



# Informe Mensual de Calidad del Aire de Bogotá




## Noviembre 2024

Estación Las Ferias

Red de Monitoreo de Calidad del Aire de  
Bogotá - RMCAB  
Av. Caracas # 54-38



	<b>METROLOGIA, MONITOREO Y MODELACIÓN</b>	
	<b>Informe mensual de la Red de monitoreo de calidad del aire de Bogotá – RMCAB</b>	
	Código: PA10-PR04-M3	Versión: 4

## **Informe mensual de Calidad del Aire de Bogotá**

**Noviembre 2024**

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

**Bogotá D.C**

	<b>METROLOGIA, MONITOREO Y MODELACIÓN</b>	
	<b>INFORME MENSUAL DE LA RED DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE DE BOGOTÁ – RMCAB</b>	
	Código: PA10-PR04-M3	Versión: 4

**Carlos Fernando Galán**  
Alcalde Mayor de Bogotá D.C.

**Adriana Soto Carreño**  
Secretaria Distrital de Ambiente

**Claudia Patricia Galvis Sánchez**  
Subsecretario General y de Control Disciplinario

**Gladys Emilia Rodríguez Pardo**  
Directora de Control Ambiental

**Leonardo Quiñones Cantor**  
Subdirector de Calidad del Aire, Auditiva y Visual (E)

**José Hernán Garavito Calderón**  
Profesional Especializado 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**  
**Hamilton Andrés Bravo Arandia**  
**Jesús Alberto Herrera Dallos**  
**Luis Hernando Monsalve Guiza**  
**Luz Dary González González**  
Grupo de Operación de la RMCAB

**María Camila Buitrago Jiménez**  
**Lady Mateus Fontecha**  
**Lizeth Castro Olivares**  
Grupo del SATAB

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

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

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

	<b>METROLOGIA, MONITOREO Y MODELACIÓN</b>	
	<b>INFORME MENSUAL DE LA RED DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE DE BOGOTÁ – RMCAB</b>	
	Código: PA10-PR04-M3	Versión: 4

## 1 RESUMEN EJECUTIVO

De acuerdo con la Resolución 2254 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), que establece los niveles máximos permisibles, en el mes de noviembre las concentraciones más altas de material particulado  $PM_{10}$  se registraron en el suroccidente y noroccidente de la ciudad en la zona de influencia de las estaciones Carvajal – Sevillana ( $71.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) y Móvil Fontibón ( $49.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), y para el caso de  $PM_{2.5}$ , se presentaron igualmente en el suroccidente de la ciudad en la zona de influencia de las estaciones Carvajal-Sevillana ( $31.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) y Kennedy ( $23.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Respecto a las excedencias presentadas durante el mes para  $PM_{10}$  se registraron; en la estación Carvajal – Sevillana 11 excedencias, en la estación Móvil Fontibón 3 excedencias y en la estación Ciudad Bolívar 2 excedencia. Para el caso de  $PM_{2.5}$  se registraron en la estación Carvajal-Sevillana 6 excedencias y en la estación Kennedy 1 excedencia.

Durante este mes, las concentraciones máximas diarias registradas para  $PM_{10}$  y  $PM_{2.5}$  que superaron los niveles permitidos por la norma nacional diaria se presentaron en la estación Carvajal – Sevillana con una concentración de  $PM_{10}$  de  $139.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , comparada con el límite nacional de  $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , así mismo, esta misma estación registró una concentración de  $PM_{2.5}$  de  $55.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , superando el límite establecido de  $37 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Con respecto a los gases las concentraciones más altas, se presentaron para el promedio 8 horas para  $O_3$  se registró en la estación Usaquén con una concentración de  $28.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , los valores promedio 24 horas de  $SO_2$  se registraron en la estación Usme con una concentración de  $9.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , los valores promedio 24 horas de  $NO_2$  se registraron en la estación Móvil Fontibón con una concentración de  $51.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  y los valores promedio 8 horas de CO se registraron en la estación MinAmbiente con una concentración de  $1030.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Para este mes, las estaciones que no alcanzaron el 75% de representatividad temporal y afectaron el análisis de datos fueron la estación Bolivia cuya representatividad para  $PM_{10}$  fue de 43%,  $PM_{2.5}$  fue de 23%,  $O_3$  fue de 26%,  $SO_2$  fue del 23% (35%),  $NO_2$  fue del 23% y CO fue del 29% porque no se presentaron datos por adecuaciones locativas. Por otra parte, la estación Tunal un cumplió dicha representatividad para  $SO_2$  (47%) por invalidación de datos por desajustes contantes de cero del equipo y finalmente, en las estaciones Móvil 7ma y Carvajal-Sevillana, la representatividad se mantuvo para este mes en 0% para la medición de gases.

En relación con la meteorología, en este mes se presentaron los mayores acumulados de precipitación en la zona centro sur y el noroccidente de la ciudad donde se registraron entre 194 mm a 259 mm. En el resto de la ciudad, los acumulados fueron menores, entre 74 mm a 150 mm. Con relación al día de lluvias, se presentaron entre 20 a 25 días con acumulados de lluvia. Se presentaron mayor intensidad de lluvias en las estaciones San Cristóbal y Suba. Y con relación a lo anterior, la temperatura del aire en superficie fluctuó entre  $13.5 \text{ }^\circ\text{C}$  a  $16.1 \text{ }^\circ\text{C}$ , con las menores temperaturas en los sectores de la ciudad con mayor cobertura vegetal, cercanas a las estaciones CDAR, San Cristóbal y Usaquén.

	<b>METROLOGIA, MONITOREO Y MODELACIÓN</b>	
	<b>INFORME MENSUAL DE LA RED DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE DE BOGOTÁ – RMCAB</b>	
	Código: PA10-PR04-M3	Versión: 4

En noviembre, se hicieron predominantes los vientos del occidente, suroccidente y noroccidente, propiciando, no solo la formación de nubes e incremento de las lluvias por convección forzada, debido a su interacción con los cerros orientales, así mismo, las velocidades del viento fluctuaron de entre 0.7 m/s a 1.9 m/s, evidenciando una reducción con respecto al mes anterior cuando se registraron de entre 0.9 m/s a 2.5 m/s. De acuerdo con los registros de este mes, las mayores velocidades se presentaron al centro occidente y noroccidente de la ciudad.

En cuanto a las actividades de mantenimiento se ejecutaron mantenimientos preventivos y correctivos a al equipamiento de la RMCAB, y adicionalmente, para este mes se realizaron las adecuaciones locativas en las estaciones de Bolivia desde el 31 de octubre hasta el 22 de noviembre y en MinAmbiente desde el 25 hasta el 29 de noviembre. Por otra parte, se realizó la verificación interna de los sensores de temperatura interna de las estaciones Kennedy, Usaquén, Tunal y Jazmín, siendo esta satisfactoria de acuerdo a los criterios de control establecidos.

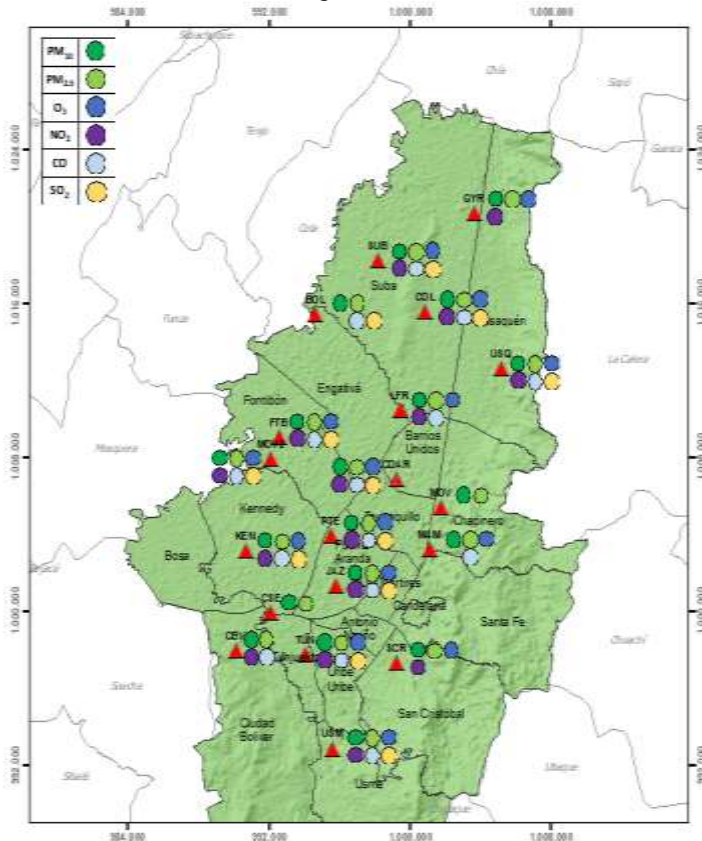
**Nota:** Este documento “Informe mensual de calidad del aire de noviembre 2024”, se encuentra vinculado como anexo al resumen ejecutivo del proceso No. 6479376 del Sistema de Información Ambiental FOREST de la Secretaría Distrital de Ambiente.

	<b>METROLOGIA, MONITOREO Y MODELACIÓN</b>	
	<b>INFORME MENSUAL DE LA RED DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE DE BOGOTÁ – RMCAB</b>	
	Código: PA10-PR04-M3	Versión: 4

## 2 INTRODUCCIÓN

### 2.1. GENERALIDADES DE LA RMCAB

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



Fuente. RMCAB

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. 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.

	<b>METROLOGIA, MONITOREO Y MODELACIÓN</b>	
	<b>INFORME MENSUAL DE LA RED DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE DE BOGOTÁ – RMCAB</b>	
	Código: PA10-PR04-M3	Versión: 4

Los datos reportados en el presente informe mensual corresponden a los datos recolectados por la Red de Monitoreo de Calidad el Aire de Bogotá – RMCAB durante el período comprendido entre el 01 de noviembre de 2024 a la 01:00 horas hasta 30 de noviembre del 2024 a las 23:59 horas.

En las estaciones de la RMCAB se garantizan las condiciones ambientales internas de la estación, midiendo la temperatura del shelter, con el fin de asegurar el correcto funcionamiento de los equipos de monitoreo. Para el mes de noviembre la temperatura interna se mantuvo estable en todas las estaciones (20°C a 30°C), sin embargo, cuando se presentó alguna alteración en la desviación estándar de la misma, por lo que, para este periodo, se invalidaron algunos datos en las estaciones Bolivia y Kennedy por algunas fluctuaciones que se presentaron en algunas horas, debido al retorno de energía a las estaciones.

Cabe mencionar que del total de estaciones que conforman la RMCAB, y para las que se reportan resultados en este informe, los equipos de monitoreo de contaminantes criterio que operan en las estaciones Carvajal – Sevillana, Centro de Alto Rendimiento, Fontibón, Guaymaral, Las Ferias, MinAmbiente, Móvil 7ma, Puente Aranda, San Cristóbal, Suba y Usme, no están dentro del alcance de la Resolución 0738 de 2023 expedida por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, por lo que los datos de los contaminantes criterio de estas estaciones son datos indicativos. Adicionalmente, los equipos de Black Carbón tampoco están dentro del alcance de la mencionada resolución debido a que no es un parámetro que no está dentro del alcance de la acreditación de la matriz aire en Colombia, y cuyos resultados se plasman en el capítulo denominado “4. COMPORTAMIENTO TEMPORAL DE LAS CONCENTRACIONES DE BLACK CARBON” en el presente informe, por lo que estos datos son indicativos.

## 2.2. NORMATIVA Y MÉTODOS DE REFERENCIA

La obtención de los datos de concentraciones de contaminantes y de variables meteorológicas se realiza a través de los registros en tiempo real de los equipos de monitoreo y sensores meteorológicos, cuyo funcionamiento y operatividad son verificados mediante la ejecución de mantenimientos preventivos y correctivos por parte del equipo de campo de la RMCAB, programados periódicamente mediante un software destinado para este fin. Adicionalmente de manera periódica, se realizan calibraciones y verificaciones de los equipos de monitoreo, con el fin de garantizar que la medición se realice de acuerdo con los estándares establecidos en los métodos de referencia adoptados por la RMCAB. Ver Tabla 1.

Los métodos de medición utilizados para este periodo por los monitores de la RMCAB se encuentran en la lista de métodos de referencia y equivalentes designados aprobados, publicada en junio de 2024 por Environmental Protection Agency (EPA)<sup>1</sup>. Los métodos de referencia y/o equivalentes se encuentran establecidos en el Título 40 del CFR (Code of Federal Regulations). Para cada contaminante se encuentra definido un método de referencia específico, de acuerdo con el método equivalente por el cual funciona cada monitor, lo cual se encuentra establecido en los apéndices de la Parte 50 del Título 40 del CFR (LII, 2020).


