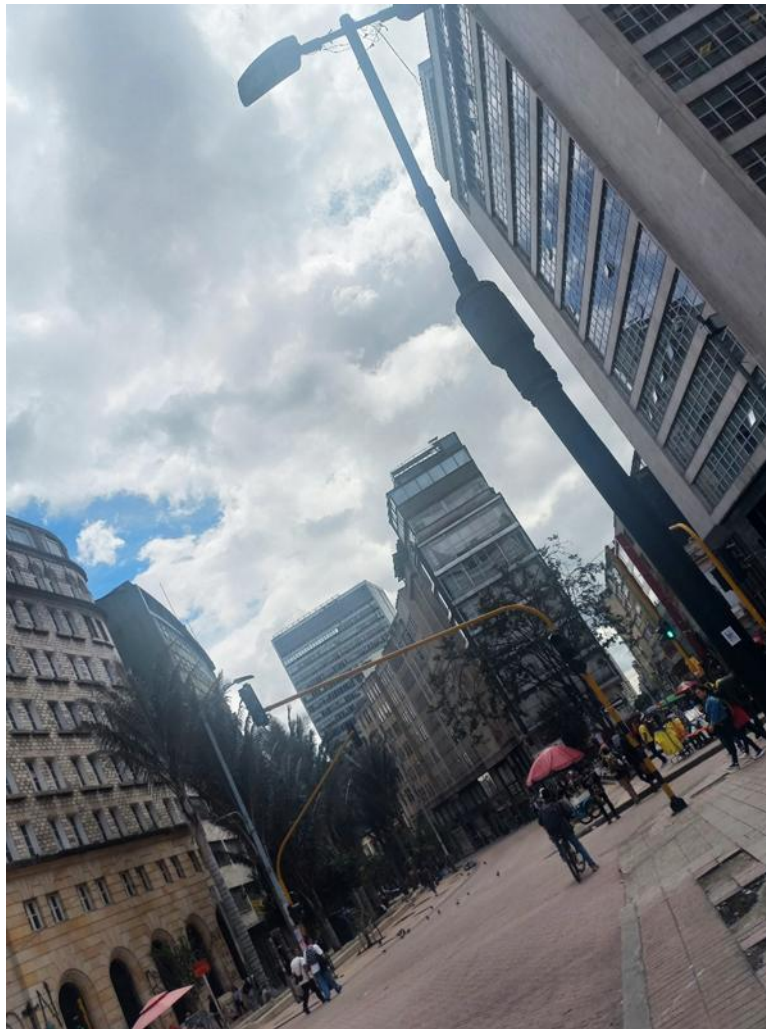


INFORME DE LA VIGILANCIA CENTINELA EN EVENTOS RESPIRATORIOS Y CARDIOVASCULARES POR EXPOSICIÓN A LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE A CORTO PLAZO



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE SALUD

INFORME DE LA VIGILANCIA CENTINELA EN EVENTOS RESPIRATORIOS Y CARDIOVASCULARES POR EXPOSICIÓN A LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE A CORTO PLAZO, 2024



Fotografía: Martínez, L. "CENTRO DE BOGOTÁ AV. JIMENEZ", 2024

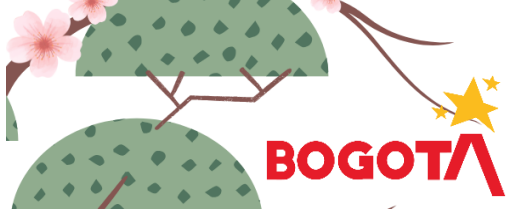
SECRETARÍA DISTRITAL DE SALUD DE BOGOTÁ

Bogotá D.C. 2025

Carrera 32 No. 12 - 81
Teléfono: 3649090
www.saludcapital.gov.co



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.



**INFORME DE LA VIGILANCIA CENTINELA EN EVENTOS
RESPIRATORIOS Y CARDIOVASCULARES POR EXPOSICIÓN
A LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE A CORTO PLAZO**



Línea aire, ruido y radiación electromagnética

REFERENTES DISTRIALES:

Ana Cecilia Gálvez Lozada
Ingeniera ambiental Esp.

Jhon Jairo Abella Flórez
Ingeniera ambiental Esp.

Alejandro Peralta Puentes
Ingeniera ambiental Esp.

Karem Delgado
Medica ESP. Pediatría y Epidemiología

Subdirección de Vigilancia en Salud Pública
Secretaría Distrital de Salud de Bogotá, D.C

Equipo técnico:

Giannina Patricia Romero Ramírez
Epidemióloga

Jorge Orlando Sotelo Suárez
Epidemiólogo

Lida Musdie Martínez Montañez
Epidemióloga

Yeisy Carolina Alfonso Cuesta
Ingeniera Ambiental

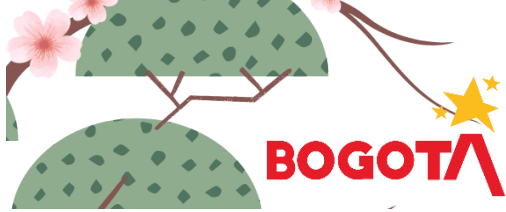
Aire, Ruido y Radiación Electromagnética
Subred Integrada de Servicios de Salud Centro Oriente E.S.E

**Secretaría Distrital de Salud
Subsecretaría de Salud Pública
Subdirección de Vigilancia en Salud Pública
Línea Aire, Ruido y Radiación Electromagnética**

Carrera 32 No. 12 - 81
Teléfono: 3649090
www.saludcapital.gov.co



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C



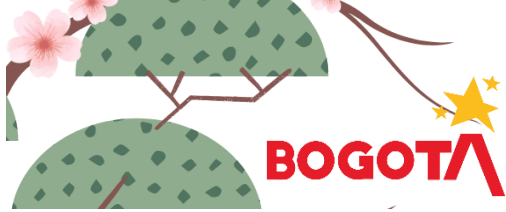
INFORME DE LA VIGILANCIA CENTINELA EN EVENTOS RESPIRATORIOS Y CARDIOVASCULARES POR EXPOSICIÓN A LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE A CORTO PLAZO



Bogotá 2024

Tabla de contenido

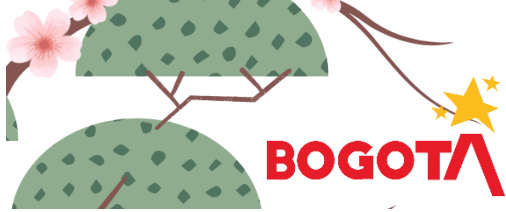
Siglas y acrónimos	6
Definiciones y conceptos.....	7
Resumen.....	10
1. Introducción	11
2. Objetivos	12
2.1. Objetivo general	12
2.2. Objetivos específicos	12
3. Contextualización	12
3.1. Estado del conocimiento de los eventos	12
3.2. Unidades Centinela	13
4. Metodología	15
4.1. Fuente de los datos.....	15
5. Componente en salud	16
5.1. Comportamiento de la enfermedad respiratoria y cardiovascular	16
5.2 Comportamiento de la enfermedad respiratoria y cardiovascular con PM_{2.5} y PM₁₀	24
5.2.1 Comportamiento de la enfermedad respiratoria con PM_{2.5} y PM₁₀	25
5.2.2 Comportamiento de la enfermedad cardiovascular con PM_{2.5} y PM₁₀.....	29
6. COMPONENTE AMBIENTAL	32
6.1 Descripción de la red de monitoreo de calidad del aire	33
6.2 Análisis de datos de calidad del aire	34
6.2.1 Análisis de los contaminantes PM_{2.5}, PM₁₀ y O₃.....	34
7. Comunicación social del riesgo sobre la calidad del aire y efectos en salud	45
8. Alertas y emergencias de calidad de aire	46
9. Comportamiento de la morbilidad atendida de enfermedades respiratorias agudas (ESI-IRAG y sala ERA) y PM _{2.5} y PM ₁₀	48
9.2. Comportamiento de los casos de salas ERA y PM_{2.5} y PM₁₀.....	51
10. Conclusiones.....	55
11. Fuentes bibliográficas.....	56
Listado de anexos	60



Listado de tablas

Tabla 1. Unidades centinela de la vigilancia y características generales	14
Tabla 2. Seguimiento semanal del envío de la información por las unidades centinela a la semana epidemiológica 52 del año 2024.....	14
Tabla 3. Reuniones realizadas con las unidades centinela en el año 2024	15
Tabla 4. Resumen de estadísticas de morbilidad por causas respiratorias y cardiovasculares de las unidades centinela. Bogotá, año 2023 -2024.....	17
Tabla 5. Diagnósticos más frecuentes por curso de vida de las enfermedades respiratorias en los servicios de urgencias de las unidades centinela. Bogotá, 2024	17
Tabla 6. Diagnósticos más frecuentes por curso de vida de las enfermedades cardiovasculares en los servicios de urgencias de las unidades centinela. Bogotá, año 2024	18
Tabla 7. Consultas de enfermedades respiratorias por unidad centinela y curso de vida. Bogotá, año 2024	19
Tabla 8. Consultas de enfermedades cardiovasculares por unidad centinela y curso de vida. Bogotá, año 2024	19
Tabla 9. Consultas por enfermedades respiratorias por curso de vida en las unidades centinela. Bogotá, año 2024.....	20
Tabla 10. Consultas por enfermedades cardiovasculares por curso de vida de las unidades centinela. Bogotá, año 2024	21
Tabla 11. Consultas por enfermedades respiratorias de los servicios de urgencias de las cuatro unidades centinela por localidad de residencia. Bogotá, año 2024	22
Tabla 12. Consultas por enfermedades cardiovasculares de los servicios de urgencias de las cuatro unidades centinela por localidad de residencia. Bogotá, año 2024	23
Tabla 13. Comparación de proporciones de los eventos respiratorios y cardiovasculares atendidos en los servicios de urgencias de las unidades centinelas, año 2023 -2024	24
Tabla 14. Métricas de análisis en calidad del aire guía de calidad del aire – OMS y resolución 2254/2017– MAVDT.....	33
Tabla 15. Estadísticos de los contaminantes atmosféricos $PM_{2.5}$, PM_{10} y O_3 por estación de monitoreo de calidad del aire año 2024	34
Tabla 16. Actividades de información y comunicación social del riesgo en las unidades centinela, año 2024.	45
Tabla 17. Número de personas sensibilizadas por grupo etario y sexo, unidades centinela, año 2024.	45
Tabla 18. Estaciones de monitoreo de calidad del aire por zona, año 2024	60

