

Informe Anual de Calidad del Aire de Bogotá Año 2024

Red de Monitoreo de Calidad del Aire de
Bogotá - RMCAB



Unidos por un nuevo aire



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.



Av. Caracas No. 54 - 38

Estación Las Ferias

  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

Informe Anual de Calidad del Aire de Bogotá

2024

Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá (RMCAB)

Bogotá D.C

  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

Carlos Fernando Galán
Alcalde Mayor de Bogotá D.C.

Adriana Soto Carreño
Secretaria Distrital de Ambiente

Adriana Soto Carreño
Secretaria Distrital de Ambiente

Claudia Patricia Galvis Sánchez
Subsecretaria de Control Ambiental

Fabian Ricardo Caicedo Carrascal
Director de Control Ambiental

Andrea Corzo Álvarez
Subdirectora de Calidad del Aire, Auditiva y Visual

José Hernán Garavito Calderón
Profesional Especializado Red de Monitoreo de Calidad del Aire Bogotá - RMCAB.

Adriana Marcela Cortes Narváez
Eaking Ballesteros Urrutia
Edna Lizeth Montealegre Garzón
Jennyfer Montoya Quiroga
Karen Lorena Londoño Murcia
Grupo de Validación y Análisis de la RMCAB

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

Ana Milena Hernández Quinchara
Profesional Sistemas de Alertas Tempranas Ambientales de Bogotá – SATAB.

Karen Viviana Pinzón Acosta
Grupo del SATAB

Leonardo Quiñones Cantor
Profesional Especializado Subdirección Calidad del Aire, Auditiva y Visual

Jorge Orlando Sotelo Suárez
Sindy Acosta Murcia
Rocío Pineda García
Ana María Corredor
Sandra Rocío Briceño Rodríguez
Whendy Tarquino Sánchez
Subred Integrada de Servicios de Salud Centro Oriente E.S.E. – Secretaría Distrital de Salud.

Ana Cecilia Gálvez Lozada
Karem Johanna Delgado García
Subdirección de Vigilancia en Salud Pública
Secretaría Distrital de Salud.

Dirección Sede Principal
Secretaría Distrital de Ambiente
Avenida Caracas No. 54 - 38

© Diciembre 2025, Bogotá - Colombia
Informe Anual de la Red de Monitoreo de Calidad de Aire de Bogotá D.C.

  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

TABLA DE CONTENIDO

1	RESUMEN EJECUTIVO	14
2	INTRODUCCIÓN.....	17
3	OBJETIVOS.....	18
3.1	OBJETIVO GENERAL	18
3.2	OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	18
4	CARACTERISTICAS DE LA RMCAB	19
4.1	NORMATIVIDAD	21
5	GESTIONES DE LA RMCAB	23
6	INDICADORES DE OPERACIÓN Y DESEMPEÑO	24
6.1	PORCENTAJE DE CAPTURA DE DATOS	24
6.2	PORCENTAJE DE DATOS VALIDOS.....	27
7	CALIDAD DEL AIRE (DISTRIBUCIÓN ESPACIAL, TEMPORAL Y TENDENCIAS)	30
7.1	MATERIAL PARTICULADO MENOR A 10 MICRAS (PM ₁₀).....	30
7.2	MATERIAL PARTICULADO MENOR A 2.5 MICRAS (PM _{2.5})	37
7.3	OZONO (O ₃).....	44
7.4	DIÓXIDO DE NITRÓGENO (NO ₂)	51
7.5	DIÓXIDO DE AZUFRE (SO ₂).....	57
7.6	MONÓXIDO DE CARBONO (CO).....	63
8	COMPORTAMIENTO DEL BLACK CARBON.....	70
8.1	COMPORTAMIENTO ANUAL DE BLACK CARBON (BC) POR ESTACIÓN	70
8.2	COMPORTAMIENTO TEMPORAL DE LAS CONCENTRACIONES DE BLACK CARBON PROVENIENTE DE LA QUEMA DE BIOMASA.....	74
9	INDICES DE CALIDAD DEL AIRE	79
9.1	ÍNDICE BOGOTANO DE CALIDAD DEL AIRE – IBOCA	79
10	EVENTOS DE CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA	77
11	METEOROLOGÍA.....	84
11.1	PRECIPITACIÓN.....	84
11.2	TEMPERATURA	92
11.3	VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DEL VIENTO	99
11.4	RADIACION SOLAR	113

  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

11.5	PRESIÓN ATMOSFÉRICA	118
11.6	HUMEDAD.....	124
12	CALIDAD DEL AIRE Y SALUD	131
12.1	VIGILANCIA EN SALUD AMBIENTAL	134
12.2.	VIGILANCIA AMBIENTAL.....	164
12.3.	ATENCIÓN Y GESTIÓN DE QUEJAS POR CONTAMINACIÓN DEL AIRE	174
12.4.	COMUNICACIÓN SOCIAL DEL RIESGO	176
13.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	178
14.	DECLARACIONES	179
15.	ANEXOS	182

  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 2-1. Estaciones de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá – RMCAB distribuidas a lo largo y ancho de Bogotá D.C.</i>	17
<i>Figura 6-1 Porcentaje de captura de datos por tipo de monitor en la RMCAB - Año 2024</i>	25
<i>Figura 6-2 Porcentaje de datos capturados por estación - Año 2024</i>	26
<i>Figura 6-3 Porcentaje de datos validados por tipo de instrumento - Año 2024</i>	28
<i>Figura 6-4 Porcentaje de datos válidos por estación - Año 2024</i>	28
<i>Figura 7-1 Concentraciones promedio anual de PM₁₀ – Año 2024</i>	31
<i>Figura 7-2 Distribución espacial de los promedios anuales de PM₁₀ del año 2024 con base en el método de interpolación Kriging</i>	32
<i>Figura 7-3 Concentraciones mensuales de PM₁₀ por estación – Año 2024</i>	33
<i>Figura 7-4 Comportamiento diario de las concentraciones de PM₁₀ – Año 2024</i>	34
<i>Figura 7-5 Comportamiento horario de las concentraciones de PM₁₀ – Año 2024</i>	35
<i>Figura 7-6 Concentraciones anuales de PM₁₀ años 2021 a 2024</i>	36
<i>Figura 7-7 Concentraciones promedio anual de PM_{2.5} – Año 2024</i>	38
<i>Figura 7-8 Distribución espacial de los promedios anuales de PM_{2.5} del año 2024 con base en el método de interpolación Kriging</i>	39
<i>Figura 7-9 Concentraciones mensuales de PM_{2.5} por estación – Año 2024</i>	40
<i>Figura 7-10 Comportamiento diario de las concentraciones de PM_{2.5} – Año 2024</i>	41
<i>Figura 7-11 Comportamiento horario de las concentraciones de PM_{2.5} – Año 2024</i>	42
<i>Figura 7-12 Concentraciones anuales de PM_{2.5} años 2021 a 2024</i>	43
<i>Figura 7-13 Concentraciones promedio anual de O₃ – Año 2024</i>	45
<i>Figura 7-14 Distribución espacial de los promedios anuales de O₃ del año 2024 con base en el método de interpolación Kriging</i>	46
<i>Figura 7-15 Concentraciones mensuales de O₃ por estación – Año 2024</i>	47
<i>Figura 7-16 Comportamiento diario de las concentraciones de O₃ – Año 2024</i>	48
<i>Figura 7-17 Comportamiento horario de las concentraciones de O₃ – Año 2024</i>	49
<i>Figura 7-18 Concentraciones anuales de O₃ años 2021 a 2024</i>	50
<i>Figura 7-19 Concentraciones promedio anual de NO₂ – Año 2024</i>	52
<i>Figura 7-20 Distribución espacial de los promedios anuales de NO₂ del año 2024 con base en el método de interpolación Kriging</i>	53

  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

Figura 7-21 Concentraciones mensuales de NO ₂ por estación – Año 2024.....	54
Figura 7-22 Comportamiento diario de las concentraciones de NO ₂ – Año 2024	55
Figura 7-23 Comportamiento horario de las concentraciones de NO ₂ – Año 2024	56
Figura 7-24 Concentraciones promedio anual de NO ₂ - Años 2021 a 2024	57
Figura 7-25 Concentraciones promedio anual de SO ₂ – Año 2024	58
<i>Figura 7-26 Distribución espacial de los promedios anuales de SO₂ del año 2024 con base en el método de interpolación Kriging</i>	<i>59</i>
Figura 7-27 Concentraciones mensuales de SO ₂ por estación – Año 2024.....	60
Figura 7-28 Comportamiento diario de las concentraciones de SO ₂ – Año 2024	61
Figura 7-29 Comportamiento horario de las concentraciones de SO ₂ – Año 2024	62
Figura 7-30 Concentraciones anuales de SO ₂ años 2021 a 2024	63
Figura 7-31 Concentraciones promedio anual de CO – Año 2024	64
Figura 7-32 Distribución espacial de los promedios anuales de CO del año 2024 con base en el método de interpolación Kriging	65
Figura 7-33 Concentraciones mensuales de CO por estación – Año 2024.....	66
Figura 7-34 Comportamiento diario de las concentraciones de CO – Año 2024.....	67
Figura 7-35 Comportamiento horario de las concentraciones de CO – Año 2024	68
Figura 7-36 Concentraciones anuales de CO años 2021 a 2024	69
Figura 10-1. Comportamiento concentraciones media móvil 24H PM ₁₀ – Alerta Fase 1 en la zona suroccidente 25 de enero al 04 de febrero	78
Figura 10-2. Comportamiento concentraciones media móvil 24H PM _{2.5} – Alerta Fase 1 en la zona suroccidente 25 de enero al 04 de febrero	78
Figura 10-3. Comportamiento concentraciones media móvil 24H PM ₁₀ – Alerta Fase 1 en la zona suroccidente 06 al 11 de marzo	79
Figura 10-4 Comportamiento concentraciones media móvil 24H PM _{2.5} – Alerta Fase 1 en la zona suroccidente 06 al 11 de marzo	80
Figura 10-5 Comportamiento concentraciones media móvil 24H PM ₁₀ – Alerta Fase 1 en la zona suroccidente 23 al 27 de marzo	81
Figura 10-6 Comportamiento concentraciones media móvil 24H PM _{2.5} – Alerta Fase 1 en la zona suroccidente 23 al 27 de marzo	81
Figura 10-7 Comportamiento concentraciones media móvil 24H PM ₁₀ – Alerta Fase 1 en la zona suroccidente 12 al 22 de abril	82
<i>Figura 10-8 Comportamiento concentraciones media móvil 24H PM_{2.5} – Alerta Fase 1 en la zona suroccidente 12 al 22 de abril</i>	<i>82</i>

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

<i>Figura 11-1. Comportamiento acumulado horario de la precipitación – 2024</i>	84
<i>Figura 11-2. Valores medios máximos y mínimos absolutos de precipitación durante 2024</i>	86
<i>Figura 11-3 Total acumulado por estación en 2024</i>	87
<i>Figura 11-4 Mapa de distribución espacial de la precipitación en la ciudad de Bogotá - RMCAB 2024</i>	87
<i>Figura 11-5 Variación anual de la precipitación en Bogotá - RMCAB 2000-2024.....</i>	89
<i>Figura 11-6. Precipitación promedio histórica mensual Vs total anual de 2024. RMCAB 2000 - 2024</i>	91
<i>Figura 11-7 Comportamiento de la temperatura horaria anual-2024: a) perfil horario; b) promedio por estación</i>	94
<i>Figura 11-8 Comportamiento de la temperatura mensual multianual periodo 2000-2023 Vs 2023 y 2024</i>	95
<i>Figura 11-9. Temperaturas extremas absolutas año 2024.....</i>	96
<i>Figura 11-10. Mapa de Temperatura superficial de las estaciones de la RMCAB -2024.....</i>	97
<i>Figura 11-11 Comportamiento histórico de la temperatura desde 2000 a 2024.....</i>	99
<i>Figura 11-12 Comportamiento mensual de la velocidad del viento (promedio 2000 – 2023) Vs 2024.</i>	99
<i>Figura 11-13. Comportamiento de la velocidad del viento promedio anual 2023 y 2024 Vs (2000 – 2024).</i>	102
<i>Figura 11-14. Comportamiento de la velocidad media mensual en 2022 y 2023 Vs. promedio mensual multianual 2000 - 2023</i>	103
<i>Figura 11-15. Comportamiento velocidades absolutas de la velocidad del viento - 2024.....</i>	104
<i>Figura 11-16. Rosas de viento consolidadas por estación – 2024.....</i>	105
<i>Figura 11-17 Comportamiento del viento promedio en diferentes fracciones de un día del año: a) Madrugada. b) Mañana c) Tarde y d) Noche. RMCAB – 2024</i>	109
<i>Figura 11-18. Mapa de dirección y velocidad promedio del viento – 2024.....</i>	110
<i>Figura 11-19 Comportamiento medio multianual de la velocidad del viento en Bogotá entre 2000 a 2024</i>	112
<i>Figura 11-20. Comportamiento mensual de la radiación solar en 2023 y 2024 vs. Promedio 2009 - 2024</i>	113
<i>Figura 11-21. Cantidad de radiación solar recibida en promedio día durante el año 2024.</i>	115
<i>Figura 11-22. Comportamiento mensual de la radiación en 2024 a) promedio mensual Radiación Solar Vs concentración promedio mensual de Ozono; b) totales mensuales acumulados.....</i>	117
<i>Figura 11-23 Comportamiento anual de la radiación en 2024 a) promedio anual; b) totales anuales acumulados.....</i>	118

  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

Figura 11-24 Comportamiento mensual de la presión en 2023 y 2024 frente al promedio mensual multianual 2010-2024	119
Figura 11-25 Comportamiento medio mensual de la presión atmosférica en 2024. a) promedio ciudad; b) promedio por estación	120
Figura 11-26 Comportamiento del ciclo diurno y semi-diurno de la presión atmosférica - 2024	122
Figura 11-27 Comportamiento de la presión atmosférica promedio multianual 2009 - 2024	123
Figura 11-28. Comportamiento de la humedad relativa mensual en 2024 Vs promedio mensual multianual 2010-2024	125
Figura 11-29 Comportamiento anual de la humedad relativa: a) promedio mensual; b) promedio por estación	126
Figura 11-30 Comportamiento de la humedad relativa horaria en 2024: a) perfil horario; b) promedio por estación	128
Figura 11-31 Comportamiento histórico de la humedad relativa promedia multianual	129
Figura 12-1 Red Integrada de Servicios de Salud	133
Figura 12-2 Comportamiento de la mortalidad por infección respiratoria aguda (IRA) y neumonía en menores de cinco años. Bogotá, Periodo 2019 a 2023	139
Figura 12-3 Casos de mortalidad por Enfermedad Respiratoria y Neumonía en menores de 5 años en Bogotá Vs Valor ACRE, 2022	141
Figura 12-4 Morbilidad por IRA (evento 995-SMIGILA) en la población general y menores de cinco años en Bogotá D.C. Años de 2020 a 2024.	143
Figura 12-5 Principales características de IRA atendidos en salas ERA en Bogotá año 2024 .	145
Figura 12-6 Tasa de mortalidad natural por 100.000 personas de 30 años y más atribuible a PM2,5. Bogotá 2018-2023.....	148
Figura 12-7 Tasa de mortalidad por ACV y EIC por 100.000 personas de 25 años y más atribuible a PM2,5. Bogotá 2018-2023	149
Figura 12-8. Tasa de mortalidad IRAB por 100000 menores de 5 años, de EPOC y cáncer de pulmón por 100000 personas de 25 años y más, atribuible a PM2,5. Bogotá 2018-2023	150
<i>Figura 12-9. Distribución de los estratos socioeconómicos según grupos de población encuestada. Bogotá 2024.....</i>	<i>151</i>
Figura 12-10. Distribución por el Sistema General de Seguridad Social en Salud según grupos de población encuestada, Bogotá 2024.	152
Figura 12-11. Proporciones por exposición al humo de tabaco en menores de 2 meses a 14 años y personas de 60 años y más. Bogotá 2024.....	157
Figura 12-12 Concentración promedio y excedencia a la normativa Guía-OMS y Resolución 2254 de 2017 de PM10, para estaciones de la RMCAB, 2024	165

  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

Figura 12-13 Excedencias de concentraciones de PM10, respecto a la Guía-OMS en las estaciones de la RMCAB, 2024	166
Figura 12-14 Porcentaje de excedencias mensuales, para concentraciones de 24 horas de PM10, en Bogotá, 2024	167
Figura 12-15 Seguimiento a objetivos intermedios de la OMS, para exposición anual, de PM10 Bogotá 2020-2024	168
Figura 12-16. Proporción de excedencias de contaminación del aire por material particulado PM10 respecto a la Guía de Calidad del Aire de la OMS en Bogotá año 2020-2024.....	169
Figura 12-17. Concentración promedio y excedencia a la normativa Guía-OMS y Resolución 2254 de 2017 de PM2.5 para estaciones de la RMCAB, 2024	170
<i>Figura 12-18. Excedencias de PM2,5, respecto a la Guía-OMS en las estaciones de la RMCAB, 2024</i>	<i>171</i>
Figura 12-19. Porcentaje de excedencias mensuales, para concentraciones de 24 horas de PM2.5, en Bogotá, 2024	171
Figura 12-20. Seguimiento a objetivos intermedios de la OMS para exposición anual, para material particulado PM2.5 Bogotá 2020 - 2024	173
Figura 12-21. Proporción de excedencias de contaminación del aire por material particulado PM2.5 respecto a la Guía de Calidad del Aire de la OMS en Bogotá año 2020-2024.....	173
Figura 12-22 Quejas por contaminación del aire, olores ofensivos y humo de tabaco, Bogotá, 2022-2023 - 2024	174
<i>Figura 12-23. Quejas por aire, olores y humo de tabaco, presentadas por las subredes integrada de servicios de salud, Bogotá, 2024</i>	<i>175</i>

  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

LISTA DE TABLAS

Tabla 4-1 Características, ubicación de las estaciones y variables monitoreadas de la RMCAB año 2024	19
Tabla 4-2. Nombres y siglas de las estaciones de la RMCAB	20
Tabla 4-3. Niveles máximos permisibles para contaminantes criterio en el aire. Resolución 2254 de 2017 del MADS.....	21
Tabla 6-1 Porcentaje de datos capturados por estación y parámetro – Año 2024.....	26
Tabla 6-2 Porcentaje de datos validados por estación y parámetro – Año 2024	29
Tabla 7-1 Estadísticas de las concentraciones anuales de PM ₁₀ – Año 2024.....	30
Tabla 7-2 Estadísticas de las concentraciones anuales de PM _{2.5} – Año 2024	37
Tabla 7-3 Estadísticas de las concentraciones anuales de O ₃ – Año 2024.....	44
Tabla 7-4 Estadísticas de las concentraciones anuales de NO ₂ – Año 2024	51
Tabla 7-5 Estadísticas de las concentraciones anuales de SO ₂ – Año 2024	58
Tabla 7-6 Estadísticas de las concentraciones anuales de CO – Año 2024	64
Tabla 11-1. Índice ONI 2020-2024	85
Tabla 11-2 Distribución de las lluvias durante el año 2024	85
Tabla 11-3. Promedio mensual de precipitación acumulada ciudad_2024.....	86
Tabla 11-4 Promedio de los acumulados de precipitación por estación. RMCAB – 2000 – 2024	88
Tabla 11-5. Precipitación promedio histórica mensual. RMCAB 2000 – 2024	90
Tabla 11-6. Comportamiento de la temperatura horaria durante el año 2024	93
Tabla 11-7. Promedio mensual de temperatura multianual RMCAB 2000 – 2024	94
Tabla 11-8. Temperaturas extremas año 2024.....	96
Tabla 11-9. Promedios de temperatura media anual de las estaciones de la RMCAB 2000 a 2024	98
Tabla 11-10. Promedio multianual de la velocidad del viento por estación. 2000 – 2024.....	100
Tabla 11-11. Comportamiento de los promedios mensuales multianuales de los vientos en el periodo 2000 - 2023.....	102
Tabla 11-12. Comportamiento de la Velocidad y Dirección del Viento por fracciones del día en 2024	107
Tabla 11-13. Comportamiento histórico de la velocidad del viento de acuerdo con los registros de la RMCAB entre 2000-2024.	111

  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

Tabla 11-14. Cantidad de energía recibida durante el día por cada una de las estaciones de la RMCAB en 2024	114
Tabla 11-15. Comportamiento mensual de los totales acumulados de radiación solar por estación (kW-mes/m ²) 2024.....	116
Tabla 11-16. Radiación Solar acumulada anual en GW-año/m ² periodo 2009 - 2024	117
Tabla 11-17. Comportamiento de la presión media mensual multianual 2010 - 2024	119
Tabla 11-18. Comportamiento promedio mensual de la presión por estación de la RMCAB en 2024	120
Tabla 11-19. Variación de la presión horaria por cada estación de la RMCAB - 2024	121
Tabla 11-20 Comportamiento multianual de la presión atmosférica en la ciudad de Bogotá 2009 – 2024	123
Tabla 11-21. Comportamiento de la humedad mensual multianual 2010 - 2024	124
Tabla 11-22. Comportamiento mensual de la humedad por estación en 2024	125
Tabla 11-23. Variación de la humedad horaria por estaciones de la RMCAB - 2024	127
Tabla 11-24. Comportamiento histórico de la humedad del aire ambiente 2009 – 2024	130
Tabla 12-1 Subredes Integradas de Servicios de Salud y localidades donde realiza la cobertura	133
Tabla 12-2. Concentración del contaminante PM _{2.5} y población por grupo de edad. Bogotá urbana. 2018-2023	146
Tabla 12-3 Casos de mortalidad por evento. Bogotá. 2018-2023.....	146
Tabla 12-4. Mortalidad por causas naturales atribuible a PM _{2,5} . Bogotá. 2018-2023	147
Tabla 12-5 Mortalidad ACV y EIC personas de 25 años y más atribuible a PM _{2,5} . Bogotá. 2018-2023	148
Tabla 12-6. Mortalidad IRAB en menores de 5 años, EPOC y Cáncer de pulmón en personas de 25 años y más, atribuible a PM _{2,5} . Bogotá. 2018-2023.....	150
Tabla 12-7. Prevalencia de síntomas respiratorios en menores de 2 a 59 meses y 5 a 14 años, 2024	154
Tabla 12-8. Factores relacionados con la presencia de sibilancias, tos sin gripa, síntomas sin gripa en el último año y despertarse por tos en la noche en el último mes en menores de 5 años. 2024	158
Tabla 12-9. Factores relacionados con la presencia de sibilancias, tos sin gripa, síntomas sin gripa en el último año y despertarse por tos en la noche en el último mes en menores de 5 a 14 años.	160
Tabla 12-10. Factores relacionados con la presencia de sibilancias, tos y dificultad respiratoria en personas de 60 años y más	163

  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

Tabla 12-11. Porcentaje excedencias de PM10 para concentraciones promedio de 24hr, respecto a la guía OMS y los Objetivos Intermedios (OI-1, OI-2, OI-3 y OI-4) por estación de la RMCAB, 2024 167

Tabla 12-12. Porcentaje excedencias de PM2.5 para concentraciones promedio de 24 hr, respecto a la guía OMS y los Objetivos Intermedios (OI-1, OI-2, OI-3 y OI-4) por estación de la RMCAB, 2024 172

Tabla 14-1 Procedimientos Referencia Elaboración Informes Calidad del Aire 180

Tabla 14-2 Factores de conversión para las concentraciones de los gases 181

Tabla 15-1 Resumen escalas de monitoreo diferentes a vecindario en la RMCAB. 182

  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

1 RESUMEN EJECUTIVO

Durante el año 2024, la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá (RMCAB) registró el comportamiento de los contaminantes criterio, establecidos en la Resolución 2254 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, así como de otros contaminantes, y del comportamiento de variables meteorológicas. A continuación, se presenta un resumen técnico con énfasis en el comportamiento de dichas variables registradas en las 19 estaciones de monitoreo distribuidas en Bogotá.

A continuación, se presenta el resumen técnico con énfasis en el comportamiento de dichas variables registradas en las 19 estaciones de monitoreo distribuidas en Bogotá, entre el periodo del 01 de enero a las 01:00 horas hasta 31 de diciembre a las 24:00 horas.

Concentraciones de Material Particulado: Con relación a los promedios anuales más altas de material particulado se registraron para PM_{10} en las estaciones Carvajal-Sevillana ($69.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$) y Móvil Fontibón ($56.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$), y para el caso de $PM_{2.5}$, se registraron en las estaciones Carvajal-Sevillana ($33.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$) y Móvil Fontibón ($20.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Con relación a los valores máximos diarios, la estación Carvajal-Sevillana registró la concentración diaria más alta para PM_{10} ($139.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$), excediendo el límite normativo diario de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, así mismo la mencionada estación alcanzó el máximo diario para $PM_{2.5}$ ($76.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$), superando también el nivel máximo permisible de $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Concentraciones de Gases: Las concentraciones de los contaminantes gaseosos se mantuvieron dentro de los límites normativos, destacándose como valores más altos los registrados para ozono (O_3) en la estación Usaquén, donde el promedio móvil de 8 horas alcanzó $41.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$; para dióxido de azufre (SO_2) en Bolivia, con un promedio de 24 horas de $11.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$; para dióxido de nitrógeno (NO_2) en la estación Móvil Fontibón, con un valor de $46.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en el promedio de 24 horas; y para monóxido de carbono (CO) en la estación Kennedy, donde el promedio móvil de 8 horas alcanzó $960.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Excedencias de los límites máximos establecidos en la Resolución 2254 de 2017: En el caso del PM_{10} , se registraron excedencias al límite diario de $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en las estaciones Bolivia (5 excedencias), Carvajal-Sevillana (128), Ciudad Bolívar (16), Jazmín (1), Kennedy (38), MinAmbiente (1), Móvil Fontibón (65), Móvil (4), Puente Aranda (1), Suba (2), Tunal (3) y Usme (3). Estos resultados evidencian el incumplimiento del valor límite diario establecido para este contaminante.

Para el $PM_{2.5}$, se presentaron excedencias respecto al límite diario de $37 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en las estaciones Carvajal-Sevillana (110 excedencias), CDAR (5), Ciudad Bolívar (16), Colina (2), Fontibón (25), Guaymaral (5), Jazmín (7), Kennedy (9), Las Ferias (8), MinAmbiente (8), Móvil Fontibón (27), Móvil (6), Puente Aranda (5), San Cristóbal (1), Suba (12), Tunal (7), Usaquén (3) y Usme (2). Estos resultados reflejan el incumplimiento del valor límite diario para este contaminante.

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

En cuanto al ozono (O_3), se registraron excedencias respecto al límite promedio media móvil de 8 horas ($100 \mu g/m^3$) en las estaciones CDAR (68 excedencias), Ciudad Bolívar (17), Fontibón (67), Guaymaral (11), Kennedy (8), Las Ferias (24), MinAmbiente (7), Suba (44), Tunal (19), Usaquén (119) y Usme (12). Estos resultados evidencian el incumplimiento del valor límite máximo permisible.

Finalmente, para el dióxido de azufre (SO_2) se registraron excedencias respecto al límite promedio 24 horas ($50 \mu g/m^3$) en la estación Bolivia (6 excedencias). Adicionalmente, en esta misma estación se presentaron 72 excedencias del límite horario ($100 \mu g/m^3$). Estos resultados evidencian el incumplimiento del valor límite máximo permisible.

Representatividad de los datos: En lo referente a la representatividad temporal de los datos durante el año 2024, varias estaciones no cumplieron con el criterio mínimo del 75% de datos válidos; sin embargo, la invalidación de los datos es un proceso de aseguramiento de la calidad de la información. Este procedimiento garantiza la confiabilidad de los datos reportados por la red, sin que ello afecte la validez general ni la continuidad del análisis de la calidad del aire en la ciudad.

A continuación, se relacionan los parámetros que no cumplieron la representatividad temporal en cada una de las estaciones:

- Bolivia: $PM_{2.5}$ con 67% y NO_2 con 54%
- Móvil Fontibón: O_3 con 71% y SO_2 con 69%
- Kennedy: NO_2 con 70% y SO_2 con 70%,
- Carvajal-Sevillana: SO_2 con 2%
- Guaymaral: SO_2 con 59%
- Tunal: SO_2 con 64% y CO con 47%.

Las principales causas identificadas para la invalidación de datos incluyen: configuración de equipos y bloqueos de los sistemas de adquisición de datos, desviación estándar de temperatura interna de la estación, desajuste del cero en analizadores de gases, fallas y mantenimiento de los equipos de monitoreo, ejecución de adecuaciones locativas y actividades de zero test.

Comportamiento de Contaminante Black Carbon: Durante el 2024, las concentraciones de eBC más altas se destacan a comienzo y final del año, específicamente para el 2024 en los meses de marzo, abril y octubre. Este ciclo bimodal se atribuye a la incidencia de incendios principalmente en el norte de Suramérica, particularmente en Venezuela, Colombia y la región norte de Brasil, que ocurren durante esos meses. Se registraron mayores concentraciones en la estación de Kennedy en los meses de abril y marzo con un valor promedio mensual de $6.4 \mu g/m^3$ y $6.1 \mu g/m^3$, respectivamente. Mientras que las menores concentraciones se presentaron en las estaciones de Centro de Alto Rendimiento (CDAR) y San Cristóbal durante el mes de julio con $0.9 \mu g/m^3$ para cada una.

Índice Bogotano de Calidad del Aire – IBOCA: Para 2024, se evidenció un IBOCA en la condición “moderada” con el menor porcentaje observado en la estación Colina (27%) y el más alto en las estaciones de Suba (49%) y Kennedy (53%). También se observó la condición “regular”

  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

asociada al PM₁₀ en las estaciones de la zona suroccidente y en la estación Móvil Fontibón registrando valores mayores al 10%. En el caso de la estación de Carvajal - Sevillana la condición “mala” registró un valor de 17%. Por otro lado, las estaciones de Usaquén y Colina registraron el mayor porcentaje de datos en la condición “favorable” para PM₁₀, con un 65% y 67% respectivamente en el año.

Para el contaminante PM_{2.5} el comportamiento de los valores observados en cada categoría fue similar, evidenciando una condición “moderada” con menor porcentaje en las estaciones Usaquén y San Cristóbal representado por un 31%. Por otro lado, las estaciones de Fontibón, Móvil Fontibón y Carvajal – Sevillana presentaron una condición “Regular” mayor al 10% siendo la última estación mencionada la que mayor porcentaje tuvo en esta condición con un 27,94%. Estas tres últimas estaciones también presentaron los porcentajes más altos en la condición “mala”, especialmente Carvajal – Sevillana presentando un valor de 7,56%. Finalmente, las estaciones que registraron mayor porcentaje en la condición “favorable” fueron San Cristóbal y Colina con valores de 58% y 57% para el año 2024 indicando una mejor calidad del aire en estas zonas.

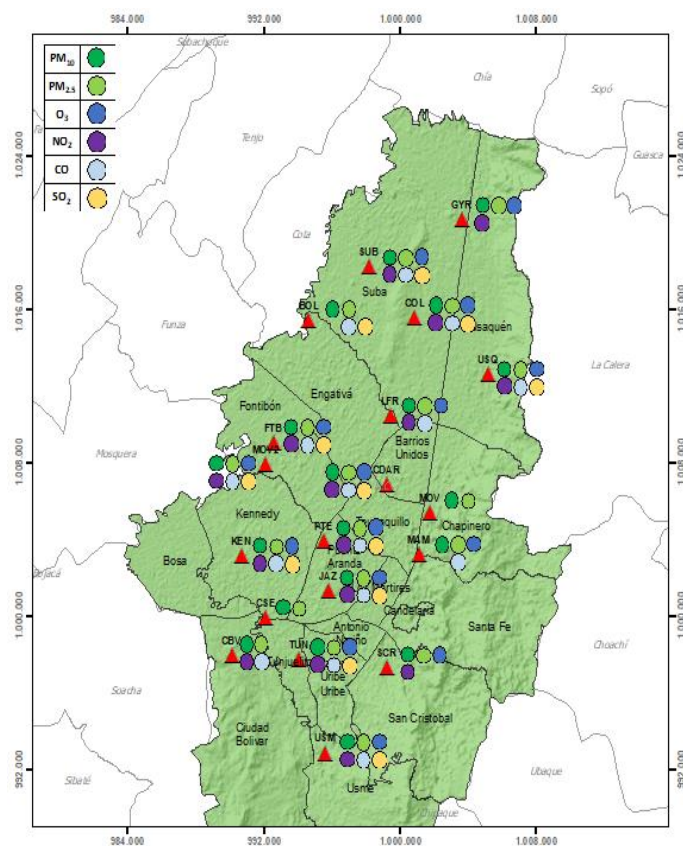
Eventos de contaminación: En cuanto a los evento de contaminación, en el primer trimestre del 2024 se registraron algunos eventos relacionados con incendios forestales, estructurales, vehiculares, pastizales y quemas de residuos en la ciudad de Bogotá y municipios aledaños, sumado a los aportes de los incendios forestales presentados en los cerros orientales, el Valle del Rio Magdalena, la Orinoquia Colombo-venezolana y la región caribe, los cuales contribuyeron a una declaración de alerta fase 1 en la zona suroccidente para el periodo del 25 de enero al 04 de febrero, una alerta fase 1 en la zona suroccidente del 06 al 11 de marzo, una alerta fase 1 a nivel ciudad del 23 al 27 de marzo y una alerta fase 1 en la zona suroccidente entre el 12 y el 22 de abril.

Nota: Este documento “*Informe anual de calidad del aire 2024*”, se encuentra vinculado como anexo al resumen ejecutivo del proceso No. 6668376 del Sistema de Información Ambiental FOREST de la Secretaría Distrital de Ambiente.

  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

2 INTRODUCCIÓN

Figura 2-1. Estaciones de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá – RMCAB distribuidas a lo largo y ancho de Bogotá D.C.



Fuente. RMCAB-SDA

La Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB es propiedad de la Secretaría Distrital de Ambiente - SDA desde el año 1997, la cual realiza el monitoreo de los contaminantes criterio PM_{10} , $PM_{2.5}$, O_3 , SO_2 , NO_2 y CO , y las variables meteorológicas precipitación, temperatura, presión atmosférica, radiación solar, velocidad y dirección del viento. La RMCAB está conformada en la actualidad por 19 estaciones que cuentan con analizadores automáticos y sensores meteorológicos, que reportan datos actualizados cada hora sobre la calidad del aire y variables meteorológicas en la ciudad. Ver Figura

Cada estación se encuentra ubicada en un lugar específico de la ciudad, atendiendo a los requerimientos definidos en la normatividad vigente (distancia a fuentes de emisión, posibles interferencias, restricciones de funcionamiento), y por lo tanto cada una registra las condiciones de la calidad del aire de una zona de influencia mediante mediciones en superficie.

Los contaminantes criterio (PM_{10} , $PM_{2.5}$, O_3 , SO_2 , NO_2 y CO) son los compuestos presentes en el aire cuyos efectos en el ambiente y en la salud se han establecido por la comunidad científica a través de estudios y pruebas, por lo cual tienen unos niveles máximos de concentración establecidos para evitar dichos efectos adversos, entre los cuales se relacionan las enfermedades respiratorias, cardiovasculares, y efectos en la visibilidad y la química atmosférica. Dichos niveles son establecidos mediante objetivos intermedios por la Organización Mundial de la Salud, y se encuentran regulados en Colombia por la Resolución 2254 de 2017 del entonces Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

La Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá (RMCAB) tiene como principal objetivo, obtener información confiable sobre la concentración de los contaminantes de origen antropogénico y natural y su comportamiento en la atmósfera de Bogotá validando y reportando en tiempo real datos que servirán como insumo a diferentes actores ambientales.

3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Conocer los niveles de contaminación atmosférica en las diferentes zonas de la ciudad.
- Realizar la socialización y divulgación de resultados del estado de la calidad del aire generados por las estaciones de la RMCAB, dando cumplimiento con la normatividad vigente aplicable.
- Evaluar el cumplimiento de los niveles máximos permisibles de calidad del aire establecidos en la Resolución 2254 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS).
- Proveer información para evaluar la efectividad de las acciones necesarias para reducir las emisiones contaminantes en la ciudad. Las medidas implementadas.
- Suministrar información a las autoridades ambientales deberán elaborar o modificar los Programas de Reducción de la Contaminación del Aire.

  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

4 CARACTERÍSTICAS DE LA RMCAB

En la se enlistan las estaciones en la Tabla 4-1 que se encuentran operativas actualmente y la dirección, junto con información como coordenadas, localidad y tipo de zona, así como los parámetros medidos en el año 2024 en cada una de las estaciones.

Tabla 4-1 Características, ubicación de las estaciones y variables monitoreadas de la RMCAB año 2024

Estación	Ubicación									Contaminantes							Variables Meteorológicas						
	Sigla	Latitud	Longitud	Altitud (m)	Altura (m)	Localidad	Tipo de zona	Tipo de estación	Dirección	PM ₁₀	PM _{2.5}	O ₃	NO ₂	CO	SO ₂	BC	V. Viento	D. Viento	Temperatura	Precipitación	R. Solar	H. Relativa	Presión Atm.
Bolivia	BOL	4°44'9.12"N	74°7'33.18"W	2574	0	Engativá	Sub urbana	De fondo	Avenida Calle 80 # 121-98	X*	X*	X*	X*	X*	X*	-	X	X	x	X	-	X	X
Carvajal - Sevillana	CSE	4°35'44.22"N	74°8'54.90"W	2563	3	Kennedy	Urbana	Tráfico / Industrial	Autopista Sur # 63-40	X	X	-	-	X	X	-	-	-	X	X	-	-	-
Centro de Alto Rendimiento	CDA R	4°39'30.48"N	74°5'2.28"W	2577	0	Barrios Unidos	Urbana	De fondo	Calle 63 # 59A-06	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
Ciudad Bolívar	CBV	4°34'40.1"N	74°09'58.6"W	2661	0	Ciudad Bolívar	Urbana	Residencial	Calle 70 Sur # 56 - 11	X*	X*	X*	X*	X*	X*	X	-	-	X	X	X	-	X
Colina	COL	4°44'14.1"N	74°04'10.0"W	2555	0	Suba	Urbana	Residencial	Avenida Boyacá No 142-55	X*	X*	X*	X*	X*	X*	-	X	X	X	X	X	-	X
Fontibón	FTB	4°40'41.67"N	74°8'37.75"W	2551	11	Fontibón	Urbana	De tráfico	Carrera 104 # 20 C - 31	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	X
Guaymaral	GYR	4°47'1.52"N	74°2'39.06"W	2580	0	Suba	Sub urbana	De fondo	Autopista Norte # 205-59	X	X	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X
Jazmín	JAZ	4°36'30.6"N	74°06'53.8"W	2559	0	Puente Aranda	Urbana	Residencial	Calle 1 G # 41 A 39	X*	X*	X*	X*	X*	X*	-	X	X	X	X	X	X	X
Kennedy	KEN	4°37'30.18"N	74°9'40.80"W	2580	3	Kennedy	Urbana	De fondo	Carrera 80 # 40-55 sur	X*	X*	X*	X*	X*	X*	X*	X	X	-	X	X	X	-
Las Ferias	LFR	4°41'26.52"N	74°4'56.94"W	2552	0	Engativá	Urbana	De tráfico	Avenida Calle 80 # 69Q-50	X	X	X	X	X	-	-	-	-	X	X	-	X	X
MinAmbiente	MAM	4°37'31.75"N	74°4'1.13"W	2621	15	Santa Fe	Urbana	De tráfico	Calle 37 # 8-40	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	X	-	-	-
Móvil Fontibón	MOV 2	4°40'03.7"N	74°08'55.9"W		0	Fontibón	Urbana	Tráfico / Industrial	Cra. 98 #16 B 50	X*	X*	-	X*	X*	-	-	-	-	X	-	X	-	X

  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

Estación	Ubicación									Contaminantes								Variables Meteorológicas					
	Sigla	Latitud	Longitud	Altitud (m)	Altura (m)	Localidad	Tipo de zona	Tipo de estación	Dirección	PM ₁₀	PM _{2.5}	O ₃	NO ₂	CO	SO ₂	BC	V. Viento	D. Viento	Temperatura	Precipitación	R. Solar	H. Relativa	Presión Atm.
Móvil 7ma	MOV	4°38'32.75"N	74°5'2.28"W	2583	0	Chapinero	Urbana	De tráfico	Carrera 7 con calle 60	X	X	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X	X	X
Puente Aranda	PTE	4°37'54.36"N	74°7'2.94"W	2590	10	Puente Aranda	Urbana	Industrial	Calle 10 # 65-28	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
San Cristóbal	SCR	4°34'21.19"N	74°5'1.73"W	2688	0	San Cristóbal	Urbana	De fondo	Carrera 2 Este # 12-78 sur	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
Suba	SUB	4°45'40.49"N	74° 5'36.46"W	2571	6	Suba	Sub urbana	De fondo	Carrera 111 # 159A-61	X	X	X	X	X	X	-	X	X	X	X	-	-	-
Tunal	TUN	4°34'34.41"N	74°7'51.44"W	2589	0	Tunjuelito	Urbana	De fondo	Carrera 24 # 49-86 sur	X*	X*	X*	X*	-	-	X	X	X	-	X	X	X	X
Usaquén	USQ	4°42'37.26"N	74°1'49.50"W	2570	10	Usaquén	Urbana	De fondo	Carrera 7B Bis # 132-11	X*	X*	-	-	-	-	-	X	X	X	X	-	-	-
Usme	USM	4°31'55.4"N	74°07'01.7"W	2593	0	Usme	Urbana	Residencial	Carrera 11 # 65 D 50 Sur	X	X	X	X	X	X	-	-	-	X	X	X	-	X

Fuente. RMCAB-SDA

En la Tabla 4-2. se relacionan las estaciones y las siglas que se utilizan para su identificación que se encontraran citadas a lo largo de este documento.

Tabla 4-2. Nombres y siglas de las estaciones de la RMCAB

Estación	Guaymaral	Usaquén	Suba	Bolivia	Las Ferias	Centro de Alto Rendimiento	MinAmbiente	Móvil 7ma	Fontibón	Colina
Sigla	GYR	USQ	SUB	BOL	LFR	CDAR	MAM	MOV	FTB	COL
Estación	Puente Aranda	Jazmín	Kennedy	Carvajal - Sevillana	Tunal	Ciudad Bolívar	San Cristóbal	Usme	Móvil Fontibón	
Sigla	PTE	JAZ	KEN	CSE	TUN	CBV	SCR	USM	MOV2	

Fuente. RMCAB-SDA

  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

4.1 NORMATIVIDAD

La normatividad de calidad del aire adoptada para la evaluación de las concentraciones de contaminantes en Bogotá se establece según la Resolución 2254 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), la cual inició su vigencia desde el 1 de enero de 2018, y deroga la Resolución 601 de 2006 y la Resolución 610 de 2010 del entonces Ministerio de Ambiente, vivienda y Desarrollo Territorial. La Tabla 4-3 presenta los niveles máximos permisibles para los contaminantes criterio definidos en la norma vigente.

Tabla 4-3. Niveles máximos permisibles para contaminantes criterio en el aire. Resolución 2254 de 2017 del MADS

Contaminante	Nivel máximo permisible ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Tiempo de exposición	Cálculo
PM ₁₀	50	Anual	Promedio aritmético de las concentraciones diarias en 365 días.
	100	24 horas	Concentración promedio en 24 horas.
PM _{2.5}	25	Anual	Promedio aritmético de las concentraciones diarias en 365 días.
	50	24 horas	Concentración promedio en 24 horas.
SO ₂	50	24 horas	Concentración promedio en 24 horas.
	100	1 hora	Concentración promedio horaria
NO ₂	60	Anual	Promedio aritmético de las concentraciones diarias en 365 días.
	200	1 hora	Concentración promedio horaria.
O ₃	100	8 horas	Concentración promedio en 8 horas
CO	5000	8 horas	Concentración promedio en 8 horas
	35000	1 hora	Concentración promedio horaria

Fuente. RMCAB-SDA

Parágrafo 1: A partir del 1 de julio de 2018, los niveles máximos permisibles de PM₁₀ y PM_{2.5} para un tiempo de exposición 24 horas serán de 75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y 37 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ respectivamente.

Parágrafo 2. Para verificar el cumplimiento de los niveles máximos permisibles establecidos en la Tabla 1 la concentración de los contaminantes del aire deberá evaluarse por cada punto de monitoreo. El promedio de concentraciones de diferentes puntos de monitoreo no será válido para evaluar el cumplimiento de dichos niveles.

  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

4.2. MÉTODOS DE REFERENCIA

La obtención de datos sobre concentraciones de contaminantes y variables meteorológicas en la RMCAB se realiza mediante equipos y sensores meteorológicos que registran información en tiempo real. Su correcto funcionamiento se asegura a través de mantenimientos, calibraciones y verificaciones periódicas, garantizando mediciones confiables conforme a los estándares establecidos. Los métodos de medición empleados corresponden a los métodos de referencia y equivalentes aprobados por la Environmental Protection Agency (EPA)¹ y regulados en el Título 40 del Code of Federal Regulations (CFR), donde se especifican los procedimientos aplicables a cada tipo de contaminante. Ver los métodos adoptados por la RMCAB en el numeral 15.2. del capítulo 15 de “ANEXOS”.

En cuanto a los mantenimientos, calibración y verificaciones periódicas, se ejecutan según lo establecido en los procedimientos PA10-PR06 “*Monitoreo y revisión rutinaria de la operación, analizadores de gases, monitores de partículas y sensores meteorológicos*” y PA10-PR02 “*Operación de la Red de Monitoreo de Calidad de Aire de Bogotá*”, PA10-PR01 “*Gestión metrológica para las mediciones, tomas de muestras y monitoreos en el Laboratorio Ambiental SDA*” y PA10-PR03 “*Aseguramiento de Calidad de los Resultados emitidos por el Laboratorio Ambiental SDA*”. Durante este mes, se realizaron actividades adicionales al mantenimiento rutinario, como zero test al equipo de PM_{2.5} de la estación Colina y se suscribió el proceso contractual de arriendo del predio donde está ubicada la estación de Guaymaral con vigencia 2025.

Por otra parte, con relación al tratamiento estadístico de los datos, conforme a lo señalado en el Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de Calidad del Aire adoptado por la Resolución 650 de 2010 en el numeral 7.3.2., manejo estadístico de datos, indica que el porcentaje de información perdida que iguale o supere el 25% no podrá realizarse los cálculos de los valores promedio para el periodo de tiempo a evaluar. Lo anterior, se presenta una vez se apliquen los criterios de validación de datos establecidos en el procedimiento interno PA10-PR05 “*Revisión y validación de datos de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá – RMCAB*”

¹ United States Environmental Protection Agency. [List of Designated Reference and Equivalent Methods \(epa.gov\)](https://www.epa.gov/amtic/air-monitoring-methods-criteria-pollutants.pdf) del sitio web <https://www.epa.gov/amtic/air-monitoring-methods-criteria-pollutants.pdf>. Actualizado diciembre 2024.

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

5 GESTIONES DE LA RMCAB

Durante esta vigencia anual se llevaron a cabo diversas gestiones que contribuyeron a complementar y fortalecer la ejecución de las actividades de monitoreo de contaminantes criterio y variables meteorológicas. Dentro de dichas gestiones se encuentran las mejoras locativas, durante los meses de agosto a noviembre, a las estaciones Las Ferias, CDAR, Móvil Fontibón, Tunal, Kennedy, MinAmbiente, (impermeabilización de la cabina, cerramiento de la estación, pintura, entre otras actividades), con el fin de garantizar las condiciones ambientales internas de la estación y salvaguardar los equipos.

Por otra parte, debido a la adquisición, instalación y puesta de funcionamiento del equipo de aire acondicionado, para regular la temperatura interna de la estación, se reestableció el funcionamiento de los equipos analizadores de gases de dióxido de azufre y monóxido de carbono de la estación Carvajal – Sevillana. Por otra parte, para el caso de la estación Móvil 7ma también se realizó la instalación y puesta en funcionamiento del equipo de aire acondicionado; sin embargo, no fue posible reanudar la medición de dichos contaminantes, por temas logísticos asociados a disponibilidad de equipos.

Se realizaron verificaciones internas a los sensores meteorológicos de las estaciones CDAR, Kennedy, Fontibón, Tunal, Jazmín y Móvil 7ma, con el fin de garantizar trazabilidad metrológica y el aseguramiento de la calidad de los datos de meteorología. Por otra parte, se realizaron las actividades de mantenimiento preventivo, verificaciones internas y calibraciones a los analizadores de gases y equipos de material particulado de acuerdo con la periodicidad establecida en el programa de mantenimiento de los equipos del laboratorio ambiental.

Así mismo, dentro de las actividades administrativas ejecutadas en el 2024, en el mes de septiembre se llevó a cabo la auditoría de acreditación con el objetivo de renovar y extender la acreditación de los métodos de referencia utilizados para la medición de contaminantes criterio. Esta auditoría, realizada por el organismo acreditador (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM), fue un paso clave para garantizar que los procedimientos técnicos cumplieran con los estándares nacionales de laboratorios ambientales, con el fin de asegurar la continuidad y confiabilidad en los registros de contaminantes como PM₁₀, PM_{2.5}, CO, NO₂, SO₂ y O₃. La auditoría permitió evaluar tanto la competencia técnica del personal como la trazabilidad y precisión de los métodos implementados, fortaleciendo así la capacidad operativa de la RMCAB.

Es importante mencionar que durante el 2024 salieron de operación el analizador de SO₂ Thermo Environmental Modelo 48i de la estación Kennedy y el analizador de CO Thermo Environmental Modelo 48i de la estación Tunal. Así mismo, desde el 17 de diciembre de 2024 se dejó de monitorear de manera temporal los gases de la estación Usaqué, por falla en el sistema de control de temperatura interna de la estación.

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

6 INDICADORES DE OPERACIÓN Y DESEMPEÑO

Los indicadores de operación y desempeño permiten evaluar la calidad del servicio que prestan los sensores meteorológicos y los equipos de medición de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá. En esta sección se presentan los indicadores de operación y desempeño para el año 2024. En la primera sección se determinó el porcentaje de datos capturados, y en la segunda sección se presenta el porcentaje de datos validados, cada una diferenciada por instrumento (sensor, analizador, monitor) y por estación de monitoreo.

6.1 PORCENTAJE DE CAPTURA DE DATOS

La Figura 6-1 presenta el porcentaje de captura de datos, agrupado por parámetro medido, de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá (RMCAB) para el año 2024. En términos generales, la captura de datos de los parámetros monitoreados fue superior al 75%, lo que evidencia un adecuado nivel de representatividad anual por parámetro. No obstante, los menores porcentajes de captura se registraron en los parámetros de velocidad y dirección del viento, con un 78%, así como en ozono (O_3) y dióxido de azufre (SO_2), con valores del 71% y 70%, respectivamente, correspondientes a la estación Móvil Fontibón. Esta disminución obedeció al traslado de estos equipos a otras estaciones durante el mes de septiembre de 2024, con el fin de realizar el monitoreo de dichos parámetros en diferentes zonas de la ciudad.

Respecto a la velocidad y dirección del viento de las estaciones Las Ferias y Ciudad Bolívar, en la primera se registró un porcentaje del 16% ya que estos parámetros salieron de línea en febrero de 2024 por fallo en el potenciómetro del sensor, y en la segunda se presentó un 54% ya que los parámetros salieron de línea en junio de 2024 por daño del sensor. En la estación Usme el parámetro de humedad relativa registró el 15% de datos y salió de línea en enero de 2024, por fallos irreparables en el sensor y en Tunal el CO registró un porcentaje del 48% debido a que salió de línea en junio de 2024 por fallo en la tarjeta preamplificadora del equipo.

Por otro lado, entraron en línea nuevos parámetros, por lo cual se registraron porcentajes por debajo del 75%, en Guaymaral ingresó el SO_2 en abril de 2024 y en CDAR ingresó presión barométrica desde septiembre de 2024, estos parámetros ya se encuentran en línea en la página web de la RMCAB.

En la Figura 6-2 se presenta el porcentaje de datos capturados por los instrumentos de medición agrupados por estación de monitoreo. Se observa que el promedio de captura de la mayoría de las estaciones es superior al 85%, exceptuando las estaciones Bolivia, Carvajal – Sevillana y Las Ferias. En el caso de la estación Carvajal – Sevillana el aire acondicionado quedó fuera de operación desde el mes de septiembre de 2022, el 17/12/2024 se instaló un nuevo aire acondicionado en la estación con número de placa de inventario 23015, por tal motivo, entre el 01/01/2024 y 16/12/2024 no se capturaron datos de gases, debido a que, los equipos se apagaron para prevenir alguna falla o daño. Es importante mencionar que actualmente los equipos de gases que se encuentran en línea

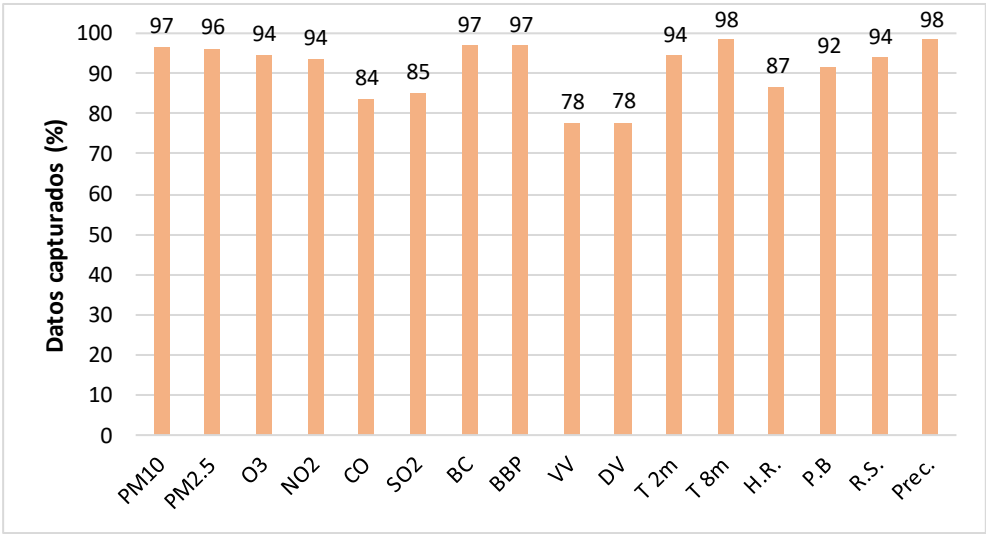
  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

en la estación Carvajal – Sevillana son de CO y SO₂, debido a que los demás equipos de gases fueron trasladados a otras estaciones. Adicionalmente, no se capturaron datos de velocidad y dirección del viento en la estación de Carvajal – Sevillana porque el sensor dejó de operar por falla desde julio de 2023, y esto generó que se redujera el porcentaje de captura de datos en la estación.

En la estación Bolivia el porcentaje de captura de datos fue de 67%, porque los sensores meteorológicos de velocidad y dirección del viento, temperatura, humedad relativa, presión barométrica y radiación solar se instalaron en julio de 2024, cabe mencionar, que el sensor de radiación solar no registró datos desde diciembre de 2024 debido a que se presentó una falla en la interfaz del sensor con el datalogger. Sumado a esto, en mayo de 2024 se instaló otro equipo de NO₂ con número de placa de inventario 19705.

Es importante mencionar que en la estación Móvil 7ma se instaló el aire acondicionado el 18/12/2024 con número de placa de inventario 23016, sin embargo, el equipo al 31 de diciembre no estaba en línea debido a que este presentaba una falla en la tarjeta de relevos, así que estaba fuera de servicio. Por otro lado, en la estación de MinAmbiente no se capturaron datos de velocidad y dirección del viento desde julio de 2024, debido a que el sensor presentó una falla en el potenciómetro.

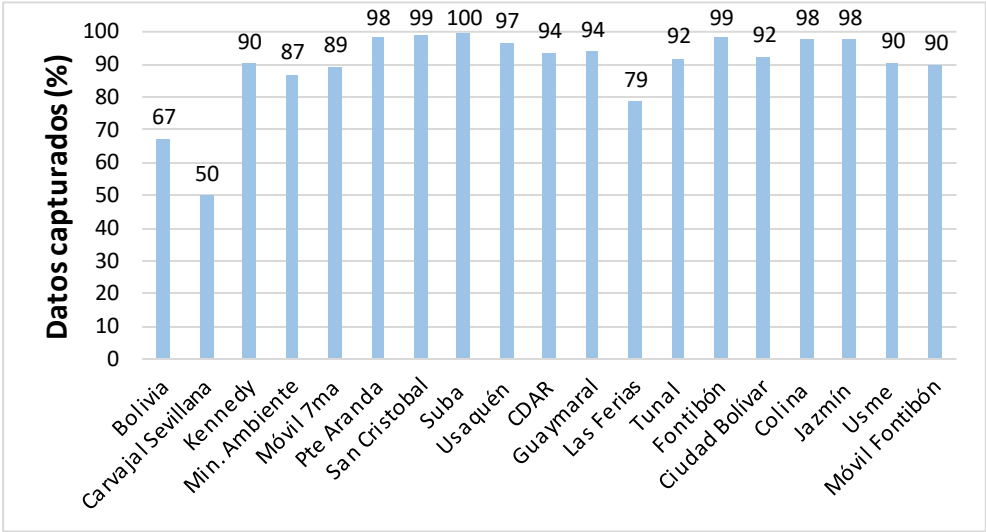
Figura 6-1 Porcentaje de captura de datos por tipo de monitor en la RMCAB - Año 2024



Fuente. RMCAB-SDA

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

Figura 6-2 Porcentaje de datos capturados por estación - Año 2024



Fuente. RMCAB-SDA

T 2m: temperatura a 2 metros; T8m: temperatura a 8 metros; Prec: precipitación; H.R.: humedad relativa; R.S radiación solar; P.B.: presión barométrica; V.V.: velocidad del viento; D.V.: dirección del viento.

En la Tabla 6-1 se presenta el resumen de datos capturados por instrumento y estación, los espacios en blanco en la tabla indican que no se disponía del equipo de medición requerido durante el periodo evaluado. El promedio de los datos capturados para los monitores activos durante el 2024 fue del 90%.

Tabla 6-1 Porcentaje de datos capturados por estación y parámetro – Año 2024

Estación	PM ₁₀	PM _{2.5}	O ₃	NO ₂	CO	SO ₂	BC	BBP	VV	DV	T 2m	T 8m	H.R.	P.B.	R.S.	Prec.	Prom.
Bolivia	94	94	94	61	94	92			42	42	42		42	42	39	97	67
Carvajal Sevillana	93	95			4	4			4	4	100					97	50
Kennedy	93	93	93	93	93	89	92	92	74	74	90		96		96	96	90
Min. Ambiente	99	98	98	98	97				54	54						99	87
Móvil 7ma	98	96							100	100	97		100	100	100	100	89
Pte Aranda	96	98	98	99	97	98	100	100	99	99	99		99	99	99	99	98
San Cristóbal	98	95	98	97	98		100	100	100	100	100		100		100	100	99
Suba	100	99	99	99	99	99			100	100	100					100	100
Usaquén	99	98	95	86	95	95			99	100	99					99	97
CDAR	95	95	96	95	96	96	95	95	96	96	96		96	63	97	97	94

  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN															
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB															
	Código: PA10-PR04-M1												Versión: 9			

Estación	PM ₁₀	PM _{2.5}	O ₃	NO ₂	CO	SO ₂	BC	BBP	VV	DV	T _{2m}	T _{8m}	H.R.	P.B.	R.S.	Prec.	Prom.
Guaymaral	95	93	92	94	94	62			98	99	98	98	99	100	96	95	94
Las Ferias	90	93	90	90	88				16	16	95		95	95		95	79
Tunal	96	94	95	96	48	92	97	97	87	87	91		99	99	99	99	92
Fontibón	98	98	99	99	99	97	95	95	100	100	100		100	100		100	99
Ciudad Bolívar	99	98	98	98	97	97	99	99	54	54	100			100	100	100	92
Colina	98	96	97	97	97	95			99	99	99			99	99	99	98
Jazmín	97	98	97	97	97	97			98	99	99		99	99	99	99	98
Usme	99	98	95	96	98	93					100		15	100	100	100	90
Móvil Fontibón	97	96	71	96	96	70								96	96		90
Promedio	97	96	94	94	84	85	97	97	78	78	94	98	87	92	94	98	90

Fuente. RMCAB-SDA

6.2 PORCENTAJE DE DATOS VÁLIDOS

El proceso de validación busca validar o invalidar manualmente los datos que han pasado por la validación automática de los equipos y software, pero que aun así presentaron errores o inconsistencias en las bases de datos por fallas en los equipos, eventualidades en la ciudad², ruido de los instrumentos, entre otros. El porcentaje de datos válidos de la RMCAB para el año 2024 fue del 87% en promedio, valor superior al porcentaje mínimo recomendado (75%) por el Manual de Operación de Sistemas de Vigilancia de la Calidad del Aire adoptado en 2010 por el entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

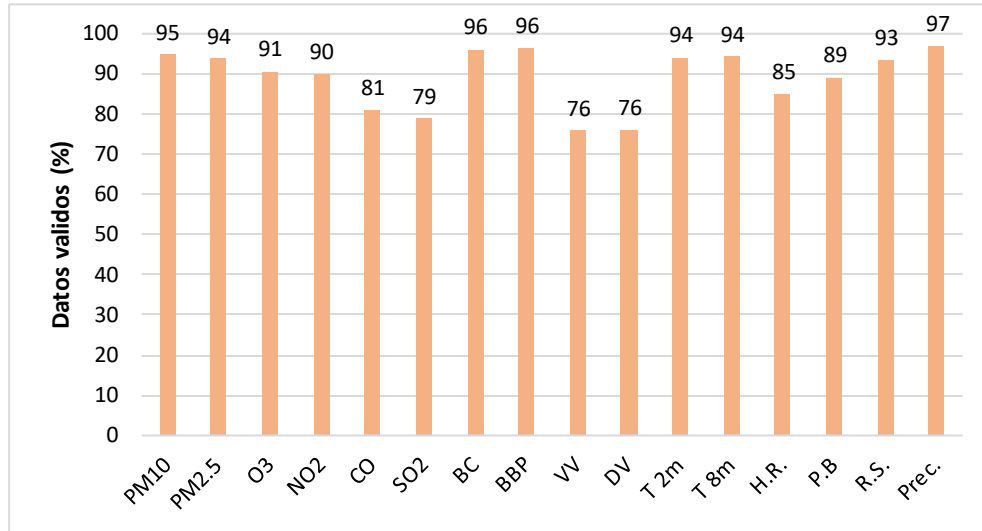
Los parámetros con porcentajes menores al 75%, se mencionaron en el numeral 6.1, pero adicionalmente se encontraron las siguientes novedades: En Tunal el equipo de SO₂ presentó un porcentaje de datos válidos del 67% debido a la necesidad de invalidar varios periodos de datos atípicos en el año por falla múltiple en el analizador, por otro lado, en Kennedy se invalidaron datos del equipo de SO₂, debido a que, se presentaron algunos desajustes del equipo y una falla en la tarjeta de interfase, por esta razón el equipo presentó un porcentaje de datos válidos del 70%.

La Figura 6-4 presenta el porcentaje de datos validados por estación de monitoreo, al compararla con la Figura 6-2 se observa que hay una variación mínima en porcentaje, esto debido a que el registro de datos capturados generalmente va a ser superior, ya que, al realizar la validación, se encontraron algunos datos que se invalidaron por diferentes criterios de validación a nivel ciudad.

² Eventos atmosféricos particulares y/o eventos en la calidad del aire, propiciados por orígenes antropogénicos, se analiza la química atmosférica y se evalúa si se validan o invalidan datos

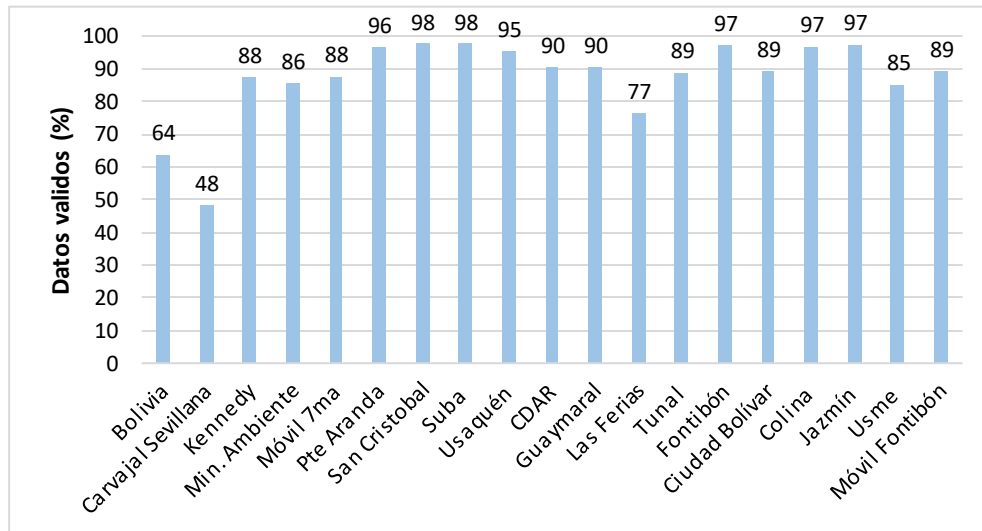
  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

Figura 6-3 Porcentaje de datos validados por tipo de instrumento - Año 2024



Fuente. RMCAB-SDA

Figura 6-4 Porcentaje de datos válidos por estación - Año 2024



Fuente. RMCAB-SDA

T 2m: temperatura a 2 metros; T4m: temperatura a 4 metros; T8m: temperatura a 8 metros; Prec: precipitación; H.R.: humedad relativa; R.S: radiación solar; P.B.: presión barométrica; V.V.: velocidad del viento; D.V.: dirección del viento.

  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN															
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB															
	Código: PA10-PR04-M1												Versión: 9			

El consolidado del porcentaje de datos válidos agrupados por instrumento de medición y datos válidos agrupados por estación de medición del año 2024 se exponen en la Tabla 6-2. Las celdas vacías en esta tabla indican que no se disponía del sensor o equipo de monitoreo en la respectiva estación durante el periodo de medición. El consolidado de los datos capturados válidos para los monitores activos durante el 2024 fue del 87%.

Tabla 6-2 Porcentaje de datos validados por estación y parámetro – Año 2024

Estación	PM ₁₀	PM _{2.5}	O ₃	NO ₂	CO	SO ₂	BC	BBP	VV	DV	T _{2m}	T _{8m}	H.R.	P.B.	R.S.	Prec.	Prom.
Bolivia	94	68	89	55	92	89			42	42	42		42	42	39	94	64
Carvajal Sevillana	92	95			0	3			0	0	100					97	48
Kennedy	91	92	90	91	90	70	89	92	74	74	88		94		94	94	88
Min. Ambiente	97	96	96	98	97				51	51						99	86
Móvil 7ma	94	95			0				100	100	97		100	100	98	93	88
Pte Aranda	93	97	96	90	92	90	98	100	99	99	99		99	99	99	99	96
San Cristóbal	97	94	89	95	97		100	98	100	100	100		100		100	100	98
Suba	98	99	95	96	97	97			100	100	100					100	98
Usaquén	96	97	92	86	95	94			99	99	99					96	95
CDAR	93	93	93	94	94	88	95	95	96	96	96		96	31	97	97	90
Guaymaral	95	93	83	87	90	52			93	93	95	94	99	100	96	95	90
Las Ferias	88	88	88	88	87				12	12	95		95	95		95	77
Tunal	95	93	95	81	46	67	97	97	87	87	93		98	99	99	99	89
Fontibón	96	97	99	98	87	95	95	95	100	100	100		99	100		100	97
Ciudad Bolívar	97	98	93	98	96	92	99	99	40	41	100			100	98	99	89
Colina	95	96	94	95	97	94			99	99	99			99	99	97	97
Jazmín	96	98	96	94	97	96			98	99	99		99	99	99	99	97
Usme	99	98	82	90	90	86					100		0	100	100	94	85
Móvil Fontibón	96	95	71	96	96	69								96	96		89
Promedio	95	94	91	90	81	79	96	96	76	76	94	94	85	89	93	97	87

Fuente. RMCAB-SDA

  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

7 CALIDAD DEL AIRE (DISTRIBUCIÓN ESPACIAL, TEMPORAL Y TENDENCIAS)

7.1 MATERIAL PARTICULADO MENOR A 10 MICRAS (PM₁₀)

7.1.1 Comportamiento anual del PM₁₀ por estación

En la Tabla 7-1 se presentan los promedios anuales de PM₁₀ registrados durante el año 2024, junto con los valores máximos, el porcentaje de datos válidos y las excedencias al nivel máximo permisible, considerando una resolución temporal diaria. Por su parte, la Figura 7-1 muestra los promedios anuales de PM₁₀.

Tabla 7-1 Estadísticas de las concentraciones anuales de PM₁₀ – Año 2024

Estación	Prom. anual PM ₁₀ (µg/m ³)	% datos válidos	Conc. Máx. (µg/m ³)	No. Exced. 24h
Norma anual: 50 µg/m ³ Norma diaria: 75 µg/m ³				
BOL	35,8	93%	90,4	5
CSE	69,7	92%	139,2	128
CDAR	24,9	92%	66,9	0
CBV	40,2	97%	104,9	16
COL	21,9	93%	57,0	0
FTB	31,0	96%	73,8	0
GYR	31,7	95%	67,0	0
JAZ	30,8	95%	80,2	1
KEN	47,4	91%	107,7	38
LFR	26,4	89%	68,4	0

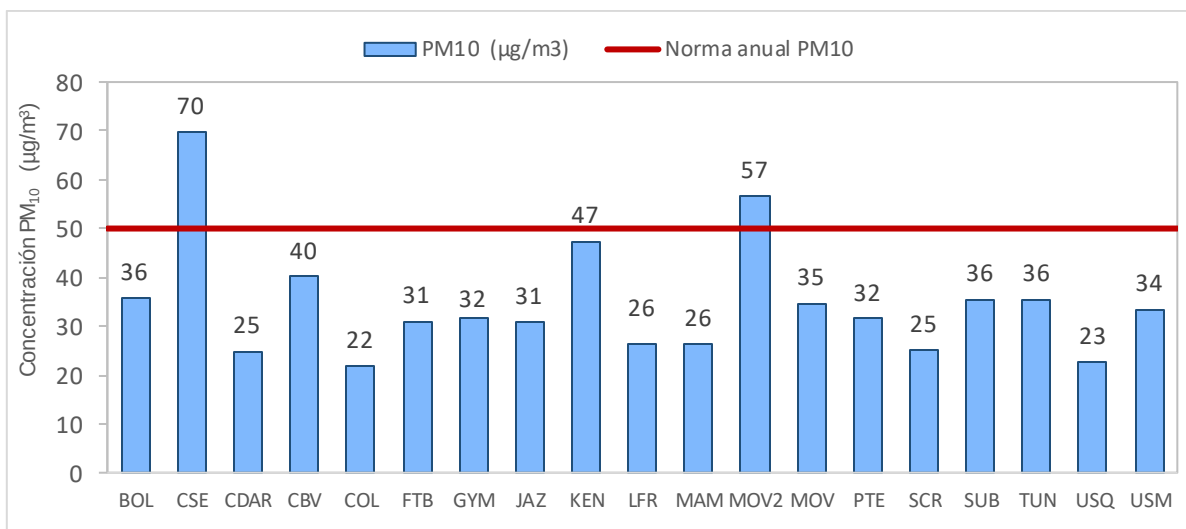
Estación	Prom. anual PM ₁₀ (µg/m ³)	% datos válidos	Conc. Máx. (µg/m ³)	No. Exced. 24h
Norma anual: 50 µg/m ³ Norma diaria: 75 µg/m ³				
MAM	26,4	98%	77,8	1
MOV2	56,7	97%	107,1	65
MOV	34,7	96%	96,0	4
PTE	31,6	93%	79,3	1
SCR	25,1	99%	67,5	0
SUB	35,5	99%	76,7	3
TUN	35,5	95%	109,6	3
USQ	22,7	97%	62,8	0
USM	33,5	99%	93,1	3

Fuente. RMCAB-SDA

Nota. Las estaciones que se relacionan en la Tabla 7-1 que presentan excedencias, NO CUMPLEN con el nivel máximo permisible. Sin embargo, es preciso aclarar que las estaciones mencionadas en el capítulo 4.1 del informe que corresponde a la NORMATIVIDAD, que no están dentro del alcance de la acreditación del parámetro de PM₁₀ de la Resolución 0738 de 2023 del IDEAM, presentan datos indicativos, por lo que no se puede dar una declaración de conformidad.