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

	<b>METROLOGIA, MONITOREO Y MODELACIÓN</b>	
	<b>INFORME MENSUAL DE LA RED DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE DE BOGOTÁ – RM CAB</b>	
	Código: PA10-PR04-M3	Versión: 4

Tabla 1. Lista de métodos equivalentes y de referencia U.S. E.P.A. adoptados en la medición automática continua de los equipos de la RM CAB.

Contaminante	Principio de Medición	Método equivalente automatizado EPA	Método de Referencia	Marca de Equipo	Actividades de Mantenimiento
PM <sub>10</sub>	Atenuación por Radiación Beta	EQPM-0798-122	Título 40 Capítulo I Subcapítulo C Parte 50 Apéndice L	Met One Modelo BAM-1020 Monitor – PM <sub>10</sub>	Verificación de flujo, temperatura y presión
		EQPM-0404-151		ENVEA modelo MP101M PM <sub>10</sub> Monitor	
PM <sub>2.5</sub>	Atenuación por Radiación Beta	EQPM-0308-170	Título 40 Capítulo I Subcapítulo C Parte 50 Apéndice L	Met One Modelo BAM-1020 Monitor – PM <sub>2.5</sub>	Verificación de flujo, temperatura y presión
		EQPM-1013-211		ENVEA Modelo MP101M PM <sub>2.5</sub> Monitor	
O <sub>3</sub>	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 <sub>2</sub>	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
		RFCA-0915-228		ENVEA Modelo CO12e Analizador Automático.	Verificación/ Calibración cero y span Verificación del QC Calibración/ Verificación Multipunto
SO <sub>2</sub>	Fluorescencia Pulsante en el Ultravioleta	EQSA-0495-100	Título 40 Capítulo I Subcapítulo	Teledyne Modelos 100E y T100. Analizador Automático	Actividades de Mantenimiento Preventivo



	<b>METROLOGIA, MONITOREO Y MODELACIÓN</b>	
	<b>INFORME MENSUAL DE LA RED DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE DE BOGOTÁ – RMCAB</b>	
	Código: PA10-PR04-M3	Versión: 4

Contaminante	Principio de Medición	Método equivalente automatizado EPA	Método de Referencia	Marca de Equipo	Actividades de Mantenimiento
		EQSA-0802-149	C Parte 50 Apéndice A-1	ENVEA Modelo AF22e. Analizador Automático.	Verificación/ Calibración cero y span  Verificación del QC  Calibración/ Verificación Multipunto

*Fuente. RMCAB*

Las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo se llevan a cabo 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”. Durante este mes, además del mantenimiento rutinario, se realizaron actividades adicionales relevantes, como las adecuaciones locativas en las estaciones de Bolivia desde el 31 de octubre hasta el 22 de noviembre y en MinAmbiente desde el 25 hasta el 29 de noviembre

Así mismo durante este mes, se realizó la verificación interna de los sensores de temperatura interna de las estaciones Kennedy, Usaquén, Tunal y Jazmín, siendo esta satisfactoria de acuerdo a los criterios de control establecidos.

Por otra parte, durante este mes se suscribió el proceso contractual para la adquisición de los aires acondicionados de las estaciones Móvil 7ma y Carvajal – Sevillana con el fin de mantener la temperatura interna de estas dos estaciones y garantizar que la desviación estándar no este por encima de los establecido en el método de referencia.

	<b>METROLOGIA, MONITOREO Y MODELACIÓN</b>	
	<b>INFORME MENSUAL DE LA RED DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE DE BOGOTÁ – RMCAB</b>	
	Código: PA10-PR04-M3	Versión: 4

En la Tabla 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 2. Nombres y siglas de las estaciones de la RMCAB

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

Fuente: RMCAB

En la Tabla 3 se enlistan las estaciones 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 mes de noviembre en cada una de las estaciones.

Tabla 3. Características, ubicación de las estaciones y variables monitoreadas de la RMCAB noviembre 2024

Estación	Ubicación									Contaminantes							Variables Meteorológicas						
	Sigla	Latitud	Longitud	Altitud (m)	Altura (m)	Localidad	Tipo de zona	Tipo de estación	Dirección	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	O <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub>	CO	SO <sub>2</sub>	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	-	-	-
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	-	-	-
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	X	-	X
Colina	COL	4°44'14.1"N	74°04'10.0"W	2555	0	Suba	Urbana	Residencial	Avenida Boyacá No 142 <sup>a</sup> -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	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	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	-	-	-
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

	<b>METROLOGIA, MONITOREO Y MODELACIÓN</b>	
	<b>INFORME MENSUAL DE LA RED DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE DE BOGOTÁ – RM CAB</b>	
	Código: PA10-PR04-M3	Versión: 4

Estación	Ubicación									Contaminantes							Variables Meteorológicas						
	Sigla	Latitud	Longitud	Altitud (m)	Altura (m)	Localidad	Tipo de zona	Tipo de estación	Dirección	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	O <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub>	CO	SO <sub>2</sub>	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	-
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	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

(\*) Variables acreditadas mediante Resolución IDEAM 0738 de 2023.

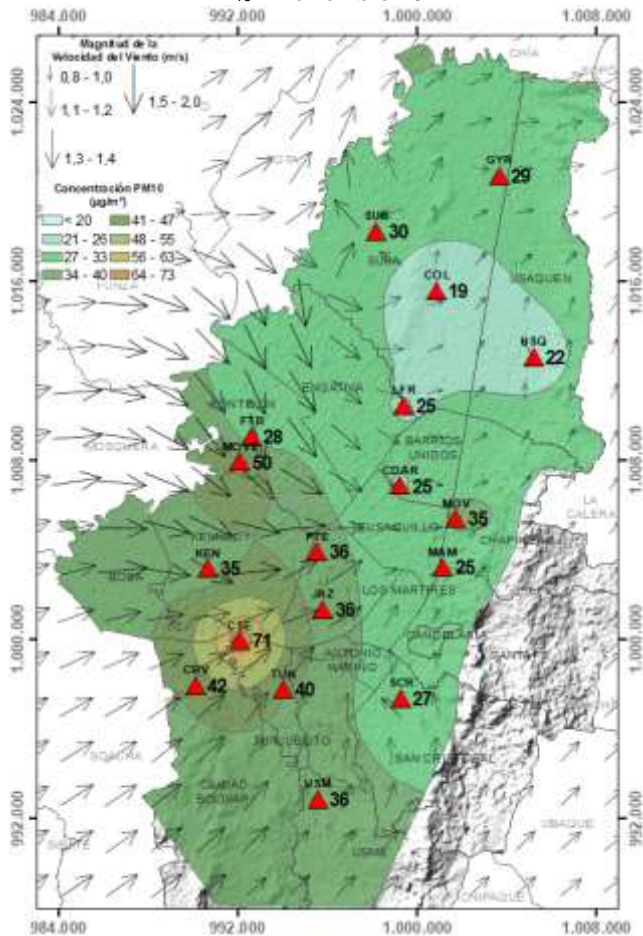
Fuente. RM CAB

### 3 CALIDAD DEL AIRE (DISTRIBUCIÓN ESPACIAL, TEMPORAL Y TENDENCIAS)

A continuación, se muestra el resultado de las concentraciones de contaminantes incluyendo gráficas y tablas que incluyan los cálculos realizados con base en los datos del mes de noviembre. Además, se incluyen mapas para la representación de las concentraciones de material particulado y gases.

### 3.1 COMPORTAMIENTO DE LAS CONCENTRACIONES DE MATERIAL PARTICULADO PM<sub>10x</sub>

Figura 2. Distribución espacial concentraciones mensuales PM<sub>10</sub> – noviembre 2024.



Fuente. RMCAB

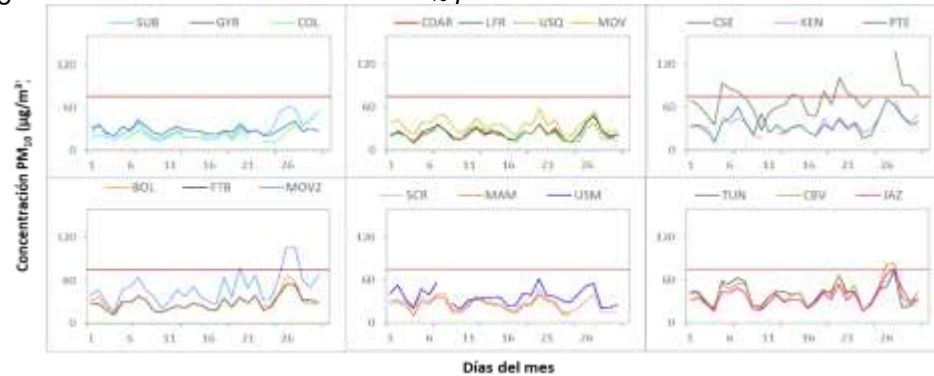
Las concentraciones promedio mensuales más altas se presentaron en el suroccidente y noroccidente de la ciudad en la zona de influencia de las estaciones Carvajal – Sevillana (71.4 µg/m<sup>3</sup>) y Móvil Fontibón (49.5µg/m<sup>3</sup>), y las menores concentraciones se registraron en el centro oriente de la ciudad, en las estaciones de Colina (19.3 µg/m<sup>3</sup>) y Usaquén (21.9 µg/m<sup>3</sup>). La concentración máxima diaria más alta para el mes, corresponde a 139.2 µg/m<sup>3</sup> registrada en la estación Carvajal - Sevillana, en comparación con el nivel máximo definido por la norma nacional diaria (75 µg/m<sup>3</sup>). A continuación, se relacionan las estaciones que presentaron excedencias a las concentraciones promedio 24 horas en comparación con el nivel máximo permisible de la norma en PM<sub>10</sub>.

Estación	No. Excedencias	Cumplimiento
Carvajal - Sevillana	11	Datos Indicativos
Móvil Fontibón	3	No Cumplen
Ciudad Bolívar	2	No Cumplen

Nota. Las estaciones que no están dentro del alcance de la acreditación del parámetro de PM<sub>10</sub>, de la Resolución 0738 de 2023, presentan datos indicativos.

La estación Bolivia (43%) no alcanzó el 75% de representatividad temporal por falta de datos debido a que los equipos se apagaron desde el 31 de octubre hasta el 22 de noviembre por la ejecución de mantenimientos locativos en la estación.

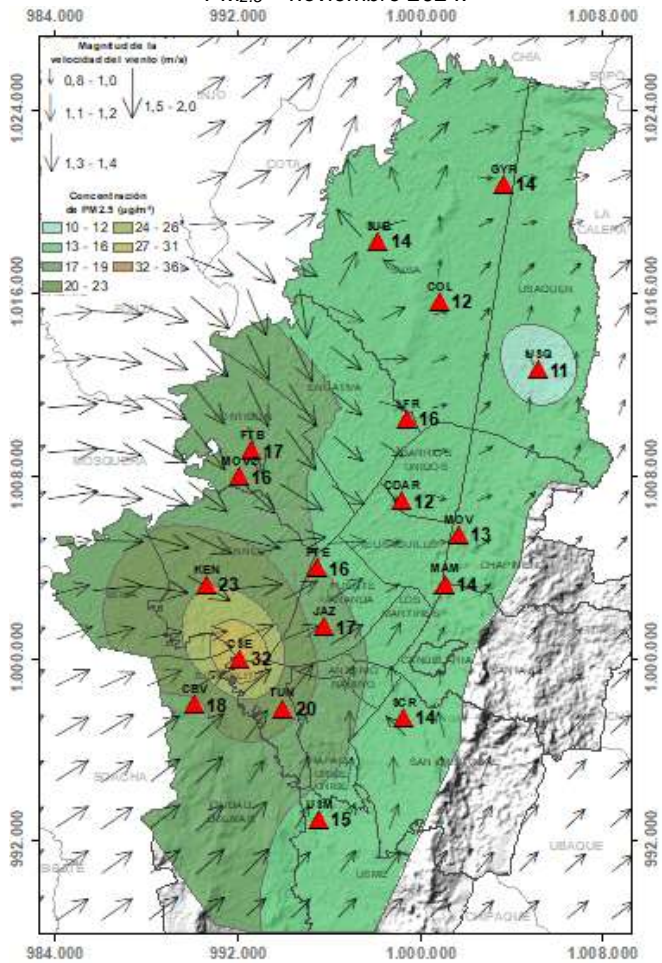
Figura 3. Concentraciones diarias PM<sub>10</sub> por estación de monitoreo – noviembre 2024



Fuente. RMCAB

### 3.2 COMPORTAMIENTO DE LAS CONCENTRACIONES DE MATERIAL PARTICULADO PM<sub>2.5</sub>

Figura 4. Distribución espacial concentraciones mensuales PM<sub>2.5</sub> – noviembre 2024.



