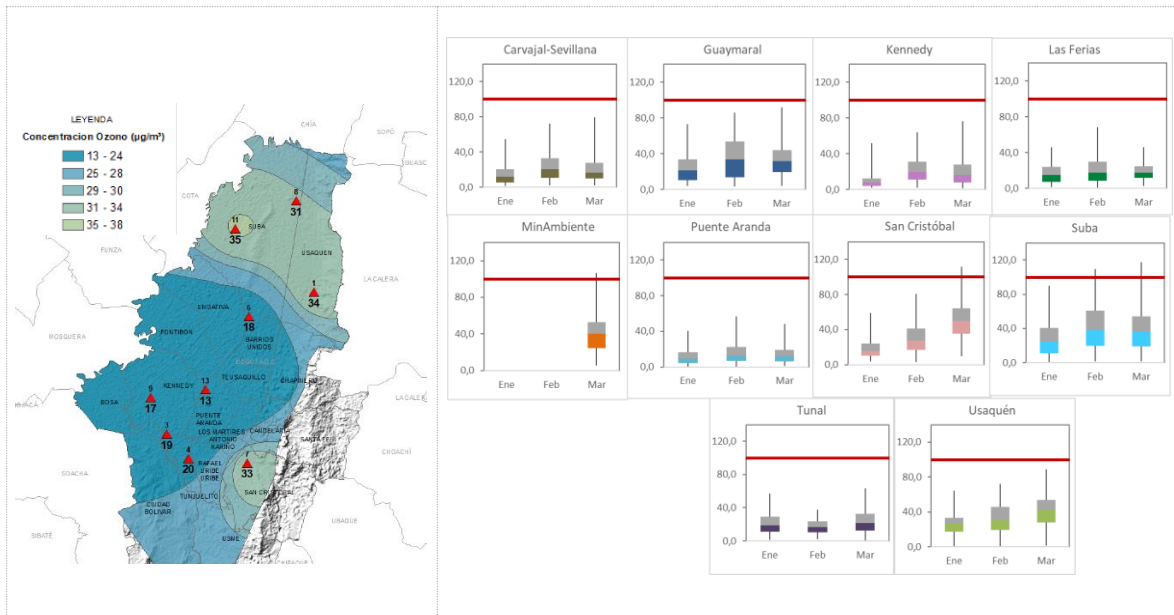
Figura 4. Comportamiento interanual de las concentraciones de $PM_{2.5}$ (2015-2016-2017-2018) para el trimestre E – F – M

4 COMPORTAMIENTO DE LA CONCENTRACIÓN DE OZONO (O₃). PROMEDIOS MÓVILES DE 8 HORAS.

La Tabla 3 presenta los datos obtenidos para ozono - O₃ - en el primer trimestre de 2018, 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 noroccidental en la estación de Suba (**35.409 µg/m³**) y en la zona nororiental Usaquéen (**33.637 µg/m³**); mientras que las menores concentraciones se presentaron en el suroccidente en la estación Puente Aranda (**13.293 µg/m³**) y la estación Kennedy (**16.603 µg/m³**). En este trimestre las altas concentraciones de ozono se mantienen en la zona norte de la ciudad, mientras que las concentraciones más bajas se mantienen en la zona de mayor concentración de material particulado. La concentración máxima con base en promedios media móvil 8 horas fue de **117.124 µg/m³** en la estación Suba, seguida de **111.319 µg/m³** en la estación San Cristóbal, dichas concentraciones excedieron el nivel máximo permisible por la norma 8 horas (100 µg/m³).

Tabla 3. Resumen de datos de O₃ para el trimestre Ene – Mar 2018



Estación	CSE	GYR	KEN	LFR	MAM*	PTE	SCR	SUB	TUN	USQ
Promedio O ₃ 8h (µg/m ³)	18.713	30.875	16.603	18.206	39.533	13.293	34.130	35.409	20.738	33.637
Mediana O ₃ 8h (µg/m ³)	15.635	27.860	12.501	16.652	40.356	11.355	30.521	32.030	19.154	33.501
Máximo O ₃ 8h (µg/m ³)	79.584	91.691	71.000	68.327	106.463	56.677	111.319	117.524	63.593	87.358
Excedencias 24h	0	0	0	0	3	0	7	17	0	0
Datos válidos (%)	88%	85%	89%	79%	25%	100%	92%	100%	83%	100%

*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 San Cristóbal y Suba en las zonas periféricas de la ciudad, a mediados del mes de marzo. Por otro lado, los registros más bajos se obtuvieron en la estación Kennedy, al suroccidente de la ciudad, en la primera mitad de enero. En el primer trimestre de 2018 se presentaron veintisiete (27) excedencias al valor establecido en la norma de 8 horas de O₃ (100 µg/m³), estas se presentaron en las estaciones de Suba (17), San Cristóbal (7) y MinAmbiente (3).

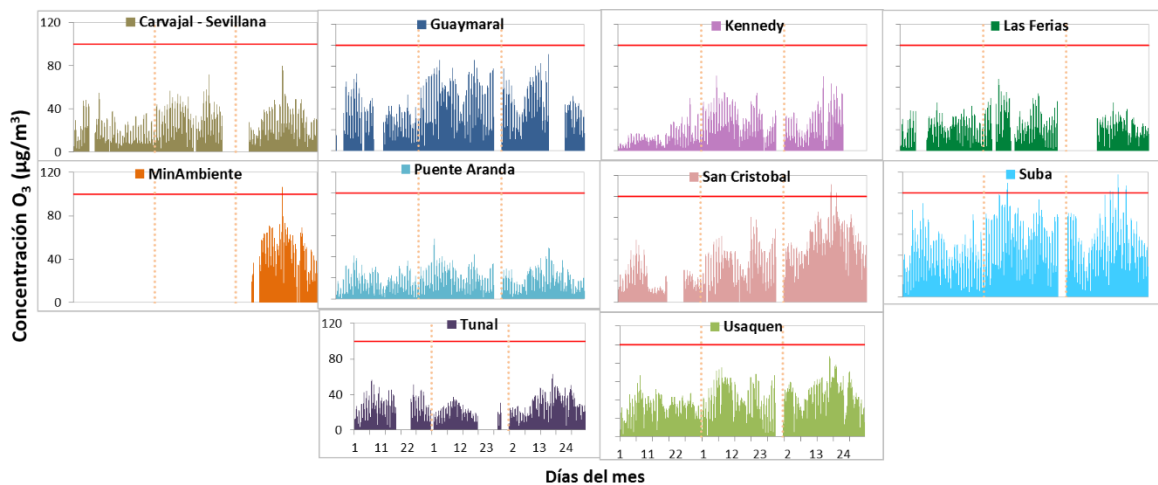


Figura 5. Comportamiento de las concentraciones 8h de O₃ para el trimestre Ene – Mar 2018

La Figura 6 muestra el comportamiento interanual de las concentraciones de O₃ del primer trimestre de cada año para el periodo 2015 - 2018. Se observa que en el año 2016 se registraron las mayores concentraciones, asimismo se evidencia una disminución gradual de las concentraciones hasta el 2018.

Las estaciones con mayores concentraciones a través de los años son Usaqué, Suba y Guaymaral (norte de la ciudad) y las menores concentraciones se evidencian hacia el suroccidente de Bogotá; siendo un comportamiento inverso al registrado para el material particulado.

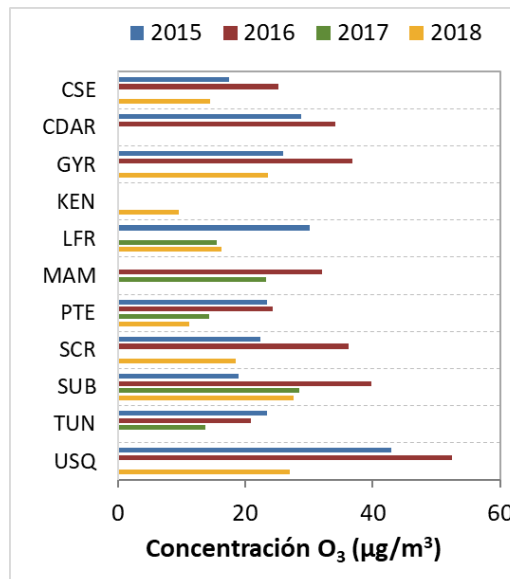


Figura 6. Comportamiento interanual de las concentraciones de O₃ (2015-2016-2017-2018) trimestre E-F-M

5 COMPORTAMIENTO DIARIOS DE LAS CONCENTRACIONES DE SO₂, NO₂, CO.

La Tabla 4, Tabla 5, y la Tabla 6 presentan las concentraciones promedio, 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 primer trimestre de 2018. 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 primer trimestre de 2018, e históricamente las concentraciones 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, sin embargo con respecto a la concentración de NO₂ en las estaciones de Puente Aranda y Centro de Alto Rendimiento se presentan excedencias en la norma en el primer mes del trimestre. Adicionalmente, los efectos potenciales de estos contaminantes en la afectación a la salud pública son menores que aquellos correspondientes a material particulado y ozono.

El analizador de SO₂ de la estación Carvajal-Sevillana registró un bajo porcentaje de datos válidos en el trimestre dado que se invalidaron varios datos en la primera mitad del mes de marzo de 2018, dado que el equipo registró varios datos atípicos y se realizaron varios procesos de calibración para verificar los rangos de medición de los datos. Por ello se realizaron varios ajustes en el cero y el span, con lo cual el analizador funcionó normalmente en la segunda mitad del mes de marzo.

Tabla 4. Resumen de los promedios 24 horas para SO₂ trimestre Ene – Mar 2018

Estación	Promedio SO ₂ 24h (µg/m ³)	Mediana SO ₂ 24h (µg/m ³)	Máximo SO ₂ 24h (µg/m ³)	Excedencias 24h	Excedencias 1h	Datos válidos (%)
CSE*	10.6	9.8	19.4	0	0	51%
CDAR	2.2	2.1	3.8	0	0	98%
KEN	6.9	6.2	15.0	0	0	79%
PTE	3.3	3.0	8.1	0	0	100%
SUB	4.3	4.0	9.9	0	0	96%
TUN	4.5	4.0	11.6	0	0	82%

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

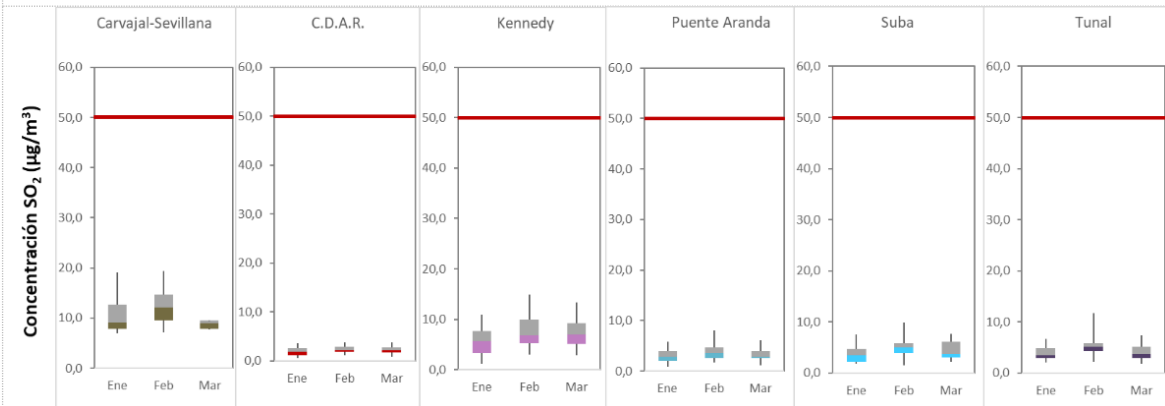


Tabla 5. Resumen de los promedios horarios para NO₂ trimestre Ene – Mar 2018

Estación	Promedio NO ₂ 1h (µg/m ³)	Mediana NO ₂ 1h (µg/m ³)	Máximo NO ₂ 1h (µg/m ³)	Excedencias 1h	Datos válidos (%)
CSE	60.5	59.6	139.7	0	81%
CDAR	32.4	28.8	214.9	1	94%
GYR	22.6	22.0	114.7	0	80%
KEN	8.8	6.4	73.7	0	94%
LFR*	12.7	13.4	18.6	0	4%
PTE	44.7	41.9	259.7	1	98%
TUN	30.4	28.8	103.8	0	77%

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

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

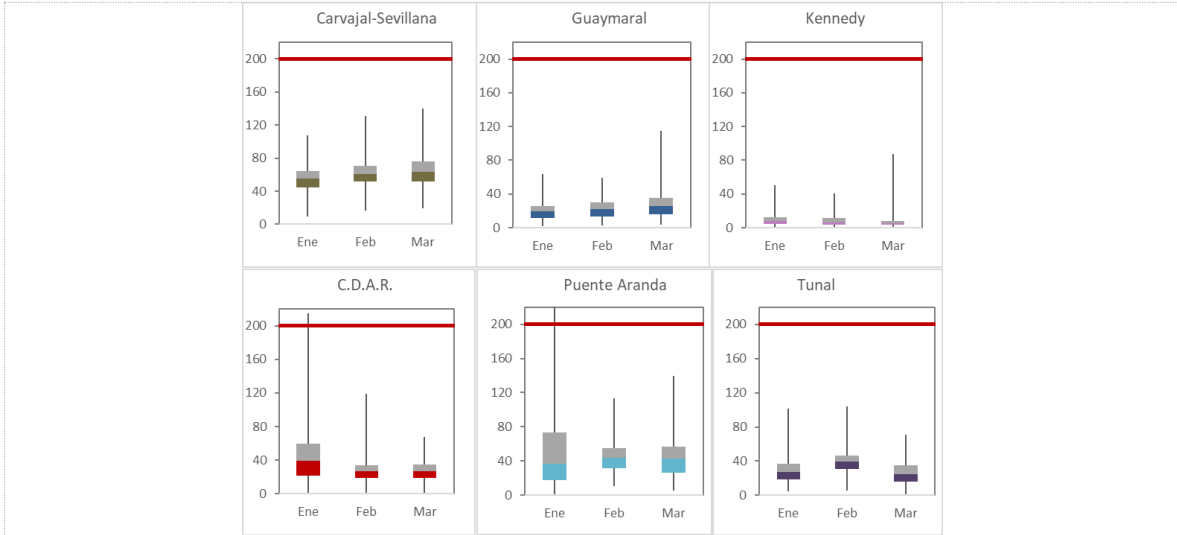
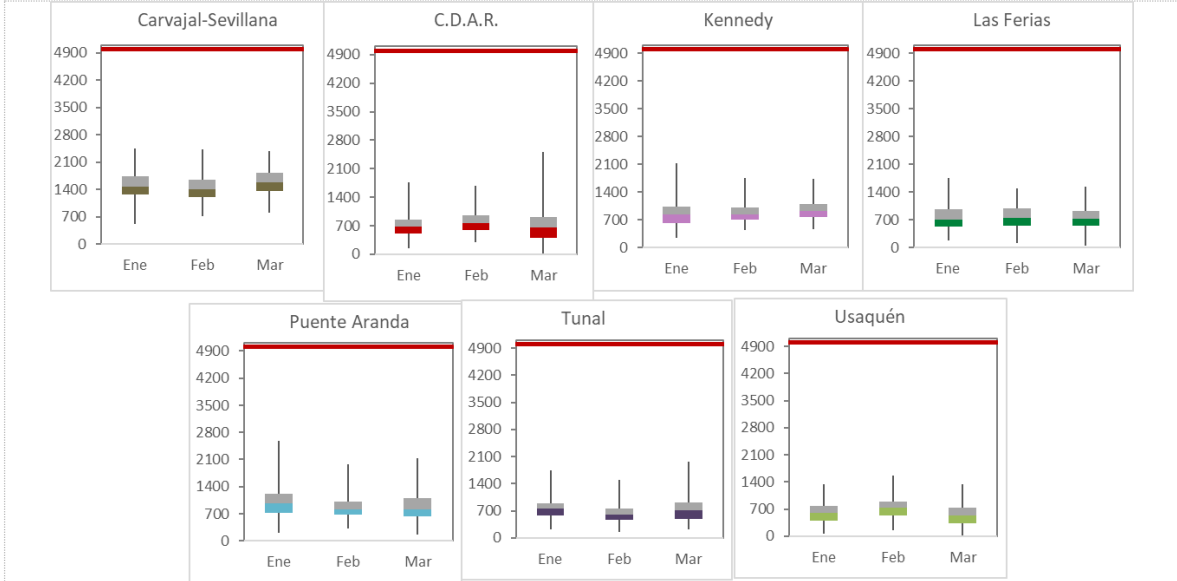