Listado de gráficas



Gráfica 1. Número de consultas de enfermedad respiratoria de las unidades centinela, y concentraciones de $PM_{2.5}$ por semana epidemiológica, para Bogotá y las localidades Ciudad Bolívar y San Cristóbal, año 2024..... 25

Gráfica 2. Número de consultas de enfermedad respiratoria de las unidades centinela, y concentraciones de PM_{10} por semana epidemiológica, para Bogotá y las localidades Ciudad Bolívar y San Cristóbal, año 2024..... 27

Gráfica 3. Número de consultas de enfermedad cardiovascular de las unidades centinela y concentraciones de $PM_{2.5}$ por semana epidemiológica, para Bogotá y las localidades Kennedy y San Cristóbal, 2024..... 29

Gráfica 4. Número de consultas de enfermedad cardiovascular de las unidades centinela y concentraciones de PM_{10} por semana epidemiológica, para Bogotá y las localidades Kennedy y San Cristóbal, 2024..... 31

Gráfica 5. Concentraciones diarias de $PM_{2.5}$ de las estaciones de monitoreo por zona y estados de calidad del aire, año 2024 37

Gráfica 6. Porcentaje de excedencias con concentraciones superiores al límite normado de 24 horas de $PM_{2.5}$ en estaciones de monitoreo, año 2023 y 2024..... 39

Gráfica 7. Concentraciones diarias de PM_{10} de las estaciones de monitoreo por zona y estados de calidad del aire, año 2024 40

Gráfica 8. Porcentaje de excedencias con concentraciones superiores al límite normado de 24 horas de PM_{10} en estaciones de monitoreo año 2023 y 2024. 41

Gráfica 9. Concentraciones diarias de O_3 de las estaciones de monitoreo por zona y estados de calidad del aire, año 2024 43

Gráfica 10. Porcentaje de excedencias con concentraciones superiores al límite normado de 24 horas de O_3 en estaciones de monitoreo año 2023 y 2024. 44

Gráfica 11. Número de casos ESI-IRAG notificados y concentraciones de $PM_{2.5}$, por semana epidemiológica, para Bogotá y las localidades Usaquén y Suba 2024..... 49

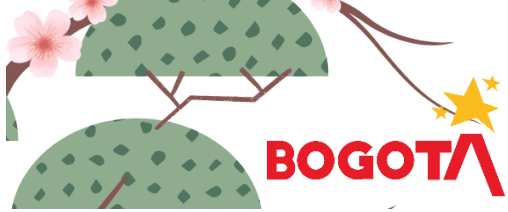
Gráfica 12. Número de casos ESI-IRAG notificados y concentraciones de PM_{10} , por semana epidemiológica, para Bogotá y las localidades Usaquén y Suba 2024..... 50

Gráfica 13. Número de casos de sala ERA reportados y concentraciones de $PM_{2.5}$, por semana epidemiológica, para Bogotá y las localidades Suba y Ciudad Bolívar 2024 52

Gráfica 14. Número de casos de sala ERA reportados y concentraciones de PM_{10} , por semana epidemiológica, para Bogotá y las localidades Suba y Ciudad Bolívar 2024 53

Listado de anexos

Anexo 1. Estaciones de monitoreo de calidad del aire por zona, año 2024 60



INFORME DE LA VIGILANCIA CENTINELA EN EVENTOS RESPIRATORIOS Y CARDIOVASCULARES POR EXPOSICIÓN A LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE A CORTO PLAZO



Siglas y acrónimos

ACV: Accidente Cerebro Vascular

CAPS: Centro Atención Prioritaria en Salud

CIE-10: Clasificación Internacional de Enfermedades y problemas relacionados con la salud-décima revisión.

COV: Compuestos Orgánicos Volátiles

EPOC: Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica

EIC: Enfermedad Isquémica del Corazón

ERA: Enfermedad Respiratoria Aguda

ESI: Enfermedad Similar a Influenza

GCAOMS: Guía de Calidad del Aire de la Organización Mundial de Salud

IPS: Institución Prestadora de Servicios de Salud

IRA: Infección Respiratoria Aguda

IRAG: Infección Respiratoria Aguda Grave

NO₂: Dióxido de Nitrógeno

O₃: Ozono Troposférico

OMS: Organización Mundial de la Salud

PM_{2.5}: Material Particulado igual o menor a 2.5 micras

PM₁₀: Material Particulado igual o menor a 10 micras

SDA: Secretaría Distrital de Ambiente

SDS: Secretaría Distrital de Salud

SO₂: Dióxido de azufre

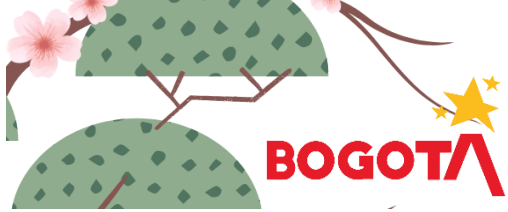
SIVIGILA: Sistema de Vigilancia en salud pública

RMCAB: Red de Monitoreo de la Calidad del Aire de Bogotá

UC: Unidad Centinela

UPGD: Unidades Primarias Generadoras de Dato

USS: Unidad de Servicios de Salud



Definiciones y conceptos

Accidente Cerebro vascular (ACV/Ictus/Ataque cerebral/infarto o derrame cerebrales): Ocurre cuando una arteria que va al cerebro se obstruye o se rompe, produciendo la muerte de un área del tejido cerebral provocada por la pérdida de irrigación sanguínea (infarto cerebral) (1).

Aire: Mezcla de gases que forman la atmósfera. Sus componentes principales son el nitrógeno, oxígeno, dióxido de carbono, neón, helio, entre otros. Todos ellos de gran importancia y necesarios para que los seres vivos realicen funciones vitales (2).

Alerta por contaminación del aire: Nivel de actuación o respuesta que se declara con anterioridad a la manifestación de una emergencia, calamidad o desastre, según su grado de inminencia, basándose en los resultados del monitoreo realizado por el sistema de vigilancia y del pronóstico de calidad del aire de la ciudad, con el fin de que las entidades y la población involucrada activen procedimientos, planes o protocolos de actuación previamente establecidos y se evite la materialización del riesgo. En Bogotá existen dos niveles posibles de alerta: Alerta Fase 1 y Alerta Fase 2 (3).

Alerta fase I: Corresponde a uno de los niveles de actuación y respuesta que se declara con anterioridad a la manifestación de una emergencia, calamidad o desastre por contaminación del aire, según su grado de inminencia, basándose en los resultados del monitoreo realizado por el sistema de vigilancia y del pronóstico de calidad del aire de la ciudad, con el fin de que las entidades y la población involucrada activen procedimientos, planes o protocolos de actuación previamente establecidos y se evite la materialización del riesgo en donde las autoridades competentes toman medidas del control de la contaminación del aire y de reducción de la exposición (3).

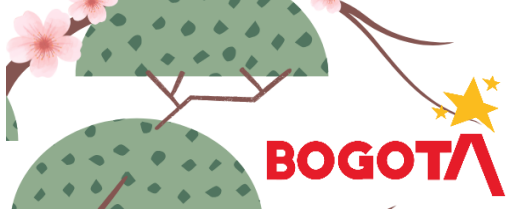
Amigdalitis: Es la inflamación de las amígdalas, generalmente causada por infecciones virales o bacterianas, que provoca dolor de garganta, dificultad para tragar, fiebre y malestar general. (4).

Asma: Es una afección en la que las vías respiratorias se estrechan e hinchan, lo que puede producir mayor mucosidad. Esto puede dificultar la respiración y provocar tos, un silbido (sibilancia) al exhalar y falta de aire (5).

Bronquiolitis aguda: Es una infección respiratoria que afecta a la vía aérea pequeña y, principalmente, a los bronquiolos, originando edema, aumento en la producción de moco y, por lo tanto, obstrucción (6).

Calidad del aire: Indicador del grado de adecuación del aire con las necesidades de vida de los organismos vivos (7).

CIE-10: se puede definir como un sistema de categorías mutuamente excluyentes a las cuales se asignan enfermedades, lesiones y motivos de consulta de acuerdo con criterios previamente establecidos. Se utiliza para codificar morbilidad (enfermedades, lesiones y traumatismos y otros motivos de consulta) y mortalidad (muerte por todo tipo de causas) (8).



INFORME DE LA VIGILANCIA CENTINELA EN EVENTOS RESPIRATORIOS Y CARDIOVASCULARES POR EXPOSICIÓN A LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE A CORTO PLAZO



Contaminación Atmosférica: presencia de agentes químicos, físicos o biológicos que alteran las características naturales de la atmósfera (9).

Infección Respiratoria Aguda (IRA): es toda aquella patología de presentación con menos de 15 días de evolución, de origen infeccioso, que produce afección del tracto respiratorio tanto superior como inferior. Dentro de sus síntomas más frecuentes se encuentran tos, disnea, rinorrea, obstrucción nasal, coriza, fiebre, odinofagia, otalgia, signos y síntomas tanto locales como generalizados cuya intensidad está asociada con la severidad del cuadro. Todas las personas a lo largo de la vida son susceptibles de sufrir IRA. Su transmisión es frecuente de persona a persona a través de la inhalación de aerosoles, gotas con gérmenes provenientes de personas infectadas o de fómites. Diversas entidades clínicas se incluyen en el grupo de IRA rinofaringitis, faringoamigdalitis, bronquiolitis, neumonía, crup, entre otras (10).