  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9	

Figura 7-1 Concentraciones promedio anual de PM₁₀ – Año 2024



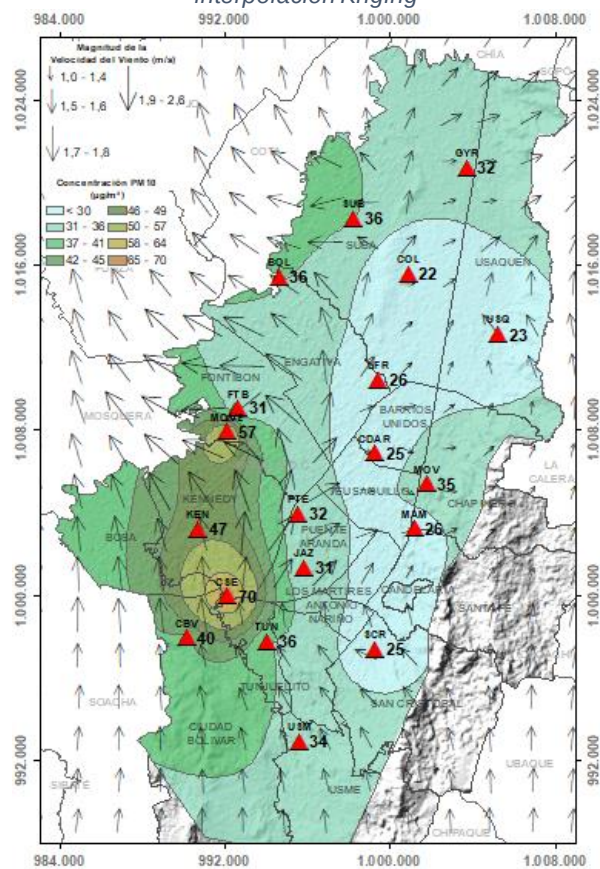
Fuente: RMCAB-SDA

Se observa que las estaciones Carvajal – Sevillana y Móvil Fontibón superaron el nivel máximo permisible establecido por la Resolución 2254 de 2017 norma anual ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$), registrando promedios de $69.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y $56.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$, respectivamente. Las demás estaciones presentaron concentraciones por debajo de la norma. En contraste con lo antes mencionado, las concentraciones promedio más bajas se observaron en las estaciones Colina y Usaquén, con valores de $21.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y $22.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ respectivamente.

En la Figura 7.2 se muestra la distribución espacial de las concentraciones promedio anuales de PM₁₀ por estación para el año 2024. De acuerdo a la representación, se puede observar que las concentraciones altas predominan en el occidente de la ciudad, a los que se le puede atribuir a la dirección de los vientos que entran a la ciudad por el sur-occidente y se desplazan hacia occidente y oriente de la ciudad.

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

Figura 7-2 Distribución espacial de los promedios anuales de PM₁₀ del año 2024 con base en el método de interpolación Kriging



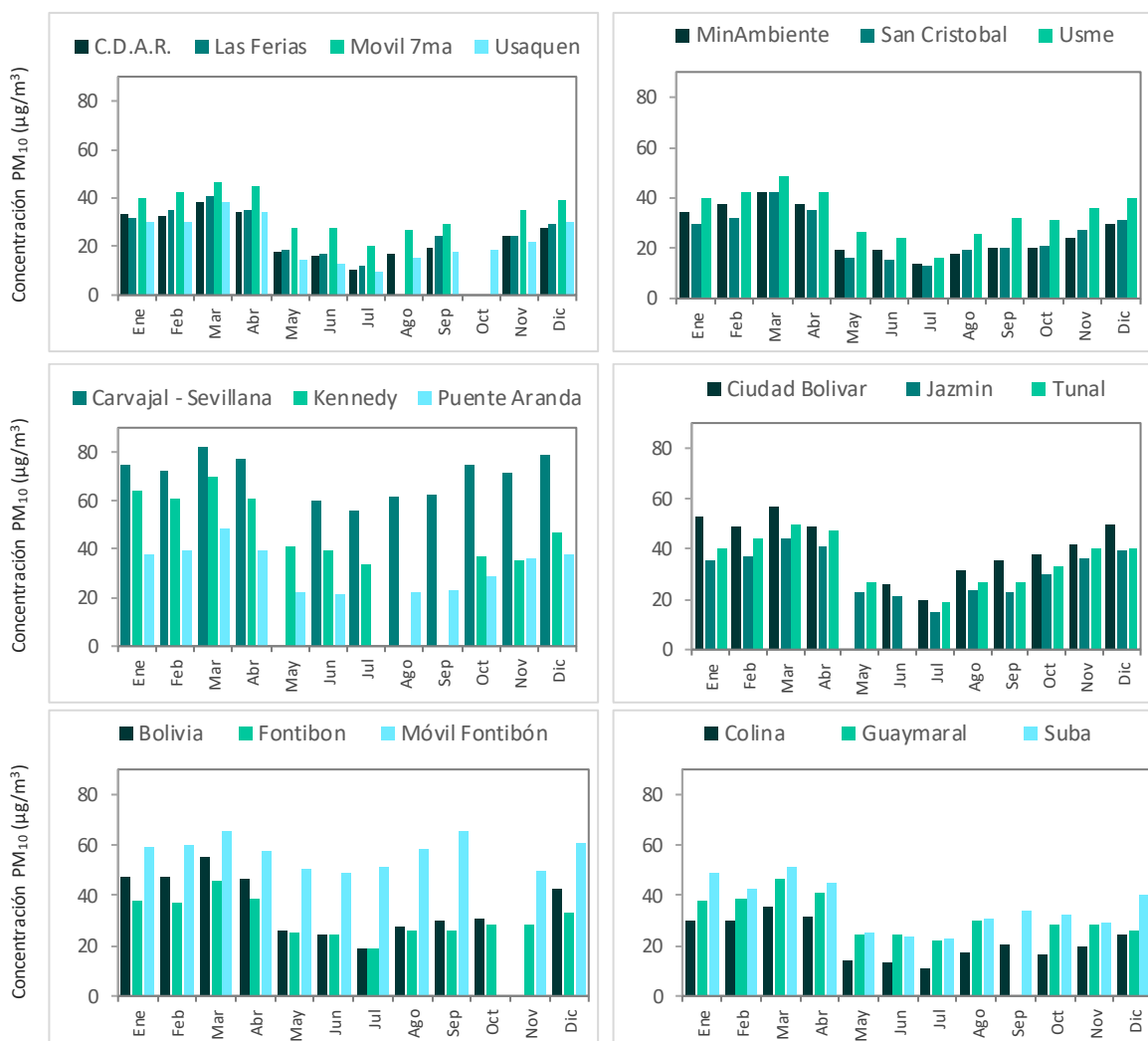
Fuente. RMCAB, SDA.

7.1.2 Comportamiento temporal del PM₁₀ por estación

A continuación, se muestra el comportamiento mensual, diario y horario de las concentraciones de PM₁₀. La Figura 7-3 muestra el comportamiento de las concentraciones mensuales de PM₁₀ por cada estación de monitoreo en 2024. Se observa que en la mayoría de las estaciones las concentraciones de PM₁₀ fueron más altas durante los tres primeros meses del año (enero a marzo) y comienza una reducción en el mes de abril mostrando una mayor reducción en los meses de mayo a julio y posterior a esto, hay un incremento gradual desde el mes de agosto, presentando nuevamente los mayores incrementos en los meses de octubre a diciembre. Este comportamiento se asocia a que en los primeros meses del año predominó el tiempo seco que se agudizó por la temporada del Fenómeno de El Niño, que redujo drásticamente las lluvias y aumentó la temperatura propiciando los incendios forestales en gran parte del país. Sumado a esto, durante los meses de enero a marzo se registraron incrementos significativos de temperatura durante el día y heladas en la madrugada, condiciones propicias para la formación de inversiones térmicas que favorecieron la acumulación de contaminantes en la atmósfera.

  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

Figura 7-3 Concentraciones mensuales de PM₁₀ por estación – Año 2024

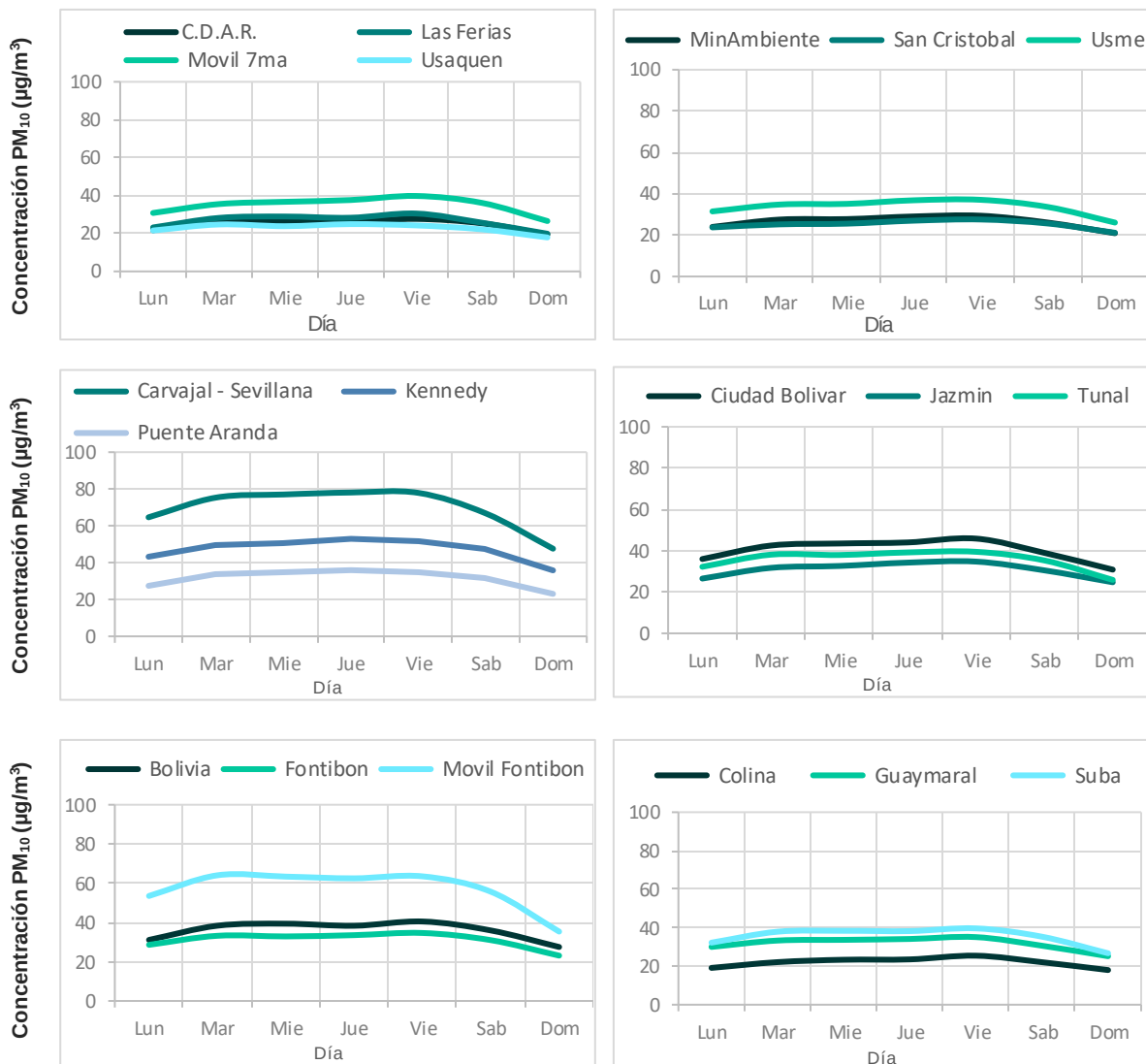


Fuente. RMCAB, SDA.

En la Figura 7-4 se evidencia el comportamiento del contaminante PM₁₀ durante una semana típica del año 2024 para cada estación de monitoreo. Se observa un ligero aumento de lunes a jueves, con un pico en la concentración el viernes y un descenso progresivo desde el sábado hasta el domingo. Las estaciones Carvajal – Sevillana, Kennedy y Móvil Fontibón presentan los registros diarios más altos al ser comparados con las demás estaciones, pues sus registros iniciando semana se situaron entre 65 µg/m³ 43 µg/m³ y 53 µg/m³ respectivamente, mientras que en estaciones como Colina y Usaquén fue de 20 µg/m³, evidenciándose que las concentraciones más altas se presentan en el suroccidente y occidente de la ciudad y las más bajas hacia el norte.

  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

Figura 7-4 Comportamiento diario de las concentraciones de PM₁₀ – Año 2024



Fuente. RMCAB-SDA.

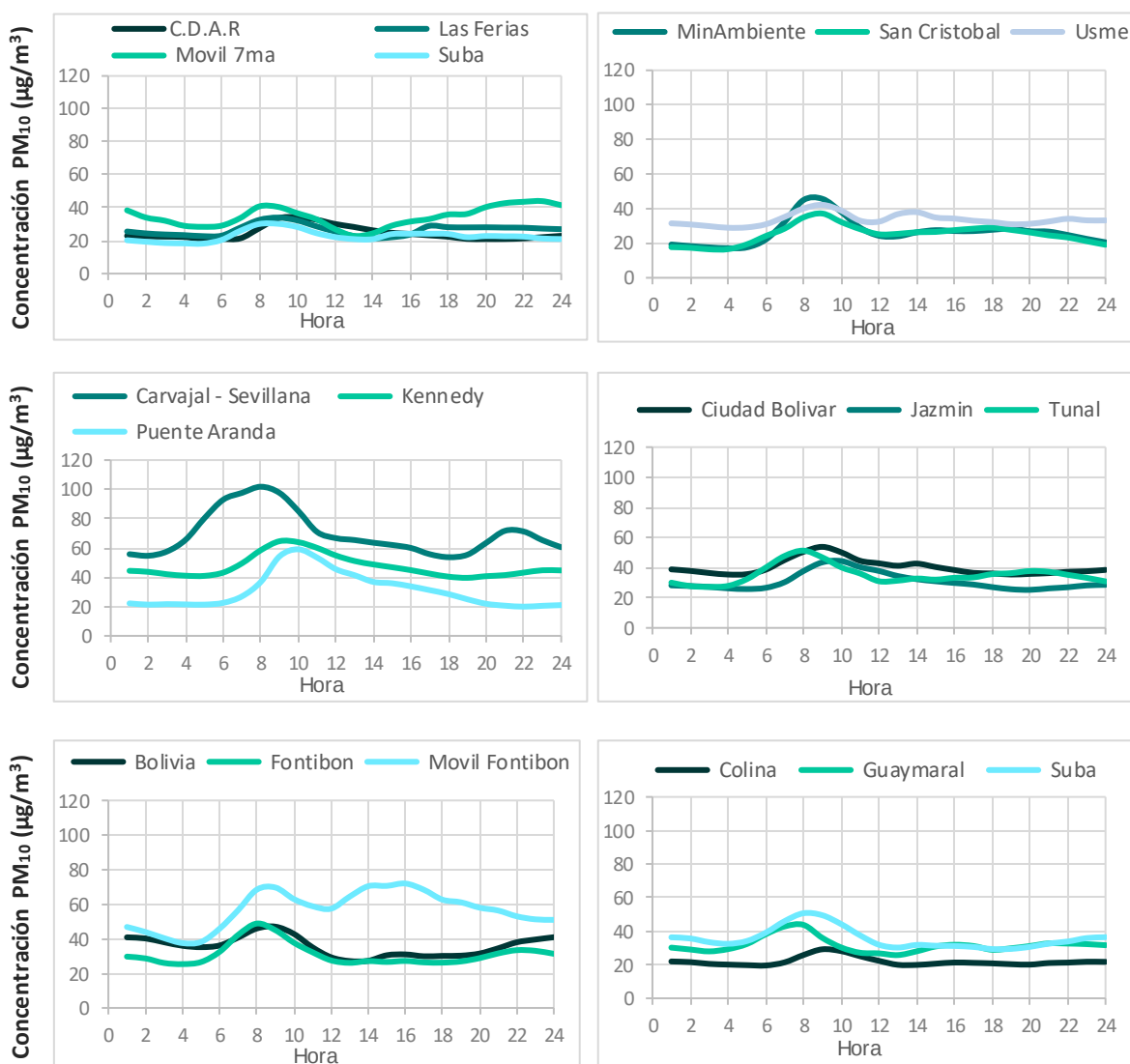
Por otra parte, en la Figura 7-5 se observa la variación horaria de las concentraciones de PM₁₀ en un día promedio para el año 2024. En la mayoría de las estaciones de monitoreo el comportamiento durante el día fue similar, las concentraciones más bajas se evidenciaron en la madrugada, después se incrementaron aproximadamente desde las 6 a.m. y alcanzaron el pico más alto entre las 8 y las 10 a.m., luego se reducen gradualmente hacia el mediodía, presentándose un segundo pico entre las 4 p.m. a 8 p.m. En la estación Carvajal – Sevillana se evidenció un comportamiento diferente al de las demás estaciones, toda vez que sus registros horarios iniciaron en ascenso aproximadamente desde las 4 a.m. alcanzando su mayor pico entre las 6 a 8 a.m. y después se redujo lentamente hasta las

  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

6:00 p.m. para finalmente registrar un pico mucho más bajo que el de la mañana entre las 8 a 10 de la noche, por otra parte, Móvil Fontibón presentó su segundo pico entre las 2:00 p.m. y 4:00 p.m. y a partir de esta hora inició su descenso hasta finalizar el día.

En general el comportamiento de las concentraciones refleja una correlación con las actividades industriales y con el flujo vehicular de movilización a las jornadas laborales y de retorno a casa.

Figura 7-5 Comportamiento horario de las concentraciones de PM₁₀ – Año 2024



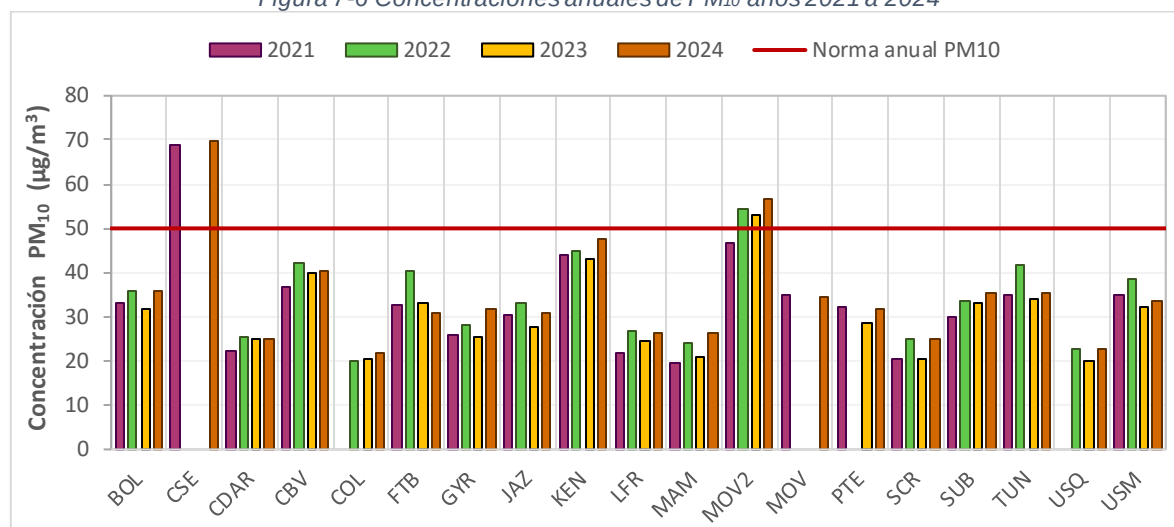
Fuente. RMCAB-SDA

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

7.1.3 Comportamiento histórico del PM₁₀ por estación

Los promedios anuales de concentración de PM₁₀ para los años 2021 a 2024 se evidencian en la Figura 7-6. En la mayoría de las estaciones se observa un incremento en comparación con el año anterior, Carvajal – Sevillana y Móvil Fontibón sobrepasaron el nivel máximo permisible registrando los promedios anuales más altos.

Figura 7-6 Concentraciones anuales de PM₁₀ años 2021 a 2024



Fuente: RMCAB-SDA

En cuanto al comportamiento de las concentraciones anuales de PM₁₀, para el año 2024 se presentó un aumento generalizado en la mayoría de las estaciones frente al 2023, sin embargo, las estaciones Carvajal – Sevillana³ y Móvil Fontibón pasaron el límite normativo al igual que años anteriores. Los aumentos a las concentraciones se pueden atribuir, a que durante el año 2024 se presentó el fenómeno de El Niño, las condiciones asociadas a esta variabilidad climática incrementaron las temperaturas, intensificando los incendios forestales regionales y locales, que constituyeron un factor externo que influyó en el aumento de las concentraciones de ese contaminante en la ciudad.

³ En los años 2022 y 2023 la estación no cumplió con el porcentaje de representatividad requerido para hacer el procesamiento de datos y análisis de estos de este contaminante.

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

7.2 MATERIAL PARTICULADO MENOR A 2.5 MICRAS (PM_{2.5})

7.2.1 Comportamiento anual del PM_{2.5} por estación

En la Tabla 7-2 se relacionan los promedios anuales de PM_{2.5} registrados en el año 2024, los valores máximos, porcentaje de datos válidos y excedencias al nivel máximo permisible en resolución temporal diaria.

Tabla 7-2 Estadísticas de las concentraciones anuales de PM_{2.5} – Año 2024

Estación	Prom. anual PM _{2.5} (µg/m ³)	% datos válidos	Conc. Máx. (µg/m ³)	No. Exced. 24h	Estación	Prom. anual PM _{2.5} (µg/m ³)	% datos válidos	Conc. Máx. (µg/m ³)	No. Exced. 24h
Norma anual: 25 µg/m ³ Norma diaria: 37 µg/m ³					Norma anual: 25 µg/m ³ Norma diaria: 37 µg/m ³				
BOL*	11,3	67%	30,6	0	MAM	15,8	95%	48,9	8
CSE	33,2	95%	76,7	110	MOV2	20,7	95%	54,5	27
CDAR	13,3	91%	42,8	5	MOV	14,8	94%	47,5	6
CBV	17,5	98%	52,7	15	PTE	15,1	97%	46	5
COL	12,4	94%	39	2	SCR	12,5	93%	37,1	1
FTB	20,7	97%	55,8	25	SUB	16,7	99%	44,8	12
GYR	15,4	91%	44	5	TUN	17,3	93%	58	7
JAZ	16,5	96%	48,6	7	USQ	13,2	86%	43,7	3
KEN	19,3	92%	45,7	9	USM	13,7	98%	47,2	2
LFR	16,2	87%	50,8	8					

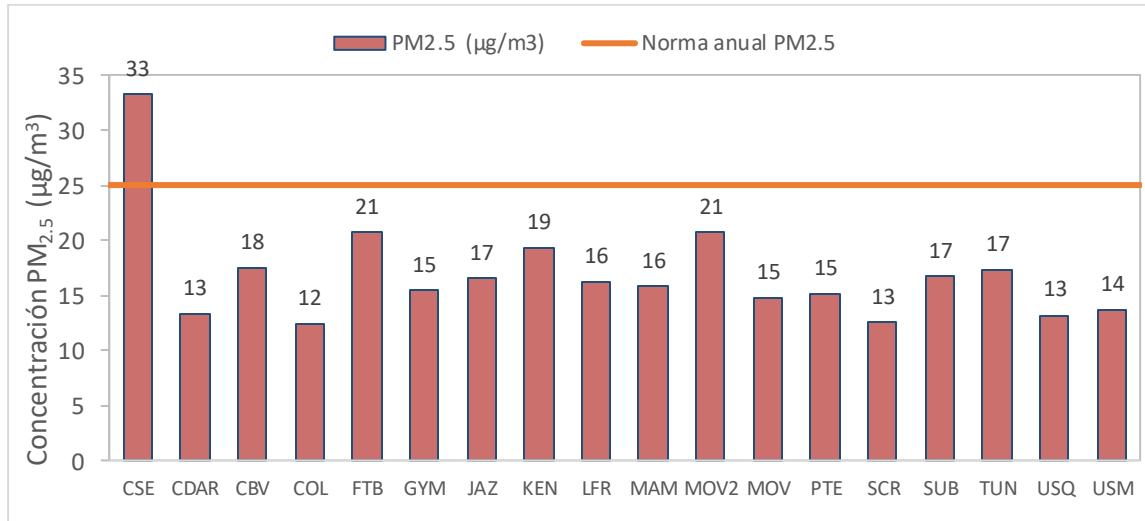
Fuente. RMCAB, SDA.

Nota. Nota. Las estaciones que marcan con asteriscos (*) en la anterior tabla, son aquellas que presentan datos de carácter indicativos dado que la representatividad de los datos validados fue menor al 75%.

Nota. Las estaciones que se relacionan en la Tabla 7-2 que presentan excedencias, NO CUMPLEN con el nivel máximo permisible. Sin embargo, es preciso aclarar que las estaciones mencionadas en el capítulo 4.1 del informe que corresponde a la NORMATIVIDAD, que no están dentro del alcance de la acreditación del parámetro de PM_{2.5} de la Resolución 0738 de 2023 del IDEAM, presentan datos indicativos, por lo que no se puede dar una declaración de conformidad.

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

Figura 7-7 Concentraciones promedio anual de PM_{2.5} – Año 2024



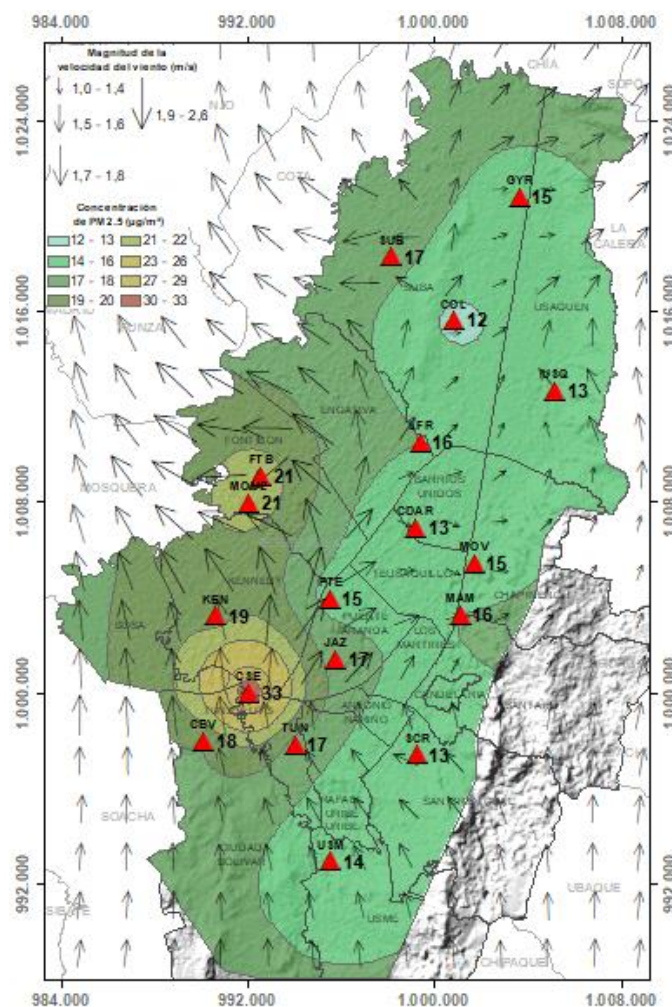
Fuente. RMCAB, SDA.

En la Figura 7-7 se representan los promedios anuales de PM_{2.5} para las estaciones con representatividad temporal mayor al 75%, la concentración más alta se registró en Carvajal-Sevillana con 33.2 µg/m³, mientras que la concentración anual más baja se evidenció en Colina con 12.4 µg/m³ en la zona noroccidental.

En la Figura 7-8 se representa la distribución espacial de las concentraciones promedio anuales de PM_{2.5} para 2024. De acuerdo a la representación, se puede observar que las concentraciones altas predominan en el occidente de la ciudad, a los que se le puede atribuir a la dirección de los vientos que entran a la ciudad por el sur-occidente y se desplazan hacia occidente y oriente, mientras que las concentraciones bajas se presentan hacia la parte oriental de la ciudad.

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

Figura 7-8 Distribución espacial de los promedios anuales de $PM_{2.5}$ del año 2024 con base en el método de interpolación Kriging



Fuente. RMCAB, SDA.

7.2.2 Comportamiento temporal del $PM_{2.5}$ por estación

Las variaciones mensuales de las concentraciones de $PM_{2.5}$ durante el 2024 se observan en la Figura 7-9, registrando altas concentraciones durante los cuatro primeros meses del año, con los valores más altos en el mes de marzo, luego se redujeron desde mayo hasta julio y se incrementaron nuevamente desde agosto a diciembre. Las variaciones en las concentraciones durante los meses de enero a abril estuvieron influenciadas por el fenómeno de El Niño, las condiciones asociadas a esta variabilidad climática incrementaron las temperaturas, intensificando los incendios forestales regionales y locales, que constituyeron un factor externo que influyó en el aumento de las concentraciones de ese contaminante en la ciudad.

  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

Figura 7-9 Concentraciones mensuales de $PM_{2.5}$ por estación – Año 2024

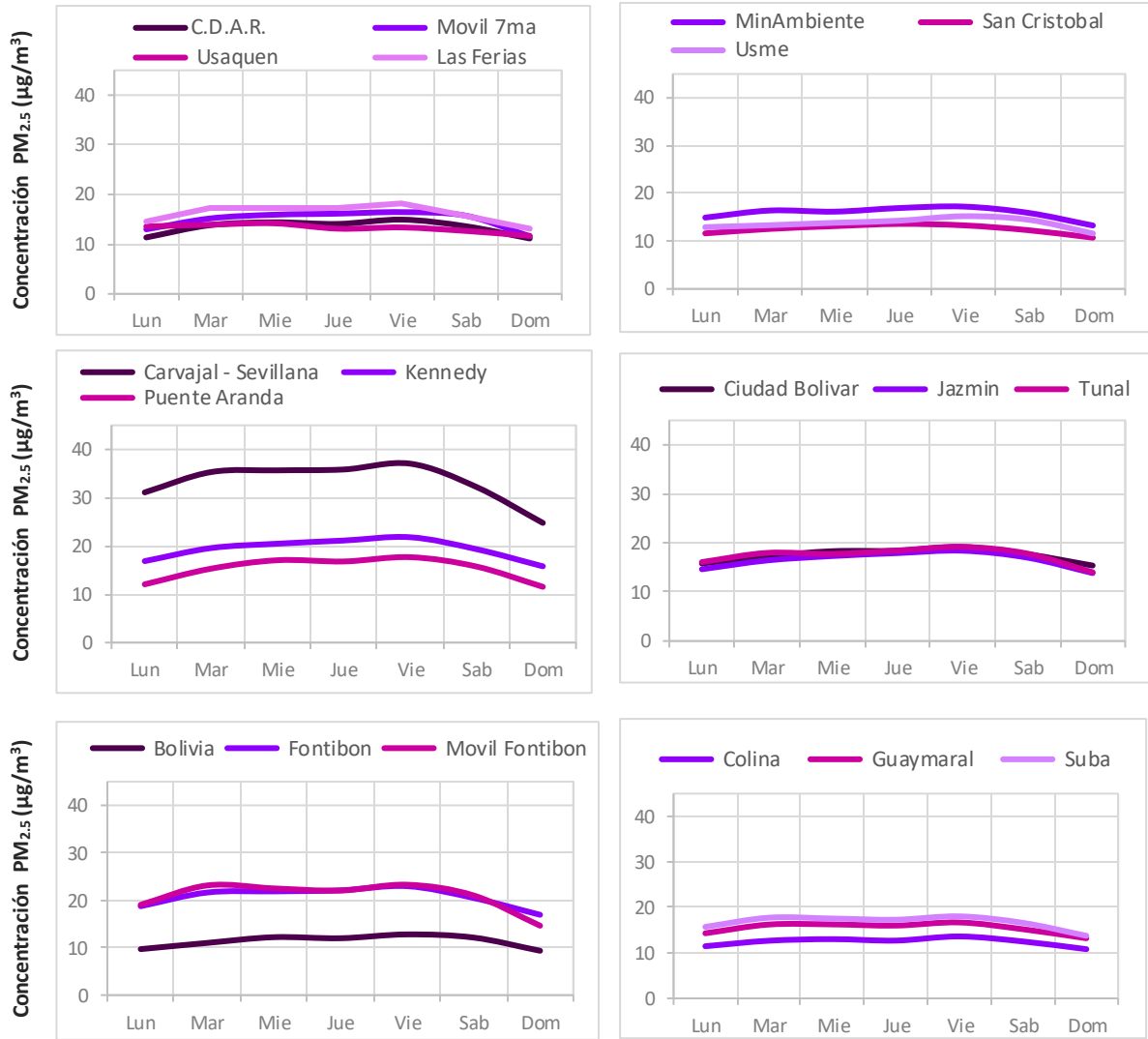


Mes
Fuente. RMCAB-SDA

El comportamiento de las concentraciones de $PM_{2.5}$ para una semana promedio se observa en las gráficas de la Figura 7-10. Las concentraciones inician en aumento desde el día lunes, alcanzando una elevación los días martes y viernes, posteriormente se evidencia un descenso progresivo hasta alcanzar los registros más bajos el fin de semana. Estaciones como Carvajal – Sevillana, Kennedy, Fontibón y móvil Fontibón reflejan las concentraciones más altas, toda vez que sus registros se sitúan el viernes entre 22 y 37 $\mu g/m^3$, mientras que las demás estaciones oscilan entre 13 a 19 $\mu g/m^3$ aproximadamente.

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

Figura 7-10 Comportamiento diario de las concentraciones de $PM_{2.5}$ – Año 2024

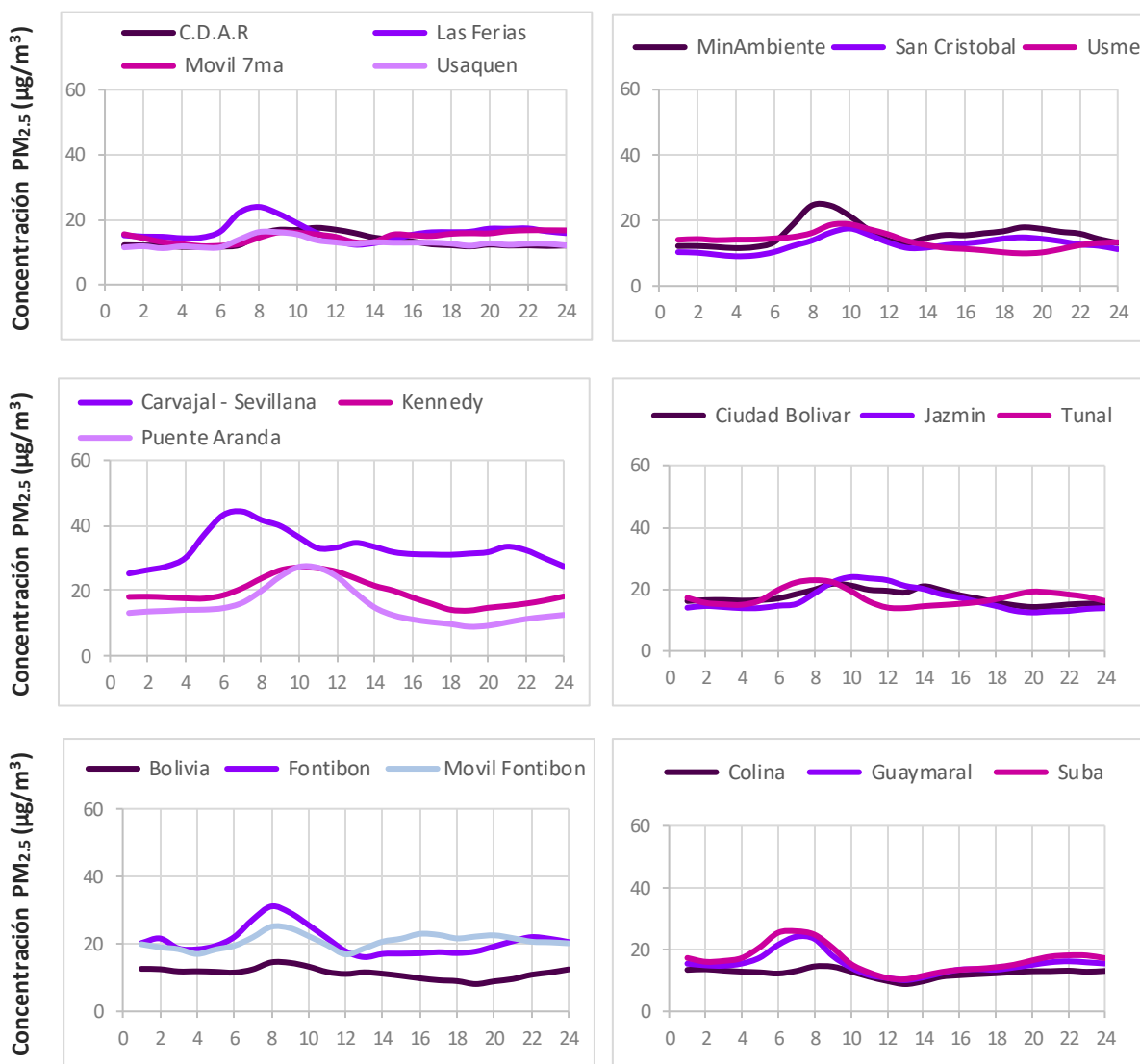


Dia
Fuente. RMCAB-SDA

En la Figura 7-11 se representa el comportamiento de las concentraciones de $PM_{2.5}$ en un día promedio de 2024. Se evidencia que la mayoría de las estaciones presentan aumentos en las concentraciones, que se caracteriza por ser más pronunciado en horas de la mañana entre 6:00 a.m. y 8:00 p.m., para las horas de la tarde la concentración aumenta aproximadamente desde las 6:00 p.m. a 8:00 p.m., sin embargo, hay otras estaciones que se comportaron diferente como es el caso de Kennedy, Puente Aranda, Jazmín y Colina que reportaron sus mediciones más altas entre las 8:00 a.m. a 12:00 a.m. , finalmente la estación Puente Aranda y Bolivia fueron las dos estaciones que registraron los reportes más bajos durante la franja horaria comprendida entre las 6 :00 p.m. y 8:00 p.m.

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

Figura 7-11 Comportamiento horario de las concentraciones de $PM_{2.5}$ – Año 2024



Hora

Fuente. RMCAB-SDA

Las concentraciones de $PM_{2.5}$, tienden a aumentar durante ciertas horas del día, especialmente en las mañanas entre las 6 a 10 am en todas las estaciones y aumenta ligeramente en horas de la tarde, siendo significativo el aumento en la estación Carvajal-Sevillana, debido a la influencia de la mayor movilidad de fuentes móviles en horas pico en los principales corredores viales de la ciudad.

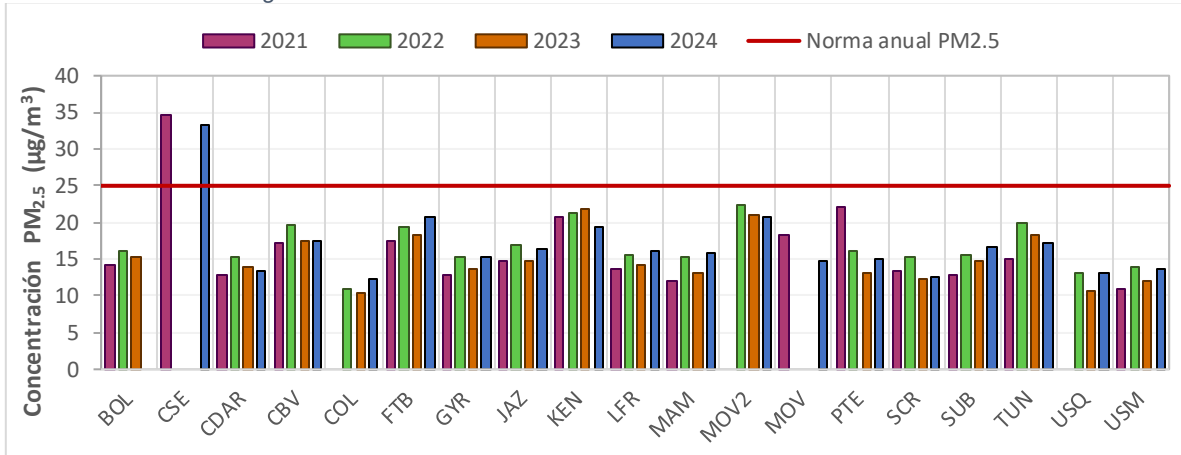
	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

7.2.3 Comportamiento histórico del PM_{2.5} por estación

En la Figura 7-12 se presentan los promedios anuales de PM_{2.5} para los años 2021 a 2024. Se observa que la estación Carvajal - Sevillana en la zona suroccidente ha sido la única que para los periodos analizados, ha registrado promedios anuales por encima de la norma anual (25 µg/m³) y además dichos promedios han sido los más altos de todas las estaciones para estos años, en cuanto a los años 2022 y 2023 no se alcanzó el porcentaje de representatividad del 75% por daños en el aire acondicionado de la estación lo que impidió garantizar las condiciones para obtener datos válidos, por otro lado, la estación Bolivia para 2024 no alcanzó representatividad, debido a falencias en la configuración del equipo durante los tres primeros meses del año, adicionalmente en noviembre se apagaron los equipos de material particulado y gases por mantenimientos locativos en la estación.

En general, se observa un aumento de las concentraciones para el año 2024 en la mayoría de las estaciones, a excepción de Centro de Alto Rendimiento, Kennedy y Tunal que reflejaron disminuciones entre 1 a 3 µg/m³, por otra parte, las concentraciones más bajas se presentaron hacia el norte y suroriente de la ciudad en las estaciones Colina, Usaquén y Usme.

Figura 7-12 Concentraciones anuales de PM_{2.5} años 2021 a 2024



Fuente. RMCAB, SDA.

En cuanto al comportamiento de las concentraciones anuales de PM_{2.5}, para el año 2024 se presentó un aumento generalizado en la mayoría de las estaciones frente al 2023, sin embargo, las estaciones Carvajal – Sevillana⁴ pasaron el límite normativo al igual que años anteriores. Los aumentos a las concentraciones se pueden atribuir, a que durante el año 2024 se presentó el fenómeno de El Niño, las condiciones asociadas a esta variabilidad climática incrementaron las temperaturas, intensificando los incendios forestales regionales y locales, que constituyeron un factor externo que influyó en el aumento de las concentraciones de ese contaminante en la ciudad.

⁴ En los años 2022 y 2023 la estación no cumplió con el porcentaje de representatividad requerido para hacer el procesamiento de datos y análisis de los mismos de este contaminante.

  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

7.3 OZONO (O₃)

7.3.1 Comportamiento anual del O₃ por estación

La Tabla 7-3 contiene los promedios anuales de concentración de ozono para el año 2024, calculados con base en los datos de la media móvil 8 horas, el porcentaje de datos válidos, valores máximos y número de excedencias a la norma.

Tabla 7-3 Estadísticas de las concentraciones anuales de O₃ – Año 2024

Estación	Prom. anual O ₃ (µg/m ³)	% datos válidos	Conc. Máx. (µg/m ³)	No. Exced. 8h
Norma media móvil 8 horas: 100 µg/m ³				
BOL	12,8	89%	64,9	0
CDAR	29,7	93%	124,1	68
CBV	28,1	92%	116,2	17
COL	19,7	92%	79,3	0
FTB	28,4	99%	132,2	67
GYR	21,0	82%	111,5	11
JAZ	27,1	95%	97,0	0
KEN	23,6	89%	103,6	8
LFR	30,4	88%	118,9	24

Estación	Prom. anual O ₃ (µg/m ³)	% datos válidos	Conc. Máx. (µg/m ³)	No. Exced. 8h
Norma media móvil 8 horas: 100 µg/m ³				
MAM	28,7	96%	111,5	7
MOV2*	20,5	71%	91,8	0
PTE	20,9	96%	87,9	0
SCR	22,9	88%	90,5	0
SUB	28,2	95%	125,4	44
TUN	30,9	95%	110,5	19
USQ	41,0	92%	134,6	119
USM	31,7	81%	108,7	12

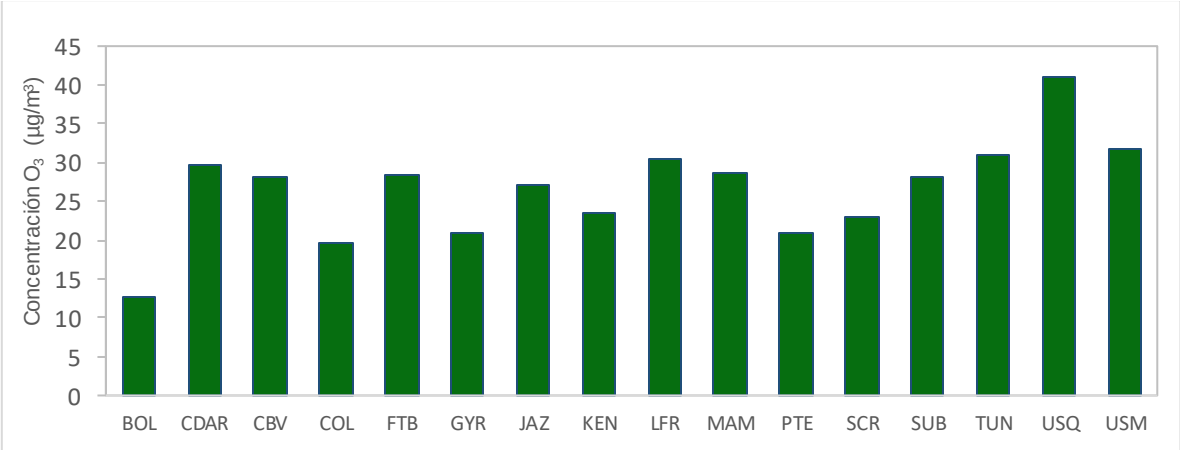
Fuente. RMCAB, SDA.

Nota. Las estaciones que marcan con asteriscos (*) en la anterior tabla, son aquellas que presentan datos de carácter indicativos dado que la representatividad de los datos validados fue menor al 75%.

Nota. Las estaciones que se relacionan en la Tabla 7-3 que presentan excedencias, NO CUMPLEN con el nivel máximo permisible. Sin embargo, es preciso aclarar que las estaciones mencionadas en el capítulo 4.1 del informe que corresponde a la NORMATIVIDAD, que no están dentro del alcance de la acreditación del parámetro de O₃ de la Resolución 0738 de 2023 del IDEAM, presentan datos indicativos, por lo que no se puede dar una declaración de conformidad.

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

Figura 7-13 Concentraciones promedio anual de O₃ – Año 2024



Fuente. RMCAB, SDA.

En la Figura 7-13 se observan las concentraciones promedio anuales de 2024 para las estaciones con representatividad temporal mayor al 75%, la concentración anual más alta de O₃ se registró en las estaciones Usaquén con 41.0 µg/m³, Las Ferias y CDAR con 30 µg/m³, mientras que la concentración más baja se obtuvo en las estaciones Bolivia con 12.8 µg/m³ y Colina con 19.7 µg/m³.

La Figura 7-14 representa la distribución espacial de las concentraciones promedio anuales de O₃ registradas durante el 2024, Las concentraciones más altas se observaron en el centro oriente de la ciudad.

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

Figura 7-15 Concentraciones mensuales de O₃ por estación – Año 2024



Fuente. RMCAB-SDA

El comportamiento del ozono para una semana promedio en el 2024 (Figura 7-16) muestra que hubo pocas variaciones en el comportamiento del contaminante con el paso de los días, en general las concentraciones son estables durante la semana, pero se observaron algunos leves aumentos de las concentraciones los miércoles y los fines de semana, con relación a los primeros días de la semana.

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

Figura 7-16 Comportamiento diario de las concentraciones de O₃ – Año 2024



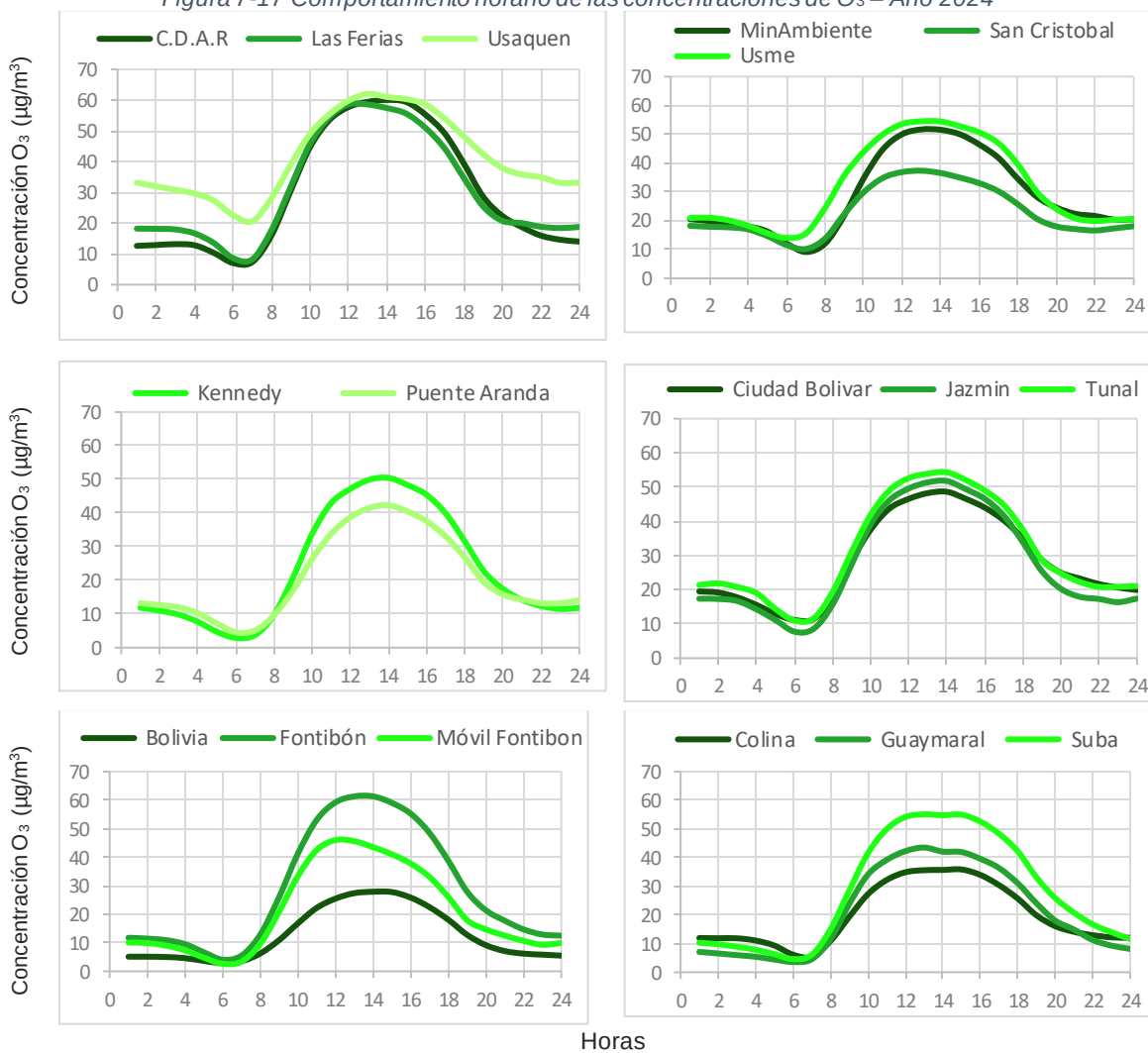
Días
Fuente. RMCAB-SDA

En la Figura 7-17 se observa el comportamiento de las concentraciones de O₃ en un día promedio en el 2024. Presenta un aumento gradual desde las 8 am hasta las 12 pm, manteniendo un valle hasta las 4pm, y en horas posteriores, se muestra una disminución gradual comprendida aproximadamente entre 3 y 6 p.m., para finalmente mostrar una estabilidad y bajas concentraciones desde la 7 p.m. hasta finalizar el día, a lo que se puede ver atribuido a que en estas horas como hay mayor radiación solar, va aumentando la concentración de este contaminante.

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

Es preciso mencionar que el aumento de estas concentraciones, no están asociadas a los picos de movilidad en la ciudad, ya que es un contaminante secundario y este no proviene directamente de fuentes móviles, sino que se forma a través de reacciones químicas complejas en la atmósfera inferior, impulsadas por la luz solar, a partir de contaminantes como óxidos de nitrógeno (NOx) y los compuestos orgánicos volátiles (COV).

Figura 7-17 Comportamiento horario de las concentraciones de O₃ – Año 2024



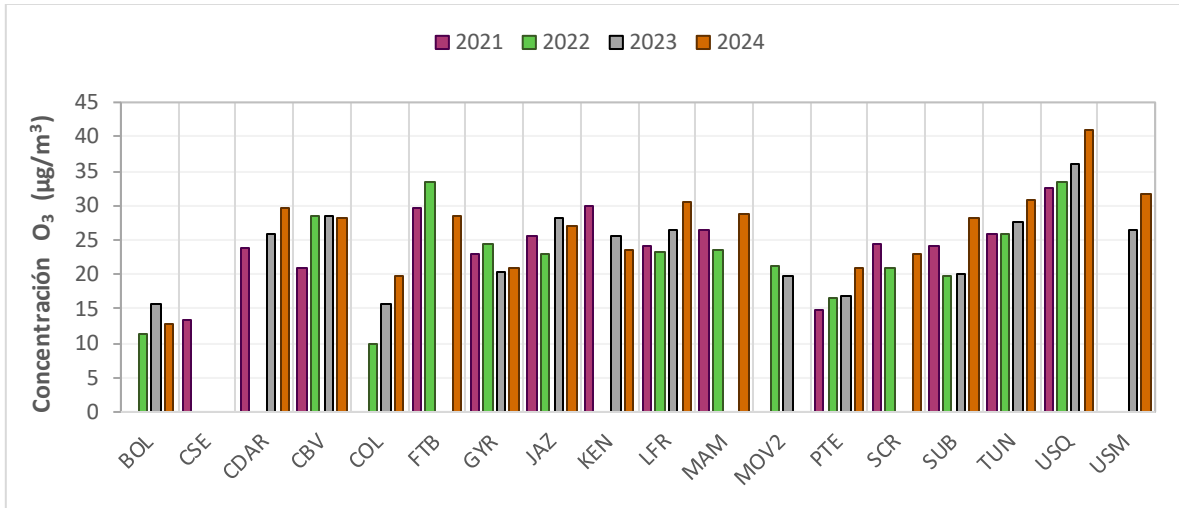
Horas
Fuente. RMCAB-SDA

  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

7.3.3 Comportamiento histórico del O₃ por estación

En la Figura 7-18 se observan las concentraciones anuales de O₃ para los años 2021 a 2024.

Figura 7-18 Concentraciones anuales de O₃ años 2021 a 2024



Fuente. RMCAB-SDA

En cuanto a la comparación del histórico de las concentraciones anuales de O₃ años 2021 a 2024, para este último año se reflejó un aumento en las concentraciones en la mayoría de las estaciones, siendo Usaquén la que ha mostrado un aumento gradual a lo largo del tiempo evaluado, la cual reportó el promedio anual más alto del 2024 con 41.0 µg/m³, reflejando un aumento de 5 µg/m³ en comparación con el año inmediatamente anterior. Cabe destacar que la estación Suba presentó el mayor incremento de concentración con respecto al año 2023.

En la gráfica se observa que algunas estaciones no presentan barras de información. Esto se debe a que dichas estaciones no cumplieron con el porcentaje mínimo de representatividad temporal establecido o a que el parámetro no es monitoreado en la estación correspondiente durante el período. En particular, la estación Móvil Fontibón no alcanzó el criterio de representatividad del 75%, razón por la cual no se muestra un registro asociado a la concentración del parámetro analizado. Asimismo, es importante señalar que la estación Carvajal-Sevillana no monitorea este parámetro desde el año 2022.

  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

7.4 DIÓXIDO DE NITRÓGENO (NO₂)

7.4.1 Comportamiento anual del NO₂ por estación

La Tabla 7-4 resume los parámetros calculados de concentraciones promedio anuales de NO₂ para el año 2024, porcentaje de datos válidos, concentraciones máximas y excedencias a la norma horaria y la Figura 7-19 muestra las concentraciones anuales de NO₂ para las estaciones con datos representativos. Se evidencia que los promedios anuales más altos se registraron en las estaciones Móvil Fontibón y Fontibón con 46.4 y 39.0 µg/m³ respectivamente, mientras que las concentraciones más bajas se registraron en Usaquén y San Cristóbal con 19.1 y 21.5 µg/m³.

Tabla 7-4 Estadísticas de las concentraciones anuales de NO₂ – Año 2024

Estación	Prom. anual NO ₂ (µg/m ³)	% datos válidos	Conc. Máx. (µg/m ³)	No. Exced. 1h
Norma anual: 60 µg/m ³ Norma horaria: 200 µg/m ³				
BOL*	30,3	54%	50,8	0
CDAR	23,2	93%	50,9	0
CBV	26,6	99%	62,9	0
COL	36,9	95%	85,8	0
FTB	39,0	99%	62,9	0
GYR	22,4	85%	56,3	0
JAZ	36,0	93%	74,1	0
KEN*	36,9	92%	65,8	0
LFR	31,4	86%	65,3	0

Estación	Prom. anual NO ₂ (µg/m ³)	% datos válidos	Conc. Máx. (µg/m ³)	No. Exced. 1h
Norma anual: 60 µg/m ³ Norma horaria: 200 µg/m ³				
MAM	27,5	99%	64,3	0
MOV2	46,4	96%	119,3	0
PTE	38,4	92%	65,9	0
SCR	21,5	96%	59,2	0
SUB	23,2	96%	41,9	0
TUN	22,3	81%	57,1	0
USQ	19,1	86%	52,3	0
USM	25,5	90%	56,5	0

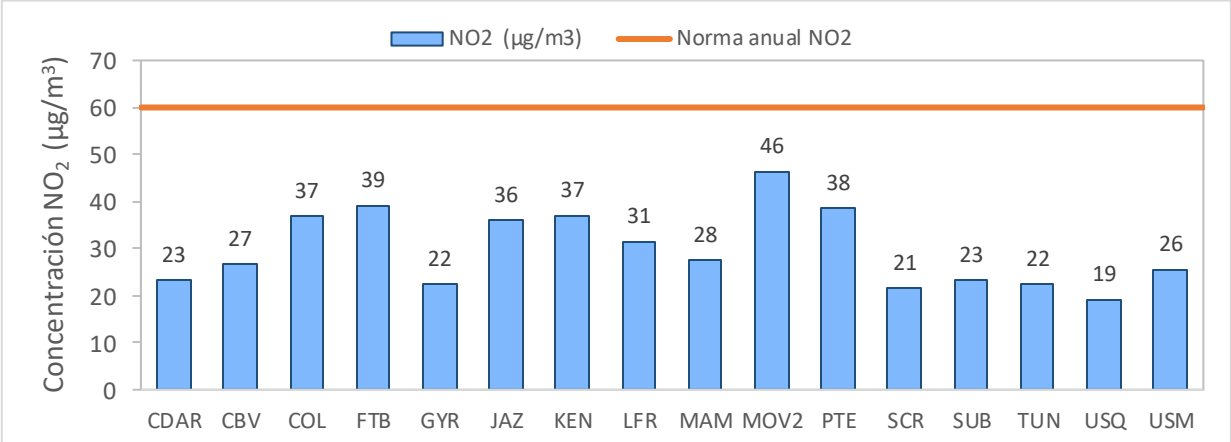
Fuente. RMCAB, SDA.

Nota. Las estaciones que marcan con asteriscos (*) en la anterior tabla, son aquellas que presentan datos de carácter indicativos dado que la representatividad de los datos validados fue menor al 75%.

Nota. Las estaciones que se relacionan en la Tabla 7-4 que presentan excedencias, NO CUMPLEN con el nivel máximo permisible. Sin embargo, es preciso aclarar que las estaciones mencionadas en el capítulo 4.1 del informe que corresponde a la NORMATIVIDAD, que no están dentro del alcance de la acreditación del parámetro de NO₂ de la Resolución 0738 de 2023 del IDEAM, presentan datos indicativos, por lo que no se puede dar una declaración de conformidad.

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

Figura 7-19 Concentraciones promedio anual de NO2 – Año 2024



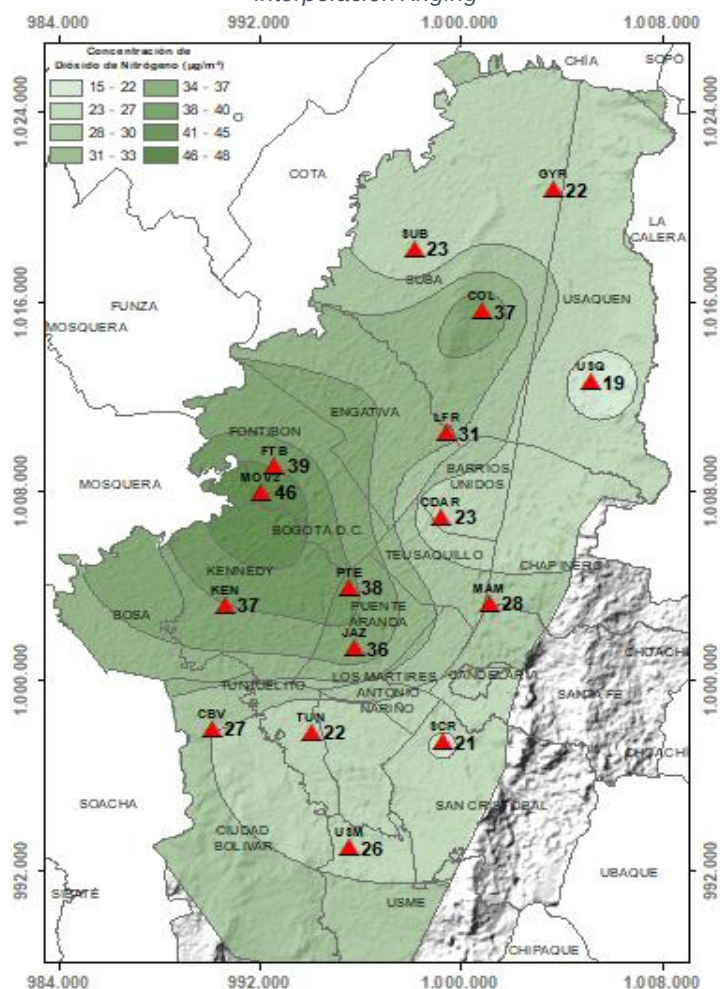
Fuente. RMCAB, SDA.

La Figura 7-20 representa la distribución espacial de las concentraciones promedio anual de NO₂ registradas durante el 2024, en el cual se puede observar que las concentraciones más elevadas se presentan en la zona noroccidente y occidente de la ciudad, a lo que se le puede atribuir a que en esta zona se aglomeran las industrias y vías con alta densidad vehicular, que pueden generar emisiones elevadas del NO₂ con relación al resto de ciudad.

Con relación a las bajas concentraciones, estas se representan cerca a los cerros orientales.

 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.	 SECRETARÍA DE AMBIENTE	 BOGOTÁ	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
			Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

Figura 7-20 Distribución espacial de los promedios anuales de NO₂ del año 2024 con base en el método de interpolación Kriging



Fuente: RMCAB, SDA.

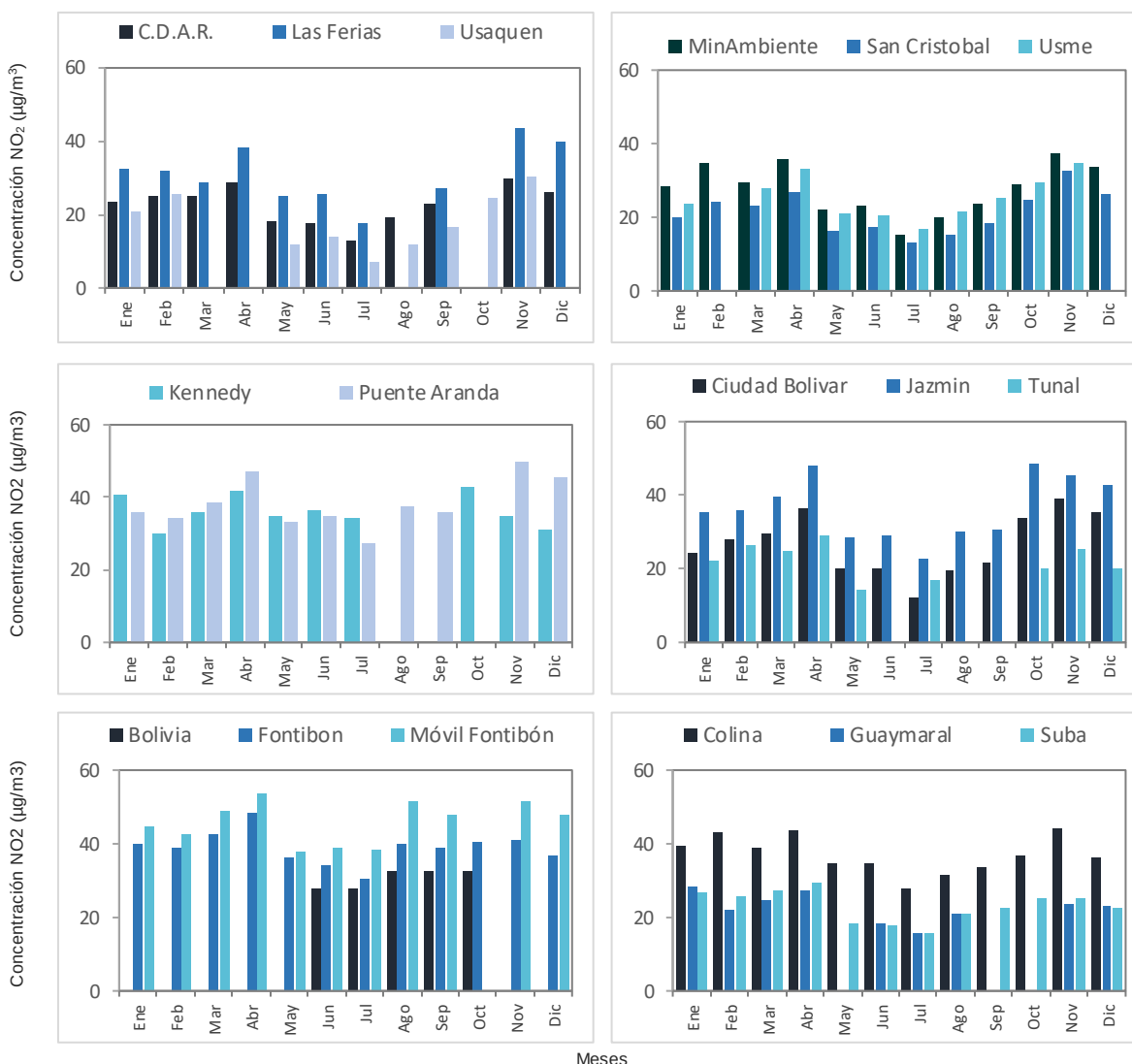
7.4.2 Comportamiento temporal del NO₂ por estación

La Figura 7-21 muestra las concentraciones mensuales de NO₂ en el año 2024 para cada estación de monitoreo, donde se evidencia que en general las concentraciones tuvieron pocas variaciones durante gran parte del año y que los promedios más bajos se presentaron hacia los meses de mayo a julio. El incremento de los registros de NO₂ puede asociarse al aumento del tráfico vehicular especialmente en zonas urbanas, y a condiciones meteorológicas que limitan la dispersión de contaminantes, como la baja velocidad del viento, inversiones térmicas, escasa precipitación y altas temperaturas que favorecen la formación y acumulación de NO₂ en la atmósfera. Es probable que la variabilidad climática asociada al Fenómeno de El Niño influyera en el aumento de las concentraciones de este contaminante, especialmente los primeros meses del año que fueron muy secos. Hacia los

  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

meses de agosto a diciembre el país ya no se encontraba bajo la influencia de este fenómeno, sin embargo, estos picos en las concentraciones pueden atribuirse al tiempo seco que inicia en el mes de diciembre y añadiendo al aumento del tráfico de la ciudad por actividades de fin de año que pueden vincularse al aumento de la actividad industrial para cubrir la demanda de los numerosos productos que se fabrican para las actividades de fin de año.

Figura 7-21 Concentraciones mensuales de NO₂ por estación – Año 2024

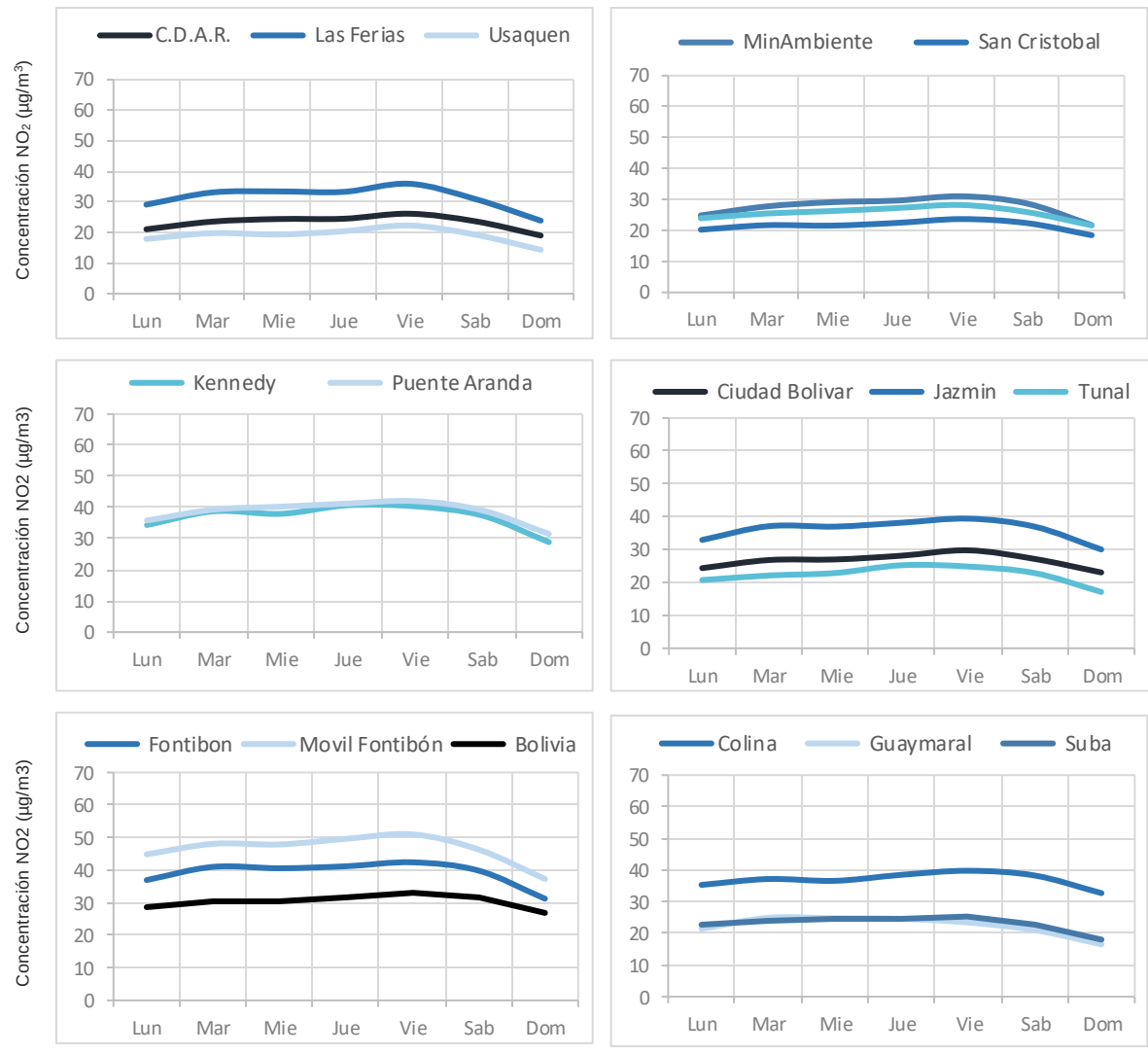


Fuente. RMCAB, SDA.

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

El comportamiento del NO₂ de una semana promedio en el año 2024 se representa en la Figura 7-22, las concentraciones inician en aumento los días lunes, se presenta una leve disminución el día miércoles e incrementan nuevamente alcanzando su variación más elevada los días viernes, para finalmente descender progresivamente el sábado, registrando los valores más bajos el domingo cuando hay menor tráfico vehicular. Este patrón refleja la estrecha relación entre el NO₂ y las emisiones provenientes de fuentes móviles e industriales.