Tabla 6. Resumen de los promedios 8 horas para CO trimestre Ene – Mar 2018

Estación	Promedio CO 8h (µg/m ³)	Mediana CO 8h (µg/m ³)	Máximo CO 8h (µg/m ³)	Excedencias 8h	Excedencias 1h	Datos válidos (%)
CSE	1514.6	1474.1	2447.2	0	0	89%
C.D.A.R.	758.7	715.6	2504.5	0	0	97%
KEN	912.7	858.7	2118.1	0	0	100%
LFR	762.9	729.9	1746.0	0	0	77%
PTE	929.1	858.7	2590.3	0	0	100%
TUN	714.3	686.9	1960.6	0	0	97%
USQ*	631.7	644.0	1574.2	0	0	74%

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



5.1 INDICE BOGOTANO DE CALIDAD DEL AIRE (IBOCA)

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

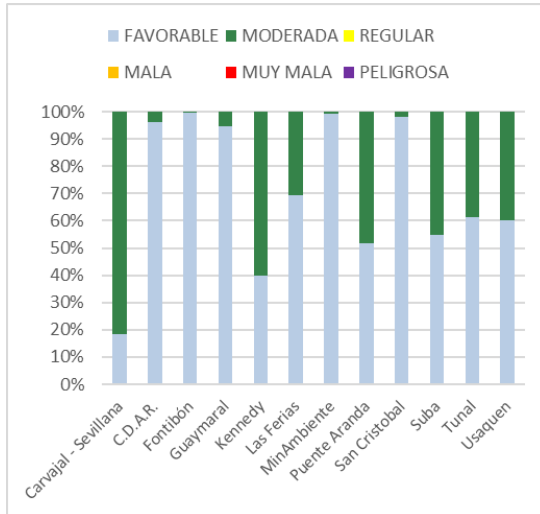


Figura 7. IBOCA para PM₁₀ por estación en el trimestre Ene – Mar 2018

La Figura 7 muestra el comportamiento del IBOCA para los promedios móviles de las concentraciones 24 horas de PM₁₀ por estación de monitoreo. Se observa que predominan las categorías “favorable” y “moderada” en las estaciones Carvajal Sevillana (“moderada” con un 81% del mes) y Kennedy (“moderada” en un 60%), las demás estaciones presentan condición “moderada” menor al 50%, predominando la condición favorable.

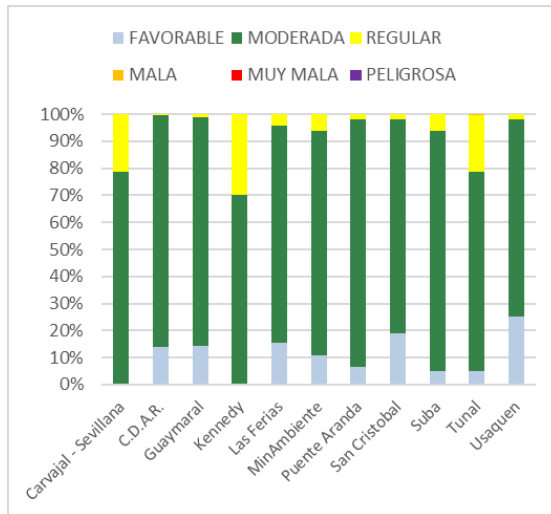


Figura 8. IBOCA para PM_{2.5} por estación en el trimestre Ene – Mar 2018

La Figura 8 muestra el comportamiento del IBOCA para los promedios móviles de las concentraciones PM_{2.5} de 24 horas en cada estación de monitoreo. Se observa que en primer trimestre de 2018 la estación Kennedy presentó el estado de calidad del aire más desfavorable, con una condición “moderada” durante el 70% del mes, y “regular” el 30% del mes, mientras que la estación Usaquén presenta el mejor estado de la calidad del aire con una condición “favorable” el 25% del mes, “favorable” el 72% del mes y “regular” el 3% del tiempo.

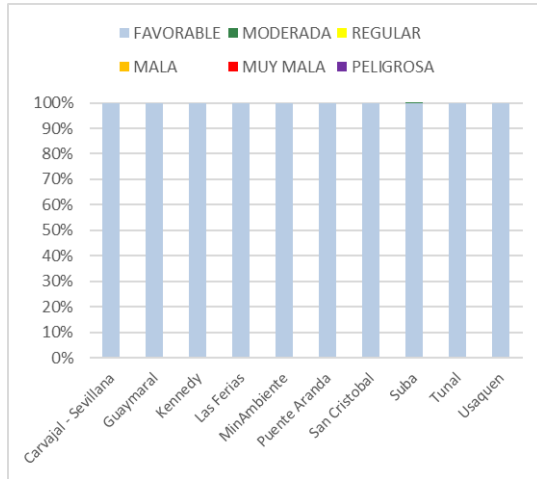


Figura 9. IBOCA para O₃ por estación en el trimestre Ene – Mar 2018

La Figura 9 muestra el comportamiento del IBOCA para los promedios móviles de las concentraciones 8 horas de O₃ en cada una de las estaciones de monitoreo. Se observa que la categoría “favorable” predomina en todas las estaciones de la RMCAB, con un 100% del tiempo del trimestre.

6 COMPORTAMIENTO DE LA PRECIPITACIÓN

En condiciones de normalidad climática el primer trimestre del año en la ciudad de Bogotá es característicamente seco sobre todo durante los meses de enero y febrero, siendo el mes de marzo el mes de tránsito entre la primera temporada seca del año y la primera temporada de lluvias. En el 2018 este comportamiento se mantuvo teniendo en cuenta que los dos primeros meses en la mayoría de las estaciones de la RMCAB, salvo Guaymaral, San Cristóbal y Usaquén, no superaron los 50 mm de lluvia. Durante el mes de marzo se observa un incremento en los totales acumulados de precipitación entre 100 a 150 mm de lluvia. De este modo, el total acumulado durante el primer trimestre fluctúa entre 150 a 240 mm en la mayoría las estaciones, exceptuando la estación de Usaquén que alcanzó cerca de 300 mm de lluvia. (Figura 10 y Tabla 7).

Otro aspecto en el que se evidencia cuán seco se comportó el primer trimestre de 2018, es el número de días con lluvia. Como se puede apreciar en la Tabla 7 el número de días con lluvia en los meses de enero y febrero se redujo hasta 9 días, aunque se destacan los 19 días registrados en la estación CDAR; sin embargo, considerando que el total acumulado para el mes de enero no superó los 50 mm en esta estación, se infiere que fueron lluvias de baja intensidad. Las estaciones sin registros obedecen al incumplimiento del criterio de representatividad temporal del 75%.

Tabla 7 Precipitación acumulada trimestral por estación y número de días con lluvia trimestre Ene – Mar 2018

Estación	ENERO		FEBRERO		MARZO		TOTAL
	Acumulado (mm)	Días con lluvia	Acumulado (mm)	Días con lluvia	Acumulado (mm)	Días con lluvia	Acumulado (mm)
BOL	No Data	No Data	73,1	11	No Data	No Data	No Data
CSE	27	13	16,2	10	129	11	171
CDAR	52	19	54,2	12	122	15	228
GYR	83	17	49,8	13	99	19	232

KEN	41	14	31,7	9	96	14	169
LFR	41	9	43	10	139	15	223
PTE	37	13	22	9	92	15	151
SCR	97	13	38,9	13	95	13	231
SUB	36	10	47,3	9	108	18	190
TUN	42	11	19,2	7	144	12	205
USQ	107	12	41,2	11	150	14	298

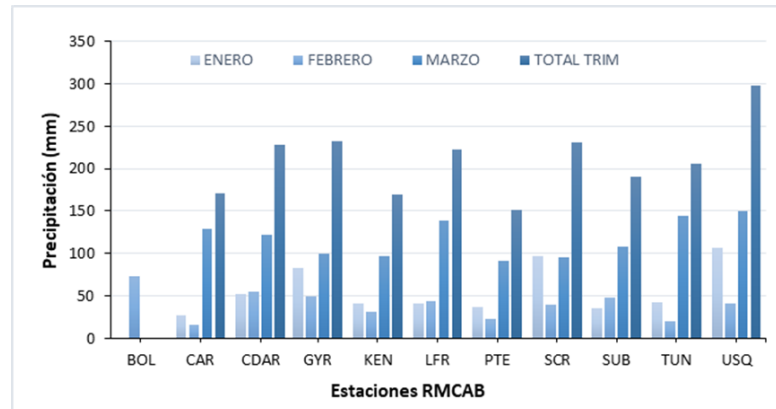


Figura 10 Precipitación media mensual por estaciones trimestre Ene – Mar 2018

7 COMPORTAMIENTO TEMPORAL Y ESPACIAL DE LA TEMPERATURA

De acuerdo con los registros de la RMCAB, en el primer trimestre de 2018 se observa que las temperaturas fluctuaron entre 12.7 °C a 16 °C. En este trimestre las temperaturas más bajas se presentaron durante el mes de enero. Este comportamiento a lo mejor obedece a que normalmente los cielos son muy despejados durante el día, lo cual hace propicio que en las mañanas y parte del día sean calurosos, haciendo que en las horas de la noche se libere gran parte de la energía acumulada durante el día, generando una disminución de la temperatura a nivel superficial. Ahora bien, teniendo en cuenta que estas temperaturas inferiores se presentaron en el suroriente de la ciudad en las estaciones de San Cristóbal y Tunal, es posible que la cobertura vegetal del área de influencia del sector ayude a disminuir la temperatura ambiente de la ciudad. Durante el trimestre las temperaturas máximas absolutas por estación fluctuaron entre poco más de 21 °C, en las estaciones de Puente Aranda y San Cristóbal hasta 27 °C en inmediaciones de Suba.

En cuanto al comportamiento espacial de la temperatura, los registros más altos se presentaron hacia los sectores suroccidente y centro oriente de la ciudad. Las altas temperaturas que se presentan en el suroccidente de la ciudad pueden estar relacionadas con el efecto de isla de calor que se genera por la actividad industrial, la alta densidad de las edificaciones y la baja tasa de cobertura vegetal, en conjunto con el volumen del tráfico vehicular que se concentra en dicho sector. Por otro lado, las menores temperaturas se presentaron como se acostumbra, en el centro geográfico de la ciudad y el sur oriente de esta. Ver Figura 11. Las estaciones sin registros obedecen al incumplimiento del criterio de representatividad temporal del 75%.

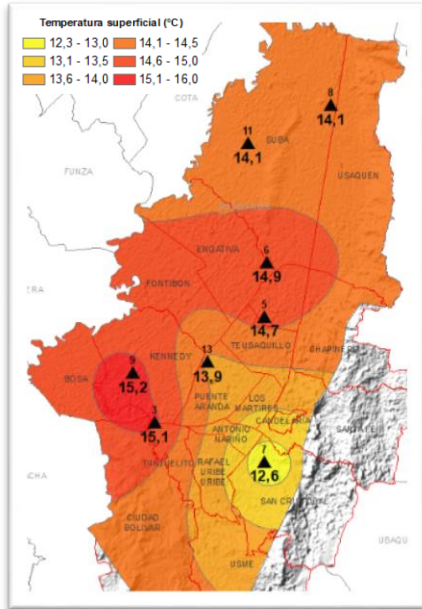


Figura 11 Mapa del promedio de temperatura superficial de las estaciones de la RMCAB con base en el método de interpolación de Kriging trimestre Ene – Mar 2018

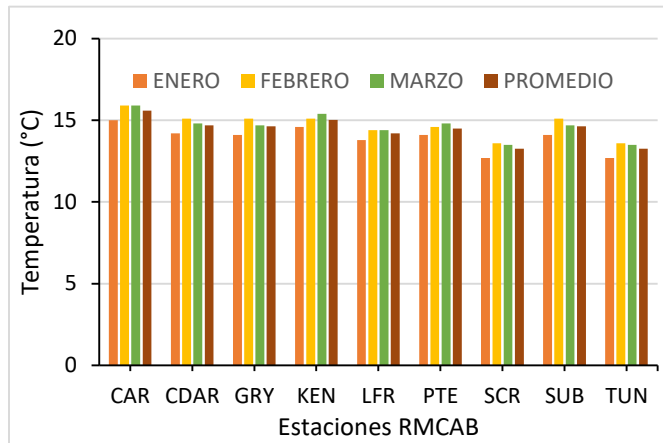


Figura 11. Temperaturas medias, máximas y mínimas absolutas por estaciones trimestre Ene – Mar 2018

Tabla 8. Resumen Temperaturas medias, máxima absoluta por estaciones y promedio ciudad trimestre Ene – Mar 2018

Estación	Temp. media(°C)				
	Enero	Febrero	Marzo	Promedio	Max.Abs.
CSE	15	15,9	15,9	15,6	23,9
CDAR	14,2	15,1	14,8	14,7	25
GYR	14,1	15,1	14,7	14,6	24,9
KEN	14,6	15,1	15,4	15	23,4
LFR	13,8	14,4	14,4	14,2	23
PTE	14,1	14,6	14,8	14,5	21,7
SCR	12,7	13,6	13,5	13,3	21,6
SUB	14,1	15,1	14,7	14,6	27,1
TUN	12,7	13,6	13,5	13,3	No Data
Promedio	14,5	15,2	15,2	15	24

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

En cuanto a la velocidad del viento, en el primer trimestre de 2018 no se observaron variaciones importantes; se siguen presentando mayores velocidades en el sur occidente de la ciudad contribuyendo con la limpieza de la atmosfera por la contaminación liberada en ese sector del distrito, tanto por la actividad industrial como por las fuentes móviles. Asimismo, en el mes de marzo, al contrario de lo esperado, en el sector sur occidental las velocidades del viento fluctuaron entre 1.7 m/s y 2.3 m/s, al norte de la ciudad se encontraron velocidades bajas de 0.8 m/s y 1.2 m/s y en el flanco oriental velocidades entre 1.2 m/s y 1.6 m/s.