Fuente. RMCAB

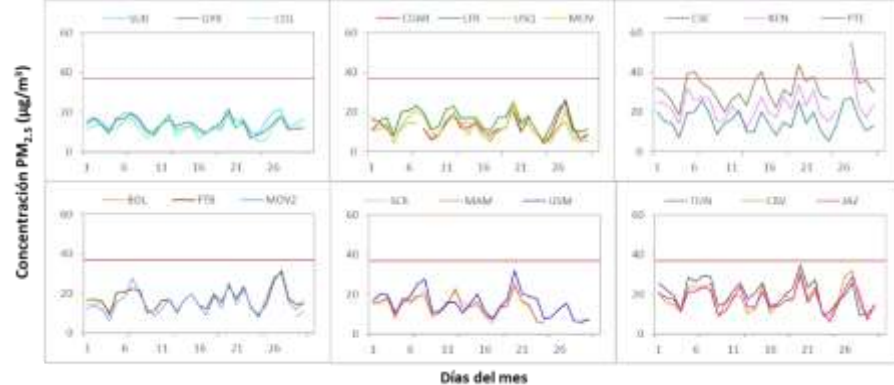
Las concentraciones promedio mensuales más altas se presentaron en el suroccidente de la ciudad en la zona de influencia de las estaciones Carvajal-Sevillana (31.8 µg/m<sup>3</sup>) y Kennedy (23.0 µg/m<sup>3</sup>) y las menores concentraciones se registraron en el centro oriente de la ciudad, en las estaciones de Usaquén (11.2 µg/m<sup>3</sup>) y Colina (12.0 µg/m<sup>3</sup>). La concentración máxima diaria más alta para el mes, corresponde a 55.0 µg/m<sup>3</sup> registrada en la estación Carvajal - Sevillana, en comparación con el nivel máximo definido por la norma nacional diaria (37µg/m<sup>3</sup>). A continuación, se relacionan las estaciones que presentaron excedencias a las concentraciones promedio 24 horas en comparación con el nivel máximo permisible de la norma en PM<sub>2.5</sub>.

Estación	No. Excedencias	Cumplimiento
Carvajal – Sevillana	6	Datos Indicativos
Kennedy	1	No Cumplen

Nota. Las estaciones que no están dentro del alcance de la acreditación del parámetro de PM<sub>2.5</sub> de la Resolución 0738 de 2023, presentan datos indicativos.

La estación Bolivia (23%) no alcanzó el 75% de representatividad temporal por falta de datos debido a que los equipos se apagaron desde el 31 de octubre hasta el 22 de noviembre por la ejecución de mantenimientos locativos en la estación, adicionalmente el equipo presentó una falla, por lo que se debió invalidar datos.

Figura 5. Concentraciones diarias PM<sub>2.5</sub> por estación de monitoreo – noviembre 2024



Fuente. RMCAB

### 3.3 COMPORTAMIENTO DE LAS CONCENTRACIONES DE O<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> Y CO.

En la Figura 6 se observan las concentraciones promedio mensuales registradas en las estaciones de la RMCAB para el mes de noviembre de 2024. Los valores más altos para: promedio 8 horas para O<sub>3</sub> se registraron en la estación Usaquen con una concentración de 28.2 µg/m<sup>3</sup>, los valores promedio 24 horas de SO<sub>2</sub> se registraron en la estación Usme con una concentración de 9.0 µg/m<sup>3</sup>, los valores promedio 24 horas de NO<sub>2</sub> se registraron en la estación Móvil Fontibón con una concentración de 51.5 µg/m<sup>3</sup> y los valores promedio 8 horas de CO se registraron en la estación MinAmbiente con una concentración de 1030.3 µg/m<sup>3</sup>.

Por otro lado, se relacionan las estaciones que presentaron excedencias a las concentraciones promedio en comparación con los niveles máximos permisibles establecidos en la Resolución 2254 de 2017 para los siguientes gases:

**- SO<sub>2</sub> en valores promedio 24 horas**

Estación	No. Excedencias	Cumplimiento
Bolivia	3	No Cumple

*Nota. Las estaciones que no están dentro del alcance de la acreditación del parámetro de NO<sub>2</sub> de la Resolución 0738 de 2023, presentan datos indicativos.*

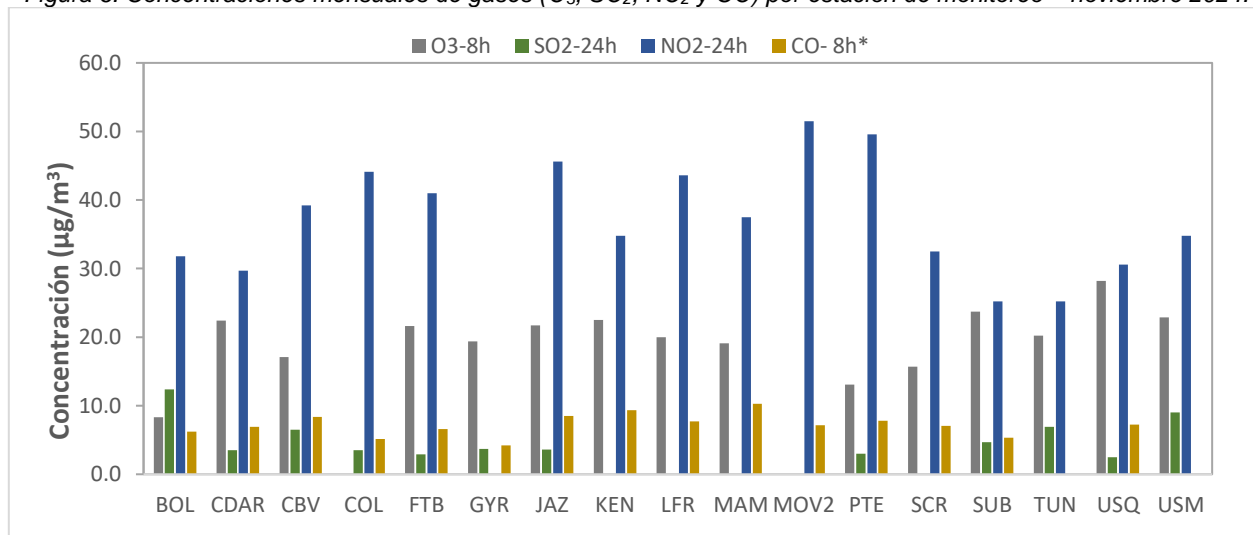
**- NO<sub>2</sub> en valores promedio 24 horas**

Estación	No. Excedencias	Cumplimiento
Móvil Fontibón	2	No Cumple

*Nota. Las estaciones que no están dentro del alcance de la acreditación del parámetro de NO<sub>2</sub> de la Resolución 0738 de 2023, presentan datos indicativos.*

Para el resto de estaciones no se presentaron excedencias a los niveles máximos permisibles para los gases de O<sub>3</sub> para datos 8 horas, CO: 35000 µg/m<sup>3</sup> para datos 1h y 5000 µg/m<sup>3</sup> para datos 8h y NO<sub>2</sub>: 200 µg/m<sup>3</sup> para datos 1h.

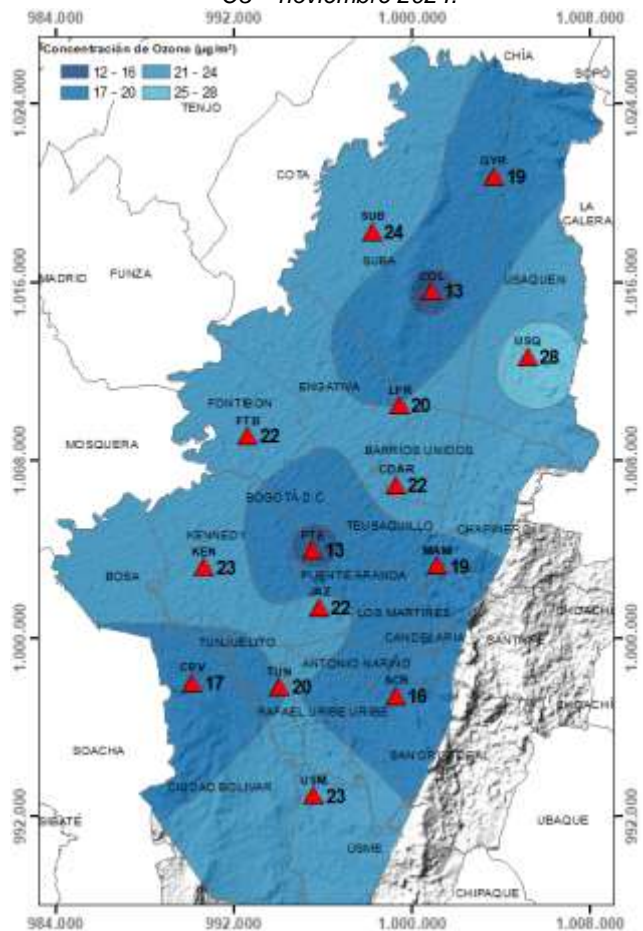
Figura 6. Concentraciones mensuales de gases (O<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> y CO) por estación de monitoreo – noviembre 2024.



Fuente. RMCAB

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

Figura 7. Distribución espacial concentraciones mensuales O<sub>3</sub> – noviembre 2024.

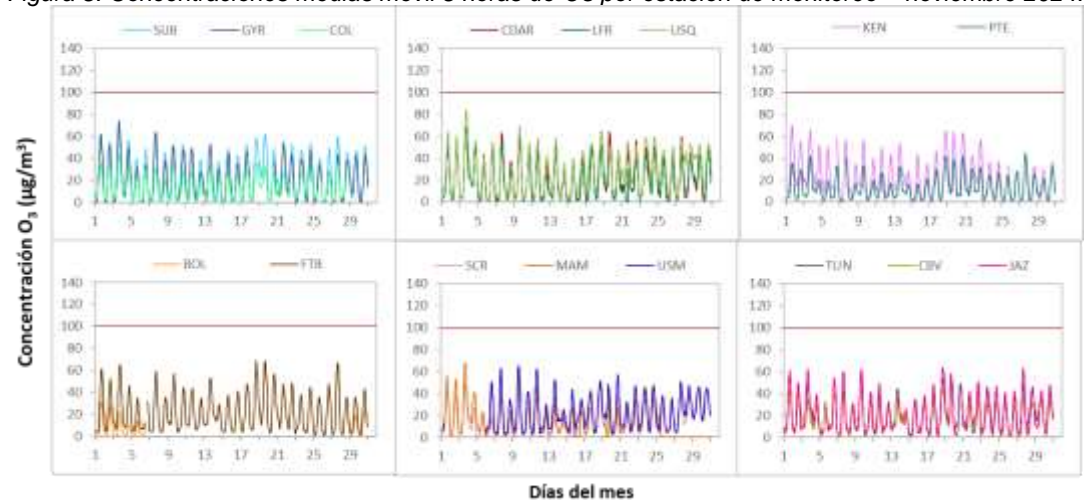


Fuente. RMCAB

En la Figura 7, se representa la distribución espacial de las concentraciones promedio mensuales de O<sub>3</sub> con base en datos media móvil 8 horas para el mes de noviembre de 2024. Se observa que las concentraciones más altas predominaron en el centro oriente y noroccidente de la ciudad, especialmente en la zona de influencia de las estaciones Usaquéen (28.2 µg/m<sup>3</sup>) y Suba (23.7 µg/m<sup>3</sup>). Por otro lado, las concentraciones más bajas se evidenciaron en el noroccidente y suroccidente de la ciudad especialmente en la zona de influencia de las estaciones Colina y Puente Aranda.

La estación Bolivia (26%) no alcanzó el 75% de representatividad temporal por falta de datos debido a que los equipos se apagaron desde el 31 de octubre hasta el 22 de noviembre por la ejecución de mantenimientos locativos en la estación.