Figura 7-22 Comportamiento diario de las concentraciones de NO₂ – Año 2024

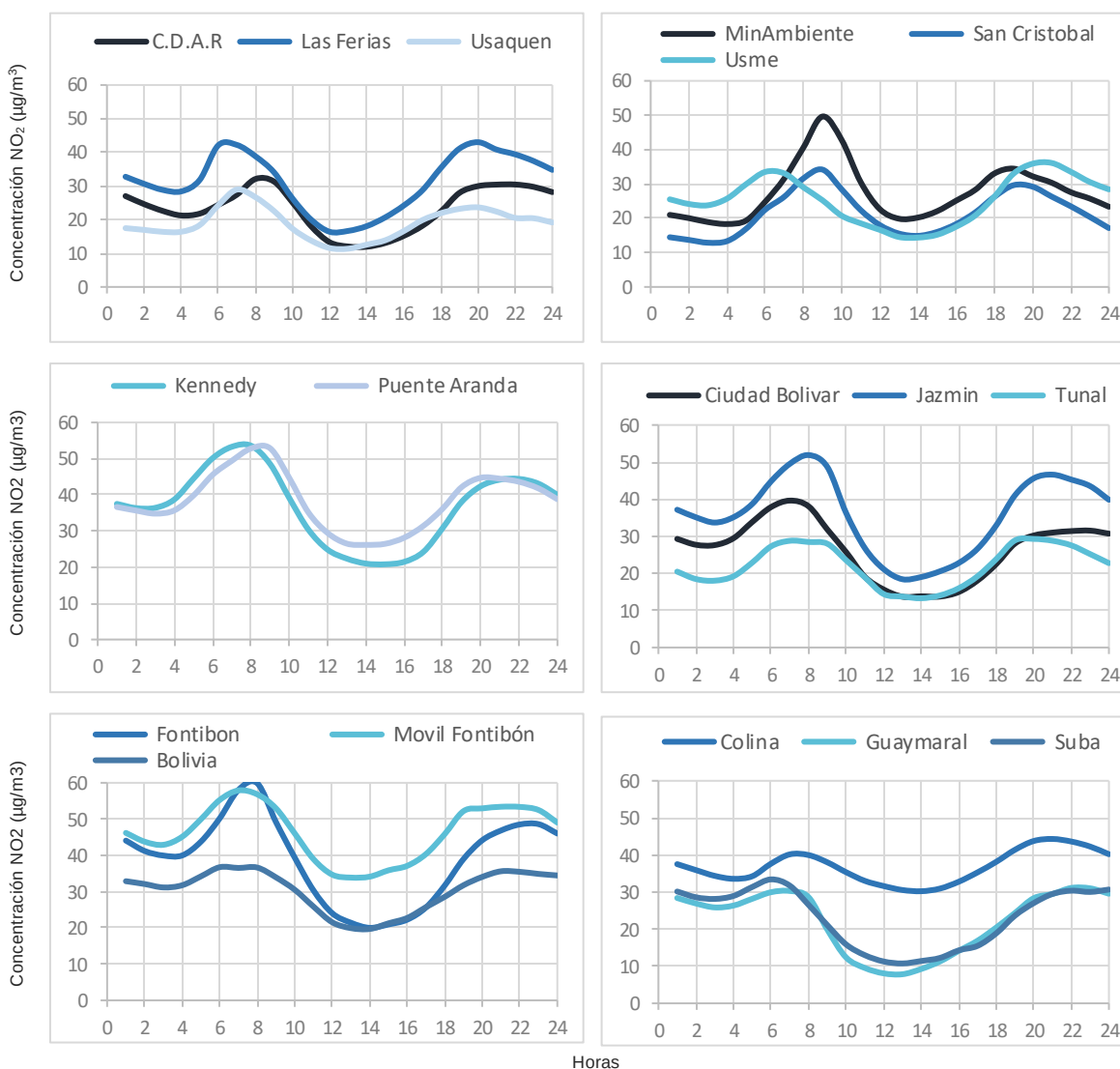


Días
Fuente. RMCAB, SDA.

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

En relación con el comportamiento horario en un día promedio del 2024 (Figura 7-23), se observaron dos picos de concentración, el primero entre 6 a.m. y 9 a.m. y el segundo entre las 5 p.m. y 8 p.m., este último pico fue más bajo que el registrado en la mañana. En general, las concentraciones aumentan en las horas pico por las emisiones vehiculares y disminuyen durante el mediodía y la madrugada como consecuencia de una reducción sustancial en el flujo vehicular.

Figura 7-23 Comportamiento horario de las concentraciones de NO₂ – Año 2024



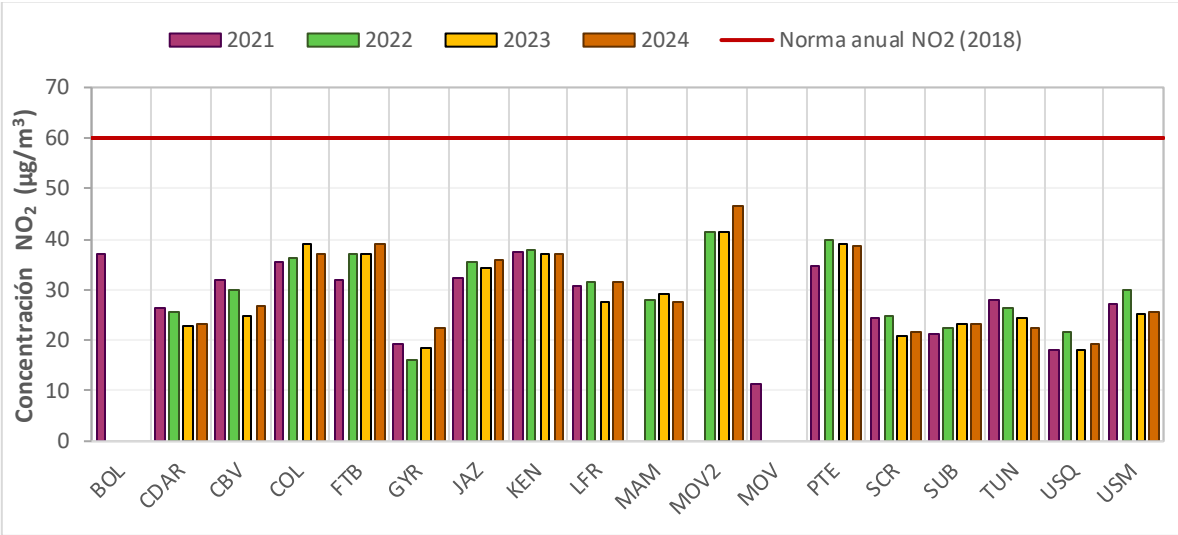
Horas
Fuente. RMCAB, SDA.

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

7.4.3 Comportamiento histórico del NO₂ por estación

En la Figura 7-24 se representan las concentraciones promedio anuales de NO₂ de los años 2021 a 2024 y la comparación con el límite máximo permisible (60 µg/m³).

Figura 7-24 Concentraciones promedio anual de NO₂ - Años 2021 a 2024



Fuente: RMCAB-SDA

De acuerdo con lo que se muestra en la gráfica, se observa que las concentraciones de NO₂, en el periodo evaluado son homogéneas en cada una de las estaciones, por lo que no se de un aumento significativo de las concentraciones durante el año anterior, sin embargo, la estación Móvil Fontibón fue la que presentó para el 2024 el aumento más significativo con relación a años anteriores, seguido de la estación Fontibón. Los valores de las estaciones Móvil 7ma y Bolivia no cumplieron el porcentaje de representatividad requerido para procesar los datos durante estos últimos años.

7.5 DIÓXIDO DE AZUFRE (SO₂)

7.5.1 Comportamiento anual del SO₂ por estación

La Tabla 7-5 muestra las concentraciones promedio anual de SO₂ en el año 2024, concentraciones máximas, datos válidos y excedencias y la Figura 7-25 representa las concentraciones promedio anuales de SO₂ para las estaciones con representatividad temporal mayor al 75%. La estación Bolivia registró el promedio más alto de la ciudad con

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

11.0 µg/m³, seguida de Usme con 9.5 µg/m³. Por otro lado, las estaciones Usaquén y Centro de Alto Rendimiento reportaron los promedios más bajos con 2.3 µg/m³ para las dos.

Tabla 7-5 Estadísticas de las concentraciones anuales de SO₂ – Año 2024

Estación	Prom. anual SO ₂ (µg/m ³)	% datos válidos	Conc. Máx. (µg/m ³)	No. Exced. 24h	No. Exced. 1h
Norma diaria: 50 µg/m ³ Norma horaria: 100 µg/m ³					
BOL	11,0	88%	102,6	6	72
CSE*	6,3	2%	13,1	0	0
CDAR	2,6	87%	8,3	0	0
CBV	5,3	93%	14,0	0	0
COL	2,7	92%	10,3	0	0
FTB	4,6	96%	19,9	0	0
GYR*	3,6	59%	16,5	0	0
JAZ	3,4	96%	10,6	0	0

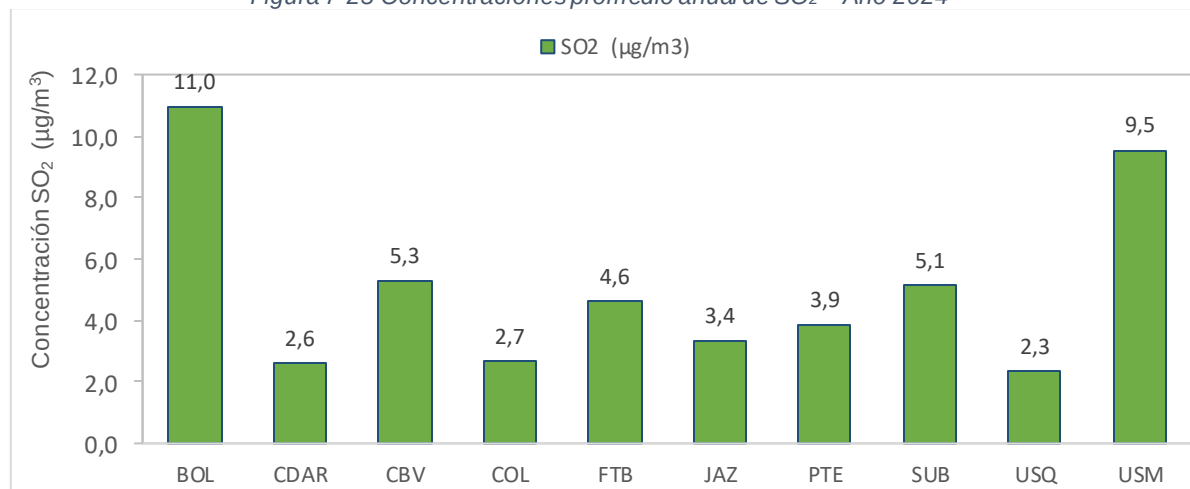
Estación	Prom. anual SO ₂ (µg/m ³)	% datos válidos	Conc. Máx. (µg/m ³)	No. Exced. 24h	No. Exced. 1h
Norma diaria: 50 µg/m ³ Norma horaria: 100 µg/m ³					
KEN*	6,3	70%	15,8	0	0
MOV2*	4,2	69%	19,7	0	0
PTE	3,9	90%	9,5	0	0
SUB	5,1	98%	20,5	0	0
TUN*	5,2	64%	15,0	0	0
USQ	2,3	95%	8,2	0	0
USM	9,5	86%	25,0	0	0

Fuente. RMCAB-SDA

Nota. Las estaciones que marcan con asteriscos (*) en la anterior tabla, son aquellas que presentan datos de carácter indicativos dado que la representatividad de los datos validados fue menor al 75%

Nota. Las estaciones que se relacionan en la Tabla 7-4 que presentan excedencias, NO CUMPLEN con el nivel máximo permisible. Sin embargo, es preciso aclarar que las estaciones mencionadas en el capítulo 4.1 del informe que corresponde a la NORMATIVIDAD, que no están dentro del alcance de la acreditación del parámetro de SO₂ de la Resolución 0738 de 2023 del IDEAM, presentan datos indicativos, por lo que no se puede dar una declaración de conformidad.

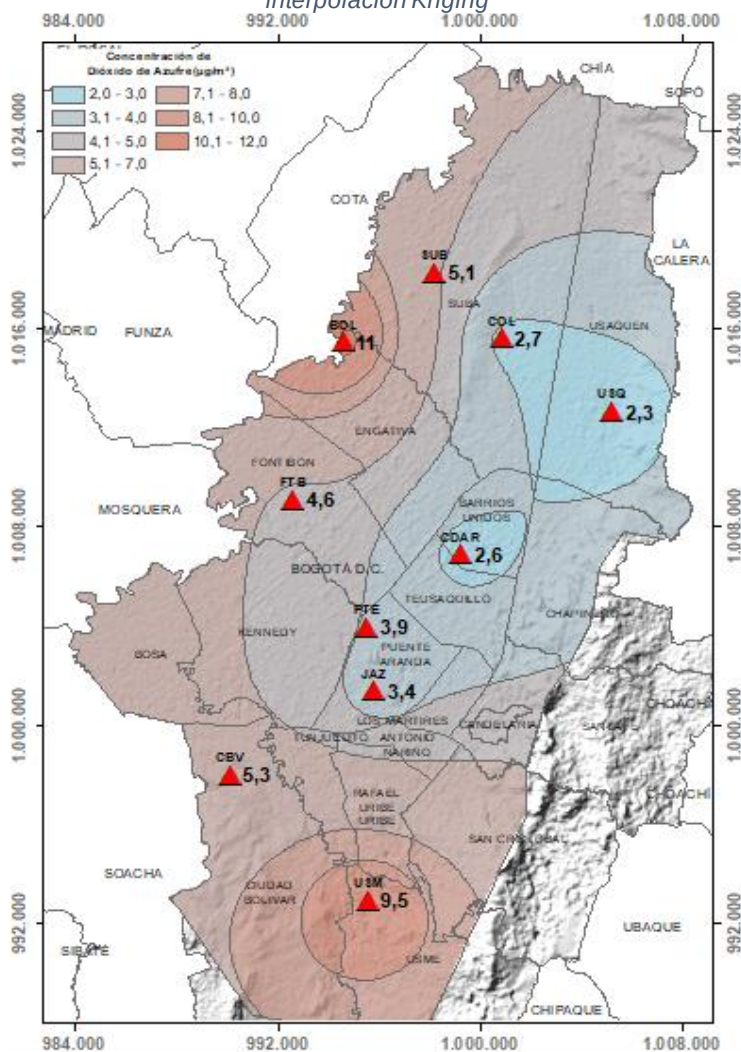
Figura 7-25 Concentraciones promedio anual de SO₂ – Año 2024



Fuente. RMCAB, SDA.

La Figura 7-26 representa la distribución espacial de las concentraciones promedio anual de SO₂ registradas durante el 2024, en la cual se observa que las mayores concentraciones se registraron en el noroccidente en la estación, este aumento puede atribuirse principalmente a una fuente local identificada en la zona que corresponden a las calderas que funcionan a partir de biogás de la PTAR Salitre, las cuales emiten este contaminante durante su operación; así mismo, se registran concentraciones elevadas en sur de la ciudad con mayor incidencia en la estación Usme que puede presentarse principalmente por las fuente de la ladrilleras que su principal combustible es el carbón.

Figura 7-26 Distribución espacial de los promedios anuales de SO₂ del año 2024 con base en el método de interpolación Kriging



Fuente. RMCAB, SDA.

  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

7.5.2 Comportamiento temporal del SO₂ por estación

En la Figura 7-27 se presentan los promedios mensuales de concentración de SO₂ por estación para el año 2024. Los resultados evidencian un comportamiento similar al observado para NO₂ y PM_{2.5} a lo largo del año, con concentraciones elevadas durante los primeros meses hasta aproximadamente abril, seguidas de un periodo de relativa estabilidad entre mayo y julio, y posteriormente aumentos progresivos hacia el final del año. En cuanto a las concentraciones más altas de SO₂, estas se registraron en la estación Bolivia, siendo particularmente representativas en el mes de octubre, cuando se observó una mayor notoriedad respecto al resto de estaciones. Este comportamiento podría atribuirse a la cercanía de dicha estación a la PTAR Salitre, la cual incrementó la quema de biogás.

Figura 7-27 Concentraciones mensuales de SO₂ por estación – Año 2024



Fuente: RMCAB-SDA

  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

En la Figura 7-28 se observa el comportamiento del SO₂ en una semana del 2024. Lo que se observa es que para la mayoría de las estaciones el comportamiento de SO₂ es homogéneo durante las horas del día, sin embargo, el comportamiento no es similar para la estación Bolivia ya que su pico más alto se presenta los sábados, probablemente se debe a la operación de las calderas de biogás, las cuales podrían estar activas durante ese día, generando un aumento en las emisiones. El comportamiento de la estación Carvajal-Sevillana no puede ser un referente, ya que solo cumplió con el 2% de la representatividad temporal.

Figura 7-28 Comportamiento diario de las concentraciones de SO₂ – Año 2024



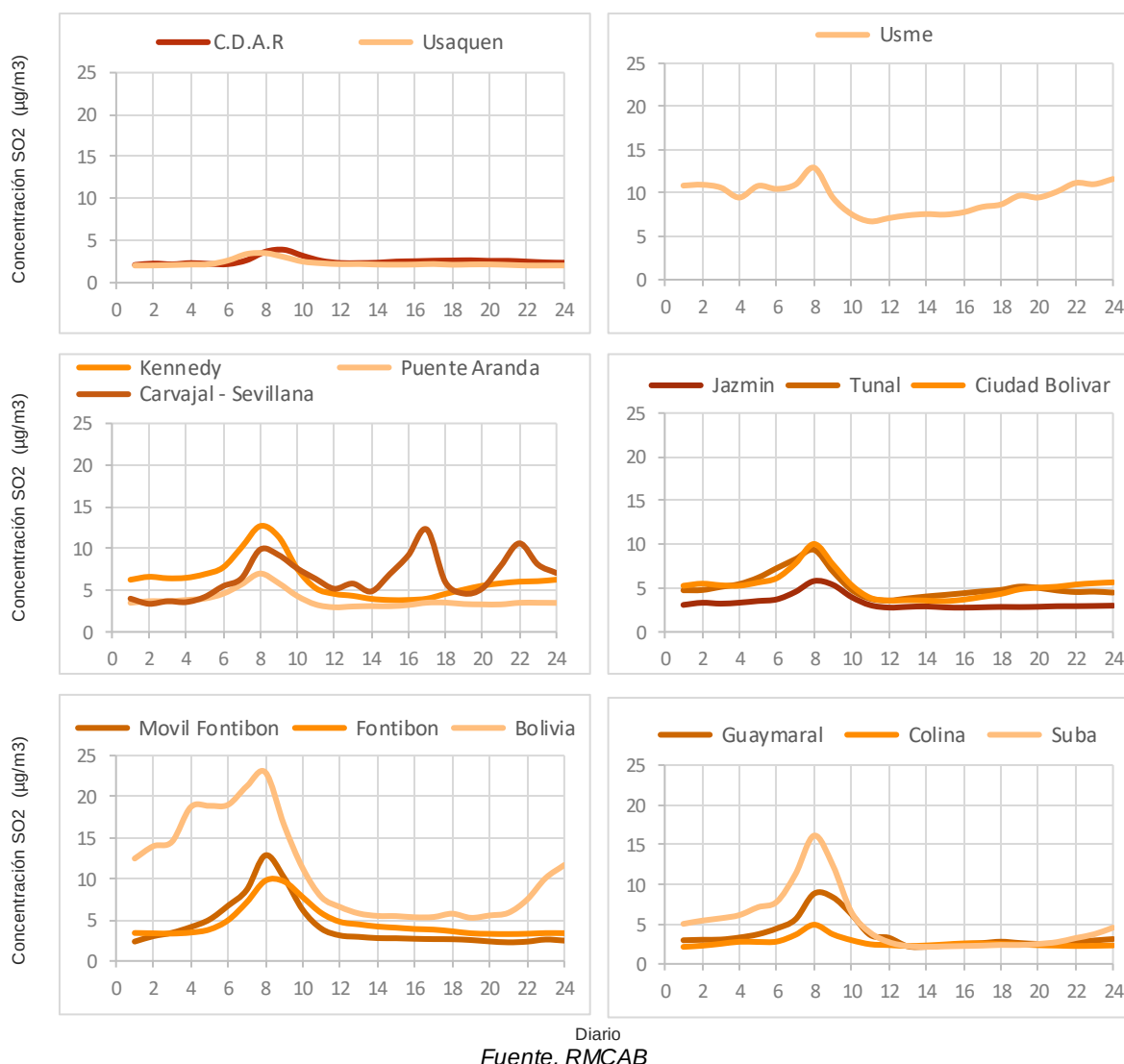
Diario
Fuente. RMCAB, SDA.

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

El comportamiento del SO₂ en un día promedio se representa en la Figura 7-29. Se observa que en la mayoría de las estaciones las concentraciones son estables en las primeras horas del día y se empieza a incrementar desde las 6 a.m. hasta alcanzar su pico más alto a las 8 a.m., después descienden gradualmente hasta las 12 p.m., se estabilizan entre las 4 p.m. y 8 p.m. El comportamiento de la estación Carvajal-Sevillana no puede ser un referente, ya que solo cumplió con el 2% de la representatividad temporal.

Los picos en las mediciones de este contaminante pueden asociarse a actividades industriales específicas, sumado a condiciones meteorológicas que favorecen la acumulación de contaminantes, como la estabilidad atmosférica durante la madrugada y primeras horas del día.

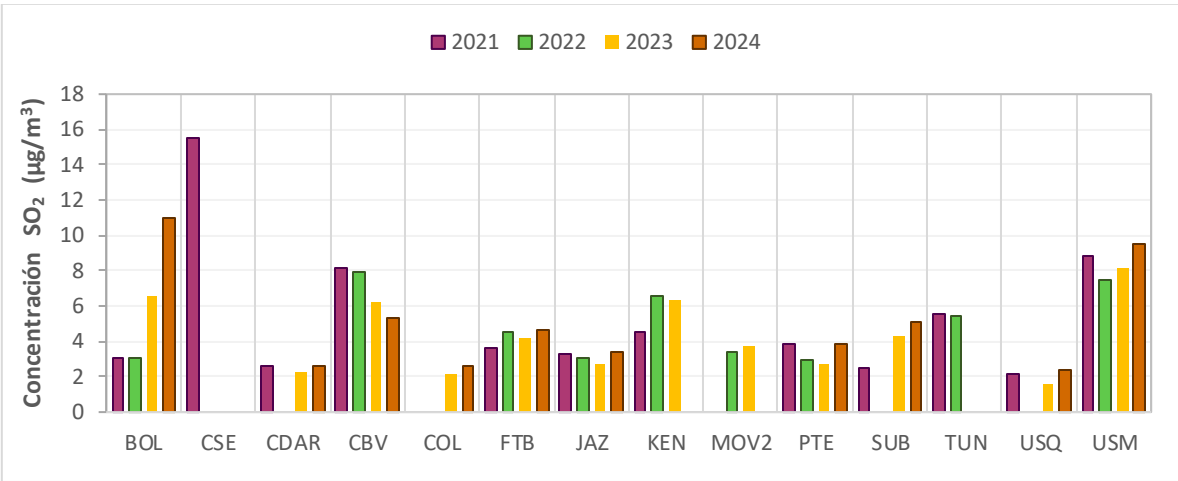
Figura 7-29 Comportamiento horario de las concentraciones de SO₂ – Año 2024



7.5.3 Comportamiento histórico del SO₂ por estación

La Figura 7-30 representa las concentraciones promedio anuales de SO₂ para los años 2021 a 2024.

Figura 7-30 Concentraciones anuales de SO₂ años 2021 a 2024



Fuente. RMCAB-SDA

Se observa que, en términos generales, las concentraciones de SO₂ registradas en 2024, en comparación con el periodo evaluado, no presentan incrementos significativos en la mayoría de las estaciones. No obstante, durante este último año se evidenciaron aumentos más representativos en las estaciones de Bolivia (de 6.5 µg/m³ a 11.0 µg/m³) y Usme (de 8.2 µg/m³ a 9.5 µg/m³).

7.6 MONÓXIDO DE CARBONO (CO)

7.6.1 Comportamiento anual del CO por estación

La Tabla 7-6 muestra las estadísticas de las concentraciones promedio anual calculadas con base en los datos media móvil 8 horas registrados durante el año 2024, incluyendo los porcentajes de datos válidos, concentraciones máximas y excedencias respecto a la norma 8 horas y 1 hora. Adicionalmente en la Figura 7-31 se representan los promedios anuales de concentración de CO por estación que registraron más del 75% de datos válidos en el año 2024.

La estación Kennedy registró el promedio más alto de CO para el 2024 con 960.3 µg/m³, seguida de 788,1 µg/m³ en Móvil Fontibón. Las concentraciones más bajas para este parámetro se registraron en las estaciones de Guaymaral (403.2 µg/m³) y Usme (412.9 µg/m³).

  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

Tabla 7-6 Estadísticas de las concentraciones anuales de CO – Año 2024

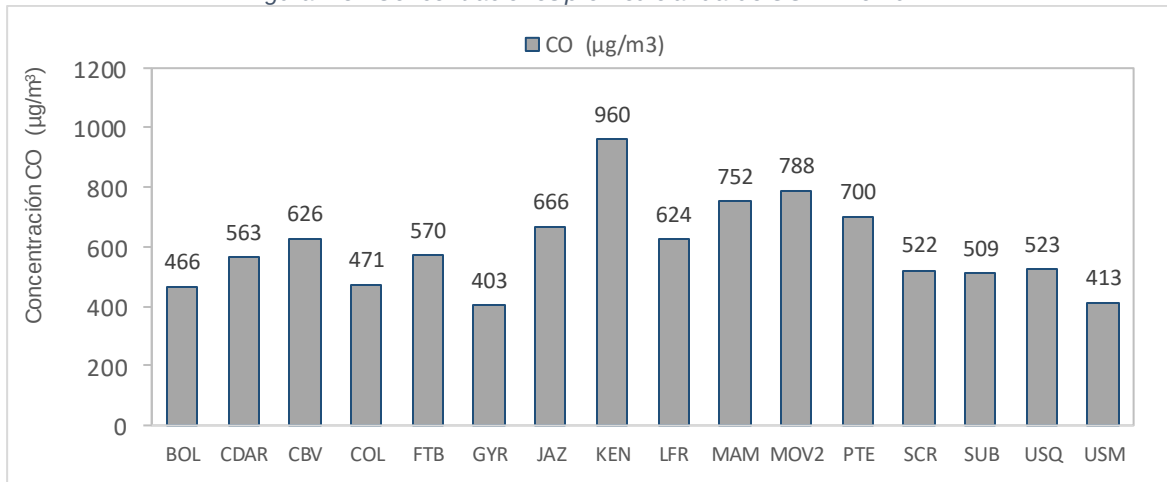
Estación	Prom. anual CO (µg/m³)	% datos válidos	Conc. Máx. (µg/m³)	No. Exced. 8h	No. Exced. 1h	Estación	Prom. anual CO (µg/m³)	% datos válidos	Conc. Máx. (µg/m³)	No. Exced. 8h	No. Exced. 1h
Norma media móvil 8 horas: 5000 µg/m³ Norma horaria: 35000 µg/m³						Norma media móvil 8 horas: 5000 µg/m³ Norma horaria: 35000 µg/m³					
BOL	465,8	92%	1793,8	0	0	MAM	752,2	96%	2132,6	0	0
CDAR	562,8	94%	2318,6	0	0	MOV2	788,1	95%	2189,8	0	0
CBV	625,5	95%	2848,2	0	0	PTE	700,0	92%	2046,7	0	0
COL	470,7	95%	1588,7	0	0	SCR	521,8	96%	2132,6	0	0
FTB	570,4	87%	1746,1	0	0	SUB	509,0	98%	1102,1	0	0
GYR	403,2	89%	1374	0	0	TUN*	866,1	47%	2962,7	0	0
JAZ	666,0	96%	2962,7	0	0	USQ	523,0	95%	2132,6	0	0
KEN	960,3	90%	2833,9	0	0	USM	412,9	88%	1660,3	0	0
LFR	624,2	87%	1889,3	0	0						

Fuente. RMCAB, SDA.

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

Nota. Las estaciones que se relacionan en la Tabla 7-4 que presentan excedencias, NO CUMPLEN con el nivel máximo permisible. Sin embargo, es preciso aclarar que las estaciones mencionadas en el capítulo 4.1 del informe que corresponde a la NORMATIVIDAD, que no están dentro del alcance de la acreditación del parámetro de CO de la Resolución 0738 de 2023 del IDEAM, presentan datos indicativos, por lo que no se puede dar una declaración de conformidad.

Figura 7-31 Concentraciones promedio anual de CO – Año 2024



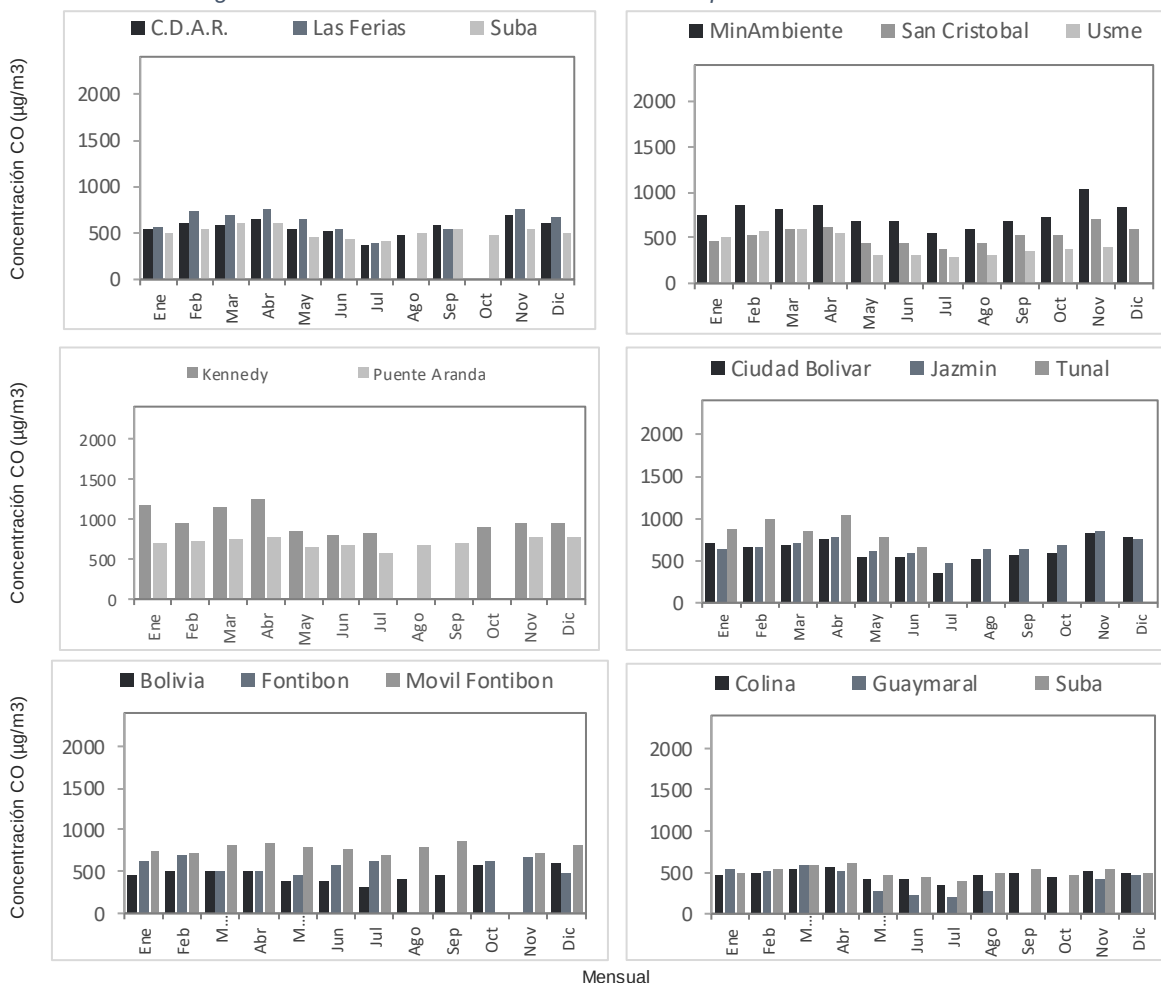
Fuente. RMCAB-SDA

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

7.6.2 Comportamiento temporal del CO por estación

La Figura 7-33 muestra la representación de los promedios mensuales por estación de concentración de CO en el año 2024. En general se evidencia que de enero a abril se presentaron registros altos en todas las estaciones, con reducciones entre mayo a julio e incrementos de agosto a diciembre. El comportamiento de este contaminante está influenciado por la combustión incompleta de combustibles fósiles por fuentes móviles en zonas con alto flujo vehicular, pero su acumulación se da generalmente en las temporadas secas que se presentan entre enero a marzo y de julio a agosto. Para el año analizado se evidenció que las concentraciones permanecieron altas durante los cuatro primeros meses del año, situación que puede estar asociada a los efectos del Fenómeno de El Niño que agudizó la permanencia del tiempo seco, contribuyendo a la generación de incendios forestales.

Figura 7-33 Concentraciones mensuales de CO por estación – Año 2024

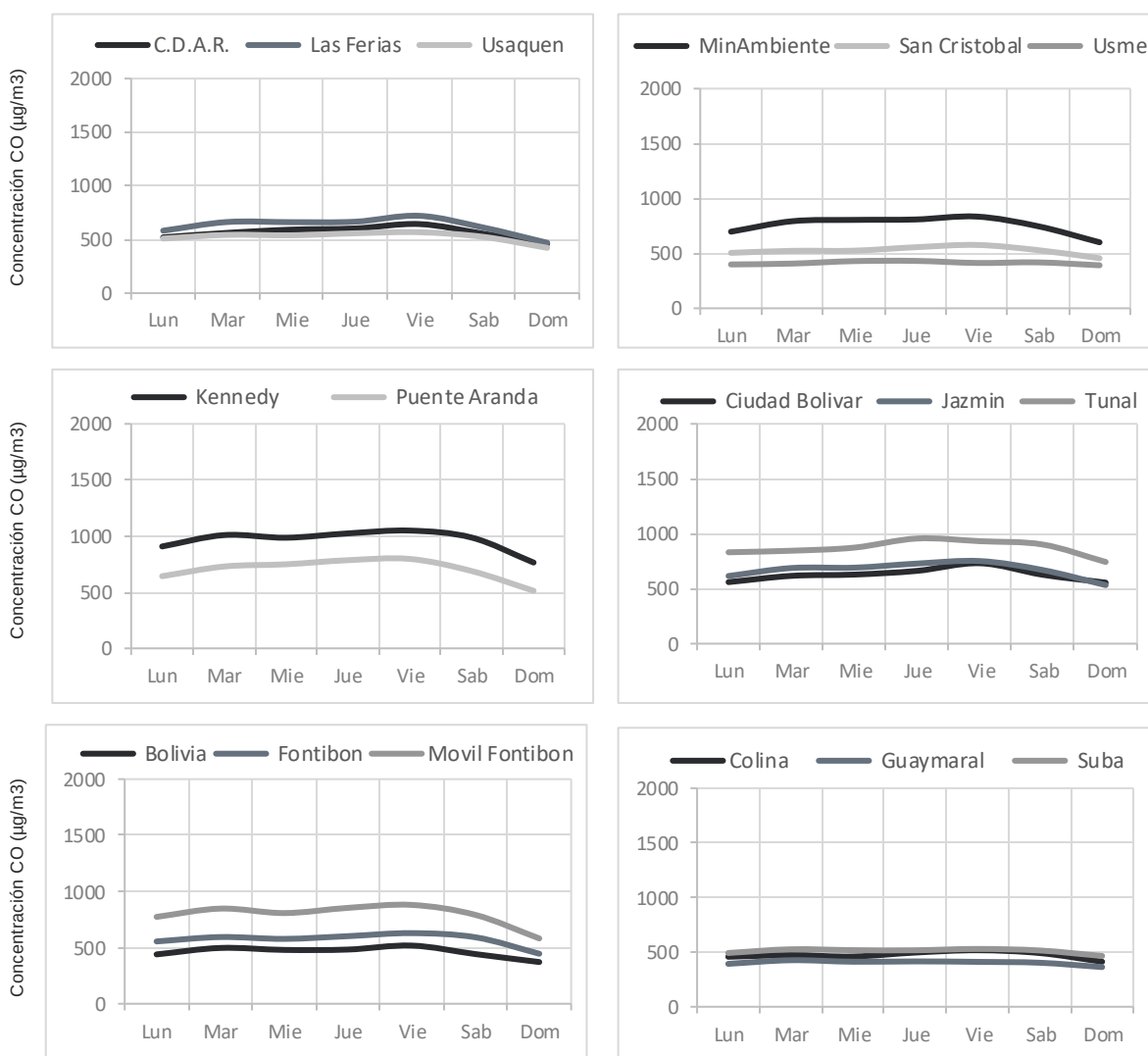


Fuente. RMCAB, SDA.

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

El comportamiento de las concentraciones de CO para una semana promedio se encuentra representado en la Figura 7-34, se presentan aumentos en los registros de CO los días martes, miércoles y viernes, siendo los días martes y miércoles los que registran una alta demanda de desplazamientos, principalmente por motivos laborales y para los días viernes se asocia a actividades extracurriculares y recreativas que incrementan la movilidad en la ciudad. Finalmente, hacia los fines de semana (sábado y domingo) se presentan concentraciones más bajas, ya que disminuye significativamente la circulación y el tráfico vehicular.

Figura 7-34 Comportamiento diario de las concentraciones de CO – Año 2024

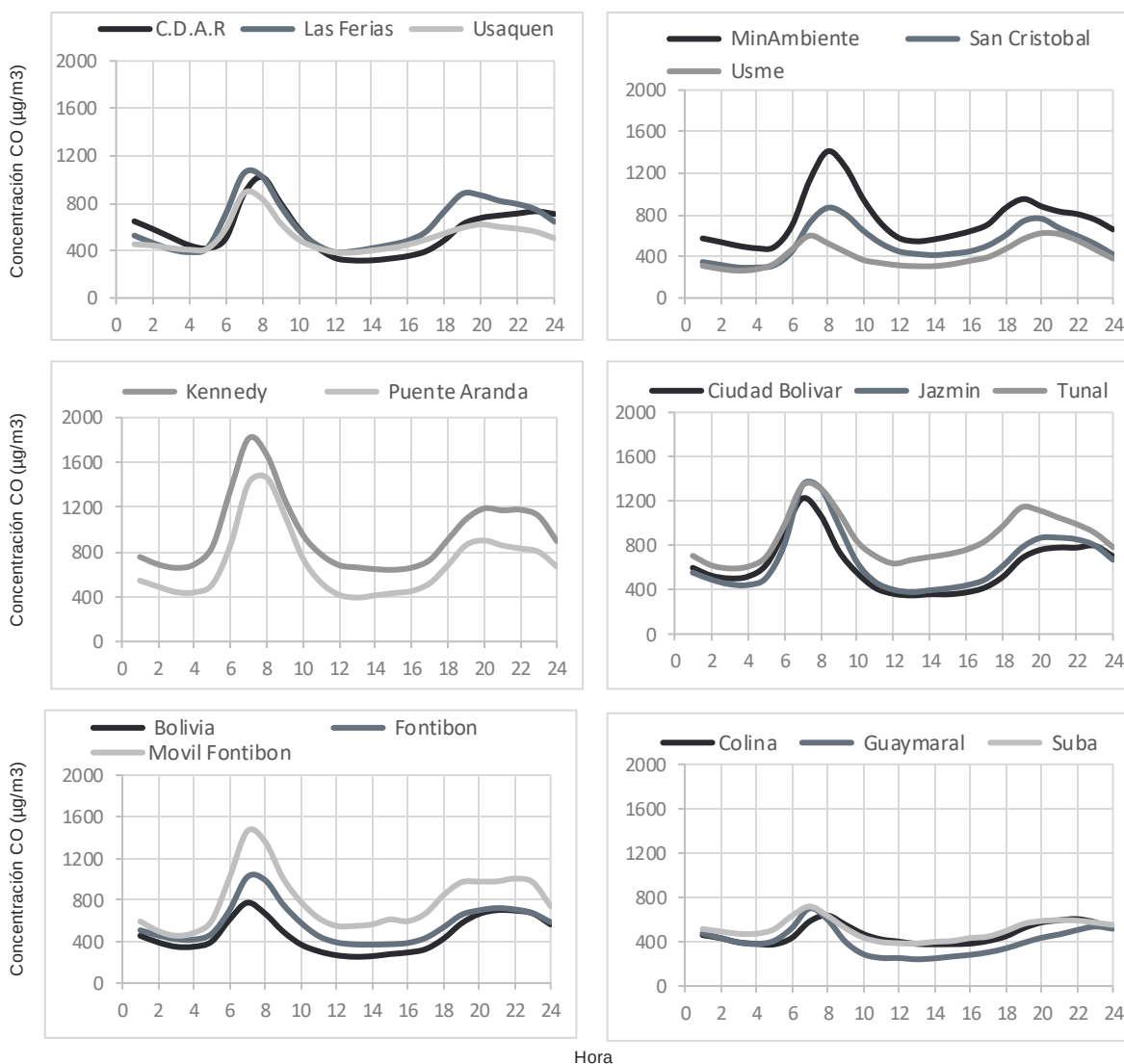


Diario
Fuente. RMCAB, SDA.

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

En cuanto al comportamiento del CO en un día promedio del 2024 (Figura 7-35) en la mayoría de las estaciones se observan dos picos de concentración, entre las 6 a.m. y 8 a.m., y entre 6 p.m. y 8 p.m., los registros más bajos se observan en la franja horaria comprendida entre las 12:00 p.m. y aproximadamente las 5:00 p.m. Los picos de concentración coinciden con las horas pico de tráfico en la ciudad.

Figura 7-35 Comportamiento horario de las concentraciones de CO – Año 2024



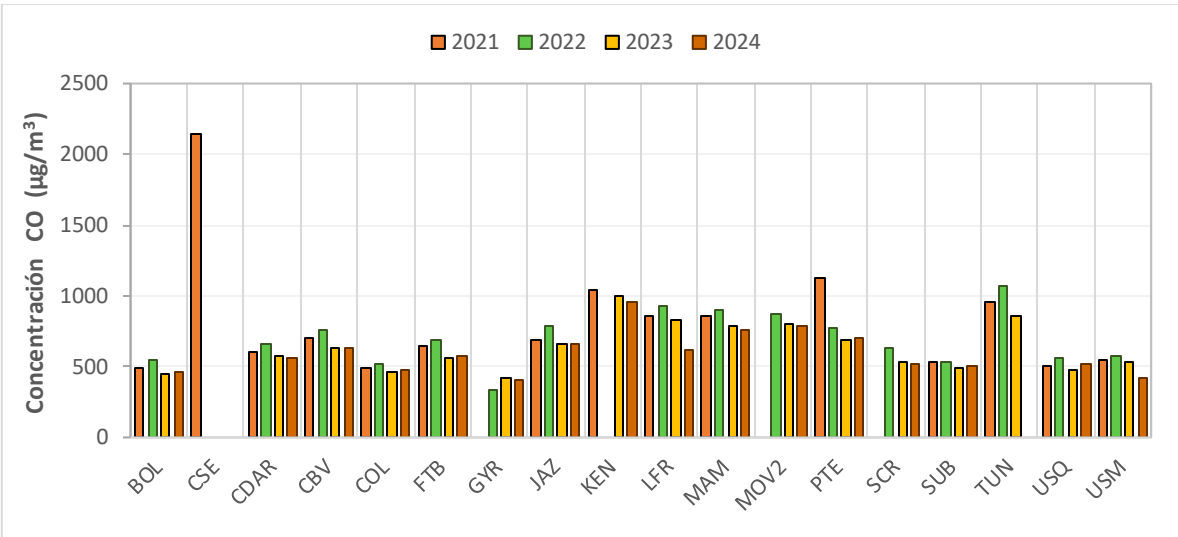
Hora
Fuente. RMCAB-SDA

  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

7.6.3 Comportamiento histórico del CO por estación

La Figura 7-36 representa las concentraciones promedio anual de CO para los años 2021 a 2024.

Figura 7-36 Concentraciones anuales de CO años 2021 a 2024



Fuente. RMCAB, SDA.

Se observa que la estación Carvajal-Sevillana registró el promedio más alto de concentración en el 2021, esta estación no reportó datos de CO en los últimos tres años, debido a daños en el sistema de aire acondicionado que afecta la calidad de los datos al no contar con un control de temperatura interna. La mayoría de las estaciones reportaron aumentos leves en las concentraciones al ser estas comparadas con las de 2023, respecto a las reducciones se observa que las Ferias y Usme disminuyeron sus concentraciones para el periodo analizado.

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

8 COMPORTAMIENTO DEL BLACK CARBON

El Black Carbón (BC) es uno de los componentes del material particulado que contribuye al deterioro de la calidad del aire e incide en el calentamiento global, constituye la fracción carbonosa del material particulado que se caracteriza por una fuerte de absorción de luz en el rango de longitud del espectro visible (380 – 780 nm) y es muy estable en su composición química durante su recorrido en la atmósfera, lo que permite usarlo como trazador de emisiones de combustión incompleta de fuentes fósiles (BCff) y quema de biomasa (BCbb).

Cuando se utilizan métodos de absorción óptica para la medición de BC, se debe utilizar el término “Black Carbon equivalente” (eBC), que corresponde a la aproximación de la concentración de la cantidad de energía absorbida por el PM_{2.5} en la longitud de onda de 880 nm. La Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá mide este contaminante en siete estaciones equipadas con aethelómetros AE33 de la marca Magee Scientific. A continuación, se presenta un análisis de las concentraciones de eBC medidas por la RMCAB para el 2024.

8.1 COMPORTAMIENTO ANUAL DE BLACK CARBON (BC) POR ESTACIÓN

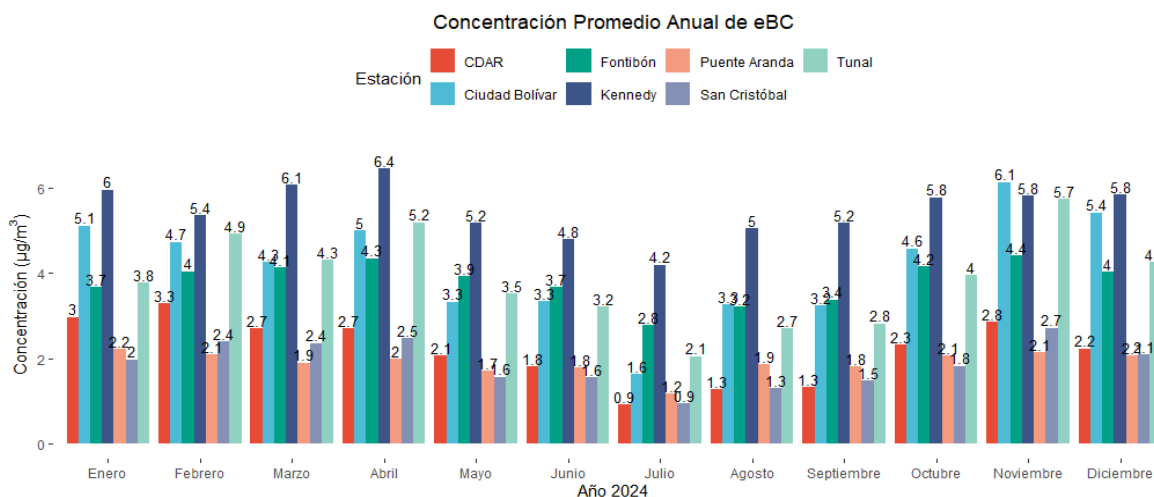
Para el año 2024 se registraron datos en siete estaciones de la RMCAB que miden eBC, en las estaciones de CDAR, Ciudad Bolívar, Fontibón, Kennedy, Puente Aranda, San Cristóbal y Tunal, las cuales alcanzaron más del 75% de los datos de concentración horaria, por lo cual, el reporte es estadísticamente representativo, aunque se destaca que algunas estaciones tuvieron datos inválidos menores al 10%.

Respecto al comportamiento de eBC durante el año 2024, se analiza su concentración promedio mensual, diaria y horaria por estación. En la Figura 8-1 se denota la variabilidad mensual de las concentraciones donde se evidencia un comportamiento bimodal, es decir que los menores promedios mensuales se presentan en mitad del año a partir de mayo a septiembre. Mientras que las concentraciones más altas se destacan a comienzo y final del año, específicamente para el 2024 en los meses de marzo, abril y octubre. Este ciclo bimodal se atribuye a la incidencia de incendios principalmente en el norte de Suramérica, particularmente en Venezuela, Colombia y la región norte de Brasil, que ocurren durante esos meses.

Las mayores concentraciones se registraron en la estación de Kennedy en los meses de marzo y abril con un valor promedio mensual de 6.4 µg/m³ y 6.1 µg/m³, respectivamente, mientras que las menores concentraciones se presentaron en las estaciones de Centro de Alto Rendimiento (CDAR) y San Cristóbal durante el mes de julio con 0.9 µg/m³ para cada una. Ver Figura 8-1.

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

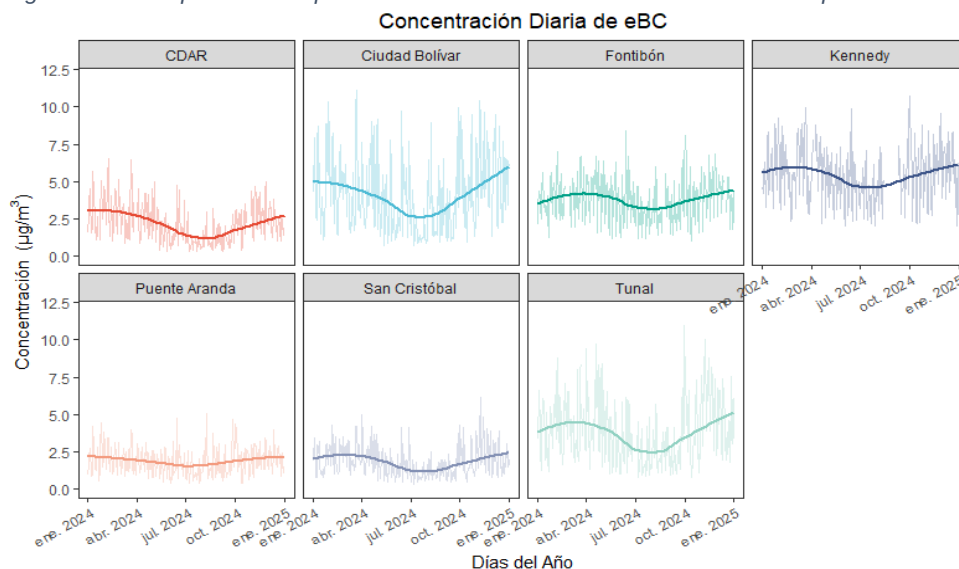
Figura 8-1. Comportamiento promedio mensual de las concentraciones de eBC para el año 2024.



Fuente. Análisis de datos del Sistema de Alertas Tempranas de Bogotá

Para el comportamiento diario anual se observa en la Figura 8-2 las estaciones que, se registran un ciclo bimodal por medio de la línea de tendencia en cada estación que permite resumir visualmente el comportamiento general de los datos diarios durante el año. Las estaciones Kennedy, Ciudad Bolívar, Tunal y Fontibón demuestran las mayores concentraciones de eBC en toda la ciudad, mientras que las estaciones Puente Aranda, San Cristóbal y CDAR reportan las concentraciones más bajas.

Figura 8-2. Comportamiento promedio diario de las concentraciones de eBC para el 2024.

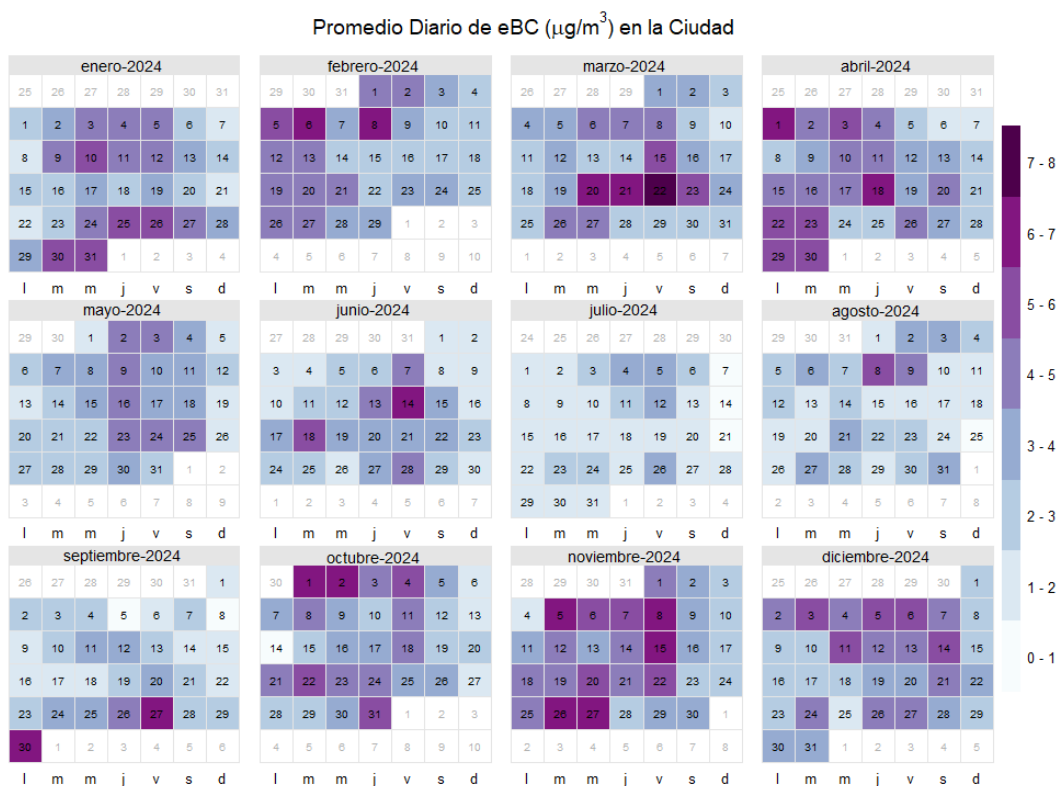


Fuente. Análisis de datos del Sistema de Alertas Tempranas de Bogotá

  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

El calendario de concentraciones promedio diarias de eBC es presentado en la Figura 8-3, donde se evidencian los días con las mayores concentraciones específicamente en los meses de marzo y noviembre, donde sobresale el 22 de marzo con la mayor concentración promedio a nivel ciudad de $7.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Mientras que el día con la menor concentración promedio se presentó el 7 de julio y el 25 de agosto con $0.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Figura 8-3. Promedio diario de eBC en Bogotá.

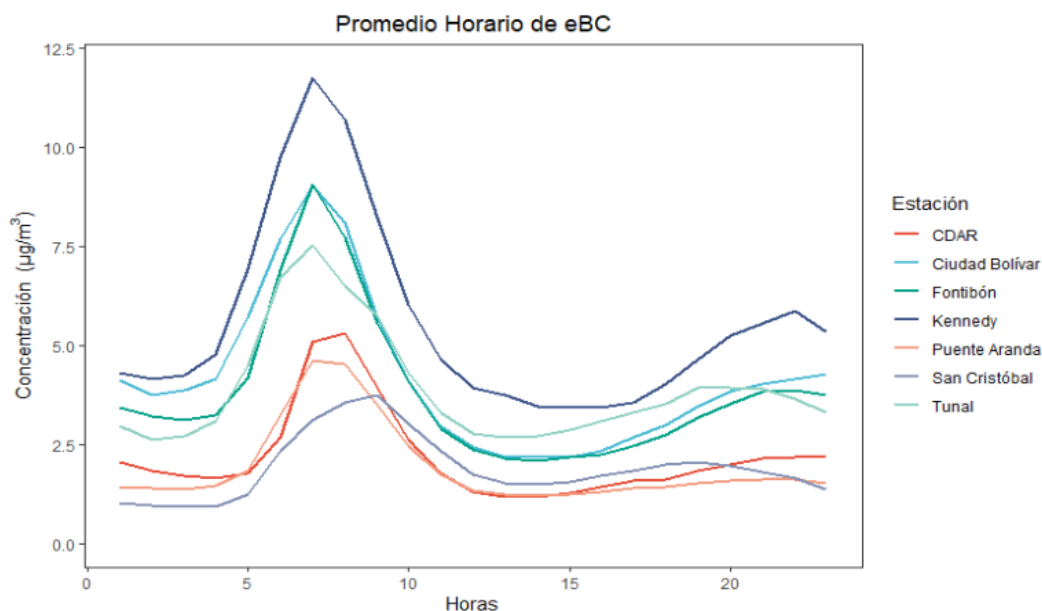


Fuente. Análisis de datos del Sistema de Alertas Tempranas de Bogotá

Respecto al comportamiento horario de eBC se establece por medio de la Figura 8-4 que las mayores concentraciones se presentan en la jornada de la mañana de 6:00 am a las 8:00 am en todas las estaciones, seguido de las horas valle a medio día y por último se presenta un leve aumento en la jornada de la tarde. Se destaca que la estación que presenta las mayores concentraciones horarias es Kennedy con un valor promedio de $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$, seguido de Ciudad Bolívar y Fontibón con aproximadamente $8.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

Figura 8-4. Comportamiento promedio horario de las concentraciones de eBC para el 2024.



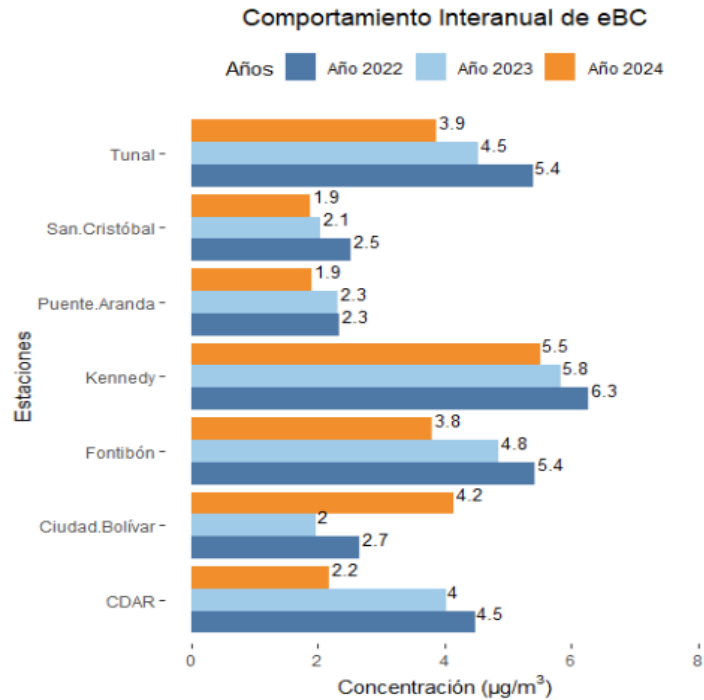
Fuente. Análisis de datos del Sistema de Alertas Tempranas de Bogotá

En la Figura 8-5 se representan las concentraciones anuales de eBC para los años 2022, 2023 y 2024, donde se destaca la reducción de los valores promedio anual.

Para las estaciones de CDAR, Tunal y Fontibón se presenta una reducción significativa del 30% al 50% respecto a las concentraciones presentadas en el año 2022, por ejemplo, para CDAR pasó de tener en el año 2022 un valor promedio anual de $4.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a una concentración en el 2024 del $2.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Por su parte, la estación de Ciudad Bolívar registró un aumento en las concentraciones en comparación con los años anteriores, este incremento puede estar relacionado con cambios en la dinámica de la zona, como el aumento del tránsito vehicular a raíz de la pavimentación de nuevas vías durante ese año. Adicionalmente, el análisis de su comportamiento diario y mensual (Figura 8-1 y 8-2) sugiere que esta estación es particularmente vulnerable a los episodios de incendios regionales, los cuales también podrían haber contribuido a la elevación de los niveles registrados (Figura 8-9).

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

Figura 8-5. Comportamiento interanual de las concentraciones de eBC para desde el 2022 al 2024.



Fuente. Análisis de datos del Sistema de Alertas Tempranas de Bogotá

8.2 COMPORTAMIENTO TEMPORAL DE LAS CONCENTRACIONES DE BLACK CARBON PROVENIENTE DE LA QUEMA DE BIOMASA

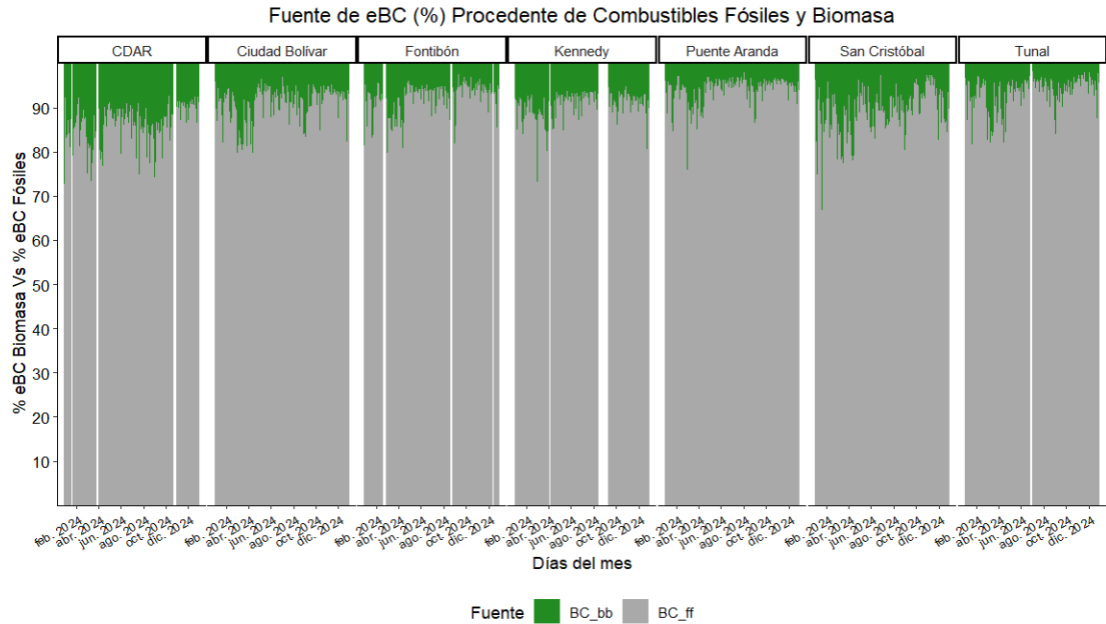
En relación con la contribución de las fuentes de combustibles fósiles (%BC-ff) y de la quema de biomasa (%BC-bb) a la concentración total de eBC para cada estación durante el año 2024, la Figura 8-6 muestra que el mayor porcentaje de eBC presente en la atmósfera proviene de la quema de combustibles fósiles, emitidos principalmente por fuentes fijas y móviles de la ciudad. Asimismo, en la Figura 8-6 se observa que las estaciones de Puente Aranda y Tunal registran los mayores aportes de %BC-ff, con valores del 94% y 93%, respectivamente. Este comportamiento puede atribuirse a la cercanía de dichas estaciones a áreas industriales y corredores viales de alta circulación, lo cual no implica una exposición directa a las fuentes de combustión, sino que su localización favorece una mayor captación de las emisiones generadas en su entorno.

Para los porcentajes de eBC atribuidos a la quema de biomasa en la Figura 8-6, se observa que las estaciones que sobresalen con los mayores porcentajes son: CDAR (13.8%) y San Cristóbal (10.8%), donde se evidencia que los fines de semana son aquellos con mayor

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

contribución de quema de biomasa que resulta del cambio de dinámicas por el aumento relativo de otras fuentes como el uso de leña en asados. Además, se destaca un incremento en las concentraciones durante meses asociados a festividades como diciembre y enero por celebraciones de fin de año, donde aumenta el uso de pólvora y marzo durante Semana Santa que se relaciona por el aumento en asados y específicamente por la ocurrencia de quemas locales o incendios regionales predominantes en esas fechas (Figura 8-9).

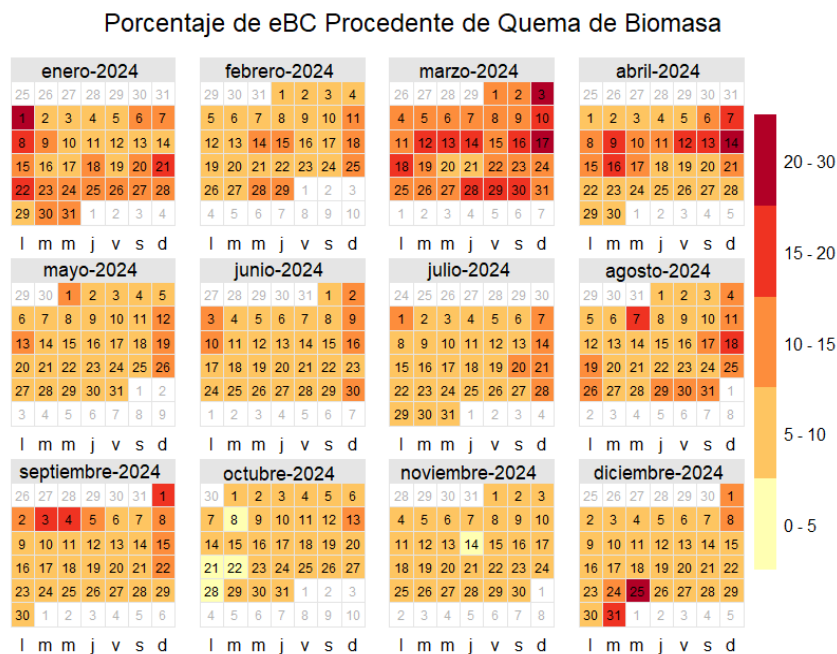
Figura 8-6. Porcentaje de eBC proveniente de combustibles fósiles (BC_ff) y de quema de biomasa (BC_bb) para cada estación en el año 2024.



Fuente. Análisis de datos del Sistema de Alertas Tempranas de Bogotá

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

Figura 8-7. Calendario con el porcentaje de quema de biomasa durante el año 2024.



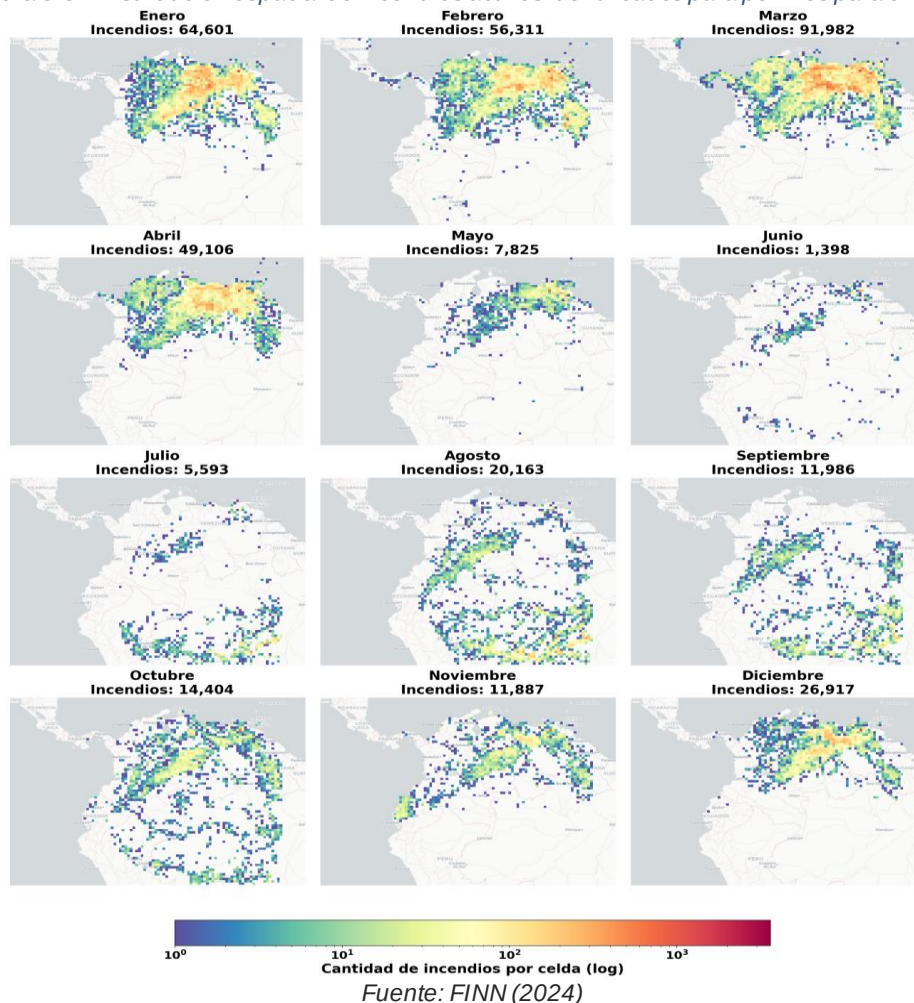
Con base en la información de la base de datos FINN⁵ y a partir del filtrado de las retrotrayectorias diarias, se analizó la distribución temporal y espacial de los incendios forestales a lo largo del año 2024. En la Figura 8-8 muestra la distribución espacial y temporal de los incendios forestales registrados en Suramérica durante el año 2024. Se observa un patrón bimodal, con dos periodos de alta actividad: el primero entre enero y marzo, donde los incendios se concentran principalmente en el norte de Suramérica, particularmente en Venezuela, Colombia y la región norte de Brasil; y el segundo entre agosto y octubre, con un desplazamiento hacia el sur, afectando principalmente la Amazonía central y meridional, incluyendo zonas de Brasil, Bolivia y Perú.

El mes de marzo presenta el mayor número de incendios del año (91.982), asociado a la estación seca del norte, mientras que los meses de junio y julio muestran la menor actividad, coincidiendo con la temporada de mayor precipitación en gran parte de la cuenca amazónica. La escala de colores emplea una transformación logarítmica, lo cual permite apreciar tanto zonas con alta concentración de incendios como aquellas con menor densidad.

⁵ FINN Siglas en Ingles de **Inventario de Incendios**: Es un modelo que produce estimaciones globales de alta resolución de las emisiones generadas por la quema a cielo abierto, desde incendios forestales hasta agricultura.

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

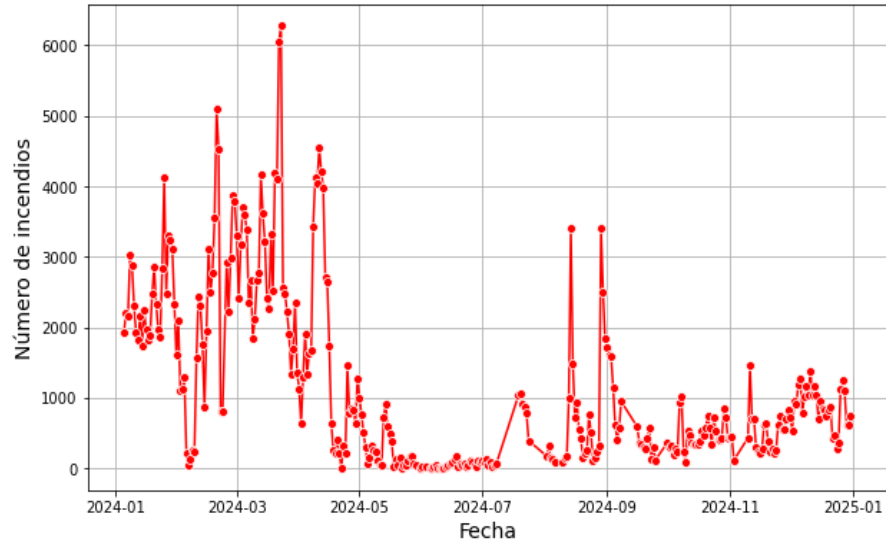
Figura 8-8. Distribución espacial de incendios activos identificados para por mes para el 2024.



Se identificó que la mayoría de los incendios se presentaron entre enero y los primeros 15 días de abril, siendo los días 22 y 23 de marzo, y 20 de febrero de 2024 los días que más incendios se presentaron en el primer semestre (6.047, 6.275 y 5.092, respectivamente).

En el segundo semestre, los días que más incendios se presentaron fueron el 14 y el 29 de agosto (3.412 y 3.408) (Figura 8-9).

Figura 8-9. Serie temporal de los incendios detectados en el 2024.



Fuente: FINN (2024)

  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

9 ÍNDICES DE CALIDAD DEL AIRE

9.1 ÍNDICE BOGOTANO DE CALIDAD DEL AIRE – IBOCA

El Índice Bogotano de Calidad de Aire y Riesgo en Salud (IBOCA), adoptado mediante la Resolución Conjunta 2840 de 2023, es un indicador multipropósito adimensional, calculado cada hora y para cada contaminante criterio registrado en las estaciones de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá (RMCAB) a partir de sus correspondientes datos promedio horarios. Para efectos de gestión del riesgo en salud por exposición a la contaminación atmosférica, se selecciona y comunica el que indica las condiciones más desfavorables, el cual se denomina IBOCA condicionante.

A partir de enero de 2024 se emplean los siguientes atributos cualitativos y cuantitativos para indicar los diferentes niveles de riesgo por exposición a la contaminación atmosférica con base en el IBOCA.

Tabla 9-1. Atributos cualitativos y cuantitativos del Índice Bogotano de Calidad del Aire y Riesgo en Salud — IBOCA.