Durante el primer trimestre las velocidades máximas absolutas del viento fueron considerables, por ejemplo, se destacan las registradas en los sectores de Puente Aranda, Kennedy, Bolivia y Usaquén que alcanzaron magnitudes superiores a los 6 m/s, que por su fuerza ejercen mayor capacidad de transporte y mezcla de contaminantes. Las estaciones sin registros obedecen al incumplimiento del criterio de representatividad temporal del 75%.

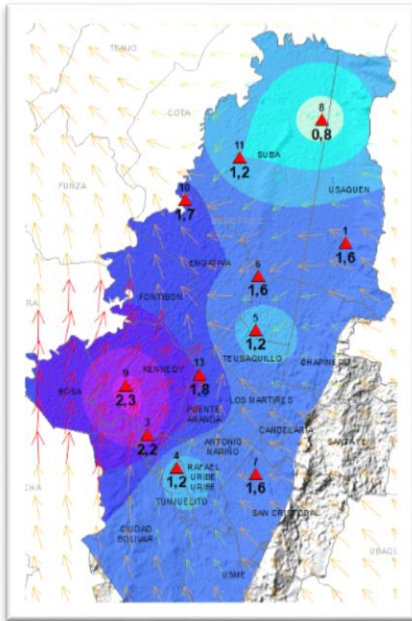


Figura 12. Velocidad promedio (Superficie en colores) y Dirección promedio (Vectores) del Viento de Bogotá con base en la interpolación de Kriging trimestre Ene – Mar 2018

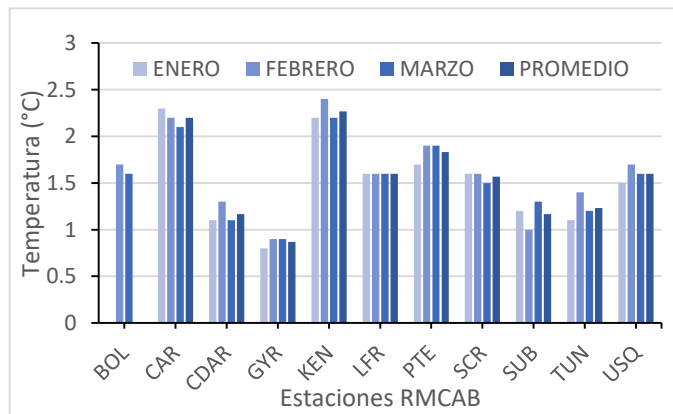


Figura 13. Velocidad del viento máxima, media y mínima por estaciones trimestre Ene – Mar 2018

Tabla 9. Velocidades del viento reportadas para el trimestre Ene – Mar 2018

ESTACION	ENERO	FEBRERO	MARZO	PROMEDIO	MAX ABS Vel. Max.
	Vel. media	Vel. media	Vel. media	Vel. media	
BOL	No Data	1,7	1,6	No Data	6,0
CSE	2,3	2,2	2,1	2,2	5,5
CDAR	1,1	1,3	1,1	1,2	4,6
GYR	0,8	0,9	0,9	0,9	3,8
KEN	2,2	2,4	2,2	2,3	6,6
LFR	1,6	1,6	1,6	1,6	5,4
MAM	No Data	No Data	1	1,0	No Data
PTE	1,7	1,9	1,9	1,8	6,7
SCR	1,6	1,6	1,5	1,6	5,2
SUB	1,2	1	1,3	1,2	5,4
TUN	1,1	1,4	1,2	1,2	4,5
USQ	1,5	1,7	1,6	1,6	6,0

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

Con base en el comportamiento del promedio vectorial trimestral de los vientos en diferentes fracciones de un día normal, se pudo encontrar que:

En las **madrugadas (1 am – 6 am)** del trimestre, se observa que el patrón de flujo dominante es el correspondiente al de los vientos alisios del suroriente, los cuales en su interacción con los cerros orientales adquieren una componente este a lo largo de estos, rodeándolos por el norte y el sur para

luego confluir en el centro geográfico de la ciudad y así continuar su recorrido hacia el noroccidente.

Además, se observa que hacia el occidente de la ciudad fueron predominantes los vientos de componente occidente, los cuales, en su interacción o colisión con los vientos del oriente, norte y sur, probablemente pudieron haber generado torbellinos de baja capacidad de mezcla, dadas las bajas velocidades, las cuales no superan en promedio los 1,4 m/s por estación. Ver Figura 14 a)

En horas de la **mañana (7 am – 12 m)**, el promedio trimestral vectorial deja divisar un comportamiento semejante al estimado para las horas de la madrugada; es decir, el predominio del flujo de los alisios rodeando los cerros orientales al norte y sur confluyendo en el centro geográfico para continuar su recorrido hacia el noroccidente; adicionalmente, como es normal con la radiación solar la energía se traduce en calentamiento del aire superficial y consecuentemente se da la ocurrencia de vientos de mayor velocidad que en las horas de la madrugada, como se aprecia en la Figura 14 b).

Las **tardes (1pm - 6 pm)**, del trimestre estuvieron influenciadas por vientos del sur en el sector sur y suroccidental de la ciudad y vientos del suroriente hacia los cerros, centro y norte del distrito. Asimismo, el promedio trimestral vectorial muestra un incremento en la fuerza del viento debido a la acumulación de energía solar, que se traduce en vientos de mayor magnitud alcanzando valores de entre 3.5 m/s a 3.7 m/s en el flanco occidental, los cuales en un día normal influyen en mayor proporción en la dispersión de los contaminantes en la ciudad. Ver Figura 14 c).

Concluyendo el ciclo diurno, en horas de la **noche (7 pm – 12 am)** al parecer el patrón de flujo de las horas de las mañanas se hizo dominante nuevamente con vientos ligeramente menores, producto de la energía residual del día. Ver Figura 14 **Error! No se encuentra el origen de la referencia.** c).

Para más información, en la Tabla 11 se consolida la estimación promedia trimestral vectorial de la velocidad del viento, para cada una de las estaciones de la RMCAB, correspondiente a los meses de enero a marzo de 2018.

Tabla 10 Valores promedio vectorial del viento resultante en diferentes fracciones del día por cada estación de la RMCAB trimestre Ene – Mar 2018

Estación	Velocidad promedio del viento (m/s)				Dirección promedio del viento (°)			
	Madrugada	Mañana	Tarde	Noche	Madrugada	Mañana	Tarde	Noche
Carvajal - Sevillana	0,6	0,9	2,1	1,1	171	175	187	186
CDAR	1,4	1,9	3,3	2,2	56	162	35	35
Guaymaral	0,3	0,7	1,7	0,7	10	41	180	77
Kennedy	1,4	1,6	3,7	2,3	344	121	243	241
Las Ferias	1,1	1,4	2,3	1,6	19	62	230	21
Puente Aranda	0,8	1,2	3,4	1,9	287	239	245	259
San Cristóbal	1,4	1,3	2,1	1,6	84	68	72	83
Suba	0,6	1,3	2,1	0,9	12	31	230	353
Tunal	0,7	0,9	2,1	1,2	211	208	245	207
Usaquén	1,1	1,3	2,2	1,7	98	102	179	130

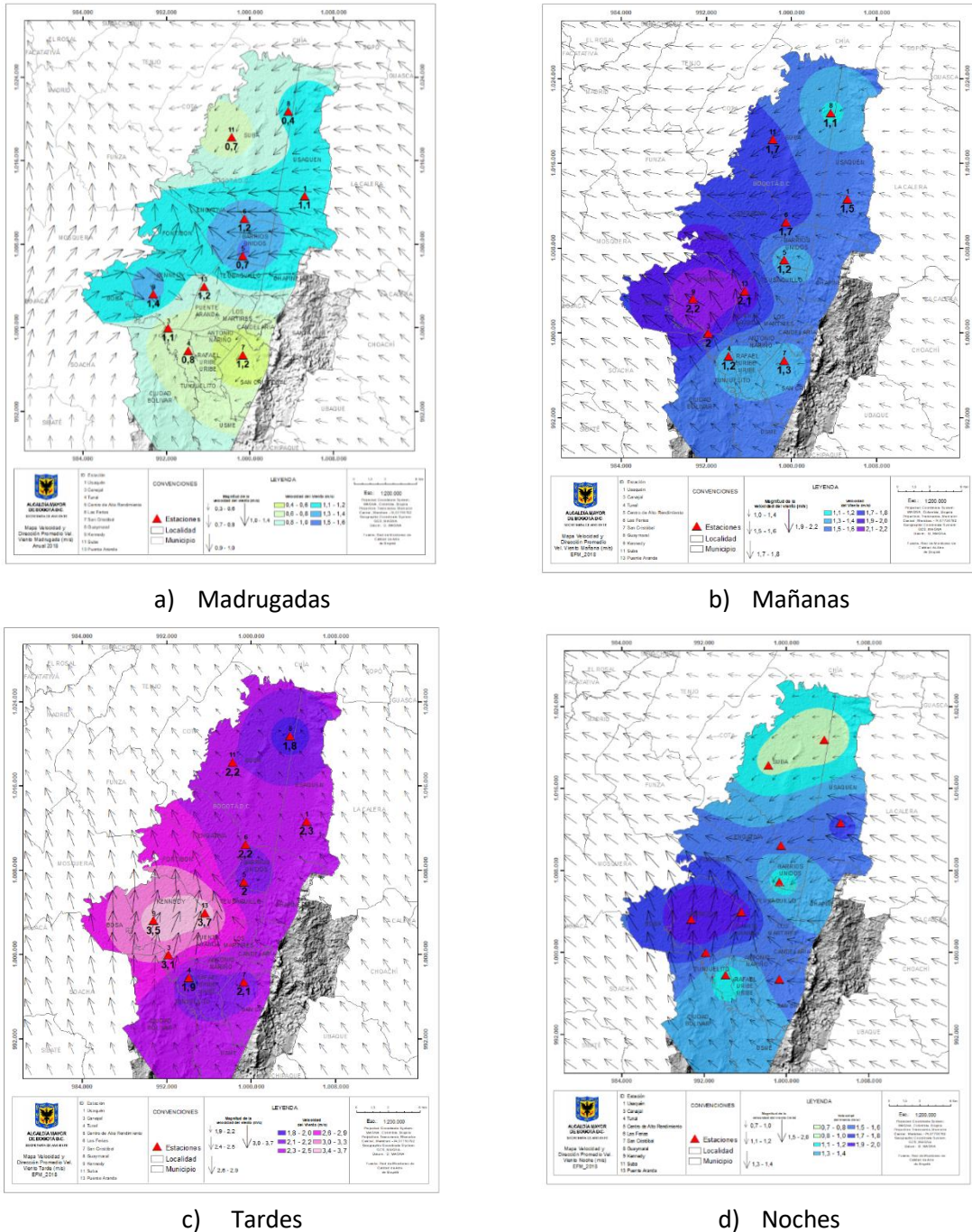


Figura 14. Mapas dirección y velocidad del viento para diferentes fracciones del día trimestre Ene – Mar 2018.

Las rosas de viento de la Figura 15 muestran las frecuencias y direcciones predominantes durante el primer trimestre del año. En la figura mencionada se puede observar que el promedio trimestral vectorial permite deducir que en las estaciones de Kennedy y Puente Aranda predominaron los vientos del occidente, lo cual pudo haber repercutido en la calidad del aire de la ciudad, toda vez que, en lugar de limpiar la ciudad, introducen la contaminación de las actividades vecinas o

externas.

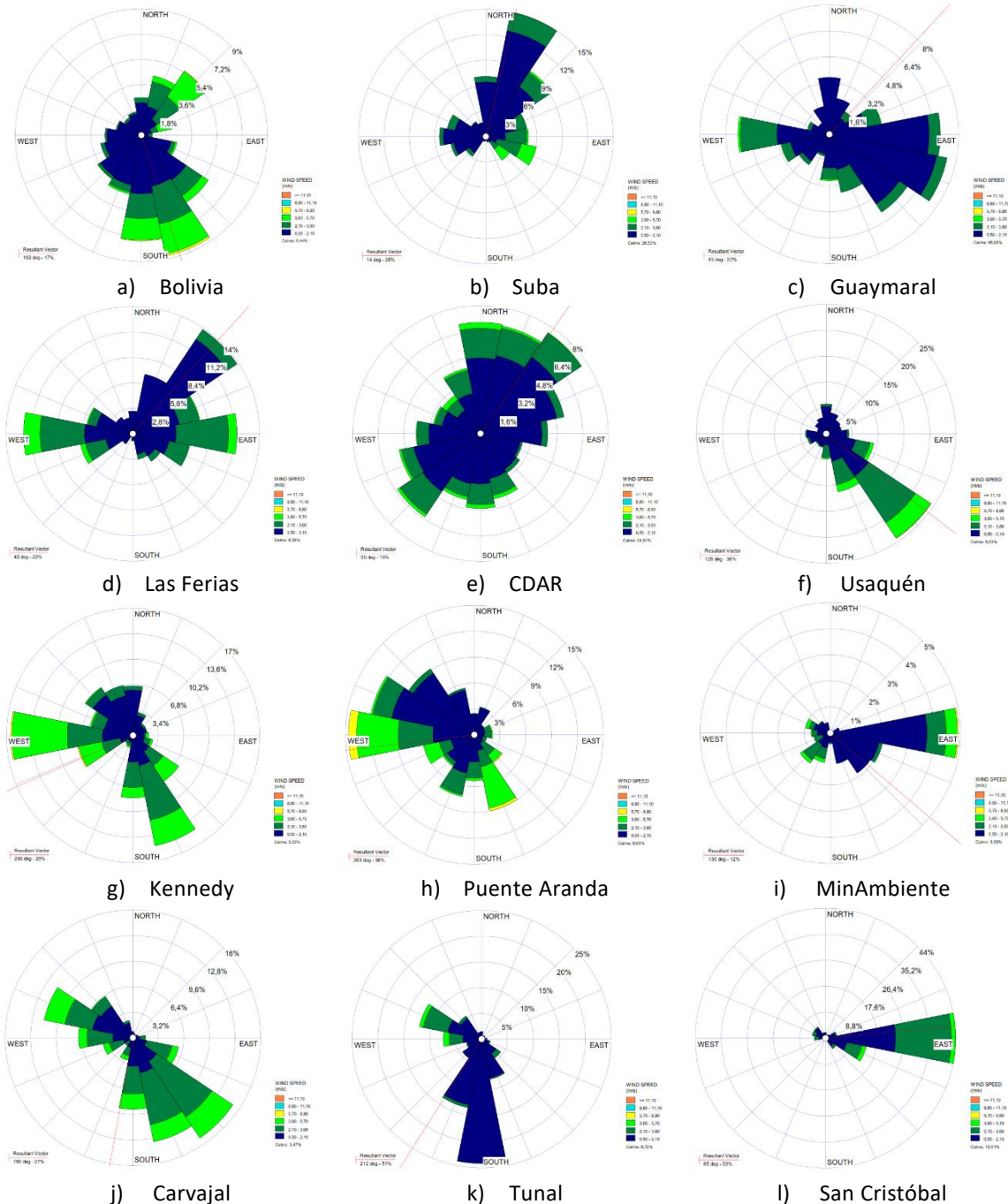


Figura 15. Rosas de viento trimestre Ene – Mar 2018. a) Bolivia, b) Suba, c) Guaymaral, d) Las Ferias, e) C.D.A.R., f) Usaquén, g) Kennedy, h) Puente Aranda, i) MinAmbiente, j) Carvajal-Sevillana, k) Tunal, l) San Cristóbal.