Enfermedad pulmonar obstructiva crónica: es una enfermedad pulmonar común que reduce el flujo de aire y causa problemas respiratorios. A veces se denomina enfisema o bronquitis crónica. En las personas con EPOC, la mucosidad puede dañar u obstruir los pulmones. Las causas más comunes son el tabaquismo y la contaminación del aire (11).

Enfermedad Respiratoria Aguda (ERA): Son un conjunto de enfermedades que afectan el sistema respiratorio y se constituyen en la causa más frecuente de morbilidad y mortalidad en niños menores de 5 años en todo el mundo, en especial por Infección Respiratoria Aguda la cual representa cerca de 2 millones de muertes cada año (12).

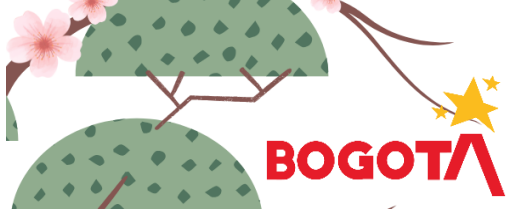
Enfermedad cardiovascular: Las Enfermedades cardiovasculares (ECV), son un grupo de trastornos del corazón y de los vasos sanguíneos (13).

Estabilidad atmosférica: Equilibrio estable o indiferente en la atmósfera, o cuando una masa de aire se resiste a moverse verticalmente, volviendo a su posición inicial si se desplaza, lo cual impide la dispersión de los contaminantes (14).

Hipertensión arterial: Es una condición crónica caracterizada por el aumento persistente de la presión sanguínea en las arterias, lo que puede aumentar el riesgo de enfermedades cardiovasculares, renales y cerebrovasculares. (15).

Laringitis obstructiva: infección de la región de la laringe, producida habitualmente por agentes virales, que ocasiona una obstrucción de la vía aérea superior de intensidad variable (16).

Índice Bogotano de Calidad del Aire y Riesgo en Salud - IBOCA: es un instrumento de comunicación del riesgo en salud ambiental, que orienta la toma de decisiones individuales o poblacionales para disminuir la exposición a la contaminación atmosférica y prevenir afectaciones en la salud de las personas y en el ambiente. Se expresa mediante valores adimensionales calculados a partir de las concentraciones de los contaminantes atmosféricos en un intervalo de tiempo y lugar de la ciudad, o directamente con estos valores de concentración, y comunica simultáneamente y de forma sencilla, oportuna y clara el estado de la calidad del aire, el riesgo para la salud humana



INFORME DE LA VIGILANCIA CENTINELA EN EVENTOS RESPIRATORIOS Y CARDIOVASCULARES POR EXPOSICIÓN A LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE A CORTO PLAZO



por contaminación del aire y el correspondiente nivel de actuación o respuesta intersectorial (3).

Infarto de miocardio: es un tipo de cardiopatía isquémica, es decir, una enfermedad provocada por el deterioro y la obstrucción de las arterias del corazón (arteriosclerosis coronaria) que aparece cuando el corazón no recibe suficiente sangre (17).

Infecciones respiratorias agudas: constituyen un grupo de enfermedades que se producen en el aparato respiratorio, causadas por diferentes microorganismos como virus y bacterias, que comienzan de forma repentina y duran menos de 2 semanas (18).

Insuficiencia cardíaca: es una afección en la cual el corazón ya no puede bombear sangre rica en oxígeno al resto del cuerpo de forma eficiente. Esto provoca que se presenten síntomas en todo el cuerpo (19).

Inversión térmica: fenómeno que se presenta cuando la temperatura en las capas superiores de la atmosfera es mayor a la que se registra en las capas inferiores, lo que genera que el movimiento del aire contaminado se limite y se mantengan al nivel de la superficie (20).

Material particulado PM₁₀: son todas las partículas con diámetro menor o igual a 10 µm, que se componen de sustancias inorgánicas y orgánicas, las cuales provienen de las fuentes de emisión móviles y fijas, en procesos de combustión, y procesos mecánicos, como obras de construcción y resuspensión del polvo en vías (21).

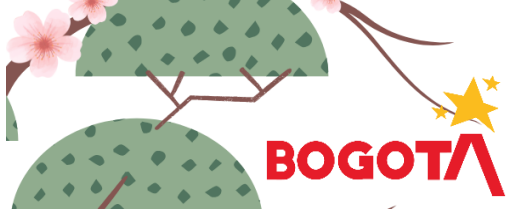
Material particulado PM_{2.5}: partículas cuyo diámetro es igual o inferior a 2.5 µm compuestas de diferentes sustancias tales como metales pesados u hollín, las cuales provienen de todo tipo de combustiones, incendios forestales, y algunos procesos industriales (21).

Ozono troposférico (O₃): es un gas azul pálido que existe en las capas altas y bajas de la atmósfera, en la parte alta (ozono estratosférico) es de tipo natural y actúa como un filtro protector de la radiación ultravioleta, en las capas bajas es perjudicial en los seres vivos (ozono troposférico), este ozono es producido por la reacción química entre el oxígeno natural del aire y los óxidos de nitrógeno e hidrocarburos, los cuales actúan como precursores de la reacción química en presencia de la luz solar (21).

Población sensible. Individuos con mayor probabilidad de tener efectos negativos en la salud por la exposición a contaminantes atmosféricos debido a sus condiciones biológicas, de salud y socioeconómicas. Incluye a mujeres en embarazo, niñas y niños menores de 15 años, personas mayores de 60 años, personas con enfermedades cardiovasculares, respiratorias, diabetes y cáncer, así como personas que realizan trabajos al aire libre (3).

Red de monitoreo de calidad del aire: red de medición conformada por monitores, analizadores y sensores automáticos que recolectan datos cada hora sobre el estado de la calidad del aire (22).

Rinofaringitis: afección inflamatoria de la zona superior de la faringe (rinofaringe), a la que se asocia por lo general una afectación nasal. Su causa es sobre todo vírica y sigue siendo



INFORME DE LA VIGILANCIA CENTINELA EN EVENTOS RESPIRATORIOS Y CARDIOVASCULARES POR EXPOSICIÓN A LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE A CORTO PLAZO



una enfermedad benigna, de evolución favorable espontáneamente en 7-10 días en las rinofaringitis agudas (23).

Semana epidemiológica: Es una unidad de tiempo estandarizada utilizada en vigilancia en salud pública para registrar y comparar datos epidemiológicos. Comienza los domingos y termina los sábados, siguiendo un sistema internacional que facilita el seguimiento de brotes y tendencias de enfermedades (24).

Insuficiencia venosa crónica periférica: es una enfermedad producida por la incapacidad del sistema venoso para realizar un adecuado retorno venoso (25).

Resumen

La contaminación del aire representa un importante riesgo medioambiental para la salud de la población, cada año millones de personas manifiestan enfermedades respiratorias y cardiovasculares producto de la exposición a contaminantes como el material particulado y el ozono troposférico, lo que provoca aumento en la morbilidad principalmente en grupos susceptibles como los niños, adultos mayores y personas con condiciones preexistentes.

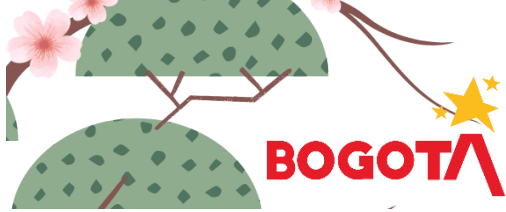
El objetivo de este documento se centra en analizar y presentar los resultados obtenidos en el proceso de la vigilancia centinela de eventos respiratorios y cardiovasculares asociados a la exposición a la contaminación del aire durante el año 2024, describiendo el proceso de seguimiento y reporte de datos de las unidades centinela, analizando el comportamiento de los eventos en salud y su relación con los contaminantes atmosféricos PM_{10} , $PM_{2.5}$ y O_3 y detallando los resultados de las actividades de información y comunicación relacionadas con la calidad del aire y la salud realizadas en las unidades centinela.

En Bogotá para el año 2024, la mayor preocupación en los niveles de concentración de los contaminantes atmosféricos, se focalizó en el material particulado $PM_{2.5}$ y PM_{10} ya que a partir del IBOCA, se identificaron niveles de riesgo por exposición a la calidad del aire regular y alto lo que supone un mayor riesgo de presentar enfermedades en salud especialmente respiratorias y cardiovasculares en población sensible y población general.

Referente al comportamiento de los eventos respiratorios, se evidenció una mayor afectación en el grupo etario de primera infancia, en cuanto al diagnóstico más destacado se observó la rinofaringitis aguda (resfriado común). Con respecto al comportamiento de los eventos cardiovasculares, el grupo de mayor impacto fue el de vejez y el diagnóstico de mayor frecuencia fue la hipertensión arterial esencial.

La unidad centinela que reportó el mayor número de consultas en relación con los casos respiratorios fue USS Meissen y de atenciones cardiovasculares lo registró el Hospital Universitario Clínica San Rafael.

De los contaminantes evaluados, el $PM_{2.5}$ registró la mayor cantidad de excedencias diarias en las 13 estaciones de monitoreo analizadas superando el nivel máximo permisible diario expuesto en la normatividad vigente (resolución 2254 de 2017 y la GCA-OMS/2021) siendo las estaciones de monitoreo de calidad del aire Carvajal – Sevillana, Kennedy, Fontibón, Ciudad Bolívar y Tunal las de mayor incumplimiento a la norma.



INFORME DE LA VIGILANCIA CENTINELA EN EVENTOS RESPIRATORIOS Y CARDIOVASCULARES POR EXPOSICIÓN A LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE A CORTO PLAZO



Palabras clave: Enfermedad respiratoria, enfermedad cardiovascular, contaminación del aire, material particulado, ozono troposférico.