Atributos del IBOCA				Intervalos de concentración para cada contaminante y tiempo de exposición del IBOCA (µg/m³)					
				Media móvil ponderado (NowCast)		Media móvil			
(1) Color	(2) Nivel de riesgo por exposición a la calidad del aire	(3) Nivel de actuación o respuesta	(4) Intervalos de valores adimensionales	PM2.5 (12h)	PM10 (12h)	O3 (8h)	NO2 (1h)	SO2 (1h)	CO (8h)
Verde	Bajo	Prevención	0 – 50	0-12	0-27.2	0-72	0-28.5	0-9.6	0-2549
Amarillo	Moderado		51 – 100	12.1-35.4	27.3-63.8	73-107	28.6-84.1	9.7—38.5	2550-5022
Naranja	Regular	Alerta Fase 1	101 – 150	35.5-55.4	63.9-95.5	108-137	84.2-132.2	38.6-63.5	5023-7165
Rojo	Alto	Alerta Fase 2	151 – 200	55.5-151.2	95.6-246.7	138-281	132.3-361.9	63.6-182.7	7166-17384
Morado	Peligroso	Emergencia	201 – 300	151.3-250.4	246.8-405.2	282-432	362.0-602.6	182.8-307.7	17385-28099
			301 – 500	250.5-500.4	405.3-800.4	433-809	602.7-1202.6	307.8-619.2	28100-54802

(1) Escala de colores que indica de forma incremental el estado de la calidad del aire de la ciudad, así como del riesgo asociado en salud.

(2) Criterio cuantitativo del IBOCA que da una idea general y rápida del peligro de deterioro del ambiente y de la salud humana por causa de la concentración de contaminantes atmosféricos en un lugar y momento determinado.

(3) Criterio cualitativo que indica la intensidad de las medidas intersectoriales, institucionales y ciudadanas que deben realizarse para proteger al ambiente y la salud humana para cada nivel de riesgo.

(4) Rangos en una escala sin unidades que va de 0 a 500, correspondientes a los diferentes colores del IBOCA.

(5) Rangos en unidades de concentración de los contaminantes criterio (PM2.5, PM10, O3, NO2, SO2, CO) para cada color del IBOCA para PM2.5 y PM10, estas concentraciones corresponden a medias móviles ponderadas (NowCast) de 12 datos horarios. Para los demás contaminantes gaseosos, estas concentraciones corresponden a medias móviles de determinado número de datos horarios (para O3, y CO, 0 datos; para NO2 y SO2, 1 dato)

Fuente. Información Obtenida de la Resolución Conjunta 2840 de 2023

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

El Índice Bogotano de Calidad del Aire y Riesgo en Salud —IBOCA— corresponde a un valor adimensional que oscila entre 0 y 500 y se obtiene a partir de la siguiente ecuación:

$$IBOCA_p = \frac{I_{mayor} - I_{menor}}{C_{mayor} - C_{menor}} * (C_p - C_{menor}) + I_{menor}$$

Donde:

IBOCA_p: Índice para contaminante *P*

C_p: Concentración medida para el contaminante *P* (en µg/m³)

C_{mayor}: Concentración mayor o igual a *C_p*

C_{menor}: Concentración menor o igual a *C_p*

I_{mayor}: Valor adimensional del IBOCA para *C_{mayor}*

I_{menor}: Valor adimensional del IBOCA para *C_{menor}*

En la Figura 9-1, se muestra el IBOCA por estación de monitoreo con base en los datos de PM₁₀ y PM_{2.5} registrados durante el año 2024 representando el porcentaje de tiempo en que se registró una determinada condición del aire.

Tal como indican los datos históricos, tanto el PM₁₀ como el PM_{2.5} son los contaminantes condicionantes, es decir, los que presentan mayor valor del IBOCA. En el caso del PM₁₀ para 2024, se evidenció un IBOCA en la condición “moderada” con el menor porcentaje observado en la estación Colina (27%) y el más alto en las estaciones de Suba (49%) y Kennedy (53%). También se observó la condición “regular” asociada al PM₁₀ en las estaciones de la zona suroccidente y en la estación Móvil Fontibón registrando valores mayores al 10%. En el caso de la estación de Carvajal - Sevillana la condición “mala” registró un valor de 17%. Por otro lado, las estaciones de Usaquén y Colina registraron el mayor porcentaje de datos en la condición “favorable” para PM₁₀, con un 65% y 67% respectivamente en el año.

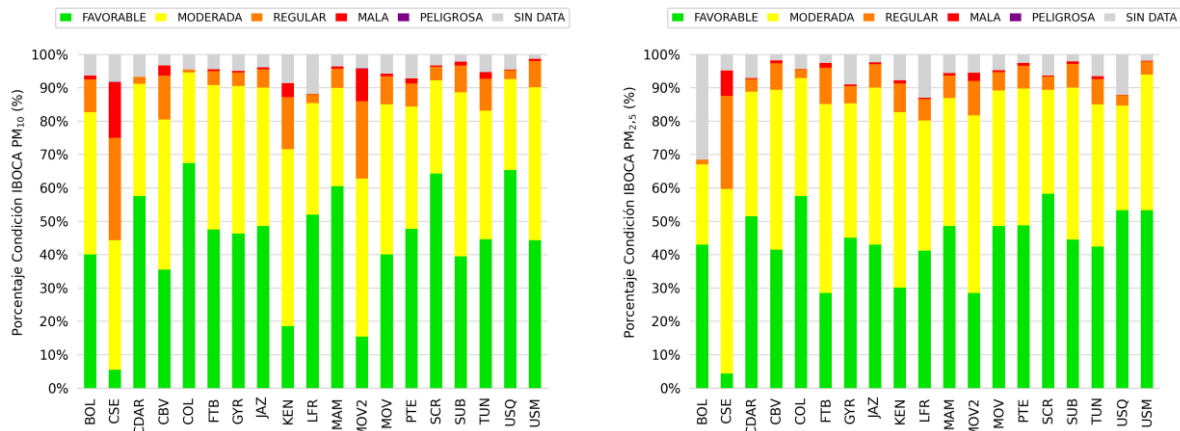
Para el contaminante PM_{2.5} el comportamiento de los valores observados en cada categoría fue similar a la de PM₁₀ evidenciando una condición “moderada” con menor porcentaje en las estaciones Usaquén y San Cristóbal representado por un 31%. Por otro lado, las estaciones de Fontibón, Móvil Fontibón y Carvajal – Sevillana presentaron una condición “Regular” mayor al 10% siendo la última estación mencionada la que mayor porcentaje tuvo en esta condición con un 27,94%. Estas tres últimas estaciones también presentaron los porcentajes más altos en la condición “mala” con Carvajal – Sevillana presentando un valor de 7.56%. Finalmente, las estaciones que registraron mayor porcentaje en la condición “favorable” fueron San Cristóbal y Colina con valores de 58% y 57% para el año 2024 indicando una mejor calidad del aire en estas zonas.

Con la entrada en vigor de la Resolución Conjunta 2840 de 2023, que introdujo criterios más estrictos para la evaluación de la calidad del aire, se ha evidenciado un incremento en la proporción de días clasificados bajo condiciones “regular” y “mala” para el contaminante PM₁₀, en comparación con el año anterior cuando regía la Resolución Conjunta 868 de 2021. Este cambio no necesariamente refleja una variación en las concentraciones reales del contaminante, sino que obedece a una redefinición de los umbrales y a la implementación de la metodología de cálculo *Nowcast* para material particulado – utilizada para determinar la media ponderada en tiempo real –, que busca una protección más efectiva de la salud pública. La importancia de este

  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

ajuste radica en que permite una identificación más precisa de los riesgos asociados a la exposición, impulsa la implementación oportuna de medidas de control y promueve una mayor conciencia sobre la necesidad de mejorar la calidad del aire en las zonas urbanas. Además, la aplicación de la metodología Nowcast aporta beneficios clave, como una mayor representatividad en tiempo real, la detección temprana de eventos críticos y el soporte en la toma de decisiones más rápidas y efectivas.

Figura 9.1 - IBOCA por estación para PM_{10} y $PM_{2.5}$ –Año 2024



Fuente. Análisis de datos del Sistema de Alertas Tempranas de Bogotá

Figura 9-2. IBOCA por mes del año para PM_{10} – Año 2024

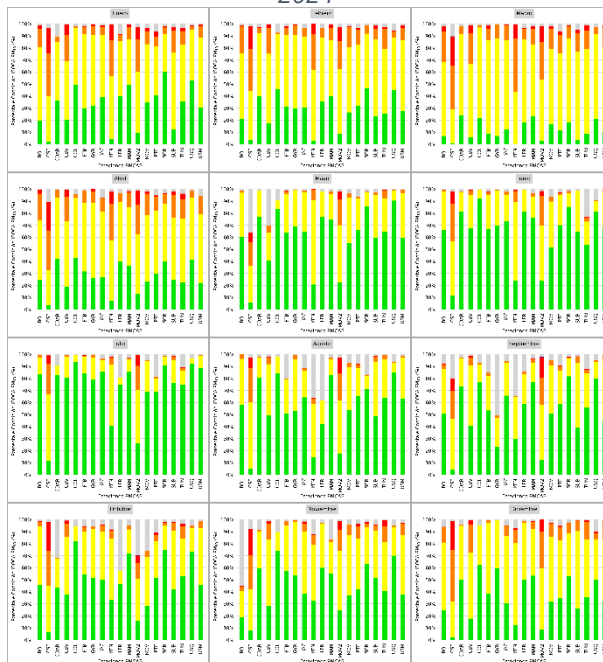
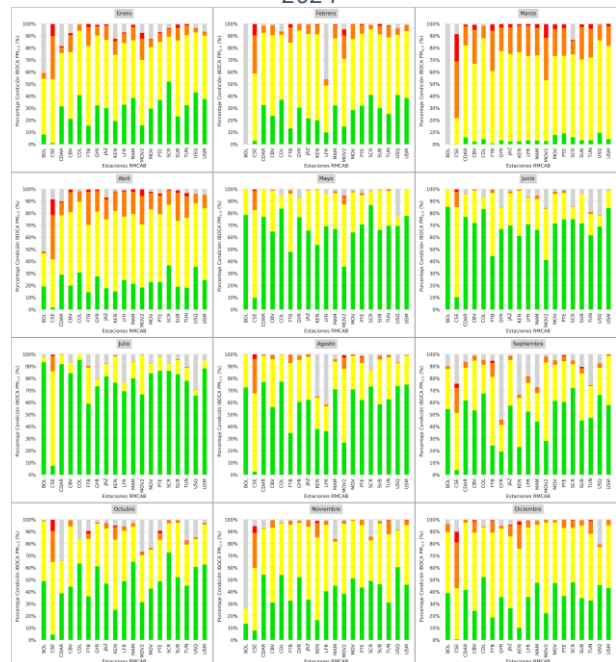


Figura 9-3. IBOCA por mes del año para $PM_{2.5}$ – Año 2024



Fuente. Análisis de datos del Sistema de Alertas Tempranas de Bogotá

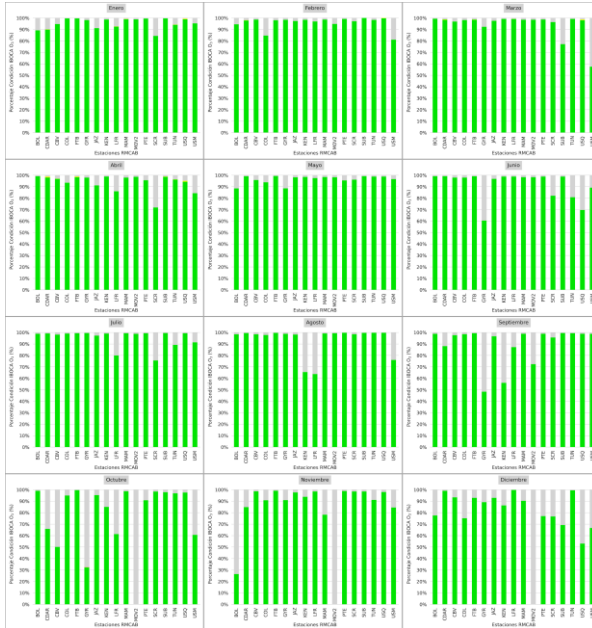
  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

Figura 9-4. IBOCA por estación de monitoreo para O₃, NO₂, SO₂ y CO – Año 2024



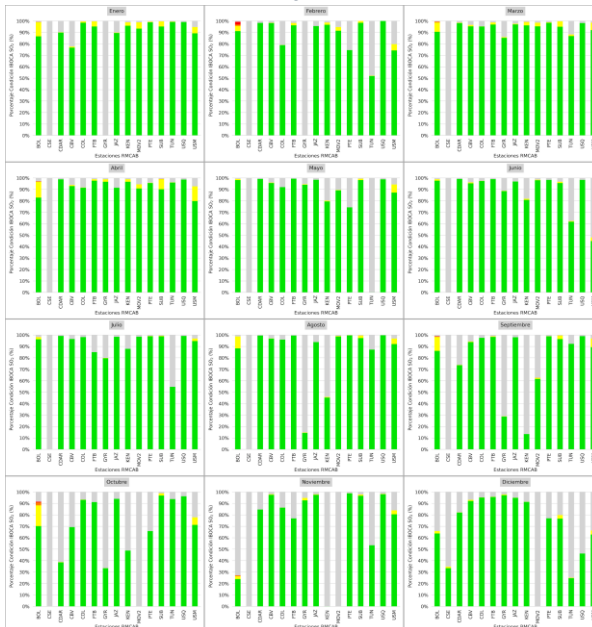
Fuente. Análisis de datos del Sistema de Alertas Tempranas de Bogotá

Figura 9-5. IBOCA por mes del año para O3 – Año 2024



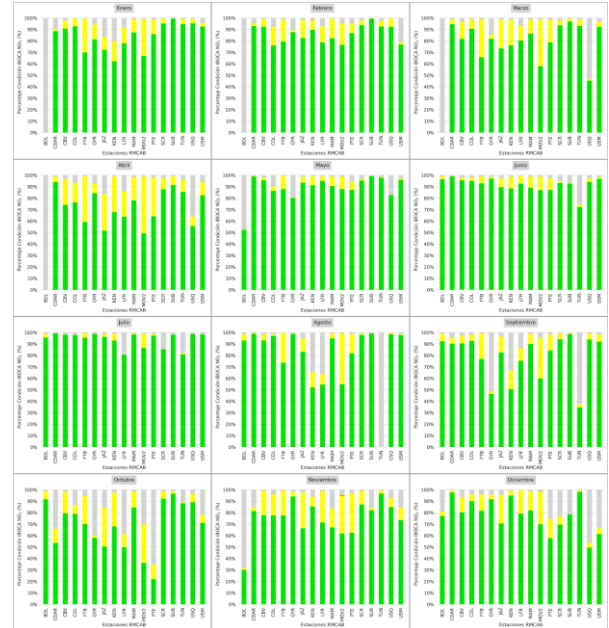
Fuente. Análisis de datos del Sistema de Alertas Tempranas de Bogotá

Figura 9-7. IBOCA por mes del año para SO2 – Año 2024



Fuente. Análisis de datos del Sistema de Alertas Tempranas de Bogotá

Figura 9-6. IBOCA por mes del año para NO2 – Año 2024



Fuente. Análisis de datos del Sistema de Alertas Tempranas de Bogotá

Figura 9-8. IBOCA por mes del año para O3 – Año 2024



Fuente. Análisis de datos del Sistema de Alertas Tempranas de Bogotá

  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

10 EVENTOS DE CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

En el primer trimestre del 2024 se registraron eventos relacionados con incendios forestales, estructurales, vehiculares, pastizales y quemas de residuos en la ciudad de Bogotá y municipios aledaños que fueron reportados por la Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial Bomberos Bogotá (UAECOB), sumado a los aportes de los incendios forestales presentados en los cerros orientales, el Valle del Rio Magdalena, la Orinoquia Colombo-venezolana y la región caribe, los cuales contribuyeron a una declaración de alerta fase 1 en la zona suroccidente para el periodo del 25 de enero al 04 de febrero, una alerta fase 1 en la zona suroccidente del 06 al 11 de marzo, una alerta fase 1 a nivel ciudad del 23 al 27 de marzo y una alerta fase 1 en la zona suroccidente entre el 12 y el 22 de abril. En la Tabla 10-1 se relacionan los periodos de las alertas y los actos administrativos asociados a cada evento:

Tabla 10-1. Alertas por contaminación atmosférica declaradas en el año 2024

Evento	Fecha	Acto Administrativo	Informe Técnico
Declaración de alerta fase 1 en el suroccidente de la ciudad	25/01/2024	Inicio: Resolución SDA 0182 de 2024	IT No. 00746 de 25-01-2024
	04/02/2024	Finalización: Resolución 0383 de 2024	IT No. 00865 de 04-02-2024
Declaración de alerta fase 1 en el suroccidente de la ciudad	06/03/2024	Inicio: Resolución SDA570 de 2024	IT No. 01281 de 06-03-2024
	11/03/2024	Finalización: Resolución SDA 0603 de 2024	IT No. 01295 de 11-03-2024
Declaración de alerta fase 1 a nivel ciudad	23/03/2024	Inicio: Resolución SDA639 de 2024	IT No. 01364 de 23-03-2024
	27/03/2024	Finalización: Resolución SDA 652 de 2024	IT No. 01613 de 27-03-2024
Declaración de alerta fase 1 en el suroccidente de la ciudad	12/04/2024	Inicio: Resolución SDA688 de 2024	IT No. 01880 de 12-04-2024
	22/04/2024	Finalización: Resolución SDA 734 de 2024	IT No. 02200 de 22-04-2024

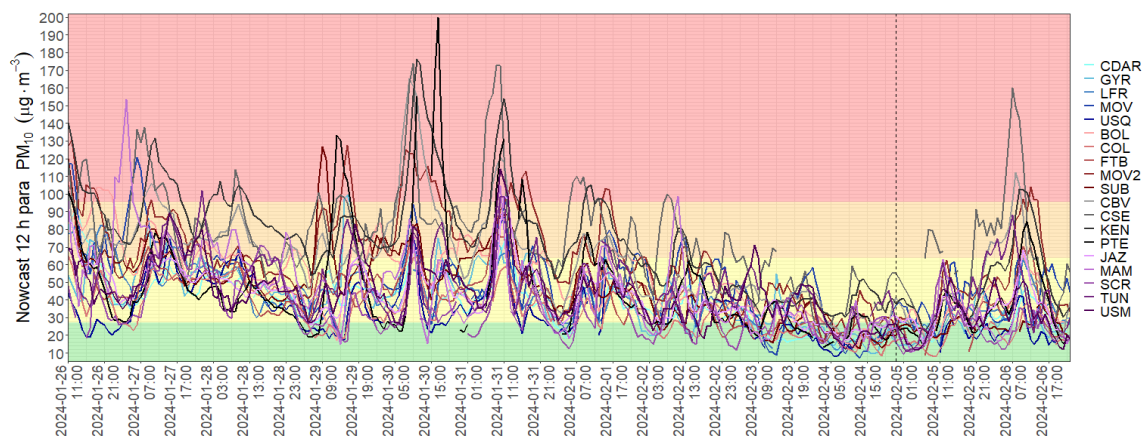
Fuente. SATAB-SDA.

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

Declaración de alerta fase 1 en el suroccidente de la ciudad de 25 de enero al 04 de febrero

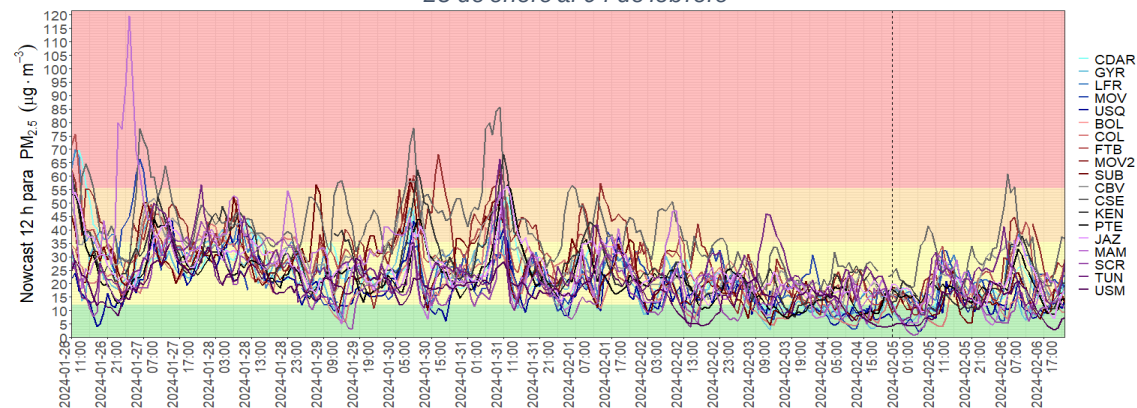
Durante el mes de enero se realizó la declaratoria de Alerta Fase 1 en la zona sur occidente del 25 de enero al 04 de febrero. Durante este periodo de tiempo se registró la influencia de las emisiones de los incendios forestales, principalmente en los cerros orientales en los sectores quebrada la Vieja y Cerro el Cable, que contribuyeron al aumento de las concentraciones de material particulado PM_{10} , sumados a los aportes de los incendios presentados en la sabana de Bogotá, el Valle del Río Magdalena y la Orinoquía Colombiana venezolana. En las Figuras 10-1 y 10-2 se evidencia el comportamiento de las concentraciones de PM_{10} y $PM_{2.5}$.

Figura 10-1. Comportamiento concentraciones media móvil 24H PM_{10} – Alerta Fase 1 en la zona suroccidente 25 de enero al 04 de febrero



Fuente. Análisis de datos del Sistema de Alertas Tempranas de Bogotá

Figura 10-2. Comportamiento concentraciones media móvil 24H $PM_{2.5}$ – Alerta Fase 1 en la zona suroccidente 25 de enero al 04 de febrero



Fuente. Análisis de datos del Sistema de Alertas Tempranas de Bogotá

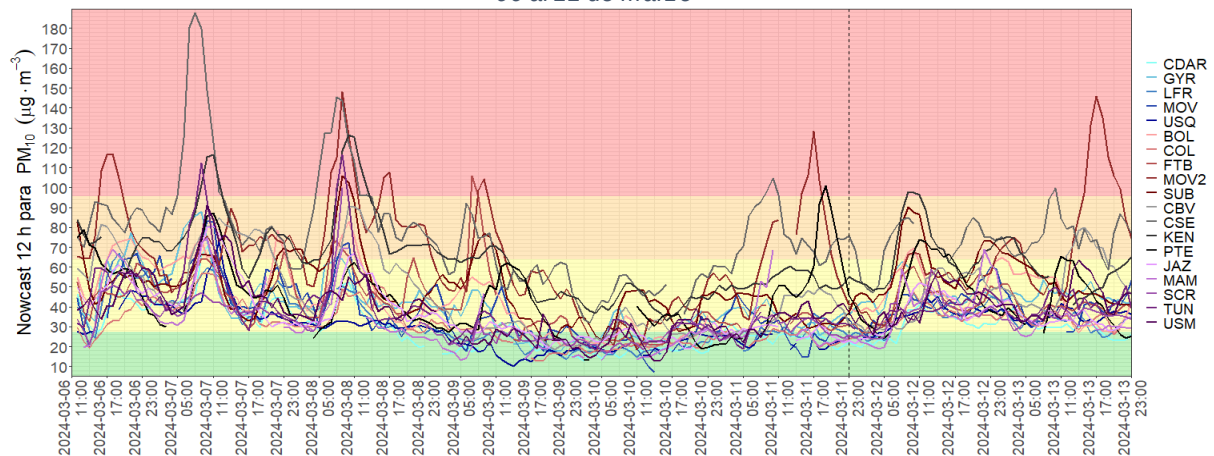
	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

A partir del 03 de febrero, se evidenció una disminución en los procesos de transporte de contaminantes a escala local y regional. Asimismo, las condiciones meteorológicas que influyen en la concentración de material particulado en la ciudad se modificaron debido a la presencia de lluvias. Adicionalmente, los incendios locales presentados en los cerros orientales y los localizados en la Orinoquia disminuyeron drásticamente, reduciendo los puntos calientes y consiguiente, las emisiones generadas, lo cual llevó a la finalización de la alerta el 04 de febrero.

Declaración de alerta fase 1 en el suroccidente de la ciudad 06 al 11 de marzo

Durante la primera semana de marzo se declaró Alerta Fase 1 en la zona sur occidente del 06 al 11 de marzo. El deterioro en la calidad del aire de la ciudad estuvo influenciado por el transporte de las emisiones de incendios forestales registrados en la Orinoquía, la región Caribe y el valle del río Magdalena. Sumado al incendio registrado en la localidad de Bosa los días 3 al 6 de marzo en horas de la tarde, lo cual influyó en el aumento de las concentraciones de material particulado PM_{10} en el occidente de la ciudad. En las Figuras 10-3 y 10-4 se evidencia el comportamiento de las concentraciones de PM_{10} y $PM_{2.5}$.

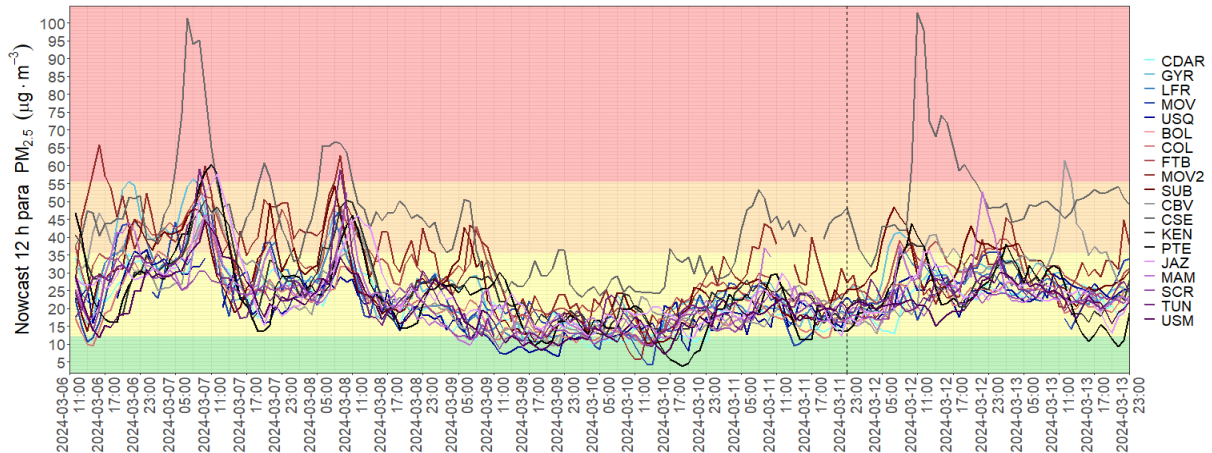
Figura 10-3. Comportamiento concentraciones media móvil 24H PM_{10} – Alerta Fase 1 en la zona suroccidente 06 al 11 de marzo



Fuente. Análisis de datos del Sistema de Alertas Tempranas de Bogotá

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

Figura 10-4 Comportamiento concentraciones media móvil 24H $PM_{2.5}$ – Alerta Fase 1 en la zona suroccidente 06 al 11 de marzo



Fuente. Análisis de datos del Sistema de Alertas Tempranas de Bogotá

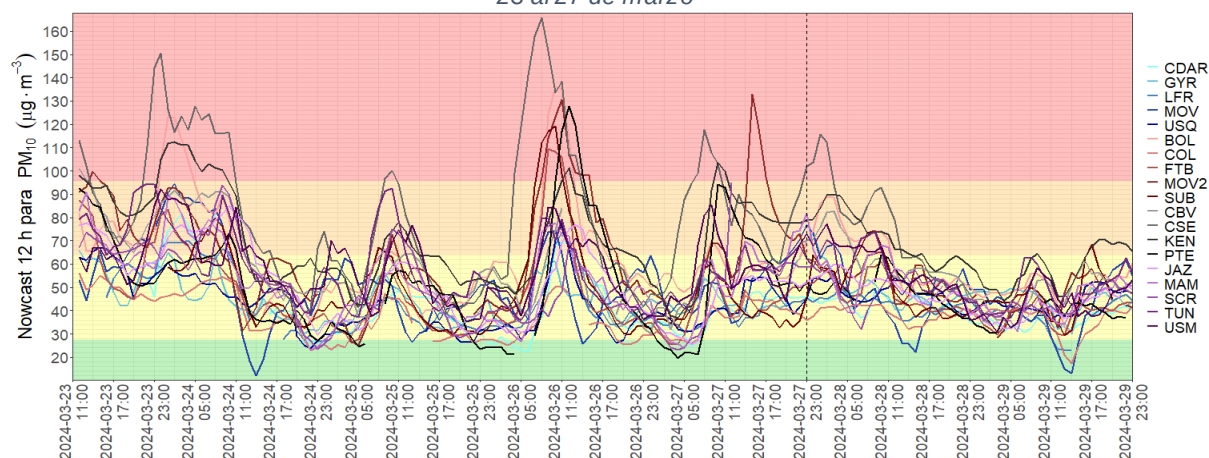
Desde el 10 de marzo, debido a la disminución de incendios forestales, locales y regionales, las condiciones de calidad de aire mejoraron considerablemente, por lo cual se registró IBOCA en las estaciones de la zona suroccidental en los niveles de riesgo moderado y bajo, condición que se mantuvo durante los siguientes días, lo cual llevó a la finalización de la alerta el 11 de marzo.

Declaración de alerta fase 1 a nivel ciudad del 23 al 27 de marzo

En la última semana de marzo se realizó la declaratoria de Alerta Fase 1 a nivel ciudad del 23 al 27 de marzo debido al aumento generalizado de las concentraciones de material particulado $PM_{2.5}$ que llegaron a alcanzar los niveles de riesgo regular. El deterioro de la calidad del aire se dio en consecuencia al transporte de material particulado proveniente de incendios forestales registrados en la Orinoquía, la región Caribe y el Valle del río Magdalena, los cuales han afectado significativamente la calidad de aire en la ciudad y la región. En la Figura 10-5 y 10-6 se evidencia el comportamiento de las concentraciones de PM_{10} y $PM_{2.5}$.

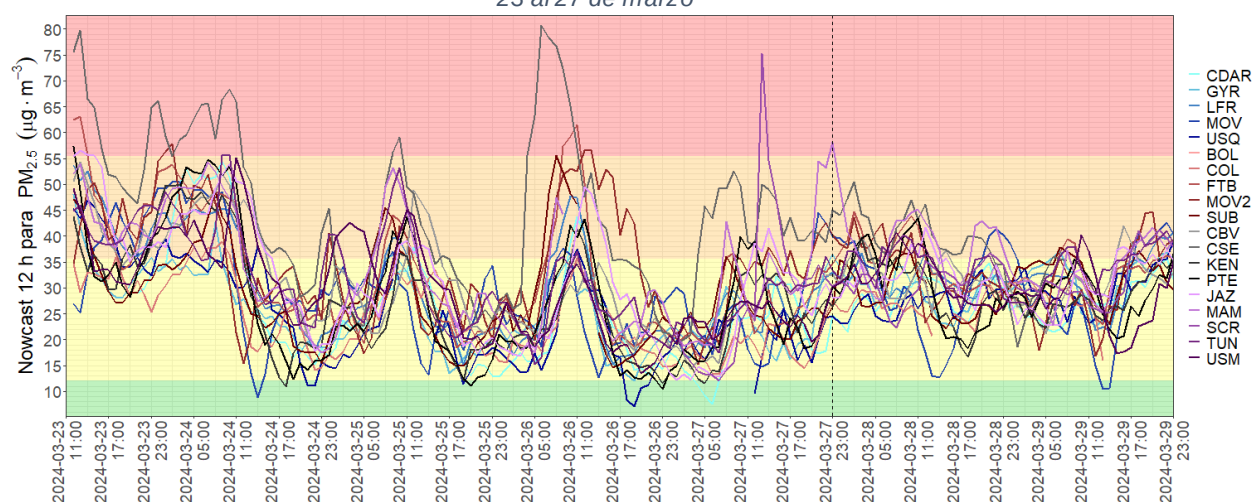
	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

Figura 10-5 Comportamiento concentraciones media móvil 24H PM_{10} – Alerta Fase 1 en la zona suroccidente 23 al 27 de marzo



Fuente. Análisis de datos del Sistema de Alertas Tempranas de Bogotá

Figura 10-6 Comportamiento concentraciones media móvil 24H $PM_{2.5}$ – Alerta Fase 1 en la zona suroccidente 23 al 27 de marzo



Fuente. Análisis de datos del Sistema de Alertas Tempranas de Bogotá

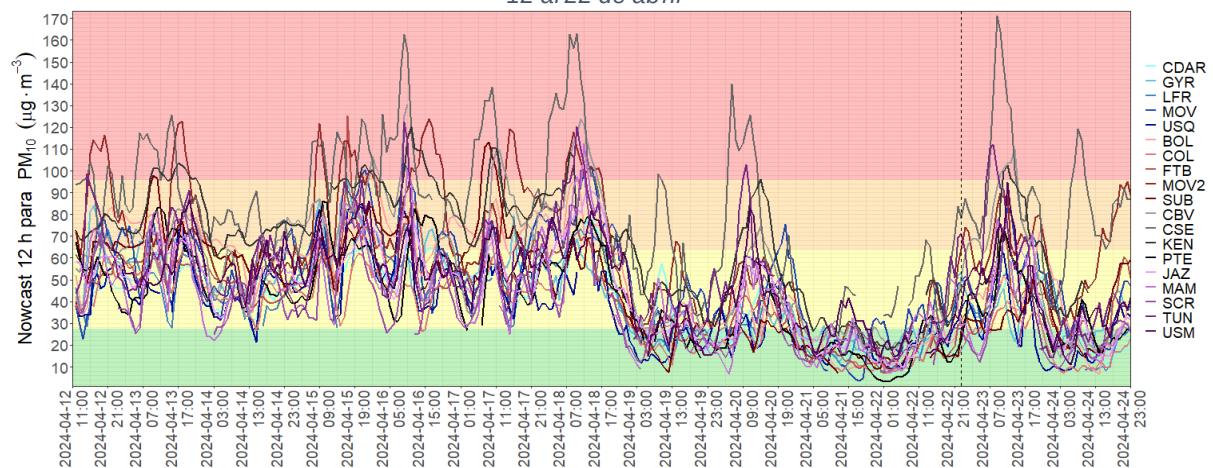
A partir del 26 de marzo, se evidenció un mejoramiento en las condiciones del aire en toda la ciudad, producto de la reducción de los procesos de transporte de contaminantes a nivel local y regional. Los incendios localizados en la Orinoquia, la región Caribe y el Valle del río Magdalena se redujeron debido a las condiciones meteorológicas (presencia de lluvias, cambios en el comportamiento de vientos y disminución de las inversiones térmicas), lo que permitió la dispersión de contaminantes atmosféricos, lo cual llevó a la finalización de la alerta el 27 de marzo.

  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

Declaración de alerta fase 1 en el suroccidente de la ciudad del 12 al 22 de abril

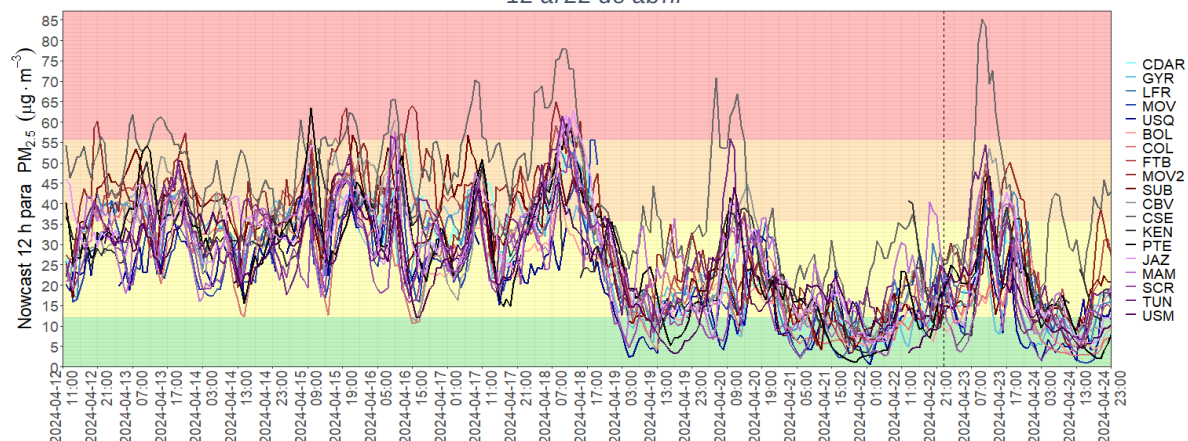
Durante el mes de abril se declaró Alerta Fase 1 en la zona sur occidente del 12 al 22 de abril. El desmejoramiento de la calidad del aire en la ciudad, con un incremento de las concentraciones de material particulado PM_{10} , se vio influenciado por el transporte de contaminantes a la zona sur occidente de la ciudad producto de los incendios forestales regionales en la Orinoquía, incluida la frontera con Venezuela, así como aporte de material particulado de las arenas del Sahara. En las Figuras 10-7 y 10-8 se evidencia el comportamiento de las concentraciones de PM_{10} y $PM_{2.5}$.

Figura 10-7 Comportamiento concentraciones media móvil 24H PM_{10} – Alerta Fase 1 en la zona suroccidente 12 al 22 de abril



Fuente. Análisis de datos del Sistema de Alertas Tempranas de Bogotá

Figura 10-8 Comportamiento concentraciones media móvil 24H $PM_{2.5}$ – Alerta Fase 1 en la zona suroccidente 12 al 22 de abril



Fuente. Análisis de datos del Sistema de Alertas Tempranas de Bogotá

  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

A partir del 21 de abril de 2024 se evidenció una mejora en las condiciones de calidad del aire en toda la ciudad, especialmente en la zona suroccidental. Este comportamiento estuvo asociado a la reducción de los procesos de transporte de contaminantes a nivel local y regional, así como a cambios en las condiciones meteorológicas, favorecidos por la presencia de lluvias que disminuyeron la concentración de material particulado. Adicionalmente, los incendios registrados en la Orinoquia y Venezuela se redujeron debido a dichas condiciones meteorológicas, lo que permitió dar por finalizada la alerta el 22 de abril.

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

11 METEOROLOGÍA

11.1 PRECIPITACIÓN

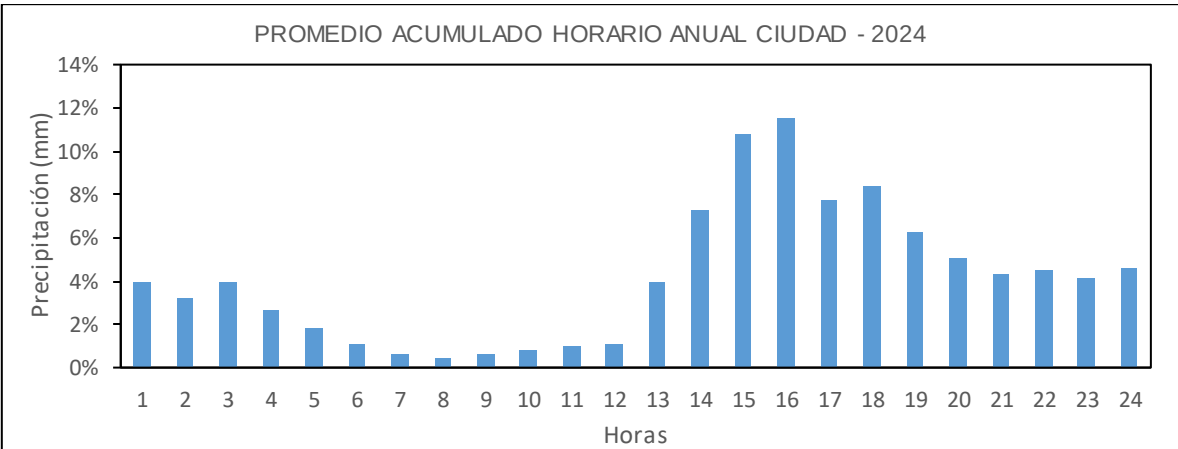
11.1.1 Promedios diarios de precipitación

En un día normal y debido a las condiciones físicas propias de Bogotá (cerros orientales como factor forzante), se espera que los eventos de precipitación ocurran con frecuencia y mayor intensidad en horas de la tarde y noche que en horas de la madrugada y mañana. De allí que es normal que estos eventos ocurran entre las 3:00 y las 6:00 de la tarde. En 2024 el mayor número de eventos de lluvia se presentó hacia las 4:00 pm, como suele ocurrir. Ver Figura 11-1.

De acuerdo con el comportamiento antes descrito, los eventos de lluvia que se presentan en horas de la tarde, por su intensidad, probablemente sean los que mayormente contribuyeron con la limpieza de la atmósfera local, por lavado atmosférico, así como, arrastre por escorrentía, de material particulado susceptible de ser resuspendido.

De acuerdo con Montoya y Eslava (2000), el comportamiento descrito responde a la acumulación de energía durante el día, particularmente entre la 1:00 y las 3:00 de la tarde, momento en el que las temperaturas alcanzan su valor máximo y se intensifica el desarrollo convectivo. A ello se suma la interrupción del flujo básico proveniente del nororiente y surorente, lo que permite el ingreso de masas de aire cálidas y húmedas desde el Valle del Magdalena. Estas ascienden por el suroccidente cargadas de humedad y, al encontrarse con los cerros orientales, se genera convección profunda, favoreciendo la formación de nubes productoras de lluvia, siempre que las condiciones de estabilidad atmosférica lo permitan.

Figura 11-1. Comportamiento acumulado horario de la precipitación – 2024



Fuente. RMCAB-SDA

  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

11.1.2 Promedios mensuales de precipitación

En cuanto al comportamiento mensual, es claramente conocida la bimodalidad de las lluvias en la ciudad de Bogotá. En consecuencia, como se observa en la Tabla 11-1 y Tabla 11-2 se puede apreciar que, en 2024, los mayores acumulados se presentaron en el segundo semestre del año con un 51% de las lluvias y un 49% en el primer semestre. Este comportamiento se asocia a la influencia del fenómeno El Niño durante los primeros meses y del fenómeno La Niña durante el segundo semestre del año. Aunque es pertinente precisar que esta última fue muy débil, como lo muestran los índices ONI (Oscillation El Niño Index, por sus siglas en inglés) entre 2020 a 2024.

Tabla 11-1. Índice ONI 2020-2024

Año	DJF	JFM	FMA	MAM	AMJ	MJJ	JJA	JAS	ASO	SON	OND	NDJ
2020	0.5	0.5	0.4	0.2	-0.1	-0.3	-0.4	-0.6	-0.9	-1.2	-1.3	-1.2
2021	-1.0	-0.9	-0.8	-0.7	-0.5	-0.4	-0.4	-0.5	-0.7	-0.8	-1.0	-1.0
2022	-1.0	-0.9	-1.0	-1.1	-1.0	-0.9	-0.8	-0.9	-1.0	-1.0	-0.9	-0.8
2023	-0.7	-0.4	-0.1	0.2	0.5	0.8	1.1	1.3	1.6	1.8	1.9	2.0
2024	1.8	1.5	1.1	0.7	0.4	0.2	0.0	-0.1	-0.2	-0.3	-0.4	-0.5

Fuente. Tomado de: https://origin.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/ensostuff/ONI_v5.php
adaptado por la SDA

Tabla 11-2 Distribución de las lluvias durante el año 2024

Paremetros	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Promedio	12,1	66,0	52,4	110,7	87,1	102,9	46,2	15,1	50,1	128,1	176,0	38,0
% Anual	1%	7%	6%	13%	10%	12%	5%	2%	6%	14%	20%	4%
% Trimestral	15%			34%			13%			39%		
% Semestral	49%						51%					

Fuente. RMCAB-SDA

Los registros del promedio mensual de la precipitación acumulada por estación se presentan en la Tabla 11-3. Como se puede observar en la Figura 11-2, en el primer semestre de 2024 el promedio de los totales mensuales fue ligeramente menor que en el segundo, por los acumulados registrados durante octubre y noviembre, a diferencia del año 2023, cuando estos meses presentaron escasas lluvias.

Probablemente, el incremento de las lluvias durante el segundo semestre del año, aunado a la temporada de vacaciones y la intensificación de los vientos alisios del sur este, en agosto, contribuyeron con la reducción en las concentraciones de material particulado PM₁₀ y PM_{2.5} durante los meses de julio a diciembre. Esa reducción de las concentraciones de material particulado se hace notoria durante los meses de mayo y junio, y en cierta medida las lluvias pueden tener injerencia en dicho descenso respecto de los primeros meses del año.

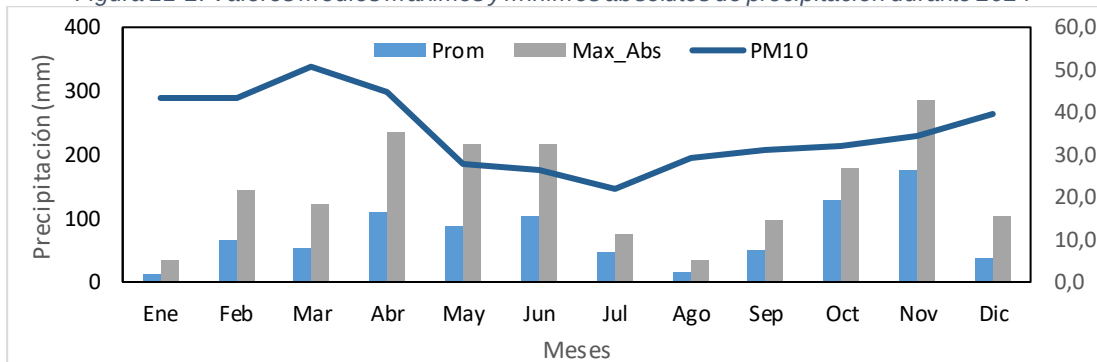
  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

Tabla 11-3. Promedio mensual de precipitación acumulada ciudad 2024

Estaciones	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
BOL	3,5	56,0	53,7	101,9	76,6	113,1	44,9	12,8	30,6	108,6	59,9	16,9	678,5
CSE	18,1	52,4	35,2	115,4	54,5	191,8	48,8	33,3	61,1	151,4	214,0	18,6	994,6
CDAR	34,4	87,7	43,7	113,1	76,9	120,1	37,9	12,7	68,7	95,2	193,6	36,3	920,3
CBV	17,1	36,2	28,1	116,5	67,6	110,1	37,6	18,5	83,9	131,6	125,9	18,3	791,4
COL	7,8	145,1	77,0	153,9	65,7	77,5	40,8	12,1	1,5	178,6	211,7	50,9	1022,6
FTB	15,3	27,0	84,0	236,4	217,8	218,2	74,2	10,1	37,5	115,1	139,3	22,9	1197,8
GYR	0,5	52,6	46,3	89,4	91,4	77,4	56,2	12,4	44,7	145,7	253,4	48,9	918,9
JAZ	15,4	42,2	30,7	93,8	102,2	86,9	44,0	17,9	49,5	167,7	194,7	19,8	864,8
KEN	11,9	32,9	20,0	37,3	80,0	93,2	39,9	10,1	41,5	80,2	127,3	8,7	583,0
LFR	6,5	62,5	32,8	114,8	84,6	113,5	48,9	8,7	14,4	115,4	221,7	92,3	916,1
MAM	14,7	55,0	100,5	139,3	82,6	78,9	47,1	13,7	70,3	158,6	284,8	42,3	1087,8
MOV	14,6	98,0	71,8	135,7	82,5	93,5	38,1	12,6	63,6	159,3	0,1	66,9	836,7
PTE	28,4	46,6	40,6	110,6	98,6	75,6	44,6	13,1	34,4	77,7	149,0	11,1	730,3
SCR	1,3	81,1	121,1	139,4	89,8	88,7	49,2	19,9	73,7	162,2	256,3	36,0	1118,7
SUB	12,9	131,6	55,5	149,5	88,5	137,5	68,0	19,1	48,3	164,7	259,2	55,1	1189,9
TUN	10,6	52,6	50,6	89,3	89,6	81,3	42,1	23,8	56,5	110,8	147,9	28,5	783,6
USQ	1,6	90,9	40,3	42,2	68,3	58,7	42,8	11,4	98,6	116,6	255,4	103,4	930,2
USM	3,2	37,9	11,7	14,5	50,0	35,6	25,9	10,3	23,7	65,5	73,5	7,6	359,4

Fuente. RMCAB-SDA

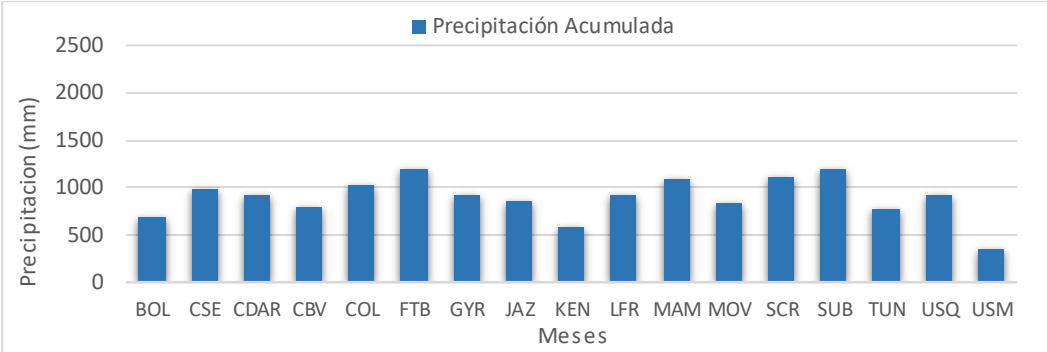
Figura 11-2. Valores medios máximos y mínimos absolutos de precipitación durante 2024



Fuente. RMCAB-SDA.

De acuerdo con los registros de la RMCAB, en 2024 en su mayoría los totales mensuales de precipitación fluctuaron entre 359 mm a 1198 mm. Ver la Figura 11-3.

Figura 11-3 Total acumulado por estación en 2024

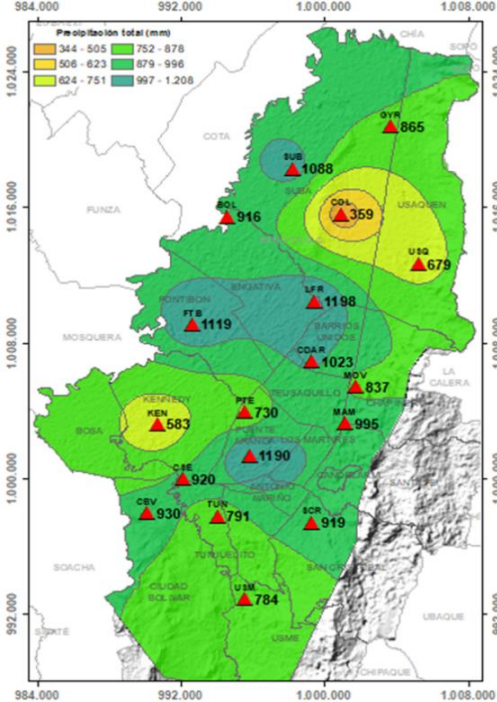


Fuente. RMCAB-SDA.

11.1.3 Distribución espacial de la precipitación

Los totales acumulados descritos en la Figura 11-3, se pueden visualizar de forma espacial en el mapa de la Figura 11-4. Como se puede notar, los mayores acumulados se presentaron tanto al sur oriente como al noroccidente de la ciudad. Entre tanto, los menores registros se presentaron hacia el suroccidente alrededor de 583 mm y centro norte y nororiente de la ciudad con acumulados entre 359 a 679 mm.

Figura 11-4 Mapa de distribución espacial de la precipitación en la ciudad de Bogotá - RMCAB 2024



Fuente. RMCAB-SDA.

  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

11.1.4. Comportamiento histórico de la precipitación

Como parte de la historia de la RMCAB en la Tabla 11-4 se presenta el registro de los totales anuales de precipitación desde 2000 hasta la presente vigencia. Adicionalmente se presenta la Figura 11-5 donde se puede observar la variación promedio de las lluvias en la ciudad, de acuerdo con los datos recolectados por la RMCAB. Con base en este perfil anual, se evidencia un ascenso continuo en el total anual de la precipitación desde 2018. En 2024 se hizo notable la influencia de los fenómenos de La Niña y de El Niño.

Tabla 11-4 Promedio de los acumulados de precipitación por estación. RMCAB – 2000 – 2024

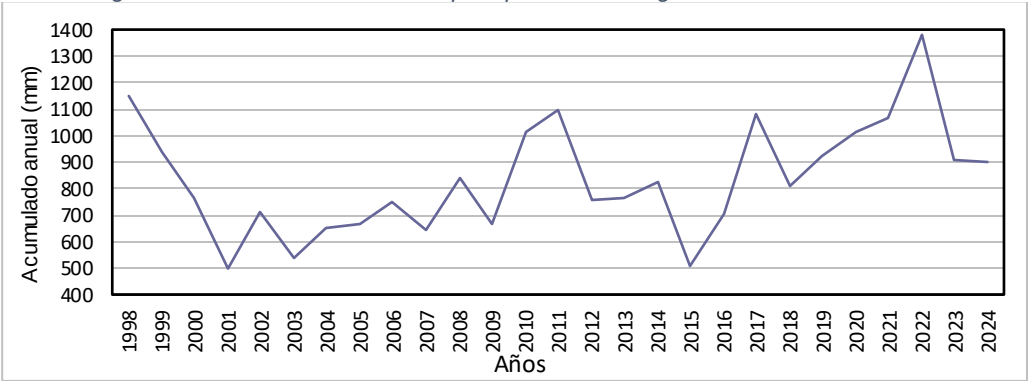
EST.	BOL	CEN	CSE	CZC	CME	CDAR	CLST	FTB	GYR	KEN	LFR	MAM	MOV	OLY	PTE	SCR	SUB	TUN	UNAL	USQ	USM	VIT	Prom
2000	N.A	754	585	551	402	N.A	884	687	N.A	N.A	606	851	N.A	1138	N.A	N.A	650	N.A	863	1242	N.A	N.A	767.8
2001	N.A	525	317	339	345	N.A	588	471	N.A	N.A	592	636	N.A	N.A	564	N.A	496	N.A	542	563	N.A	N.A	498.2
2002	N.A	812	580	485	N.A	N.A	913	653	578	N.A	667	874	N.A	N.A	901	N.A	489	N.A	N.A	867	N.A	N.A	710.8
2003	N.A	551	421	142	N.A	N.A	N.A	574	709	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	891	N.A	N.A	N.A	N.A	495	N.A	N.A	540.4
2004	N.A	N.A	577	525	N.A	739	756	684	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	248	N.A	1007	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	648.0
2005	N.A	N.A	N.A	326	N.A	752	797	545	N.A	N.A	882	N.A	N.A	N.A	431	N.A	N.A	N.A	N.A	947	N.A	N.A	668.6
2006	N.A	N.A	692	674	N.A	N.A	1095	520	N.A	611	861	N.A	N.A	N.A	580	N.A	573	N.A	N.A	825	702	1087	747.3
2007	N.A	N.A	669	507	N.A	707	915	559	646	546	654	N.A	N.A	N.A	701	N.A	460	539	N.A	780	553	803	645.6
2008	N.A	N.A	N.A	703	N.A	848	841	N.A	821	839	695	N.A	N.A	N.A	1547	N.A	575	686	N.A	946	718	839	838.2
2009	N.A	N.A	620	N.A	N.A	815	758	382	656	559	759	812	N.A	N.A	857	N.A	646	542	N.A	624	N.A	652	667.8
2010	N.A	N.A	970	N.A	N.A	1523	980	522	1048	644	1321	N.A	N.A	N.A	881	N.A	1023	1071	N.A	1292	N.A	922	1016.4
2011	N.A	N.A	1024	N.A	N.A	1710	N.A	520	1394	587	1429	N.A	N.A	N.A	812	N.A	1156	1066	N.A	1277	N.A	N.A	1097.5
2012	N.A	N.A	638	N.A	N.A	891	N.A	350	639	N.A	931	940	N.A	N.A	679	938	866	668	N.A	828	N.A	N.A	760.7
2013	755.4	N.A	678	N.A	N.A	964	N.A	392	828	688	855	940	N.A	N.A	660	865	930	711	N.A	703	N.A	N.A	766.9
2014	N.A	N.A	639	N.A	N.A	1062	N.A	N.A	836	689	925	915	N.A	N.A	680	1076	732	674	N.A	869	N.A	N.A	827.0
2015	558.4	N.A	450	N.A	N.A	608	N.A	N.A	534	453	580	559	N.A	N.A	396	574	446	510	N.A	461	N.A	N.A	510.8
2016	961.4	N.A	540.8	N.A	N.A	802.6	N.A	N.A	964.4	723.4	924.6	795	N.A	N.A	835.5	786.4	362	N.A	N.A	333	N.A	N.A	729.9

  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

EST.	BOL	CEN	CSE	CZC	CME	CDAR	CLST	FTB	GYR	KEN	LFR	MAM	MOV	OLY	PTE	SCR	SUB	TUN	UNAL	USQ	USM	VIT	Prom
2017	1389.4	N.A	890.2	N.A	N.A	1310.7	N.A	N.A	986.3	1078.1	1054.7	1032.8	N.A	N.A	1002.9	1072.6	986.6	1041.8	N.A	1140.8	N.A	N.A	1082.2
2018	955.7	N.A	809.7	N.A	N.A	932.3	N.A	N.A	796.2	1281.5	517.3	N.A	N.A	N.A	786	916.1	453.6	543.7	N.A	905.2	N.A	N.A	808.8
2019	989.4	N.A	723.5	N.A	N.A	979.8	N.A	N.A	923.9	1565.5	558.5	676.2	N.A	N.A	843.4	1065.5	801.7	814.6	N.A	1105.6	N.A	N.A	920.6
2020	N.A	N.A	756.5	N.A	N.A	1077	N.A	N.A	899.9	1480	800.8	988.3	N.A	N.A	710.1	1479	1014	908.7	N.A	1003	N.A	N.A	1010.7
2021	N.A	N.A	1107.5	N.A	N.A	1218.1	N.A	662.3	875.4	83.9	1474.9	1105.3	926.5	N.A	529.3	2374.9	1468	N.A	1029.3	980.6	N.A	N.A	1064.3
2022	1131.6	N.A	1129.6	N.A	N.A	1397.1	N.A	N.A	1265.9	N.A	1493.9	1419.3	1082.6	N.A	N.A	2382.6	1523.3	976.8	N.A	N.A	N.A	N.A	1380.3
2023	846.5	N.A	844.7	N.A	N.A	892.4	N.A	1156	902.6	604.4	1021.2	1103.4	1022.8	N.A	N.A	1383.3	1004.5	601.6	N.A	1106.9	612.5	N.A	935.9
2024	678.5	N.A	994.6	N.A	N.A	920.3	N.A	1197.8	918.9	583	916.1	1087.8	836.7	N.A	N.A	1118.7	1189.9	783.6	N.A	930.2	359.4	N.A	898.0
Prom 2000 2024	935.0	660.5	684.4	472.4	373.5	996.4	852.7	537.2	831.5	788.6	854.4	855.7	926.5	1138.0	739.8	1114.8	756.7	752.0	811.4	866.1	657.7	860.6	787.7

Fuente. RMCAB, SDA.

Figura 11-5 Variación anual de la precipitación en Bogotá - RMCAB 2000-2024



Fuente. RMCAB-SDA

  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

En la Tabla 11-5 se resume el comportamiento mensual multianual de la lluvia en la ciudad de Bogotá, según registros de la RMCAB desde 2000 hasta 2024. De acuerdo con esta tabla, se hacen notables los picos de abril, junio y noviembre, así como los bajos acumulados de enero y agosto, ambos caracterizados por registrar bajos acumulados de lluvia. Ver Figura 11-6.

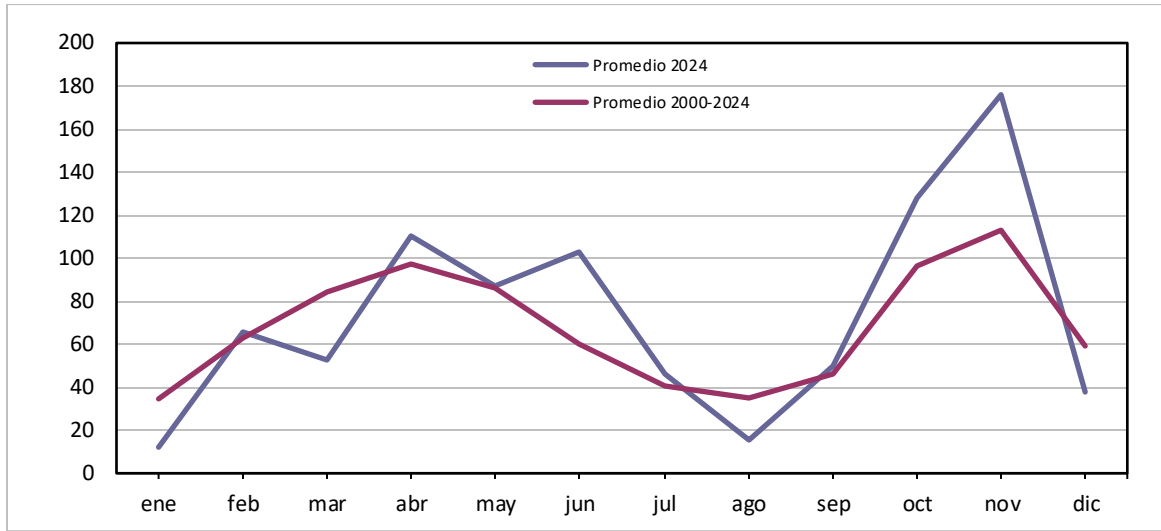
Tabla 11-5. Precipitación promedio histórica mensual. RMCAB 2000 – 2024

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Prom
2000	41.0	152.5	112.2	59.1	62.2	41.9	49.1	37.3	84.6	53.3	64.5	22.0	779.7
2001	22.9	23.8	83.5	17.4	67.7	25.7	28.0	11.9	73.0	27.8	53.8	60.8	496.2
2002	20.9	28.8	69.7	154.6	104.7	73.1	20.4	22.4	42.2	61.2	39.5	75.1	712.5
2003	13.8	39.3	79.0	77.3	31.8	51.6	42.6	37.7	55.5	80.4	117.2	23.2	649.3
2004	10.6	47.7	34.4	103.9	91.9	75.4	35.7	14.0	47.3	100.3	57.1	23.1	641.4
2005	24.2	62.9	28.3	72.7	111.5	25.6	20.3	22.2	47.5	86.2	54.3	66.1	621.9
2006	63.4	23.8	107.1	98.7	77.7	72.9	16.0	12.0	17.3	91.6	80.6	23.6	684.6
2007	11.0	16.8	30.4	84.0	44.8	46.0	30.5	37.1	9.2	149.5	97.0	102.9	659.2
2008	22.6	94.6	100.9	47.5	80.6	52.2	47.0	44.9	36.5	104.4	135.9	81.7	848.7
2009	52.2	82.0	98.1	66.2	18.5	38.9	23.3	20.7	17.4	119.8	56.0	28.9	621.9
2010	9.4	20.4	19.5	134.2	160.9	70.7	100.7	30.3	47.1	126.1	170.1	112.8	1002.3
2011	62.9	75.4	106.2	168.8	115.5	46.3	41.9	32.1	39.5	128.0	175.0	130.2	1122.0
2012	79.8	135.3	101.4	134.7	29.1	31.7	42.9	35.8	21.0	104.0	53.0	47.9	816.5
2013	7.4	96.0	58.0	118.9	98.0	23.2	30.8	46.8	32.7	71.5	138.7	73.6	795.6
2014	47.7	70.2	92.4	61.8	74.7	44.4	25.9	14.3	36.7	104.6	114.5	124.5	811.6
2015	38.9	31.9	95.9	58.9	17.1	52.4	30.6	18.6	30.8	44.1	59.0	1.1	479.2
2016	4.8	20.8	85.8	136.1	76.9	20.3	30.9	44.8	68.8	85.2	189.7	59.0	823.0
2017	48.2	75.8	142.8	69.2	158.8	86.4	21.1	31.9	29.8	76.3	143.6	69.6	953.4
2018	60.7	41.2	100.0	148.1	126.2	50.0	50.6	39.1	36.4	75.4	94.6	10.7	833.0
2019	18.5	50.8	87.3	124.8	122.7	74.9	44.3	35.6	62.7	97.3	180.0	48.2	947.0
2020	26.4	81.0	72.4	54.6	59.8	67.7	77.2	34.7	74.0	29.9	188.6	81.0	847.3
2021	17.7	51.2	112.1	102.5	160.7	143.2	48.8	122.9	60.9	191.4	162.5	47.8	1221.8
2022	23,5	140,8	98,8	147,8	96,7	161,7	52,7	66,6	66,0	178,1	163,9	67,4	1264,0
2023	123,6	42,0	132,8	87,2	83,0	24,6	55,6	51,1	58,9	102,8	59,9	58,1	879,6
2024	12,1	66,0	52,4	110,7	87,1	102,9	46,2	15,1	50,1	128,1	176,0	38,0	884,7
Promedio 2024	12,1	66,0	52,4	110,7	87,1	102,9	46,2	15,1	50,1	128,1	176,0	38,0	884,7
Prom 2000-2024	34,6	62,8	84,1	97,6	86,3	60,2	40,5	35,2	45,8	96,7	113,0	59,1	815,9

Fuente. RMCAB, SDA.

  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

Figura 11-6. Precipitación promedio histórica mensual Vs total anual de 2024. RMCAB 2000 - 2024



Fuente. RMCAB, SDA.

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

11.2 TEMPERATURA

11.2.1 Comportamiento horario de la temperatura

De acuerdo con los registros de la RMCAB en la Tabla 11-5 se resume el perfil promedio horario anual de la temperatura de 2024 y el comportamiento puntual en cada una de las estaciones. Con base en dicha información, en un día normal del año, en promedio las temperaturas más bajas se presentan en horas de la madrugada y de la noche. Así mismo, conforme el sol calienta el suelo y éste a su vez la transfiera al aire en contacto, la temperatura del aire comienza a incrementarse alcanzando su máximo entre las 12 horas y las 14 horas; posiblemente incluso hasta las 15 horas. Este incremento de temperatura máxima se corresponde con la hora en la que ocurre la mayor convección térmica en un día normal en la ciudad de Bogotá, que podría propiciar no sólo mayor dispersión de contaminantes de la atmósfera, sino, la convección profunda y la ocurrencia de lluvias con tormentas.

En la Figura 11-7 se muestra el perfil promedio horario de la temperatura en la ciudad y sus variaciones espaciales a través de cada una de sus estaciones. En el año 2024 las mayores temperaturas de la ciudad se reportaron en las estaciones: Carvajal-Sevillana, Puente Aranda, Móvil Séptima, Jazmín y Puente Aranda. Entre tanto, en promedio, las menores temperaturas medias se registraron en Usaquén y CDAR, donde se tiene una importante densidad de vegetación que ayuda con la regulación térmica de la ciudad.

De acuerdo con los registros de la RMCAB, la variación de la temperatura media en la ciudad fluctuó entre 14 °C, en el sector de San Cristóbal, hasta 16.4 °C hacia el sector de la estación Móvil Séptima.

Los valores de temperatura relativamente altos que se reportaron en las estaciones Carvajal Sevillana y Kennedy, con respecto al resto de la ciudad, pueden estar asociados a actividades industriales, el alto tráfico vehicular, alta cobertura de zonas duras y baja cobertura de zonas verdes. Es en este sector de la ciudad donde también se registran las mayores velocidades del viento, que están estrechamente relacionadas con las mayores temperaturas del aire. En el caso de la Móvil de la Séptima, puede estar asociado a energía calórica del tráfico vehicular y/o al efecto espejo que produce las edificaciones vecinas que reflejan el calor recibido en horas de la tarde, con el ocaso del sol. Sin embargo, las velocidades del viento se reducen por confluencia de masas de aire del occidente y del oriente y/o por el efecto barrera de los cerros orientales, que ejerce a los vientos que provienen del occidente.

  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

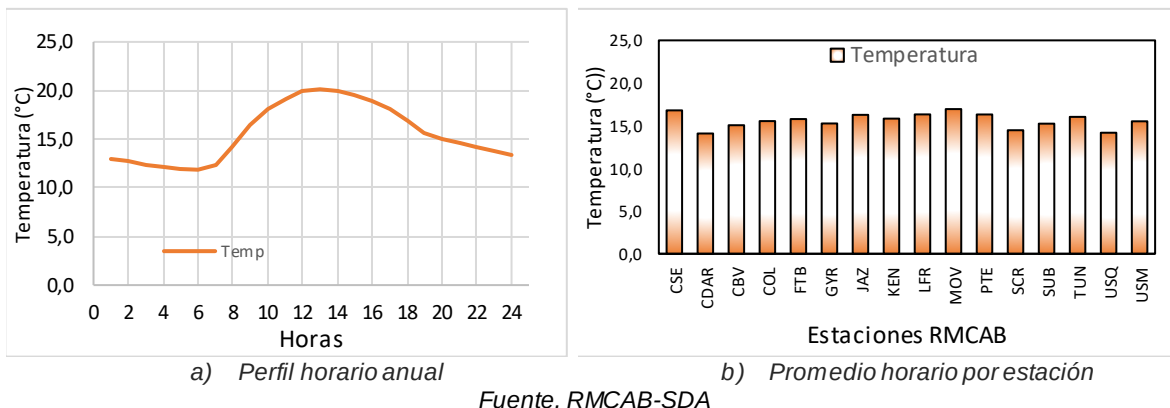
Tabla 11-6. Comportamiento de la temperatura horaria durante el año 2024

Hora	CSE	CDAR	CBV	COL	FTB	GYR	JAZ	KEN	LFR	MOV	PTE	SCR	SUB	TUN	USQ	USM	Prom
	Temp °C	Temp °C	Temp °C	Temp °C	Temp °C	Temp °C	Temp °C	Temp °C	Temp °C	Temp °C	Temp °C	Temp °C	Temp °C	Temp °C	Temp °C	Temp °C	
1:00	13,8	12,3	13,0	13,0	13,5	11,8	14,0	13,2	12,5	14,1	14,4	11,7	11,6	11,5	12,0	13,1	12,8
2:00	13,4	12,0	12,7	12,7	13,2	11,4	13,7	12,9	12,2	13,7	14,1	11,4	11,3	11,1	11,7	12,8	12,5
3:00	13,1	11,8	12,4	12,4	12,9	11,1	13,4	12,5	11,9	13,5	13,9	11,1	11,0	10,8	11,4	12,5	12,2
4:00	12,8	11,6	12,2	12,1	12,6	10,9	13,2	12,2	11,7	13,2	13,6	10,9	10,7	10,5	11,2	12,3	12,0
5:00	12,7	11,4	12,0	11,9	12,4	10,6	13,0	12,0	11,5	13,0	13,5	10,7	10,5	10,3	11,0	12,1	11,8
6:00	12,6	11,3	11,9	11,8	12,3	10,5	12,9	11,8	11,4	12,9	13,4	10,6	10,4	10,2	11,0	12,1	11,7
7:00	13,1	12,2	12,3	12,2	12,7	11,2	13,3	12,1	12,1	13,1	13,6	10,9	10,6	11,0	11,3	12,4	12,1
8:00	15,0	15,4	13,5	13,6	14,4	14,1	14,6	14,0	14,3	14,3	14,6	12,4	12,5	14,6	12,9	13,9	14,0
9:00	17,1	17,8	14,9	15,3	16,3	16,7	16,0	16,7	16,5	16,5	15,9	14,5	15,4	17,3	14,8	15,4	16,1
10:00	18,7	19,0	16,0	16,8	17,8	18,4	17,2	18,9	18,0	18,6	17,0	16,1	17,9	19,1	16,3	16,5	17,6
11:00	19,9	19,9	16,9	17,9	18,8	19,5	18,2	20,2	19,0	20,0	18,0	17,2	19,6	20,4	17,3	17,4	18,8
12:00	20,4	20,2	17,4	18,6	19,5	20,2	18,8	20,8	19,5	20,8	18,5	17,9	20,5	21,1	17,9	18,1	19,4
13:00	20,7	20,3	17,6	18,9	19,5	20,6	19,1	20,9	19,6	21,0	18,7	18,2	20,8	21,4	18,2	18,5	19,6
14:00	20,8	20,2	17,6	18,8	19,4	20,5	19,2	20,8	19,4	20,9	18,8	18,2	20,4	21,4	18,0	18,7	19,6
15:00	20,5	19,7	17,5	18,6	19,1	20,0	19,0	20,5	19,0	20,6	18,7	18,0	19,9	21,2	17,6	18,7	19,3
16:00	19,9	19,1	17,1	18,2	18,7	19,4	18,6	20,0	18,4	19,9	18,4	17,5	19,2	20,4	17,0	18,4	18,8
17:00	19,0	18,0	16,5	17,5	18,0	18,6	18,0	19,2	17,3	19,0	17,9	16,5	18,2	19,2	16,3	17,8	18,0
18:00	17,6	16,7	15,6	16,5	17,0	16,8	17,0	17,6	16,0	17,8	17,2	15,3	16,7	16,9	15,1	16,6	16,7
19:00	16,4	15,2	14,8	15,5	16,0	15,0	16,2	15,9	14,8	16,5	16,5	14,1	14,9	14,7	14,1	15,5	15,4
20:00	15,8	14,3	14,5	14,9	15,4	14,1	15,7	15,1	14,2	15,8	16,1	13,4	13,9	13,7	13,5	14,9	14,7
21:00	15,4	13,8	14,2	14,5	15,1	13,5	15,4	14,7	13,7	15,4	15,7	13,0	13,3	13,2	13,1	14,5	14,3
22:00	15,0	13,4	13,9	14,1	14,7	13,0	15,0	14,4	13,4	15,0	15,4	12,6	12,8	12,7	12,8	14,1	13,9
23:00	14,6	13,1	13,6	13,7	14,3	12,6	14,7	14,0	13,1	14,8	15,0	12,3	12,3	12,3	12,5	13,7	13,5
24:00:00	14,2	12,7	13,3	13,4	13,9	12,1	14,4	13,6	12,8	14,4	14,7	12,0	11,9	11,9	12,3	13,4	13,2
Prom	16,3	15,5	14,6	15,1	15,7	15,1	15,9	16,0	15,1	16,4	16,0	14,0	14,9	15,3	14,1	15,1	15,3

Fuente: RMCAB, SDA.