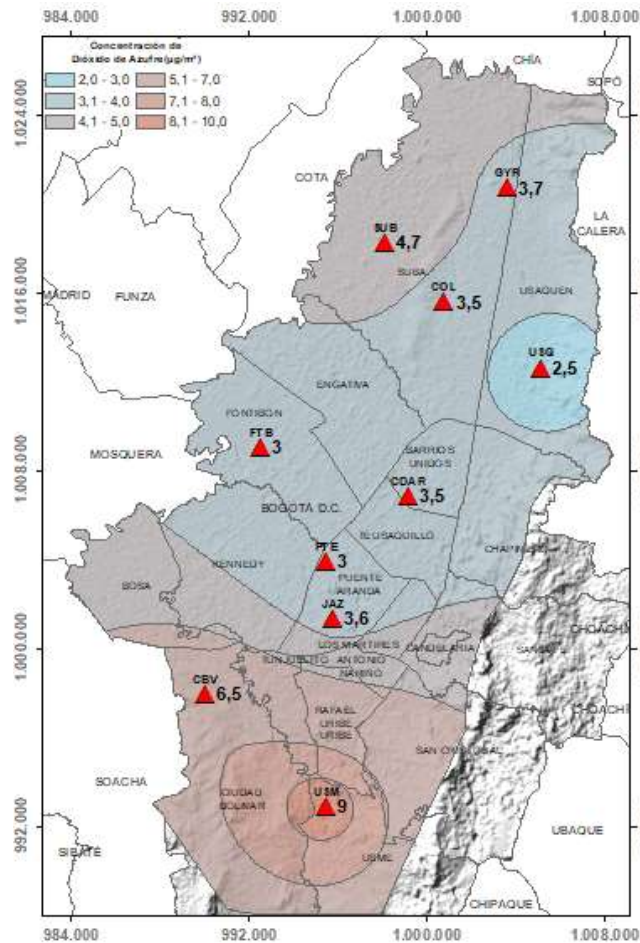
Figura 8. Concentraciones medias móvil 8 horas de O<sub>3</sub> por estación de monitoreo – noviembre 2024.



Fuente. RMCAB

### 3.3.2. COMPORTAMIENTO TEMPORAL Y ESPACIAL DE LAS CONCENTRACIONES DE DIÓXIDO DE AZUFRE – SO<sub>2</sub>

Figura 9. Distribución espacial concentraciones mensuales SO<sub>2</sub> – noviembre 2024.

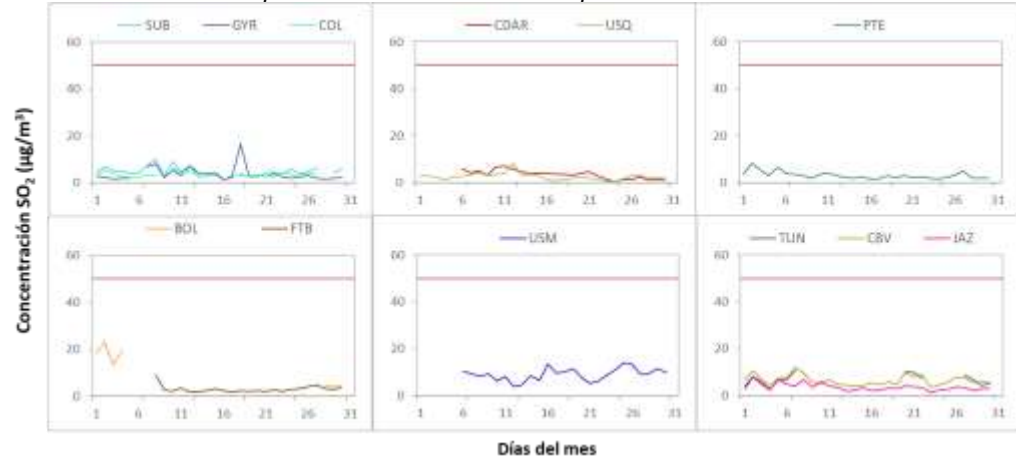


Fuente. RMCAB

En la Figura 9 se representa la distribución espacial de las concentraciones promedio mensuales de SO<sub>2</sub> para el mes de noviembre de 2024 con base en los datos 24 horas. Se observa que las concentraciones más altas predominan en el suroriente de la ciudad, especialmente en la zona de influencia de las estaciones Usme (9.0 µg/m<sup>3</sup>) y Tunal (6.9 µg/m<sup>3</sup>). Por otro lado, las concentraciones más bajas se evidenciaron en el centro oriente y suroccidente de la ciudad, especialmente en la zona de influencia de las estaciones Usaquen y Fontibón.

La estación Bolivia (23%) no alcanzó el 75% de representatividad temporal por falta de datos debido a que los equipos se apagaron desde el 31 de octubre hasta el 22 de noviembre por la ejecución de mantenimientos locativos en la estación. Igualmente, la estación Tunal (47%) por invalidación de datos debido a un desajuste del cero contante que presentó el equipo durante el mes.

Figura 10. Concentraciones promedio mensuales de SO<sub>2</sub> por estación de monitoreo – noviembre 2024.

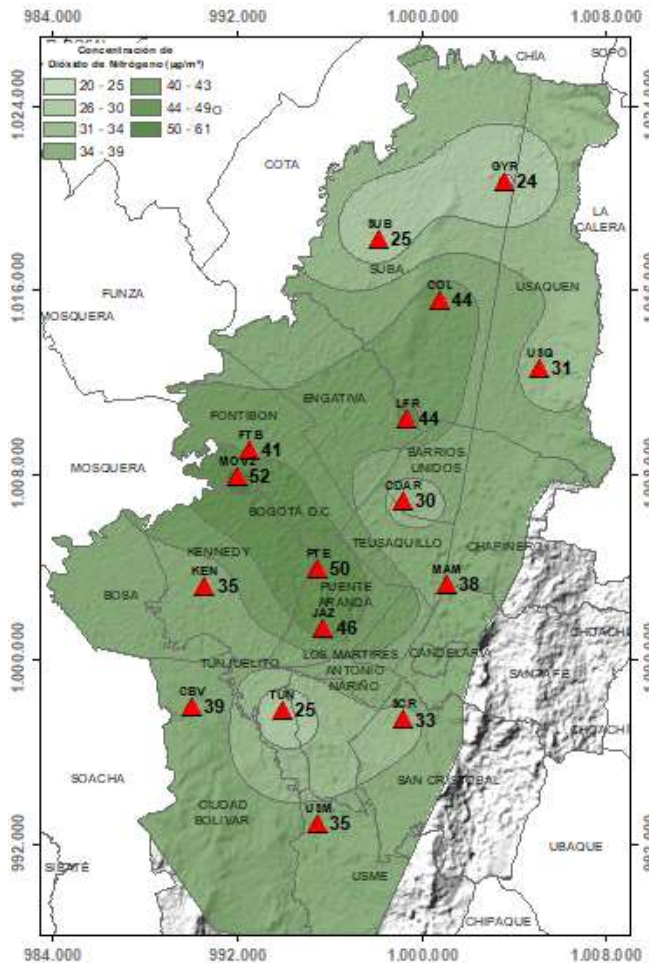


Fuente. RMCAB



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

Figura 11. Distribución espacial concentraciones mensuales NO<sub>2</sub> -noviembre 2024.

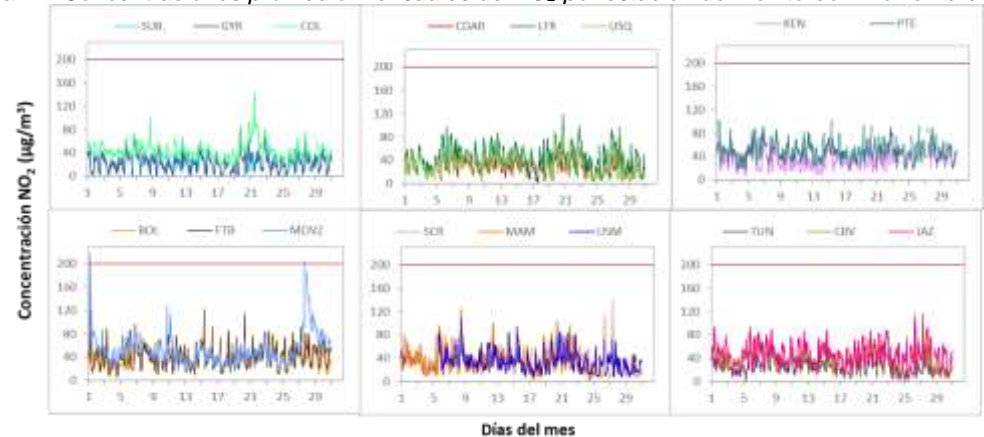


Fuente. RMCAB

En la Figura 11 se representa la distribución espacial de las concentraciones promedio mensuales de NO<sub>2</sub> para el mes de noviembre de 2024. Se observa que las concentraciones más altas predominan en el suroccidente de la ciudad, especialmente en la zona de influencia de las estaciones Móvil Fontibón (51.5 µg/m<sup>3</sup>) y Punte Aranda (49.6 µg/m<sup>3</sup>). Por otro lado, las concentraciones más bajas se evidencian en el nororiente y noroccidente de la ciudad especialmente en la zona de influencia de las estaciones Guaymaral y Suba.

La estación Bolivia (23%) no alcanzó el 75% de representatividad temporal por falta de datos debido a que los equipos se apagaron desde el 31 de octubre hasta el 22 de noviembre por la ejecución de mantenimientos locativos en la estación.

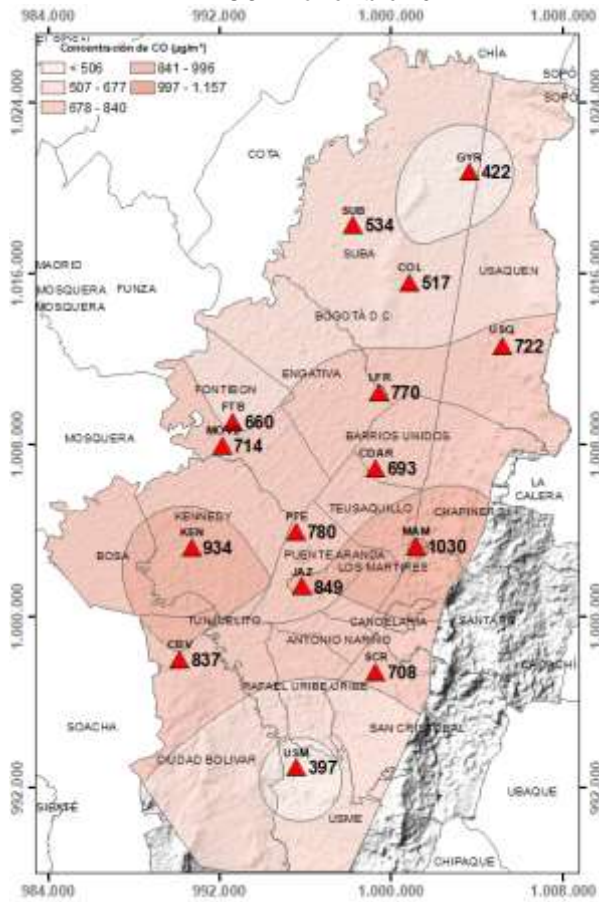
Figura 12. Concentraciones promedio mensuales de NO<sub>2</sub> por estación de monitoreo – noviembre 2024.



Fuente. RMCAB

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

Figura 13. Distribución espacial concentraciones mensuales CO – noviembre 2024.

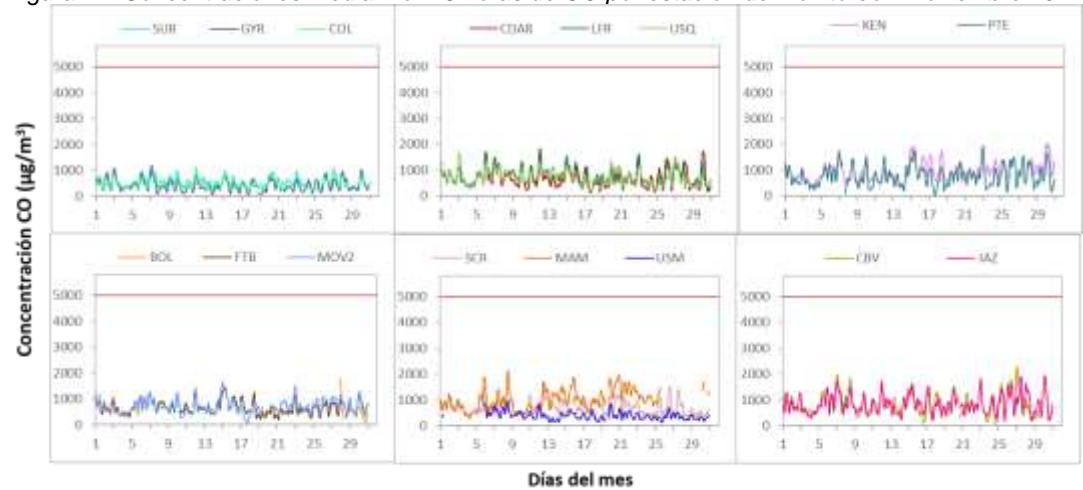


Fuente. RMCAB

En la Figura 14 se representa la distribución espacial de las concentraciones promedio mensuales de CO con base en datos media móvil 8 horas para el mes de noviembre de 2024. Se observa que las concentraciones más altas predominan en el suroccidente y suroeste de la ciudad, especialmente en la zona de influencia de las estaciones MinAmbiente (1030.3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) y Kennedy (933.5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Por otro lado, las concentraciones más bajas se evidencian en el suroccidente y centro oriente de la ciudad, especialmente en la zona de influencia de las estaciones Usme y Guaymaral.