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

El primer trimestre del año se caracteriza por absorber la mayor cantidad de radiación solar en el año. De acuerdo con los registros de la RMCAB, el promedio horario del primer trimestre del año estima que, en la ciudad en las horas de mayor incidencia solar, se recibieron entre 600 W/m² hasta poco menos de 800 W/m². De acuerdo con dichos registros los sectores de la ciudad que acumularon mayores cantidades de radiación solar fueron la zona norte y la zona sur. Dada la estrecha relación que existe entre la radiación solar y la producción de ozono en niveles bajos o a nivel superficial, se observa que con las mayores incidencias de radiación solar se incrementó la producción de ozono en el trimestre en cuestión, alcanzando valores por encima de los 70 µg/m³ en el sector de Suba. A modo de comparación, en periodos lluviosos estas concentraciones pueden reducirse hasta alrededor de 30 µg/m³.

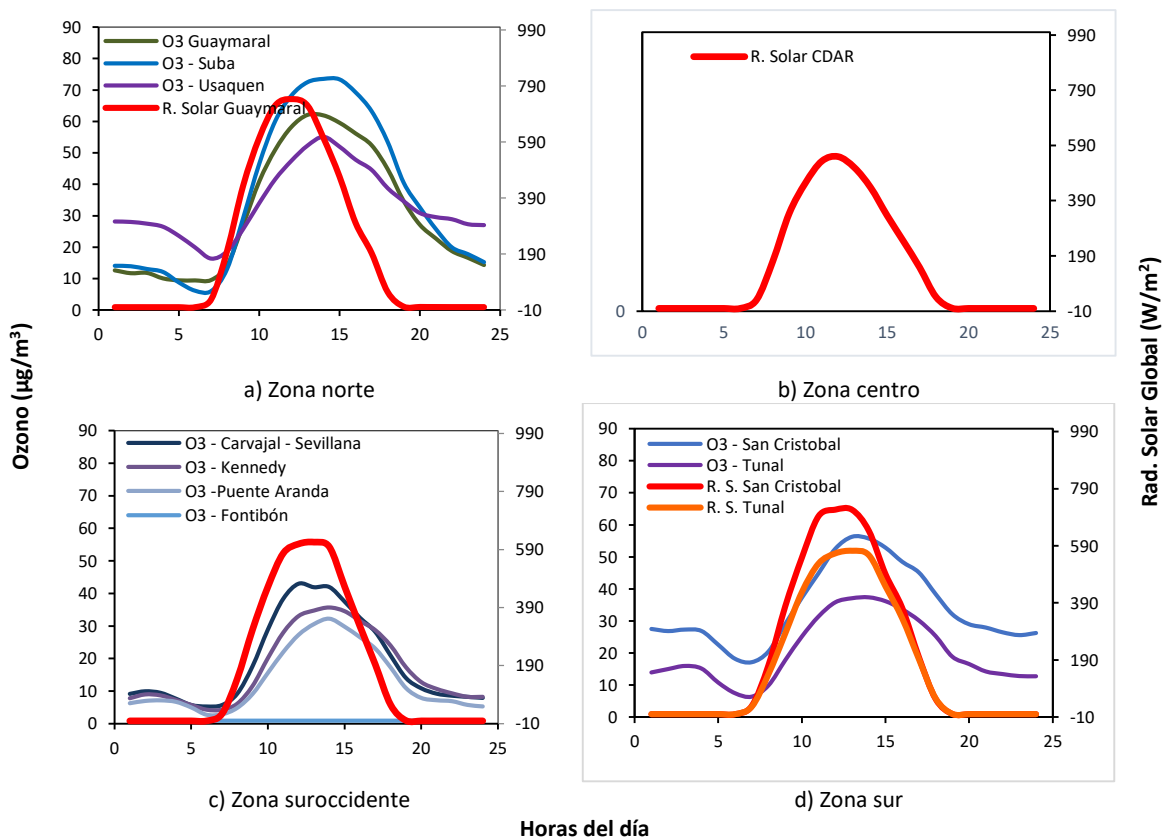


Figura 16. Comportamiento horario de O₃ (µg/m³) y su relación con la Radiación Solar entrante (W/m²) trimestre Ene – Mar 2018. a) zona norte, b) zona centro, c) zona suroccidente y d) zona sur

10 ANÁLISIS DE EVENTOS DE CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

En el mes de marzo de 2018 se observaron aumentos en las concentraciones de material particulado $PM_{2.5}$ en varias estaciones de la RMCAB, por posible influencia de los incendios forestales registrados en la zona andina y en la Orinoquía, además de las bajas velocidades del viento registradas en comparación con el mismo mes de los años anteriores.

Durante el seguimiento realizado a las concentraciones de $PM_{2.5}$ (como media móvil 24 horas), se observa que a partir del día 20 de Marzo se registraron estaciones en estado de calidad del aire “regular”, el día 21 de marzo siete (7) estaciones llegaron a registrar mediciones en condición “regular”, y durante los días consiguientes se redujeron y se mantuvieron las concentraciones entre las condiciones “moderada” y “regular”, ya que la dinámica de ciudad cambiaba durante el fin de semana, con la reducción del número de vehículos en circulación y el cese de actividad de algunas fuentes fijas.

Desde el día 23 de marzo en la noche se registraron los mayores incrementos en las concentraciones del mes, ocho (8) estaciones presentaron una condición regular, y la estación Tunal registró la condición “mala” por cuatro horas. En los días posteriores las concentraciones disminuyeron nuevamente, por influencia del cambio en dirección de los vientos y aumento de las precipitaciones, lo cual contribuyó a la dispersión de la contaminación en la ciudad. (Figura 17). En la siguiente semana se registró un nuevo incremento de las concentraciones, sin embargo, solamente cuatro estaciones estuvieron en la condición “regular” máximo por tres días. A partir del 29 de marzo hubo un descenso más notable de las concentraciones, y desde el 30 de marzo las concentraciones se mantuvieron en las condiciones “moderada” y “favorable”. Esta fecha coincidió con el último fin de semana de marzo, por lo que la dinámica ciudad es diferente y se reduce la actividad de las fuentes de emisión, además de ser el inicio de la temporada de lluvias.

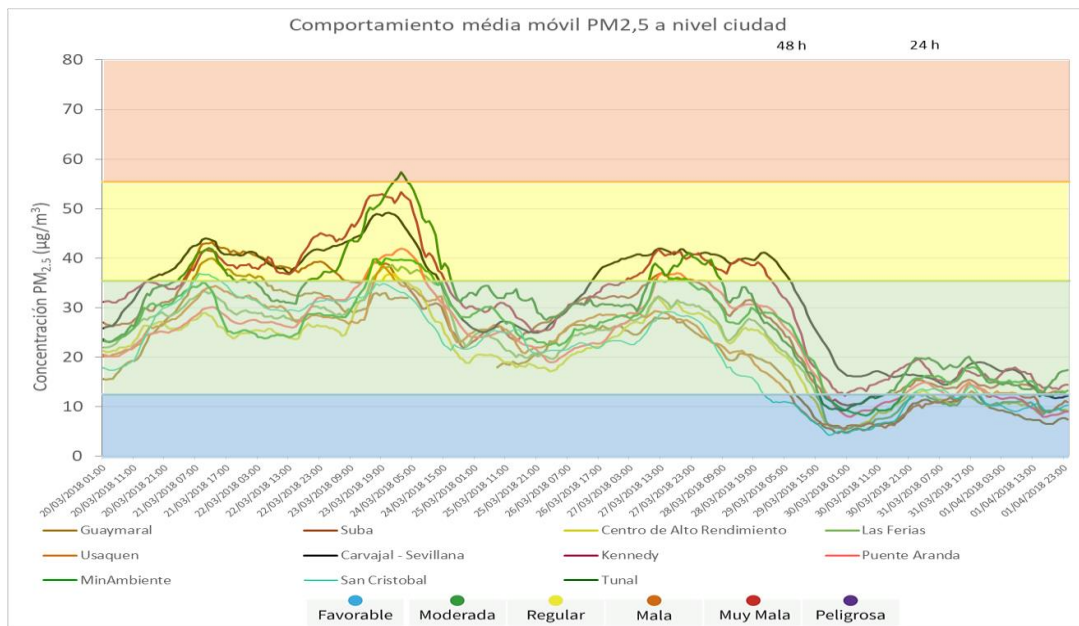


Figura 17. Concentración media móvil 24 horas de $PM_{2.5}$ marzo 20 a abril 01 de 2018

De acuerdo con la revisión permanente al estado de la calidad del aire, realizada por el Sistema de Alertas Tempranas Ambientales de Bogotá – SATAB - en su componente aire, se evidenció que las concentraciones del contaminante $PM_{2.5}$ registradas en las estaciones de monitoreo de la RMCAB en las 48 horas previas al 23 de marzo se encontraban en los niveles establecidos para el estado de la calidad del aire “Regular”, por lo cual el estado de actuación correspondió a “Alerta Amarilla”. Estas concentraciones se observaron en las 48 horas previas al 23 de marzo, día en el que se declaró la alerta, la cual se mantuvo vigente hasta el día 29 de marzo, después de un seguimiento de 48 horas en el que las concentraciones estaban debajo del rango establecido para el estado de calidad del aire “Moderada”.

Dentro de los factores incidentes en el aumento de la concentración de material particulado se relacionan los siguientes:

- **Incendios y quemas**

Los incendios y quemas se pueden relacionar con los puntos calientes detectados por satélites en la superficie; a través de los satélites MODIS y VIIRS se detectaron, entre el 16 de marzo y el 23 de marzo del 2018 alrededor de 10991 puntos calientes sólo en los departamentos de Cundinamarca, Boyacá, Tolima, Meta, Vichada, Casanare y Arauca. Los contaminantes generados por los incendios y quemas posiblemente fueron transportados hacia la ciudad por vientos sinópticos provenientes del Oriente y Nororiente. (Figura 18)

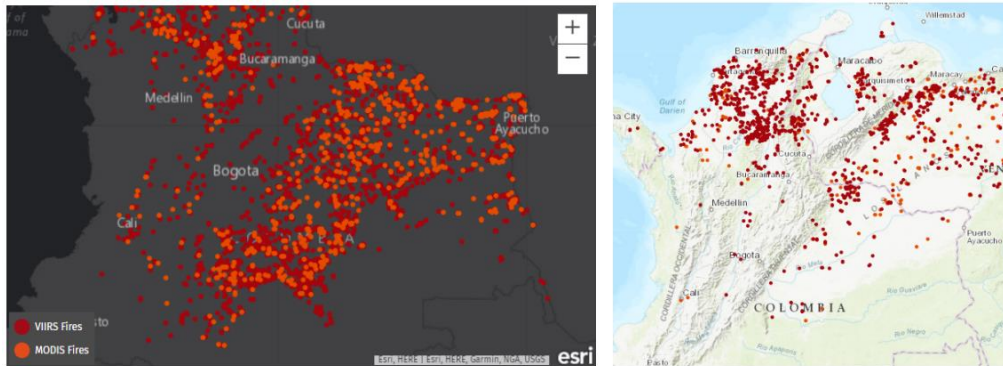


Figura 18. Puntos calientes para Bogotá y alrededores entre el 15 de marzo y el 22 de marzo de 2018
Fuente: FIRMS Fire Map – Nasa / Global Forest Watch Fires

- **Régimen de vientos**

Los vientos sinópticos presentaron una componente con mayor influencia del nororiente, y a nivel local los vientos ingresan desde el occidente, lo cual genera un estancamiento de la ventilación de la ciudad. Adicionalmente, la componente sinóptica nororiental puede arrastrar contaminantes de los incendios y quemas registrados en Colombia y en Venezuela.

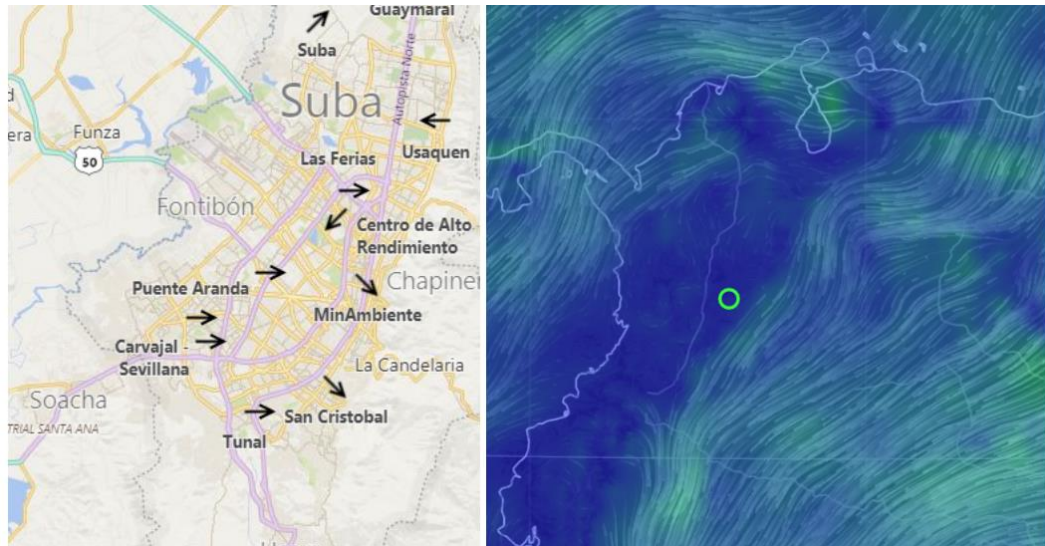


Figura 19. Vientos locales y regionales para el 23 de marzo de 2018.
Fuente: Página web RMCAB / <https://earth.nullschool.net/>

Adicionalmente, en algunos aeropuertos del país se reportó bruma y/o calima, lo que hace referencia a la suspensión de partículas de agua y/o polvo que limitan la visibilidad desde la torre de control. Dicha situación pudo verse influenciada por el transporte de polvo del Desierto del Sahara a través de los vientos alisios.