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

Figura 11-7 Comportamiento de la temperatura horaria anual-2024: a) perfil horario; b) promedio por estación



11.2.2 Comportamiento mensual de la temperatura

La serie de temperatura anual registrada en la RMCAB, permite establecer que 2024 fue un año con temperaturas más bajas que el año anterior. A partir del mes abril con un máximo medio mensual durante los meses de mayo y diciembre. Ver Tabla 11-7 y la Figura 11-8.

Tabla 11-7. Promedio mensual de temperatura multianual RMCAB 2000 – 2024

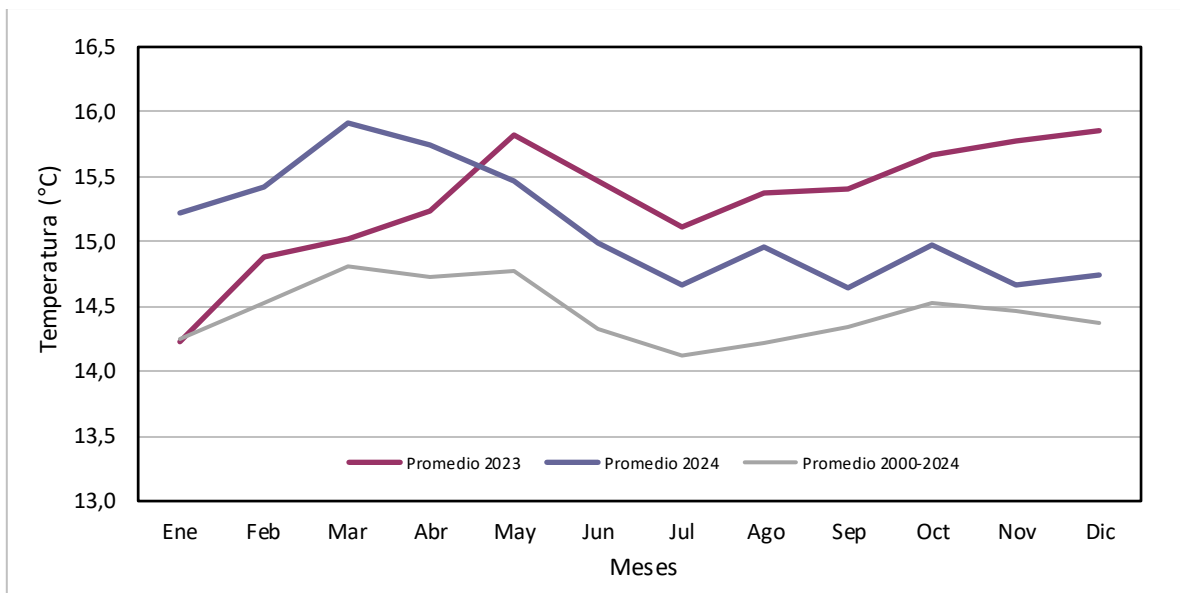
ANOS	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Prom
2000	12.4	12.5	15.0	13.5	13.7	13.9	13.1	13.2	13.1	13.6	13.7	13.2	13.4
2001	12.9	13.1	14.8	14.8	14.9	14.1	14.2	14.0	14.1	15.3	14.7	15.0	14.3
2002	14.3	15.1	14.9	14.7	15.3	14.6	14.8	14.5	14.7	15.0	14.6	15.1	14.8
2003	15.1	15.5	15.1	15.1	15.4	14.6	14.0	14.1	14.1	14.5	14.2	14.3	14.7
2004	13.6	13.2	13.9	13.6	14.1	13.8	13.7	14.4	14.3	14.6	14.9	14.7	14.1
2005	15.2	15.9	15.8	16.0	15.8	14.4	14.4	14.3	14.9	14.8	15.0	14.5	15.1
2006	14.1	14.1	14.0	13.1	13.4	13.0	13.1	13.8	13.5	13.2	13.2	13.2	13.5
2007	14.2	13.6	14.2	14.7	13.5	13.0	13.0	13.2	13.7	13.4	13.0	12.3	13.5
2008	12.4	12.6	13.4	13.5	13.7	14.1	13.5	13.7	14.0	14.1	14.3	14.0	13.6
2009	14.0	14.2	14.3	14.7	14.6	14.5	14.0	14.6	14.6	14.4	14.8	14.6	14.4
2010	14.9	15.8	15.7	15.2	15.2	14.5	14.6	14.3	14.4	14.6	14.2	13.6	14.7
2011	13.9	14.0	13.9	14.2	14.7	14.6	13.9	14.1	13.9	13.8	13.9	14.3	14.1
2012	14.2	13.9	14.1	13.9	14.3	14.2	13.7	13.7	13.9	14.4	14.3	14.0	14.1
2013	14.4	14.3	14.9	14.9	14.6	14.5	13.6	13.9	14.3	14.0	13.9	14.2	14.3
2014	14.3	14.5	14.6	14.7	14.7	14.2	14.0	13.5	14.0	14.2	14.3	13.8	14.2
2015	14.0	14.6	14.8	14.9	15.0	14.1	14.3	14.5	14.6	14.9	15.0	14.5	14.6
2016	15.4	15.9	16.1	15.3	15.1	14.4	14.4	14.4	14.5	15.0	14.6	14.5	15.0
2017	14.1	14.4	14.3	14.9	14.8	14.6	14.1	14.4	15.0	14.6	14.4	14.3	14.5
2018	14.1	14.9	14.8	14.1	14.5	14.2	14.3	13.9	14.5	14.8	15.0	14.5	14.5
2019	14.7	15.5	15.5	15.5	15.2	14.8	14.6	14.5	15.1	14.7	15.2	15.4	15.1

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

AÑOS	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Prom
2020	15.2	15.4	15.9	15.7	15.5	15.0	14.7	15.0	14.6	15.0	14.7	14.8	15.1
2021	15.2	15.4	15.9	15.7	15.5	15.0	14.7	15	14.6	15	14.7	14.8	15.1
2022	15.0	14.8	15.1	15.0	15.1	14.0	14.8	14.5	14.3	14.6	14.5	14.3	14.9
2023	14,2	14,9	15,0	15,2	15,8	15,5	15,1	15,4	15,4	15,7	15,8	15,9	15.3
2024	15,2	15,4	15,9	15,7	15,5	15,0	14,7	15,0	14,6	15,0	14,7	14,7	15.1
Prom 2000-2024	14,3	14,5	14,8	14,7	14,8	14,3	14,1	14,2	14,3	14,5	14,5	14,4	14.5

Fuente: RMCAB, SDA.

Figura 11-8 Comportamiento de la temperatura mensual multianual periodo 2000-2023 Vs 2023 y 2024



Fuente: RMCAB, SDA.

En cuanto al comportamiento de las temperaturas extremas, las estaciones Tunal (30.1 °C), Kennedy (28.8 °C), Móvil (28.3 °C), Suba (27.5 °C), registraron los valores más altos en cuanto a las máximas absolutas. Las mínimas absolutas Guaymaral (2.9 °C), Tunal (3.5 °C), CDAR (4.0 °C) registraron las temperaturas más bajas durante el año. Comparadas con 2023, no se presentaron variaciones significativas en las mínimas a diferencia de la estación Tunal donde se presentó un incremento de 0.9 °C.

Mayor detalle se puede observar en la Figura 11-9 donde se resume el comportamiento de los valores extremos absolutos de las temperaturas mínimas horarias durante el año 2024. De la Tabla 11-8 se puede deducir que las mayores amplitudes térmicas se presentaron hacia las estaciones Tunal (26.6 °C), Guaymaral (23.8 °C) y Kennedy (21.9 °C). A pesar de que las variaciones mensuales de temperatura son de baja amplitud, a nivel intradiurno sí presentan fuertes variaciones. Estas variaciones horarias durante cada día son las que, en la franja ecuatorial, contribuyen diariamente con la formación de corrientes convectivas que ayudan al ascenso de masas de aire, e incluso con el rompimiento de inversiones térmicas que, cuando se presentan, se reflejan en la ocurrencia de episodios de contaminación en

  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

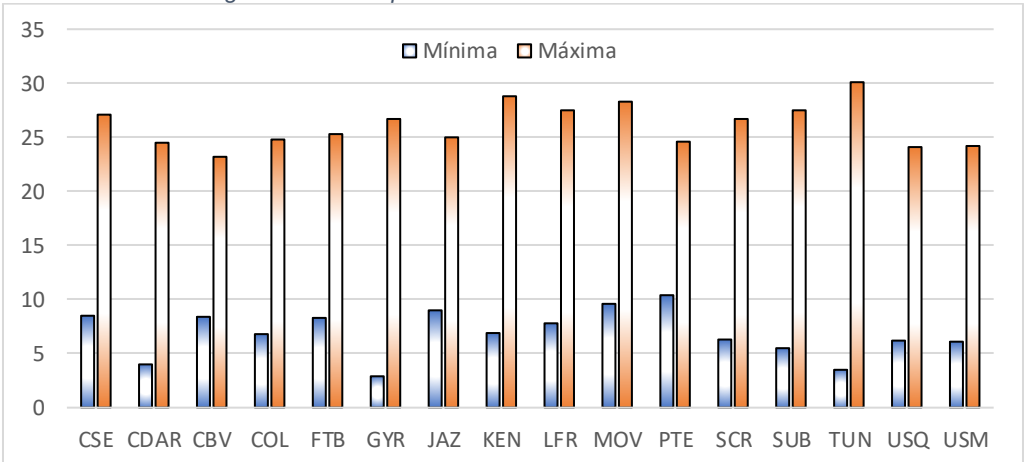
las horas de las madrugadas, principalmente durante los meses de enero y febrero. Por tanto, en la franja ecuatorial, las variaciones intradiurnas son clave para la reducción de la contaminación atmosférica a través de los mecanismos de convección, mezcla y transporte turbulento. Para más información ver (Hastenrath, 1991).

Tabla 11-8. Temperaturas extremas año 2024

Estación	Mínima (°C)	Máxima (°C)	Amplitud Térmica (°C)
CSE	8.5	27.1	18.6
CDAR	4.0	24.5	20.5
CBV	8.4	23.2	14.8
COL	6.8	24.8	18
FTB	8.3	25.3	17
GYR	2.9	26.7	23.8
JAZ	9.0	25	16
KEN	6.9	28.8	21.9
LFR	7.8	27.5	19.7
MOV2	8.7	24.6	15.9
MOV	9.6	28.3	18.7
PTE	10.4	24.6	14.2
SCR	6.3	26.7	20.4
SUB	5.5	27.5	22
TUN	3.5	30.1	26.6
USQ	6.2	24.1	17.9
USM	6.1	24.2	18.1

Fuente: RMCAB, SDA.

Figura 11-9. Temperaturas extremas absolutas año 2024



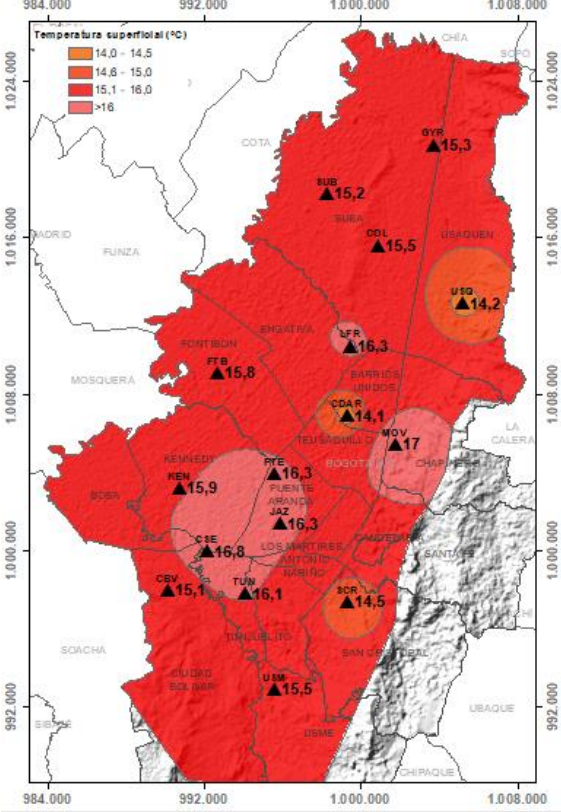
Fuente: RMCAB, SDA.

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

11.2.3 Distribución espacial de la temperatura

Al espacializar los registros medios anuales de temperatura del año 2024, se puede establecer que las mayores temperaturas medias superficiales se presentaron en el suroccidente y centro oriente con valores de entre 14 °C a 17 °C. Mientras que, las menores temperaturas se registraron en los sectores de la ciudad que poseen mayor cobertura vegetal a saber: CDAR (14,1 °C), Usaquén (14,2 °C) y San Cristóbal (14.5 °C). Ver Figura 11-10.

Figura 11-10. Mapa de Temperatura superficial de las estaciones de la RMCAB -2024



Fuente. RMCAB, SDA.

11.2.4 Promedios históricos de temperatura

En la Tabla 11-9 se presenta el resumen de los registros medios anuales por estación de la RMCAB para el período comprendido entre 2000 y 2024. A partir de estos reportes se observa que, en 2024, la temperatura media superficial registró un ligero incremento con respecto a 2023, alcanzando valores promedio muy similares a los de dicho año.

Por su parte, la Figura 11-11 muestra la variación promedio de la temperatura anual de la ciudad de Bogotá entre 2000 y 2024. En esta figura se aprecia que, en este periodo, en comparación con los años 2016, 2019 y 2020 (los más cálidos de la última década), las temperaturas medias superficiales presentaron un comportamiento semejante al registrado en 2024.

  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

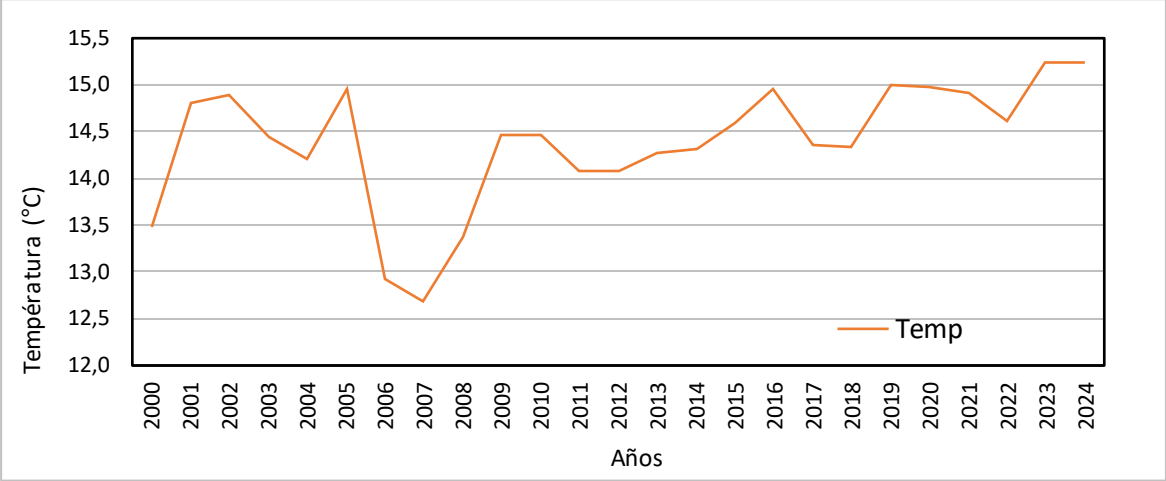
Tabla 11-9. Promedios de temperatura media anual de las estaciones de la RMCAB 2000 a 2024

Estación	BOS	CSE	CZC	CDAR	CBV	FTB	GYR	JAZ	KEN	LFR	PTE	SCR	SUB	TUN	USQ	USME	TIT	USM	Prom
2000	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	13.6	N.A	N.A	N.A	15.6	14.1	N.A	10.6	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	13.5
2001	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	13.9	N.A	N.A	N.A	16	14.5	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	14.8
2002	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	14.1	N.A	N.A	N.A	16	14.6	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	14.9
2003	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	14.2	N.A	N.A	N.A	N.A	14.7	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	14.5
2004	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	13.9	N.A	N.A	N.A	N.A	14.5	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	14.2
2005	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	14.2	N.A	N.A	N.A	15.9	14.8	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	15.0
2006	N.A	12.2	12.3	N.A	N.A	14.1	N.A	N.A	N.A	N.A	14.6	N.A	12.6	N.A	N.A	11.8	N.A	N.A	12.9
2007	N.A	11.2	11.7	N.A	N.A	13.9	N.A	N.A	N.A	N.A	14.6	N.A	13.2	N.A	N.A	12.5	11.7	N.A	12.7
2008	N.A	14.1	13	13.9	N.A	14.1	13.9	N.A	13.6	13.3	14	N.A	13.7	N.A	11.9	13.4	11.5	N.A	13.4
2009	N.A	15.4	N.A	14.7	N.A	14.7	14.4	N.A	14.8	14	14.6	N.A	12.9	14.6	14.5	N.A	N.A	N.A	14.5
2010	N.A	15.5	N.A	14.8	N.A	14.5	14.8	N.A	14.8	14.2	14.6	13.5	N.A	N.A	15.1	N.A	12.9	N.A	14.5
2011	N.A	15	N.A	14.5	N.A	13.6	14.3	N.A	14.4	13.7	14	13.7	N.A	13.2	14.4	N.A	N.A	N.A	14.1
2012	N.A	15.2	N.A	14.6	N.A	13.8	14.3	N.A	14.5	13.9	13.8	13	14	13.4	14.4	N.A	N.A	N.A	14.1
2013	N.A	15.5	N.A	14.8	N.A	14.1	14.6	N.A	14.8	14.2	13.7	13.1	14.3	13	14.8	N.A	N.A	N.A	14.3
2014	N.A	15.5	N.A	14.8	N.A	N.A	14.6	N.A	14.9	14.2	14	13	14.3	13.1	14.7	N.A	N.A	N.A	14.3
2015	N.A	15.8	N.A	15.2	N.A	N.A	14.8	N.A	15.3	14.4	14.4	13.4	14.6	13.5	N.A	N.A	N.A	N.A	14.6
2016	N.A	16	N.A	15.4	N.A	N.A	15.1	N.A	15.3	14.7	15	13.7	15	14.4	N.A	N.A	N.A	N.A	15.0
2017	N.A	15.6	N.A	14.9	N.A	N.A	14.7	N.A	15.1	14.3	14.5	13.2	14.6	13.4	13.2	N.A	N.A	N.A	14.4
2018	N.A	15.5	N.A	14.7	N.A	N.A	14.5	N.A	15.2	14.1	14.2	13.1	14.4	13.4	N.A	N.A	N.A	N.A	14.3
2019	N.A	15.8	N.A	15.1	N.A	15.4	14.9	N.A	16.6	14.5	14.2	13.4	14.8	15.5	14.7	N.A	N.A	N.A	15.0
2020	14.3	16	N.A	15	14.1	15.4	15	15.3	16.2	14.5	14.1	13.9	14.9	15.6	14.8	N.A	N.A	14.8	15.0
2021	N.A	15.7	N.A	14.8	14.1	15.2	14.8	15.3	15.5	14.3	N.A	13.6	14.7	N.A	14.6	N.A	N.A	14.7	14.8
2022	N.A	15.7	N.A	14.6	14.4	14	15	14.7	15.1	15.2	14	15.3	13.5	14.3	14.2	N.A	N.A	14.6	14.6
2023	N.A	16.3	N.A	15.5	14.6	15.7	15.1	15.9	16.0	15.1	16.0	14.0	14.8	15.3	14.1	N.A	N.A	15.1	15.2
2024	N.A	16,3	N.A	15,5	14,6	15,1	15,7	15,1	15,9	16	15,1	16	14	14,8	15,3	N.A	N.A	15,1	15,2
Prom (°C)		15.1	12.3	14.8	14.4	14.4	14.7	15.4	15.1	14.5	14.5	13.7	13.9	14.0	14.3	12.6		14.8	14.2

Fuente. RMCAB, SDA.

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

Figura 11-11 Comportamiento histórico de la temperatura desde 2000 a 2024



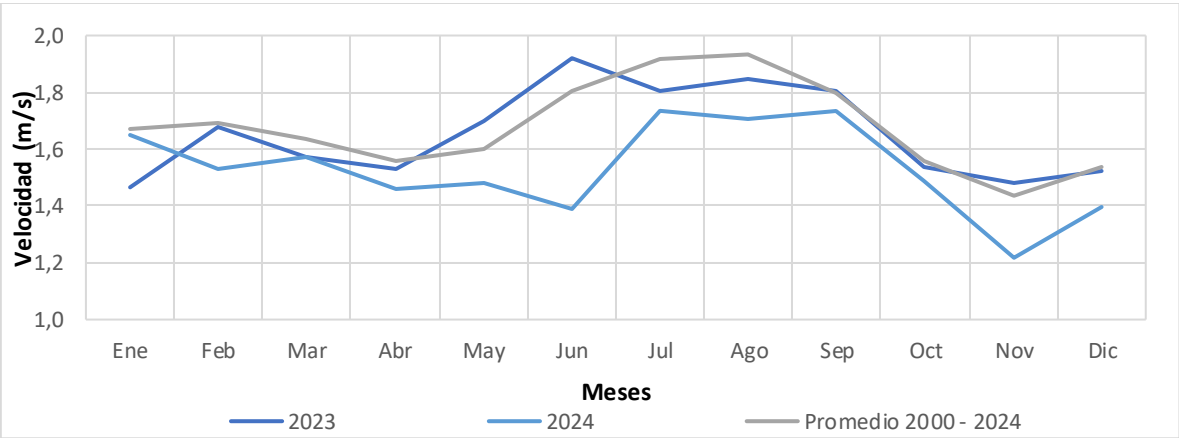
Fuente. RMCAB, SDA.

11.3 VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DEL VIENTO

11.3.1 Promedios anuales de velocidad del viento

De acuerdo con los registros de la RMCAB, las mayores velocidades del viento en el 2024 se presentaron durante los meses de febrero y julio, agosto y septiembre. En agosto no se presentaron las mayores magnitudes como ocurre normalmente durante el ciclo anual, esta ocurrió en julio y septiembre. Con todo, la velocidad del viento para el año 2024 muestra un debilitamiento de los alisios del suroriente, si se compara con el promedio multianual y el año 2023. Ver Figura 11-12.

Figura 11-12 Comportamiento mensual de la velocidad del viento (promedio 2000 – 2023) Vs 2024.



Fuente. RMCAB, SDA.

  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN													
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB													
	Código: PA10-PR04-M1							Versión: 9						

De otro lado, se observa el comportamiento de las velocidades del viento por estación, entre los años 2000 a 2024 las estaciones Puente Aranda y Kennedy se han mantenido como los sectores de la ciudad con mayores velocidades. Ahora se suman los registros de la estación Ciudad Bolívar, los cuales permiten tener más información del comportamiento de los vientos al suroccidente de la ciudad. Ver la Tabla 11-10 y la Figura 11-13. Los valores no disponibles obedecen a que no se alcanzó con el porcentaje de representatividad temporal del 75%.

Tabla 11-10. Promedio multianual de la velocidad del viento por estación. 2000 – 2024

Estación	BOS	CEN	CSE	CZC	CME	CDAR	CBV	COL	CST	FTB	GYR	JAZ	KEN	LFR	MAM	MOV2	MOV	OLY	PTE	SCR	SUB	TUN	UNAL	USQ
2000	NA	0.7	0.9	1.9	2	NA	0.4	NA	NA	2.4	NA	NA	NA	1.7	0.4	NA	NA	1.8	1.9	NA	1.4	NA	0.5	1.2
2001	NA	0.9	1.3	2.1	NA	NA	0.4	NA	NA	2.8	NA	NA	NA	1.7	0.5	NA	NA	NA	2.4	NA	1.4	NA	0.6	1.1
2002	NA	0.7	1.2	2.3	NA	NA	0.4	NA	NA	2.8	0.6	NA	NA	1.6	0.5	NA	NA	NA	2.4	NA	1.3	NA	NA	1
2003	NA	0.8	2.1	NA	NA	NA	NA	NA	NA	2.8	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	2.6	NA	NA	NA	NA	1.2
2004	NA	NA	NA	2.8	NA	0.8	NA	NA	NA	2.7	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	2.7	NA	NA	NA	NA	NA
2005	NA	NA	NA	2.4	NA	1.9	NA	NA	NA	2.8	NA	NA	NA	1.5	NA	NA	NA	NA	2.8	NA	NA	NA	NA	1.6
2006	NA	NA	NA	2.5	NA	NA	NA	NA	NA	2.9	NA	NA	1.5	1.4	NA	NA	NA	NA	2.8	NA	1.3	NA	NA	2.4
2007	NA	NA	1.8	2.6	NA	1.1	NA	NA	NA	3.4	1.1	NA	1.5	1.4	NA	NA	NA	NA	2.7	NA	1.5	2.1	NA	1.8
2008	NA	NA	1.9	1.7	NA	1.4	NA	NA	NA	2.7	1.2	NA	2.3	1.9	NA	NA	NA	NA	2.7	NA	0.5	1.3	NA	0.7
2009	NA	NA	2.4	NA	NA	1.7	NA	NA	NA	3	1.3	NA	2.7	2.1	1.2	NA	NA	NA	2.9	NA	0.9	1.2	NA	0.9
2010	NA	NA	2.1	NA	NA	1.5	NA	NA	NA	2.8	NA	NA	2.5	1.7	NA	NA	NA	NA	2.7	1.1	1	1.2	NA	1.2
2011	NA	NA	2.1	NA	NA	1.3	NA	NA	NA	2.9	0.9	NA	2.4	1.8	NA	NA	1.7	NA	2.7	1.7	1.8	1.1	NA	1.4
2012	NA	NA	2.4	NA	NA	1.4	NA	NA	NA	3	1	NA	2.6	1.9	NA	NA	2.7	NA	2.2	1.8	2	1.1	NA	1.6
2013	NA	NA	2.4	NA	NA	1.4	NA	NA	NA	3	1	NA	2.5	1.9	1.8	NA	2.9	NA	2.1	2.2	2	1.1	NA	1.6
2014	NA	NA	2.4	NA	NA	1.4	NA	NA	NA	NA	1.1	NA	2.6	1.8	1.8	NA	1.3	NA	2.1	1.8	1.9	1	NA	1.4
2015	NA	NA	2.6	NA	NA	1.5	NA	NA	NA	NA	1.1	NA	2.8	2	1.8	NA	1	NA	2.3	1.2	1.9	1.2	NA	1.7
2016	NA	NA	2	NA	NA	1.2	NA	NA	NA	NA	0.9	NA	2.4	1.7	1.5	NA	0.9	NA	2.1	1.7	1.4	1.2	NA	1.7

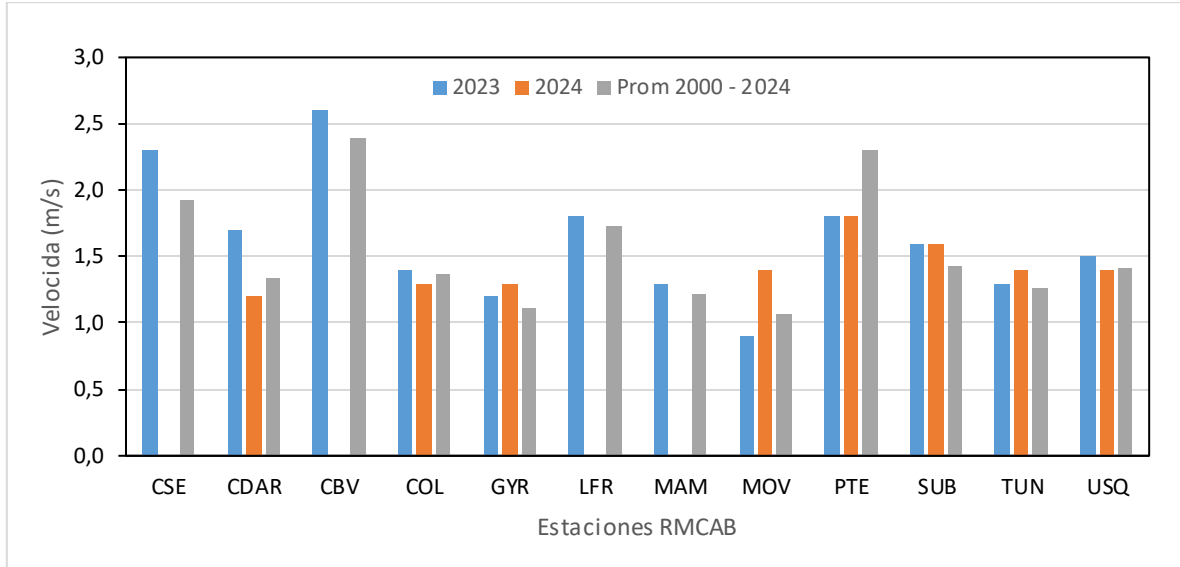
  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN													
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB													
	Código: PA10-PR04-M1							Versión: 9						

Estación	BOS	CEN	CSE	CZC	CME	CDAR	CBV	COL	CST	FTB	GYR	JAZ	KEN	LFR	MAM	MOV2	MOV	OLY	PTE	SCR	SUB	TUN	UNAL	USQ
2017	NA	NA	2	NA	NA	1.2	NA	NA	NA	NA	0.9	NA	2.3	1.6	1.4	NA	1.2	NA	1.9	1.6	1.3	1.1	NA	1.6
2018	NA	NA	2	NA	NA	1.2	NA	NA	NA	NA	1	NA	2.3	1.6	NA	NA	1.1*	NA	2.2	1.5	1.4	1.2	NA	1.6
2019	NA	NA	1.6	NA	NA	1.3	NA	NA	NA	NA	1.4	NA	2.4	1.6	1.3	NA	1.3	NA	NA	1.5	1.2	1.4	NA	1.6
2020	2.4	NA	1.1	NA	NA	1.2	NA	NA	NA	4.2	1.5	NA	2.3	1.8	1.2	NA	1.1	NA	1.9	1.6	1.1	1.6	NA	1.5
2021	2.5	NA	1.7	NA	NA	1.2	2.5	NA	2.5	NA	1.5	1.8	2	1.9	1.1	1.4*	1	NA	1.8	1.3	1.3	1.2	NA	1.4
2022	NA	NA	2	NA	NA	1.2	2.3	NA	NA	NA	1	1.6	NA	1.8	1.2	1.4	0.9	NA	NA	1.4	1.3	1.1	NA	1
2023	NA	NA	2.3	NA	NA	1.7	2.6	1.4	NA	2.4	1.2	1.8	NA	1.8	1.3	NA	0.9	NA	1.8	1.4	1.6	1.3	NA	1.5
2024	NA	NA	N. A	NA	NA	1,2	NA	1,3	NA	NA	1,3	1,7	NA	NA	NA	NA	0,9	NA	1,8	1,5	1,6	1,4	NA	1,4
Promedio 2000 - 2024			1,9			1,3	1,4	1,4	2,5	2,9	1,1	1,7	2,3	1,7	1,2	1,4	1,4		2,3	1,6	1,4	1,3		1,4

Fuente. RMCAB, SDA.

  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

Figura 11-13. Comportamiento de la velocidad del viento promedio anual 2023 y 2024 Vs (2000 – 2024).



Fuente. RMCAB, SDA.

11.3.2 Promedios mensuales de velocidad del viento

En la Tabla 11-11 se presenta un resumen del comportamiento promedio mensual multianual de los vientos durante las últimas décadas. De acuerdo con los registros, en el segundo semestre de este año, las velocidades del viento fueron menores que el año anterior con respecto al promedio 2000-2024 entre los meses de junio a noviembre. Ver Figura 11-14.

Tabla 11-11. Comportamiento de los promedios mensuales multianuales de los vientos en el periodo 2000 - 2023.

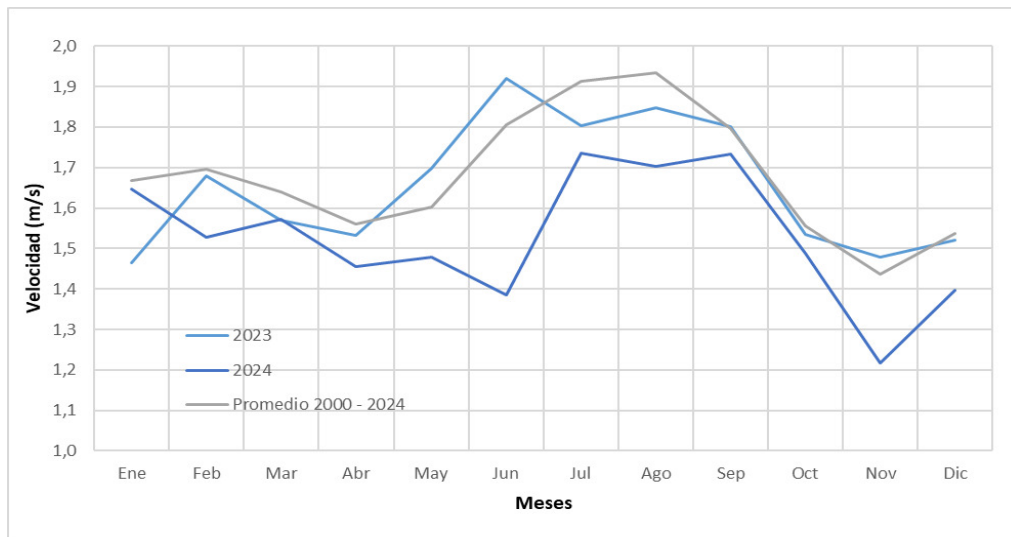
Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Prom
2000	1.2	1.4	1.4	1.3	1.3	1.3	1.5	1.6	1.3	1.4	1.2	1.3	1.3
2001	1.4	1.7	1.3	1.5	1.3	1.7	1.7	1.9	1.5	1.5	1.3	1.2	1.5
2002	1.3	1.3	1.4	1.3	1.4	1.5	1.7	1.8	1.4	1.3	1.2	1.2	1.4
2003	1.4	1.4	1.7	1.5	2.1	2.0	2.0	1.7	1.8	1.6	1.5	1.6	1.7
2004	1.9	1.6	1.7	1.3	1.8	2.4	2.0	2.4	1.8	1.4	1.6	1.5	1.8
2005	1.7	1.8	1.9	1.8	1.6	1.9	2.1	2.2	2.1	1.8	1.4	1.3	1.8
2006	1.6	1.9	1.4	1.3	1.5	1.9	2.1	2.2	2.0	1.4	1.8	2.0	1.8
2007	2.3	2.2	1.8	1.9	1.6	2.0	2.2	1.9	1.9	1.4	1.3	1.2	1.8
2008	1.3	1.9	1.7	1.5	1.6	1.9	1.9	1.7	2.0	1.7	1.5	1.7	1.7
2009	1.5	1.7	1.7	1.9	1.7	1.9	2.1	2.1	2.1	1.8	1.7	1.6	1.8
2010	2.2	2.0	2.0	1.6	1.7	1.7	2.0	2.0	1.8	1.7	1.5	1.6	1.8
2011	1.8	1.7	1.8	1.7	1.8	2.0	2.1	2.1	2.0	1.6	1.5	1.7	1.8
2012	1.8	1.8	2.0	1.5	1.9	2.2	2.0	2.1	2.1	1.7	1.7	1.7	1.9
2013	1.9	1.8	1.8	1.7	1.7	2.0	2.2	2.2	2.1	1.9	1.6	1.8	1.9

  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN												
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB												
	Código: PA10-PR04-M1									Versión: 9			

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Prom
2014	1.8	1.8	1.8	1.8	1.7	1.9	2.0	2.0	1.9	1.6	1.5	1.5	1.8
2015	1.9	1.7	1.7	1.8	1.8	1.9	1.9	2.0	1.9	1.7	1.5	2.0	1.8
2016	1.7	1.7	1.5	1.4	1.6	1.9	1.9	1.9	1.7	1.5	1.3	1.4	1.6
2017	1.5	1.6	1.4	1.6	1.4	1.5	1.9	1.7	1.7	1.5	1.3	1.5	1.5
2018	1.5	1.6	1.5	1.2	1.3	1.8	1.9	2.1	1.8	1.5	1.4	1.7	1.6
2019	1.9	1.8	1.7	1.7	1.6	2.0	2.1	2.1	1.8	1.6	1.6	1.7	1.5
2020	1.6	1.6	1.5	1.5	1.4	1.5	1.5	1.6	1.5	1.6	1.2	1.3	1.5
2021	1.6	1.6	1.5	1.7	1.5	1.5	1.8	1.7	1.6	1.4	1.3	1.5	1.6
2022	1.8	1.6	1.6	1.5	1.6	1.4	1.7	1.8	1.5	1.3	1.3	1.5	1.5
2023	1.5	1.7	1.6	1.5	1.7	1.9	1.8	1.8	1.8	1.5	1.5	1.7	1.5
2024	1.5	1.7	1.6	1.5	1.7	1.9	1.8	1.8	1.8	1.5	1.5	1.5	1.7
Promedio 2000 - 2024	1.7	1.7	1.6	1.6	1.6	1.8	1.9	1.9	1.8	1.6	1.4	1.5	1.7

Fuente. RMCAB, SDA.

Figura 11-14. Comportamiento de la velocidad media mensual en 2022 y 2023 Vs. promedio mensual multianual 2000 - 2023



Fuente. RMCAB, SDA.

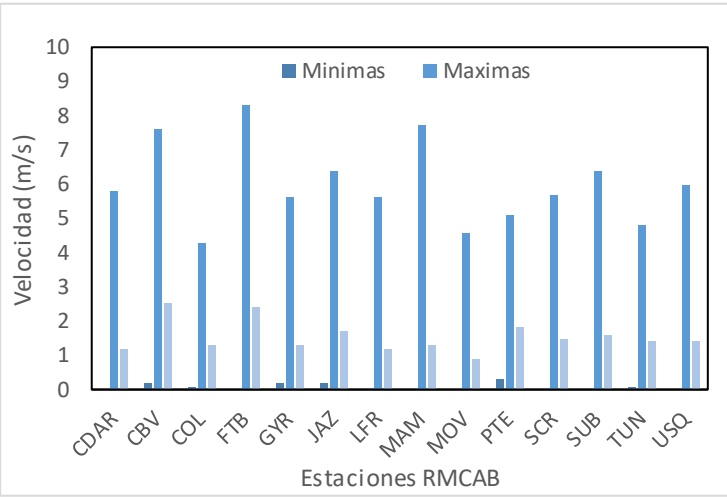
Se presenta en la Figura 11-15 los valores medios máximos y mínimos absolutos registrados durante este año, por cada una de las estaciones de la RMCAB. Para el período del estudio las máximas velocidades absolutas se registraron hacia los sectores de MinAmbiente, Ciudad Bolívar y Jazmín. Estos eventos de máximas velocidades se pueden presentar bajo diferentes condiciones atmosféricas, ya sea en horas de mayor acumulación de energía, la influencia de sistemas sinópticos de mesoescala o en condiciones locales como microeventos ocasionados por eventos fuertes de lluvia. En todo caso, son proclives a ocurrir en horas de la tarde y noche cuando mayor cantidad de energía se ha acumulado y queda un residual en la media noche, mezclando y limpiando la atmósfera de la ciudad con mayor capacidad que vientos de menor magnitud como los de las horas de la madrugada.

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

Es importante resaltar que los valores presentados de las estaciones Guaymaral, Kennedy, Móvil de Fontibón, Puente Aranda y Usme son indicativos toda vez que no cumplen con la representatividad temporal (75%) recomendada en el Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire.

En cuanto a los valores máximos absolutos, hacia los sectores de las estaciones MinAmbiente y Ciudad Bolívar se registraron las mayores velocidades del viento. Este comportamiento se asocia, en el primer caso, a la altura a la cual se miden dichas velocidades y en el segundo igual además de que es el suroccidente donde se presentan las mayores velocidades de la ciudad.

Figura 11-15. Comportamiento velocidades absolutas de la velocidad del viento - 2024



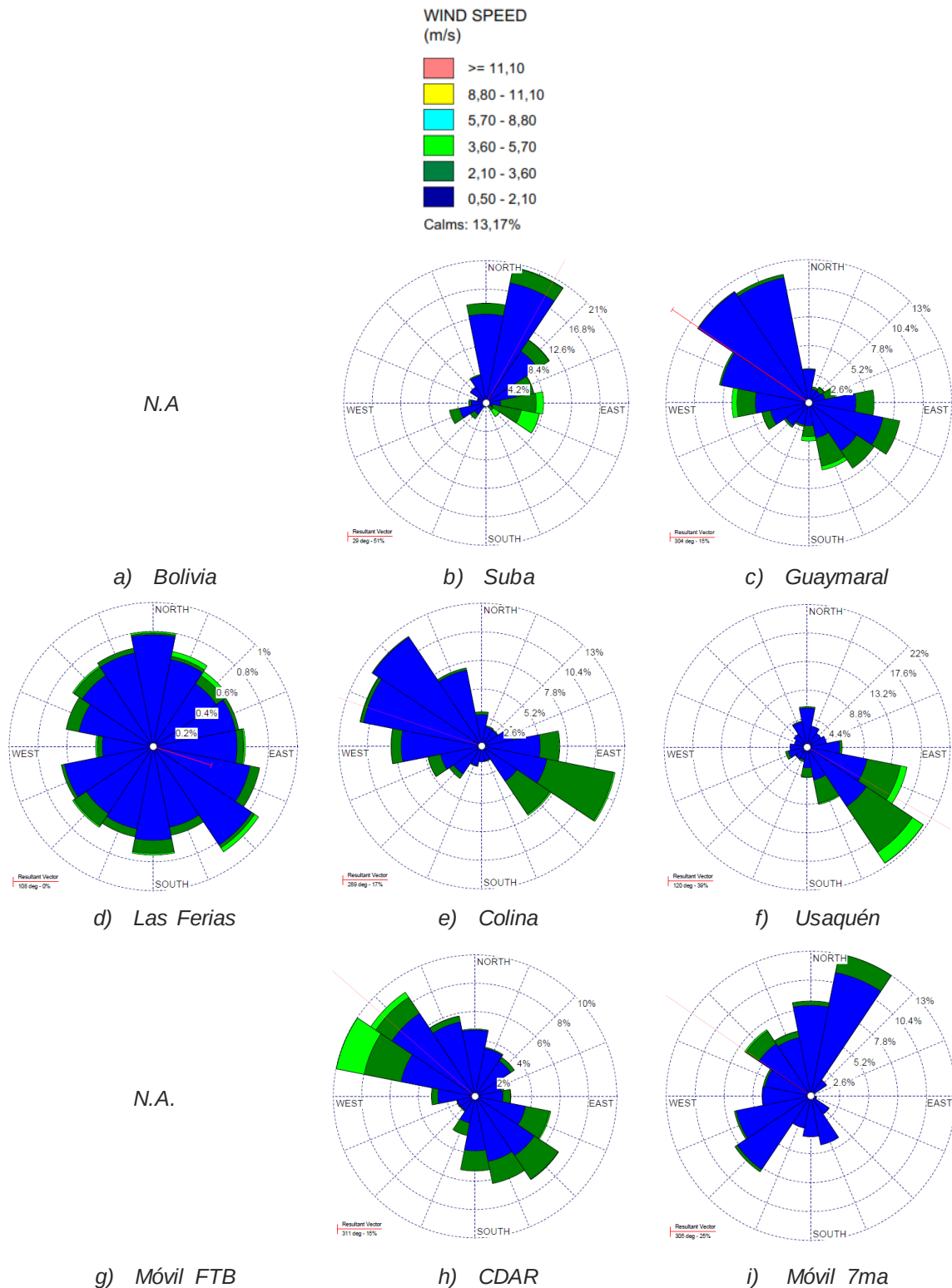
Estación	Vel. mín	Vel. Máx	Vel. med
CDAR	0	5,8	1,2
CBV	0,2	7,6	2,5
COL	0,1	4,3	1,3
FTB	0	8,3	2,4
GYR	0,2	5,6	1,3
JAZ	0,2	6,4	1,7
KEN	0,3	5,2	1,6
LFR	0	5,6	1,2
MAM	0	7,7	1,3
MOV	0	4,6	0,9
PTE	0,3	5,1	1,8
SCR	0	5,7	1,5
SUB	0	6,4	1,6
TUN	0,1	4,8	1,4
USQ	0	6	1,4
Prom	0,1	5,9	1,5

Fuente. RMCAB-SDA

Para ampliar la información anterior en la Figura 11-16 se presentan las rosas de los vientos anuales de la RMCAB durante el año 2024, para las estaciones que cumplieron con el criterio de representatividad temporal del 75%. Además de representar el comportamiento medio anual, las rosas de los vientos ofrecen información acerca de las direcciones predominantes en la ciudad, su frecuencia y magnitud. De lo anterior se pudo establecer que, durante el 2024 los vientos con mayor persistencia se registraron al sur y suroriente de la ciudad siendo mayormente responsables de la depuración de la ciudad. Así las cosas, en el sector sur y oriental predominaron los vientos del suroriente así: San Cristóbal con un 43%, Tunal 29% y Ciudad Bolívar 27%, MinAmbiente 19% y Usaquén 22%; del occidente y suroccidente: Puente Aranda 18% y Jazmín 14% y la Móvil séptima 12%, También se destacan vientos provenientes del norte en la estación Suba con 22%, Colina 13% y Guaymaral 12%.

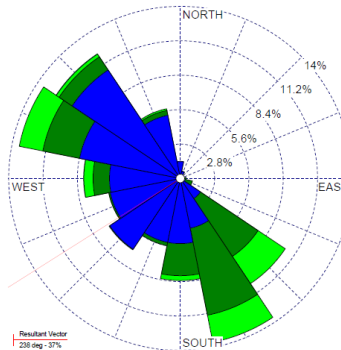
	SECRETARÍA DE AMBIENTE		METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
			Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
			Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

Figura 11-16. Rosas de viento consolidadas por estación – 2024



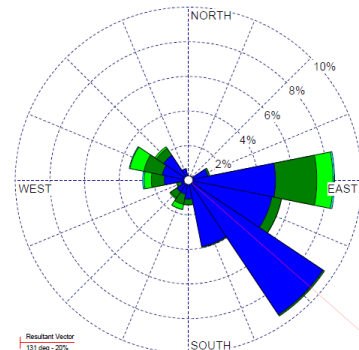
	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9	

N.A.



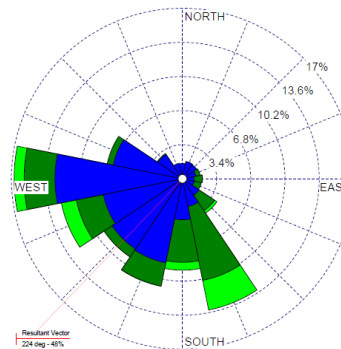
j) Kennedy

k) Jazmín



l) MinAmbiente

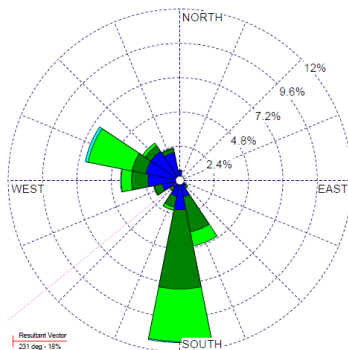
N.A.



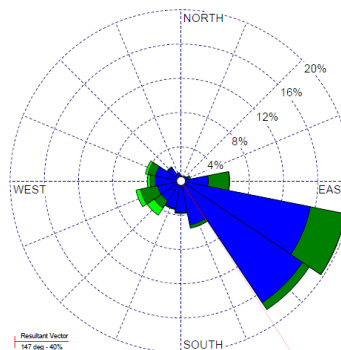
m) Carvajal-Sevillana*

n) Puente Aranda

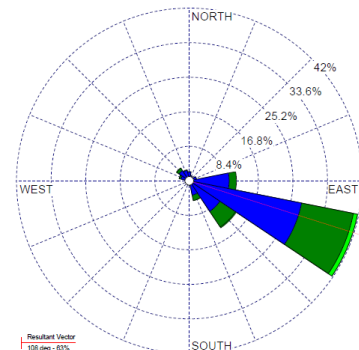
N.A.



p) Ciudad Bolívar



q) Tunal
Fuente. RMCAB, SDA.



r) San Cristóbal

Nota. Carvajal se presenta de modo indicativo por no cumplir con el criterio de representatividad temporal.

11.3.3 Promedios diarios de velocidad del viento

La magnitud de la velocidad de los vientos está influenciada por el ciclo diurno del sol. De allí que es importante conocer su comportamiento en diferentes horas del día tanto en velocidad como dirección, a fin de hallar patrones intradiurnos que podrían explicar la forma en que los contaminantes son dispersados en la ciudad de Bogotá por la acción del viento.

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

Así pues, en 2024 y de acuerdo con los registros de la RMCAB la velocidad del viento en un día normal del año, en promedio se comportó como se describe en la Información de la Tabla 11-12. En esta se resume el promedio, tanto de la velocidad como de la dirección del viento, en diferentes fracciones de un día normal. Esto con el propósito de identificar patrones de comportamiento en diferentes momentos del día, dada la cantidad diferenciada de radiación solar que se recibe durante el día. Así las cosas, para un mejor entendimiento se ha dividido el día en cuatro fracciones a saber: madrugada, mañana, tarde y noche. La dirección calculada a partir de los registros anuales de la red es un promedio vectorial, por consiguiente, es la resultante de todos los vientos registrados en cada fracción del día.

De la Tabla 11-12 se deduce que, en 2024 las mayores velocidades del viento se presentaron entre las horas de la mañana y la tarde como es natural que ocurra, mientras que las velocidades más bajas ocurrieron en la madrugada y en la noche. En cuanto a las direcciones se puede apreciar con mayor detalle en la Figura 11-17.

Tabla 11-12. Comportamiento de la Velocidad y Dirección del Viento por fracciones del día en 2024

Estación	Velocidad promedio del viento (m/s)				Dirección promedio del viento (°)			
	Madrugada	Mañana	Tarde	Noche	Madrugada	Mañana	Tarde	Noche
CDAR	1.1	1.7	2.6	1.5	330	8	217	332
CBV	1.5	2.7	3.8	2.3	207	79	163	159
COL	0.9	1.6	2.1	1.1	319	32	170	322
FTB	1.3	2.2	4.1	1.9	16	72	202	313
GYR	0.6	1.4	1.9	0.8	317	355	153	300
JAZ	0.9	1.9	3.0	1.4	271	234	223	244
LFR	1.3	1.8	2.4	1.6	35	70	144	52
MAM	0.8	1.3	2.2	1.1	134	150	152	121
MOV	0.6	0.8	1.2	0.8	141	239	231	184
PTE	1.1	1.8	2.8	1.6	250	218	210	226
SCR	0.9	1.2	1.9	1.4	102	94	106	105
SUB	1.1	1.9	2.3	1.2	17	31	100	12
TUN	0.8	1.3	2.1	1.1	142	136	158	145
USQ	1.0	1.4	2.1	1.5	87	120	151	117
Promedio	1.0	1.6	2.5	1.4				

Fuente. RMCAB, SDA.

En la Figura 11-17 se presentan los mapas que permiten observar el comportamiento promedio de cada fracción del día durante el año. Las fracciones consideradas fueron así: de las 0 horas hasta las 6 am, madrugada; de las 6 am a las 12 m, mañana; de las 12 m a las 6 pm, tarde; y de las 6 pm hasta las 12 pm o 0 horas, noche. De acuerdo con esto, el comportamiento de los vientos en las diferentes fracciones del día durante este año, fueron como a continuación se describe:

En las madrugadas de este año, en promedio predominaron los vientos del sur y suroriente a lo largo de los cerros orientales, con algunas divergencias en el centro geográfico de la ciudad, para luego continuar con su flujo hacia noroccidente y al norte, posiblemente

  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

evacuando la contaminación atmosférica residual con una baja eficiencia, dadas las velocidades del viento entre 0.6 m/s a 1.5 m/s en esa fracción.

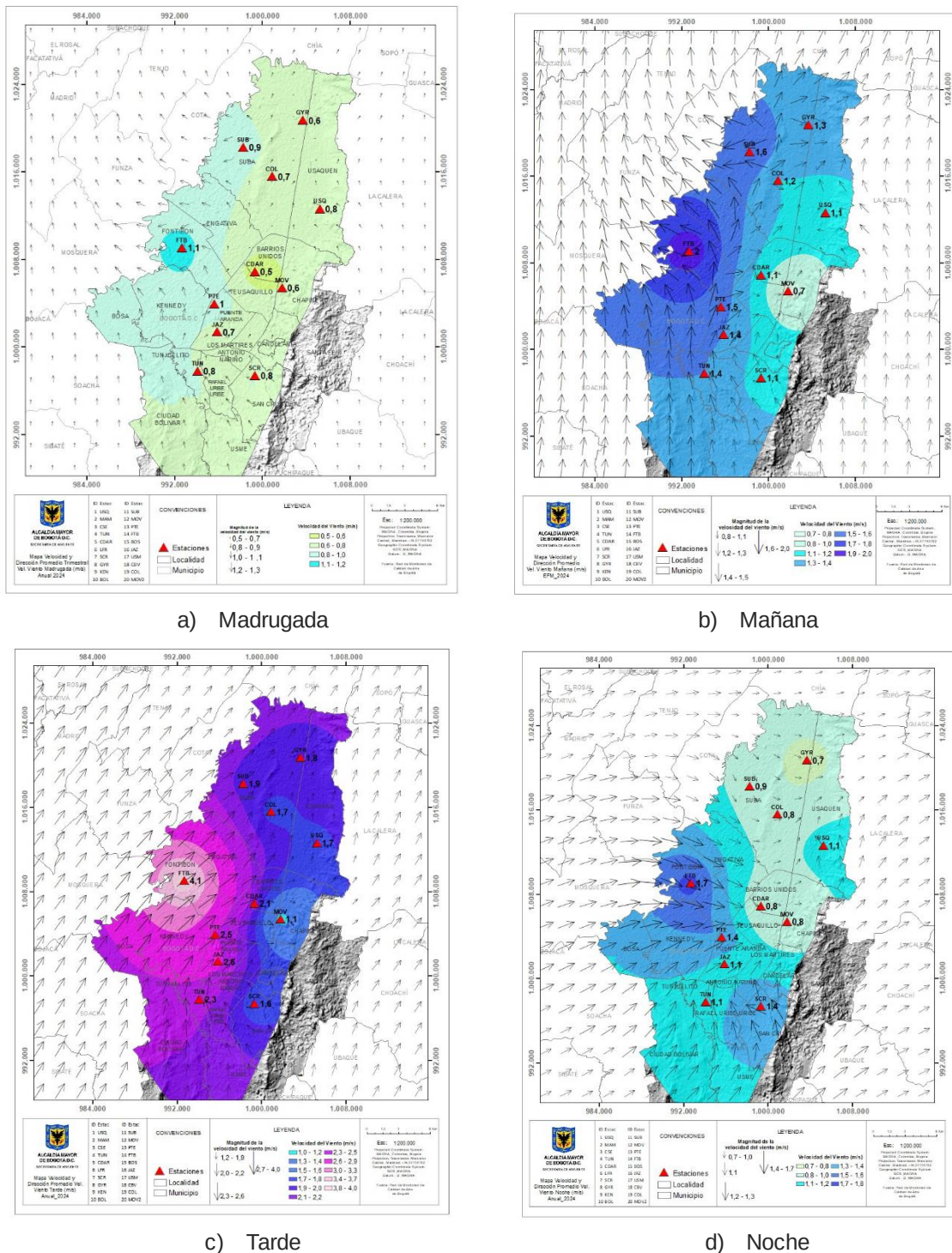
En las horas de la mañana de este año el predominio de los vientos fue semejante al de las horas de la madrugada, pero con mayor capacidad de mezcla, dado el ingreso de energía solar que calienta el aire sobreyacente y activa la dinámica de las masas de aire. De esta manera, predominaron los vientos del sur al sur de la ciudad y del sur oriente por el flanco oriental, confluyendo en el centro geográfico para luego continuar hacia el noroccidente y al norte producto de una posible divergencia en el flujo de los alisios. Con el incremento de la radiación solar las velocidades en horas de la tarde adquirieron mayor vigor fluctuando entre 0.2 m/s hacia los cerros orientales a valores de entre 1.4 a 2.0 m/s al occidente y suroccidente de la ciudad donde normalmente se presentan las mayores velocidades del viento.

En horas de la tarde con la acumulación de energía solar el aire adquiere mayor inercia, generando velocidades mayores a otras fracciones del día. Así las cosas, en promedio, durante el año 2024, los vientos adquirieron velocidades medias de entre 1.1 m/s a 1.7 m/s en el oriente y hasta 4.1 m/s en el flanco occidental. Vientos con esta magnitud, posiblemente hayan sido incidentes en el proceso de remoción de contaminantes a través de la mezcla y difusión turbulenta de los contaminantes aportados a nivel local y de fuentes externas. Para esta fracción del día, en promedio los vientos fueron predominantes del sur al sur de la ciudad, suroriental al sur de los cerros orientales y suroccidente sobre todo el andén occidental; estos últimos posibles generadores de lluvias por su ascenso convectivo forzado debido a los Cerros Orientales.

Entradas las horas de la noche se estima que, en promedio durante 2024, los vientos del suroccidente predominaron mayormente del occidente con la posible generación de abundantes lluvias a finales de la tarde y en horas de la noche. Posiblemente se pudo haber generado transporte o arrastre de los contaminantes desde fuentes externas. Naturalmente, con la disminución de energía solar entrante en horas de la noche, ocurre un descenso en la velocidad del viento, aunque menor que en las madrugadas, por la energía residual de la tarde. De allí que la magnitud de la velocidad de los vientos no superó los 1.7 m/s.

  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

Figura 11-17 Comportamiento del viento promedio en diferentes fracciones de un día del año: a) Madrugada. b) Mañana c) Tarde y d) Noche. RMCAB – 2024



Fuente. RMCAB-SDA

Nota. Las estaciones que no se representan en el mapa es porque no cumplieron con el porcentaje de representatividad.

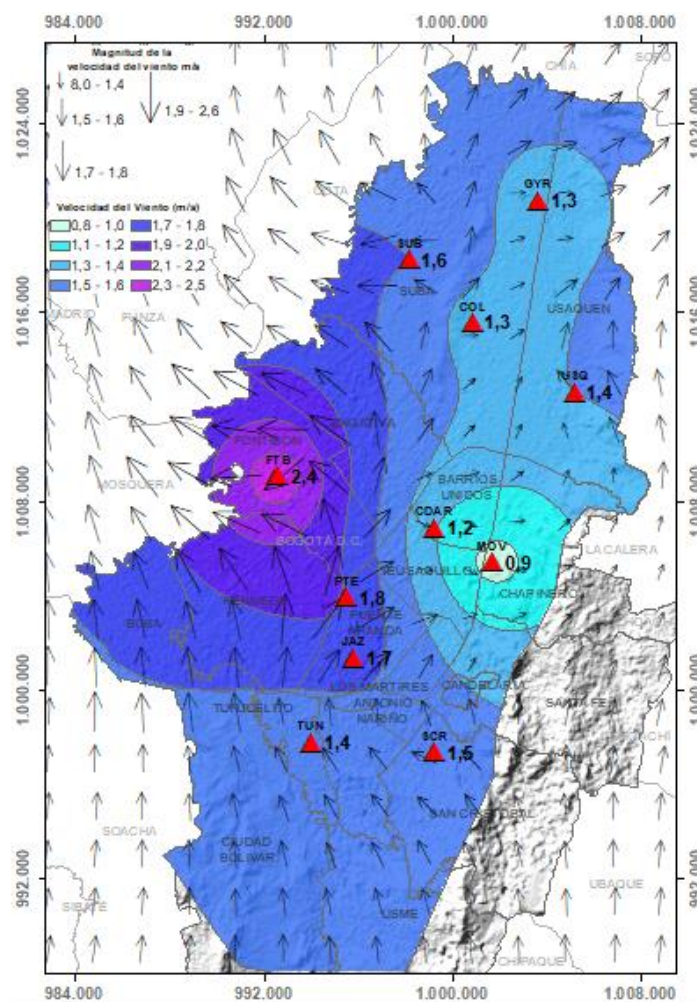
	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

11.3.4 Distribución espacial del viento

En el mapa de la Figura 11-18 de manera complementaria a las rosas de los vientos se presenta el comportamiento general de los vientos durante la vigencia 2024, aunque no ofrece mayores detalles como los descritos en la Figura 11-17, permite visualizar de manera espacial cuáles fueron las componentes del viento mayormente predominantes durante todo el año y las velocidades medias alcanzadas durante el mismo, en el distrito. Se puede establecer que, predominaron vientos con velocidades entre 0.9 m/s hasta 2.4 m/s, con predominio del suroccidente confluyendo en el centro geográfico de la ciudad, para luego continuar su flujo hacia el noroccidente.

Así pues, en términos generales se puede considerar que, en el distrito predominaron los vientos del suroriente, que favorecen la limpieza aerodinámica de la ciudad.

Figura 11-18. Mapa de dirección y velocidad promedio del viento – 2024



Fuente. RMCAB, SDA.

  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

11.3.5. Promedios históricos de velocidad del viento

En la Tabla 11-13 se resumen los promedios anuales de velocidad del viento desde el año 2000 hasta el 2024, que contiene información de estaciones recientes y estaciones antiguas que hicieron parte del diseño inicial de la RMCAB y que, por distintas razones, han dejado de funcionar; sin embargo, se conserva su registro como parte del proceso histórico de la misma. Al comparar los valores históricos con respecto al promedio de 2024, se puede observar un descenso en su magnitud, que puede ser el resultado de la variabilidad del elemento meteorológico en el tiempo. (ver Figura 11-19). De los resultados descritos en la Tabla 11-13 es importante anotar que la estación Bosa no presenta registros porque esta fue suspendida.

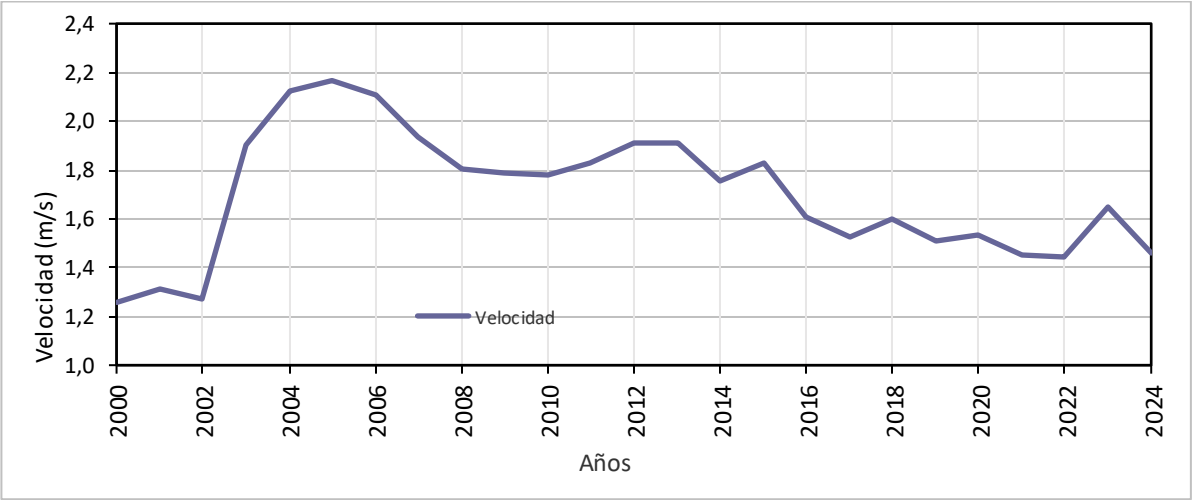
Tabla 11-13. Comportamiento histórico de la velocidad del viento de acuerdo con los registros de la RMCAB entre 2000-2024.

Estación	BOS	CEN	CSE	CZC	CME	CDAR	CST	COL	CBV	FTB	GYR	JAZ	KEN	LFR	MAM	MOV2	MOV	OLY	PTE	SCR	SUB	TUN	UNAL	USQ	USM	USM2	VIT	Prom
2000	N.A	0.7	0.9	1.9	2	N.A	0.4	N.A	N.A	2.4	N.A	N.A	N.A	1.7	0.4	N.A	N.A	1.8	1.9	N.A	1.4	N.A	0.5	1.2	N.A	N.A	N.A	1.3
2001	N.A	0.9	1.3	2.1	N.A	N.A	0.4	N.A	N.A	2.8	N.A	N.A	N.A	1.7	0.5	N.A	N.A	N.A	2.4	N.A	1.4	N.A	0.6	1.1	N.A	N.A	N.A	1.4
2002	N.A	0.7	1.2	2.3	N.A	N.A	0.4	N.A	N.A	2.8	0.6	N.A	N.A	1.6	0.5	N.A	N.A	N.A	2.4	N.A	1.3	N.A	N.A	1.0	N.A	N.A	N.A	1.3
2003	N.A	0.8	2.1	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	2.8	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	2.6	N.A	N.A	N.A	N.A	1.2	N.A	N.A	N.A	1.9
2004	N.A	N.A	N.A	2.8	N.A	0.8	N.A	N.A	N.A	2.7	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	2.7	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	2.3
2005	N.A	N.A	N.A	2.4	N.A	1.9	N.A	N.A	N.A	2.8	N.A	N.A	N.A	1.5	N.A	N.A	N.A	N.A	2.8	N.A	N.A	N.A	N.A	1.6	N.A	N.A	N.A	2.2
2006	N.A	N.A	N.A	2.5	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	2.9	N.A	N.A	1.5	1.4	N.A	N.A	N.A	N.A	2.8	N.A	1.3	N.A	N.A	2.4	2.6	N.A	1.6	2.1
2007	N.A	N.A	1.8	2.6	N.A	1.1	N.A	N.A	N.A	3.4	1.1	N.A	1.5	1.4	N.A	N.A	N.A	N.A	2.7	N.A	1.5	2.1	N.A	1.8	2.7	N.A	1.5	1.9
2008	N.A	N.A	1.9	1.7	N.A	1.4	N.A	N.A	N.A	2.7	1.2	N.A	2.3	1.9	N.A	N.A	N.A	N.A	2.7	N.A	0.5	1.3	N.A	0.7	3.5	N.A	1.7	1.8
2009	N.A	N.A	2.4	N.A	N.A	1.7	N.A	N.A	N.A	3.0	1.3	N.A	2.7	2.1	1.2	N.A	N.A	N.A	2.9	N.A	0.9	1.2	N.A	0.9	N.A	N.A	N.A	1.8
2010	N.A	N.A	2.1	N.A	N.A	1.5	N.A	N.A	N.A	2.8	N.A	N.A	2.5	1.7	N.A	N.A	N.A	N.A	2.7	1.1	1	1.2	N.A	1.2	N.A	N.A	N.A	1.8
2011	N.A	N.A	2.1	N.A	N.A	1.3	N.A	N.A	N.A	2.9	0.9	N.A	2.4	1.8	N.A	N.A	1.7	N.A	2.7	1.7	1.8	1.1	N.A	1.4	N.A	N.A	N.A	1.8
2012	N.A	N.A	2.4	N.A	N.A	1.4	N.A	N.A	N.A	3.0	1.0	N.A	2.6	1.9	N.A	N.A	2.7	N.A	2.2	1.8	2	1.1	N.A	1.6	N.A	N.A	N.A	2.0
2013	N.A	N.A	2.4	N.A	N.A	1.4	N.A	N.A	N.A	3.0	1.0	N.A	2.5	1.9	1.8	N.A	2.9	N.A	2.1	2.2	2	1.1	N.A	1.6	N.A	N.A	N.A	2.0
2014	N.A	N.A	2.4	N.A	N.A	1.4	N.A	N.A	N.A	N.A	1.1	N.A	2.6	1.8	1.8	N.A	1.3	N.A	2.1	1.8	1.9	1	N.A	1.4	N.A	N.A	N.A	1.7
2015	N.A	N.A	2.6	N.A	N.A	1.5	N.A	N.A	N.A	N.A	1.1	N.A	2.8	2.0	1.8	N.A	1	N.A	2.3	1.2	1.9	1.2	N.A	1.7	N.A	N.A	N.A	1.8
2016	N.A	N.A	2.0	N.A	N.A	1.2	N.A	N.A	N.A	N.A	0.9	N.A	2.4	1.7	1.5	N.A	0.9	N.A	2.1	1.7	1.4	1.2	N.A	1.7	N.A	N.A	N.A	1.6
2017	N.A	N.A	2.0	N.A	N.A	1.2	N.A	N.A	N.A	N.A	0.9	N.A	2.3	1.6	1.4	N.A	1.2	N.A	1.9	1.6	1.3	1.1	N.A	1.6	N.A	N.A	N.A	1.5

Estación	BOS	CEN	CSE	CZC	CME	CDAR	CST	COL	CBV	FTB	GYR	JAZ	KEN	LFR	MAM	MOV2	MOV	OLY	PTE	SCR	SUB	TUN	UNAL	USQ	USM	USM2	VIT	Prom
2018	N.A	N.A	2.0	N.A	N.A	1.2	N.A	N.A	N.A	N.A	1.0	N.A	2.3	1.6	N.A	N.A	1.1	N.A	2.2	1.5	1.4	1.2	N.A	1.6	N.A	N.A	N.A	1.6
2019	N.A	N.A	1.6	N.A	N.A	1.3	N.A	N.A	N.A	N.A	1.4	N.A	2.4	1.6	1.3	N.A	1.3	N.A	N.A	1.5	1.2	1.4	N.A	1.6	N.A	N.A	N.A	1.5
2020	2.4	N.A	1.1	N.A	N.A	1.2	N.A	N.A	N.A	4.2	1.5	N.A	2.3	1.8	1.2	N.A	1.1	N.A	1.9	1.6	1.1	1.6	N.A	1.5	N.A	N.A	N.A	1.8
2021	2.5	N.A	1.7	N.A	N.A	1.2	N.A	N.A	2.5	N.A	1.5	1.8	2.0	1.9	1.1	1.4	1.0	N.A	1.8	1.3	1.3	1.2	N.A	1.4	N.A	1.3	N.A	1.4
2022	N.A	N.A	2.0	N.A	N.A	1.2	N.A	1.4	2.3	N.A	1.0	1.6	N.A	1.8	1.2	1.4	0.9	N.A	N.A	1.4	1.3	1.1	N.A	1.0	N.A	N.A	N.A	1.4
2023	N.A	N.A	2.3	N.A	N.A	1.7	2.6	1.4	N.A	2.4	1.2	1.8	N.A	1.8	1.3	N.A	0.9	N.A	1.8	1.4	1.6	1.3	N.A	1.5	N.A	N.A	N.A	1.7
2024	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	1,2	N.A	1,3	N.A	N.A	1,3	1,7	N.A	N.A	N.A	N.A	0,9	N.A	1,8	1,5	1,6	1,4	N.A	1,4	N.A	N.A	N.A	1.4
Prom	N.A	N.A	1,9	2,3	N.A	1,3	N.A	1,4	2,5	2,9	1,1	1,7	2,3	1,7	1,2	1,4	1,4	1,8	2,3	1,6	1,4	1,3	0,6	1,4	2,9	1,3	1,6	1.7

Fuente. RMCAB, SDA.

Figura 11-19 Comportamiento medio multianual de la velocidad del viento en Bogotá entre 2000 a 2024



Fuente. RMCAB, SDA.