1. Introducción

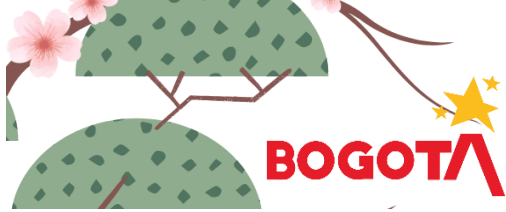
La calidad del aire es un factor clave en la salud pública, ya que la exposición a contaminantes atmosféricos puede tener efectos adversos significativos, especialmente en poblaciones vulnerables como niños, adultos mayores y personas con enfermedades preexistentes. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), en 2019, la contaminación del aire en áreas urbanas y rurales contribuyó a más de 4.2 millones de muertes prematuras a nivel mundial. Este impacto se debe a la estrecha relación entre la contaminación atmosférica y el incremento en la incidencia de enfermedades respiratorias, cardiovasculares y otras afecciones crónicas, lo que resalta la necesidad de una vigilancia rigurosa y estrategias de control efectivas (26).

Entre los principales contaminantes del aire con efectos perjudiciales para la salud se encuentran las partículas inhalables como PM_{10} , $PM_{2.5}$ y $PM_{0.1}$, así como diversos compuestos gaseosos como el Ozono (O_3), Dióxido de Nitrógeno (NO_2), Dióxido de Azufre (SO_2) y Monóxido de Carbono (CO). La exposición prolongada a estos contaminantes no solo incrementa la morbilidad y la mortalidad, sino que también está asociada con un aumento en las hospitalizaciones por enfermedades respiratorias y cardiovasculares. Estos efectos refuerzan la importancia de monitorear la calidad del aire y establecer medidas de mitigación que protejan la salud de la población (27).

Es importante mencionar que estudios como el desarrollado por José Alberto Rosales-Castillo y Víctor Manuel Torres han afirmado la relación entre los niveles de material particulado y el aumento de hospitalizaciones por diversas causas, incluyendo enfermedades respiratorias, asma, neumonía, así como afecciones cardiovasculares y cerebrovasculares. Estos hallazgos destacan la relevancia de la contaminación del aire como un problema de salud pública y subrayan la necesidad de fortalecer los sistemas de vigilancia epidemiológica. Contar con información oportuna y precisa permitirá a los tomadores de decisiones diseñar e implementar estrategias efectivas para mitigar los impactos en la salud de la población y orientar políticas que mejoren la calidad del aire (28).

En este contexto, Bogotá ha venido desarrollando estrategias para fortalecer la vigilancia de la calidad del aire, con el fin de evaluar sus impactos en la salud de la población y generar intervenciones oportunas. Como parte de estos esfuerzos, se ha implementado la estrategia de Vigilancia Centinela, un modelo que busca analizar la relación entre la contaminación atmosférica y la morbilidad en la ciudad. Esta iniciativa se basa en la articulación entre la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá y las Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud (IPS), con el propósito de identificar patrones de enfermedades respiratorias y cardiovasculares vinculadas con la exposición a contaminantes.

Además del monitoreo epidemiológico, la Vigilancia Centinela promueve la capacitación y sensibilización de la población en torno a la calidad del aire. En este sentido, se impulsa la difusión del Índice Bogotano de Calidad del Aire (IBOCA) como una herramienta clave para que la ciudadanía pueda interpretar los niveles de contaminación y tomar decisiones informadas para reducir su exposición. A través de estas acciones, Bogotá avanza en la



INFORME DE LA VIGILANCIA CENTINELA EN EVENTOS RESPIRATORIOS Y CARDIOVASCULARES POR EXPOSICIÓN A LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE A CORTO PLAZO



construcción de un sistema de vigilancia ambiental y en salud que permita mitigar los riesgos asociados a la contaminación del aire y mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

2. Objetivos

2.1. Objetivo general

Analizar y presentar los resultados obtenidos en el proceso de implementación de la vigilancia centinela de eventos respiratorios y cardiovasculares asociados a la exposición a la contaminación del aire durante el año 2024.

2.2. Objetivos específicos

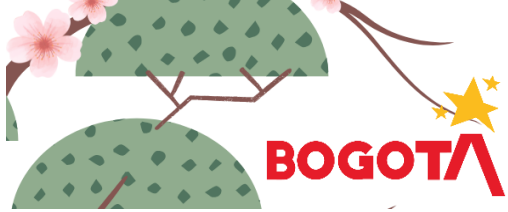
- Describir el proceso de seguimiento y reporte de datos de las unidades centinela.
- Analizar el comportamiento de los eventos en salud y su relación con los contaminantes atmosféricos PM_{10} , $PM_{2.5}$ y O_3 .
- Presentar las actividades de información y comunicación relacionadas con la calidad del aire y la salud realizadas en las unidades centinela.

3. Contextualización

3.1. Estado del conocimiento de los eventos

A lo largo de las últimas décadas, la contaminación del aire se ha convertido en una crisis ambiental y de salud pública que afecta a millones de personas en todo el mundo. La exposición continua a contaminantes atmosféricos ha demostrado ser un factor clave en el desarrollo de enfermedades crónicas, especialmente aquellas de origen respiratorio y cardiovascular. Además, este problema no solo impacta a nivel individual, sino que también representa una carga significativa para los sistemas de salud y la economía de numerosos países (29).

La magnitud de este impacto se refleja en las alarmantes cifras de mortalidad asociadas a la contaminación atmosférica. Se ha estimado que una de cada nueve muertes a nivel mundial está vinculada a enfermedades derivadas de la exposición a aire contaminado (30), lo que evidencia la urgencia de abordar este problema. Entre las afecciones más comunes relacionadas con este factor se encuentran las cardiopatías isquémicas, los accidentes cerebrovasculares, la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) y las infecciones respiratorias agudas. Estas patologías no solo reducen la esperanza de vida, sino que también deterioran significativamente la calidad de vida de quienes las padecen, limitando su capacidad para realizar actividades cotidianas y generando una dependencia prolongada de tratamientos médicos (31).



INFORME DE LA VIGILANCIA CENTINELA EN EVENTOS RESPIRATORIOS Y CARDIOVASCULARES POR EXPOSICIÓN A LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE A CORTO PLAZO



La contaminación del aire no solo deteriora el equilibrio ambiental, sino que también agrava las desigualdades sociales y amenaza el bienestar de las generaciones presentes y futuras. Esta mezcla compleja de gases y partículas en suspensión transforma los ecosistemas, altera el clima y compromete la calidad de vida, afectando de manera desproporcionada a las poblaciones vulnerables, quienes suelen estar expuestas a mayores niveles de contaminación (26).

Dentro de estos contaminantes se encuentran el material particulado y una serie de gases nocivos que se originan tanto por fuentes naturales como por actividades antropogénicas, como la quema de combustibles fósiles, los procesos industriales y el tráfico vehicular (32).

El material particulado (PM) es una mezcla de partículas sólidas y líquidas suspendidas en el aire, que varían en composición y tamaño. Su impacto en la salud depende de su diámetro aerodinámico, ya que las partículas más pequeñas, como las $PM_{2,5}$ y $PM_{0,1}$, tienen la capacidad de penetrar profundamente en el sistema respiratorio e incluso alcanzar el torrente sanguíneo, desencadenando inflamación sistémica y aumentando el riesgo de enfermedades cardiovasculares y pulmonares (33) (34).

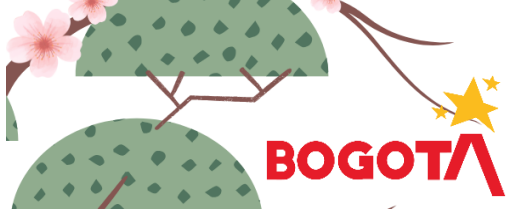
El dióxido de nitrógeno (NO_2) y el óxido nítrico (NO) son emitidos principalmente por el tráfico vehicular y la actividad industrial. Su presencia en el aire contribuye a la formación de ozono troposférico y material particulado secundario, lo que agrava los efectos nocivos de la contaminación. La exposición prolongada a estos compuestos está relacionada con el deterioro de la función pulmonar, un mayor riesgo de infecciones respiratorias y la progresión de enfermedades crónicas (35).

Asimismo, el dióxido de azufre (SO_2), generado por la combustión de carbón y derivados del petróleo, es un precursor de la lluvia ácida y un irritante respiratorio que puede provocar broncoconstricción y empeorar condiciones como la bronquitis crónica. De manera similar, el monóxido de carbono (CO), un gas incoloro e inodoro resultante de la combustión incompleta de combustibles, interfiere con el transporte de oxígeno en la sangre al unirse a la hemoglobina, lo que puede generar efectos neurológicos y cardiovasculares, especialmente en poblaciones vulnerables (35) (36).

Estos contaminantes, al interactuar en la atmósfera, generan una sinergia que potencia sus efectos perjudiciales, afectando tanto la salud humana como los ecosistemas. Su control y reducción son fundamentales para mitigar el impacto de la contaminación del aire y mejorar la calidad de vida de las poblaciones expuestas (36).

En este contexto, la vigilancia ambiental juega un papel clave en la identificación de tendencias y la implementación de estrategias efectivas para reducir la exposición a contaminantes. La supervisión rutinaria, centinela y específica permite detectar cambios en la calidad del aire, orientar políticas públicas y proteger a las poblaciones más vulnerables. Abordar esta problemática con un enfoque integral es fundamental para mitigar sus efectos y garantizar un entorno más saludable y sostenible para las generaciones futuras.

3.2. Unidades Centinela



INFORME DE LA VIGILANCIA CENTINELA EN EVENTOS RESPIRATORIOS Y CARDIOVASCULARES POR EXPOSICIÓN A LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE A CORTO PLAZO



La siguiente tabla ilustra las unidades centinela designadas para la vigilancia y monitoreo de los efectos en salud asociados a la calidad del aire. Estas unidades cumplen un rol clave en la recopilación y análisis de datos sobre enfermedades respiratorias y cardiovasculares, facilitando una evaluación más precisa del impacto de la contaminación atmosférica y contribuyendo al desarrollo de estrategias de mitigación, ver **Tabla 1**.