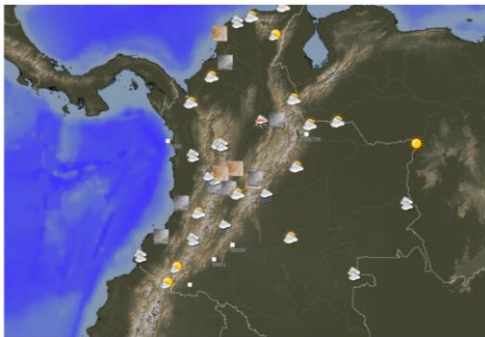


Figura 20. Bruma en aeropuertos registrada el 23 de marzo. Fuente Meteorología Aeronáutica IDEAM

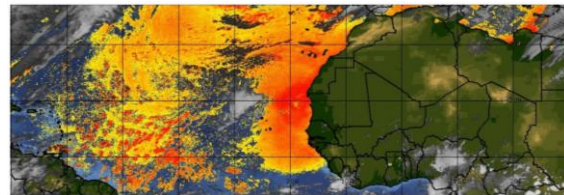


Figura 21. Arrastre de material particulado PM_{10} para el 23 de marzo
Fuente: EOSDIS Worldview - NASA

Con el paso de los días, las condiciones meteorológicas fueron más favorables para la dispersión de los contaminantes, con lo cual se redujeron las concentraciones y se dieron las condiciones para levantar la Alerta Amarilla, incluyendo aumento en las precipitaciones por ende reducción del número de puntos calientes observados por los satélites, por ello se disminuyó el aporte de material particulado por incendios y quemas.

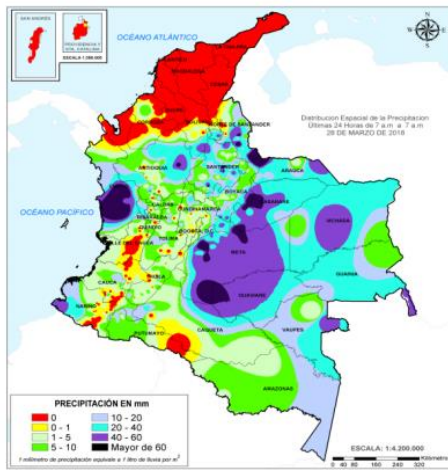


Figura 22. Mapa nacional de lluvia diaria acumulada para el día 27 y 28 de marzo de 2018
 Fuente: IDEAM

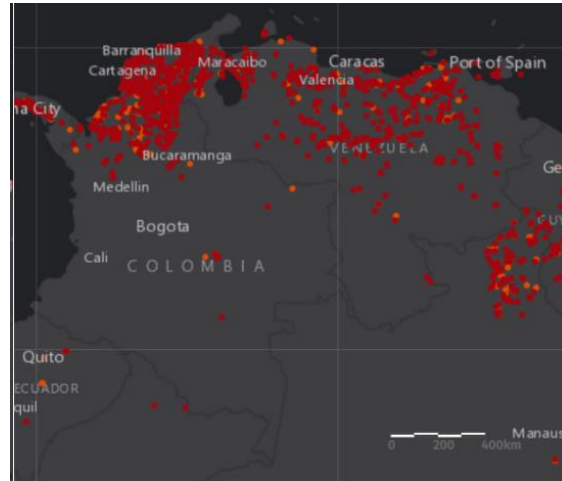


Figura 23. Puntos calientes registrados los días 28 y 29 de marzo de 2018.
 Fuente: FIRMS Fire Map – Nasa

Por medio del Sistema Integrado de Modelación de Calidad de Aire de Bogotá (SIMCAB), se logró pronosticar que las concentraciones medias móviles de $PM_{2.5}$ para los últimos días de marzo se registrarían en las condiciones “Favorable” y “Moderada”, además de observar una reducción notable en las concentraciones hacia el día 30 de marzo. Las estaciones del suroccidente registran las concentraciones más altas, mientras que las menores concentraciones se registraron en las estaciones del oriente de la ciudad. (Figura 24)

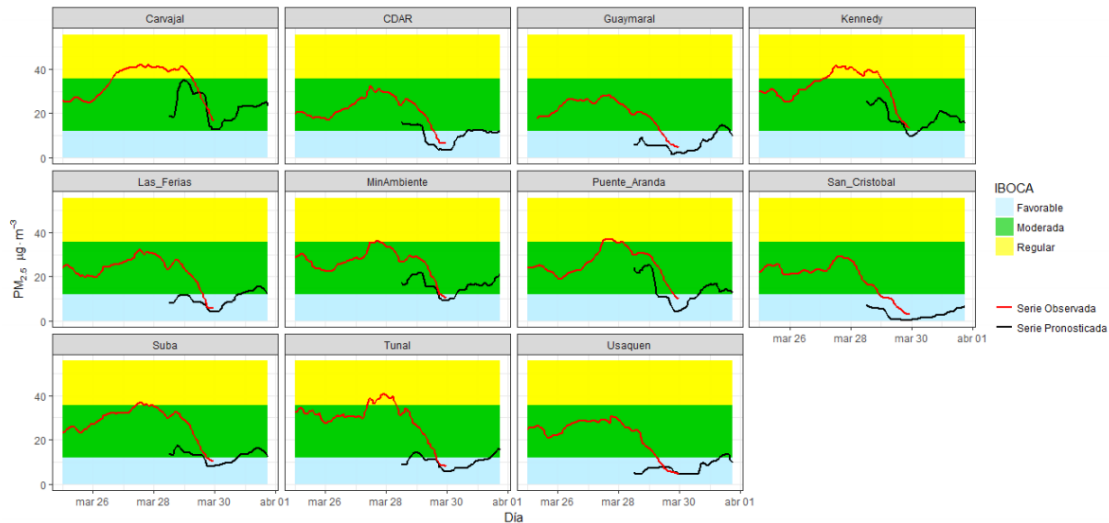


Figura 24. Series de promedios media móvil 24 horas registradas en la RMCAB y pronosticadas por el modelo de calidad del aire marzo 2018
 Fuente: SDA

Dentro de las medidas realizadas por parte de la Secretaría Distrital de Ambiente, durante el periodo de la alerta, se mencionan las siguientes:

- *Fuentes Fijas:* en compañía de la Dirección de Control Ambiental de la SDA, se adelantaron diferentes operativos entre el 24 y 28 de marzo de 2018 en las localidades de Puente Aranda, Tunjuelito, Kennedy, Los Mártires y Fontibón. Como resultado de dichos operativos se impusieron 17 medidas preventivas en flagrancia a calderas y hornos de empresas de fundición, tintorería y procesadoras de alimentos que operaban sin el respectivo permiso de emisiones y/o fuentes que no demostraron el cumplimiento de los límites de emisión establecidos por la normatividad ambiental en materia de emisiones atmosféricas.
- *Fuentes móviles:* Se ejecutaron operativos de control en vía durante los días 23 al 29 de marzo de 2018 en las localidades de Tunjuelito, Kennedy y Bosa, con un total de 366 vehículos evaluados en materia de emisiones contaminantes generadas por gases de escape, de los cuales 144 fueron rechazados (39,34%), 81 fueron objeto de comparendos por infracciones ambientales y 35 fueron inmovilizados. Además, se realizaron auditorías a los Centros de Diagnóstico Automotor, durante las cuales se realizó inspección de la ejecución de pruebas de diagnóstico de emisiones contaminantes para 125 vehículos automotores garantizando la correcta ejecución de estas de acuerdo con lo establecido en la normatividad vigente.

11 ANALISIS DEL COMPORTAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AIRE POR MATERIAL PARTICULADO PM_{10} y $PM_{2.5}$, VARIABLES CLIMATICAS Y SU INFLUENCIA EN LA ENFERMEDAD RESPIRATORIA EN BOGOTA PRIMER TRIMESTRE AÑO 2018

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.

Teniendo en cuenta lo anterior, 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.
- **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:** 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.

11.1 Vigilancia Epidemiológica – Calidad del aire y Salud

En contexto con lo mencionado anteriormente, se viene desarrollando la vigilancia epidemiológica de morbilidad atendida y morbilidad sentida, sobre los efectos en salud por exposición a contaminación del aire en las localidades urbanas de Bogotá. Como resultado se han establecido los siguientes indicadores que evidencian el comportamiento de signos y síntomas relacionados con la enfermedad respiratoria en el primer trimestre del 2018

11.1.1 Morbilidad atendida por Enfermedad respiratoria en Bogotá

En el Distrito Capital, la morbilidad es reportada por diferentes fuentes de información: Salas de atención de enfermedad Respiratoria aguda en menores de 5 años y Sistema de Vigilancia Epidemiológica (SIVIGILA).

En el trimestre correspondiente a los meses de enero a marzo de 2018, se atendieron 11.410 niños menores de 5 años en las Salas ERA activas tanto públicas como privadas en Bogotá. A nivel local se observa mayor proporción de menores de cinco años atendidos en las salas ERA ubicadas en las localidades de Suba, Ciudad Bolívar, Kennedy, Engativá y Bosa como se observa en la Figura 25.

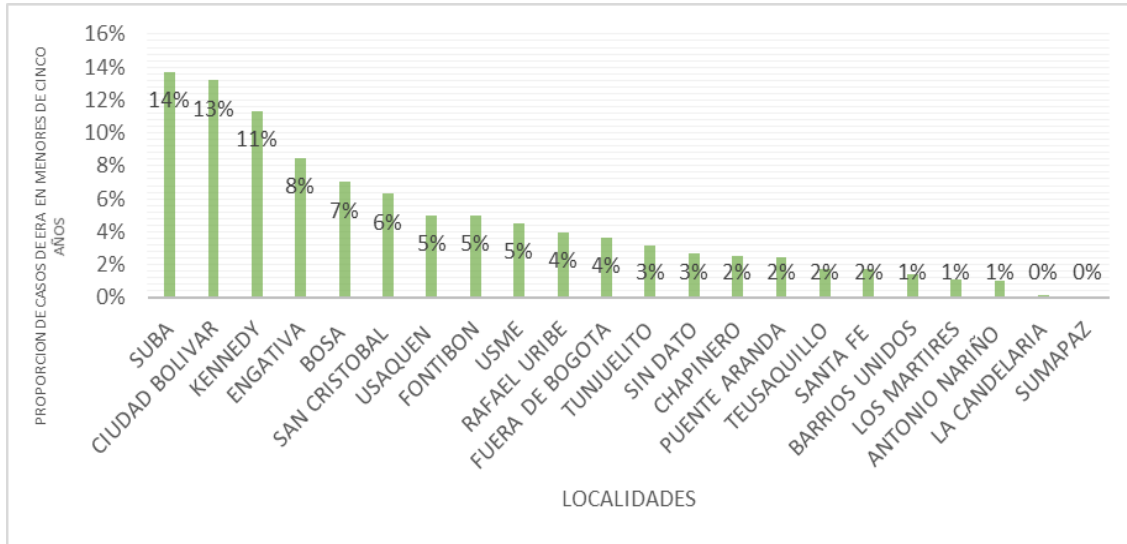


Figura 25. Proporción de enfermedad respiratoria en menores de cinco años según lugar de residencia de los menores atendidos en las salas ERA en Bogotá. Fuente: SIVIGILA- SDS.2018

- Análisis del Sistema de Vigilancia Epidemiológica (SIVIGILA)

De acuerdo con los reportes suministrados por el Sistema de Vigilancia Epidemiológica (SIVIGILA) y como se muestra en la Figura 26 en el trimestre (semanas epidemiológicas 1 a 13), se reportaron 389.670 casos de IRA) en todos los grupos de edad, siendo la semana epidemiológica 10 en la que se presentó el mayor número de eventos con 38.106 casos, seguido de la semana 12 con 36.208 casos y las semanas con menor frecuencia de eventos son la semana 4 con 24.336 casos y la semana 1 con 24.625 casos. En relación con la comparación del número de casos de IRA por meses se puede observar que en el mes de marzo (SE 10-13) se presentó el mayor número de casos con el 35% (136.457 casos), seguido del mes de febrero (SE 6-9) con el 33% (126.866 casos) y en menor proporción está enero (SE 1-5) con el 32% correspondiente a 126.347 casos de IRA en todos los grupos de edad.

Al realizar la comparación del número de casos de IRA durante los últimos tres años, se puede observar una tendencia ascendente en el periodo analizado, comenzando este incremento en la semana 5 correspondiente a la primera semana del mes de febrero, esto puede estar relacionado con el incremento de las lluvias en la ciudad. A diferencia de los años 2016 y 2017, en el primer trimestre del año 2018 se observa una ligera disminución en el número de los casos de IRA notificados en la semana epidemiológica 13.

Por otro lado, la notificación obligatoria (Evento 995) Morbilidad por IRA en la vigilancia epidemiológica en Colombia de la infección respiratoria aguda se realiza con el propósito de hacer seguimiento al comportamiento de las distintas manifestaciones de la IRA como son: ESI-IRAG, IRAG inusitado, mortalidad por IRA en menores de cinco años y morbilidad por IRA, con el objetivo de monitorear y establecer cambios poco comunes, para así establecer las medidas de prevención y control para el evento. Por lo tanto, es de gran importancia realizar el seguimiento al evento 995

correspondiente a la morbilidad por IRA en Bogotá en todos los grupos de edad y en menores de cinco años.

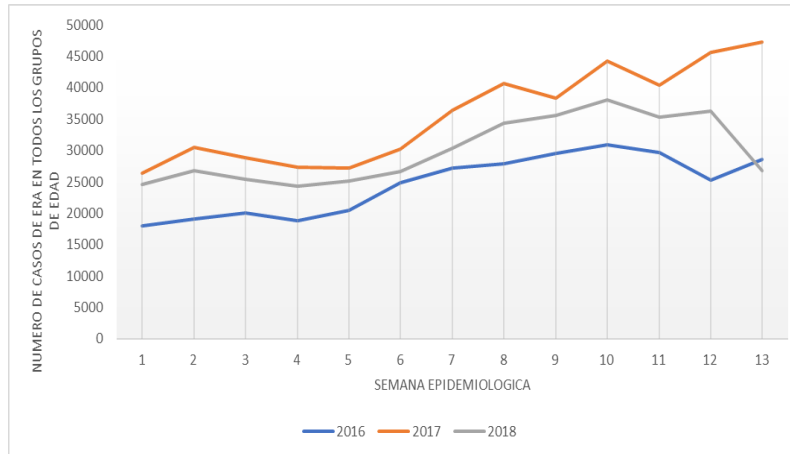


Figura 26. Comparación del número de casos de IRA en todos los grupos de edad mediante la notificación del evento 995 entre los años 2016 a 2018 en Bogotá. Fuente: SIVIGILA- SDS.2018

En el primer trimestre del año las localidades Usaqué, Chapinero, Suba y Fontibón son las que presentaron una mayor notificación de casos de infección respiratoria en todos los grupos de edad, como se observa en la Figura 27.

En las semanas epidemiológicas 1 a 13 se notificaron 113.761 casos de IRA en menores de 5 años representando 29%, observándose el aumento en el número de eventos en la semana epidemiológica 12 correspondiente a 13.514. Al realizar la comparación de la proporción de casos de IRA presentada en el año 2018 con la proporción de casos de IRA reportada en años anteriores, se observa una disminución en el número de casos en la semana 13.