La estación Bolivia (29%) no alcanzó el 75% de representatividad temporal por falta de datos debido a que los equipos se apagaron desde el 31 de octubre hasta el 22 de noviembre por la ejecución de mantenimientos locativos en la estación.

Figura 14. Concentraciones media móvil 8 horas de CO por estación de monitoreo – noviembre 2024



Fuente. RMCAB

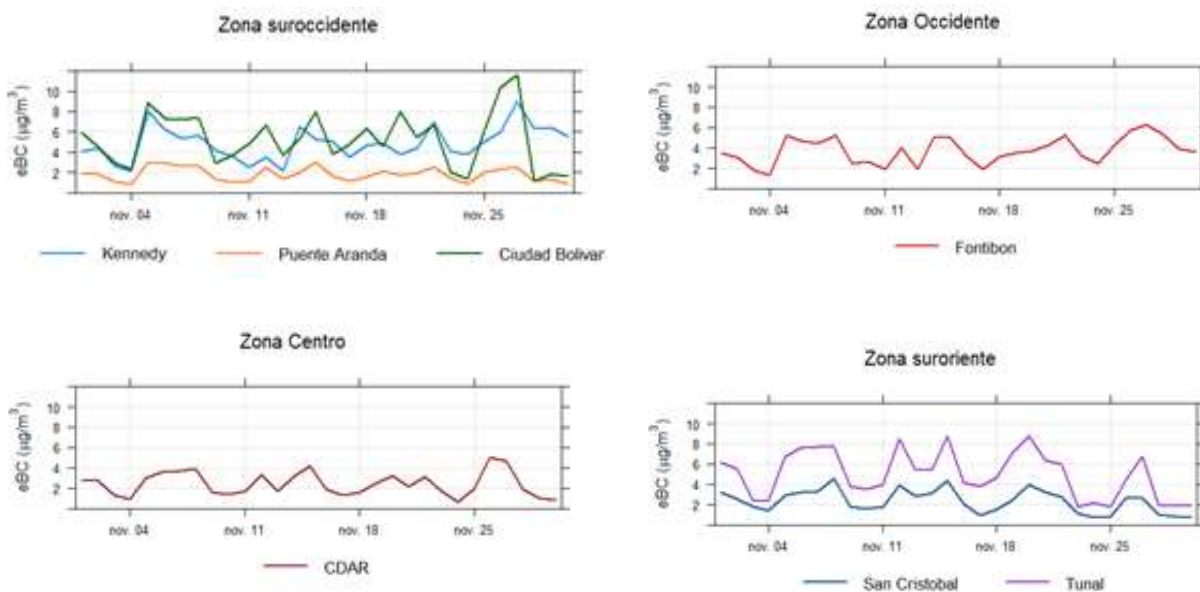
	<b>METROLOGIA, MONITOREO Y MODELACIÓN</b>	
	<b>INFORME MENSUAL DE LA RED DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE DE BOGOTÁ – RMCAB</b>	
	Código: PA10-PR04-M3	Versión: 4

#### 4 COMPORTAMIENTO TEMPORAL DE LAS CONCENTRACIONES DE BLACK CARBON


En el mes de noviembre 2024 se registraron datos en siete (7) estaciones de la RMCAB y todas se alcanzó a registrar más del 75% de las concentraciones horarias, por lo tanto, el reporte es representativo para el mes de noviembre de 2024. La concentración promedio de eBC en la ciudad fue  $4.2 \pm 3.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . La concentración máxima de eBC se observó el 25 de noviembre a las 7:00 am en la estación Tunal con un valor de  $33.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . La estación Ciudad Bolívar mostró la mayor concentración con un valor promedio de  $6.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , las estaciones Kennedy, Tunal y Fontibón reportaron valores promedio de  $5.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ,  $5.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$  y  $4.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , respectivamente. La estación CDAR reportó un valor de  $2.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , mientras que las estaciones de San Cristóbal y Puente Aranda reportaron las menores concentraciones, con valores promedio de  $2.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$  y  $2.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , respectivamente.

A continuación, se presenta la serie temporal de las concentraciones diarias (24H) de eBC para todas las zonas de la ciudad. En la Figura 15 se muestra que el 27 de noviembre se reportó la mayor concentración de eBC en las estaciones de Ciudad Bolívar, Kennedy y Fontibón. En la primera semana del mes, las fechas 5 y 8 de noviembre se reportaron altas concentraciones de eBC en las estaciones del suroccidente: Kennedy y Ciudad Bolívar. Estas tendencias también se observaron en las estaciones Tunal y Fontibón.

Figura 15. Comportamiento de las concentraciones diarias de eBC para noviembre de 2024



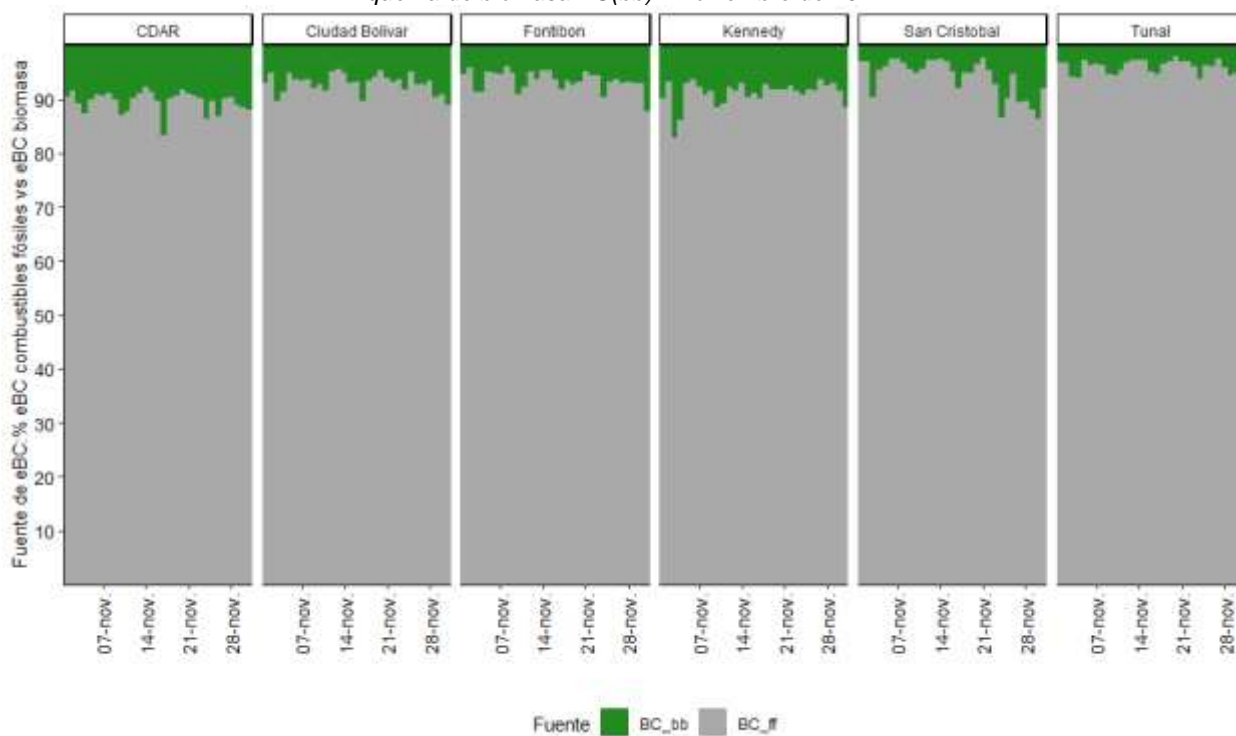
Fuente. SATAB

	<b>METROLOGIA, MONITOREO Y MODELACIÓN</b>	
	<b>INFORME MENSUAL DE LA RED DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE DE BOGOTÁ – RMCAB</b>	
	Código: PA10-PR04-M3	Versión: 4

Las estaciones que presentan una mayor predominancia de porcentaje de Black Carbón por quema de combustibles fósiles en el mes de noviembre son San Cristóbal, Puente Aranda, Tunal, Fontibón, Ciudad Bolívar y Kennedy mientras que las estaciones de CDAR presentan un porcentaje de quema de biomasa.

La estación CDAR mostró los mayores porcentajes de BC procedentes de quema de biomasa (10%), seguido por las estaciones Kennedy (8) y Ciudad Bolívar (6%). Los domingos se registraron los mayores porcentajes de eBC proveniente de quema de biomasa, con un valor promedio superior al 10%. La última semana del mes se registraron altas concentraciones de eBC y una mayor ponderación atribuida a quema de biomasa.

Figura 16. Serie temporal porcentaje de quema black carbon de combustibles fósiles BC(ff) vs. Black carbon de quema de biomasa BC(bb) – noviembre de 2024.

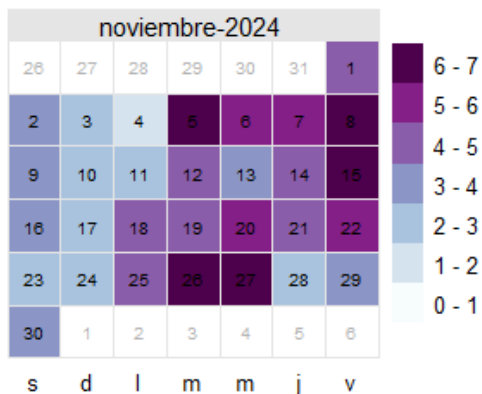


Fuente. SATAB

Las concentraciones promedio diarias eBC son presentadas en la Figura 3, donde se observa que el mayor valor diario de eBC se presentó el 5, 8, 15, 26 y 27 de noviembre con una concentración promedio de 6 µg/m<sup>3</sup>. Otras fechas se registraron concentraciones inferiores de 5 µg/m<sup>3</sup> los días viernes 6, 7, 20, y 22 de noviembre.

Figura 17. Calendario de las concentraciones diarias (24H) promedio de eBC durante el mes de noviembre de 2024.

Concentración promedio de eBC ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

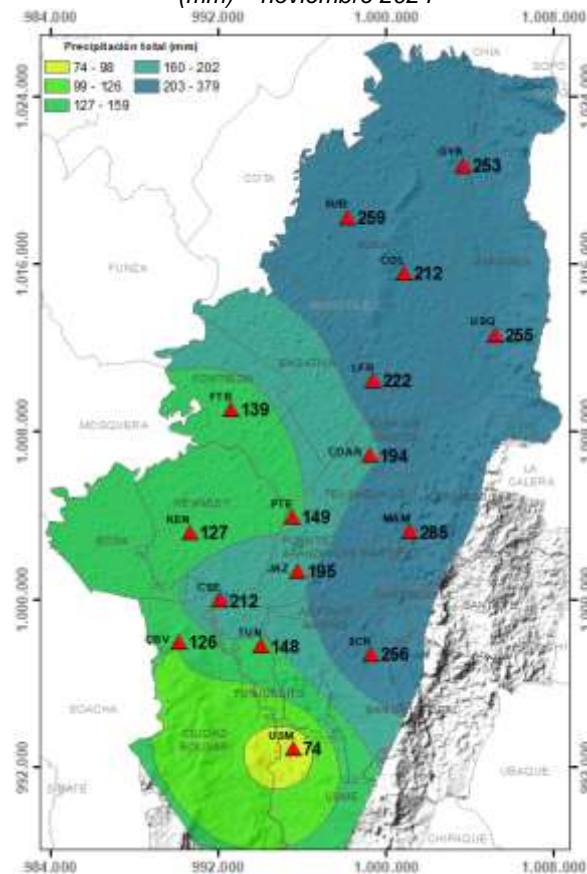


Fuente. SATAB

## 5 COMPORTAMIENTO METEOROLOGICO DE LA CIUDAD

### 5.1 COMPORTAMIENTO DE LA PRECIPITACIÓN

Figura 22. Mapa de la precipitación mensual total (mm) – noviembre 2024

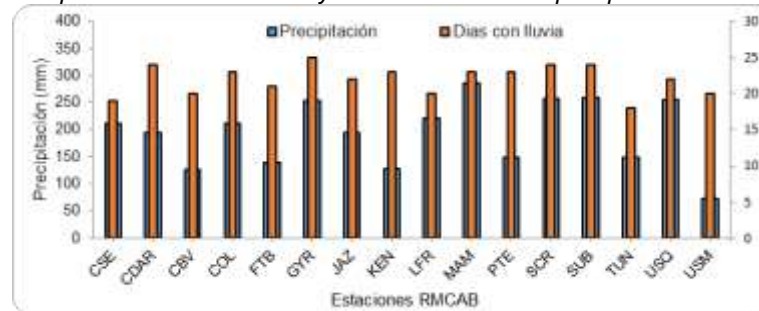


Fuente. RMCAB

Asociado al segundo periodo de lluvias del año, la ciudad registró importantes acumulados de precipitación hacia el oriente y norte de la ciudad. Estos incrementos se hicieron notables no solo a lo largo de los cerros orientales donde con frecuencia se presentan los mayores acumulados, sino en el centro sur y el noroccidente donde se registraron los mayores acumulados de precipitación entre 194 mm a 259 mm. En el resto de la ciudad, los acumulados fueron menores, con acumulados de entre 74 mm a 150 mm. Ver Figura 22. Comparado con el mes de octubre de este año, se observa un incremento al norte de la ciudad, pasando de 170 mm a 240 mm en noviembre, aproximadamente. De otra parte, se evidencia un incremento con respecto al mes de noviembre de 2023, cuando la ciudad se encontraba influenciada por el episodio El Niño, registrando acumulados de entre 30 mm a 111 mm.