Tabla 1. Unidades centinela de la vigilancia y características generales

Nombre de la unidad centinela	Zona de ubicación	Zona de exposición a la contaminación del aire	Nivel de complejidad	Naturaleza Jurídica	Especialidad
Centro atención prioritaria en salud Chapinero	Norte	Menor exposición	II nivel	Pública	Ninguna
Unidad de servicios de salud Kennedy	Sur Occidente	Mayor exposición	III nivel	Pública	Ninguna
Hospital Universitario Clínica San Rafael	Centro Oriente	Menor exposición	III nivel	Privada	Ninguna
Unidad de servicios de salud Meissen	Sur	Mayor exposición	II nivel	Pública	Materno infantil

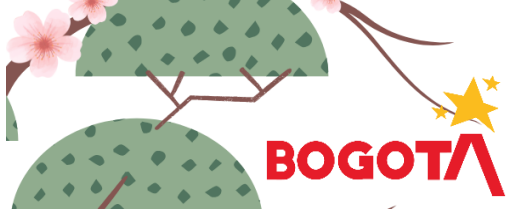
Fuente: Subred integrada de servicios de salud Centro Oriente E.S.E. línea aire, ruido y radiación electromagnética. Vigilancia centinela de eventos respiratorios y cardiovasculares por exposición a la contaminación del aire, año 2024.

Se realiza un seguimiento semanal al envío de información por parte de las unidades centinela, con el objetivo de garantizar la continuidad y calidad de los datos reportados. Este proceso permite monitorear el cumplimiento en la remisión de información hasta la semana epidemiológica 52 del año 2024, asegurando la disponibilidad de datos actualizados, ver **Tabla 2**.

Tabla 2. Seguimiento semanal del envío de la información por las unidades centinela a la semana epidemiológica 52 del año 2024.

Unidad centinela	Número de semanas con envío oportuno	Porcentaje de cumplimiento del envío
Centro atención prioritaria en salud Chapinero	44	86,4%
Unidad de servicios de salud Kennedy	36	69,2%
Hospital Universitario Clínica San Rafael	51	98,1%
Unidad de servicios de salud Meissen	50	96,2%

Fuente: Subred integrada de servicios de salud Centro Oriente E.S.E. línea aire, ruido y radiación electromagnética. Vigilancia centinela de eventos respiratorios y cardiovasculares por exposición a la contaminación del aire, año 2024.



Durante el año 2024, se llevaron a cabo diversas reuniones con las unidades centinela con el propósito de fortalecer la vigilancia en salud ambiental y optimizar el reporte de información. Estos encuentros permitieron socializar avances, resolver inquietudes sobre el proceso de recolección de datos y reforzar estrategias para mejorar la calidad y oportunidad de la información, ver **Tabla 2**.

Tabla 3. Reuniones realizadas con las unidades centinela en el año 2024

Objetivo de la reunión	Unidades Centinela	Mes
Seguimiento de la información reportada por la unidad centinela	USS Kennedy USS Meissen Hospital Universitario Clínica San Rafael CAPS Chapinero	Diciembre (virtual)
Contextualización de la vigilancia centinela	CAPS Chapinero	Mayo (presencial)

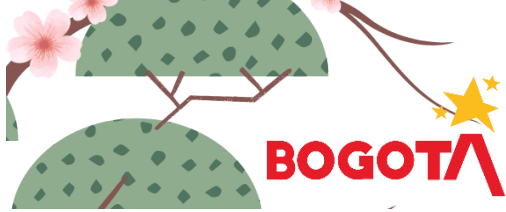
Fuente: Subred integrada de servicios de salud Centro Oriente E.S.E. Línea aire, ruido y radiación electromagnética. Vigilancia centinela de eventos respiratorios y cardiovasculares por exposición a la contaminación del aire, año 2024.

4. Metodología

La vigilancia centinela lleva a cabo un monitoreo y seguimiento sistemático de eventos en salud relacionados con enfermedades respiratorias y cardiovasculares, atendidos en los servicios de urgencias de las unidades centinela. Este proceso permite identificar tendencias, variaciones y posibles asociaciones entre la incidencia de estos eventos y la exposición a contaminantes atmosféricos, como el material particulado en sus fracciones PM2.5 y PM10, así como el ozono troposférico (O₃). A través de la recopilación y análisis de datos en tiempo real, se busca proporcionar información clave para la toma de decisiones en salud pública, permitiendo la implementación de estrategias de mitigación y respuesta ante los efectos adversos de la contaminación del aire.

4.1. Fuente de los datos

La información utilizada en la vigilancia centinela proviene de fuentes secundarias, permitiendo un análisis integral de la relación entre calidad del aire y salud. Para el componente de salud, los datos son generados y reportados por las unidades centinela, las cuales registran los casos de enfermedades respiratorias y cardiovasculares atendidos en sus servicios de urgencias. Por otro lado, el componente ambiental es suministrado por la Secretaría Distrital de Ambiente (SDA), a través de su red de monitoreo de calidad del aire, proporcionando mediciones de contaminantes atmosféricos clave. Esta integración de datos facilita una evaluación más precisa del impacto de la contaminación en la salud de la población.



INFORME DE LA VIGILANCIA CENTINELA EN EVENTOS RESPIRATORIOS Y CARDIOVASCULARES POR EXPOSICIÓN A LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE A CORTO PLAZO



Componente salud: Base de las consultas de los servicios de urgencias de las unidades centinela, de las cuales se toman los siguientes códigos CIE-10.

- Capítulo IX: Enfermedades del sistema circulatorio
Enfermedades cardiovasculares I00 –I99¹
Enfermedades isquémicas del corazón (EIC) I200 –I259
Enfermedades cerebro vasculares (ECV) I600- I699
- Capítulo X: Enfermedades del sistema respiratorio
Enfermedades respiratorias J00 –J99²
Infecciones respiratorias agudas J00X-J069, J100-J189, J200-J22X
Enfermedades pulmonares obstructivas crónicas (EPOC) J40X- J449, J47X
Asma J450-J459, J46X

Componente ambiental: Red de monitoreo de calidad del aire de Bogotá (RMCAB) de la SDA.

- Contaminantes ambientales:
Concentración de material particulado de 2,5 micras promedio de 24 horas y promedio anual.
Concentración de material particulado de 10 micras promedio de 24 horas y promedio anual.
Ozono troposférico media de 8 horas.

5. Componente en salud

El análisis de morbilidad por enfermedades respiratorias y cardiovasculares, basado en los datos de las unidades centinela en Bogotá, permite caracterizar el comportamiento de estos eventos en los servicios de urgencias de las cuatro unidades centinela que actualmente forman parte de la vigilancia. Es importante señalar que estos datos reflejan únicamente la situación en dichas unidades y no representan la totalidad de casos atendidos en la ciudad.

5.1. Comportamiento de la enfermedad respiratoria y cardiovascular

En el año 2023, las unidades centinela atendieron 20.679 eventos respiratorios y 8.645 eventos cardiovasculares. El promedio diario de eventos respiratorios fue 57 con una desviación estándar más o menos de 24 eventos, con un mínimo de 12 y un máximo de 134 eventos y el promedio diarios de eventos cardiovasculares fue 24 con una desviación estándar más o menos de 7 eventos, con un mínimo de 18 y un máximo de 45 eventos diarios.

Durante el año 2024, las unidades centinela atendieron 19.859 eventos respiratorios y 9.605 eventos cardiovasculares. El promedio diario de eventos respiratorios fue 54 con una desviación estándar más o menos de 21 eventos, con un mínimo de 13 y un máximo de 122 eventos diarios y el promedio diario de eventos cardiovasculares fue 26 con una

¹ Excepto los códigos CIE- 10: I770, I952, I970- I979

² Excepto los códigos CIE-10: J341, J342, J380, J386, J690-J698, J700-J709, J940-J942, J950-J959, J986

INFORME DE LA VIGILANCIA CENTINELA EN EVENTOS RESPIRATORIOS Y CARDIOVASCULARES POR EXPOSICIÓN A LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE A CORTO PLAZO

desviación estándar más o menos de 6 eventos, con un mínimo de 12 y un máximo de 45 eventos diarios, ver **Tabla 2**.

Tabla 4. Resumen de estadísticas de morbilidad por causas respiratorias y cardiovasculares de las unidades centinela. Bogotá, año 2023 -2024

Año	Tipo de morbilidad	Total, de días	Total, de eventos	Media	Desviación estándar	Min	Percentiles			Max
							P25	P50	P75	
2023	Enfermedades respiratorias	365	20.679	57	24	12	39	54	70	134
	Enfermedades cardiovasculares	365	8.645	24	7	4	18	23	28	45
2024	Enfermedades respiratorias	366	19.859	54	21	13	39	50	64	122
	Enfermedades cardiovasculares	366	9.605	26	6	12	22	26	30	45

Min: Mínimo, **Max:** Máximo

Fuente: Subred integrada de servicios de salud Centro Oriente E.S.E. línea aire, ruido y radiación electromagnética. Vigilancia centinela de eventos respiratorios y cardiovasculares por exposición a la contaminación del aire, año 2023-2024

Los cinco principales diagnósticos de enfermedad respiratoria representaron el 54,9 % (10.898/19.859) del total de consultas atendidas en los servicios de urgencias de las cuatro unidades centinela. En cuanto a la distribución por grupos etarios, la primera infancia fue la más impactada, concentrando el 48,5 % (9.624/19.859) de los casos, le siguió la población de vejez con un 15,5 % (3.079/19.859), y en tercer lugar, se ubicó el grupo de infancia con un 13,7 % (2.728/19.859), lo que reafirma que las edades más tempranas son las más afectadas por estas patologías, ver **Tabla 5**.