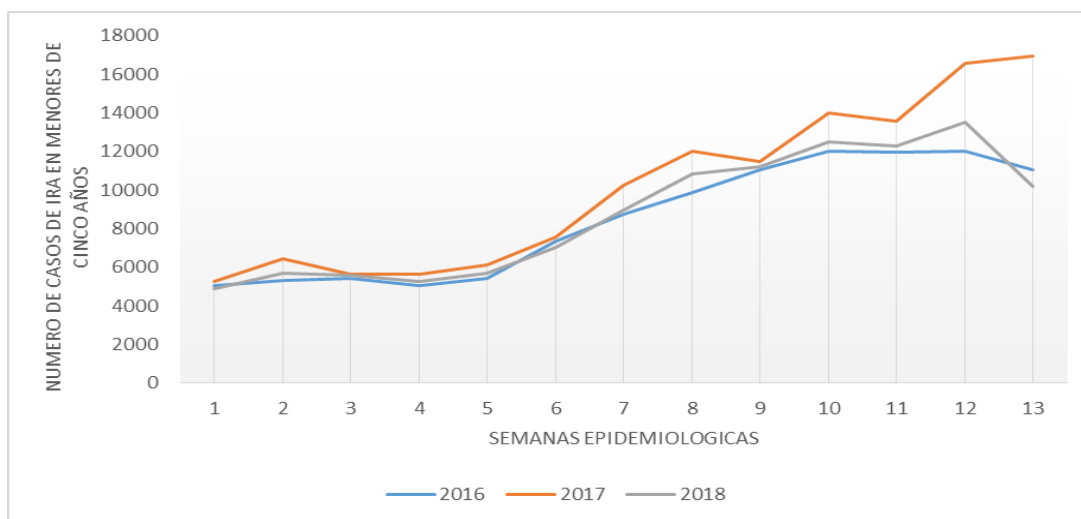


Figura 27. Proporción de casos de IRA en todos los grupos de edad captados con la ficha de notificación del SIVIGILA del evento 995 en las semanas epidemiológicas 1 a 13 de 2018. Fuente: SIVIGILA- SDS.2018

Para este grupo de edad, también se observa que en el primer trimestre del año las localidades de Chapinero, Usaquén, Fontibón y Suba son las que presentan una mayor notificación de casos de infección respiratoria en menores de cinco años, correspondiente a proporciones que oscilan entre el 11% y el 17%.

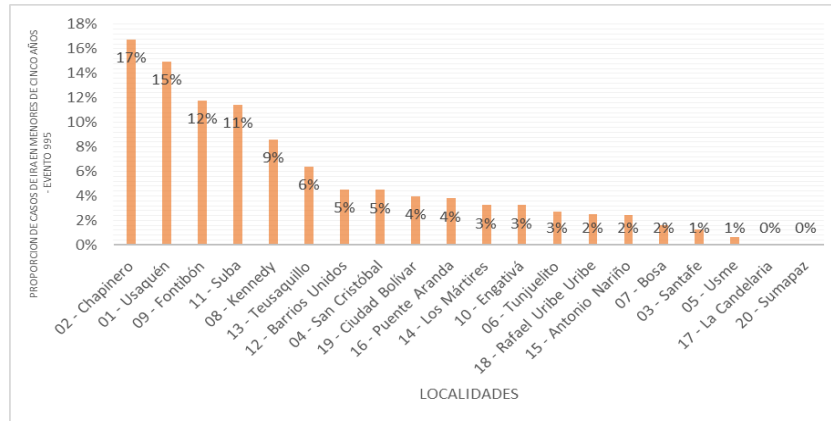


Figura 28. Proporción de casos de Enfermedad respiratoria en todos los grupos de edad captados con la ficha de notificación del SIVIGILA evento 995 en las semanas epidemiológicas 1 a 13 de 2018. Fuente: SIVIGILA- SDS.2018

Como se observa en la Figura 28 durante este primer trimestre hay un alto número de reportes de casos de IRA en las localidades de Usaquén (65.743 casos), Chapinero (49.850 casos) y Fontibón (43.866 casos), por su parte las localidades que presentaron menos casos fueron Candelaria (1.732 casos), Usme (1.847 casos) y Santa Fe (2.965 casos).

De acuerdo con el estudio Global de Carga de la enfermedad por contaminación del aire del año 2015, la exposición a PM_{2.5} causa 4,2 millones de muertes en el mundo, éstas se relacionan con enfermedades cardiacas y accidente cerebro vascular, cáncer de pulmón, enfermedad pulmonar crónica e infecciones respiratorias.¹

¹ State of global air/2017 a special report on global exposure to air pollution and its disease burden. IHME. Disponible en: https://www.stateofglobalair.org/sites/default/files/SOGA2017_report.pdf

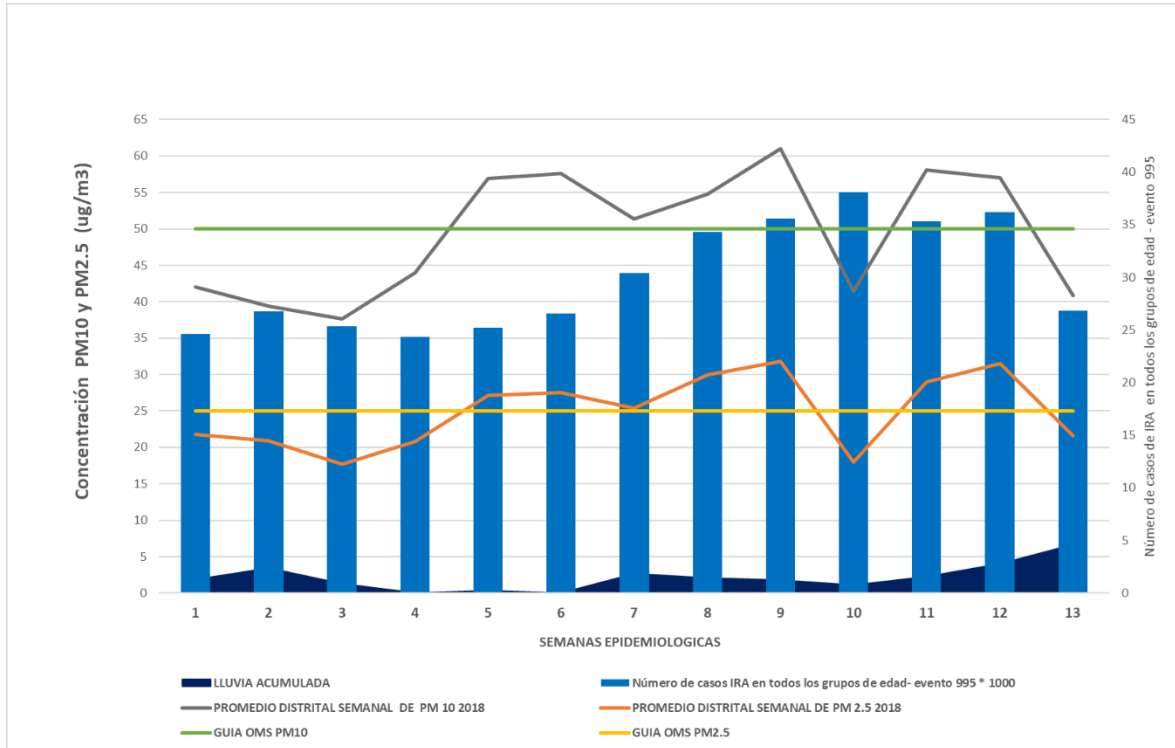


Figura 29. Distribución de la proporción de casos de IRA en todos los grupos de edad captados con la ficha de notificación del SIVIGILA evento 995 mensual (enero - marzo) de 2018 y el promedio mensual de material particulado PM 2.5, PM10 y lluvia acumulada (mm). Fuente: Tabla y análisis por la línea de Vigilancia Epidemiológica, Ambiental y Sanitaria Aire, Ruido y REM 2018. 2018 - SIVIGILA- SDS. Enero- marzo 2018

Como se puede apreciar en la Figura 29, en el primer trimestre del año 2018 se presentaron 389.670 casos de IRA en todos los grupos de edad notificados con el evento 995 al SIVIGILA, además se presentaron 113.761 casos de IRA en menores de 5 años. De acuerdo con el comportamiento semanal de casos de IRA en todos los grupos de edad, se observa que la semana epidemiológica 10 es la que se presentó el mayor número de eventos con 38.106 casos, seguido de la semana 12 con 36.208 casos y las semanas con menor frecuencia de eventos son la semana 4 con 24.336 casos y la semana 1 con 24.625 casos.

Con relación al análisis de calidad del aire, las estaciones de monitoreo de calidad del aire que se encuentran ubicadas en las localidades donde están ubicadas las UPGD que reportaron el mayor número de casos de IRA, con concentración promedio diaria de PM₁₀ y PM_{2.5} son Usaquén con (50 µg/m³) y (19,3 µg/m³) respectivamente y unas condiciones según categoría del IBOCA para PM₁₀ de 60% Favorable y 40% Moderada y para PM_{2.5} 27% Favorable, 72% Moderada y Regular 1%, Ministerio de Ambiente para el caso de esta estación solo se contó con reporte de datos a partir del 6 de marzo con sólo 25 días de monitoreo y una concentración promedio mensual de PM₁₀ (34 µg/m³), y PM_{2.5} (22 µg/m³) y Carvajal que presentó una concentración promedio de PM₁₀ de (68 µg/m³) , y PM_{2.5} (27,3 µg/m³), y unas condiciones según categoría del IBOCA para PM₁₀ de 28% Favorable y 72% Moderada y para PM_{2.5} 1% Favorable, 80% Moderada y Regular 19%.

Las condiciones de calidad del aire de una estación no se pueden asociar directamente a la localidad donde está ubicada, por la incidencia de variables meteorológicas como velocidad y dirección del viento, temperatura y precipitación entre otras, teniendo en cuenta que no se conoce con exactitud la cobertura espacial de cada estación; aun así se cuenta con las condiciones de tendencia de exposición dadas por el Índice Bogotano de Calidad del Aire IBOCA, el cual según la categorías de tabla de colores establece tendencias en el comportamiento de la calidad del aire para la ciudad que genera facilidades para elaborar recomendaciones de cuidado en la salud de la población en estado de vulnerabilidad.

- 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 algunos grupos vulnerables como menores de 14 años y adulto mayor de 60 años. Esta se realiza mediante la aplicación de encuestas de prevalencia con el propósito de estimar la posible asociación entre la exposición a la contaminación del aire por distintas fuentes y la aparición de síntomas respiratorios; de acuerdo con esta información se generan indicadores mensuales que permiten el análisis del comportamiento de estos eventos de interés en salud pública.

En el primer trimestre de 2018, se caracterizaron 93 adultos mayores de 60 años pertenecientes a las localidades de Fontibón y Puente Aranda. También se caracterizaron 843 menores de cinco años pertenecientes a las localidades de Bosa, Ciudad Bolívar, Fontibón, Kennedy, Los Mártires, Puente Aranda, San Cristóbal, Santa fe y Tunjuelito y por último se caracterizaron 702 menores de 5 a 14 años de las localidades de Antonio Nariño, Barrios Unidos, Bosa, Engativá, Fontibón, La Candelaria, Rafael Uribe, Suba, Teusaquillo, Usaquén y Usme.

Menores de 14 años caracterizados en Bogotá

En 18 localidades de Bogotá, se caracterizaron 1.545 menores de 14 años; esta población presenta las siguientes características sociodemográficas y antecedentes en salud. Según los estudios realizados por la OMS acerca de carga de la enfermedad por contaminación ambiental, los factores posiblemente relacionados con la aparición de sintomatología respiratoria en menores de 14 años son: desnutrición, sistema inmune comprometido, condiciones ambientales como la contaminación del aire intra y extradomiciliaria, el hacinamiento y la exposición a tabaquismo pasivo.

En el siguiente esquema se puede observar la proporción de los principales factores de riesgo que pueden estar asociados con la aparición de sintomatología respiratoria en los menores de catorce años, estas estimaciones fueron obtenidas a través de la aplicación de encuestas en las diferentes localidades de Bogotá.

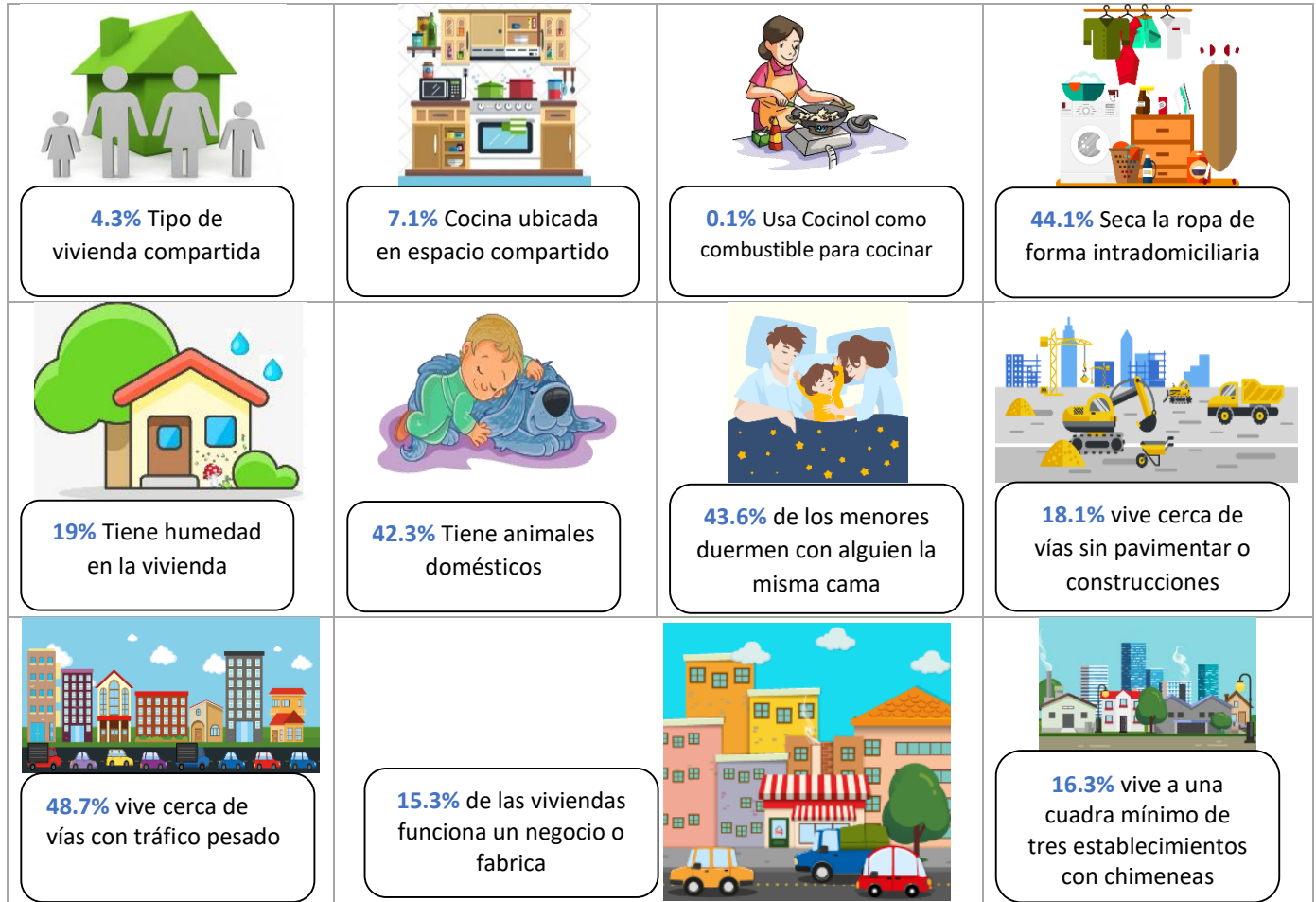


Figura 30 Factores de riesgo asociados a la aparición de sintomatología respiratoria en menores de catorce años Fuente: Subdirección Salud Pública. Vigilancia Epidemiológica, Ambiental y Sanitaria Aire, Ruido y REM, SIARR, enero – marzo 2018.