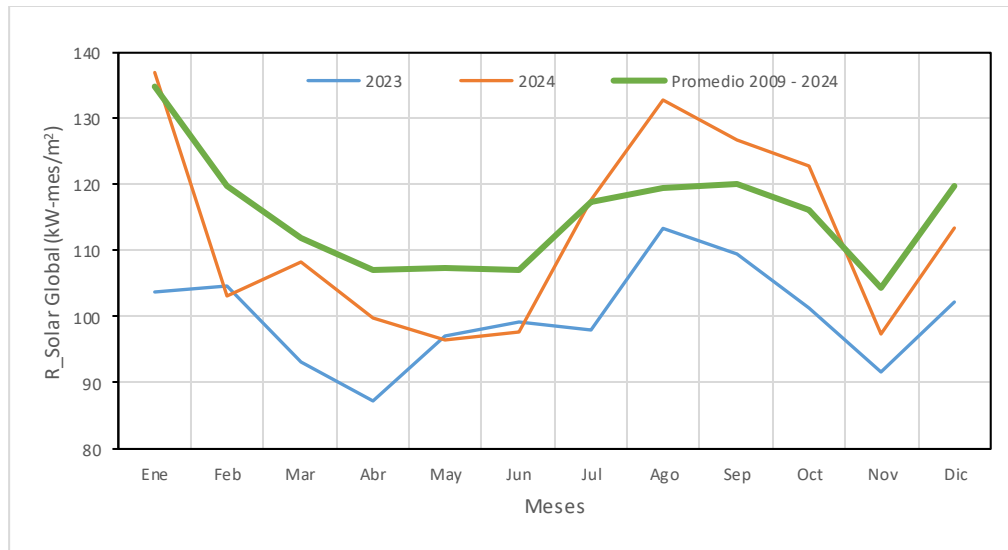
	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

11.4 RADIACIÓN SOLAR

11.4.1 Promedios anuales de radiación solar

De acuerdo con los registros de la RMCAB, en la ciudad de Bogotá se acumularon, en promedio, aproximadamente 1.35 GW/m² en 2024. A nivel mensual, en enero y agosto se recibió la mayor cantidad de radiación, muy por debajo del año anterior y del promedio multianual 2009 a 2024. No obstante, salvo en los meses de enero y agosto, septiembre y octubre, las cantidades de radiación recibidas en 2024 fueron menores que el promedio multianual. Ver Figura 11-20

Figura 11-20. Comportamiento mensual de la radiación solar en 2023 y 2024 vs. Promedio 2009 - 2024



Fuente. RMCAB, SDA.

11.4.2 Promedios diarios de radiación solar

En la Tabla 11-14 se resume el perfil medio horario anual de la cantidad de energía recibida en la ciudad por cada una de las estaciones y el acumulado promedio diario por estación de la RMCAB. En esta se puede observar que en un día promedio se recibieron hasta 668 W/m² en la hora de mayor incidencia en la estación Ciudad Bolívar. Por otra parte, en la Figura 11-21 se puede observar gráficamente el perfil promedio horario del año de toda la ciudad y los totales acumulados por estación. En dicho perfil se puede apreciar que la hora en la cual se acumula mayor cantidad de energía de la ciudad de Bogotá se encuentra entre las 11 am y la 1 pm, dando lugar no solo a las mayores temperaturas del aire, sino a los vientos que favorecen la limpieza de la ciudad por transporte y mezcla turbulenta de las masas de aire. En tanto que, en las horas de la madrugada y la noche esta cantidad, como es natural, tienden a cero.

  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

En 2024 se continúan incorporando los registros de la estación Ciudad Bolívar, Móvil de Fontibón y Puente Aranda, los cuales cumplen con el criterio de representatividad temporal del 75%, pero no se puede establecer un promedio con los dos años de registro hasta el 31 de diciembre.

En cuanto a la acumulación promedio durante un día, los sectores de la ciudad con mayores acumulados de radiación solar durante el día fueron las estaciones Ciudad Bolívar y la Móvil Fontibón, lo que resulta coherente con su altitud en el primer caso y ubicación al occidente de la ciudad, en el segundo.

Tabla 11-14. Cantidad de energía recibida durante el día por cada una de las estaciones de la RMCAB en 2024

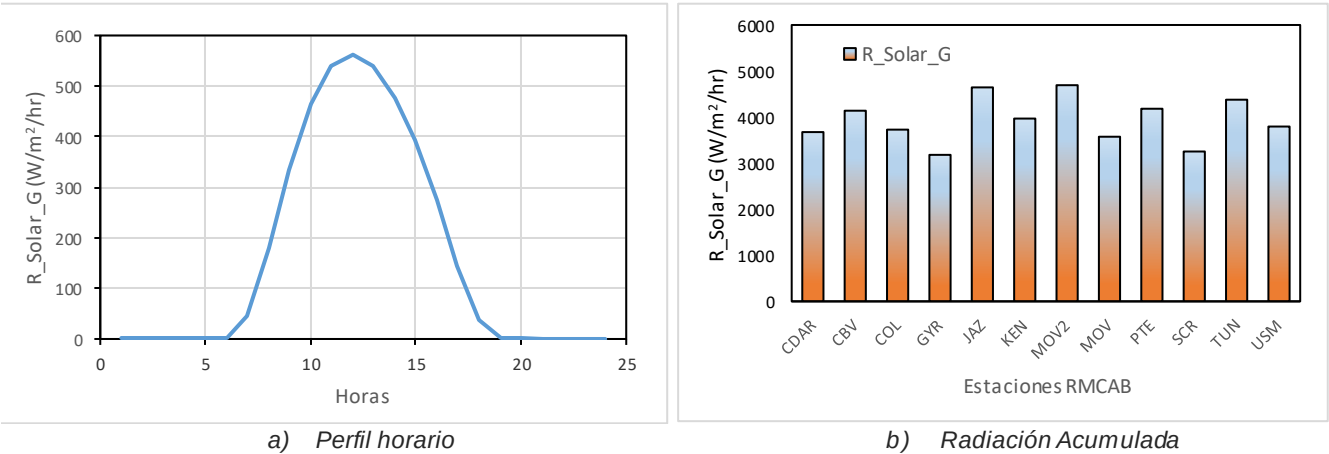
Hora	BOL	CDAR	CBV	COL	GYR	JAZ	KEN	MOV2	MOV	PTE	SCR	TUN	USM	Prom
	W-h/m ²	W-h/m ²	W-h/m ²	W-h/m ²	W-h/m ²	W-h/m ²	W-h/m ²	W-h/m ²	W-h/m ²	W-h/m ²	W-h/m ²	W-h/m ²	W-h/m ²	
1:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6:00	2	1	0	1	0	1	2	1	1	2	0	2	1	1
7:00	82	46	44	49	26	56	41	59	31	44	29	46	42	46
8:00	274	179	188	195	154	212	147	224	124	168	132	179	172	181
9:00	461	317	348	344	299	391	281	405	291	308	260	337	317	335
10:00	600	423	475	455	397	525	417	546	447	439	411	469	427	464
11:00	668	482	550	517	444	615	516	616	536	512	491	554	499	538
12:00	655	491	576	539	443	647	566	637	543	580	505	602	522	562
13:00	616	474	571	504	411	629	563	612	485	590	456	610	508	541
14:00	524	433	494	424	371	558	499	568	407	538	393	546	457	478
15:00	407	364	415	325	295	462	423	468	343	450	312	469	394	394
16:00	286	269	295	228	204	327	309	329	226	325	172	337	279	276
17:00	151	154	152	118	111	177	163	181	113	178	71	181	144	146

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

Hora	BOL	CDAR	CBV	COL	GYR	JAZ	KEN	MOV2	MOV	PTE	SCR	TUN	USM	Prom
	W-h/m ²	W-h/m ²	W-h/m ²	W-h/m ²	W-h/m ²	W-h/m ²	W-h/m ²	W-h/m ²	W-h/m ²	W-h/m ²	W-h/m ²	W-h/m ²	W-h/m ²	
18:00	34	42	31	28	24	44	41	45	30	48	20	45	34	36
19:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	4761	3675	4139	3728	3181	4645	3968	4693	3574	4182	3253	4378	3795	3998

Fuente: RMCAB, SDA.

Figura 11-21. Cantidad de radiación solar recibida en promedio día durante el año 2024.
a) perfil horario; b) radiación acumulada por cada estación.



Fuente: RMCAB, SDA.

  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

11.4.3 Promedios mensuales de radiación solar

En la Tabla 11-15 se presenta un consolidado de los totales acumulados mensuales por cada una de las estaciones de la RMCAB. Asimismo, en la Figura 11-22 se detallan las variaciones mensuales de radiación solar durante el año 2024. En la tabla se observa que los meses con mayores acumulados ocurrieron en enero, agosto, septiembre y octubre. Los dos primeros meses corresponden a meses soleados de acuerdo con la estacionalidad de la radiación solar, septiembre y octubre son atípicos por ser mes de lluvia.

Teniendo en cuenta la influencia de la radiación solar en las concentraciones de ozono, en la Figura 11-22 se muestra el perfil de las concentraciones de ozono promedio de 2024. Este perfil permite observar una relación entre las cantidades de radiación acumuladas y las concentraciones de ozono. En enero y febrero se presentó una disminución en las concentraciones de ozono a pesar de que las cantidades de radiación solar fueron altas; esto se podría atribuir a la reducción de emisiones de compuestos orgánicos volátiles por la disminución del consumo de combustibles por la temporada de vacaciones.

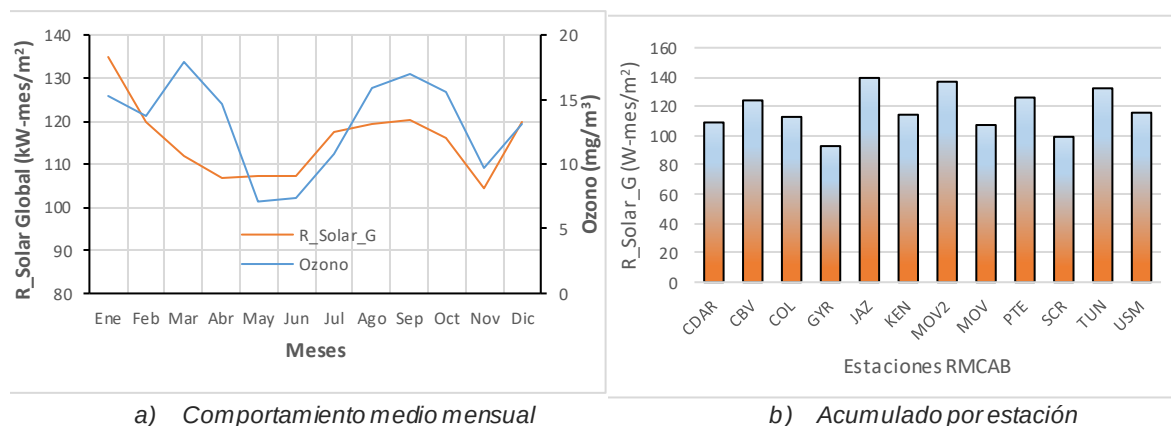
Tabla 11-15. Comportamiento mensual de los totales acumulados de radiación solar por estación (kW-mes/m²) 2024

Estación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Prom
CDAR	148	116	114	109	96	92	114	120	114	89	86	110	109
CBV	150	125	130	116	118	115	135	135	140	134	97	93	124
COL	147	107	115	106	96	99	119	128	117	121	92	108	113
GYR	136	104	105	91	83	77	86	100	44	105	85	101	93
JAZ	158	125	129	109	111	115	165	173	179	159	113	138	139
KEN	121	103	110	108	118	115	134	99	105	131	103	123	114
MOV2	191	114	147	135	119	114	144	151	150	117	117	143	137
MOV	143	100	109	106	100	96	115	119	110	90	88	111	107
PTE	161	129	128	121	111	111	140	148	142	119	91	111	126
SCR	133	93	102	97	91	86	97	112	110	102	70	97	99
TUN	137	105	103	92	112	146	159	169	161	156	110	139	132
USM	156	117	118	109	101	103	114	119	128	122	88	113	116
Prom	127	96	101	93	90	91	109	123	118	114	90	105	105

Fuente: RMCAB, SDA.

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

Figura 11-22. Comportamiento mensual de la radiación en 2024 a) promedio mensual Radiación Solar Vs concentración promedio mensual de Ozono; b) totales mensuales acumulados



Fuente. RMCAB, SDA.

11.4.4 Promedios históricos de radiación solar

En la Tabla 11-16 se presenta el comportamiento multianual de los totales acumulados en la ciudad de Bogotá entre 2009 a 2024. De manera gráfica en la Figura 11-23, se presenta el comportamiento y los totales anuales acumulados por cada una de las estaciones de la RMCAB. De acuerdo con la figura referida, en 2024 las cantidades de radiación solar dejan entrever un incremento con respecto al año anterior.

Semejante a lo reportado a nivel mensual, también se presentan los totales anuales de radiación solar acumulados. Los mayores acumulados se registraron en las estaciones San Cristóbal, Guaymaral, CDAR y Tunal.

Tabla 11-16. Radiación Solar acumulada anual en GW-año/m² periodo 2009 - 2024

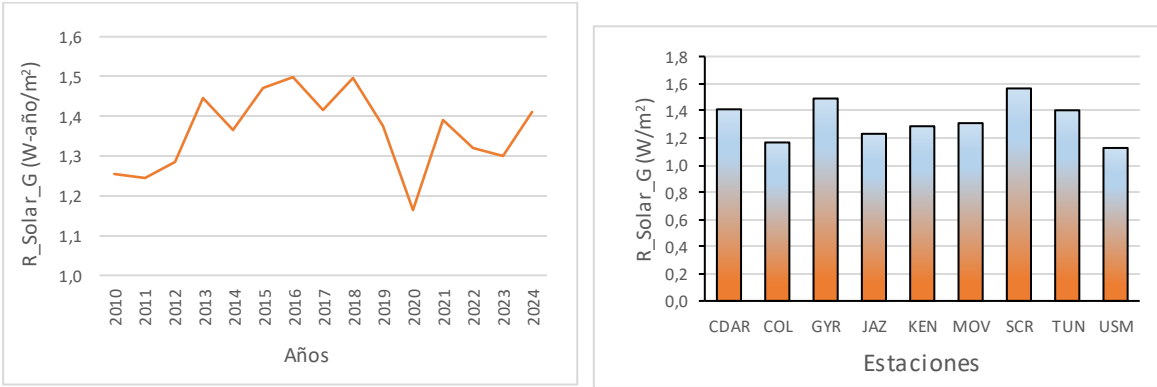
ESTACIÓN	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	Promedio
CBV	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	1.2	1.3	1.3	1.3
CDAR	1.5	1.3	1.3	1.5	1.5	1.4	1.5	1.5	1.4	1.3	1.2	1.4	1.3	1.7	1.4	1.5	1.4
COL	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	1.1	1.0	1.4	1.4	1.2
GYR	1.6	NA	NA	1.6	1.6	1.5	1.5	1.7	1.6	1.4	1.3	1.7	1.6	1.5	1.1	1.1	1.5
JAZ	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0.3	1.4	1.3	1.4	1.7	1.2
KEN	NA	1.3	1.1	1.3	1.4	1.4	1.5	1.3	1.5	NA	0.8	1.5	1.3	1.1	1.2	1.4	1.3
MOV	NA	NA	NA	1.1	1.4	1.0	1.1	1.1	1.0	1.6	1.6	1.2	1.3	1.5	1.6	1.6	1.3
MOV2	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	1.2	1.3	1.3	1.2
PTE	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	1.4	1.5	1.5	1.5
SCR	NA	NA	NA	0.8	NA	1.5	1.9	1.9	1.7	1.8	1.8	2.0	1.7	1.4	1.1	1.2	1.6
TUN	NA	1.2	1.3	1.4	1.4	1.4	1.4	1.5	1.3	1.4	1.6	1.7	1.5	1.3	1.2	1.6	1.4

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN															
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB															
	Código: PA10-PR04-M1										Versión: 9					

ESTACIÓN	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	Promedio
USM	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0.3	1.3	1.3	1.3	1.4	1.1
PROMEDIO	NA	1.3	1.2	1.3	1.4	1.4	1.5	1.5	1.4	1.5	1.4	1.2	1.4	1.3	1.3	2.3	1.4

Fuente. RMCAB, SDA.

Figura 11-23 Comportamiento anual de la radiación en 2024 a) promedio anual; b) totales anuales acumulados.



a) Comportamiento medio mensual

b) Acumulado por estación

Fuente. RMCAB-SDA

11.5 PRESIÓN ATMOSFÉRICA

11.5.1 Promedios anuales de presión atmosférica

La presión es una variable relativamente homogénea en el espacio. y su variación está asociada al calentamiento del aire por parte del flujo radiativo solar, el cual determina su variabilidad durante el día.

De acuerdo con los registros de la RMCAB en 2024 el comportamiento de la presión atmosférica mostró un incremento con respecto al año anterior, así como respecto del promedio mensual multianual 2010 - 2024. El incremento de la presión barométrica durante 2024 evidencia el predominio de El Niño en la región, el cual inhibe la formación de nubes lo que se traduce en tiempos predominantemente secos, aún hasta mediados de 2024. Así mismo, se observa que las altas presiones registradas entre julio y agosto, dan cuenta de las bajas precipitaciones que se presentaron, que coincide con el segundo periodo seco del año. (Ver Figura 11-24 y la Tabla 11-17).

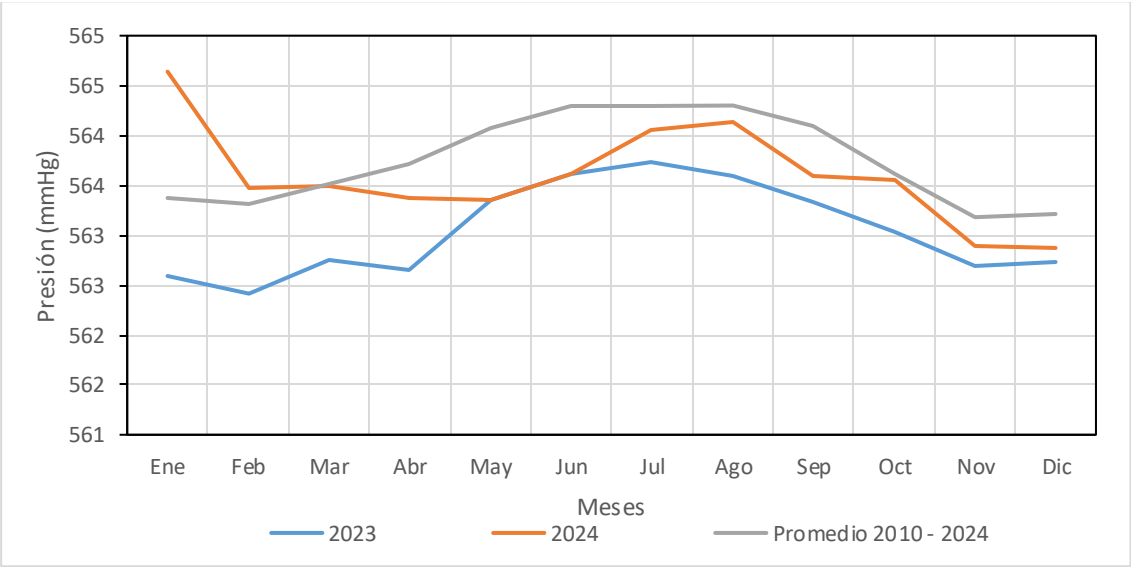
  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN											
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB											
	Código: PA10-PR04-M1						Versión: 9					

Tabla 11-17. Comportamiento de la presión media mensual multianual 2010 - 2024

AÑOS	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Prom
2010	564	564	565	565	565	565	565	565	565	565	564	564	565
2011	564	564	564	564	564	565	565	565	565	564	564	564	564
2012	564	564	564	564	565	565	565	565	565	564	564	564	564
2013	564	564	565	565	565	565	565	565	565	564	563	564	564
2014	564	563	564	564	564	564	565	564	564	564	563	564	564
2015	564	564	564	564	564	564	564	564	564	564	563	564	564
2016	564	564	564	564	565	565	564	564	564	563	563	563	564
2017	563	564	564	564	564	564	565	564	564	563	563	563	564
2018	563	563	563	564	564	564	564	565	564	564	563	564	564
2019	564	563	564	564	564	565	565	564	564	563	563	563	564
2020	564	564	564	564	564	564	564	564	564	563	563	563	564
2021	562	562	562	562	563	563	564	564	563	563	562	562	563
2022	563	562	562	563	563	563	563	563	563	563	563	562	563
2023	563	562	563	563	563	564	564	564	563	563	563	563	563
2024	565	563	563	563	563	564	564	564	564	564	563	563	564
Prom 2010 - 2024	563	563	564	564	564	564	564	564	564	564	563	563	564

Fuente. RMCAB, SDA.

Figura 11-24 Comportamiento mensual de la presión en 2023 y 2024 frente al promedio mensual multianual 2010-2024



Fuente. RMCAB, SDA.

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

11.5.2 Promedios mensuales de presión atmosférica

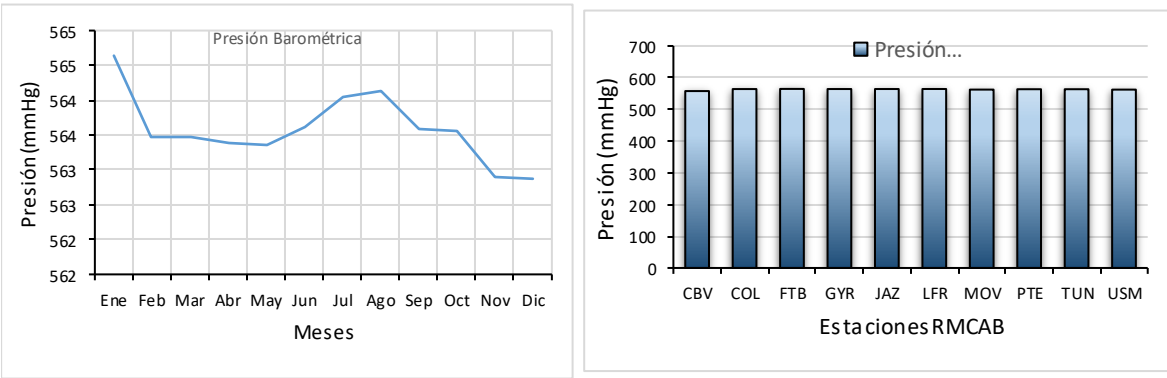
En la Tabla 11-18 se describe el comportamiento medio mensual de 2024 de la presión atmosférica en el año 2024. De acuerdo con los registros de presión de la RMCAB, tanto a principio como al final del año se presentaron las menores presiones con una media mensual a nivel ciudad de 563 mmHg. Asimismo, dada su poca variabilidad espacialmente durante el año, se observa que en toda la ciudad la presión estuvo alrededor de entre 563 a 564 mmHg.

Tabla 11-18. Comportamiento promedio mensual de la presión por estación de la RMCAB en 2024

Estaciones	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Prom
CBV	557	557	557	557	558	558	558	558	558	557	557	557	557
COL	563	563	563	563	564	564	564	564	564	564	564	564	564
FTB	564	564	564	564	565	565	565	565	565	564	564	564	564
GYR	563	563	564	564	564	565	565	565	564	564	564	564	564
JAZ	564	563	564	564	564	565	565	565	564	564	564	564	564
LFR	564	564	564	564	564	565	565	565	564	564	564	564	564
MOV2	564	564	564	564	565	565	565	565	565	565	564	564	565
MOV	562	562	562	562	563	563	563	563	563	562	562	562	562
PTE	563	562	563	563	563	564	564	564	563	563	563	563	563
TUN	563	563	563	563	564	564	564	564	564	563	563	563	563
USM	562	561	562	562	562	563	563	563	562	562	562	562	562
Promedio	563	562	563	563	563	564	564	564	563	563	563	563	563

Fuente. RMCAB, SDA.

Figura 11-25 Comportamiento medio mensual de la presión atmosférica en 2024. a) promedio ciudad; b) promedio por estación



Fuente. RMCAB, SDA.

  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

11.5.3 Promedios diarios de presión atmosférica

La presión atmosférica tiene variaciones regulares e irregulares. Las variaciones regulares son del tipo diurno y obedecen a que, durante el día, la temperatura de la superficie terrestre cambia debido a la radiación solar. Esto provoca que el aire sobre la superficie se caliente y se expanda, lo que resulta en una ligera disminución de la presión atmosférica. Por la noche, ocurre lo contrario, ya que la superficie se enfría y el aire se contrae aumentando la presión atmosférica. Dicho ciclo de calentamiento y enfriamiento dura aproximadamente 12 horas, por lo que recibe el nombre de variación semi-diurna de la presión. (FOPAE, 2001).

Como se puede observar en la Tabla 11-19 y la Figura 11-26, la presión en la ciudad de Bogotá varía regularmente entre las 10 de la mañana y las 10 de la noche aproximadamente, de allí el por qué se considera que su variación es semi-diurna. En cada período de 12 horas se tienen dos máximos y dos mínimos. El máximo más alto ocurre a las 10 de la mañana y el mínimo más bajo ocurre a las cuatro de la tarde, con una amplitud de la presión de alrededor de 2.4 mmHg. Este comportamiento de está relacionado con el calentamiento del aire por acumulación de energía durante el día y por consiguiente al descenso de la presión, que a su vez favorece la dispersión de los contaminantes, porque la atmósfera se hace inestable y se propician los fenómenos de turbulencia mecánica y la turbulencia convectiva que, son los mecanismos principales de la atmósfera para mezclar y transportar los contaminantes que se encuentran en la capa límite planetaria. Esto explica, el hecho de que en las tardes la atmósfera de la ciudad sea más eficiente en la remoción de contaminantes atmosféricos y sea proclive para la formación de nubes de gran desarrollo vertical y fuertes precipitaciones.

En cuanto al comportamiento espacial, las presiones más bajas del promedio diario anual se registraron hacia el suroccidente de la ciudad, particularmente en la estación Ciudad Bolívar, con un valor de 557 mmHg. Esto es coherente con la altitud de la estación, ubicada aproximadamente 100 metros por encima del nivel medio de la sabana de Bogotá.

Tabla 11-19. Variación de la presión horaria por cada estación de la RMCAB - 2024

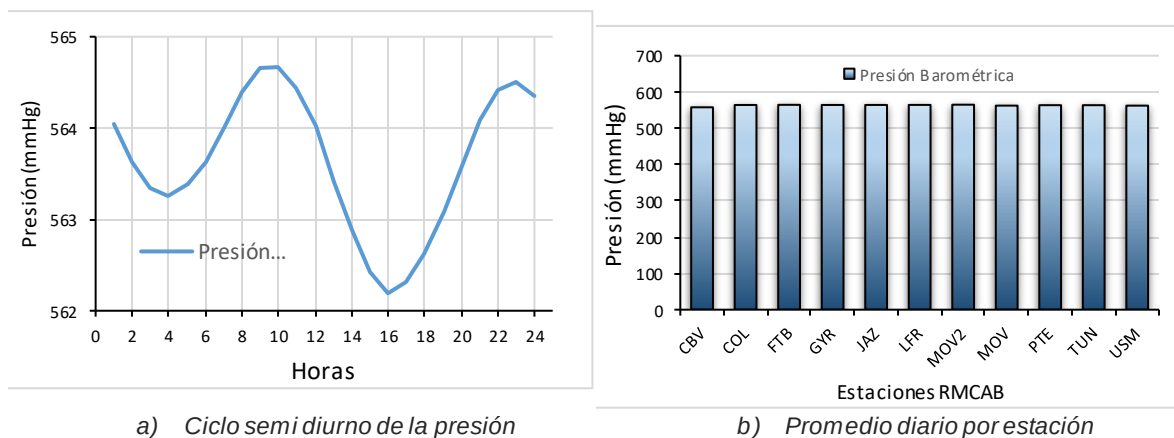
Hora	BOL	CBV	COL	GYR	FTB	JAZ	KEN	LFR	MOV2	MOV	PTE	TUN	USM	Prom. Ciudad (mmHg)
	mmHg	mmHg	mmHg	mmHg	mmHg	mmHg	mmHg	mmHg	mmHg	mmHg	mmHg	mmHg	mmHg	
1:00	565	558	564	565	564	564	N.A	564	565	563	564	564	562	563
2:00	565	557	564	564	564	564	N.A	564	565	562	563	563	562	563
3:00	565	557	563	564	564	564	N.A	564	564	562	563	563	562	563
4:00	565	557	563	564	564	564	N.A	564	564	562	563	563	562	563
5:00	565	557	564	564	564	564	N.A	564	564	562	563	563	562	563
6:00	565	557	564	564	564	564	N.A	564	565	562	563	563	562	563
7:00	565	558	564	565	564	564	N.A	564	565	563	564	564	562	563
8:00	566	558	565	565	565	565	N.A	565	565	563	564	564	563	564
9:00	566	558	565	565	565	565	N.A	565	566	563	564	564	563	564

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN													
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB													
	Código: PA10-PR04-M1							Versión: 9						

Hora	BOL	CBV	COL	GYR	FTB	JAZ	KEN	LFR	MOV2	MOV	PTE	TUN	USM	Prom. Ciudad (mmHg)
	mmHg	mmHg	mmHg	mmHg	mmHg	mmHg	mmHg	mmHg	mmHg	mmHg	mmHg	mmHg	mmHg	
10:00	566	558	565	565	565	565	N.A	565	566	563	564	564	563	564
11:00	566	558	565	565	565	565	N.A	565	565	563	564	564	563	564
12:00	565	558	564	565	564	564	N.A	564	565	563	564	564	563	563
13:00	565	557	564	564	564	564	N.A	564	565	562	563	563	562	563
14:00	564	557	563	564	563	563	N.A	563	564	562	563	563	561	562
15:00	564	556	563	563	563	563	N.A	563	564	561	562	562	561	562
16:00	564	556	562	563	563	563	N.A	563	563	561	562	562	561	562
17:00	564	556	562	563	563	563	N.A	563	563	561	562	562	561	562
18:00	564	556	563	563	563	563	N.A	563	564	561	562	562	561	562
19:00	564	557	563	564	563	563	N.A	563	564	562	563	563	562	562
20:00	565	557	564	564	564	564	N.A	564	565	562	563	563	562	563
21:00	566	558	564	565	564	564	N.A	565	565	563	564	564	563	563
22:00	566	558	565	565	565	565	N.A	565	565	563	564	564	563	564
23:00	566	558	565	565	565	565	N.A	565	566	563	564	564	563	564
24:00	566	558	565	565	565	565	N.A	565	565	563	564	564	563	564
Prom	565.0	557	564	564	564	564		564	565	562	563	563	562	563

Fuente. RMCAB, SDA.

Figura 11-26 Comportamiento del ciclo diurno y semi-diurno de la presión atmosférica - 2024



Fuente. RMCAB, SDA.

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

11.5.4 Promedios anuales históricos de presión atmosférica

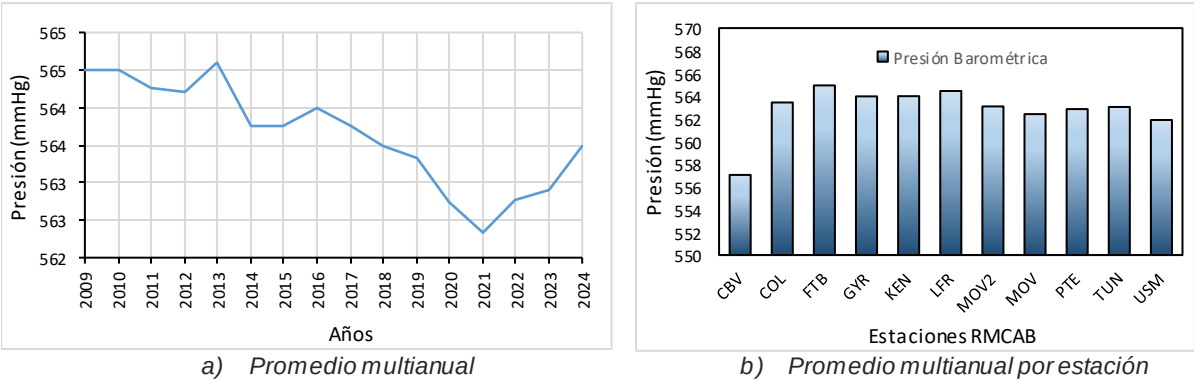
Anualmente se estima que los niveles de presión en la ciudad en promedio varían entre los 563 mmHg y los 565 mmHg. De acuerdo con los registros de la RMCAB en 2024 se observa un incremento de aproximadamente 0.1 mmHg en los niveles de presión atmosférica, con respecto al año anterior como se puede visualizar en la Figura 11-27). Este incremento se asocia con las condiciones El Niño predominantes a finales de 2023 y a principios de 2024.

Tabla 11-20 Comportamiento multianual de la presión atmosférica en la ciudad de Bogotá 2009 – 2024

Estación	BOL	BOS	CDAR	CBV	COL	FTB	GYR	JAZ	KEN	LFR	MOV2	MOV	PTE	TUN	USM	Prom
2009	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	564	N.A	N.A	565	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	565
2010	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	565	564	N.A	564	565	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	565
2011	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	565	564	N.A	564	564	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	564
2012	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	565	564	N.A	564	564	N.A	564	N.A	N.A	N.A	564
2013	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	566	564	N.A	564	565	N.A	564	N.A	N.A	N.A	565
2014	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	564	N.A	564	565	N.A	562	N.A	N.A	N.A	564
2015	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	564	N.A	564	565	N.A	562	N.A	N.A	N.A	564
2016	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	564	N.A	564	565	N.A	563	N.A	N.A	N.A	564
2017	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	564	N.A	564	565	N.A	562	N.A	N.A	N.A	564
2018	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	564	N.A	564	564	N.A	562	N.A	N.A	N.A	564
2019	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	564	N.A	N.A	564	N.A	562	N.A	N.A	N.A	563
2020	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	564	N.A	N.A	564	561	562	N.A	N.A	N.A	563
2021	N.A	N.A	N.A	557	563	N.A	564	564	N.A	564	562	562	N.A	563	562	562
2022	N.A	N.A	N.A	557	563	565	564	564	N.A	564	564	562	563	563	562	563
2023	N.A	N.A	N.A	557	564	564	564	564	N.A	564	565	562	563	563	562	563
2024	565*	N.A	566*	558	564	565	564	564	N.A	564	565	562	564	564	562	564
Promedio		563		557	563	565	564	564	564	564	563	562	563	563	562	564

Fuente. RMCAB, SDA.

Figura 11-27 Comportamiento de la presión atmosférica promedio multianual 2009 - 2024



Fuente. RMCAB, SDA.

  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

11.6 HUMEDAD

11.6.1 Promedios anuales de humedad

Asociado al ciclo anual de la Zona de Confluencia Intertropical, se encuentran las cantidades de vapor de agua en la ciudad de Bogotá. Cuando este sistema, productor de lluvias por excelencia, se encuentra en su posición más austral (al sur del hemisferio sur), ocurre una disminución en la cantidad de vapor de agua en la ciudad mientras que, conforme ocurre su ascenso relativo se da un primer incremento en la proporción de vapor de agua alcanzando su máximo durante los meses de abril y mayo, y una consecuente disminución durante la mitad del año cuando alcanza su posición más septentrional (al norte del hemisferio norte). En su retorno, o de descenso relativo, se da un nuevo incremento en las cantidades de vapor de agua, que alcanza su máximo entre los meses de octubre y noviembre.

De esta manera, en condiciones normales durante el año ocurren dos picos de humedad durante el año, en los meses de marzo a mayo y octubre a diciembre, como se aprecia en la Figura 11-28. A pesar de que este es el comportamiento medio durante el año, para el 2024 la influencia de El Niño durante los primeros meses del año se redujeron las cantidades de humedad en la atmósfera por debajo de la media multianual.

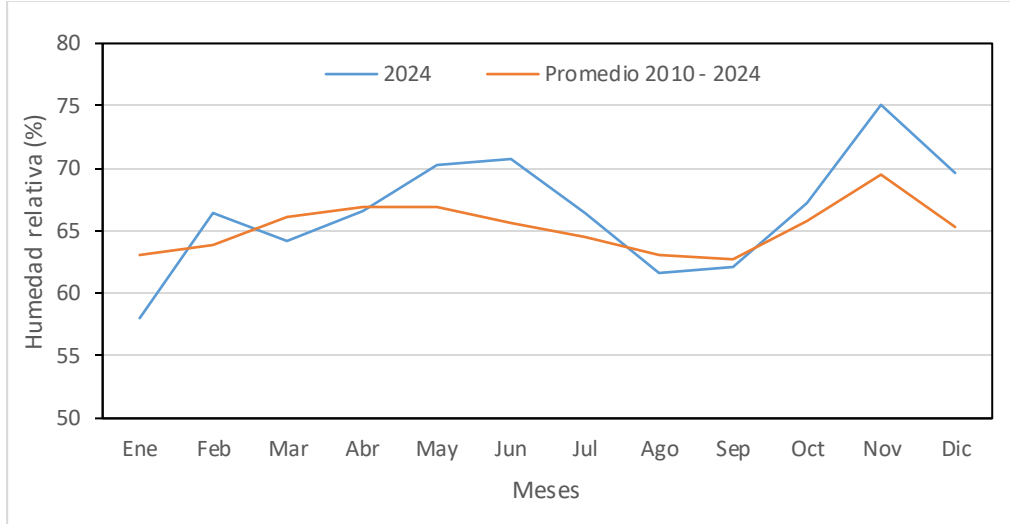
Tabla 11-21. Comportamiento de la humedad mensual multianual 2010 - 2024

AÑOS	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2010	61	64	65	73	73	70	71	67	69	69	74	70
2011	66	68	69	71	68	65	65	62	64	70	73	67
2012	66	64	65	69	64	60	63	64	60	64	65	64
2013	62	67	65	66	68	63	62	64	63	64	69	68
2014	66	63	64	62	64	64	62	62	61	65	67	65
2015	61	62	65	63	62	64	62	61	58	60	65	58
2016	61	59	62	67	65	62	61	61	62	64	69	65
2017	64	60	69	62	67	67	64	62	61	64	69	65
2018	64	64	64	70	69	65	65	63	64	68	70	61
2019	63	63	67	68	66	65	60	60	61	64	66	64
2020	63	61	65	65	66	65	66	64	64	63	71	66
2021	62	65	70	65	69	68	66	68	65	69	71	67
2022	63	69	68	69	68	72	66	64	67	71	73	65
2023	68	62	71	69	66	64	67	63	61	66	66	66
2024	58	66	64	67	70	71	67	62	62	67	75	70
Promedio 2010 – 2024	63	64	66	67	67	66	64	63	63	66	70	65

Fuente. RMCAB, SDA.

  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

Figura 11-28. Comportamiento de la humedad relativa mensual en 2024 Vs promedio mensual multianual 2010-2024



Fuente. RMCAB, SDA.

11.6.2 Promedios mensuales de humedad

De acuerdo con los registros de la RMCAB, durante el mes de enero de 2024 se presentó una reducción de la humedad asociado a la influencia de El Niño. Así mismo, al entrar en la fase fría del del El Niño-Oscilación del Sur (ENSO), La Niña durante el segundo semestre del año hubo, se evidencio un incremento de las cantidades de humedad, principalmente durante los meses de mayo, junio y octubre y noviembre, incluso por encima del promedio multianual.

En cuanto a su distribución espacial, en las estaciones Bolivia y Jazmín se registraron los mayores contenidos de humedad, seguidos por las estaciones Puente Aranda y Jazmín; mientras que, la Móvil de la Séptima la que menor cantidad reportó.

Tabla 11-22. Comportamiento mensual de la humedad por estación en 2024

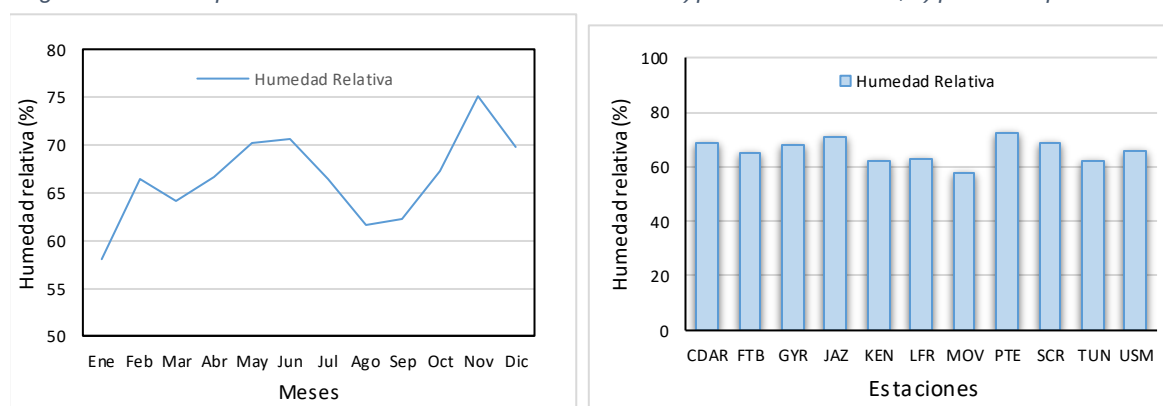
Estaciones	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Prom
BOL	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	70	69	70	75	81	79	74
CDAR	62	68	66	69	70	69	64	61	62	68	73	69	67
FTB	58	65	63	65	74	74	67	63	63	69	77	72	67
GYR	62	68	67	68	70	70	68	63	64	68	73	69	67
JAZ	61	72	69	73	75	76	70	62	63	70	81	74	70
KEN	57	64	61	66	71	71	66	62	63	68	76	71	66
LFR	56	63	61	63	65	65	61	56	54	59	69	64	61

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

Estaciones	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Prom
MOV	50	59	56	58	60	60	57	51	53	57	63	58	57
PTE	62	74	71	73	77	77	71	64	65	71	82	75	72
SCR	59	69	68	69	71	72	70	64	64	68	76	69	68
TUN	54	62	61	62	70	73	68	63	64	67	74	66	65
Promedio	58	66	64	67	70	71	67	62	62	67	75	70	67

Fuente. RMCAB, SDA.

Figura 11-29 Comportamiento anual de la humedad relativa: a) promedio mensual; b) promedio por estación



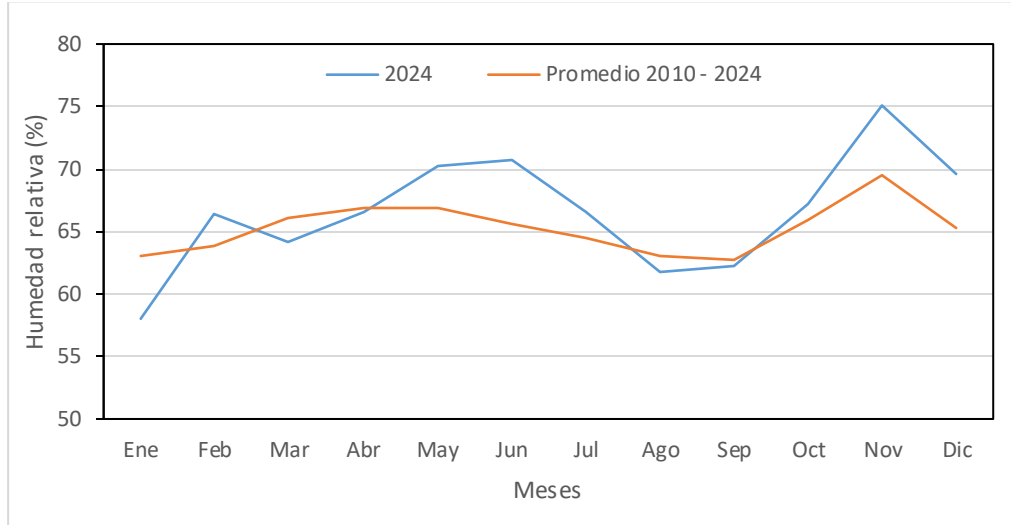
Fuente. RMCAB, SDA.

11.6.3 Promedios diarios de humedad

Respecto al comportamiento diario anual de la humedad, dada su relación inversa con la temperatura, en las horas de la madrugada y la noche, es normal que la atmósfera se sature por el descenso de la temperatura, alcanzando el pico más alto de humedad conforme ocurre el valor más bajo de temperatura, es decir, entre las cinco y las seis de la madrugada. De manera contraria, conforme el aire se calienta se hace más seco y la humedad relativa disminuye. (Ver Tabla 11-23 y Tabla 11-30).

  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

Figura 11-28. Comportamiento de la humedad relativa mensual en 2024 Vs promedio mensual multianual 2010-2024



F Fuente. RMCAB, SDA.

Semejante al promedio mensual, a nivel diario, durante el año 2024 las estaciones con mayores valores de humedad fueron Bolivia, Puente Aranda, Jazmín, Fontibón, San Cristóbal, CDAR y Guaymaral.

Tabla 11-23. Variación de la humedad horaria por estaciones de la RMCAB - 2024

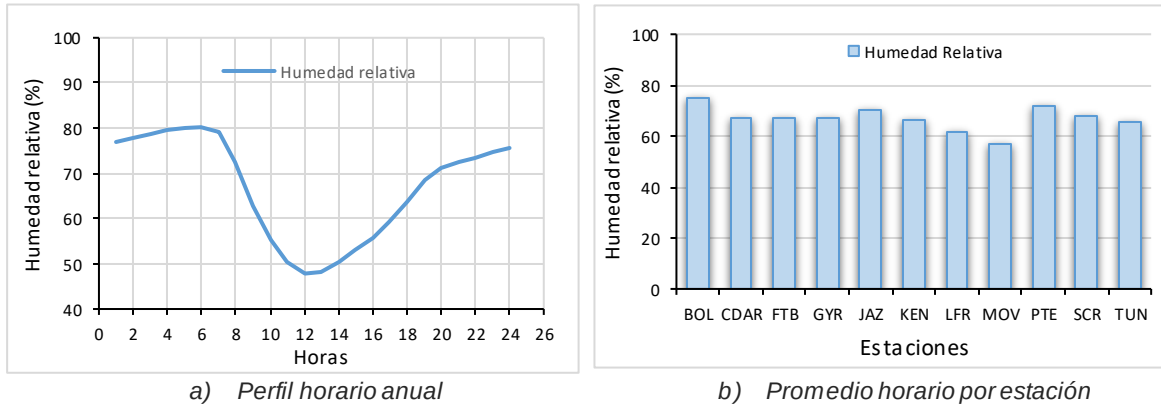
Hora	BOL	CDAR	FTB	GYR	JAZ	KEN	LFR	MOV	PTE	SCR	TUN	Promedio
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
1:00	86	79	77	79	80	76	71	64	80	77	76	77
2:00	87	80	79	80	81	77	72	65	82	78	76	78
3:00	88	81	80	81	82	78	73	65	82	79	77	79
4:00	89	81	81	82	83	78	74	66	83	79	77	79
5:00	89	82	82	82	84	79	74	66	84	79	78	80
6:00	89	83	82	82	84	80	75	67	84	80	78	80
7:00	88	81	81	83	82	80	72	67	82	78	78	79
8:00	81	70	73	78	74	77	64	64	77	72	69	73
9:00	72	57	63	64	66	67	55	56	69	63	59	63
10:00	63	51	55	55	59	55	49	48	62	57	52	54
11:00	57	48	49	50	53	48	45	44	56	53	48	49
12:00	54	46	47	47	51	45	43	41	54	51	46	47
13:00	55	47	49	46	52	47	44	41	55	51	46	47
14:00	57	49	52	47	55	49	46	43	58	52	48	50

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN										
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB										
	Código: PA10-PR04-M1					Versión: 9					

Hora	BOL	CDAR	FTB	GYR	JAZ	KEN	LFR	MOV	PTE	SCR	TUN	Promedio
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
15:00	60	51	54	49	57	52	48	45	60	55	50	52
16:00	62	54	57	53	60	55	51	48	63	58	52	55
17:00	65	58	60	56	63	58	55	51	66	62	56	58
18:00	70	63	64	61	68	62	59	55	69	67	61	63
19:00	75	69	69	67	72	69	64	59	73	72	68	68
20:00	78	72	71	71	74	72	66	60	75	73	72	71
21:00	80	74	72	74	75	72	67	61	75	74	73	72
22:00	81	76	73	75	76	73	68	61	76	75	74	73
23:00	82	77	74	77	77	74	69	62	77	76	75	74
24:00	84	78	76	78	79	75	70	63	79	76	75	75
Promedio	75	67	68	67	70	67	61	57	72	68	65	66

Fuente. RMCAB, SDA.

Figura 11-30 Comportamiento de la humedad relativa horaria en 2024: a) perfil horario; b) promedio por estación



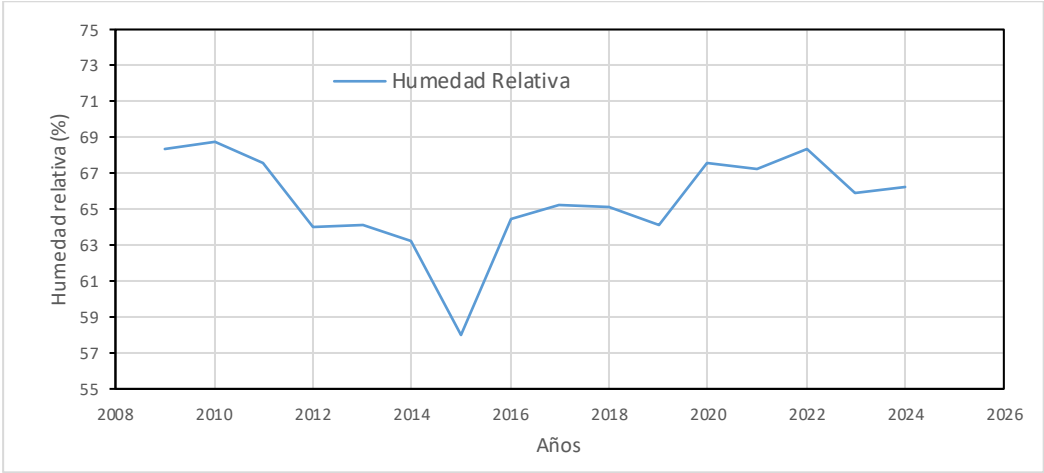
Fuente. RMCAB, SDA.

11.6.4 Promedios históricos anuales de humedad

En cuanto al comportamiento histórico anual de la humedad, en 2024 se presentó un ligero aumento del promedio con respecto al año anterior, como se puede apreciar en la Tabla 11-24 y la Figura 11-32. Este ligero cambio está relacionado con la disminución de las cantidades de humedad debidas al debilitamiento de El Niño y la ocurrencia de La Niña después de la segunda mitad del año 2024.

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

Figura 11-31 Comportamiento histórico de la humedad relativa promedio multianual



Fuente. RMCAB, SDA.

  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

Tabla 11-24. Comportamiento histórico de la humedad del aire ambiente 2009 – 2024

ESTACIÓN	BOL	BOS	CDAR	CBV	COL	FTB	GYR	JAZ	KEN	LFR	MOV2	MOV	PTE	SCR	TUN	USM	Promedio
2009	N.A	N.A	69	N.A	N.A	N.A	72	N.A	68	66	N.A	N.A	N.A	N.A	67	N.A	68
2010	N.A	N.A	71	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	69	67	N.A	N.A	N.A	N.A	68	N.A	69
2011	N.A	N.A	69	N.A	N.A	N.A	65	N.A	70	67	N.A	N.A	N.A	N.A	67	N.A	68
2012	N.A	N.A	66	N.A	N.A	N.A	63	N.A	66	64	N.A	64	N.A	61	64	N.A	64
2013	N.A	N.A	67	N.A	N.A	N.A	63	N.A	66	63	N.A	62	N.A	N.A	64	N.A	64
2014	N.A	N.A	67	N.A	N.A	N.A	66	N.A	65	63	N.A	60	N.A	59	63	N.A	63
2015	N.A	N.A	62	N.A	N.A	N.A	64	N.A	57	57	N.A	53	N.A	55	58	N.A	58
2016	N.A	N.A	70	N.A	N.A	N.A	69	N.A	67	64	N.A	58	N.A	59	64	N.A	64
2017	N.A	N.A	68	N.A	N.A	N.A	68	N.A	65	64	N.A	58	N.A	72	62	N.A	65
2018	N.A	N.A	67	N.A	N.A	N.A	68	N.A	64	63	N.A	59	N.A	72	63	N.A	65
2019	N.A	N.A	66	N.A	N.A	69	68	N.A	61	63	N.A	59	N.A	N.A	63	N.A	64
2020	N.A	84	67	78	N.A	67	68	74	62	63	N.A	58	N.A	70	62	74	68
2021	N.A	N.A	68	73	69	68	69	70	64	64	59	N.A	N.A	71	63	69	67
2022	N.A	N.A	69	N.A	N.A	69	69	71	65	65	60	73	74	71	64	70	68
2023	N.A	N.A	69	N.A	N.A	65	68	71	62	63	N.A	58	72	69	62	66	66
2024	74	N.A	67	N.A	N.A	67	67	70	66	61	N.A	57	72	68	65	N.A	66
Promedio	74*	84*	68	76*	69*	68	67	72	65	64	59*	60	73	66	64	70	65

Fuente. RMCAB, SDA.

Nota. Estos datos marcados con asterisco (*) se presentan a modo indicativo toda vez que estadísticamente no se pueden promediar.

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

12 CALIDAD DEL AIRE Y SALUD

En 2019, la Organización Mundial de la Salud (OMS) estimó que cerca de 380 mil muertes prematuras en las Américas fueron causadas por la contaminación del aire exterior, y otras 83 mil se atribuyeron a la exposición a contaminantes en espacios interiores, principalmente por el uso de combustibles sólidos en los hogares. Estas cifras, además de evidenciar un grave problema de salud pública, reflejan profundas desigualdades ambientales que afectan de forma desproporcionada a las poblaciones más susceptibles⁶.

Quienes viven cerca de vías de alto tráfico o zonas industriales están más expuestos a niveles elevados de contaminación del aire exterior. En contraste, las personas en situación de pobreza energética —sin acceso a tecnologías limpias para cocinar o calentar sus viviendas— enfrentan mayores riesgos en espacios interiores, especialmente mujeres, niñas y niños en contextos rurales o periféricos⁷.

Ante este panorama, la contaminación del aire ha ganado relevancia en las agendas globales. En 2015, la Asamblea General de las Naciones Unidas adoptó la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, en la cual este problema se aborda en varias metas: la 3.9 busca reducir sustancialmente las muertes y enfermedades causadas por productos químicos peligrosos y por la contaminación del aire, el agua y el suelo; la 7.1 plantea garantizar el acceso universal a servicios energéticos asequibles, fiables y modernos; y la 11.6 propone disminuir el impacto ambiental per cápita de las ciudades, con énfasis en la calidad del aire y la gestión adecuada de los desechos.

En este contexto, es urgente adoptar políticas públicas integrales que atiendan la distribución desigual del riesgo ambiental y promuevan acciones concretas hacia la justicia ambiental. Esto implica desde impulsar la transición hacia energías limpias en los hogares, hasta desarrollar intervenciones urbanas que reduzcan la contaminación y mejoren la calidad de vida en los territorios más expuestos.

El Plan Decenal de Salud Pública 2022-2031 destaca como uno de sus fines avanzar hacia la garantía del goce efectivo de un ambiente sano y la mejora de la salud ambiental, a través de la protección de los ecosistemas, la mitigación de los efectos del cambio climático y la consolidación de territorios saludables y sostenibles. Desde el pilar de Ambiente y Salud, se reconoce que el derecho a un ambiente sano incluye el acceso a aire limpio, agua potable, ecosistemas saludables, un clima estable y alimentos seguros⁸.

Este pilar también señala que las actividades humanas son responsables de la mala calidad del aire, especialmente en zonas urbanas, debido a contaminantes como el material

⁶ Organización Panamericana de la Salud. Calidad del aire. [Internet]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/temas/calidad-aire>

⁷ Organización Panamericana de la salud. Contaminación del aire ambiental exterior y en la vivienda: Preguntas frecuentes. [Internet]. Disponible en: <https://acortar.link/1bLmpK>

⁸ Ministerio de Salud y Protección Social. Plan Decenal de Salud Pública. [Internet]

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

particulado (PM_{2,5} y PM₁₀) y gases como los óxidos de nitrógeno (NO_x), compuestos orgánicos volátiles (VOC), monóxido de carbono (CO) y ozono troposférico (O₃). La exposición a estos contaminantes se ha relacionado con una alta carga de morbilidad y mortalidad, vinculada a múltiples efectos en salud a lo largo del curso de vida, incluyendo enfermedades crónicas no transmisibles y afectaciones perinatales e infantiles.

Por ello, la implementación de políticas, planes y programas que apunten a reducir la contaminación del aire —tanto ambiental como en espacios interiores— se plantea como una estrategia fundamental de salud pública, orientada a disminuir los impactos en la salud y la carga de enfermedad y muerte asociada a esta problemática⁹.

Así, desde la subsecretaría de salud pública, en articulación con las demás dependencias de la Secretaría Distrital de Salud (SDS), se dará cumplimiento al proyecto 8141 “Fortalecimiento de la Gobernanza y Gobernabilidad de la Salud Pública en el marco de la atención primaria social”, puntualmente, a la meta 43 del Plan Territorial de Salud 2024-2027 **“A 2027 implementar el 60% del Plan de respuesta sectorial de gestión integral de riesgo en salud por calidad del aire en Bogotá”**, articulado a su vez con el Plan de Desarrollo Económico, Social, Ambiental y de Obras Públicas del Distrito Capital 2024-2027 “Bogotá camina segura”, en el objetivo estratégico “5.2. Bogotá confía en su bienestar” y programa 10. “Salud Pública Integrada e Integral”, dentro del cual se desarrollan acciones de salud ambiental orientadas a reducir los impactos en salud posiblemente asociados a factores ambientales como la contaminación del aire, exposición a sustancias químicas, sistemas de abastecimiento marginales de agua y el cambio climático.

En complemento, el Decreto 596 de 2011, mediante el cual se adopta la Política Distrital de Salud Ambiental para Bogotá D.C. —actualmente en proceso de reformulación y evaluación— tiene como objetivo guiar la gestión para el mejoramiento de la salud ambiental en las zonas urbanas y rurales del Distrito. Esta política se fundamenta en la articulación institucional, el fortalecimiento de la investigación y la acción participativa, y se estructura en diversas líneas de intervención. Una de ellas es la línea de aire, ruido y radiación electromagnética (ARREM), que se desarrolla a través de estrategias como la Gestión de la Salud Ambiental, la creación de Entornos Ambientalmente Saludables y la Vigilancia de la Salud Ambiental¹⁰.

La SDS ha venido desarrollando acciones intersectoriales en el marco de la línea de aire, ruido y radiación electromagnética con el objetivo de identificar y analizar los factores ambientales posiblemente relacionados con la aparición de sintomatología respiratoria y cardiovascular en poblaciones particularmente sensible, como los menores de 2 a 59

⁹Plan Decenal de Salud Pública 2022-2031. [Internet]. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDEVS/ED/PSP/documento-plan-decenal-salud-publica-2022-2031.pdf>

¹⁰ Secretaría Distrital de Salud. Política Distrital de Salud Ambiental para Bogotá, D.C. Decreto 566 de 2011. [Internet]. Disponible en: <http://www.saludcapital.gov.co/Paginas2/PoliticaSaludAmbiental.aspx>

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

meses, menores de 14 años y las personas de 60 años y más. A partir de estos análisis, se busca orientar acciones de intervención que impacten positivamente en la reducción de la exposición a contaminantes atmosféricos y, en consecuencia, disminuir la incidencia de eventos en salud asociados a la calidad del aire en la ciudad de Bogotá.

Estas acciones se articulan con un enfoque territorial y se ejecutan a través de las cuatro Subredes Integradas de Servicios de Salud, las cuales reorganizaron la oferta pública de prestación de servicios en la ciudad a partir del Acuerdo 641 de 2016. Esta estructura operativa permite una implementación más efectiva de las estrategias de salud ambiental en los distintos sectores del territorio distrital, facilitando la focalización de intervenciones en áreas con mayores niveles de riesgo y concentración de población susceptible. La distribución geográfica y operativa de estas subredes puede observarse en la Figura 12-1, mientras que su delimitación se presenta en la Tabla 12-1.

Tabla 12-1 Subredes Integradas de Servicios de Salud y localidades donde realiza la cobertura

Norte	Centro Oriente	Sur Occidente	Sur
- Usaquén - Chapinero - Barrios Unidos - Teusaquillo - Engativá - Suba	- Santa Fe - La Candelaria - Los Mártires - San Cristóbal - Rafael Uribe Uribe - Antonio Nariño	- Fontibón - Puente Aranda - Kennedy - Bosa	- Tunjuelito - Ciudad Bolívar - Usme - Sumapaz

Fuente. Secretaría Distrital de Salud

Figura 12-1 Red Integrada de Servicios de Salud



Fuente. Secretaría Distrital de Salud

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

12.1 VIGILANCIA EN SALUD AMBIENTAL

En conjunto, la contaminación del aire, tanto exterior como interior, es responsable de la muerte prematura de aproximadamente 7 millones de personas al año en todo el mundo, incluidos alrededor de 600000 niños. Este alarmante número de muertes abarca diversas regiones, con más de 2 millones de víctimas en Asia Meridional y Sudoriental, más de 2 millones en la región del Pacífico Occidental (incluida China), casi 1 millón en África, más de 500000 en Europa, cerca de 500000 en la región del Mediterráneo Oriental y más de 300000 en América. Los datos más recientes sobre contaminación atmosférica y salud sugieren que estas cifras podrían ser incluso mayores. La dependencia de combustibles sólidos, queroseno y cocinas contaminantes ha causado más muertes prematuras que el VIH/sida, la malaria y la tuberculosis combinadas¹¹.

Cientos de millones de personas sufren enfermedades causadas por la mala calidad del aire, entre ellas, las enfermedades no transmisibles como los accidentes cerebrovasculares, las enfermedades cardíacas, la enfermedad pulmonar obstructiva crónica y el cáncer, los cuales han superado a las enfermedades infecciosas como las principales causas de defunción en el mundo. A nivel mundial, la contaminación atmosférica es uno de los cinco principales factores de riesgo de las enfermedades no transmisibles¹². La exposición de la población a la contaminación del aire puede generar una amplia gama de efectos en la salud, que van desde alteraciones fisiológicas imperceptibles hasta desenlaces fatales. Aunque todos estamos expuestos y podemos presentar efectos, existen grupo poblacionales que por sus características biológicas o comportamentales pueden ser más sensibles como los niños, adultos mayores, personas con comorbilidades especialmente respiratorias y cardiovasculares y mujeres gestantes.

Los niños constituyen uno de los grupos más sensibles, debido a la inmadurez de su sistema respiratorio e inmunológico, lo que los hace especialmente sensibles a los contaminantes atmosféricos. La literatura científica ha documentado con frecuencia efectos como el aumento de síntomas respiratorios, un mayor número de consultas por urgencias relacionadas con afecciones respiratorias, exacerbaciones del asma y una disminución en la función pulmonar¹³.

Por su parte, las personas adultas mayores son consideradas un grupo sensible frente a los efectos de la contaminación del aire, debido al deterioro progresivo de la función pulmonar asociado al envejecimiento, así como a la presencia de comorbilidades preexistentes, particularmente enfermedades cardiovasculares. Esta susceptibilidad se ve potenciada tanto por la intensidad y duración de la exposición a los contaminantes como

¹¹ Naciones Unidas. La cuestión de las obligaciones de derechos humanos relacionadas con el disfrute de un medio ambiente sin riesgos, limpio, saludable y sostenible. 2019. [Internet]. Disponible en: <https://documents.un.org/doc/undoc/gen/g19/002/57/pdf/g1900257.pdf?token=gbRqzU5Kg1ycGgnP35&fe=true>.

¹² Organización Mundial de la Salud. Enfermedades No Transmisibles, Rehabilitación y Discapacidad. [Internet]. Disponible en: <https://www.who.int/teams/noncommunicable-diseases/integrated-support/environmental-risk-factors-and-ncds#>.

¹³ Ubilla C, Yohannessen Karla. Contaminación Atmosférica Efectos en la Salud Respiratoria en el niño. [Internet]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0716864017300214>

  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

por las condiciones individuales de salud de quienes están expuestos¹⁴. La evidencia científica ha documentado esta relación: un estudio en Estados Unidos evidenció que un incremento de 10µg/m³ en la concentración de material particulado PM₁₀ se asocia con un aumento del 0.31 % en la mortalidad diaria de causa cardiopulmonar a corto plazo. De manera similar, una investigación europea encontró que el mismo aumento en PM₁₀ se relacionó con un incremento del 0.69 % en la mortalidad cardiovascular. Por otro lado, los efectos atribuibles a la exposición prolongada a PM_{2.5} fueron analizados en una cohorte de mujeres en Estados Unidos, donde se observó un aumento del 24 % en la incidencia de eventos cardiovasculares y un 76 % en la mortalidad por enfermedades cardiovasculares por cada incremento de 10 µg/m³ en esta fracción de material particulado¹⁵.

Diversas investigaciones han evidenciado el impacto de la contaminación del aire sobre el desarrollo fetal, en particular en lo relacionado con el crecimiento intrauterino y el bajo peso al nacer. La exposición ambiental al material particulado PM₁₀ ha sido asociada con retraso en el crecimiento fetal, lo cual puede generar efectos adversos permanentes, dado que tanto el bajo peso al nacer como las alteraciones en el crecimiento intrauterino se han vinculado con una mayor vulnerabilidad respiratoria en etapas posteriores de la vida¹⁶.

En el contexto de Bogotá, se han desarrollado estudios centrados principalmente en la población infantil para analizar los efectos en salud derivados de la exposición a la contaminación atmosférica. Uno de los primeros trabajos relevantes fue el realizado por Solarte et al. en 1999, cuyo objetivo fue evaluar la asociación entre las variaciones en los niveles de PM₁₀ y la morbilidad respiratoria en menores de 14 años. Los resultados evidenciaron que las concentraciones elevadas de PM₁₀ en días previos guardan una relación directa con el aumento de consultas médicas por causas respiratorias en esta población. Específicamente, se encontró que un incremento de 10 µg/m³ en los niveles de PM₁₀ se traduce en un aumento de al menos un 8.0% en el número de consultas por enfermedad respiratoria en niños y niñas menores de 14 años¹⁷.

En 2006, Arciniegas et al. llevaron a cabo un estudio en la localidad de Puente Aranda, en Bogotá, donde identificaron que un aumento de 10 µg/m³ en la concentración de material particulado fino (PM₁₀) podría generar un incremento del 4 % en las consultas por enfermedad respiratoria aguda (ERA) en menores de cinco años, con un periodo de latencia estimado en seis días¹⁸.

¹⁴ Oyarzún, G. Contaminación aérea y sus efectos en la salud. Manuel. [Internet]. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-73482010000100004

¹⁵ Soldevila, N. Bacardit, E. Bargalló, B., Agudo, U. y Camps, L. Contaminación atmosférica, riesgo cardiovascular e hipertensión arterial. [Internet]. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/324752458>

¹⁶ Vargas Sandra, Onatra William, Osorno Lucía, Páez Eduardo, Sáenz Orlando. Contaminación atmosférica y efectos respiratorios en niños, en mujeres embarazadas y en adultos mayores. [Internet]. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rudca/v11n1/v11n1a06.pdf>

¹⁷ Solarte Pedro, Caicedo Mónica, Restrepo Sonia. Contaminación atmosférica y enfermedad respiratoria en niños menores de 14 años en Bogotá. [Internet]. Disponible en: https://isf.colombia.uniandes.edu.co/images/documentos/20110628-lec.ad.articulo_estudio_iv_an_solarte.pdf

¹⁸ Arciniegas, A. Rodríguez. C. Pachón, J. Sarmiento, H. Hernández L. Estudio de la morbilidad en niños menores a 5 años por enfermedad respiratoria aguda y su relación con la concentración de partículas en una zona industrial de la ciudad de Bogotá. [Internet]. Disponible en: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1683-07892006000100002

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

Posteriormente, en 2007, Hernández et al. realizaron una investigación que comparó jardines infantiles con diferentes niveles de exposición a PM₁₀. Encontraron diferencias significativas en las concentraciones promedio de este contaminante en el ambiente exterior (91 µg/m³ en los jardines más expuestos frente a 62 µg/m³ en los menos expuestos). Esta diferencia estuvo asociada con una mayor incidencia de síntomas como tos, sibilancias, expectoración, fiebre, enrojecimiento ocular, dificultad respiratoria y ausentismo escolar por enfermedades respiratorias en el grupo de niños más expuestos¹⁹.

Más recientemente, en el contexto de la pandemia por SARS-CoV-2 en 2020, un equipo de investigadores realizó una revisión rápida de la literatura científica sobre contaminación del aire y su relación con la morbilidad y mortalidad por COVID-19. La evidencia recopilada sugiere que tanto la exposición crónica como aguda a contaminantes atmosféricos, en particular al material particulado (PM_{2.5} y PM₁₀) y al dióxido de nitrógeno (NO₂), se asocian con un aumento en la incidencia, complicaciones y letalidad de la enfermedad²⁰.

Así mismo, en el año 2022 la OMS publica un informe, en el cual señala que, tras sobrevivir a una pandemia, es inaceptable que sigan existiendo 7 millones de muertes evitables e innumerables años de buena salud perdidos evitables debido a la contaminación del aire. Este informe indica que casi toda la población mundial (99%) respira un aire que supera los límites de calidad recomendados por la OMS y pone en peligro su salud. Un número récord de más de 6000 ciudades de 117 países están ahora monitoreando la calidad del aire, pero las personas que viven en ellas siguen respirando niveles insalubres de material particulado fino y dióxido de nitrógeno, siendo las personas que viven en los países de ingresos bajos y medianos quienes sufren las exposiciones más altas. Es por esto, que varios gobiernos están tomando medidas para mejorar la calidad del aire, pero la OMS pide que se intensifiquen rápidamente otras acciones^{21 22}.

Teniendo en cuenta el contexto anterior, y considerando la mala calidad del aire como un problema de salud pública, desde el año 2012 la Secretaría Distrital de Salud de Bogotá ha implementado un sistema de vigilancia en salud ambiental enfocado en el análisis de los impactos en salud relacionadas con la calidad del aire en grupos poblacionales sensibles, especialmente en los menores de 2 a 59 meses, menores de 14 años y las personas de 60 años y más.

¹⁹ Hernández, L., Aristizábal, G., Salgado, Y., Cantor, L., Medina, K., Reyes J. Asociación entre la contaminación del aire y la morbilidad por enfermedad respiratoria aguda en menores de 5 años en tres localidades de Bogotá. [Internet]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0120491215300112>

²⁰ Félix-Arellano EE, Schilman A, Hurtado-Díaz M, et al. Revisión rápida: contaminación del aire y morbilidad por Covid-19. salud publica mex. 2020;62(5):582-589. [Internet]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=95392>

²¹ Organización Panamericana de la Salud. Miles de millones de personas siguen respirando aire insalubre: nuevos datos de la OMS. 2022. [Internet]. Disponible en <https://www.paho.org/es/noticias/4-4-2022-miles-millones-personas-siguen-respirando-aire-insalubre-nuevos-datos-oms>

²² Arciniegas, A., Rodríguez, C., Pachón, J. Sarmiento, H., Hernández, L. Estudio de la morbilidad en niños menores a 5 años por enfermedad respiratoria aguda y su relación con la concentración de partículas en una zona industrial de la ciudad de Bogotá. [Internet]. Disponible en: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1683-07892006000100002

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

Para ello, se utilizan datos primarios obtenidos a través de encuestas realizadas por la línea ARREM, complementados con datos secundarios provenientes de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá, del sistema SIMVILA y de las salas ERA. Este enfoque integral permite realizar análisis estadísticos precisos que orientan la ejecución de intervenciones preventivas y correctivas. Así, desde el sector salud se monitorean los posibles efectos en la población derivados de la exposición a la contaminación atmosférica.

En este contexto, la vigilancia en salud se articula con distintos componentes que permiten un abordaje más amplio e integral del riesgo ambiental, destacándose no solo el análisis epidemiológico, sino también el monitoreo ambiental y sanitario, así como acciones transversales orientadas a la protección de la salud pública. En cuanto a la vigilancia ambiental, esta contempla el seguimiento de contaminantes del aire tanto en espacios intramurales como extramurales, a partir de fuentes secundarias como las redes de monitoreo de calidad del aire. La vigilancia sanitaria, por su parte, aborda aspectos normativos clave, especialmente lo establecido en la Ley 1335 de 2009 y la Ley 2359 de 2024, enfocadas en la protección frente a la exposición al humo de tabaco.

Adicionalmente, se incluyen procesos transversales como la atención de quejas relacionadas con la exposición a contaminación del aire, humo de tabaco y olores ofensivos, así como las estrategias de promoción de la salud y prevención del riesgo, desarrolladas mediante jornadas de sensibilización, actividades de comunicación social del riesgo y la elaboración de piezas y materiales.

12.1.1. Vigilancia en salud

Desde el año 2007, la Secretaría Distrital de Salud de Bogotá formuló y ejecutó un estudio epidemiológico con el objetivo de identificar asociaciones entre la exposición a contaminación del aire —tanto en espacios intramurales como extramurales— y la incidencia de enfermedad respiratoria aguda en la población infantil menor de cinco años. Los hallazgos obtenidos impulsaron la creación e implementación de un sistema integrado de vigilancia en salud ambiental y sanitaria, orientado a evaluar de manera continua el impacto de la exposición a contaminantes atmosféricos sobre la salud de los grupos poblacionales más susceptibles.