Con el incremento de las cantidades de lluvias, así también el número de días, los cuales estuvieron de entre 20 a 25 días con acumulados que dan cuenta no solo de las cantidades de lluvia, sino de la intensidad de las lluvias como se registró en las estaciones San Cristóbal y Suba. Con estas cantidades de lluvia se observa una reducción aproximada de  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en las concentraciones de Ozono y una reducción notable de  $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$  Dióxido de Azufre en la estación Bolivia, con respecto al mes anterior. Sin embargo, las concentraciones de particulados mostraron incremento lo cual se puede asociar al predominio de vientos del occidente que favorecen la introducción de contaminantes desde fuentes externas. Ver Figura 23.

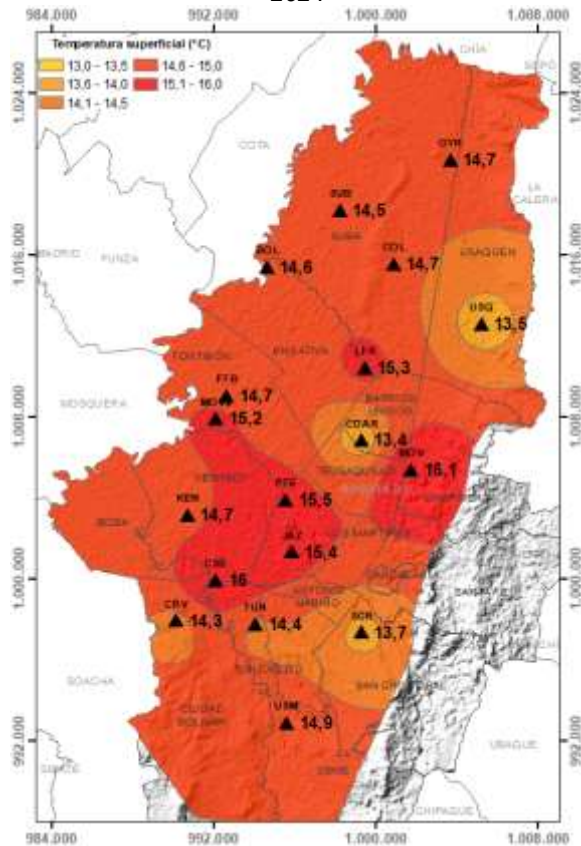
Figura 23. Precipitación media mensual y número de días con precipitación – noviembre 2024



Fuente. RMCAB.

## 5.2 COMPORTAMIENTO TEMPORAL Y ESPACIAL DE LA TEMPERATURA

Figura 24. Mapa del promedio de temperatura superficial de las estaciones de la RMCAB con base en el método de interpolación de Kriging – noviembre 2024



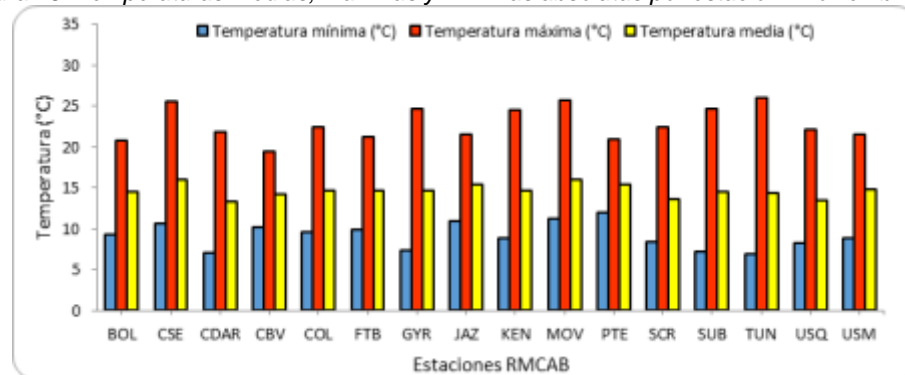
Fuente. RMCAB

En cuanto a la temperatura del aire en superficie, para el mes de noviembre del año en curso, esta fluctuó entre 13.5 °C a 16.1 °C, con las menores temperaturas en los sectores de la ciudad con mayor cobertura vegetal, cercanas a las estaciones CDAR, San Cristóbal y Usaquén. Se observa, además, una disminución generalizada en la ciudad, de aproximadamente 0.5 °C a 1 °C, que se asocia a la nubosidad predominante y las cantidades de lluvia precipitadas. Ver Figura 24. Así mismo, comparado con el mes de noviembre de 2023, la reducción fluctuó entre 0.8 °C a 1.5 °C en inmediaciones de las estaciones Usaquén y Fontibón.

En cuanto a las máximas absolutas, estas se registraron en las estaciones Tunal (26 °C), Móvil (25.8 °C), Carvajal-Sevillana (25.6 °C) y Guaymaral (24.7°C). Las mínimas absolutas en las estaciones Tunal (6.9 °C), Suba (7.2 °C) y Guaymaral (7.3 °C). Ver Figura 25.

Las mayores amplitudes térmicas que favorecen el ascenso y mezcla turbulenta, así como la difusión de los contaminantes en la ciudad, se presentaron en las estaciones Tunal (19.1 °C), Suba (17.5 °C) y Guaymaral (17.4 °C).

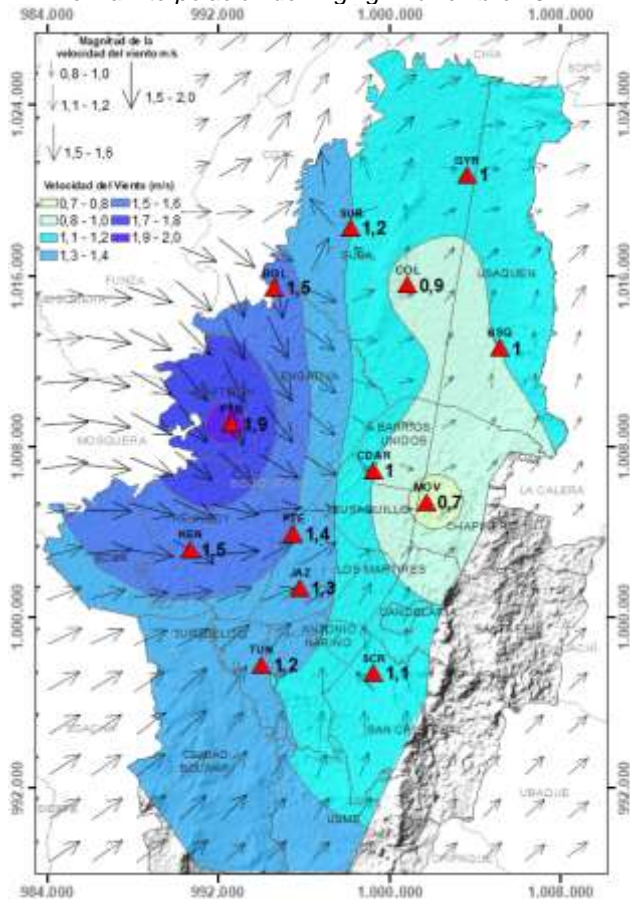
Figura 25. Temperaturas medias, máximas y mínimas absolutas por estación - noviembre 2024



Fuente. RMCAB

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

Figura 26. Velocidad promedio (Superficie en colores) y Dirección promedio (Vectores) del Viento de Bogotá con base en la interpolación de Kriging - noviembre 2024

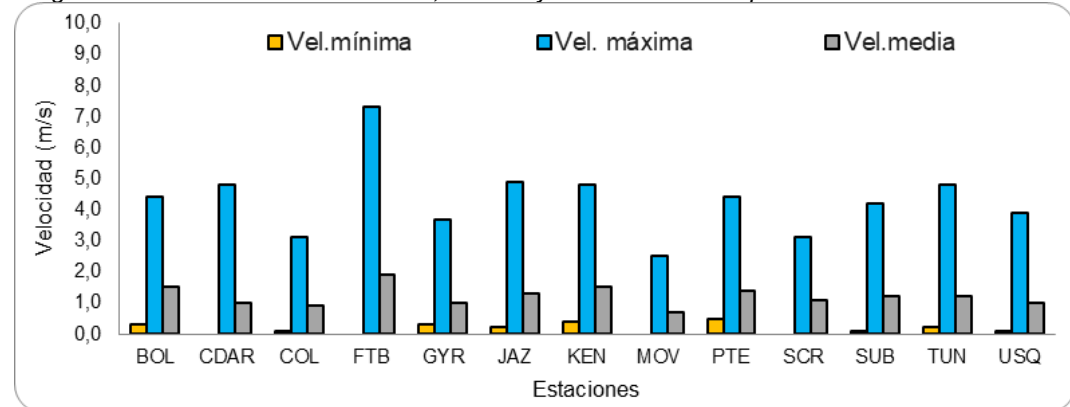


Fuente. RMCAB

En noviembre de este año, se hicieron predominantes los vientos del occidente, suroccidente y noroccidente, propiciando, no solo la formación de nubes e incremento de las lluvias por convección forzada, debido a su interacción con los cerros orientales, sino por el incremento de contaminantes particulados y algunos gases como CO, NO<sub>2</sub> asociados, posiblemente a la orientación de vientos del occidente que tienden a introducir contaminantes desde fuentes externas. Para este mes las velocidades del viento fluctuaron de entre 0.7 m/s a 1.9 m/s, evidenciando una reducción con respecto al mes anterior cuando se registraron de entre 0.9 m/s a 2.5 m/s. De acuerdo con los registros de este mes, las mayores velocidades se presentaron al centro occidente y noroccidente de la ciudad. Ver Figura 26.

Las velocidades máximas absolutas se registraron hacia occidente de la ciudad representadas por las estaciones Fontibón (7.3 m/s), Jazmín (4.9 m/s), Tunal (4.8 m/s), Kennedy y CDAR (4.8 m/s). Ver Figura 27.

Figura 27. Velocidad del viento media, máxima y mínima absolutas por estación – noviembre 2024.