Tabla 5. Diagnósticos más frecuentes por curso de vida de las enfermedades respiratorias en los servicios de urgencias de las unidades centinela. Bogotá, 2024

Diagnóstico	Primera infancia 0 -5 años		Infancia 6 -11 años		Adolescencia 12 -17 años		Juventud 18 -28 años		Adulthood 29 -59 años		Vejez ≥ 60 años		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Rinofaringitis aguda (resfriado común) J00X	3.506	36,4	970	35,6	268	34,6	510	37,2	430	18,8	72	2,3	5.756	29,0
Amigdalitis aguda no especificada J039	860	8,9	484	17,7	156	20,1	146	10,6	122	5,3	19	0,6	1.787	9,0

INFORME DE LA VIGILANCIA CENTINELA EN EVENTOS RESPIRATORIOS Y CARDIOVASCULARES POR EXPOSICIÓN A LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE A CORTO PLAZO

BOGOTÁ

Neumonía viral no especificada J219	1.315	13,7	7	0,3	5	0,6	12	0,9	13	0,6	9	0,3	1.361	6,9
Bronquitis aguda no especificada J209	195	2,0	45	1,6	33	4,3	152	11,1	375	16,4	230	7,5	1.030	5,2
Asma no especificada J459	356	3,7	256	9,4	51	6,6	84	6,1	189	8,3	28	0,9	964	4,9

n=frecuencia absoluta, %=frecuencia relativa

Fuente: Subred integrada de servicios de salud Centro Oriente E.S.E. línea aire, ruido y radiación electromagnética. Vigilancia centinela de eventos respiratorios y cardiovasculares por exposición a la contaminación del aire, año 2024.

Los cinco principales diagnósticos de enfermedad cardiovascular representaron el 50,0 % (4.807/9.605) de las consultas atendidas en los servicios de urgencias de las cuatro unidades centinela.

En términos de distribución por grupos etarios, la mayor proporción de atenciones se concentró en la población de vejez, que representó el 57,4 % (5.510/9.605) de los casos, seguida de la población adulta con un 36,3 % (3.490/9.605), en tercer lugar, se ubicó el grupo de jóvenes con un 4,8 % (460/9.605).

De manera destacable, se identificaron casos atípicos en menores de edad, con diagnósticos de hipertensión arterial, angina de pecho y otras enfermedades cardiovasculares que, si bien pueden presentarse, no son comunes en esta población, ver **Tabla 6**.

Tabla 6. Diagnósticos más frecuentes por curso de vida de las enfermedades cardiovasculares en los servicios de urgencias de las unidades centinela. Bogotá, año 2024

Diagnóstico	Primera infancia 0 -5 años		Infancia 6 -11 años		Adolescencia 12 -17 años		Juventud 18 -28 años		Adulthood 29 -59 años		Vejez ≥ 60 años		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Hipertensión esencial (primaria) I10X	3	7,1	1	2,6	2	3,1	71	15,4	1.029	29,5	1.259	22,8	2.365	24,6
Angina de pecho no especificada I209	0	0,0	1	2,6	10	15,6	78	17,0	482	13,8	398	7,2	969	10,1
Insuficiencia cardíaca congestiva I500	1	2,4	1	2,6	0	0,0	2	0,4	88	2,5	541	9,8	633	6,6
Enfermedad cerebrovascular no especificada I679	0	0,0	0	0,0	1	1,6	7	1,5	117	3,4	377	6,8	502	5,2
Insuficiencia cardíaca no especificada I509	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	0,2	63	1,8	274	5,0	338	3,5

n=frecuencia absoluta, %=frecuencia relativa

INFORME DE LA VIGILANCIA CENTINELA EN EVENTOS RESPIRATORIOS Y CARDIOVASCULARES POR EXPOSICIÓN A LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE A CORTO PLAZO

Fuente: Subred integrada de servicios de salud Centro Oriente E.S.E. línea aire, ruido y radiación electromagnética. Vigilancia centinela de eventos respiratorios y cardiovasculares por exposición a la contaminación del aire, año 2024.

Con respecto a las unidades centinela, la mayor proporción de atenciones por enfermedades respiratorias se registró en la UC Unidad de Servicios de Salud Meissen, con un 42,7 % (8.483/19.859) de los casos, le siguió la UC Hospital Universitario Clínica San Rafael, que concentró el 41,9 % (8.313/19.859) de los consultantes y finalmente la UC Unidad de Servicios de Salud Kennedy con el 11,1 % (2.204/19.859), ver **Tabla 5**.

Tabla 7. Consultas de enfermedades respiratorias por unidad centinela y curso de vida. Bogotá, año 2024

Unidad Centinela	Primera infancia 0 -5 años		Infancia 6 -11 años		Adolescencia 12 -17 años		Juventud 18 -28 años		Adulthood 29 -59 años		Vejez ≥ 60 años		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	N	%	n	%
Unidad de servicios de salud Kennedy	398	2,0	39	0,2	48	0,2	339	1,7	528	2,7	852	4,0	2.204	11,1
Centro atención prioritaria en salud Chapinero	329	1,7	55	0,3	24	0,1	98	0,5	152	0,8	201	1,0	859	4,3
Hospital Universitario Clínica San Rafael	3.376	17	990	5	307	1,5	813	4,1	1.353	6,8	1.474	7,0	8.313	41,9
Unidad de servicios de salud Meissen	5.521	27,8	1.644	8,3	396	2	121	0,6	249	1,3	552	3,0	8.483	42,7
Total	9.624	48,5	2.728	13,7	775	3,9	1.371	6,9	2.282	11,5	3.079	16,0	19.859	100,0

n=frecuencia absoluta, %=frecuencia relativa

Fuente: Subred integrada de servicios de salud Centro Oriente E.S.E. línea aire, ruido y radiación electromagnética. Vigilancia centinela de eventos respiratorios y cardiovasculares por exposición a la contaminación del aire, año 2024.

La UC Hospital Universitario Clínica San Rafael registró la mayor proporción de atenciones por eventos cardiovasculares, con un 56,8 % (5.265/9.605), le siguió la UC Unidad de Servicios de Salud Kennedy, que concentró el 32,5 % (3.118/9.605) de los casos, mientras que en tercer lugar se ubicó la UC Unidad de Servicios de Salud Meissen, con un 8,8 % (849/9.605). Estos datos reflejan la distribución de la demanda en las diferentes unidades centinela. ver **Tabla 2**

Tabla 8. Consultas de enfermedades cardiovasculares por unidad centinela y curso de vida. Bogotá, año 2024

Unidad Centinela	Primera infancia 0 -5 años		Infancia 6 -11 años		Adolescencia 12 -17 años		Juventud 18 -28 años		Adulthood 29 -59 años		Vejez ≥ 60 años		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Centro atención prioritaria en salud Chapinero	1	0,0	0	0,0	0	0,0	14	0,1	151	1,6	207	2,2	373	3,9
Unidad de servicios de salud Kennedy	3	0,0	1	0,0	5	0,1	131	1,4	1095	11,4	1883	19,6	3.118	32,5

INFORME DE LA VIGILANCIA CENTINELA EN EVENTOS RESPIRATORIOS Y CARDIOVASCULARES POR EXPOSICIÓN A LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE A CORTO PLAZO

BOGOTÁ

Hospital Universitario Clínica San Rafael	25	0,3	23	0,2	42	0,4	287	3,0	1956	20,4	2932	30,5	5.265	54,8
Unidad de servicios de salud Meissen	13	0,1	15	0,2	17	0,2	28	0,3	288	3	488	5,1	849	8,8
Total	42	0,5	39	0,4	64	0,7	460	5,1	3490	38,9	5510	61,4	9.605	100,0

n=frecuencia absoluta, %=frecuencia relativa

Fuente: Subred integrada de servicios de salud Centro Oriente E.S.E. línea aire, ruido y radiación electromagnética. Vigilancia centinela de eventos respiratorios y cardiovasculares por exposición a la contaminación del aire, año 2024.

Estudios realizados muestran que la exposición a diferentes partículas contaminantes aumenta el riesgo de infecciones respiratorias, así como asma, rinitis y EPOC. Aunado a esto, la literatura refiere que la contaminación atmosférica accede al organismo a través de los alveolos y promueve el desarrollo de ECV mediante la activación de distintos mecanismos, como inflamación, disfunción endotelial, estrés oxidativo, entre otros. El incremento de la inflamación se asocia con eventos isquémicos, arritmias, insuficiencia cardíaca y descontrol de los factores de riesgo cardiovascular. Con base en lo anterior, las Tablas 9 y 10 presentan el comportamiento de estas enfermedades por curso de vida. (37) (38)

De las 19.859 consultas respiratorias atendidas en las cuatro unidades centinela, el mayor porcentaje corresponde al grupo de infecciones respiratorias agudas con 71,4 % (14.177/19.859) y el menor porcentaje al grupo de asma con 8,7 % (1.727/19.859). Los cursos de vida presentaron mayor proporción de casos en el grupo de infecciones respiratorias agudas excepto vejez que mostró mayor proporción en el grupo de EPOC.

Los efectos del envejecimiento en el aparato respiratorio son similares a los que se producen en otros órganos: la funcionalidad máxima se va perdiendo gradualmente. Los cambios relacionados con la edad en los pulmones incluyen disminución del flujo de aire máximo, debilitamiento de los músculos respiratorios, disminución de la efectividad de los mecanismos de defensa del pulmón. (39)

Tabla 9. Consultas por enfermedades respiratorias por curso de vida en las unidades centinela. Bogotá, año 2024

Enfermedades respiratorias	Primera infancia 0 -5 años		Infancia 6 -11 años		Adolescencia 12 -17 años		Juventud 18 -28 años		Adultez 29 -59 años		Vejez ≥ 60 años		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Asma	617	3,1	564	2,8	90	0,5	132	0,7	281	1,4	43	0,2	1.727	8,7
EPOC	39	0,2	8	0,0	2	0,0	18	0,1	232	1,2	1.629	8,2	1.928	9,7
Infecciones respiratorias agudas	8.030	40,4	1.954	9,8	615	3,1	1103	5,6	1475	7,4	1.000	5,0	14.177	71,4

INFORME DE LA VIGILANCIA CENTINELA EN EVENTOS RESPIRATORIOS Y CARDIOVASCULARES POR EXPOSICIÓN A LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE A CORTO PLAZO

BOGOTÁ

Otras respiratorias	938	4,7	202	1,0	68	0,3	118	0,6	294	1,5	407	2,0	2.027	10,2
Total	9.624	48,5	2.728	13,7	775	3,9	1.371	6,9	2.282	11,5	3.079	15,5	19.859	100,0

n=frecuencia absoluta, %=frecuencia relativa

Fuente: Subred integrada de servicios de salud Centro Oriente E.S.E. línea aire, ruido y radiación electromagnética. Vigilancia centinela de eventos respiratorios y cardiovasculares por exposición a la contaminación del aire, año 2024.