En relación con la identificación del grado de hacinamiento en la vivienda; el 7,2% de las unidades habitacionales de los menores de 14 años presenta hacinamiento, es decir que en cada habitación de la vivienda duermen más de tres personas, siendo este un factor de riesgo importante para la aparición de enfermedades respiratorias en los menores de edad.

Adultos mayores de 60 años caracterizados en Bogotá

En las localidades de Fontibón y Puente Aranda se caracterizaron 93 adultos mayores de 60 años; esta población presenta las siguientes características sociodemográficas y antecedentes en salud. La proporción de los principales factores que se pueden relacionar con la aparición de sintomatología respiratoria en los adultos mayores de 60 años, se presentan en el siguiente esquema.

Como parte de la vigilancia epidemiológica de los efectos en salud por exposición a contaminación del aire; en Bogotá se realiza el análisis mensual de indicadores, entre los cuales se encuentran las prevalencias de sintomatología respiratoria posiblemente asociada a contaminación del aire en grupos vulnerables como menores de catorce años y adulto mayor de 60 años. A continuación, se relacionan los indicadores.

- Prevalencias de sintomatología respiratoria:

<p>Sibilancias menores de 5 años</p>  <p>Tres de cada 20 menores de cinco años presentaron sibilancias en el último año.</p>	<p>Sibilancias 5-14 años</p>  <p>Uno de cada veinte menores entre 5 a 14 años presentó sibilancias en el último año.</p>	<p>Sibilancias adulto mayor</p>  <p>Cuatro de cada 31 adultos mayores presentaron sibilancias en el último año</p>
<p>Tos en la noche en menores de cinco años</p>  <p>29 de cada cien menores de cinco años presentaron tos en la noche.</p>	<p>Tos en la noche en niños de 5-14 años</p>  <p>Tres de cada 20 menores de 5-14 años presentan tos en la noche</p>	<p>Ausentismo escolar por sintomatología respiratoria en menores de 14 años</p>  <p>Seis de cada 25 menores de 14 años se ausentaron al colegio por presentar sintomatología respiratoria.</p>

Figura 31 Prevalencias de sintomatología respiratoria población de edades vulnerables

11.2 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 RMCAB, así mismo se realiza 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 y desarrollando en algunas de estas monitoreos intramurales de calidad del aire.

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 de las excedencias presentadas con respecto a los valores guía dados por la OMS²; en cuanto a excedencias diarias durante el primer trimestre del 2018 para PM₁₀, se reportaron un total de 348 con respecto a la guía establecida por la OMS de (50µg/m³ para 24 horas); las estaciones que registraron los mayores números de excedencias para el trimestre analizado fueron Kennedy (54), Carvajal (52), Suba (52) y Puente Aranda (48) con respecto al total de los promedios diarios reportados de PM₁₀.

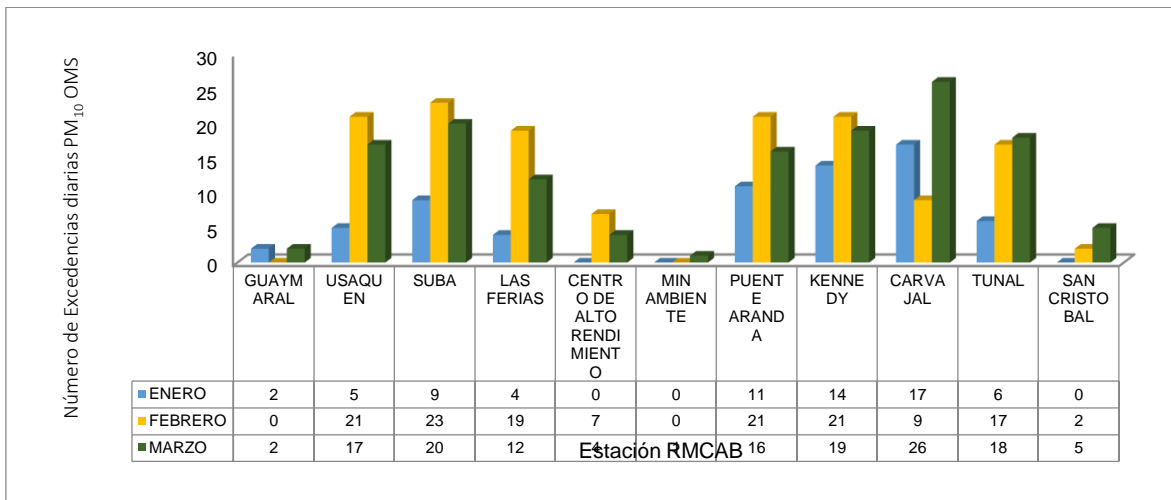


Figura 32. Comportamiento trimestral de excedencias del contaminante PM₁₀ con respecto a la guía OMS en las estaciones de la RMCAB 2018. Fuente: Datos analizados por Secretaria Distrital de Salud con base en datos registrados por la RMCAB mes de mayo de 2018

Las excedencias diarias de PM_{2.5} que se presentaron fueron en total 370 como se observa en la Figura 32 con respecto a la guía establecida por la OMS de (25 µg/m³ para 24 horas); las estaciones que registraron los mayores números de excedencias para el trimestre analizado, fueron Carvajal (61), Kennedy (66), Tunal (48) y Suba con (36) con respecto al total de los promedios diarios reportados de PM_{2.5}.

² 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. Disponible en:

https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/69478/WHO_SDE_PHE_OEH_06.02_spa.pdf?sequence=1

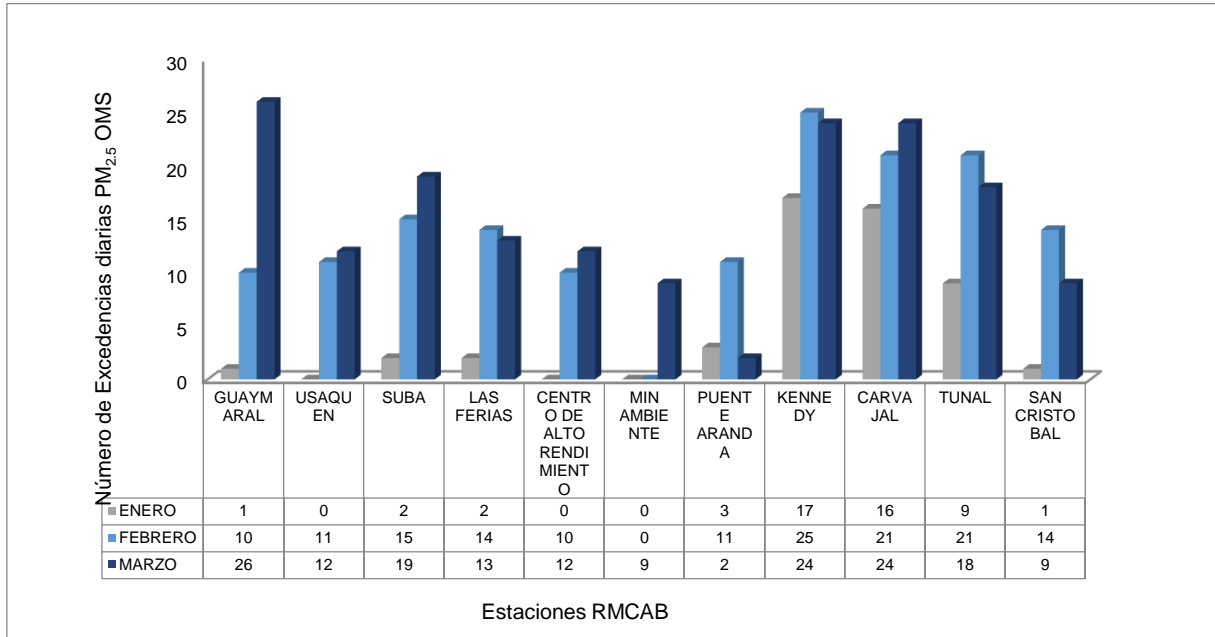


Figura 33. Comportamiento trimestral de excedencias del contaminante PM_{2.5} con respecto a la guía OMS en las estaciones de la RMCAB 2018. Fuente: Datos analizados por Secretaría Distrital de Salud con base en datos registrados por la RMCAB mes de mayo de 2018

Con respecto a los promedios mensuales de PM₁₀, se reportaron los mayores niveles de concentración en la estación de Carvajal con 77,4 µg/m³, seguido de las estaciones de Suba y Usaquén con concentraciones de 60 µg/m³, siendo los meses de febrero y marzo donde se presentaron las concentraciones promedio mensual más altas, como lo muestra la figura 33; las estaciones que reportaron la menor concentración promedio mensual fueron San Cristóbal y el Centro de Alto Rendimiento con concentraciones promedio mensual entre 26 µg/m³ y 29 µg/m³ respectivamente, durante el mes de enero.

Los promedios mensuales de PM_{2.5} reportaron los mayores niveles de concentración en la estación de Kennedy con 33,1 µg/m³, seguido de las estaciones de Tunal, Carvajal y Suba con concentraciones entre 33 µg/m³ y 26 µg/m³ respectivamente, manteniéndose el mes de febrero el mes que reportó más altas concentraciones; las estaciones que reportaron la menor concentración en el trimestre fueron Usaquén, San Cristóbal y el Centro de Alto Rendimiento con concentraciones promedio mensual entre 15 µg/m³ y 12 µg/m³.

Tabla 11. Porcentaje de excedencias trimestral (enero – marzo) 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 2018.

PM ₁₀ EXCEDENCIAS OMS ENERO A MARZO 2018	GYR	USQ	SUB	LFR	CDAR	MAM	PTE	KEN	CSE	TUN	SCR
% CON RESPECTO AL OI-1 150µg/m ³	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
% CON RESPECTO AL OI-2 100µg/m ³	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	2,2%	0,0%	0,0%
% CON RESPECTO AL OI-3 75µg/m ³	0,0%	6,7%	4,4%	4,4%	0,0%	0,0%	1,1%	6,7%	23,3%	5,6%	0,0%
% CON RESPECTO A LA GUIA OMS 50µg/m ³	4,4%	47,8%	57,8%	38,9%	12,2%	1,1%	53,3%	60,0%	57,8%	45,6%	7,8%

Fuente: Datos analizados por Secretaría Distrital de Salud basada en datos registrados por la RMCAB mes mayo de 2018.

Según la guía de la OMS en el seguimiento a los valores guía para la media de 24 horas 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. Dado lo anterior podemos observar que para PM₁₀ con respecto al OI-1 ninguna estación reporto excedencias durante los 90 días del primer trimestre del 2018, con el OI-2 se evidencia 2.2% de excedencias en la estación Carvajal, con respecto al OI-3 esta misma estación sigue presentando el mayor porcentaje de excedencia reportadas con un 23,3% de los datos reportados y con respecto al valor guía de la OMS de (50 µg/m³ para 24 horas) las estaciones Kennedy, Carvajal, Puente Aranda y Suba reportaron un incumplimiento entre el 53,3% y el 60%, como se observa en la Tabla 11.

Tabla 12. Porcentaje de excedencias trimestral (enero – marzo) 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 2018.

PM _{2.5} EXCEDENCIAS OMS ENERO A MARZO 2018	GYR	USQ	SUB	LFR	CDAR	MAM	PTE	KEN	CSE	TUN	SCR
% CON RESPECTO AL OI-1 75µg/m ³	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
% CON RESPECTO AL OI-2 50µg/m ³	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
% CON RESPECTO AL OI-3 37,5µg/m ³	0,0%	1,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	10,0%	2,2%	8,9%	0,0%
% CON RESPECTO A LA GUIA OMS 25µg/m ³	41,1%	25,6%	40,0%	32,2%	24,4%	10,0%	17,8%	73,3%	67,8%	53,3%	26,7%

Fuente: Datos analizados por Secretaría Distrital de Salud con base en datos registrados por la RMCAB mayo de 2018

Con respecto al comportamiento del contaminante PM_{2.5} cómo se puede evidenciar en la Tabla 12 con relación al OI-1 y el OI-2 ninguna estación reporto excedencias durante los 90 días del primer trimestre del 2018, lo que representa un cumplimiento del 100% con estos objetivos, el OI-3 las

estaciones de Kennedy y puente Aranda están presentando el mayor porcentaje de excedencia reportadas con un 10% y 8,9% de los datos reportados y con respecto al valor guía de la OMS de (25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para 24 horas) las estaciones Kennedy, Carvajal, y Tunal reportaron un incumplimiento mayor al 53,3%.

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, es así como para el primer trimestre del año se realizaron pruebas pilotos para afinar los protocolos y metodologías establecidas para esta actividad.

La Secretaría Distrital de Salud como vigilancia epidemiológica, ambiental y sanitaria de los efectos en salud por exposición a contaminación del aire en las localidades urbanas de Bogotá ha realizado monitoreos intramurales de material particulado PM_{10} , $\text{PM}_{2.5}$ y gases contaminantes, en el primer trimestre se realizaron 11 monitoreos intramurales 7 por contaminación del aire y 4 por olores ofensivos, en los cuales se midieron concentraciones de los siguientes contaminantes: Sulfuro de Hidrogeno, Amoniac, Monóxido de Carbono y Material Particulado (PM_{10} – $\text{PM}_{2.5}$ – PM_1).