Como componentes transversales de esta estrategia de vigilancia, se consolidaron mecanismos para la atención sistemática de quejas ciudadanas relacionadas con afectaciones en salud atribuibles a la calidad del aire, junto con el desarrollo de acciones de promoción de la salud y prevención de riesgos ambientales. Estas actividades se han institucionalizado como parte del quehacer técnico de la entidad, ampliando progresivamente su cobertura en todas las localidades del Distrito Capital.

Adicionalmente, en el marco de la vigilancia epidemiológica activa, la entidad adelanta el seguimiento técnico y operativo de las estrategias para la vigilancia de la infección respiratoria aguda, bajo los lineamientos del Sistema Nacional de Vigilancia en Salud

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

Pública. Este proceso incluye la recolección, análisis y validación continua de datos, lo que permite generar información epidemiológica confiable y oportuna, con el fin de orientar la toma de decisiones, fortalecer las acciones de prevención y control, y articular dichas intervenciones con el monitoreo permanente de la calidad del aire en Bogotá²³.

12.1.1.1. Mortalidad por infección respiratoria aguda

Las infecciones respiratorias agudas (IRA) siguen siendo una de las principales causas de morbilidad y mortalidad a nivel global, con una carga particularmente alta en niños menores de cinco años, personas mayores y personas con sistemas inmunológicos comprometidos. Si bien las infecciones respiratorias del tracto superior —como el resfriado común o la faringitis— son más frecuentes, las infecciones del tracto inferior, como la neumonía, bronquiolitis e influenza grave, son las responsables de los cuadros clínicos más severos y de la mayor proporción de muertes asociadas a IRA²⁴.

Se estima que entre el 2.0% y el 3.0 % de los niños menores de dos años presentan neumonía grave que requiere hospitalización cada año. En los países en desarrollo, las tasas de mortalidad por IRA en menores de cinco años oscilan entre 60 y 100 muertes por cada 1000 niños. Estos datos reflejan la importancia de fortalecer los sistemas de vigilancia epidemiológica, así como las estrategias integrales de prevención y control, especialmente en entornos urbanos donde la contaminación del aire actúa como un factor de riesgo que agrava la carga de enfermedad respiratoria ²⁵.

La neumonía continúa siendo una de las principales causas de muerte en niños menores de cinco años a nivel mundial, con más de 4 millones de muertes cada año. Es, además, la segunda causa más importante de años de vida perdidos debido a mortalidad prematura y una de las razones más comunes de hospitalización pediátrica. Su carga en salud pública se acentúa en contextos de vulnerabilidad y exposición a factores de riesgo como la contaminación del aire y el acceso limitado a servicios de salud oportunos²⁶.

En Bogotá, durante el año 2024 se reportaron 5.6 muertes por cada 100000 niños menores de cinco años por neumonía, lo que representa una disminución de 3.1 muertes por cada 100000 en comparación con el año anterior, al pasar de 50 a 32 defunciones respectivamente. Esta reducción resulta alentadora, especialmente si se tiene en cuenta que la tasa promedio de mortalidad por neumonía en los últimos cuatro años fue de 5.9 por

²³ Instituto Nacional de Salud. Lineamientos Nacionales para la Vigilancia en Salud Pública. [Internet]. Disponible en: <https://www.ins.gov.co/BibliotecaDigital/lineamientos-vigilancia-2025.pdf>

²⁴ Ministerio de Salud y Protección Social. Infecciones Respiratorias Agudas (IRA). [Internet]. Disponible en: [https://www.minsalud.gov.co/salud/Paginas/Infecciones-Respiratorias-Agudas-\(IRA\).aspx](https://www.minsalud.gov.co/salud/Paginas/Infecciones-Respiratorias-Agudas-(IRA).aspx)

²⁵ Vigilancia en Salud Pública. Enfermedad Respiratoria Aguda. Vigilancia en Salud Pública. [Internet]. Disponible en: <http://www.saludcapital.gov.co/sitios/VigilanciaSaludPublica/Paginas/ENFERMEDADRESPIRATORIAAGUDA.aspx>

²⁶ Organización Panamericana de la Salud. El impacto mundial de la enfermedad respiratoria. [Internet]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/noticias/11-11-2011-neumonia-es-causa-principal-muerte-ninos#:~:text=Datos%20y%20cifras-,La%20neumon%C3%ADa%20es%20la%20causa%20principal%20de%20muerte%20de%20ni%C3%B1os,por%20virus%2C%20bacterias%20u%20hongos.>

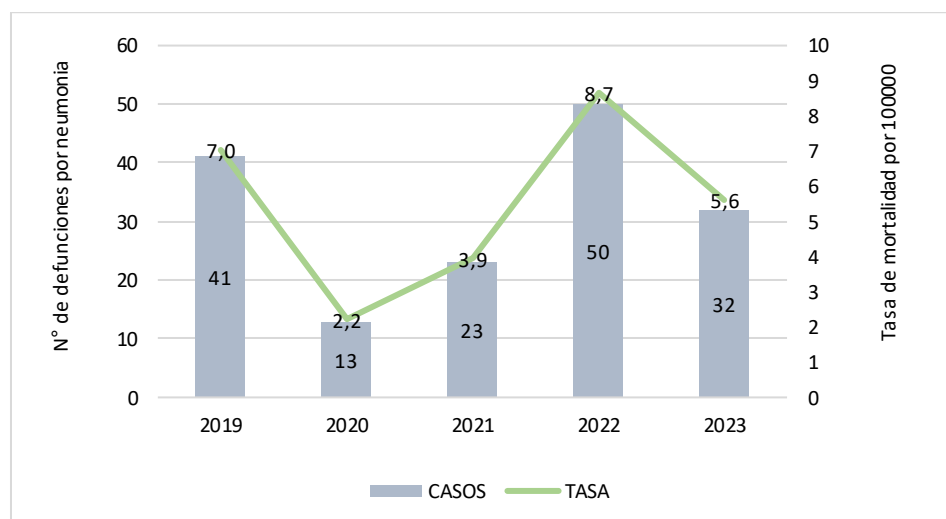
	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

cada 100000 menores. En el 2023, la localidad con la tasa más alta fue Los Mártires, con 96.2 muertes por cada 100000 niños menores de cinco años, correspondiente a 3 casos.

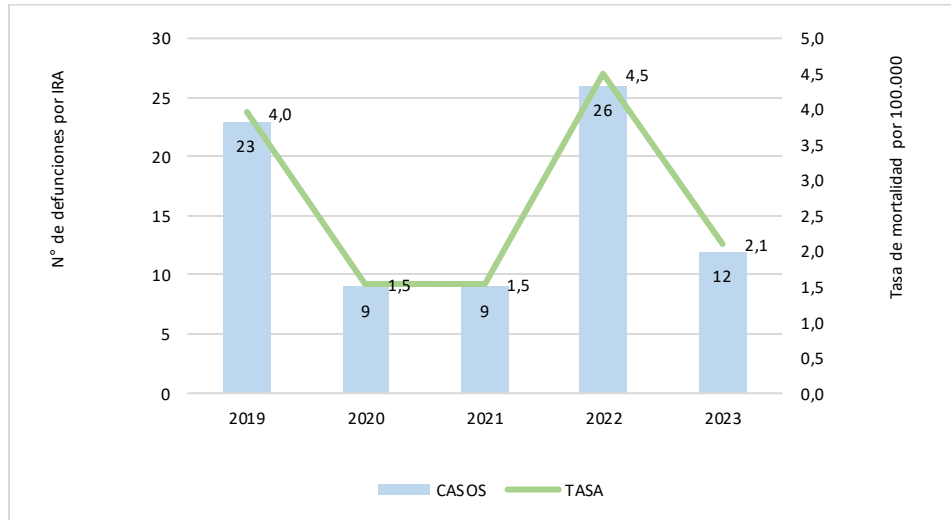
En relación con las infecciones respiratorias agudas (IRA), durante el año 2023 se registraron 2.1 muertes por cada 100000 menores de cinco años en Bogotá, lo que representa una disminución de 2.4 muertes por cada 100000 en comparación con el año 2022, al pasar de 26 a 12 defunciones respectivamente. Cabe resaltar que la mortalidad registrada en 2022 fue la más alta del quinquenio, con una tasa de 4.5 muertes por cada 100000 menores de cinco años. Este comportamiento refleja una reducción significativa en la carga de enfermedad por IRA en 2023. Asimismo, durante 2023 la localidad con la mayor tasa de mortalidad por IRA en menores de cinco años fue Los Mártires, con 64.1 muertes por cada 100000 menores, correspondiente a 2 casos. Ver Figura 12-2.

Estos hallazgos destacan el papel fundamental de la vigilancia epidemiológica como herramienta para monitorear tendencias, identificar zonas críticas y orientar decisiones en salud pública. Contar con información desagregada, oportuna y de calidad es esencial para diseñar intervenciones eficaces que protejan a los menores de cinco años frente a enfermedades respiratorias graves como la neumonía.

Figura 12-2 Comportamiento de la mortalidad por infección respiratoria aguda (IRA) y neumonía en menores de cinco años. Bogotá, Periodo 2019 a 2023



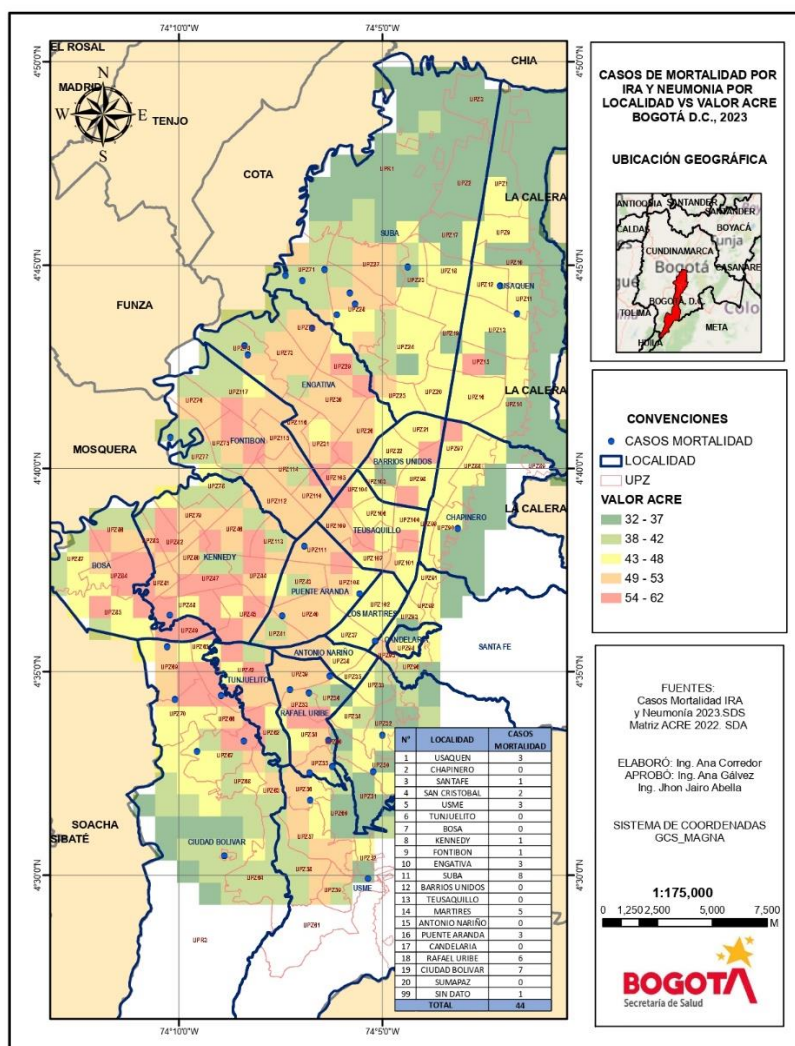
	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9



Fuente. Secretaría Distrital de Salud

En la Figura 12-3 se presenta el mapa con la distribución geográfica del número de casos de mortalidad por Infección Respiratoria Aguda (IRA) y neumonía en menores de 5 años, según localidad, junto con los valores del Índice de Análisis Acumulativo del Riesgo por Exposición (ACRE), el cual permite identificar el impacto combinado de distintos factores de riesgo ambientales sobre la salud. Estos valores están representados mediante una escala de colores, que va de tonos suaves a intensos, donde mayor intensidad del color, mayor es el impacto acumulativo por exposición a contaminación del aire.

Figura 12-3 Casos de mortalidad por Enfermedad Respiratoria y Neumonía en menores de 5 años en Bogotá Vs Valor ACRE, 2022



Fuente. Secretaría Distrital de Salud

12.1.1.2. Morbilidad por infección respiratoria aguda

En Bogotá, la SDS implementa actualmente dos estrategias diferenciadas para la vigilancia de la IRA, en concordancia con los lineamientos nacionales. La primera corresponde al seguimiento de los eventos de notificación obligatoria establecidos en el SMIGILA, sustentado en la Resolución 3518 de 2006, que recopila información sobre los casos de morbilidad atendida en el distrito, incluyendo el evento 995. La segunda estrategia se basa en la vigilancia a través de las salas ERA, espacios clínico-epidemiológicos dispuestos en

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

instituciones de salud que permiten realizar seguimiento detallado de los casos, analizar su evolución clínica y detectar oportunamente signos de alarma. Esta vigilancia facilita la caracterización de los perfiles de riesgo, fortalece la capacidad de respuesta del sistema de salud y contribuye al diseño de intervenciones más efectivas para la atención de la población más vulnerable, en especial niños y niñas menores de cinco años.

Morbilidad atendida

Las enfermedades respiratorias agudas constituyen uno de los principales motivos de consulta médica a nivel global y son consideradas un reto constante para los sistemas de salud, especialmente en países como Colombia. Aunque muchas de estas afecciones, como el resfriado común, suelen ser benignas y autolimitadas, en ciertos grupos poblacionales pueden evolucionar hacia formas clínicas severas, como las neumonías, que implican un riesgo importante para la vida²⁷.

Estas infecciones, conocidas como IRA, pueden afectar tanto las vías respiratorias superiores como las inferiores y generalmente tienen un curso agudo de hasta dos semanas. Su origen puede ser viral o bacteriano, dependiendo del tipo de microorganismo involucrado. Los virus son los responsables más frecuentes de los cuadros leves, especialmente en el tracto respiratorio superior, y entre ellos destacan el rinovirus, el coronavirus, el virus sincitial respiratorio, entre otros²⁸.

En contraste, cuando la infección compromete las vías respiratorias inferiores, como los pulmones, aumenta la posibilidad de complicaciones graves, especialmente si intervienen bacterias como *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae* o *Staphylococcus aureus*. En estos casos, el tratamiento suele requerir el uso de antibióticos y, en situaciones críticas, atención hospitalaria²⁹. El tipo de agente infeccioso determina no solo los síntomas y la intensidad del cuadro clínico, sino también la duración de la enfermedad y el enfoque terapéutico requerido.

La Figura 12-4 presenta la tendencia de los casos notificados de morbilidad por infección respiratoria aguda (IRA), clasificados bajo el evento 995, tanto en la población general como en menores de 5 años. En Bogotá, durante el año 2024 se reportaron un total de 1903318 casos en la población general. Esta cifra representa una reducción del 2.9 % en la tasa de prevalencia con respecto al año anterior, lo cual sugiere una leve disminución en la carga de enfermedad por este evento.

²⁷ Ministerio de Salud y Protección Social. Infección respiratoria Aguda (IRA). 2016. [Internet]. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/infeccion-respiratoria-aguda-ira-2016-.pdf>

²⁸ Manual MSD versión para profesionales. Generalidades sobre las infecciones virales respiratorias 2024. [Internet]. Disponible en: <https://www.msdmanuals.com/es/professional/enfermedades-infecciosas/virus-respiratorios/generalidades-sobre-las-infecciones-virales-respiratorias>

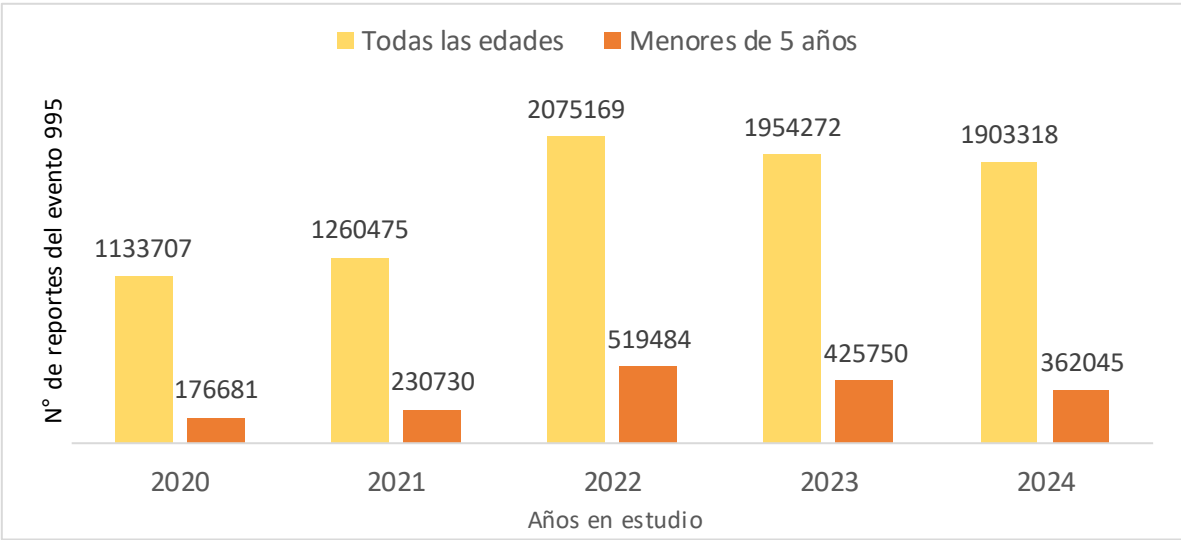
²⁹ Unidad de atención de Enfermedad Respiratoria Aguda Comunitaria. OPS. [Internet]. Disponible en: https://www.humanitarianresponse.info/sites/www.humanitarianresponse.info/files/documents/files/UAIIRAC_15062012%5B1%5D.pdf

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

En el año 2024, Bogotá notificó un total de 362045 casos de IRA en niños menores de 5 años, lo que representa el 19.2 % del total de casos registrados en la ciudad. Aunque esta cifra refleja una reducción del 13.5 % en la tasa de prevalencia frente a lo reportado en 2023, los niveles de notificación se han mantenido persistentemente altos durante los últimos tres años (2022, 2023 y 2024), lo cual continúa siendo motivo de atención en salud pública.

Este comportamiento sostenido podría explicarse por una combinación de factores previamente identificados en el análisis de mortalidad por IRA en esta población durante 2022. Entre ellos se destaca la disminución de la inmunidad natural en los menores, atribuida al prolongado aislamiento y la escasa exposición a patógenos respiratorios durante los años 2020 y 2021. A esto se suma la reactivación de virus respiratorios estacionales distintos al SARS-CoV-2, los cuales han presentado una elevada transmisión comunitaria y patrones de circulación atípicos. Además, se ha documentado un aumento en los casos de coinfección viral y bacteriana en formas graves de IRA, así como cuadros clínicos inusualmente agresivos causados por adenovirus. Por otro lado, los cambios en la estacionalidad de los picos respiratorios —sin descensos marcados entre un brote y otro— y la prolongación de la temporada de lluvias asociada al fenómeno de La Niña, han favorecido un entorno propicio para la persistencia de estos eventos³⁰.

Figura 12-4 Morbilidad por IRA (evento 995-SIVIGILA) en la población general y menores de cinco años en Bogotá D.C. Años de 2020 a 2024.



Fuente. Secretaría Distrital de Salud

³⁰ Instituto Nacional de Salud. Informe de Evento Infección Respiratoria Aguda. 2022. [Internet]. Disponible es: <https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/Informesdeevento/IRA%20INFORME%202022.pdf>

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

Como parte de la estrategia integral para la vigilancia de las IRA, Bogotá ha implementado un modelo diferenciado de atención temprana a través de las Salas ERA, las cuales se articulan con la Línea de Vigilancia en Aire, Ruido y Radiaciones Electromagnéticas (REM) mediante acciones de vigilancia centinela. Esta iniciativa integra enfoques clínicos, epidemiológicos y ambientales, lo que permite no solo el seguimiento oportuno de los casos atendidos, sino también su análisis desde una perspectiva ampliada de salud pública. Dicha articulación fortalece la capacidad del sistema para identificar posibles relaciones entre los niveles de contaminación del aire y los efectos en salud, particularmente en poblaciones vulnerables como los menores de cinco años.

Las Salas ERA son espacios clínicos específicos dentro de los servicios ambulatorios u hospitalarios, diseñados para brindar atención rápida y protocolizada a niños menores de 6 años con cuadros respiratorios agudos leves. Su objetivo principal es reducir la carga de enfermedad y prevenir complicaciones graves mediante la atención oportuna, evitando hospitalizaciones innecesarias. En estos espacios se aplican tratamientos estandarizados y de corta duración (generalmente no superiores a seis horas), lo que permite estabilizar a los pacientes sin requerir ingreso a salas de observación ni a unidades de hospitalización³¹.

Durante el año 2024 se atendieron 13889 niños en las Salas ERA de Bogotá, lo que representa una reducción del 20.1 % en comparación con el total de casos registrados en 2023. Las semanas con mayor número de atenciones se concentraron en los meses de abril y mayo, lo cual podría estar relacionado con factores ambientales y climáticos. En particular, las semanas epidemiológicas 16, 19 y 21 presentaron entre 474 y 506 atenciones. En el segundo semestre del año, el pico más alto se observó en la semana 31 (julio), con un total de 301 casos atendidos.

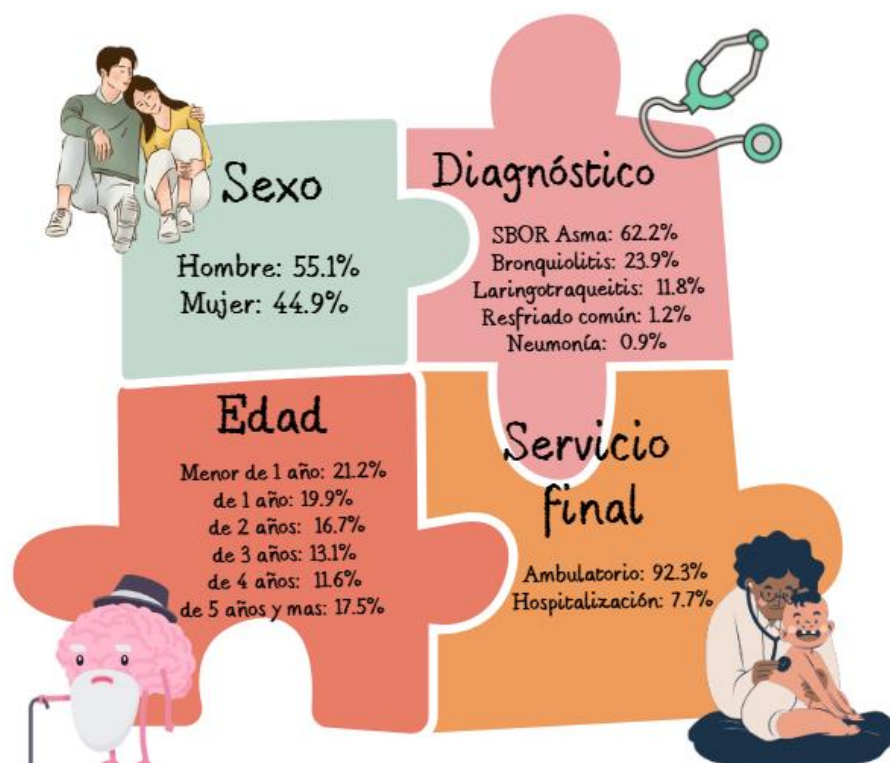
Desde una mirada territorial, las localidades con mayor número de atenciones fueron Barrios Unidos y Usaquén, lo cual se explica principalmente porque en estas se encuentran ubicadas Unidades Primarias Generadoras de Datos (UPGD), que concentran la vigilancia y el registro de casos. Barrios Unidos reportó 2848 atenciones, lo que equivale al 20.5 % del total, mientras que Usaquén concentró el 13.1 %, con 1.815 casos. En cuanto a la distribución por grupos etarios, los menores de un año representaron una proporción significativa de las atenciones, con 2944 casos, lo que corresponde al 21.2 % del total.

Según el análisis clínico, el diagnóstico predominante entre los atendidos fue el síndrome broncoobstructivo-asma, que estuvo presente en más de la mitad de los casos (62.2 %). Además, la proporción de niños (55.1%) fue ligeramente superior a la de niñas, marcando una diferencia leve en la distribución por sexo. La Figura 12-5 ilustra estas características generales, destacando la importancia de mantener esta estrategia como un punto clave en la contención temprana de enfermedades respiratorias infantiles en la ciudad.

³¹ Secretaría Distrital de Salud (SDS). Guía de Promoción y Atención en Enfermedad Respiratoria Aguda (ERA). [Internet]. Disponible en: <https://www.saludcapital.gov.co/Documents/Guia%20de%20Atenci%C3%B3n%20ERA.pdf>

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

Figura 12-5 Principales características de IRA atendidos en salas ERA en Bogotá año 2024



Fuente. Secretaria Distrital de Salud

12.1.1.3. Mortalidad atribuible a la contaminación del aire por $PM_{2.5}$ en Bogotá urbana

La contaminación del aire en las ciudades es un problema de salud pública de primer orden, ya que se ha comprobado que afecta todos los sistemas del cuerpo humano y tiene una influencia importante en la morbilidad y mortalidad, especialmente en poblaciones sensibles como gestantes, niños y personas mayores. La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha catalogado dicha contaminación como el cuarto factor de riesgo más importante a nivel mundial para desarrollar enfermedades, luego de factores como el cigarrillo o la hipertensión arterial.

Para expresar los efectos en salud la OMS ha desarrollado el software AirQ+, el cual calcula efectos en salud específicos asociados a la exposición de contaminantes para los cuales hay una evidencia robusta.

  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

Con esta herramienta, la SDS calcula la mortalidad atribuible por exposición al contaminante del aire por PM_{2.5} en diferentes grupos etarios y eventos en salud específicos, teniendo en cuenta que ese contaminante es el más asociado a efectos en salud y el que con más frecuencia ha generado alertas por contaminación del aire en la ciudad. Para obtener el resultado se requiere como insumos, datos de densidad poblacional, concentración promedio anual de material particulado PM_{2.5} y número de defunciones para los eventos en salud de interés.

La Tabla 12-2, muestra la concentración de material particulado promedio anual de la ciudad, suministrado por la SDA y la población de Bogotá urbana según la proyección desagregada por el grupo etario predefinido por la herramienta (AirQ+ V2.2.4) obtenida del censo DANE 2018-2035.

Tabla 12-2. Concentración del contaminante PM_{2.5} y población por grupo de edad. Bogotá urbana. 2018-2023

Año	Concentración anual PM _{2.5} (µg/m ³)	Población menor de 5 años	Población de 25 y más años	Población de 30 y más años
2018	17.2	475267	4684665	3989531
2019	18.3	486038	4854059	4129860
2020	17.2	492976	5012708	4263727
2021	16.4	488870	5143452	4379915
2022	16.6	484984	5258193	4488685
2023	16.4	481306	5367650	4598833

Fuente. Secretaría Distrital de Salud

El siguiente dato necesario para el cálculo de la mortalidad atribuible corresponde al número total de muertes ocurridas en Bogotá urbana según el evento y grupo de edad, esta información se obtuvo de la base final de defunciones no fetales de estadísticas vitales del distrito para los años 2018-2023. Ver Tabla 12-3.

En el presente informe se analizan seis eventos establecidos por el AirQ+, que son los que cuentan con mayor evidencia científica.

Tabla 12-3 Casos de mortalidad por evento. Bogotá. 2018-2023

Año	Mortalidad					
	Natural personas 30 años y más	IRAB* en menores de 5 años	EPOC** personas de 25 años y más	Cáncer de pulmón personas de 25 años y más	EIC+ personas 25 años y más	ACV++ personas de 25 años y más
2018	27908	64	2209	668	5565	1341
2019	28611	59	2492	596	5400	1445
2020	30911	18	1117	538	4410	1059
2021	31332	32	1626	620	7364	1566
2022	31120	76	2054	585	6522	1522
2023	30191	44	2076	649	5820	1560

*IRAB: Infección respiratoria aguda baja. **EPOC: Enfermedad pulmonar obstructiva crónica. +EIC: Enfermedad isquémica del corazón. ++ACV: Accidente cerebrovascular.

Fuente. Secretaría Distrital de Salud

  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

Los resultados obtenidos corresponden a proporción, casos y tasa (por 100.000 habitantes) atribuibles a contaminación del aire por este material particulado de los eventos: infección respiratoria aguda baja (IRAB) en menores de 5 años, mortalidad natural³² en personas de 30 años y más, enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), cáncer de pulmón (CP), enfermedad isquémica del corazón (EIC) y accidente cerebrovascular (ACV) en personas de 25 años y más.

Con respecto a la mortalidad natural, en el año 2023 la proporción atribuible fue la más baja del periodo analizado y disminuyó levemente con respecto al año 2022. Ver Tabla 12-4.

Tabla 12-4. Mortalidad por causas naturales atribuible a PM_{2.5}. Bogotá. 2018-2023

Año	Mortalidad por causas naturales en persona de 30 años y más		
	Proporción atribuible (%)	Casos atribuibles	Tasa atribuible por 100.000
2018	8.96	2501	62.69
2019	9.73	2784	67.40
2020	9.03	2792	65.48
2021	8.40	2632	60.09
2022	8.47	2636	58.72
2023	8.19	2427	53.75

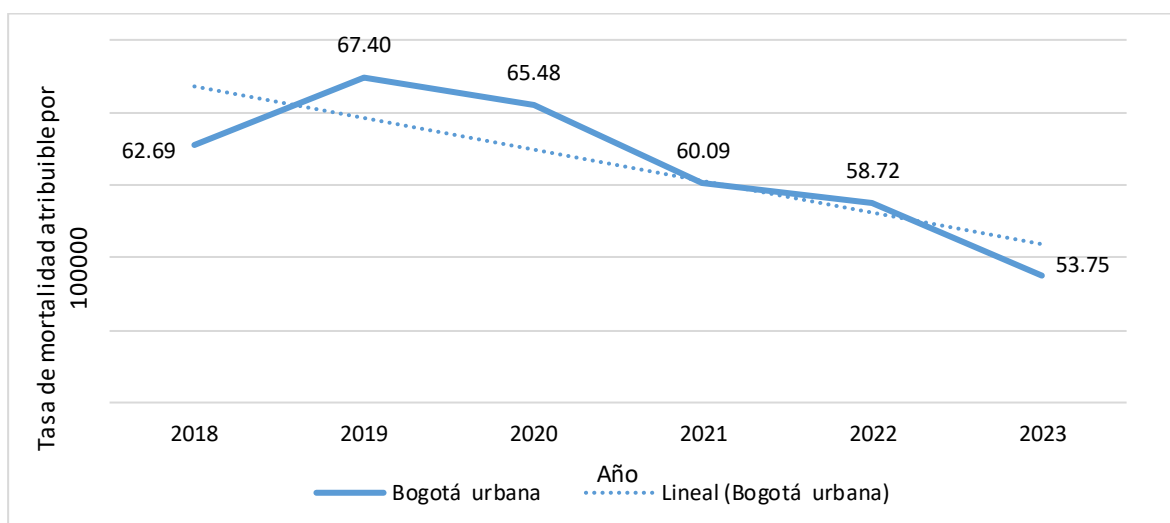
Fuente. Secretaría Distrital de Salud

En la Figura 12-6, muestra que la tasa de mortalidad por causas naturales obtuvo el mayor valor en el año 2019 (67.40 muertes por cada 100000 personas de 30 años y más) y el menor valor en el año 2023 con 53.8 muertes por 100000, disminuyendo en cerca de 5 unidades con respecto al año 2022; igualmente se evidencia una tendencia general hacia la disminución.

³² La muerte natural es el resultado final de un proceso de la patología humana en la que no media una fuerza extraña al organismo y no es posible inicialmente establecer responsabilidad de terceros. También se considera muerte natural la muerte repentina (la que sucede de forma inesperada, pero existe un antecedente médico que la pueda justificar). [Internet]. Disponible en: <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/28842/TM-1865.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

Figura 12-6 Tasa de mortalidad natural por 100.000 personas de 30 años y más atribuible a PM_{2,5}. Bogotá 2018-2023



Fuente. Secretaría Distrital de Salud

Por su parte, la mortalidad por EIC y ACV ha alcanzado resultados elevados en cuanto a su proporción, con el mayor resultado en el año 2019, es decir que del total de las muertes por EIC en Bogotá el 19.9 % son atribuidas a la contaminación por PM_{2,5}. El comportamiento fue similar para el ACV con una proporción atribuible de 21.8 % en el mismo año. En el año 2023 se evidenció una leve disminución de menos de 1 punto porcentual en ACV y en EIC con respecto al año 2022. Ver Tabla 12-5.

Tabla 12-5 Mortalidad ACV y EIC personas de 25 años y más atribuible a PM_{2,5}. Bogotá. 2018-2023

Año	Mortalidad de eventos cerebro cardiovasculares					
	ACV en personas de 25 años y más			EIC en personas 25 años y más		
	Proporción atribuible (%)	Casos atribuibles	Tasa atribuible por 100.000	Proporción atribuible (%)	Casos atribuibles	Tasa atribuible por 100.000
2018	20.49	167	3.56	18.82	551	11.76
2019	21.80	188	3.87	19.95	574	11.83
2020	20.38	151	3.01	18.87	488	9.74
2021	19.39	186	3.62	17.84	687	13.36
2022	19.46	177	3.37	17.90	601	11.43
2023	18.90	173	3.22	17.40	520	9.69

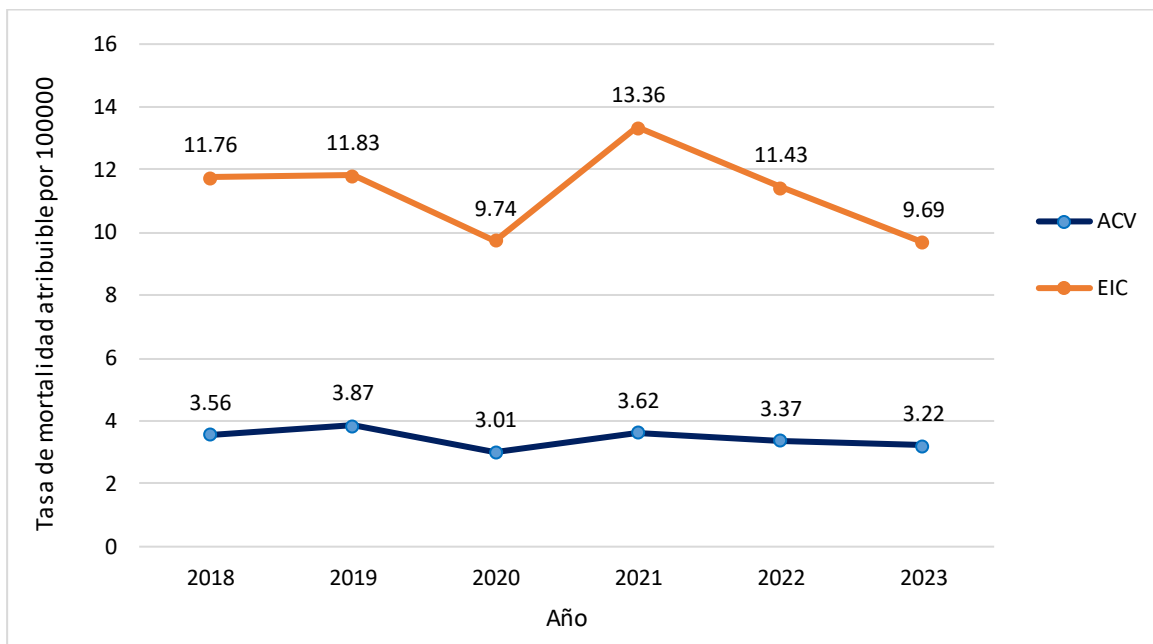
Fuente. Secretaría Distrital de Salud

El ACV muestra una tendencia lateral con el mayor resultado en el año 2019 con una tasa de 3.87 muertes por cada 100000 personas de 25 años y más, residentes en la zona urbana de Bogotá. La tasa de mortalidad por EIC muestra una tendencia hacia la disminución con

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

el menor valor en el año 2023 puesto que de cada 100000 personas de 25 años y más, residentes en la zona urbana de Bogotá 10 fallecieron por EIC atribuida a la contaminación del aire. Ver Figura 12-7.

Figura 12-7 Tasa de mortalidad por ACV y EIC por 100.000 personas de 25 años y más atribuible a PM_{2.5}. Bogotá 2018-2023



Fuente. Secretaria Distrital de Salud

Con respecto a la mortalidad por IRAB, la Tabla 12-6 resume los resultados obtenidos desde el año 2018 hasta el año 2023, donde se evidencia que el año 2019 presentó la mayor proporción es decir que del total de las muertes por infección respiratoria en ese año el 8.82 % se le atribuye a la contaminación por PM_{2.5} correspondiendo a 5 casos; este comportamiento se relaciona con el nivel anual de PM_{2.5}, ya que en ese año se registró una concentración de 18.3 µg/m³ siendo la más elevada del periodo. En el año 2022 se obtuvo el mayor número de casos con 6 y la mayor tasa por 100000, comportamiento que se puede relacionar con el número de muertes totales por este evento. En el año 2023 los casos atribuibles disminuyeron considerablemente con respecto al año 2022 pasando de 6 a 3 casos.

En el caso de la mortalidad por EPOC, se evidenció que, en el año 2023, la proporción atribuible disminuyó menos de 1 punto porcentual con respecto al año 2022. Para el cáncer de pulmón, las proporciones atribuibles fueron similares, sin embargo, se evidenció un aumento en 5 casos con respecto al año 2022.

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

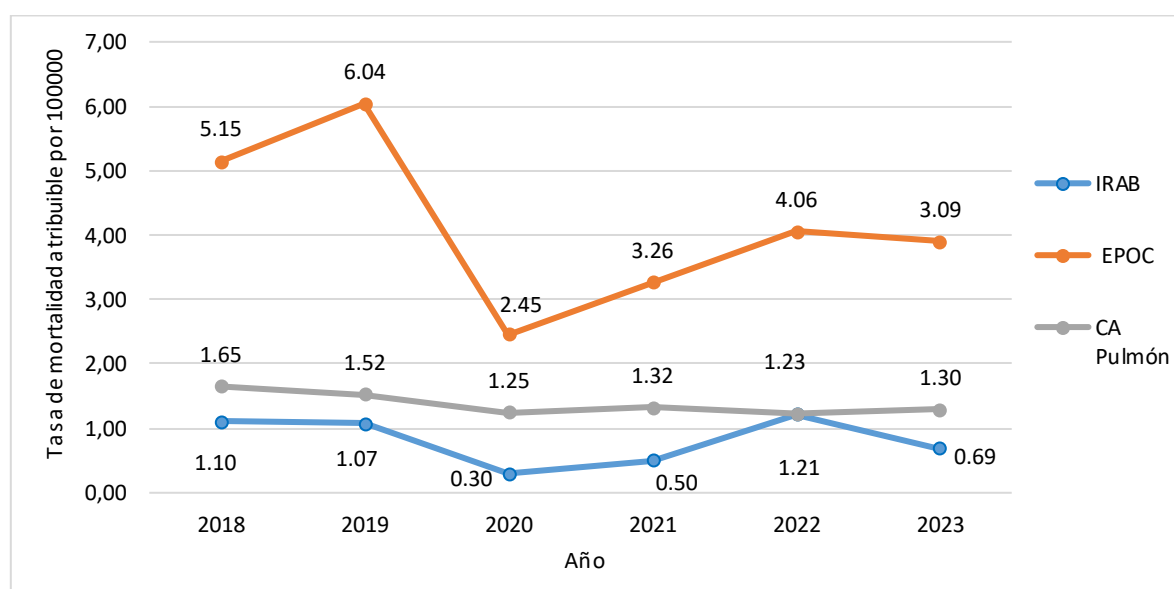
Tabla 12-6. Mortalidad IRAB en menores de 5 años, EPOC y Cáncer de pulmón en personas de 25 años y más, atribuible a PM_{2.5}. Bogotá. 2018-2023

Año	Mortalidad de eventos respiratorios								
	Mortalidad por IRAB en menores de 5 años			Mortalidad por EPOC en personas 25 años y más			Mortalidad por Cáncer de pulmón en personas de 25 años y más		
	Proporción atribuible (%)	Casos atribuibles	Tasa atribuible por 100.000	Proporción atribuible (%)	Casos atribuibles	Tasa atribuible por 100.000	Proporción atribuible (%)	Casos atribuibles	Tasa atribuible por 100.000
2018	8.17	5	1.10	10.93	241	5.15	11.59	77	1.65
2019	8.82	5	1.07	11.77	293	6.04	12.39	74	1.52
2020	8.23	1	0.30	11.01	123	2.45	11.66	63	1.25
2021	7.69	2	0.50	10.31	168	3.26	10.98	68	1.32
2022	7.75	6	1.21	10.39	213	4.06	11.06	65	1.23
2023	7.50	3	0.69	10.07	209	3.90	10.76	70	1.30

Fuente. Secretaría Distrital de Salud

En Figura 12-8, se presenta la tasa de mortalidad por IRAB, EPOC y cáncer de pulmón donde se puede observar que la IRAB ha presentado un comportamiento estable (tendencia lateral), donde el año 2020 presentó el menor valor (0.3 muertes por cada 100.000) y el mayor resultado se presentó en el año 2022 con 1.21 por cada 100.000 menores de 5 años. La EPOC obtuvo el mayor valor en el año 2019 con 6.04 muertes por cada 100.000 personas de 25 años y más residentes en Bogotá urbana; el año 2023 mostró un resultado similar al año 2022. La tasa de mortalidad por cáncer pulmón se ha mantenido estable.

Figura 12-8. Tasa de mortalidad IRAB por 100000 menores de 5 años, de EPOC y cáncer de pulmón por 100000 personas de 25 años y más, atribuible a PM_{2.5}. Bogotá 2018-2023



Fuente. Secretaría Distrital de Salud

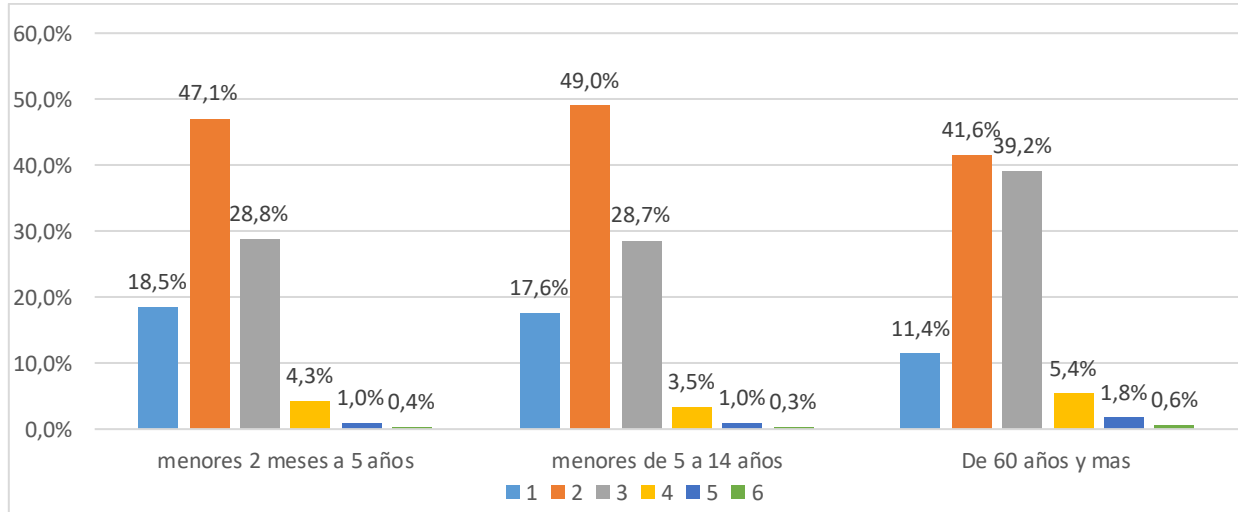
	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

Morbilidad sentida

En el marco del sistema de vigilancia en salud pública, ambiental y sanitaria de Bogotá, la línea de Aire, Ruido y Radiación Electromagnética (ARREM) implementó un seguimiento a los posibles efectos en salud derivados de la exposición a contaminación del aire. Esta estrategia se orienta especialmente hacia grupos poblacionales más sensibles, como lo son los niños entre 2 meses y 14 años y las personas de 60 años y más. El monitoreo se realiza mediante la aplicación sistemática de una encuesta de prevalencia dirigida a identificar síntomas respiratorios en los menores y síntomas respiratorios y cardiovasculares en población mayor y factores de riesgo asociados a la calidad del aire en ambas poblaciones. Durante el año 2024 se llevaron a cabo 9885 encuestas de prevalencia, dirigidas a captar información sobre sintomatología respiratoria y cardiovascular en población susceptible. Del total de instrumentos aplicados, el 75.3 % correspondió a menores de 2 meses a 14 años (7448), y el 24.7 % a personas de 60 años o más (2437). Dentro del grupo infantil, el 38.0% de las encuestas se aplicaron a menores de 2 a 59 meses (2831), mientras que el 62,0 % fueron realizadas a niños entre 5 y 14 años (4617). En este segmento etario se observó una ligera mayoría de encuestados hombres (51.8 %), mientras que entre las personas de 60 años y más predominó las mujeres (65.3%) de participación.

En cuanto al perfil socioeconómico de los encuestados, se identificó una mayor concentración de participantes del estrato 2 en el grupo de menores de 2 meses a 14 años. Para la población mayor, en cambio, la distribución estuvo más equilibrada entre los estratos 2 y 3, como se detalla en la Figura 12-9. Estos hallazgos permiten establecer líneas de análisis sobre la relación entre condiciones socioeconómicas y exposición a la contaminación del aire en contextos urbanos complejos como el de Bogotá.

Figura 12-9. Distribución de los estratos socioeconómicos según grupos de población encuestada. Bogotá 2024



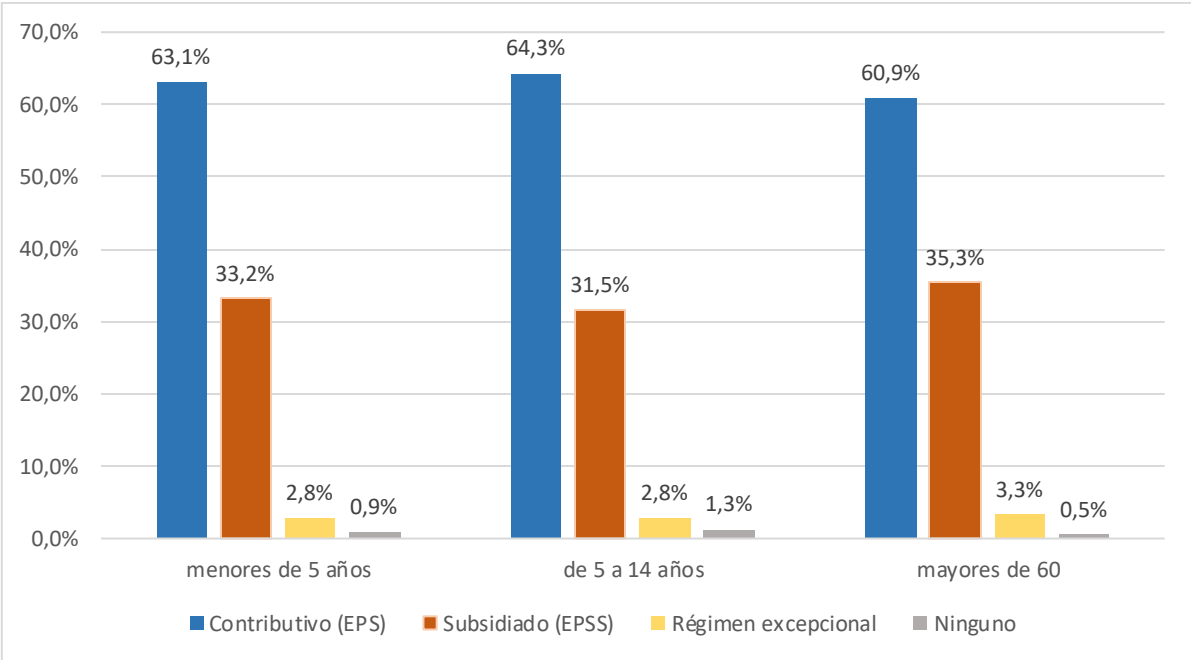
Fuente. Secretaría Distrital de Salud

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

En lo referente al régimen de afiliación al Sistema General de Seguridad Social en Salud, se identificó una mayor proporción de personas afiliadas al régimen contributivo en los tres grupos etarios encuestados. Esta participación alcanzó el 63.1 % en menores de 2 a 59 meses, el 64.3 % en niños y niñas de 5 a 14 años, y el 60.9 % en personas de 60 años y más. Esta tendencia sugiere una cobertura predominante del régimen contributivo en la población objetivo, posiblemente influenciada por dinámicas familiares de aseguramiento, niveles de ocupación formal, y condiciones sociales que facilitan el acceso a este tipo de afiliación.

En contraste, el régimen subsidiado presentó una mayor representatividad en la población personas mayor, con un 35,3 %, seguido por los menores de 2 a 59 meses, con un 33,2 %. Esta distribución podría reflejar tanto las desigualdades estructurales en el acceso al empleo formal —especialmente en generaciones mayores— como la persistencia de brechas socioeconómicas que afectan de manera diferencial a los grupos más susceptibles. Ver Figura 12-10.

Figura 12-10. Distribución por el Sistema General de Seguridad Social en Salud según grupos de población encuestada, Bogotá 2024.



Fuente. Secretaría Distrital de Salud

En el marco de la vigilancia de los efectos en salud asociados a la exposición a contaminación atmosférica, se realiza un seguimiento prioritario a ciertos síntomas

  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

respiratorios trazadores, tales como las sibilancias (ruidos en el pecho), la tos seca no asociada a cuadros gripales y síntomas como secreción nasal, lagrimeo, congestión nasal o picazón ocular en ausencia de infección viral aparente (denominados colectivamente como “síntomas sin gripa”). Estos indicadores permiten evaluar de manera sistemática tanto la frecuencia como la persistencia o recurrencia de las afecciones respiratorias en la población infantil encuestada, especialmente en contextos de exposición ambiental adversa.

Entre los indicadores utilizados se encuentran el despertar nocturno por tos, el ausentismo escolar de los menores y el ausentismo laboral de sus cuidadores, los cuales reflejan afectaciones que trascienden lo clínico y se manifiestan en la dinámica cotidiana de las familias.

Según los datos consignados en la Tabla 12-7, los denominados “síntomas sin gripa”, como congestión nasal, lagrimeo o picazón ocular en ausencia de resfriado, presentaron la mayor prevalencia en la población menor de 2 meses hasta los 14 años, alcanzando un 21.9 %. Esta proporción fue similar tanto en los menores de 5 años como en el grupo de 5 a 14 años. En comparación con el año anterior, cuando se registró una prevalencia del 24 %, se evidencia una ligera disminución, lo que podría reflejar cambios en la exposición a factores ambientales o en la percepción y reporte de estos síntomas.

Por su parte, la tos seca sin gripa en el último año presentó su mayor prevalencia en el grupo de 5 a 14 años, con un 18.0 %, igualando el valor registrado en el año anterior. En contraste, los síntomas respiratorios de tipo obstructivo, como las sibilancias y el despertar nocturno por tos, fueron más frecuentes en los menores de 2 a 59 meses. Las sibilancias alcanzaron una prevalencia del 9.0 % en este grupo, frente al 2.8 % en los mayores, lo que representó una diferencia similar a la observada el año anterior (9.0 % vs. 2.8 %). De igual forma, el despertar nocturno por tos fue más común en los menores de 2 a 59 meses (7.0 %) que en el grupo de 5 a 14 años (5.6 %), con un comportamiento comparable al del año previo.

Es importante resaltar que, durante los últimos tres años, se ha evidenciado un aumento progresivo en la prevalencia de estos síntomas respiratorios, alcanzando en 2023 las cifras más elevadas del periodo analizado. Este incremento podría estar relacionado con las secuelas del contexto postpandemia, en donde factores como la reducción de la inmunidad poblacional, los cambios en los patrones climáticos y la reactivación de virus respiratorios han contribuido al aumento de la vulnerabilidad, especialmente en las edades más sensibles a la contaminación del aire.

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

Tabla 12-7. Prevalencia de síntomas respiratorios en menores de 2 a 59 meses y 5 a 14 años, 2024

Síntomas	Menores de 5 años		Niños de 5 a 14 años		Total, menores de 14 años	
	(n=2831)		(n= 4617)		(n=7448)	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Sibilancia en el último año	255	9.0	130	2.8	385	5.2
Tos seca sin gripa en el último año	210	7.4	830	18.0	1040	14.0
*Síntomas sin gripa en el último año	611	21.6	1019	22.1	1630	21.9
Despertar por tos en el último mes	198	7.0	259	5.6	457	6.1
**Ausentismo escolar	148	12.7	523	11.4	671	11.7
***Ausentismo laboral	145	5.1	201	4.4	346	4.6

* Los síntomas sin gripa corresponden a mocos, lagrimeo, nariz tapada, rasquiña en los ojos cuando no hay presencia de gripa.

**El ausentismo escolar se calcula a partir de los niños que asisten o asistieron a institución educativa en el último año (n=5743).

***Ausentismo laboral en el último año del padre o cuidador del niño.

Fuente. Secretaría Distrital de Salud

En la población persona mayor, el síntoma de “sibilancias en el último mes” presentó una prevalencia del 5.2%, mientras que el indicador relacionado con el “despertar por tos” fue del 5.0 %. Al comparar estos resultados con el año anterior, se observa una disminución con relación al año 2023, donde para este se presentó un 7.4%, lo que podría reflejar una mayor sensibilidad de esta población a los efectos de la contaminación atmosférica u otros determinantes ambientales. En contraste, el indicador de despertar por tos mostró una leve disminución en el mismo periodo, lo que sugiere variaciones diferenciadas en los patrones de sintomatología respiratoria dentro de este grupo etario.

Por otra parte, la vigilancia en salud realiza seguimiento al consumo de tabaco, derivados, sucedáneos o imitadores en los hogares y a la exposición al humo de tabaco y/o aerosoles como un factor intramural relevante, estrechamente asociado con la presencia de enfermedades respiratorias y cardiovasculares. Es importante considerar que el tabaquismo, además de constituir un factor de riesgo modificable para las enfermedades crónicas no transmisibles, se reconoce como una enfermedad crónica en sí misma, debido a la dependencia que genera la nicotina presente en el tabaco y sus derivados. A pesar de ello, se trata de una condición prevenible, tratable y con posibilidad de recuperación, lo que refuerza la importancia de intervenir oportunamente desde el ámbito de la salud pública³³.

³³ Ministerio de Salud y Protección Social. Programa Nacional de cesación de tabaco. “AUTOCUIDATE” la App de MinSalud para las personas que han decidido dejar de fumar. 31 de mayo de 2021. [Internet]. Disponible en <https://www.minsalud.gov.co/Paginas/AUTOCUIDATE-la-App-de-MinSalud-para-las-personas-que-han-decido-dejar-de-fumar.aspx#:~:text=Comunicaciones->

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

La exposición al humo de tabaco en entornos domiciliarios continúa siendo un factor de riesgo relevante para la salud respiratoria y neurológica de los menores de edad. De acuerdo con los datos presentados Figura 12-11, el 1.4 % de los niños y niñas menores de 2 meses a 14 años permanece expuesto al humo de cigarrillo y/o aerosoles dentro del hogar, sin variaciones significativas respecto al año anterior también presentando el 1.4%.

Adicionalmente, se evidenció un ligero incremento en el porcentaje de hogares donde alguna persona fuma en presencia del menor, pasando del 20.9 % en 2023 al 21.0 % en 2024. Esta situación resulta preocupante si se considera que el humo de tabaco ambiental no solo agrava cuadros respiratorios como el asma o la bronquiolitis, sino que también se asocia con consecuencias más graves como la muerte súbita del lactante y alteraciones en el desarrollo neurológico infantil³⁰.

La exposición crónica a este contaminante intramural puede interferir con los procesos de aprendizaje, el rendimiento académico e incluso aumentar la propensión futura a conductas adictivas. Por ello, reducir el consumo de tabaco en los espacios habitados por niños no es solo una acción preventiva frente a enfermedades respiratorias, sino también una medida clave para proteger su desarrollo integral a largo plazo³⁴.

El 1.1 % de los niños estuvieron expuestos al humo de tabaco durante la gestación, lo que representa un aumento en comparación con el año 2023, cuando se reportó una proporción del 0.7 %. Esta situación resulta preocupante, dado que el tabaquismo durante el embarazo se asocia con una mayor probabilidad de partos prematuros, bajo peso al nacer, alteraciones en el desarrollo pulmonar del feto y un incremento en el riesgo de muerte súbita del lactante. Además, la exposición prenatal al humo de tabaco puede generar efectos a largo plazo en la salud infantil, incluyendo mayor susceptibilidad a enfermedades respiratorias y trastornos del neurodesarrollo³⁵.

Durante el periodo 2024, el 0.2 % de los cuidadores de menores de 2 meses a 14 años (equivalente a 12 personas) reportaron haber consumido dispositivos alternativos de tabaco, como los Sistemas Electrónicos de Administración de Nicotina (SEAN), los Sistemas Similares sin Nicotina (SSSN) y los Productos de Tabaco Calentado (PTC).

Aunque el Ministerio de Salud y Protección Social ha señalado una disminución del 21.5 % en el consumo de tabaco en los últimos cinco años, se observa con preocupación un repunte en el uso de estos nuevos dispositivos, especialmente entre poblaciones jóvenes. Esta tendencia ha sido atribuida, en parte, a la escasa regulación existente sobre estos

,%E2%80%9CAUTOCUIDATE%E2%80%9D%20la%20App%20de%20MinSalud%20para%20las%20personas%20que,han%20decido%20dejar%20de%20fumar&text=%E2%80%8BEn%20la%20aplicaci%C3%B3n%20los,motivaci%C3%B3n%20para%20dejar%20de%20consumir

³⁴ Ocampo, R., Santillan, E. Sanches, M. Bajo desempeño escolar relacionado con la persistencia del tabaquismo en una cohorte de estudiantes en México. [Internet]. Disponible en https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342006000700004

³⁵ Chinchiyá, T., Duran, M. Efectos fetales y posnatales del tabaquismo durante el embarazo. [Internet]. Disponible en: https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-00152019000200068

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

productos emergentes, que son percibidos como menos nocivos, a pesar de sus potenciales riesgos para la salud³⁶.

En la población persona mayor, la proporción de tabaquismo pesado —definido como el consumo de más de 10 paquetes de cigarrillos al año— fue del 14.1 % en 2024, mostrando una leve disminución frente al 15.1 % registrado en 2023. Este indicador es de gran relevancia en salud pública, ya que permite estimar el riesgo de desarrollar enfermedades crónicas como el cáncer de pulmón, la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) y la diabetes tipo II³⁷.

Adicionalmente, en las encuestas realizadas sobre exposición a ruido (en adolescentes de 11 a 17 años y adultos de 18 a 64 años) y radiación electromagnética no ionizante (en adultos de 18 a 55 años), se identificó un mayor consumo de tabaco en el grupo de adultos de 18 a 64 años encuestado en la temática de ruido, como se detalla en la Figura 12-11.

Los hallazgos evidencian que el tabaquismo continúa siendo una amenaza persistente para la salud pública en todos los grupos poblacionales, pero con manifestaciones diferenciales según edad, contexto y tipo de exposición. La exposición durante la gestación con sus graves consecuencias sobre el desarrollo infantil, el tabaquismo pasivo en menores de 14 años, el consumo de nuevos dispositivos electrónicos en cuidadores y el tabaquismo pesado en personas mayores, son tipos de exposición que hacen evidente la urgencia de fortalecer estrategias de prevención adaptadas a cada ciclo de vida. Estas deben ir más allá del control del cigarrillo tradicional e incorporar regulaciones más estrictas sobre productos emergentes, así como acciones educativas sostenidas en los hogares, instituciones educativas y espacios comunitarios. En este sentido, el abordaje del consumo de tabaco requiere una mirada integral que articule vigilancia epidemiológica, políticas públicas eficaces y acciones intersectoriales, para proteger especialmente a las poblaciones más susceptibles frente a los efectos directos e indirectos de esta problemática³⁸.

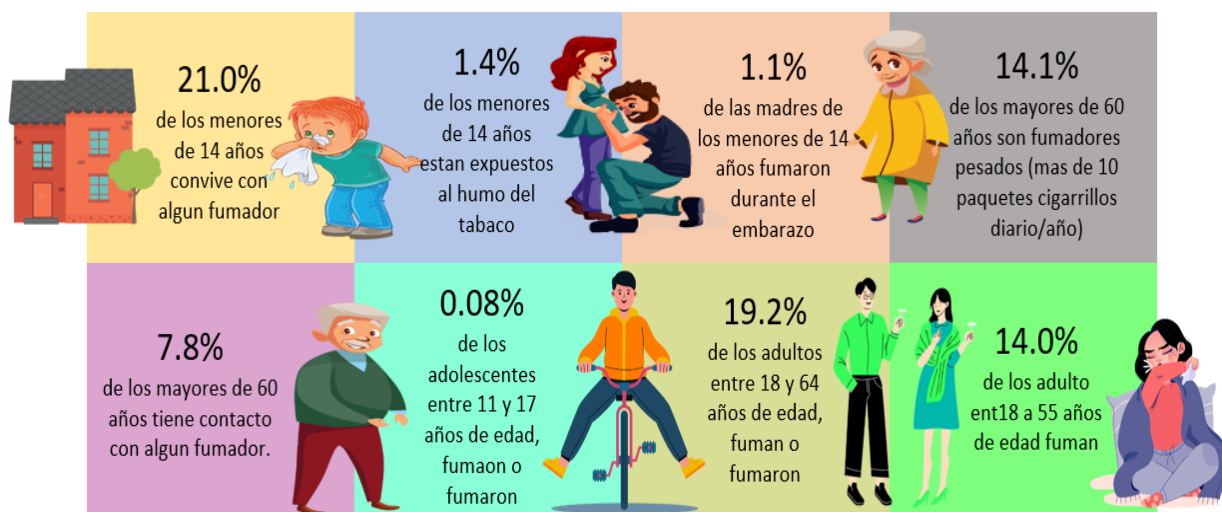
³⁶ Ministerio de Salud y Protección Social. 2023. Cada año, más de 34.800 muertes en Colombia están relacionadas con el consumo de productos de tabaco. [Internet]. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/Paginas/Cada-anno-mas-de-34-800-muertes-en-Colombia-están-relacionadas-con-el-consumo-de-productos-de-tabaco.aspx#:~:text=Tabaquismo%20en%20Colombia&text=Este%20consumo%20se%20concentra%20particularmente,han%20alertado%20ante%20esta%20situaci%C3%B3n.>

³⁷ American Cancer Society. Riesgos para la salud debido al tabaquismo. [Internet]. Disponible en: <https://www.cancer.org/es/cancer/prevencion-del-riesgo/tabaco/riesgos-para-la-salud-debido-al-tabaquismo/fumar-tabaco.html>

³⁸ Chávez, R., López, F., Regalado, J. CONSUMO DE TABACO, UNA ENFERMEDAD SOCIAL. [Internet]. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-75852004000300007

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

Figura 12-11. Proporciones por exposición al humo de tabaco en menores de 2 meses a 14 años y personas de 60 años y más. Bogotá 2024



Fuente. Secretaria Distrital de Salud

Menores de 2 a 59 meses

El análisis bivariado permitió identificar asociaciones entre diversos factores y la presencia de síntomas en la población evaluada de 2 a 59 años. Entre los principales determinantes se destacan las condiciones de salud del niño o niña y de sus padres, la exposición al tabaquismo durante la gestación y múltiples características del entorno, tanto intradomiciliarias como extradomiciliarias. De manera particular, el diagnóstico de bajo peso al nacer, la desnutrición y los antecedentes de enfermedades respiratorias en los padres evidenciaron las razones de prevalencia más importantes en los diferentes síntomas analizados. Ver Tabla 12-8.

La presencia de sibilancias en el último año mostró asociación con varios factores, entre los que se destacan: diabetes gestacional en la madre, antecedentes de desnutrición en el niño o niña, tabaquismo materno durante el embarazo, insuficiencia de ingresos para cubrir los gastos básicos del hogar y la cercanía de la vivienda a canales de agua. Estos resultados evidencian una mayor prevalencia de sibilancias en los niños y niñas expuestos a estos factores, en comparación con aquellos no expuestos.

En relación con la tos sin gripa en el último año, este fue el síntoma que presentó el mayor número de exposiciones asociadas. Sobresalen entre ellas el diagnóstico de malnutrición,

  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN		
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB		
	Código: PA10-PR04-M1		Versión: 9

antecedentes de obesidad, enfermedades respiratorias en los padres y el contacto de los cuidadores con otros niños o pacientes fuera del hogar.

Respecto a los síntomas sin gripa, se observaron asociaciones principalmente con antecedentes de salud materna durante la gestación, exposición al humo de tabaco por parte de la madre y la cercanía de la vivienda a lavanderías. La presencia de estas condiciones se relacionó con una mayor prevalencia del síntoma en la población evaluada. Por último, el síntoma de despertarse por tos en el último mes mostró asociación principalmente con antecedentes de malnutrición en el menor, antecedentes maternos durante la gestación y el contacto frecuente del cuidador con niños o pacientes en otros entornos.

Tabla 12-8. Factores relacionados con la presencia de sibilancias, tos sin gripa, síntomas sin gripa en el último año y despertarse por tos en la noche en el último mes en menores de 5 años. 2024

Menores de 5 años			
Sibilancias en el último año			
Variables o factores de riesgo	RP	IC 95%	p valor
Antecedente de trastorno hipertensivo en el embarazo	1.75	1.23-2.49	0.0033
Haber presentado algún antecedente durante la gestación	1.63	1.24-2.14	0.000
Bajo peso al nacer	1.60	1.21-2.12	0.001
Diagnóstico de malnutrición	2.04	1.18-3.54	0.024
Diagnóstico de desnutrición	2.13	1.20-3.78	0.035
Personas contacto con niños o pacientes en el trabajo	1.62	1.12-2.36	0.016
Diagnóstico de padres con enfermedades respiratorias	1.96	1.53- 2.50	0.000
Ingresos del hogar no alcanzan para cubrir los gastos	1.65	1.23-2.22	0.001
Tos en la noche sin gripa en el último año			
Variables o factores de riesgo	RP	IC 95%	p valor
Antecedente de diabetes durante la gestación	1.92	1.14-3.24	0.026
Antecedente de diabetes durante la gestación	1.92	1.13-3.23	0.015
Bajo peso al nacer	1.46	1.06-2.02	0.024
Diagnóstico de malnutrición	2.75	1.63-4.65	0.002
Diagnóstico de desnutrición	2.62	1.47-4.65	0.009
Diagnóstico de obesidad	4.54	1.78-11.55	0.048

  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN		
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB		
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9	

Madre contacto con fumadores durante la gestación	2.13	1.52-3.00	0.000
Personas contacto con niños o pacientes en el trabajo	1.60	1.06-2.44	0.038
Diagnóstico de padres con enfermedades respiratorias	1.87	1.42-2.47	0.000
Ingresos del hogar no alcanzan para cubrir los gastos	1.78	1.30-2.46	0.000
Hongos o humedad dentro del hogar	1.44	1.07-1.95	0.021
Hongos o humedad dentro de la habitación del menor	1.76	1.19-2.61	0.007
Personas contacto con niños o pacientes fuera del hogar	1.6	1.06-2.43	0.000
Síntomas sin gripe en el último año			
Variables o factores de riesgo	RP	IC 95%	p valor
Antecedente de trastorno hipertensivo en el embarazo	1.45	1.17, 1.82	0.002
Haber presentado algún antecedente durante la gestación	1.39	1.17-1.64	0.000
Bajo peso al nacer	1.22	1.02-1.46	0.035
malnutrición	1.93	1.42-2.64	0.000
Desnutrición	2.23	1.66-3.00	0.000
Madre contacto con fumadores	1.47	1.20-1.80	0.000
Niño contacto con fumadores los primeros dos años de vida	1.37	1.07-1.75	0.017
Personas contacto con niños o pacientes en el trabajo	1.55	1.25-1.93	0.000
Diagnóstico de padres con enfermedades respiratorias	1.57	1.35-1.82	0.000
Ingresos del hogar no alcanzan para cubrir los gastos	1.25	1.03-1.51	0.029
Hongos o humedad dentro del hogar	1.30	1.10- 1.54	0.002
Hongos o humedad dentro de la habitación del menor	1.29	1.02-1.64	0.047
Vivir cerca de lavanderías	1.47	1.10-1.96	0.017
Despertarse por tos en la noche en el último mes			
Variables o factores de riesgo	RP	IC 95%	p valor
Antecedente de trastorno hipertensivo en el embarazo	1.90	1.28, 2.82	0.002
Haber presentado algún antecedente durante la gestación	1.65	1.20-2.25	0.002

  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN		
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB		
	Código: PA10-PR04-M1		Versión: 9

Malnutrición	2.41	1.34-4.32	0.017
Personas contacto con niños o pacientes fuera del hogar	1.80	1.19-2.72	0.007
Diagnóstico de padres con enfermedades respiratorias	1.66	1.24-2.22	0.000
Ingresos del hogar no alcanzan para cubrir los gastos	1.48	1.04-2.10	0.038
Hongos o humedad dentro del hogar	1.73	1.28-2.33	0.000

RP: Razón de Prevalencia

Fuente. Secretaría Distrital de Salud

Niños de 5 a 14 años

En este grupo de edad, el análisis bivariado permitió identificar que, para los diferentes síntomas, los antecedentes de salud de los menores presentan las mayores razones de prevalencia. Entre estos, se destacan el haber nacido con bajo peso y el diagnóstico de desnutrición. Asimismo, el diagnóstico de enfermedades respiratorias en los padres y la exposición materna al humo de tabaco durante el embarazo también se identificaron como posibles factores de riesgo para los distintos síntomas en este grupo etario.

En cuanto a las condiciones intradomiciliarias, resaltan como factores relevantes la insuficiencia de recursos económicos para cubrir los gastos mínimos del hogar, el tipo de almohada utilizada por el menor, así como la presencia de hongos y humedad en la vivienda. Por otro lado, entre los factores extramurales se encontraron asociaciones con vivir cerca de zonas donde se realizan actividades agrícolas, la proximidad a establecimientos de culto y la cercanía a canales de agua. Ver Tabla 12-9.

Tabla 12-9. Factores relacionados con la presencia de sibilancias, tos sin gripa, síntomas sin gripa en el último año y despertarse por tos en la noche en el último mes en menores de 5 a 14 años.