De las 9.605 consultas cardiovasculares atendidas en las cuatro unidades centinela el mayor porcentaje corresponde al grupo de otras cardiovasculares con 67,3 % (6.464/9.605), posiblemente, porque este grupo contiene un mayor número de diagnósticos comparado con los otros grupos de enfermedades. El curso de vida vejez presentó el mayor porcentaje de enfermedades cardiovasculares con 58,2 % (5.510/9.605), seguido del grupo adultez con el 35,6 % (3.490/9.605), ver **Tabla 10**.

Con la vejez se pierde la reserva funcional de diferentes órganos y se disminuye la capacidad de adaptación a los factores de estrés que rodean al individuo. El corazón y los vasos sanguíneos sufren cambios estructurales y funcionales con el paso de los años, lo que explica la elevada prevalencia e incidencia de enfermedades cardiovasculares en la vejez (40). En Bogotá, el estudio de mortalidad por enfermedad isquémica cardiaca según variables sociodemográficas, 2008-2015; encontró que la mayor tendencia de mortalidad por EIC, se presentó en mayores de 65 años durante el período estudiado (41).

Tabla 10. Consultas por enfermedades cardiovasculares por curso de vida de las unidades centinela. Bogotá, año 2024

Diagnóstico	Primera infancia 0 -5 años		Infancia 6 -11 años		Adolescencia 12 -17 años		Juventud 18 -28 años		Adultez 29 -59 años		Vejez ≥ 60 años		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
ECV	0	0,0	1	0,0	2	0,0	26	0,3	294	3,1	779	8,1	1.102	11,5
EIC	0	0,0	3	0,0	12	0,1	118	1,2	855	8,9	1.051	10,9	2.039	21,2
Otras cardiovasculares	42	0,4	35	0,4	50	0,5	316	3,3	2.341	24,4	3.680	38,3	6.464	67,3
Total	42	0,4	39	0,4	64	0,6	460	4,7	3.490	35,6	5.510	58,2	9.605	100,0

n=frecuencia absoluta, %=frecuencia relativa

Fuente: Subred integrada de servicios de salud Centro Oriente E.S.E. línea aire, ruido y radiación electromagnética. Vigilancia centinela de eventos respiratorios y cardiovasculares por exposición a la contaminación del aire, año 2024.

La localidad Ciudad Bolívar presentó la mayor proporción de consultas por enfermedad respiratoria con un 27,2 % (5.437/19.859), seguido de la localidad San Cristóbal con un 12,2 % (2.422/19.859) y la localidad Usme con un 11,8 % (2.342/19.859).

INFORME DE LA VIGILANCIA CENTINELA EN EVENTOS RESPIRATORIOS Y CARDIOVASCULARES POR EXPOSICIÓN A LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE A CORTO PLAZO

Es importante tener en cuenta que la USS Meissen reportó el mayor número de consultas respiratorias y está se encuentra ubicada en la localidad de Ciudad Bolívar. La Localidad del Usme no cuenta con hospitales de II ni de III nivel, entre los hospitales cercanos a esta localidad se encuentran USS Meissen, USS Tunal y Hospital Universitario Clínica San Rafael, este último se encuentra ubicado en la localidad de San Cristóbal. Por lo tanto, la ubicación de las unidades centinela pudo influir en el comportamiento de las consultas, ver **Tabla 2**.

Tabla 11. Consultas por enfermedades respiratorias de los servicios de urgencias de las cuatro unidades centinela por localidad de residencia. Bogotá, año 2024

Localidad residencia	Asma		EPOC		Infecciones respiratorias agudas		Otras respiratorias		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
01 - Usaquén	10	0,1	6	0,0	43	0,2	6	0,0	65	0,3
02 - Chapinero	13	0,1	12	0,1	155	0,8	6	0,0	186	0,9
03 - Santa Fe	30	0,2	24	0,1	173	0,9	36	0,2	263	1,3
04 - San Cristóbal	214	1,1	205	1,0	1.616	8,1	387	1,9	2.422	12,2
05 - Usme	214	1,1	183	0,9	1.725	8,7	220	1,1	2.342	11,8
06 - Tunjuelito	96	0,5	51	0,3	793	4,0	83	0,4	1.023	5,2
07 - Bosa	90	0,5	206	1,0	623	3,1	134	0,7	1.053	5,3
08 - Kennedy	125	0,6	353	1,8	1.036	5,2	211	1,1	1.725	8,7
09 - Fontibón	8	0,0	27	0,1	90	0,5	13	0,1	138	0,7
10 - Engativá	30	0,2	26	0,1	158	0,8	27	0,1	241	1,2
11 - Suba	15	0,1	58	0,3	132	0,7	8	0,0	213	1,1
12 - Barrios Unidos	14	0,1	31	0,2	211	1,1	7	0,0	263	1,3
13 - Teusaquillo	8	0,0	9	0,0	75	0,4	6	0,0	98	0,5
14 - Los Mártires	8	0,0	16	0,1	93	0,5	14	0,1	131	0,7
15 - Antonio Nariño	34	0,2	34	0,2	246	1,2	58	0,3	372	1,9
16 - Puente Aranda	23	0,1	38	0,2	242	1,2	34	0,2	337	1,7
17 - La Candelaria	3	0,0	5	0,0	39	0,2	7	0,0	54	0,3
18 - Rafael Uribe Uribe	159	0,8	152	0,8	1.290	6,5	277	1,4	1.878	9,5
19 - Ciudad Bolívar	470	2,4	383	1,9	4.247	21,4	337	1,7	5.437	27,4
20 - Sumapaz	5	0,0	1	0,0	8	0,0	2	0,0	16	0,1
21 - Sin dato	158	0,8	108	0,5	1.182	6,0	154	0,8	1.602	8,1
Total General	1.727	8,7	1.928	9,7	14.177	71,4	2.027	10,2	19.859	100,0

n=frecuencia absoluta, %=frecuencia relativa

Fuente: Subred integrada de servicios de salud Centro Oriente E.S.E. línea aire, ruido y radiación electromagnética. Vigilancia centinela de eventos respiratorios y cardiovasculares por exposición a la contaminación del aire, año 2024.

INFORME DE LA VIGILANCIA CENTINELA EN EVENTOS RESPIRATORIOS Y CARDIOVASCULARES POR EXPOSICIÓN A LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE A CORTO PLAZO

La localidad Kennedy presentó la mayor proporción de consultas por enfermedad cardiovascular con un 19,1 % (1.837/9.605), seguido de la localidad San Cristóbal con un 15,3 % (1.472/9.605) y la localidad Bosa con un 12,0 % (1.150/9.605).

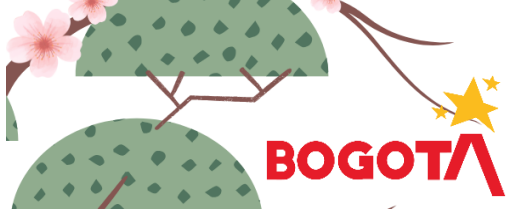
Las USS Kennedy se encuentra ubicada en la localidad Kennedy y es un hospital de III nivel que atiende a toda la población, sin embargo, los cursos de vida que más atendió en los diagnósticos monitoreados son vejez y adultez, poblaciones en las cuales se presenta más la enfermedad cardiovascular. Por lo tanto, la ubicación de la unidad centinela y la población atendida pudo influir en el comportamiento de las consultas, ver **Tabla 2**.

Tabla 12. Consultas por enfermedades cardiovasculares de los servicios de urgencias de las cuatro unidades centinela por localidad de residencia. Bogotá, año 2024

Localidad residencia	Evento cerebrovascular (ECV)		Enfermedad isquémica del corazón (EIC)		Otras cardiovasculares		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%
01 - Usaquén	4	0,0	7	0,1	22	0,2	33	0,3
02 - Chapinero	6	0,1	8	0,1	46	0,5	60	0,6
03 - Santa fe	10	0,1	33	0,3	98	1,0	141	1,5
04 - San Cristóbal	97	1,0	459	4,8	916	9,5	1.472	15,3
05 - Usme	67	0,7	166	1,7	486	5,1	719	7,5
06 - Tunjuelito	25	0,3	73	0,8	160	1,7	258	2,7
07 - Bosa	227	2,4	152	1,6	771	8,0	1.150	12,0
08 - Kennedy	256	2,7	283	2,9	1.298	13,5	1.837	19,1
09 - Fontibón	48	0,5	17	0,2	90	0,9	155	1,6
10 - Engativá	10	0,1	20	0,2	108	1,1	138	1,4
11 - Suba	5	0,1	23	0,2	99	1,0	127	1,3
12 - Barrios Unidos	2	0,0	10	0,1	87	0,9	99	1,0
13 - Teusaquillo	0	0,0	7	0,1	45	0,5	52	0,5
14 - Los Mártires	4	0,0	25	0,3	59	0,6	88	0,9
15 - Antonio Nariño	11	0,1	76	0,8	141	1,5	228	2,4
16 - Puente Aranda	37	0,4	66	0,7	200	2,1	303	3,2
17 - La Candelaria	2	0,0	10	0,1	19	0,2	31	0,3
18 - Rafael Uribe Uribe	86	0,9	265	2,8	598	6,2	949	9,9
19 - Ciudad Bolívar	92	1,0	225	2,3	821	8,5	1.138	11,8
20 - Sumapaz	0	0,0	0	0,0	3	0,0	3	0,0
21 - Sin Dato	113	1,2	114	1,2	397	4,1	624	6,5
Total General	1.102	11,5	2.039	21,2	6.464	67,3	9.605	100,0

n=frecuencia absoluta, %=frecuencia relativa

Fuente: Subred integrada de servicios de salud Centro Oriente E.S.E. línea aire, ruido y radiación electromagnética. Vigilancia centinela de eventos respiratorios y cardiovasculares por exposición a la contaminación del aire, año 2024.