Los resultados obtenidos en Material Particulado permitieron evidenciar que la mayoría de las concentraciones promedio no excedieron los límites máximos permisibles establecidos por la Organización Mundial de la Salud (2015), exceptuando los datos correspondientes a: Suba con cinco excedencias en $\text{PM}_{2.5}$; Mártires con una excedencia en $\text{PM}_{2.5}$; Ciudad Bolívar con tres excedencias en $\text{PM}_{2.5}$ y una en PM_{10} ; Fontibón con una excedencia en $\text{PM}_{2.5}$; y Kennedy con 15 excedencias $\text{PM}_{2.5}$ y 3 excedencias en PM_{10} . Para el caso de gases (Sulfuro de Hidrogeno, Amoniac, Monóxido de Carbono), las concentraciones promedio fueron equivalentes a cero o se presentaron valores mínimos. Cabe resaltar que la OMS (2010), en sus lineamientos de calidad de aire en interiores, establece valores máximos o límites para Monóxido de Carbono y no para los otros dos gases monitoreados y referenciados anteriormente.

11.3 Vigilancia Sanitaria

La vigilancia sanitaria contempla las quejas relacionadas con contaminación del aire, olores ofensivos y humo de tabaco que pueden generar afectaciones en la salud de las personas.

En el primer trimestre de 2018 como se puede ver en la Figura 34, se atendieron un total de 40 quejas en Bogotá, de las cuales las localidades que más reportaron fueron 9 en Engativá, 5 en Bosa y 4 en Kennedy, con mayor reporte en quejas relacionadas con la problemática de olores ofensivos con un total de 31 en el distrito.

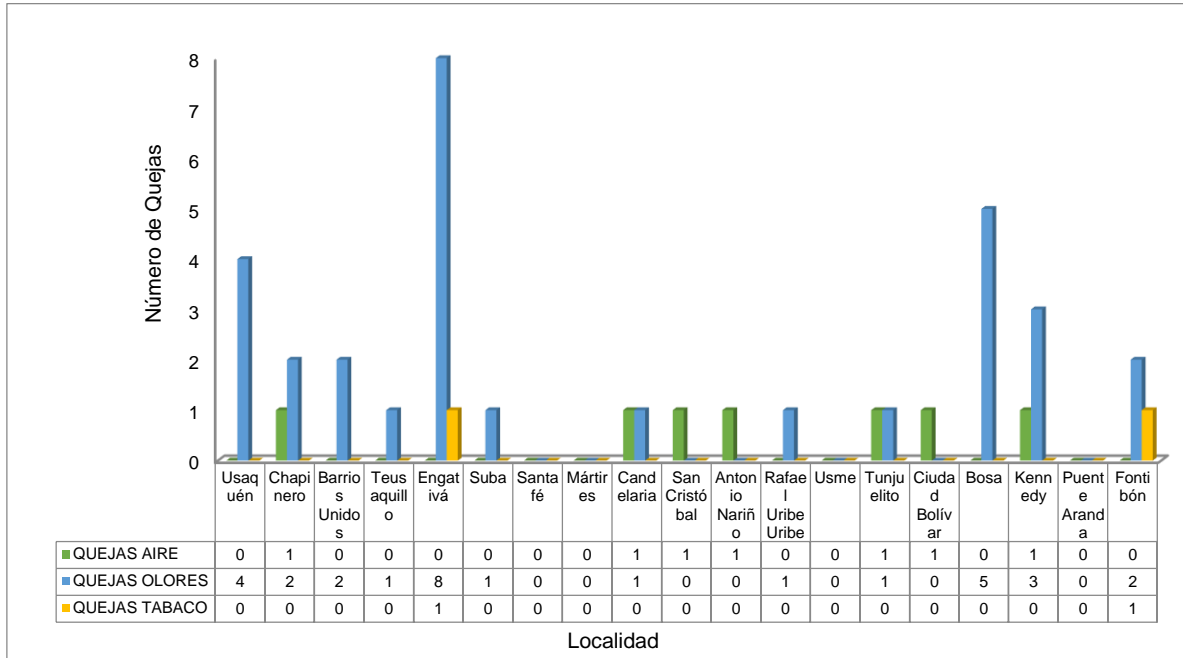


Figura 34. Atención a quejas por Contaminación del aire, olores ofensivos y humo de tabaco en las localidades del distrito, primer trimestre 2018. Fuente: Matriz de Indicadores de Vigilancia Epidemiológica, Ambiental y Sanitaria de Aire, Ruido y REM enero-marzo 2018.

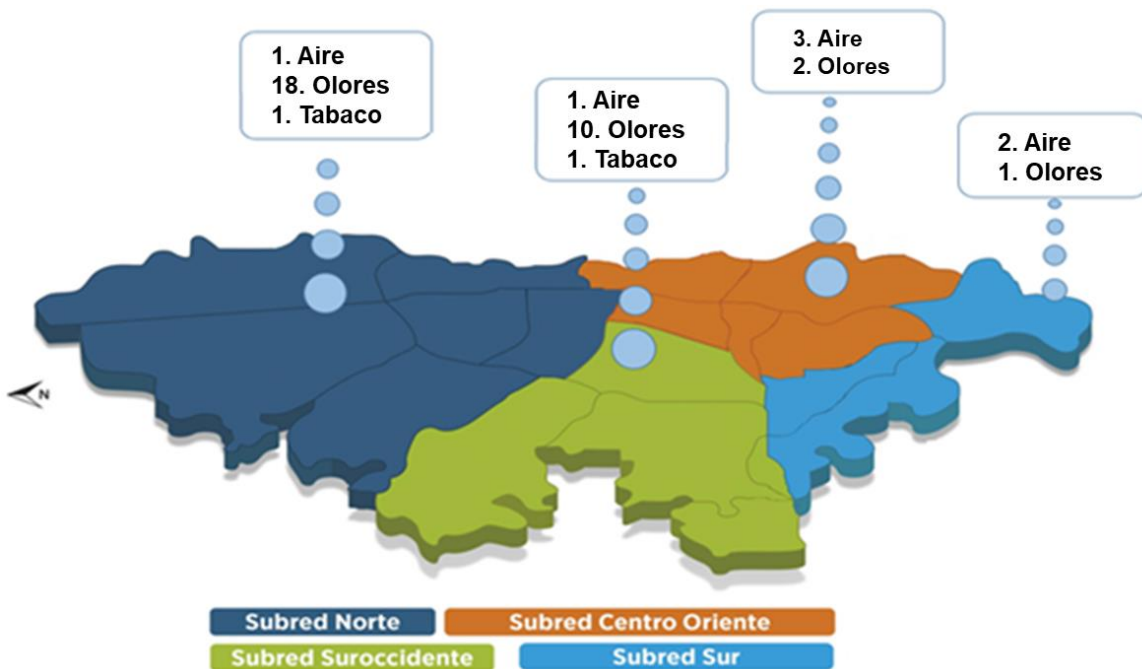


Figura 35. Distribución de quejas por contaminación del Aire, Olores y humo de tabaco, por Subred enero -marzo 2018. Fuente: Matriz de cumplimiento de Vigilancia Epidemiológica, Ambiental y Sanitaria Aire, Ruido y REM enero – marzo 2018.

Como se observa en la Figura 35 el reporte de quejas se presentó con mayor tendencia en la Subred Norte con 20 quejas principalmente en localidades como Engativá y Usaquén, seguido de la Subred Centro Oriente donde tuvo un reporte de 12 quejas principalmente en las localidades de Fontibón y Bosa.

11.4 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.

En el primer trimestre del año 2018 como se observa en la Figura 36, se realizaron 38 talleres de comunicación social sobre las temáticas de la línea de Aire, Ruido y REM, en las que se logró sensibilizar a 811 personas.



Figura 36. Acciones de Movilización y comunicación social del riesgo en el distrito enero -marzo 2018
Fuente: Matriz de seguimiento Distrital de la Línea de Vigilancia Epidemiológica, Ambiental y Sanitaria Aire, Ruido y REM enero – marzo 2018.

Teniendo en cuenta el Decreto 054 de 2017 se institucionalizó la jornada del día sin carro el primer jueves de febrero de cada año entre las 5:00am y las 7:30pm, en el año 2018 se llevó a cabo el 1 de febrero, en donde por parte de la Secretaría de Salud se adelantaron actividades pedagógicas en el marco de la promoción y prevención de efectos en salud asociados a contaminación atmosférica, fomentando el uso de otros medios de transporte con el fin de contribuir al mejoramiento del ambiente y la salud, así como informar a la población sobre el estado de la calidad del aire a través de la socialización del IBOCA.

Por parte, las acciones adelantadas por la línea aire, ruido y radiación electromagnética se relacionaron con la divulgación del Índice Bogotano de Calidad del Aire – IBOCA, mediante estrategias didácticas como juegotecas (Escalera, golosa o rompecabezas), adicionalmente se

realizó la aplicación de una encuesta frente a los medios de transporte y alternativas para el mejoramiento de la calidad del aire. Es así como en el año 2018 se abordaron 1.427 personas en 18 puntos de la ciudad, como lo muestra la Figura 37.



Figura 37. Registro Fotográfico de las acciones de movilización y comunicación social del riesgo en el distrito enero - marzo 2018. Fuente: Registro Fotográfico Línea de Vigilancia Epidemiológica, Ambiental y Sanitaria Aire, Ruido y REM 1 febrero Día Sin Carro 2018.

ANEXOS

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

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

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

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

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

Los métodos de medición utilizados por los monitores de la RMCAB se encuentran descritos en la lista de métodos de referencia y equivalentes designados, publicada en junio de 2017³. 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 CFR⁴. (Tabla 14)

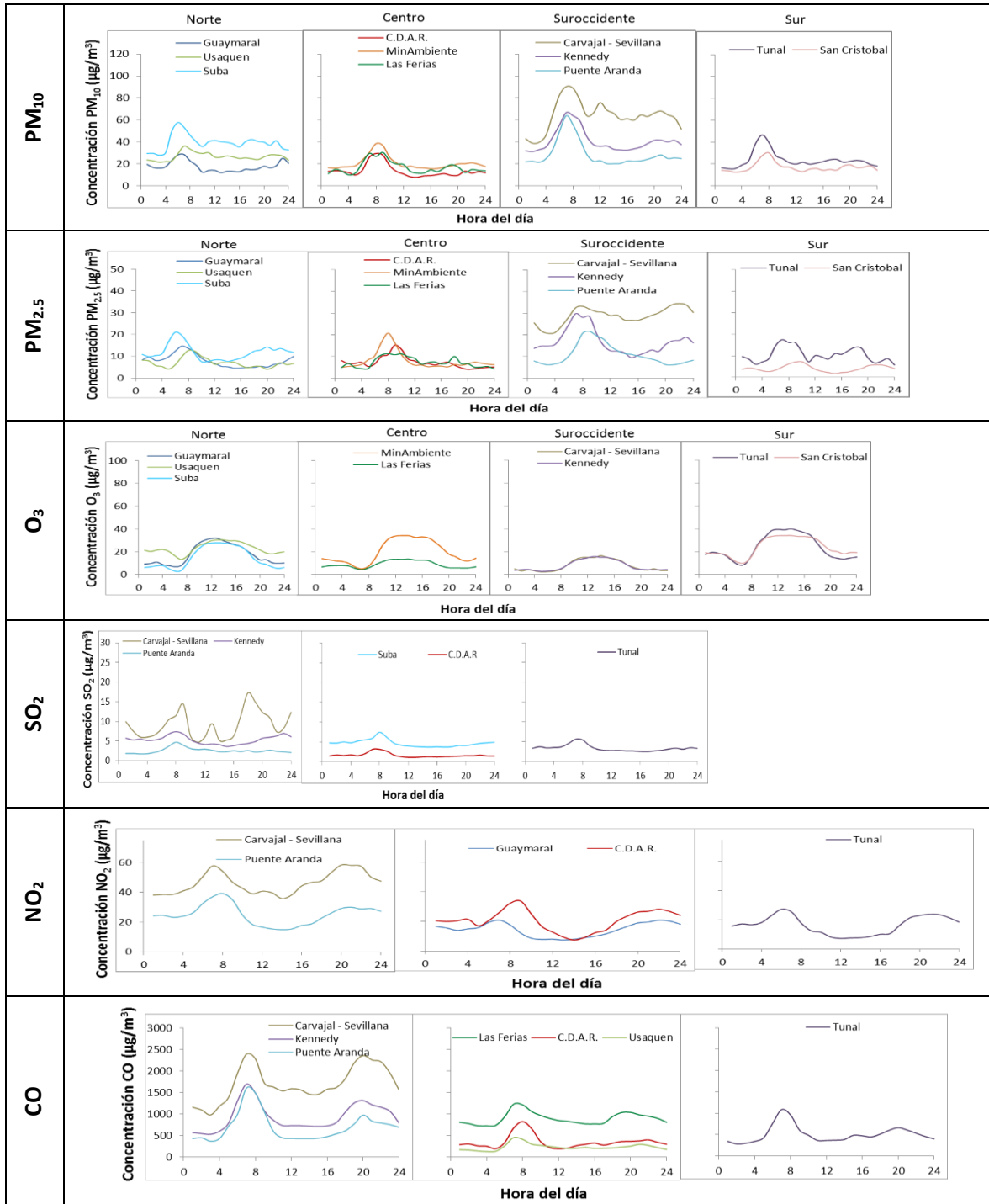
Tabla 14. Técnicas de medición automáticas de los equipos de la RMCAB, métodos equivalentes y de referencia EPA

Contaminante	Principio de Medición	Método equivalente automatizado EPA	Apéndice Parte 50 del CFR
PM ₁₀	Atenuación por Radiación Beta	EQPM-0798-122	J
PM _{2.5}	Atenuación por Radiación Beta	EQPM-0609-183	L
		EQPM-0308-170	
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	
CO	Espectrofotometría de Absorción en el Infrarrojo	RFCA-0992-088	C
		RFCA-0981-054	
		RFCA-1093-093	
SO ₂	Fluorescencia Pulsante en el Ultravioleta	EQSA-0495-100	A-1
		EQSA-0486-060	

³ United States Environmental Protection Agency. List of designated reference and equivalent methods. June 16, 2017. <https://www3.epa.gov/ttn/amtic/criteria.html>

⁴ 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

B. Promedios horarios de contaminantes Primer trimestre 2018 Enero-Marzo



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 1 de enero y el 31 de marzo de 2018, y adicionalmente los resultados del informe sólo están relacionados con los ítems ensayados o calibrados.

Este informe fue elaborado con base en el modelo de los informes periódicos de la RMCAB establecido en el procedimiento interno PA10-PR04 Generación y Control de Informes de la RMCAB (v. 5.0). 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 NO _x , SO ₂ , CO y O ₃

Elaboró:

Eaking Alberto Ballesteros Urrutia – PROFESIONAL RMCAB - SDA

Edna Lizeth Montealegre Garzón – PROFESIONAL RMCAB - SDA

Daissy Lizeth Zambrano Bohórquez – PROFESIONAL RMCAB – SDA

Jennyfer Montoya Quiroga - PROFESIONAL RMCAB – SDA

Ana Cecilia Gálvez Lozada – PROFESIONAL AIRE, RUIDO Y RADIACIÓN ELECTROMAGNÉTICA - SDS

Revisó

Luis Álvaro Hernández González – COORDINADOR TÉCNICO RMCAB

José Hernán Garavito Calderón – COORDINADOR GENERAL RMCAB

Leonardo Quiñones Cantor – PROFESIONAL SATAB

Aprobó

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

FIN DEL INFORME