Fuente. RMCAB

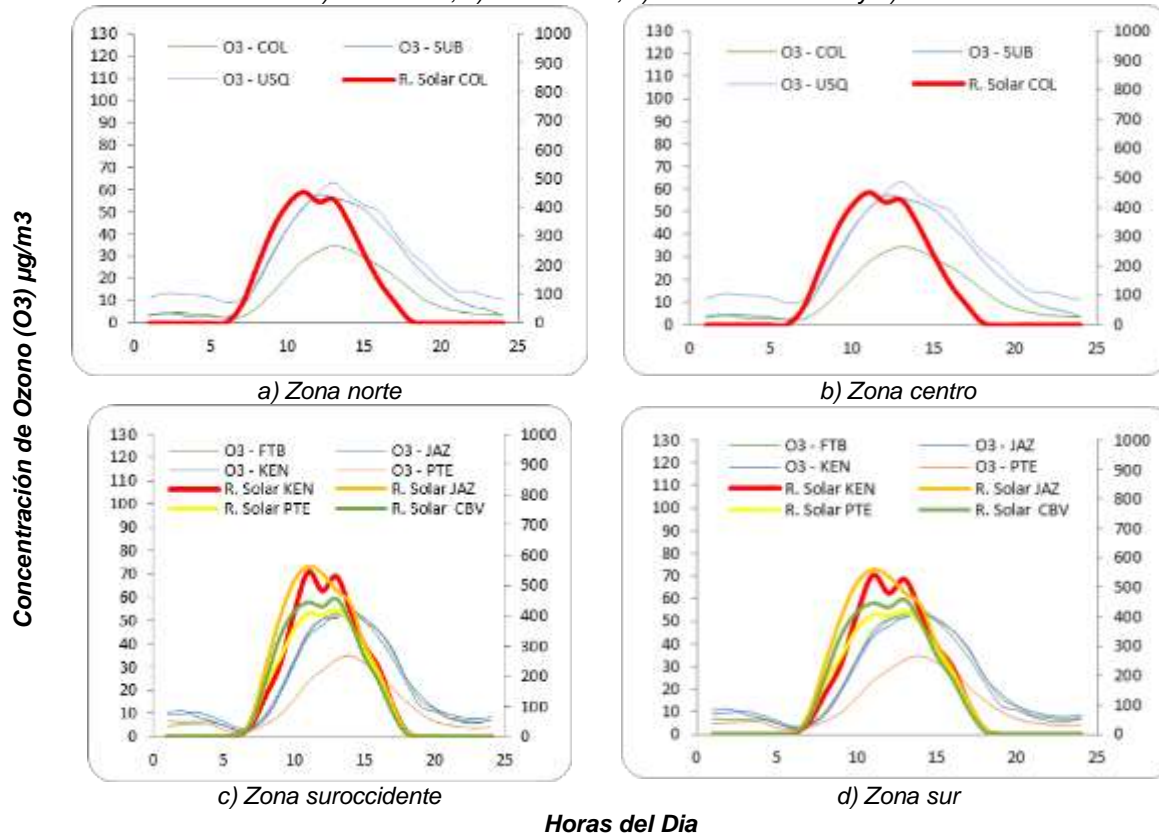


## 5.4 COMPORTAMIENTO DE CALIDAD DEL AIRE CON RELACIÓN A LA METEOROLOGÍA

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

Figura 28. Comportamiento horario de las concentraciones de  $O_3$  ( $\mu g/m^3$ ) y su relación con la Radiación Solar entrante ( $W/m^2$ ) noviembre 2024.

a) zona norte, b) zona centro, c) zona suroccidente y d) zona sur



Con el incremento de la cobertura de nubes durante el mes de noviembre, se observó una reducción en la cantidad de radiación solar entrante en la zona norte, pasando de  $574 W/m^2$  a  $452 W/m^2$ ; en el centro de  $587 W/m^2$  a  $462 W/m^2$ ; en el suroccidente de  $714 W/m^2$  a  $562 W/m^2$  y, en el sur de la ciudad, de  $717 W/m^2$  a  $534 W/m^2$ . Lo anterior, en la hora de mayor incidencia, con respecto al mes anterior. En la zona sur y suroccidente en las estaciones Tunal y Jazmín alcanzaron los  $534 W/m^2$  a  $538 W/m^2$ , inferior a los  $717 W/m^2$  y  $714 W/m^2$  registrados respectivamente, en octubre. Así mismo, las concentraciones de ozono troposférico se vieron reducidas, en toda la ciudad, respecto del mes anterior. En la zona norte el pico de concentración paso de  $71 \mu g/m^3$  en octubre a  $63 \mu g/m^3$  en noviembre; en la zona centro, se mantuvo entorno a los  $63 \mu g/m^3$ ; como en octubre; en la zona suroccidente, de  $69 \mu g/m^3$  en octubre a  $56 \mu g/m^3$  en noviembre; en la zona sur, de  $57 \mu g/m^3$  en octubre, a  $47 \mu g/m^3$  en noviembre. Así las cosas, las mayores concentraciones de ozono para este mes, se presentaron en la zona norte aproximado de  $52 \mu g/m^3$ , en la hora de mayor concentración en la estación Usaquén. Ver Figura 28.

Fuente. RMCAB

	<b>METROLOGIA, MONITOREO Y MODELACIÓN</b>	
	<b>INFORME MENSUAL DE LA RED DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE DE BOGOTÁ – RMCAB</b>	
	Código: PA10-PR04-M3	Versión: 4


## 6 CONCLUSIONES

- Las concentraciones promedio mensuales más altas de material particulado se registraron para PM<sub>10</sub> en el suroccidente y noroccidente de la ciudad en la zona de influencia de las estaciones Carvajal – Sevillana (71.4 µg/m<sup>3</sup>) y Móvil Fontibón (49.5 µg/m<sup>3</sup>), y para el caso de PM<sub>2.5</sub> en el suroccidente de la ciudad en la zona de influencia de las estaciones Carvajal-Sevillana (31.8 µg/m<sup>3</sup>) y Kennedy (23.0 µg/m<sup>3</sup>).
- Las concentraciones diarias máximas, se registró para PM<sub>10</sub> en la estación Carvajal – Sevillana con una concentración de 139.2 µg/m<sup>3</sup>, en comparación con el nivel máximo definido por la norma nacional diaria (75 µg/m<sup>3</sup>) para este contaminante, y para el PM<sub>2.5</sub> se registro en la estación Carvajal – Sevillana con una concentración de 55.0 µg/m<sup>3</sup>, en comparación con el nivel máximo definido por la norma nacional diaria (37µg/m<sup>3</sup>) para este contaminante.
- Las excedencias en las concentraciones con referencia a las establecidas en la Resolución 2254 de 2017 para material particulado, se registraron para PM<sub>10</sub> en la estación Carvajal – Sevillana con 11 excedencias, en la estación Móvil Fontibón con 3 excedencias y en la estación Ciudad Bolívar con 2. Para el caso de PM<sub>2.5</sub>, en la estación Carvajal-Sevillana 6 excedencias y en la estación Kennedy 1 excedencia.
- Para este periodo con respecto a los gases las concentraciones más altas, se presentaron para el promedio 8 horas para O<sub>3</sub> se registró en la estación Usaquéen con una concentración de 28.2 µg/m<sup>3</sup>, los valores promedio 24 horas de SO<sub>2</sub> se registraron en la estación Usme con una concentración de 9.0 µg/m<sup>3</sup>, los valores promedio 24 horas de NO<sub>2</sub> se registraron en la estación Móvil Fontibón con una concentración de 51.5 µg/m<sup>3</sup> y los valores promedio 8 horas de CO se registraron en la estación MinAmbiente con una concentración de 1030.3 µg/m<sup>3</sup>.
- Las excedencias en las concentraciones con referencia a los valores máximos establecido en la Resolución 2254 de 2017 para gases, se registraron para SO<sub>2</sub> en un promedio 24 horas en la estación Bolivia 3 excedencias, y para el caso del NO<sub>2</sub> promedio 24 horas, Móvil Fontibón registró 2 excedencias.
- Los parámetros de las estaciones que no alcanzaron el 75% de representatividad temporal y afectaron el análisis de datos en varias estaciones se presentaron en Bolivia cuya representatividad para PM<sub>10</sub> fue de 43%, PM<sub>2.5</sub> fue de 23%, O<sub>3</sub> fue de 26%, SO<sub>2</sub> fue del 23% (35%), NO<sub>2</sub> fue del 23% y CO fue del 29% porque no se presentaron datos por adecuaciones locativas. Por otra parte, la estación Tunal un cumplió dicha representatividad para SO<sub>2</sub> (47%) por invalidación de datos por desajustes contantes de cero del equipo y finalmente, en las estaciones Móvil 7ma y Carvajal-Sevillana, la representatividad se mantuvo en 0% para la medición de gases.
- En el mes de noviembre, se presentaron los mayores acumulados de precipitación en la zona centro sur y el noroccidente de la ciudad donde se registraron entre 194 mm a 259 mm. En el resto de la ciudad, los acumulados fueron menores, entre 74 mm a 150 mm. En comparación con el mes anterior, octubre, se observa que se hubo un incremento de la precipitación al norte

	<b>METROLOGIA, MONITOREO Y MODELACIÓN</b>	
	<b>INFORME MENSUAL DE LA RED DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE DE BOGOTÁ – RMCAB</b>	
	Código: PA10-PR04-M3	Versión: 4

de la ciudad, pasando de 170 mm a 240 mm en noviembre, aproximadamente. Con relación a días de lluvias, se presentaron entre 20 a 25 días con acumulados de lluvia. Se presentaron mayor intensidad de lluvias en las estaciones San Cristóbal y Suba.

- La temperatura del aire en superficie fluctuó entre 13.5 °C a 16.1 °C, con las menores temperaturas en los sectores de la ciudad con mayor cobertura vegetal, cercanas a las estaciones CDAR, San Cristóbal y Usaquén. Se observa, además, una disminución generalizada en la ciudad, de aproximadamente 0.5 °C a 1 °C, que se asocia a la nubosidad predominante y las cantidades de lluvia precipitadas.
- En noviembre, se hicieron predominantes los vientos del occidente, suroccidente y noroccidente, propiciando, no solo la formación de nubes e incremento de las lluvias por convección forzada, debido a su interacción con los cerros orientales, así mismo, las velocidades del viento fluctuaron de entre 0.7 m/s a 1.9 m/s, evidenciando una reducción con respecto al mes anterior cuando se registraron de entre 0.9 m/s a 2.5 m/s. De acuerdo con los registros de este mes, las mayores velocidades se presentaron al centro occidente y noroccidente de la ciudad.

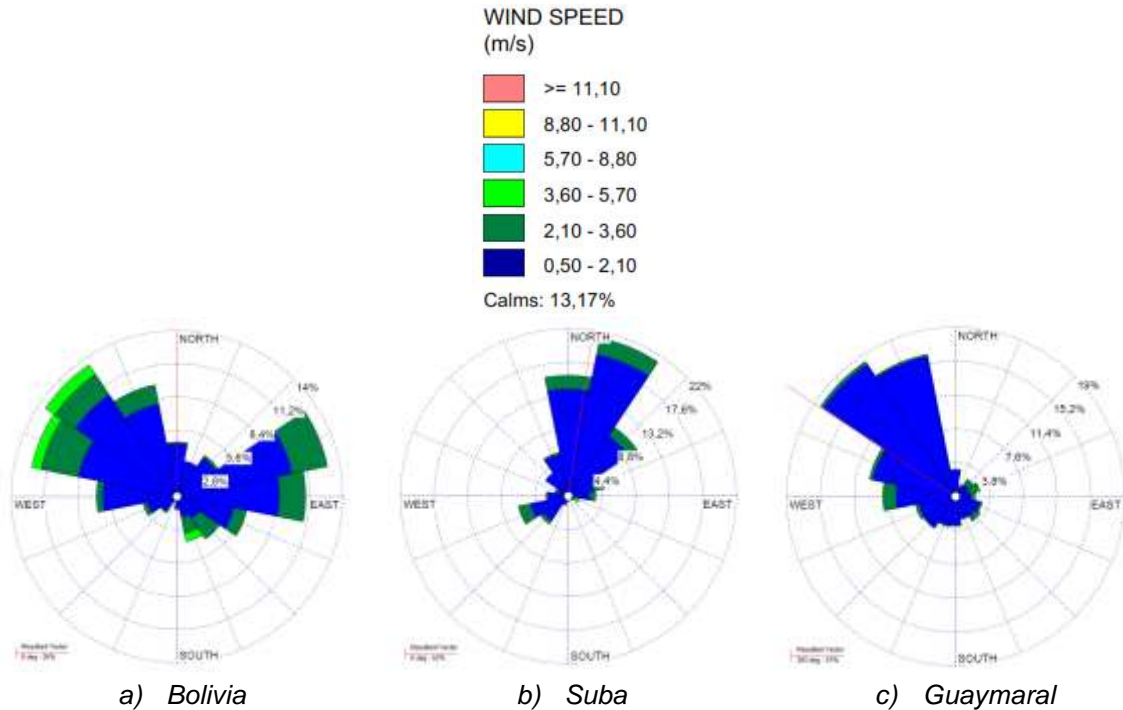
	<b>METROLOGIA, MONITOREO Y MODELACIÓN</b>	
	<b>INFORME MENSUAL DE LA RED DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE DE BOGOTÁ – RMCAB</b>	
	Código: PA10-PR04-M3	Versión: 4

## 7 ANEXOS

### 7.1. ROSAS DE LOS VIENTOS

En la Figura 29 presentan las rosas de los vientos, que complementan la descripción del comportamiento de los vientos durante el mes noviembre a través del mapa de la Dichas rosas informan acerca de la frecuencia y magnitud de los vientos durante el periodo analizado, en las diferentes direcciones que ocurrieron, así como el vector resultante (en línea roja), que representa la dirección de donde, en promedio, provienen los vientos en cada una de las estaciones, durante el periodo analizado. De lo anterior se pudo establecer que, durante el mes de noviembre de 2024, los vientos con mayor persistencia se registraron al sur y suroriente de la ciudad. Por tanto, en el sector oriental predominaron los vientos del suroriente así: San Cristóbal con (39%) y Usaquén (19%); del suroccidente: Puente Aranda (21%) y Tunal (14%); del Occidente y noroccidente: Jazmín (20%), Kennedy (17%), Colina 15%, CDAR (11%), Móvil 7ma (12%), y Guaymaral (19%). Y del norte: Suba (22%), Bolivia (14%). Estas rosas se describen para aquellas estaciones que superaron el criterio de representatividad temporal superior al 75%.