Niños de 5 a 14 años			
Sibilancias en el último año			
Variables o factores de riesgo	RP	IC 95%	p valor
Bajo peso al nacer	2.01	1.34-3.00	0.010
Malnutrición	2.50	1.25-4.99	0.034
Madre contacto con fumadores	2.20	1.39-3.47	0.010
Madre fumó los dos primeros años de vida del menor	3.03	1.28-7.15	0.009
Diagnóstico de padres con enfermedades respiratorias	3.22	2.29-4.54	0.000
Ingresos del hogar no alcanzan para cubrir los gastos	1.69	1.10-2.59	0.021

  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN		
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB		
	Código: PA10-PR04-M1		Versión: 9

Vivir cerca de lugares donde se desarrollen acciones de agricultura y ganadería	9.00	2.67-30.26	0.039
Vivir cerca de canales de agua	2.13	1.22-3.73	0.012
Tos en la noche sin gripa en el último año			
Variables o factores de riesgo	RP	IC 95%	p valor
No haber recibido lactancia materna exclusiva	1.25	1.02-1.53	0.039
Bajo peso al nacer	1.36	1.15-1.59	0.000
Desnutrición	2.17	1.56-3.04	0.000
Obesidad	2.00	1.42-2.81	0.000
Malnutrición	2.13	1.67-2.71	0.000
Consumo de tabaco en el hogar	1.25	1.09-1.44	0.001
Madre contacto con fumadores	1.49	1.24-1.79	0.000
Diagnóstico de padres con enfermedades respiratorias	2.12	1.87-2.41	0.000
Ingresos del hogar no alcanzan para cubrir los gastos	1.41	1.20-1.66	0.000
Personas contacto con niños o pacientes en el trabajo	1.75	1.46-2.11	0.000
Material de la almohada	1.33	1.12-1.59	0.001
Hongos o humedad en la vivienda	1.44	1.25-1.67	0.000
Hongos o humedad dentro de la habitación del menor	1.38	1.12-1.70	0.004
Síntomas sin gripa en el último año			
Variables o factores de riesgo	RP	IC 95%	p valor
Bajo peso al nacer	1.19	1.03-1.39	0.023
Desnutrición	1.84	1.34-2.54	0.001
Obesidad	1.84	1.35-2.51	0.000
Malnutrición	1.84	1.46-2.31	0.000
Madre contacto con fumadores	1.23	1.03-1.47	0.030
Cuidadores contacto con tóxicos en el trabajo	1.72	1.29- 2.29	0.001
Diagnóstico de padres con enfermedades respiratorias	1.79	1.59-2.00	0.000
Ingresos del hogar no alcanzan para cubrir los gastos	1.19	1.03-1.39	0.023
Personas contacto con niños o pacientes en el trabajo	1.4	1.16-1.67	0.000
Material de la almohada	1.24	1.06-1.45	0.010
Hongos o humedad en la vivienda	1.30	1.14-1.48	0.000

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

Hongos o humedad en la vivienda	1.56	1.31-1.85	0.000
Duermen mascotas con el menor	1.50	1.19-1.90	0.001
Vivir cerca de construcciones	1.19	1.05-1.36	0.008
Vivir cerca de lugares de establecimiento de culto	1.95	1.26-3.00	0.015
Vivir cerca de canales de agua	1.50	1.23-1.83	0.000
Despertarse por tos en la noche en el último mes			
Variables o factores de riesgo	RP	IC 95%	p valor
Bajo peso al nacer	1.47	1.08-2.00	0.019
Obesidad	2.34	1.21-4.52	0.042
Malnutrición	2.34	1.43-3.81	0.001
Madre contacto con fumadores	1.84	1.32-2.58	0.000
Cuidadores contacto con tóxicos en el trabajo	2.27	1.25-4.11	0.026
Diagnóstico de padres con enfermedades respiratorias	2.04	1.58-2.64	0.000
Personas contacto con niños o pacientes en el trabajo	1.59	1.08-2.35	0.026
Ubicación cocina dentro del hogar	1.77	1.18-2.67	0.009
Hongos o humedad en la vivienda	1.40	1.05-1.86	0.025
Vivir cerca de canales de agua	2.05	1.39-3.03	0.000

RP: Razón de Prevalencia

* Material almohada: Plumas, retazos, cobija o guata

Fuente. Secretaria Distrital de Salud

Personas de 60 años y más

Para esta población, los resultados del análisis bivariado evidenciaron asociaciones estadísticas principalmente con factores relacionados con la exposición al tabaquismo, en los tres síntomas analizados a continuación. Entre estos se destacan el uso de combustibles como leña y cocinol para cocinar, la exposición al humo de tabaco por convivencia con fumadores en la actualidad, así como el antecedente de tabaquismo pesado.

Además, los hallazgos sugieren que la mayor afectación en este grupo de edad se relaciona con exposiciones acumuladas a lo largo de su vida, como el contacto prolongado con sustancias tóxicas durante la actividad laboral. Ver la Tabla 12-10.

  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN		
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB		
	Código: PA10-PR04-M1		Versión: 9

Tabla 12-10. Factores relacionados con la presencia de sibilancias, tos y dificultad respiratoria en personas de 60 años y más

Personas de 60 años y mas			
Sibilancias en el último mes			
Variables	RP	IC 95%	p valor
No realizar actividad física	1.51	1.07- 2.14	0.022
Tabaquismo pesado***	1.65	1.09-2.48	0.0234
Contacto con fumadores en el pasado	1.85	1.31-2.59	0.001
Exposición a gases durante el tiempo laborado	1.78	1.13-2.79	0.018
Exposición a humo durante el tiempo laborado	1.61	1.13-2.29	0.011
Haber cocinado con leña	1.73	1.23-2.44	0.001
Haber cocinado con cocinol	1.71	1.22-2.40	0.002
Haber cocinado con alcohol	4.62	1.93-11.09	0.019
Vivir cerca de construcciones	1.65	1.10, 2.47	0.02
Tos			
Variables	RP	IC 95%	p valor
No realizar actividad física	1.22	1.01-1.47	0.037
Contacto con fumadores en el pasado	1.38	1.15-1.67	0.000
Contacto con fumadores en el presente	1.38	1.03-1.85	0.035
Exposición a tóxicos durante el tiempo laborado	1.79	1.47-2.19	0.000
Exposición a polvo durante el tiempo laborado	1.46	1.22-1.76	0.000
Exposición a gases durante el tiempo laborado	1.63	1.28-2.08	0.000
Exposición a humo durante el tiempo laborado	1.69	1.40-2.04	0.000
Exposición a vapores tóxicos durante el tiempo laborado	1.39	1.04-1.86	0.036
Haber cocinado con leña	1.62	1,35-1.96	0.000
Haber cocinado con cocinol	1.45	1.21-1.74	0.000
Tipo de vivienda	2.56	1.37, 4.80	0.041
Dificultad respiratoria			
Variables	RP	IC 95%	p valor
No realizar actividad física	1.40	1.18-1.65	0.000
Fumó en algún momento de su vida	1.24	1.06-1.47	0.090
Tabaquismo pesado***	1.44	1.18-1.77	0.000
Contacto con fumadores en el pasado	1.63	1.38-1.92	0.000
Contacto con fumadores en el presente	1.41	1.09, 1.82	0.014
Exposición a tóxicos durante el tiempo laborado	1.61	1.35-1.92	0.000

  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

Exposición a polvo durante el tiempo laborado	1.35	1.14-1.59	0.00
Exposición a gases durante el tiempo laborado	1.45	1.15-1.82	0.002
Exposición a humo durante el tiempo laborado	1.41	1.18-1.68	0.00
Exposición a vapores tóxicos durante el tiempo laborado	1.44	1.12-1.86	0.007
Haber cocinado con leña	1.45	1.23- 1.71	0.000
Haber cocinado con carbón	1.34	1.09-1.65	0.007
Haber cocinado con cocinol	1.54	1.25-1.89	0.00
Vivir cerca de lugares donde se realice ornamentación	1.45	1.06, 1.99	0.031

*Un índice de un paquete/año equivale a fumar un paquete de cigarrillos cada día durante un año. Un resultado de 10 o más se considera tabaquismo pesado.

Fuente. Secretaría Distrital de Salud

12.2. VIGILANCIA AMBIENTAL

La Secretaría Distrital de Salud realiza el análisis del comportamiento y la dinámica de calidad del aire en la ciudad, a partir de los datos reportados por la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá (RMCAB), comparando las concentraciones presentadas, teniendo en cuenta las recomendaciones de la Guía de Calidad del Aire y los Objetivos Intermedios (OI-1, OI-2, OI-3 y OI-4) de la Organización Mundial de Salud (OMS).

Calidad del aire extramural

La guía de calidad del aire de la OMS tiene como objetivo, orientar a las ciudades sobre la manera de reducir los efectos de la contaminación del aire en la salud, mediante el cumplimiento de los objetivos y el valor recomendado, para concentraciones promedio de 24 horas y promedio anual para contaminantes PM₁₀ y PM_{2.5}, con lo cual al alcanzar dichos valores se disminuiría la exposición y los posibles efectos a la salud causados por la contaminación del aire en la población; según lo indica la guía de la OMS, el seguimiento a los valores guía para la media de 24 horas, protegerá frente a niveles máximos de contaminación que de otra manera determinarían un exceso sustancial de morbilidad o de mortalidad en la población expuesta³⁹, por tal motivo se realiza el análisis a las excedencias presentadas con respecto a los valores guía dados por la OMS.

Para efectos del análisis de las concentraciones presentadas, se tiene que para el año 2024, se contó con 19 estaciones de monitoreo, donde la estación de Bosa no contó con la representatividad mínima del 75 % para promedios anuales, como se indicará más adelante.

³⁹ 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. [Internet]. Disponible en: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/69478/WHO_SDE_PHE_OEH_06.02_spa.pdf

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

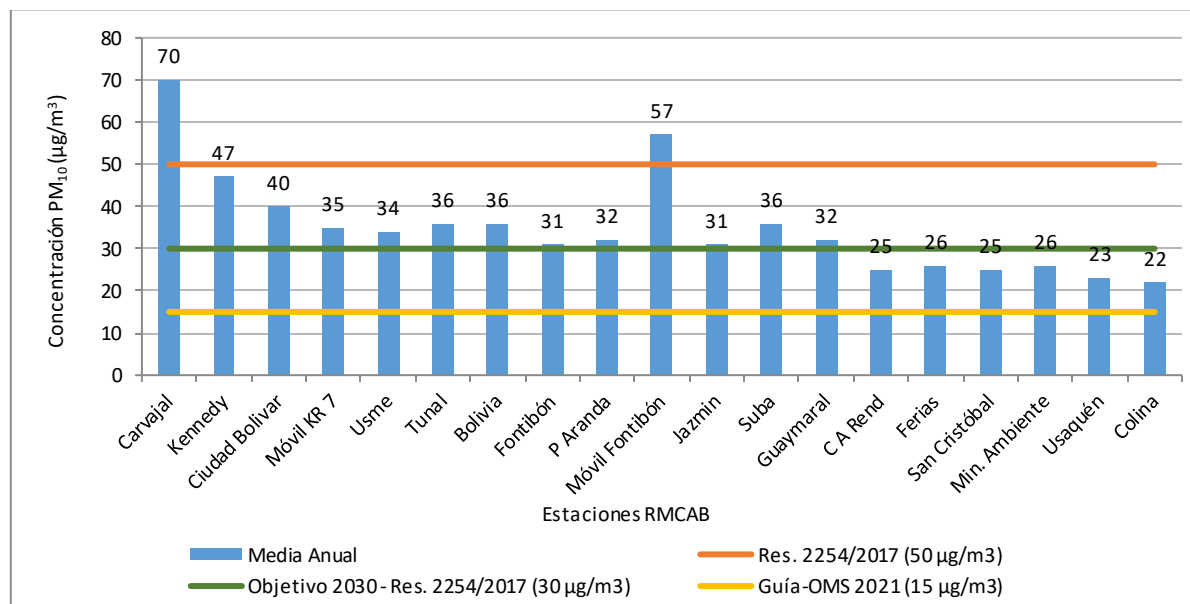
Material particulado PM₁₀ en Bogotá 2024

Con respecto a la concentración de PM₁₀, las estaciones con mayores concentraciones durante 2024, fueron Carvajal con 70 µg/m³, Móvil Fontibón con 57 µg/m³ y Kennedy con 47 µg/m³ donde se observa que las estaciones de Carvajal y Móvil Fontibón, superaron el valor máximo permisible para una concentración promedio anual de 50 µg/m³, indicado en la Resolución Nacional 2254 de 2017, de igual manera dicha resolución contempla una meta de reducción al año 2030 de 30 µg/m³, en donde 6 de las 19 estaciones registraron un promedio igual o inferior a 30 µg/m³. Ver Figura 12-12.

Por otra parte, teniendo en cuenta el valor recomendado por la Guía-OMS para promedio anual de 15 µg/m³, todas las estaciones se encontraron por encima de dicho valor recomendado, la estación Colina fue la que presentó la menor concentración anual con un valor de 22 µg/m³.

Cabe mencionar que la estación de Bosa, no contó con datos representativos para promedios anuales.

Figura 12-12 Concentración promedio y excedencia a la normativa Guía-OMS y Resolución 2254 de 2017 de PM₁₀, para estaciones de la RMCAB, 2024



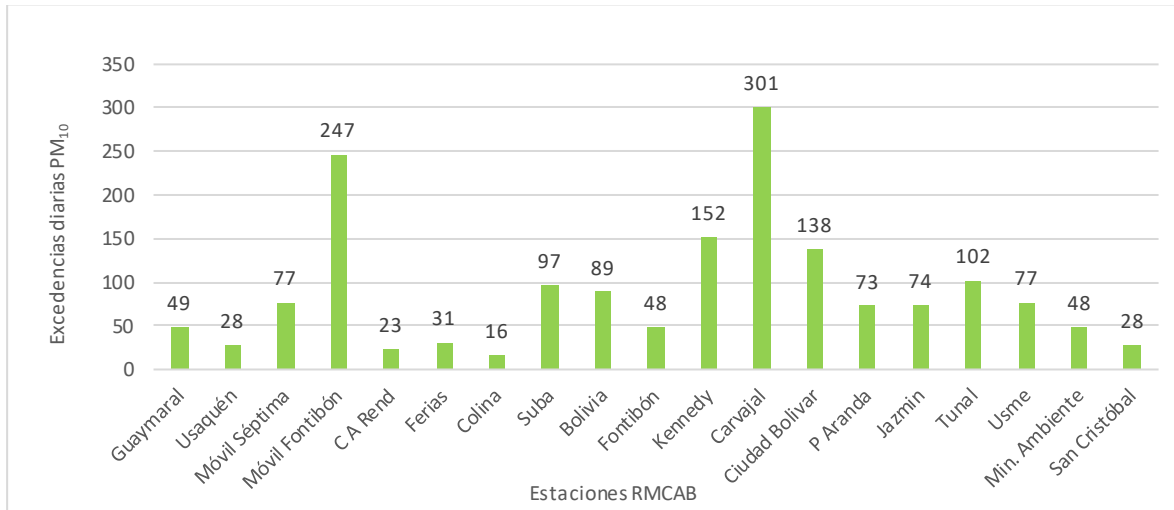
Fuente. Secretaria Distrital de Salud

Al revisar el promedio de 24 horas, la Guía-OMS recomienda una concentración media de 45 µg/m³, se observa que, durante el año 2024, se presentaron 1698 Excedencias diarias

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

PM₁₀ en las 19 estaciones, principalmente en las estaciones al sur y occidente de la ciudad; las estaciones que registraron el mayor porcentaje de excedencias fueron Carvajal 89.9% (301/335), Móvil Fontibón 72.0% (247/343), Kennedy 46.2% (152/329), Ciudad Bolívar 39.1% (138/353) y Tunal 29.3% (102/348), como se muestra en la Figura 12-13.

Figura 12-13 Excedencias de concentraciones de PM₁₀, respecto a la Guía-OMS en las estaciones de la RMCAB, 2024

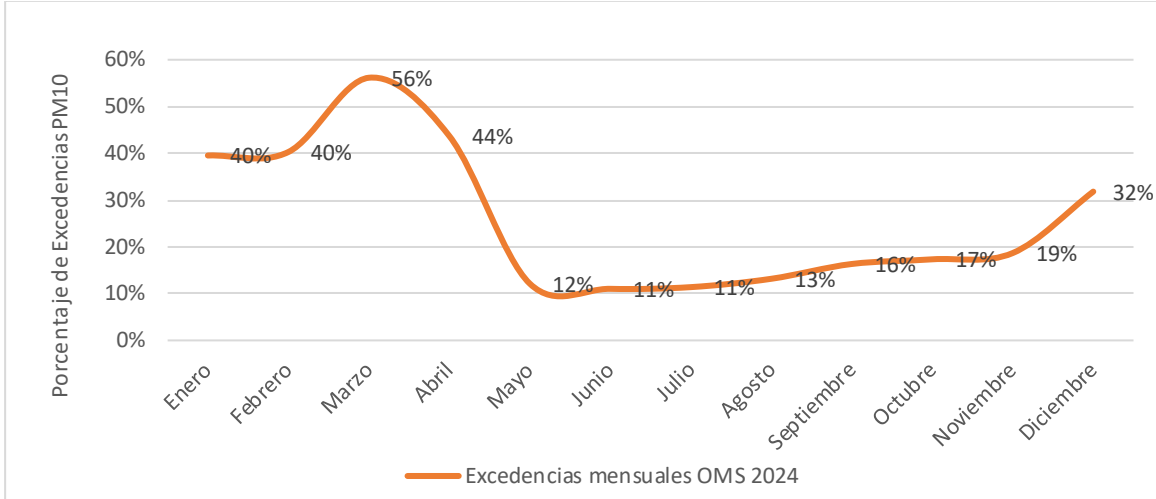


Fuente. Secretaría Distrital de Salud

Por otra parte, al revisar el comportamiento mensual, se puede observar en la Figura 12-14 que, entre febrero y abril, así como entre octubre y diciembre, se presentaron el mayor porcentaje de excedencias y, por tanto, fueron los meses con mayores concentraciones promedio diarias lo cual puede estar asociado a las temporadas secas que predominan para el primer y cuarto trimestre del año, así como el arrastre de partículas que se pueden presentar de otros lugares del país.

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

Figura 12-14 Porcentaje de excedencias mensuales, para concentraciones de 24 horas de PM₁₀, en Bogotá, 2024



Fuente. Secretaria Distrital de Salud

En la Tabla 12-11 se presenta el porcentaje de excedencias de PM₁₀, teniendo en cuenta los objetivos intermedios de la Guía OMS para concentraciones de 24 horas; para primer objetivo (OI-1), el 100% de las estaciones cumplieron el objetivo, respecto al OI-2 el 73.7% (14/19) de las estaciones cumplieron, respecto al OI-3 el 36.8% (7/19) de las estaciones cumplieron, y respecto al objetivo 4 y la Guía-OMS ninguna estación se encuentra por debajo de dicho valor recomendado, donde las estaciones con mayores porcentajes de excedencias fueron Carvajal y Móvil Fontibón.

Tabla 12-11. Porcentaje excedencias de PM₁₀ para concentraciones promedio de 24hr, respecto a la guía OMS y los Objetivos Intermedios (OI-1, OI-2, OI-3 y OI-4) por estación de la RMCAB, 2024

PM ₁₀ EXCEDENCIAS OMS 2024	% CON RESPECTO AL OI-1 150µg/m ³	% CON RESPECTO AL OI-2 100µg/m ³	% CON RESPECTO AL OI-3 75µg/m ³	% CON RESPECTO AL OI-4 50µg/m ³	% CON RESPECTO A LA GUIA OMS 45µg/m ³
Guaymaral	0.0%	0.0%	0.0%	10.2%	14.2%
Usaquén	0.0%	0.0%	0.0%	3.0%	8.4%
Móvil Séptima	0.0%	0.0%	0.9%	15.1%	22.8%
Móvil Fontibón	0.0%	1.2%	19.2%	61.5%	72.0%
C A Rend	0.0%	0.0%	0.0%	3.4%	7.1%
Ferías	0.0%	0.0%	0.0%	5.5%	10.1%
Colina	0.0%	0.0%	0.0%	0.9%	4.7%
Suba	0.0%	0.0%	0.8%	18.6%	26.9%
Bolivia	0.0%	0.0%	1.2%	20.8%	26.8%
Fontibón	0.0%	0.0%	0.0%	8.6%	13.7%
Kennedy	0.0%	1.5%	11.2%	37.4%	46.2%
Carvajal	0.0%	5.4%	38.2%	85.1%	89.9%
Ciudad Bolívar	0.0%	0.6%	4.5%	29.2%	39.1%
P Aranda	0.0%	0.0%	0.3%	12.2%	21.8%
Jazmín	0.0%	0.0%	0.3%	11.8%	21.3%

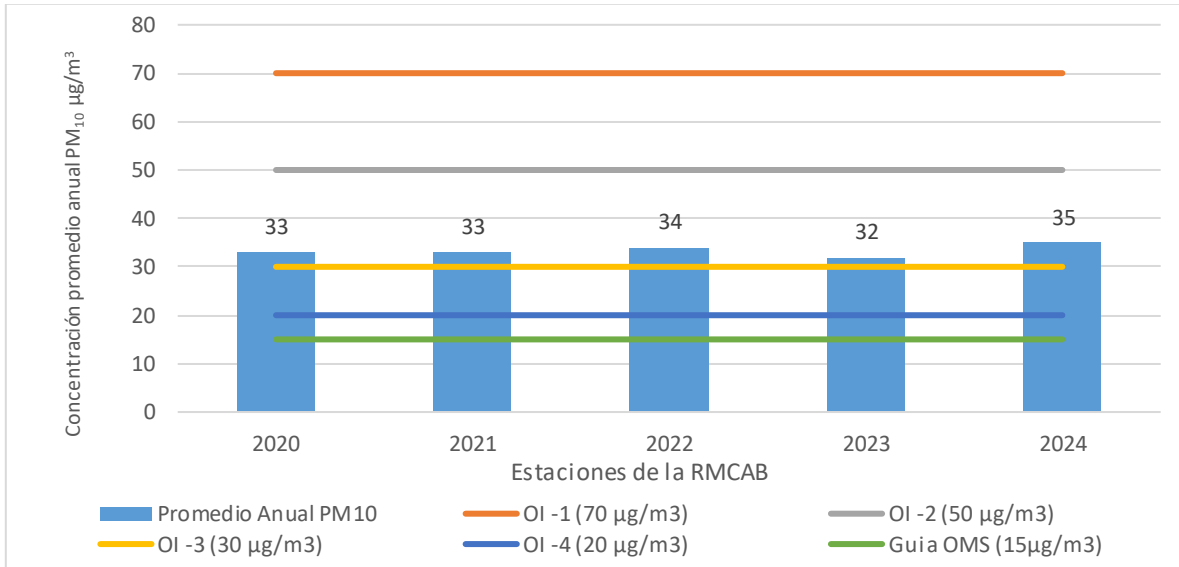
	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

PM ₁₀ EXCEDENCIAS OMS 2024	% CON RESPECTO AL OI-1 150µg/m ³	% CON RESPECTO AL OI-2 100µg/m ³	% CON RESPECTO AL OI-3 75µg/m ³	% CON RESPECTO AL OI-4 50µg/m ³	% CON RESPECTO A LA GUIA OMS 45µg/m ³
Tunal	0.0%	0.3%	0.9%	21.3%	29.3%
Usme	0.0%	0.0%	0.8%	15.9%	21.4%
Min. Ambiente	0.0%	0.0%	0.3%	7.5%	13.4%
San Cristóbal	0.0%	0.0%	0.0%	0.2%	0.4%

Fuente. Secretaría Distrital de Salud

En la Figura 12-15 se muestra en las barras azules la concentración anual de PM₁₀ de los últimos 5 años en Bogotá y en líneas los objetivos intermedios de la OMS para la media anual; respecto al objetivo 1 (OI-1) de 70 µg/m³, y al objetivo 2 (OI-2) de 50 µg/m³, todos los años han presentado concentraciones medias por debajo del valor recomendado, sin embargo, para el objetivo 3 (OI-3) de 30 µg/m³, el año 2023 fue el año que presentó menor concentración en los últimos 5 años, cabe mencionar que el valor de promedio de 30 µg/m³, también corresponde a la meta de la Resolución 2254 de 2017 para el año 2030. Finalmente, frente al objetivo 4 y el valor Guía-OMS, falta reducir las concentraciones para alcanzar dichos valores promedio.

Figura 12-15 Seguimiento a objetivos intermedios de la OMS, para exposición anual, de PM₁₀ Bogotá 2020-2024

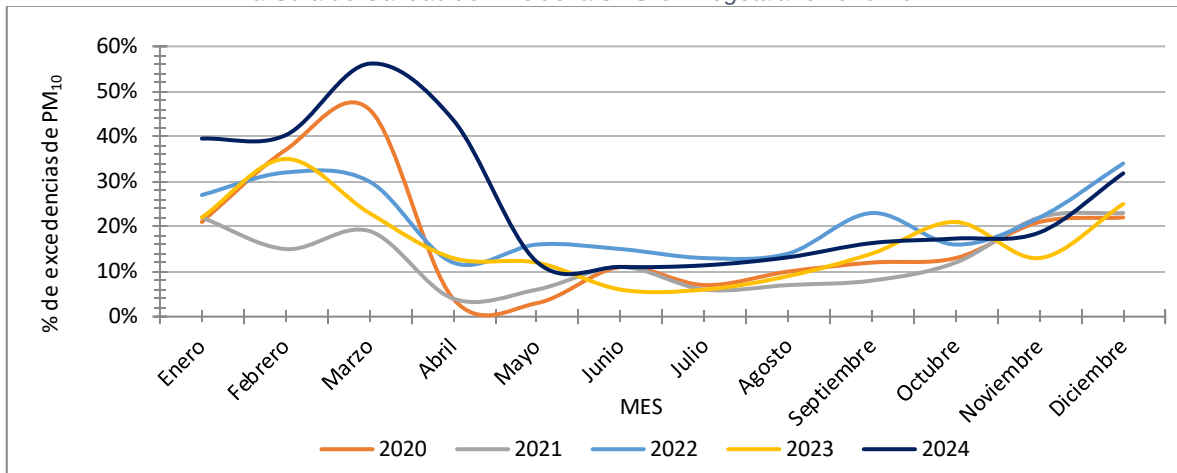


Fuente. Secretaría Distrital de Salud

En la Figura 12-16 se muestra el porcentaje de excedencias mensuales, de los últimos 5 años, donde se tendencia a presentar dos picos de altas concentraciones, principalmente entre los meses de enero a marzo y entre noviembre y diciembre, mientras que entre abril y agosto se presentan menos excedencias. Por otra parte, el año 2021, presentó menor porcentaje de excedencias respecto a años anteriores durante el primer trimestre. Se observa un comportamiento similar para el último trimestre para los periodos 2022 y 2024.

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

Figura 12-16. Proporción de excedencias de contaminación del aire por material particulado PM₁₀ respecto a la Guía de Calidad del Aire de la OMS en Bogotá año 2020-2024



Fuente. Secretaría Distrital de Salud

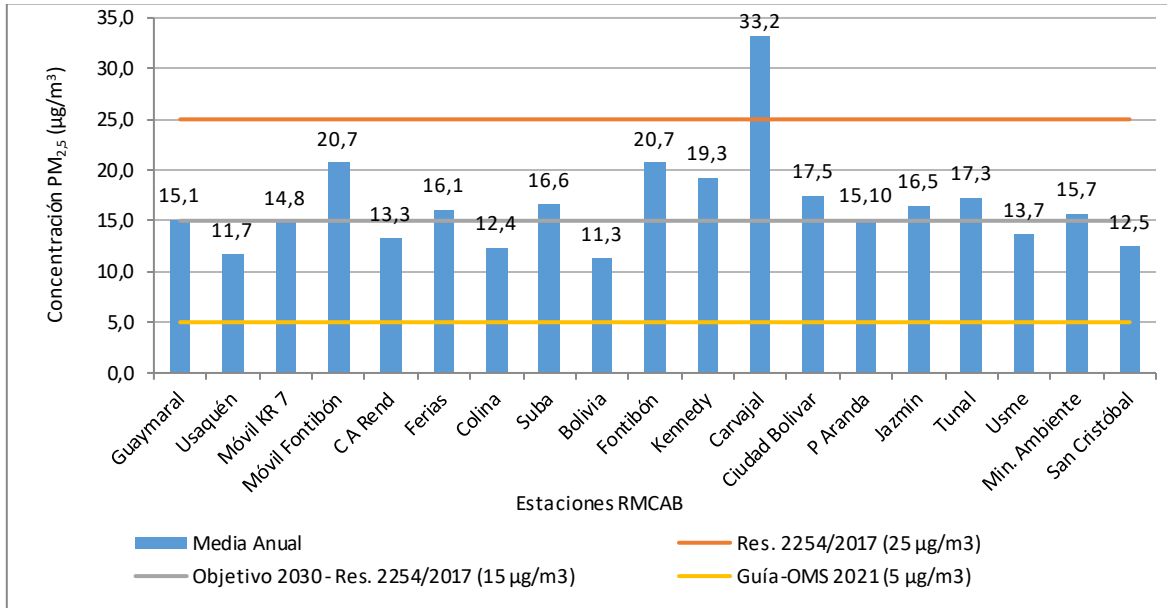
Material Particulado PM_{2.5} en Bogotá 2024

En la Figura 12-17, se presenta el promedio de concentración anual de las estaciones de la RMCAB durante el año 2024, donde se observa que las estaciones con mayores concentraciones fueron Carvajal, Móvil Fontibón, Fontibón, Kennedy y Ciudad Bolívar, principalmente las estaciones al sur y occidente de la ciudad; ahora bien, al comparar con el valor permisible de la Resolución 2254 de 2017 (25 µg/m³), sólo la estación de Carvajal superó dicho valor; por otra parte, se observa que, 7 estaciones presentaron concentraciones promedio anual por debajo de 15 µg/m³, cumpliendo con la meta para el año 2030 de la resolución 2254 de 2017. No obstante, teniendo en cuenta el valor recomendado por la Guía-OMS (5 µg/m³), ninguna estación se encuentra cumpliendo con dicho valor.

La estación de Bosa, no contó con el 75% de los datos representativos para promedios anuales.

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

Figura 12-17. Concentración promedio y excedencia a la normativa Guía-OMS y Resolución 2254 de 2017 de PM_{2.5} para estaciones de la RMCAB, 2024

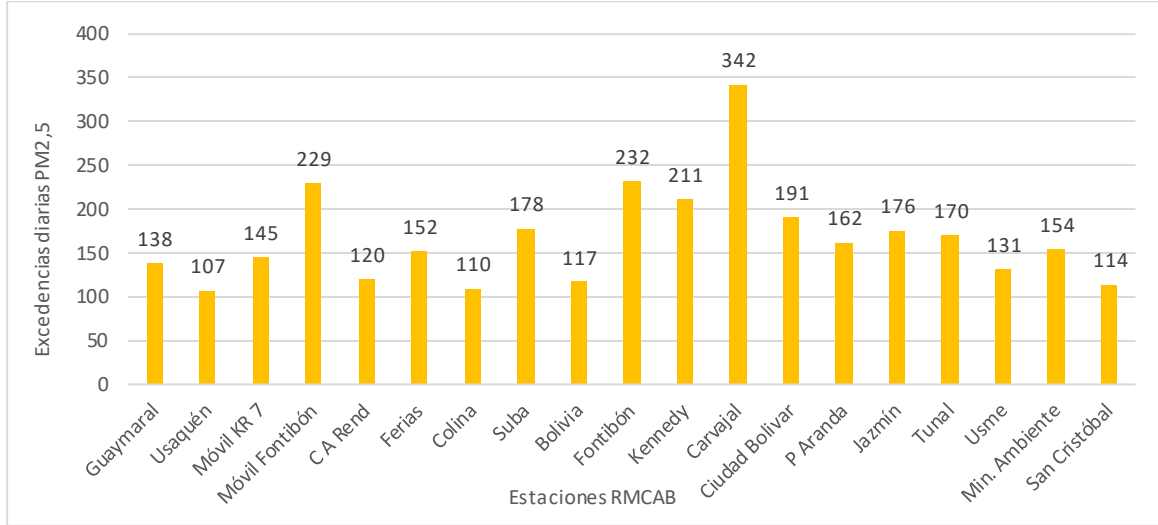


Fuente. Secretaría Distrital de Salud

La Figura 12-18 presenta las excedencias para concentraciones diarias de PM_{2.5}, presentadas durante el año 2024 y teniendo en cuenta el valor recomendado de la Guía-OMS de 15 µg/m³, se observa que, se presentaron 3179 excedencias en las 19 estaciones, las estaciones que registraron el mayor porcentaje de excedencias fueron Carvajal 99.7% (342/343), Fontibón 65.2% (232/356), Móvil Fontibón 66.2% (229/346), Kennedy 62.4% (211/338) y Ciudad Bolívar 53.1% (191/360).

  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

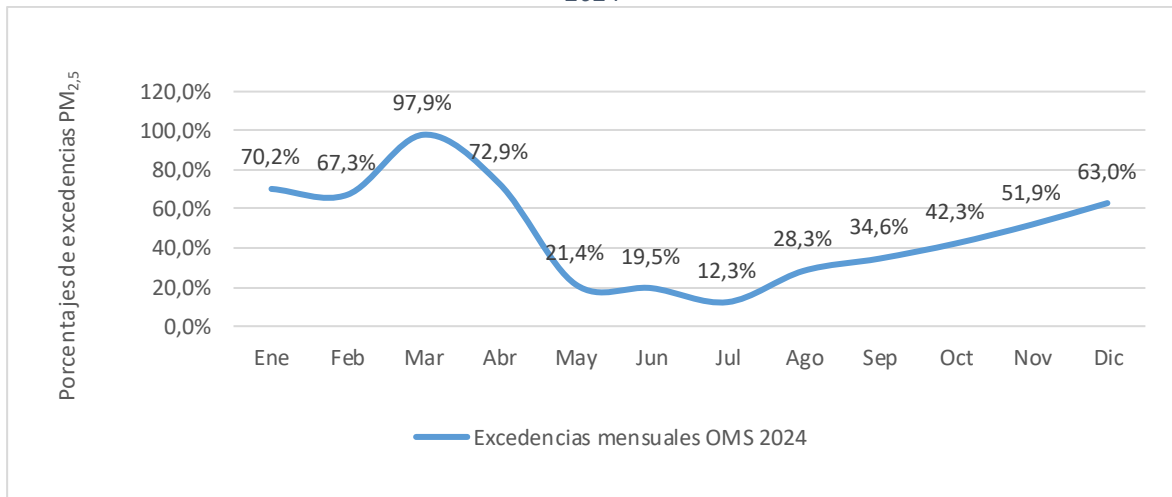
Figura 12-18. Excedencias de PM_{2.5}, respecto a la Guía-OMS en las estaciones de la RMCAB, 2024



Fuente. Secretaria Distrital de Salud

Además, al revisar el comportamiento mensual, se puede observar en la Figura 12-19 que, durante el periodo enero - abril, así como entre septiembre a diciembre se presentaron el mayor porcentaje de excedencias y por tanto fueron los meses con mayores concentraciones promedio diarias, este comportamiento puede estar asociado a las temporadas secas que se presentan en el primer y último trimestre, así como al arrastre de partículas de otros lugares de la ciudad.

Figura 12-19. Porcentaje de excedencias mensuales, para concentraciones de 24 horas de PM_{2.5}, en Bogotá, 2024



Fuente. Secretaria Distrital de Salud

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

En la Tabla 12-13, se presenta el porcentaje de excedencias de PM_{2.5}, teniendo en cuenta los objetivos intermedios de la Guía OMS para concentraciones de 24 horas, donde se tiene que para primer objetivo (OI-1), el 94.7 % (18/19) de las estaciones cumplieron el objetivo, respecto al OI-2 el 68.4 % (13/19) de las estaciones cumplieron con el objetivo, respecto al OI-3 el 5.3 % (1/19) de las estaciones cumplieron con el objetivo y respecto al objetivo 4 y el valor Guía-OMS, ninguna de las estaciones cumplió dicho objetivo, donde las estaciones con mayores porcentajes de excedencias se encuentran Carvajal, Móvil Fontibón, Fontibón, Kennedy y Ciudad Bolívar.

Tabla 12-12. Porcentaje excedencias de PM_{2.5} para concentraciones promedio de 24 hr, respecto a la guía OMS y los Objetivos Intermedios (OI-1, OI-2, OI-3 y OI-4) por estación de la RMCAB, 2024

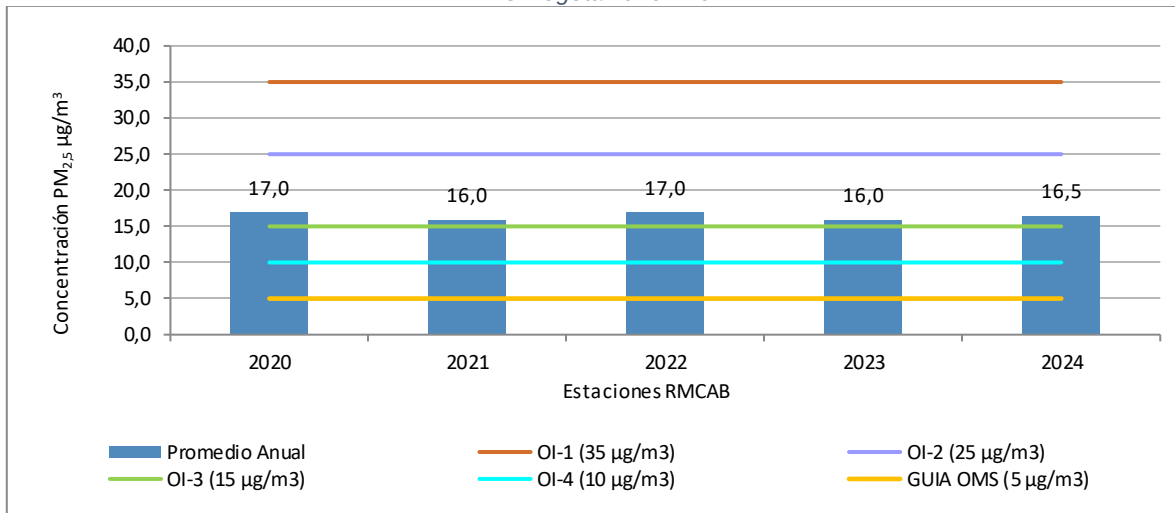
PM _{2.5} EXCEDENCIAS OMS 2024	% CON RESPECTO AL OI-1 75µg/m ³	% CON RESPECTO AL OI-2 50µg/m ³	% CON RESPECTO AL OI-3 37,5µg/m ³	% CON RESPECTO AL OI-4 25µg/m ³	% CON RESPECTO A LA GUÍA OMS 15µg/m ³
Guaymaral	0.0%	0.0%	1.2%	14.1%	41.4%
Usaquén	0.0%	0.0%	0.6%	11.1%	34.0%
Móvil KR 7	0.0%	0.0%	1.5%	14.7%	42.8%
Móvil Fontibón	0.0%	1.2%	7.2%	28.3%	66.2%
C A Rend	0.0%	0.0%	1.2%	12.6%	35.9%
Ferías	0.0%	0.3%	1.9%	19.1%	47.6%
Colina	0.0%	0.0%	0.6%	10.2%	32.0%
Suba	0.0%	0.0%	3.3%	18.0%	49.2%
Bolivia	0.0%	0.0%	0.3%	7.2%	36.6%
Fontibón	0.0%	0.3%	6.2%	29.5%	65.2%
Kennedy	0.0%	0.0%	2.4%	27.2%	62.4%
Carvajal	0.3%	5.0%	30.6%	79.3%	99.7%
Ciudad Bolívar	0.0%	0.3%	3.3%	24.2%	53.1%
P Aranda	0.0%	0.0%	1.4%	18.1%	45.8%
Jazmín	0.0%	0.0%	1.4%	20.9%	49.7%
Tunal	0.0%	0.3%	1.8%	23.5%	49.9%
Usme	0.0%	0.0%	0.6%	13.2%	36.7%
Min. Ambiente	0.0%	0.0%	2.3%	17.8%	44.3%
San Cristóbal	0.0%	0.0%	0.0%	11.4%	33.3%

Fuente. Secretaría Distrital de Salud

En la Figura 12-20 se presenta la concentración promedio anual de los últimos 5 años, donde se observa una concentración promedio de 17.2 µg/m³, presentándose la menor concentración en el año 2021 y 2023 (16 µg/m³); al comparar con los objetivos intermedios de la OMS, se observa que las concentraciones han cumplido con el objetivo 1 y 2; respecto al objetivo 3, 4 y para el valor Guía-OMS, no se cumple para ningún periodo analizado.

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

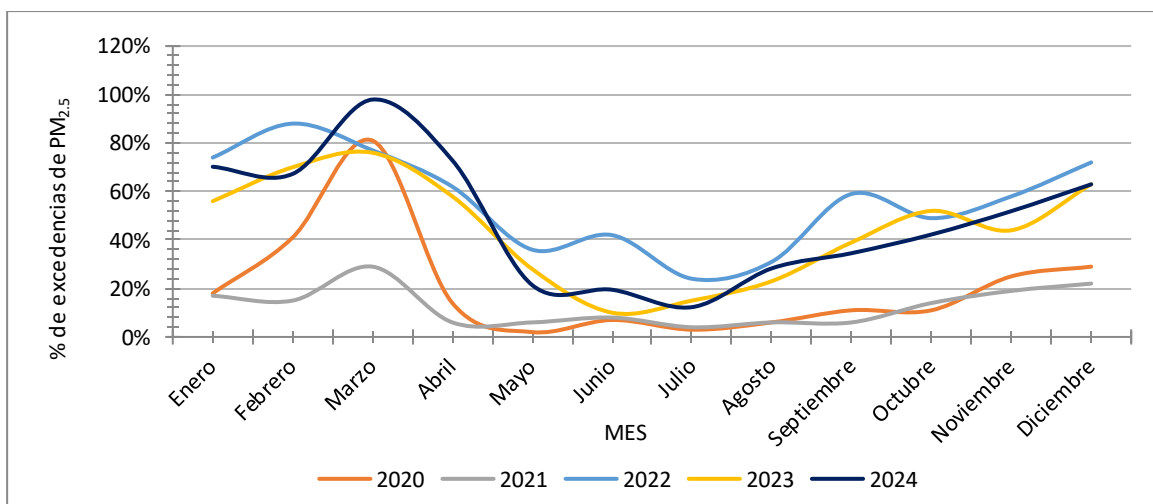
Figura 12-20. Seguimiento a objetivos intermedios de la OMS para exposición anual, para material particulado PM_{2.5} Bogotá 2020 - 2024



Fuente. Secretaría Distrital de Salud

En la Figura 12-21 se muestra el porcentaje de excedencias mensuales, de los últimos 5 años, donde se observa que el año 2021, presentó el menor porcentaje de excedencias; sin embargo, el año 2022 y 2024 presentó mayores excedencias respecto a los demás periodos y al igual que el PM₁₀, se observa la tendencia a presentar periodos de altas concentraciones, como lo es febrero, marzo, noviembre y diciembre, mientras que entre junio y julio presentan menos excedencias.

Figura 12-21. Proporción de excedencias de contaminación del aire por material particulado PM_{2.5} respecto a la Guía de Calidad del Aire de la OMS en Bogotá año 2020-2024



Fuente. Secretaría Distrital de Salud

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

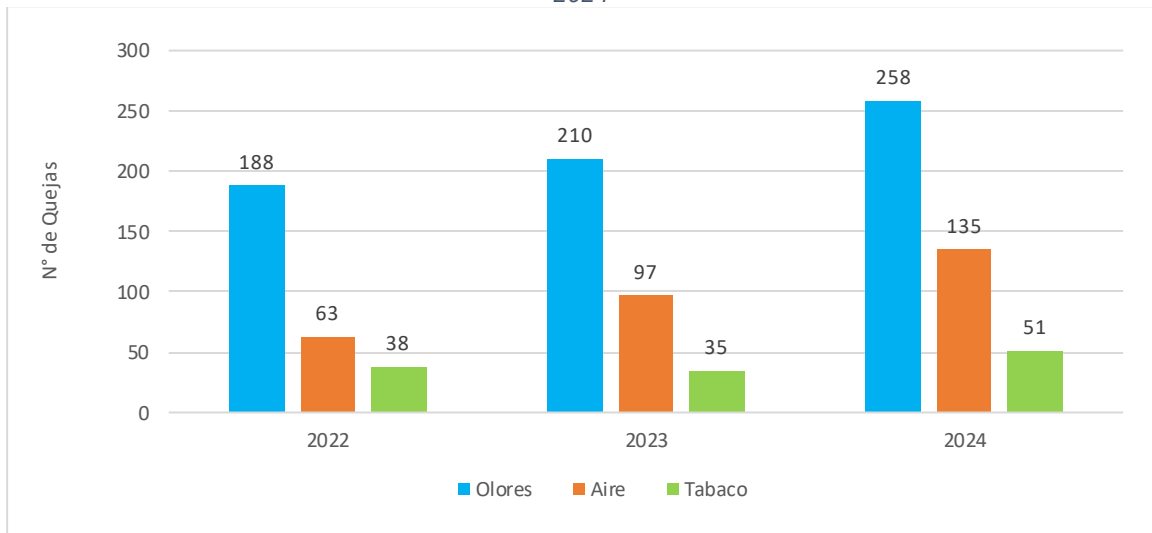
12.3. ATENCIÓN Y GESTIÓN DE QUEJAS POR CONTAMINACIÓN DEL AIRE

Como proceso transversal a la vigilancia ambiental, desde la línea de aire, ruido y radiación electromagnética, se realiza la atención y gestión de quejas y solicitudes, presentadas por la comunidad, relacionadas con la contaminación del aire, olores ofensivos y humo de tabaco, haciendo un reconocimiento a la posible fuente generadora e indagando sobre las posibles causas y efectos en la salud de las personas expuestas, mediante la aplicación de encuestas de percepción.

La Figura 12-22 muestra el número de quejas, interpuesta por la comunidad para el año 2022, 2023 y 2024, donde se observa un incremento del 29.8%, frente al año 2023, observando mayor diferencia en las quejas por olores ofensivos.

Durante el año 2024, se presentaron 444 quejas, de las cuales el 58.0% corresponden a quejas por olores ofensivos, 30.4% a quejas por contaminación del aire y 11.5% a quejas por exposición al humo de tabaco.

Figura 12-22 Quejas por contaminación del aire, olores ofensivos y humo de tabaco, Bogotá, 2022-2023 - 2024



Fuente. Secretaría Distrital de Salud

En la Figura 12-24 se presenta la distribución de las 444 quejas atendidas por las Subredes Integradas de Servicios de Salud. La Subred Norte concentró el mayor número, con el 50,0 % (con 222 quejas), seguida por la Subred Sur Occidente con el 31,3 % (139 quejas). La Subred Centro Oriente atendió el 9,7 % (43 quejas), mientras que la Subred Sur registró el 9,0 % (40 quejas).

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

Así las localidades que reportaron mayor número de quejas fueron Kennedy 12.8 % (57 quejas), Suba 11.7 % (52 quejas), Engativá 10.8 % (48 quejas), Usaquén 8.6 % (38 quejas) y Fontibón 7.4 % (33 quejas), mientras que las localidades que presentaron menos quejas fueron Santa Fe 0.5 % (2 quejas), La Candelaria y San Cristóbal 0.9 % (4 quejas), Antonio Nariño 1.8 % (8 quejas), Los Mártires y Ciudad Bolívar 2.3 % (10 quejas).

Figura 12-23. Quejas por aire, olores y humo de tabaco, presentadas por las subredes integrada de servicios de salud, Bogotá, 2024



Fuente. Secretaria Distrital de Salud

Quejas por olores ofensivos

En las localidades urbanas de la ciudad de Bogotá se atendieron 258 quejas por olores ofensivos; la localidad de Kennedy 14.7% (n=38), Suba 12.4% (n=32), Engativá 10.1% (n=26), Chapinero 8.9% (n=23) y Fontibón 7.8% (n=20) fueron las localidades con mayor número de quejas por este motivo. Se pudo observar que los principales motivos de las quejas están relacionados con canales, ríos, humedales y alcantarillado, seguido de expendios de comida y las inadecuadas prácticas de higiene o tenencia inadecuada de mascotas.

Durante la atención a quejas por olores se aplicó la encuesta de percepción a 676 personas, donde el 72.5 %, es decir 490 de las personas encuestadas percibe olores ofensivos en su unidad habitacional y de las personas que perciben el olor, el 42.2 % (207/490) considera al olor muy ofensivo y el 40.2 % (197/490) considera que el olor es muy fuerte.

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

Dentro de los principales síntomas que manifestaron las personas, se encuentran el estrés, picazón en la nariz y enojo.

Quejas por contaminación del aire

En las localidades urbanas de la ciudad de Bogotá se atendieron 135 quejas por contaminación del aire; las localidades de Kennedy 11.9% (n=16), Usaquén 11.1% (n=15), Barrios Unidos 9,6% (n=13), Engativá y Fontibón 8.9% (n=12) y Puente Aranda 6.7% (n=9) fueron las localidades que más quejas presentaron. En cuanto a los motivos de queja más recurrentes, se encuentran la preparación de alimentos, expendios de comida y procesamiento de grasas. Se aplicó la encuesta de percepción a 307 personas, de las cuales el 67.4% (n=207) percibe siempre la contaminación en su unidad habitacional; donde la forma en que la mayoría de las personas lo percibe es en forma de humo 62.8% (n=130)

En cuanto a los síntomas percibidos producto de la contaminación del aire, dando claridad que el encuestado puede manifestar más de un síntoma, los ojos irritados con 125 encuestados fue el síntoma más frecuente, seguido de tos con 113 encuestados, irritación de garganta 110, irritación nasal y dolor de cabeza 101 y nariz tapada 91.

Quejas por humo de tabaco

Por otro lado, en relación con la exposición al humo de tabaco se atendieron 51 quejas; las localidades con mayor número de quejas por exposición al humo de tabaco fueron Suba 25.5% (n=13), Engativá 19.6% (n=10), Teusaquillo y Usaquén 11.8% (n=6), Usme 7.8% (n=4) y Kennedy y Barrios Unidos con 5.9% (n=3). Los principales motivos de la fuente de humo de tabaco están relacionados con el expendio y consumo de bebidas alcohólicas, cigarrería y conglomerados comerciales, expendios minoristas y minimercados.

Durante la atención de las quejas, se aplicó la encuesta de percepción a 99 personas, donde el 77.8 % (n=77), perciben el humo de tabaco, en su unidad habitacional o lugar de trabajo, así mismo, de las personas que perciben el humo de tabaco lo perciben durante todo el día en un 42.9% (n=33). En cuanto a los síntomas percibidos producto de la exposición al humo de tabaco el síntoma más frecuente que refieren las personas encuestadas hace referencia al dolor de cabeza 23 encuestados, irritación en los ojos con 21 encuestados, náuseas 15 encuestados y mareo o vértigo con 9 encuestados, dando claridad que los encuestados pueden manifestar más de un síntoma.

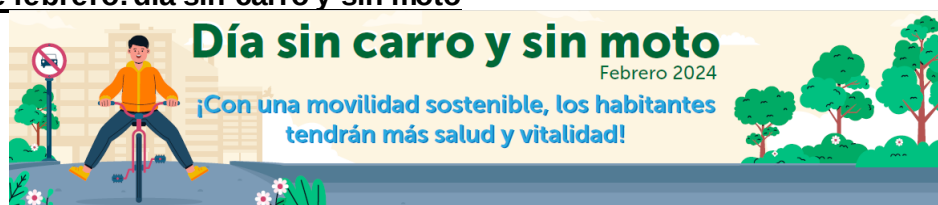
12.4. COMUNICACIÓN SOCIAL DEL RIESGO

Como un componente importante del proceso de salud ambiental se encuentran las actividades de información, educación y comunicación social del riesgo relacionados con las temáticas de aire, olores ofensivos y exposición por humo de tabaco donde se realizaron un total de 145 espacios (87 aire, 15 olores ofensivos y 43 humo de tabaco) capacitando

  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

un total de 2976 personas (1439 aire, 227 olores ofensivos y 1310 en humo de tabaco); por otra parte, se realizaron jornadas de profundización relacionadas con el Día mundial sin Tabaco y la conmemoración de la semana ambiental en la que se contó con la participación de 3723 personas de las diferentes localidades de Bogotá; dichas acciones que van encaminadas al cambio de comportamiento, actitudes y prácticas de la comunidad y cuidados en salud, complementando estas intervenciones con la publicación de infografías, difundidas en la página Web y redes sociales de la Secretaría Distrital de Salud, como se muestra a continuación:

- **2 de febrero: día sin carro y sin moto**



- **Día interamericano de la calidad del aire**



- **5 de junio: día mundial del medio ambiente**



- **Redefiniendo el transporte en Bogotá**



  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

En el siguiente enlace podrás encontrar más información relacionada con la vigilancia en salud ambiental de los efectos en salud por calidad de aire.
http://saludambiental.saludcapital.gov.co/aire_documentos

13. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agencia de Protección Ambiental de EE.UU. (EPA). (2022). Obtenido de <https://www.epa.gov/>

FOPAE. (2001). *Estudio de la caracterización climática de Bogotá y cuenca alta del Río Tunjuelito*. Bogotá D.C.

Hastenrath. S. (1991). *Climate Dynamics of the Tropics*. Madison: Kluwer Academic Publisher.

Ministerio de Ambiente. Vivienda y Desarrollo Territorial. (2010). *Protocolo para el monitoreo y seguimiento de la calidad del aire: manual de operación de sistemas de vigilancia de la calidad del aire*.

OMM. (2010). *Guía de Instrumentos y Métodos de Observación Meteorológicos* (Vols. OMM-No 8). Ginebra. Zuisa: OMM.

Organización Mundial de la Salud (OMS). (2021). Obtenido de <https://www.who.int/es>

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

14. DECLARACIONES

- ✓ Las concentraciones y resultados presentados en este informe de calidad del aire y en la página web se encuentran a condiciones de referencia, con el fin de que sean comparables con los niveles establecidos por la normatividad vigente.
- ✓ Fue necesario invalidar un porcentaje significativo de datos conforme el procedimiento interno de validación, debido a eventualidades administrativas que no permitieron cumplir con los plazos de las actividades de operación, mantenimiento, verificación y calibración de los equipos de monitoreo.
- ✓ Los resultados relacionados en el presente informe anual de calidad del aire corresponden únicamente a los parámetros y variables monitoreadas por los analizadores y sensores en las estaciones de la RMCAB, adicionalmente los resultados del informe sólo están relacionados con ítems ensayados y/o comprobados metrológicamente.
- ✓ Los equipos de monitoreo de contaminantes criterio y sensores meteorológicos fueron comprobados metrológicamente por equipos y materiales de referencia calibrados de acuerdo con lo establecido por los métodos de referencia adoptados.
- ✓ Con relación en el capítulo de salud, se reportan datos de 2023, ya que el tema de mortalidad atribuible se trabaja con dos años de rezago. La fuente principal son las estadísticas vitales, por lo que es necesario esperar la depuración del DANE y, posteriormente, la revisión y aprobación del área correspondiente al interior de la SDS. Solo entonces la línea de aire, ruido y radiación electromagnética podrá realizar el análisis de atribución a PM_{2.5}, pues se requiere contar con una fuente de mortalidad confirmada.
- ✓ De acuerdo a lo establecido en el Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de Calidad del Aire adoptado por la Resolución 650 de 2010 en el numeral 7.3.2. manejo estadístico de datos, indica que el porcentaje de información perdida que iguale o supere el 25% no podrá realizarse los cálculos de los valores promedio para el periodo de tiempo a evaluar. Lo anterior, se presenta una vez se apliquen los criterios de validación de datos establecidos en el procedimiento interno PA10-PR05 *“Revisión y validación de datos de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá – RMCAB”*
- ✓ La identificación de las contribuciones a la incertidumbre de la medición de los equipos se documenta en el instructivo interno PA10-PR03-INS8 *“Estimación de incertidumbre de medición de la RMCAB”* y su registro se consigna en el formato interno PA10-PR03-F12 *“Cálculo de Incertidumbre RMCAB”*. Lo anterior se evalúa bajo una regla de decisión binaria de Aceptación Simple, en este caso el Límite de Aceptación corresponde al

  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

mismo Límite de Tolerancia, es decir el nivel máximo permisible que establece la Resolución 2254 de 2017 para cada contaminante y tiempo de exposición.

- ✓ Dentro del análisis del presente informe se declara la conformidad de la siguiente forma: CUMPLE: Todo valor de concentración en los tiempos de exposición que sean menores o iguales al nivel máximo permisible de acuerdo con artículo No. 2, parágrafo No. 1 de la Resolución 2254 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible Resolución o la que la adicione, modifique o sustituya. NO CUMPLE: Todo valor de concentración en los tiempos de exposición que sean mayores al nivel máximo permisible de acuerdo con artículo No. 2, parágrafo No. 1 de la Resolución 2254 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible Resolución o la que la adicione, modifique o sustituya. El criterio de incertidumbre se describe en los criterios de gestión metroológica.
- ✓ Los informes de calidad del aire se proyectan, revisan y publican con información de mediciones recolectada y validada en un periodo establecido, conforme a la normatividad vigente aplicable. Sin embargo, se pueden identificar eventualidades que requieran de una validación posterior. Teniendo en cuenta lo anterior, la **información** plasmada en los informes debe ser revisada y actualizada por criterios justificados técnicamente en etapas de validaciones posteriores, no se modificará el informe dado que los resultados informados corresponden a las observaciones de la captura de información en el periodo que se realiza.
- ✓ Este informe fue elaborado con base en el modelo de informe mensual establecido de la RMCAB relacionado en el procedimiento interno PA10-PR04 “*Análisis de datos, generación y publicación de informes de calidad del aire de Bogotá*”. Adicionalmente para la validación de los datos se tiene en cuenta lo definido en el procedimiento interno PA10-PR05 “*Revisión y Validación de datos de la RMCAB*”. Cabe resaltar que los procesos de monitoreo de contaminantes se realizan bajo los siguientes procedimientos internos, para los cuales se utiliza la última versión vigente cargada el aplicativo interno de la Secretaría Distrital de Ambiente - SDA “Isolucion”.

Tabla 14-1 Procedimientos Referencia Elaboración Informes Calidad del Aire

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

Fuente. RMCAB-SDA

- ✓ La siguiente tabla presenta los factores de conversión de unidades que deben ser aplicados a las concentraciones de los gases en partes por millón (ppm) y en partes por billón (ppb) para ser convertidos a mg/m³ y µg/m³, respectivamente:

  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

Tabla 14-2 Factores de conversión para las concentraciones de los gases

Gas	Multiplicar por	Para convertir
CO	1145	ppm a $\mu\text{g}/\text{m}^3$
SO ₂	2,62	ppb a $\mu\text{g}/\text{m}^3$
NO ₂	1,88	ppb a $\mu\text{g}/\text{m}^3$
O ₃	2,00	ppb a $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Fuente. RMCAB-SDA

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

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

Ecuación 1. Aplicación Factor de Conversión Gases

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

Fuente. RMCAB.

Donde:

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

P: presión atmosférica [Pa]

R: constante universal de los gases ideales =

T: temperatura absoluta [K]

	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

15. ANEXOS

15.1. CONDICIONES DE LA MICROLOCALIZACIÓN DE LAS ESTACIONES

Conforme lo establecido en el informe de rediseño 2021, algunas estaciones presentan desviaciones respecto a criterios de distancia a vías en función del tráfico promedio para la escala de monitoreo de “Vecindario”, es decir, que realmente la escala de monitoreo de cada estación es verificada de acuerdo con determinado contaminante, en los casos que no cumple la micro colocación se ha definido una escala menor según el Protocolo para el monitoreo y seguimiento de la calidad del aire. Producto de todo este análisis, a continuación, se presentan las escalas de monitoreo diferentes a vecindario en la RMCAB para determinados contaminantes y estaciones identificados:

Tabla 15-1 Resumen escalas de monitoreo diferentes a vecindario en la RMCAB.

ESTACIÓN	VÍA EN CONFLICTO	ASPECTOS IDENTIFICADOS CON DESVIACIONES RESPECTO A CRITERIO DE DISEÑO	ESCALA CORRESPONDIENTE
Carvajal-Sevillana	Autopista Sur	Distancia vías (monitoreo PM10, PM2.5)	escala media de monitoreo para PM10, PM2.5
Carvajal-Sevillana	Autopista Sur	Distancia vías (monitoreo CO, NO2, O3) Autopista Sur	Escala media de monitoreo para CO, NO2, O3
Kennedy	Carrera 80	Distancia vías (monitoreo CO)	Escala media de monitoreo para CO
MinAmbiente	Carrera 7	Distancia vías (monitoreo CO)	Escala media de monitoreo para CO
Móvil 7ma	Carrera 7	Distancia vías (monitoreo PM10, PM2.5)	Escala micro de monitoreo para PM10, PM2.5
Móvil 7ma	Carrera 7	Distancia vías (monitoreo CO, NO2, O3)	Escala micro de monitoreo para CO, NO2
Móvil Fontibón	Calle 13	Distancia vías (monitoreo CO)	Escala media de monitoreo para CO

Fuente. RMCAB-SDA

  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

15.2. MÉTODOS DE REFERENCIA ADOPTADOS POR LA RMCAB

Tabla 15-2. Lista de métodos equivalentes y de referencia U.S. E.P.A. adoptados en la medición automática continua de los equipos de la RMCAB.

Contaminante	Principio de Medición	Método equivalente automatizado EPA	Método de Referencia	Marca de Equipo	Actividades de Mantenimiento
PM ₁₀	Atenuación por Radiación Beta	EQPM-0798-122	Título 40 Capítulo I Subcapítulo C Parte 50 Apéndice L	Met One Modelo BAM-1020 Monitor – PM ₁₀	Verificación de flujo, temperatura y presión
		EQPM-0404-151		ENVEA modelo MP101M PM ₁₀ Monitor	
PM _{2.5}	Atenuación por Radiación Beta	EQPM-0308-170	Título 40 Capítulo I Subcapítulo C Parte 50 Apéndice L	Met One Modelo BAM-1020 Monitor – PM _{2.5}	Verificación de flujo, temperatura y presión
		EQPM-1013-211		ENVEA Modelo MP101M PM _{2.5} Monitor	
O ₃	Espectrofotometría de Absorción en el Ultravioleta	EQOA-0992-087	Título 40 Capítulo I Subcapítulo C Parte 50 Apéndice D	Teledyne Modelos 400E y T400	Actividades de Mantenimiento Preventivo
		EQOA-0515-225		ENVEA Modelo O342e UV Analizador Ozono	Verificación/Calibración cero y span Verificación del QC Calibración/Verificación Multipunto
NO ₂	Quimioluminiscencia	RFNA-1194-099	Título 40 Capítulo I Subcapítulo C Parte 50 Apéndice F	Teledyne Modelos 200E, T200 y T204 Analizador Automático	Actividades de Mantenimiento Preventivo
		RFNA-0118-249		ENVEA Modelo AC32e. Analizador Automático.	Verificación/Calibración cero y span Verificación del QC Calibración/Verificación Multipunto Verificación de eficiencia del Convertidor
CO	Espectrofotometría de Absorción en el Infrarrojo	RFCA-1093-093	Título 40 Capítulo I Subcapítulo C Parte 50 Apéndice C	Teledyne Modelos 300E y T300	Actividades de Mantenimiento Preventivo

  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

Contaminante	Principio de Medición	Método equivalente automatizado EPA	Método de Referencia	Marca de Equipo	Actividades de Mantenimiento
		RFCA-0915-228		ENVEA Modelo CO12e Analizador Automático.	Verificación/ Calibración cero y span Verificación del QC Calibración/ Verificación Multipunto
SO ₂	Fluorescencia Pulsante en el Ultravioleta	EQSA-0495-100	Título 40 Capítulo I Subcapítulo C Parte 50 Apéndice A-1	Teledyne Modelos 100E y T100. Analizador Automático	Actividades de Mantenimiento Preventivo
		EQSA-0802-149		ENVEA Modelo AF22e. Analizador Automático.	Verificación/ Calibración cero y span Verificación del QC Calibración/ Verificación Multipunto

Fuente. RMCAB

  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

15.3. TRAZABILIDAD METROLÓGICA

A continuación, se relacionan los equipos y/o material de referencia con los que se garantiza la trazabilidad metrológica de los equipos analizadores de contaminante criterio.

Tabla 15-3 Trazabilidad metrológica equipamiento RMCAB usado durante 2024

EQUIPAMIENTO	PLACA INVENTARIO	SERIE	MARCA	MODELO	LABORATORIO	FECHA DE PRÓXIMA CALIBRACIÓN	FECHA DE VENCIMIENTO
CALIBRADOR DINAMICO DE GASES	6787	399	TAPI	700E	LABORATORIO CALAIRE	17/9/2025	NO APLICA
CALIBRADOR DINAMICO DE GASES	6784	398	TAPI	700E	LABORATORIO CALAIRE	25/7/2025	NO APLICA
CALIBRADOR DINAMICO DE GASES	17280	3802	TAPI	T700	LABORATORIO CALAIRE	1/3/2025	NO APLICA
CALIBRADOR DINAMICO DE GASES	17281	3803	TAPI	T700	LABORATORIO CALAIRE	10/9/2025	NO APLICA
CALIBRADOR DINAMICO DE GASES	19671	8449	ENVEA	MGC101P	LABORATORIO CALAIRE	3/7/2025	NO APLICA
CALIBRADOR DINAMICO DE GASES	20634	8777	ENVEA	MGC101P	LABORATORIO CALAIRE	25/7/2025	NO APLICA
FLUJOMETRO	19673	172229	MESALABS	DEFENDER 530+H	INTECCON COLOMBIA/METROLABOR	5/7/2025	NO APLICA
FLUJOMETRO	20639	176859	MESALABS	DEFENDER 530+H	INTECCON COLOMBIA/METROLABOR	5/7/2025	NO APLICA
SENSOR TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA INTERNO	17553	18220491	NOVUS	RHT-DM-485-LCD	INGOBAR COLOMBIA	20/3/2026	NO APLICA
SENSOR TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA INTERNO	17554	18220492	NOVUS	RHT-DM-485-LCD	INGOBAR COLOMBIA	8/2/2026	NO APLICA

  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

EQUIPAMIENTO	PLACA INVENTARIO	SERIE	MARCA	MODELO	LABORATORIO	FECHA DE PRÓXIMA CALIBRACIÓN	FECHA DE VENCIMIENTO
SENSOR TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA INTERNO	17555	18220495	NOVUS	RHT-DM-485-LCD	INGOBAR COLOMBIA	8/2/2026	NO APLICA
SENSOR TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA INTERNO	17556	18220499	NOVUS	RHT-DM-485-LCD	INGOBAR COLOMBIA	8/2/2026	NO APLICA
SENSOR TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA INTERNO	17558	18220493	NOVUS	RHT-DM-485-LCD	INGOBAR COLOMBIA	21/3/2026	NO APLICA
SENSOR TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA INTERNO	17559	18220500	NOVUS	RHT-DM-485-LCD	INGOBAR COLOMBIA	20/3/2026	NO APLICA
SENSOR TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA INTERNO	17560	18220498	NOVUS	RHT-DM-485-LCD	INGOBAR COLOMBIA	21/3/2026	NO APLICA
SENSOR TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA INTERNO	17561	18220494	NOVUS	RHT-DM-485-LCD	INGOBAR COLOMBIA	21/9/2025	NO APLICA
SENSOR TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA INTERNO	17562	18220484	NOVUS	RHT-DM-485-LCD	INGOBAR COLOMBIA	22/3/2026	NO APLICA
SENSOR TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA INTERNO	17563	18220507	NOVUS	RHT-DM-485-LCD	INGOBAR COLOMBIA	21/3/2026	NO APLICA
SENSOR TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA INTERNO	17564	18220497	NOVUS	RHT-DM-485-LCD	INGOBAR COLOMBIA	23/5/2026	NO APLICA
SENSOR TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA INTERNO	20841	20179155	NOVUS	RHT-WM-USB-485-LCD	INGOBAR COLOMBIA	20/3/2026	NO APLICA
SENSOR TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA INTERNO	20843	20179031	NOVUS	RHT-WM-USB-485-LCD	INGOBAR COLOMBIA	8/2/2026	NO APLICA
SENSOR TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA INTERNO	20844	20179113	NOVUS	RHT-WM-USB-485-LCD	INGOBAR COLOMBIA	12/2/2026	NO APLICA

  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

EQUIPAMIENTO	PLACA INVENTARIO	SERIE	MARCA	MODELO	LABORATORIO	FECHA DE PRÓXIMA CALIBRACIÓN	FECHA DE VENCIMIENTO
SENSOR TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA INTERNO	20845	20179051	NOVUS	RHT-WM-USB-485-LCD	INGOBAR COLOMBIA	12/2/2026	NO APLICA
SENSOR TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA INTERNO	20846	20179138	NOVUS	RHT-WM-USB-485-LCD	INGOBAR COLOMBIA	12/8/2025	NO APLICA
SENSOR TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA INTERNO	20847	20179036	NOVUS	RHT-WM-USB-485-LCD	INGOBAR COLOMBIA	21/3/2026	NO APLICA
SENSOR TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA INTERNO	20848	20179124	NOVUS	RHT-WM-USB-485-LCD	INGOBAR COLOMBIA	12/2/2026	NO APLICA
SENSOR TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA INTERNO	22549	23043419	NOVUS	RHT-CLIMATE-WM-LCD	INGOBAR COLOMBIA	23/5/2026	NO APLICA
SENSOR TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA INTERNO	22550	23043432	NOVUS	RHT-CLIMATE-WM-LCD	INGOBAR COLOMBIA	23/5/2026	NO APLICA
SENSOR TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA INTERNO	22942	23365420	NOVUS	RHT-CLIMATE-WM-LCD	INGOBAR COLOMBIA	15/4/2026	NO APLICA
CILINDRO GAS COMBINADO	19569	EA0024063	NO APLICA	NO APLICA	OXIGENOS DE COLOMBIA LTDA-COSTAL SPECIALITY GAS AN COMPANY	NO APLICA	19/06/2027
CILINDRO GAS COMBINADO	21589	EA0032005	NO APLICA	NO APLICA	OXIGENOS DE COLOMBIA LTDA-COSTAL SPECIALITY GAS AN COMPANY	NO APLICA	8/02/2030
CILINDRO GAS COMBINADO	21590	EA0032075	NO APLICA	NO APLICA	OXIGENOS DE COLOMBIA LTDA-COSTAL SPECIALITY GAS AN COMPANY	NO APLICA	8/02/2030
CILINDRO GAS COMBINADO	21591	EA0032923	NO APLICA	NO APLICA	OXIGENOS DE COLOMBIA LTDA-COSTAL SPECIALITY GAS AN COMPANY	NO APLICA	8/02/2030
CILINDRO GAS COMBINADO	21592	EA0032995	NO APLICA	NO APLICA	OXIGENOS DE COLOMBIA LTDA-COSTAL SPECIALITY GAS AN COMPANY	NO APLICA	8/02/2030

  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

EQUIPAMIENTO	PLACA INVENTARIO	SERIE	MARCA	MODELO	LABORATORIO	FECHA DE PRÓXIMA CALIBRACIÓN	FECHA DE VENCIMIENTO
CILINDRO GAS COMBINADO	21593	EA0033000	NO APLICA	NO APLICA	OXIGENOS DE COLOMBIA LTDA-COSTAL SPECIALITY GAS AN COMPANY	NO APLICA	8/02/2030
CILINDRO GAS COMBINADO	21594	EA0033264	NO APLICA	NO APLICA	OXIGENOS DE COLOMBIA LTDA-COSTAL SPECIALITY GAS AN COMPANY	NO APLICA	8/02/2030
CILINDRO GAS COMBINADO	21595	EA0033270	NO APLICA	NO APLICA	OXIGENOS DE COLOMBIA LTDA-COSTAL SPECIALITY GAS AN COMPANY	NO APLICA	8/02/2030
CILINDRO GAS COMBINADO	22916	765049	NO APLICA	NO APLICA	OXIGENOS DE COLOMBIA LTDA-COSTAL SPECIALITY GAS AN COMPANY	NO APLICA	3/05/2026
CILINDRO GAS COMBINADO	22917	765050	NO APLICA	NO APLICA	OXIGENOS DE COLOMBIA LTDA-COSTAL SPECIALITY GAS AN COMPANY	NO APLICA	3/05/2026
CILINDRO GAS COMBINADO	22918	765051	NO APLICA	NO APLICA	OXIGENOS DE COLOMBIA LTDA-COSTAL SPECIALITY GAS AN COMPANY	NO APLICA	3/05/2026
CILINDRO GAS COMBINADO	22919	765052	NO APLICA	NO APLICA	OXIGENOS DE COLOMBIA LTDA-COSTAL SPECIALITY GAS AN COMPANY	NO APLICA	3/05/2026
CILINDRO GAS COMBINADO	22920	222556	NO APLICA	NO APLICA	OXIGENOS DE COLOMBIA LTDA-COSTAL SPECIALITY GAS AN COMPANY	NO APLICA	20/02/2026
CILINDRO GAS COMBINADO	22921	765070	NO APLICA	NO APLICA	OXIGENOS DE COLOMBIA LTDA-COSTAL SPECIALITY GAS AN COMPANY	NO APLICA	3/05/2026

Fuente. RMCAB-SDA

  	METROLOGÍA, MONITOREO Y MODELACIÓN	
	Informe anual de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB	
	Código: PA10-PR04-M1	Versión: 9

FIN DEL INFORME

Nota: FIN DEL INFORME: en concordancia con el numeral 7.8.2.1 de la norma NTC ISO/IEC 17025:2017, se debe proporcionar una “clara identificación del final del informe” Por lo tanto, en la última página se especifica.

CONTROL DE CAMBIOS

Versión	Descripción de la Modificación	Acto Administrativo
8	Se ajusta el código del modelo en todas las hojas para que este quede igual. Se incluye la dirección de la Secretaría Distrital de Ambiente en la hoja de los créditos del informe.	Radicado No. 2022IE310196 del 01 de diciembre del 2022.
9	Se agrega una declaración sobre la presentación de informes. Se modifica la tabla de factores de conversión de unidades.	Radicado 2024IE196587 del 19 de septiembre de 2024

RESPONSABLES DE ELABORAR O ACTUALIZAR

Elaboró	Revisó	Aprobó
Nombre: Adriana Marcela Cortes Cargo: Profesional de análisis de datos Fecha: 12/9/2024 Nombre: José Hernán Garavito Calderón Cargo: Líder Técnico RMCAB Fecha: 16/9/2024	Nombre: Daniela García Aguirre Cargo: Subdirector de Calidad del Aire, Auditiva y Visual. Fecha: 16/9/2024 Nombre: Gladys Emilia Rodríguez Pardo Cargo: Directora de Control Ambiental Fecha: 16/9/2024	Nombre: Jerónimo Juan Diego Rodríguez Rodríguez Cargo: Subsecretario General Fecha: 19-09-2024