Figura 29. Rosas de los vientos – noviembre 2024





SECRETARÍA DE  
AMBIENTE



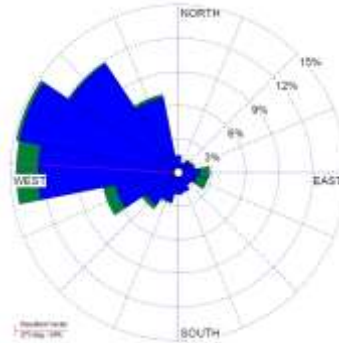
METROLOGIA, MONITOREO Y MODELACIÓN

INFORME MENSUAL DE LA RED DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE DE BOGOTÁ – RMCAB

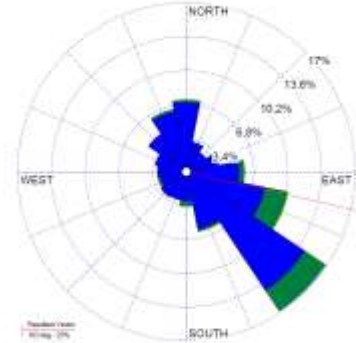
Código: PA10-PR04-M3

Versión: 4

N/A

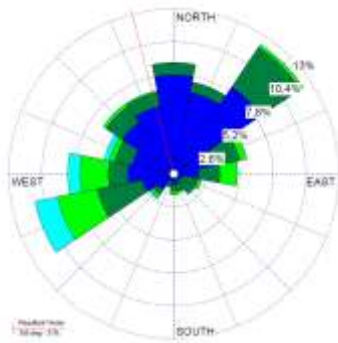


e) Colina

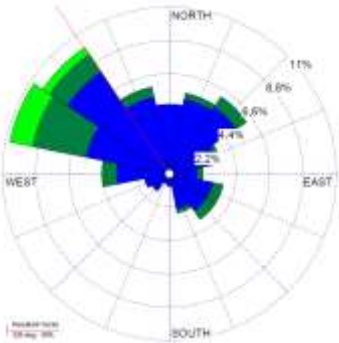


f) Usaquén

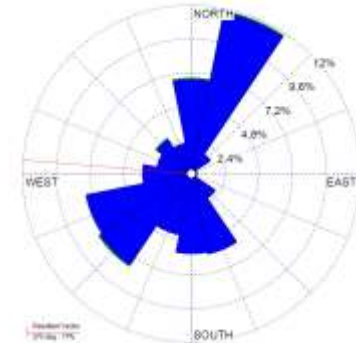
d) Las Ferias



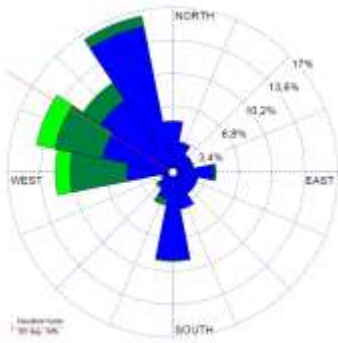
g) Fontibón



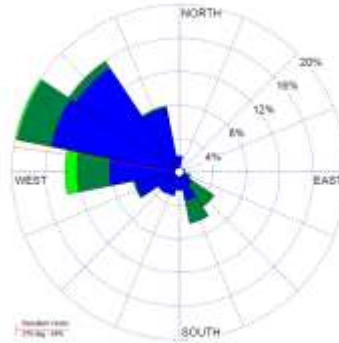
h) CDAR



i) Móvil 7ma



j) Kennedy

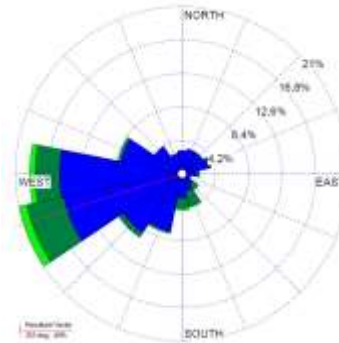


k) Jazmín

N.A

l) MinAmbiente

N.A.



m) Carvajal-Sevillana

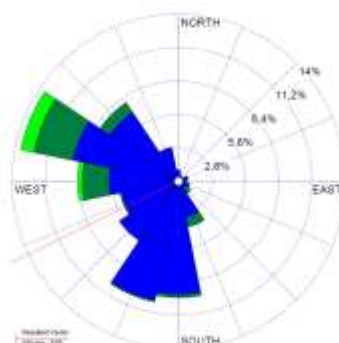
N.A

n) Puente Aranda

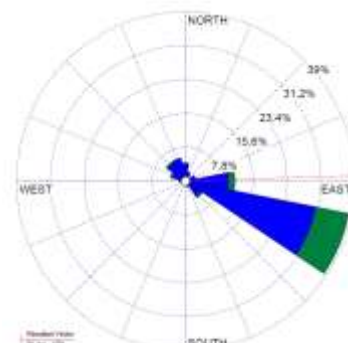
o) Usme

	<b>METROLOGIA, MONITOREO Y MODELACIÓN</b>	
	<b>INFORME MENSUAL DE LA RED DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE DE BOGOTÁ – RMCAB</b>	
	Código: PA10-PR04-M3	Versión: 4

N.A.



p) Ciudad Bolívar



q) Tunal

r) San Cristóbal

Fuente. RMCAB

## 7.2. 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 verificada de acuerdo a determinado contaminante, 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 por contaminantes diferentes a vecindario en la RMCAB:

Tabla 4. 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

	<b>METROLOGIA, MONITOREO Y MODELACIÓN</b>	
	<b>INFORME MENSUAL DE LA RED DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE DE BOGOTÁ – RMCAB</b>	
	Código: PA10-PR04-M3	Versión: 4

### 7.3. TRAZABILIDAD METROLÓGICA

A continuación, se relacionan los equipos y/o material de referencia con los que se garantiza a la trazabilidad metrológica de los equipos analizadores de contaminante criterio.

*Tabla 5. Relación de equipos y/o material de referencia RMCAB vigentes noviembre 2024*

<b>EQUIPAMIENTO</b>	<b>PLACA INVENTARIO</b>	<b>FECHA DE LA ÚLTIMA CALIBRACIÓN</b>	<b>FECHA DE VENCIMIENTO</b>
CALIBRADOR DINAMICO DE GASES	6784	25/7/2024	NO APLICA
CALIBRADOR DINAMICO DE GASES	17280	1/3/2024	NO APLICA
CALIBRADOR DINAMICO DE GASES	17281	10/09/2024	NO APLICA
CALIBRADOR DINAMICO DE GASES	19671	3/7/2024	NO APLICA
CALIBRADOR DINAMICO DE GASES	20634	25/7/2024	NO APLICA
CALIBRADOR DINAMICO DE GASES	20635	6/5/2024	NO APLICA
CALIBRADOR PRIMARIO DE OZONO	6826	1/3/2024	NO APLICA
FLUJOMETRO	NO APLICA	19/2/2024	NO APLICA
FLUJOMETRO	19659	6/5/2024	NO APLICA
FLUJOMETRO	19673	6/5/2024	NO APLICA
FLUJOMETRO	19687	19/2/2024	NO APLICA
FLUJOMETRO	20639	6/5/2024	NO APLICA
FLUJOMETRO	20638	23/1/2024	NO APLICA
CILINDRO GAS COMBINADO	19569	NO APLICA	19/6/2027
CILINDRO GAS COMBINADO	19571	NO APLICA	19/6/2027
CILINDRO GAS COMBINADO	21589	NO APLICA	08/2/2030
CILINDRO GAS COMBINADO	21590	NO APLICA	08/2/2030
CILINDRO GAS COMBINADO	21592	NO APLICA	08/2/2030
CILINDRO GAS COMBINADO	21593	NO APLICA	08/2/2030
CILINDRO GAS COMBINADO	21594	NO APLICA	08/2/2030
CILINDRO GAS COMBINADO	22916	NO APLICA	03/5/2026
CILINDRO GAS COMBINADO	22917	NO APLICA	20/2/2026
CILINDRO GAS COMBINADO	22918	NO APLICA	03/5/2026
CILINDRO GAS COMBINADO	22919	NO APLICA	03/5/2026
CILINDRO GAS COMBINADO	22920	NO APLICA	20/02/2026
CILINDRO GAS COMBINADO	22921	NO APLICA	03/05/2026

*Fuente. RMCAB*

	<b>METROLOGIA, MONITOREO Y MODELACIÓN</b>	
	<b>INFORME MENSUAL DE LA RED DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE DE BOGOTÁ – RMCAB</b>	
	Código: PA10-PR04-M3	Versión: 4

## 8 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.
- ✓ Los resultados relacionados en el presente informe mensual de calidad del aire corresponden únicamente a los parámetros y variables monitoreadas por los analizadores y sensores en las estaciones de la RMCAB, adicionalmente los resultados del informe sólo están relacionados con ítems ensayados y/o comprobados metrológicamente.
- ✓ Por otra parte, el análisis de los resultados expresados en los capítulos “4. *COMPORTAMIENTO TEMPORAL DE LAS CONCENTRACIONES DE BLACK CARBON*” se proyectan y analizan por parte del grupo interno de la SDA Sistema de Alertas Tempranas Ambientales de Bogotá – SATAB.
- ✓ Los equipos de monitoreo de contaminantes criterio y sensores meteorológicos fueron comprobados metrológicamente por equipos y materiales de referencia calibrados de acuerdo a lo establecido por los métodos de referencia adoptados.
- ✓ Durante este periodo se presentó una posible interferencia en la estación Móvil Fontibón por la presencia de un vehículo de carga pesada que estaba estacionado cerca a la estación.
- ✓ La estación Bolivia no presentaron datos representativos en la mayoría de sus parámetros durante el mes de noviembre, debido a que los equipos de la estación se apagaron por la ejecución de adecuaciones locativas (pintura estación) desde el 31 de octubre hasta el 22 de noviembre. Para el caso de la estación MinAmbiente la representatividad no fue afectada, por las adecuaciones durante este mes, ya que las adecuaciones se realizaron del 25 al 29 de noviembre.
- ✓ 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 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, párrafo 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, párrafo No. 1 de la Resolución 2254 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo



	<b>METROLOGIA, MONITOREO Y MODELACIÓN</b>	
	<b>INFORME MENSUAL DE LA RED DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE DE BOGOTÁ – RMCAB</b>	
	Código: PA10-PR04-M3	Versión: 4

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 6. Procedimientos Referencia Elaboración Informes Calidad del Aire

<b>Código Procedimiento Interno</b>	<b>Nombre del Procedimiento Interno</b>
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.

- ✓ 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/m<sup>3</sup> y µg/m<sup>3</sup>, respectivamente:

Tabla 7. Factores de conversión para las concentraciones de los gases

<b>Gas</b>	<b>Multiplicar por</b>	<b>Para convertir</b>
CO	1145	ppm a µg/m <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub>	2,62	ppb a µg/m <sup>3</sup>
NO <sub>2</sub>	1,88	ppb a µg/m <sup>3</sup>
O <sub>3</sub>	2,00	ppb a µg/m <sup>3</sup>

Fuente. RMCAB.

- ✓ 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

	<b>METROLOGIA, MONITOREO Y MODELACIÓN</b>	
	<b>INFORME MENSUAL DE LA RED DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE DE BOGOTÁ – RMCAB</b>	
	Código: PA10-PR04-M3	Versión: 4

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]*

### **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 en el informe una “clara identificación del final” Por lo tanto, se especifica en la última página del presente informe.*

#### **CONTROL DE CAMBIOS**

Versión	Descripción de la Modificación	No. Acto Administrativo y fecha
3	Se ajusta en el contenido de los apartados: resumen ejecutivo, comportamiento temporal y espacial de las concentraciones de O3, SO2, NO2 Y CO, eventos de contaminación atmosférica. Se incluye la dirección de la Secretaría Distrital de Ambiente en la hoja de los créditos del informe. Se ajusta el código del formato en el encabezado del documento.	Radicado No. 2022IE310196 del 01 de diciembre del 2022.
4	Se incluye en el capítulo de BC la directriz de la inclusión de las gráficas con los datos media móvil 12 horas de PM2.5 o PM10 con los colores del índice IBOCA.	Radicado 2024IE196587 del 19 de septiembre de 2024

#### **RESPONSABLES DE ELABORAR O ACTUALIZAR**

Elaboró	Revisó	Aprobó
Nombre: Adriana Marcela Cortés Cargo: Profesional de análisis de datos Fecha: 12/9/2024  Nombre: José Hernán Garavito Calderón Cargo: Líder Técnico RMCAB Fecha: 12/9/2024	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