INFORME DE LA VIGILANCIA CENTINELA EN EVENTOS
RESPIRATORIOS Y CARDIOVASCULARES POR EXPOSICIÓN
A LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE A CORTO PLAZO



Se realizó comparación de diferencia de proporciones de los casos respiratorios y cardiovasculares atendidos en los servicios de urgencias de las cuatro unidades centinela durante el año 2023 y 2024. Encontrando que existe diferencia estadísticamente significativa en el comportamiento de las enfermedades respiratorias (ASMA y EPOC) y de las enfermedades cardiovasculares (ECV, EIC y otras enfermedades cardiovasculares).

Tabla 13. Comparación de proporciones de los eventos respiratorios y cardiovasculares atendidos en los servicios de urgencias de las unidades centinelas, año 2023 -2024

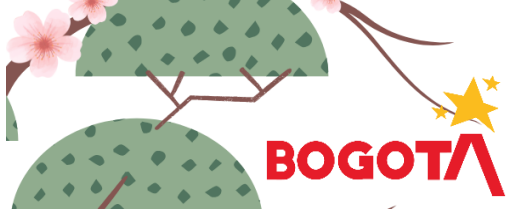
Enfermedades	2023		2024		Valor de p
	n	%	n	%	
Respiratorias					
Asma	2.068	10	1.727	8,7	0,000
EPOC	1.642	7,9	1.928	9,7	0,000
Infecciones respiratorias agudas	14.784	71,5	14.177	71,4	0,816
Otras enfermedades respiratorias	2.185	10,6	2.027	10,2	0,237
Cardiovasculares					
ECV	1.119	12,9	1.102	11,5	0,002
EIC	1.501	17,4	2.039	21,2	0,000
Otras enfermedades cardiovasculares	6.025	69,7	6.464	67,3	0,000

n=frecuencia absoluta, %=frecuencia relativa
Fuente: Subred integrada de servicios de salud Centro Oriente E.S.E. Línea aire, ruido y radiación electromagnética. Vigilancia centinela de eventos respiratorios y cardiovasculares por exposición a la contaminación del aire, año 2023-2024.

5.2 Comportamiento de la enfermedad respiratoria y cardiovascular con PM_{2.5} y PM₁₀

El análisis presentado en este informe, es de tipo descriptivo y muestra comportamientos y tendencias. No determina causalidad entre las variables de salud y las variables ambientales. La información de morbilidad es suministrada por las cuatro unidades centinela y la información ambiental, por la Secretaría Distrital de Ambiente.

En las gráficas, se observa en el eje principal por medio de columnas, el número de eventos respiratorios o cardiovasculares y en el eje secundario por medio de líneas, el promedio de concentración de PM_{2.5} y los estados de calidad del aire de acuerdo con el IBOCA (verde-favorable, amarillo-moderado, naranja-regular).



5.2.1 Comportamiento de la enfermedad respiratoria con $PM_{2.5}$ y PM_{10}

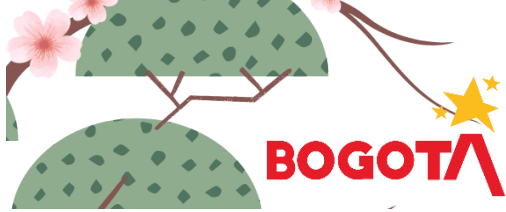
La **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** y la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** presentan el comportamiento de las consultas respiratorias en las cuatro unidades centinela con el $PM_{2.5}$ y PM_{10} en Bogotá, y las dos localidades con mayor número de eventos por semana epidemiológica.

En las semanas epidemiológicas de la 01 - 52 del 2024 se atendieron en los servicios de urgencias de las cuatro unidades centinela 19.859 casos, la mayoría de los casos fueron atendidos en la localidad de Ciudad Bolívar con 5.437 eventos seguido de San Cristóbal con 2.422 eventos. Las estaciones de monitoreo de calidad del aire Ciudad Bolívar y San Cristóbal presentaron un promedio anual de $17,4 \mu g/m^3$ y $12,5 \mu g/m^3$ para $PM_{2.5}$ respectivamente. En cuanto a PM_{10} las estaciones de monitoreo de calidad del aire Ciudad Bolívar y San Cristóbal presentaron un promedio anual de $39,7 \mu g/m^3$ y $25,0 \mu g/m^3$ respectivamente; estas cumplen con normatividad vigente (resolución 2254/2017). Sin embargo, durante el año, la estación de Ciudad Bolívar presentó un porcentaje alto de excedencias para los dos contaminantes.

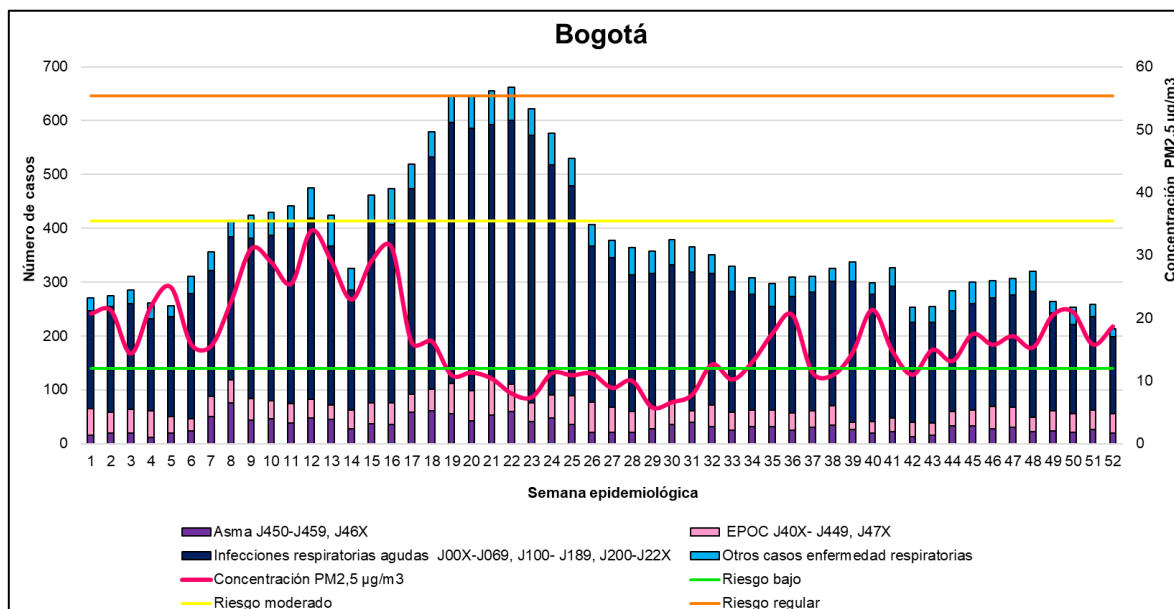
El mayor número de eventos en estas dos localidades puede estar relacionado con la ubicación de las unidades centinela, debido a que en Ciudad Bolívar se ubica la USS Meissen y en San Cristóbal el Hospital Universitario Clínica San Rafael. Lo cual permite una mayor captación de eventos para la vigilancia.

Después de los picos de contaminación de $PM_{2.5}$ de las semanas epidemiológicas 5, 9, 16, 36 y 40 se presentó un aumento en la atención de los eventos respiratorios en los servicios de urgencias de las cuatro unidades centinela.

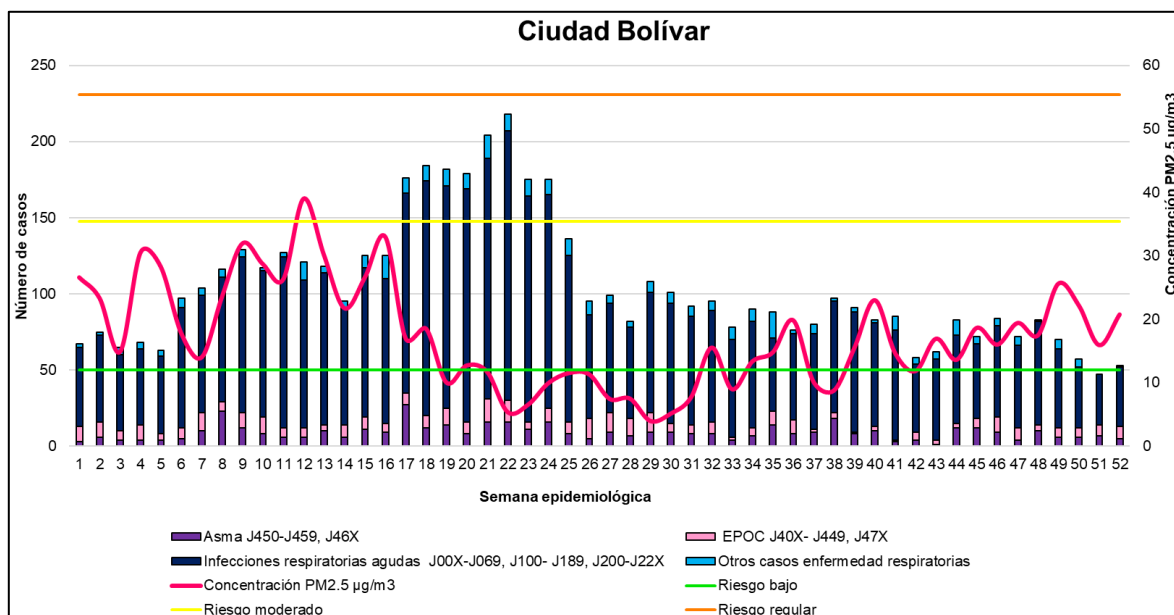
Gráfica 1. Número de consultas de enfermedad respiratoria de las unidades centinela, y concentraciones de $PM_{2.5}$ por semana epidemiológica, para Bogotá y las localidades Ciudad Bolívar y San Cristóbal, año 2024



INFORME DE LA VIGILANCIA CENTINELA EN EVENTOS RESPIRATORIOS Y CARDIOVASCULARES POR EXPOSICIÓN A LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE A CORTO PLAZO



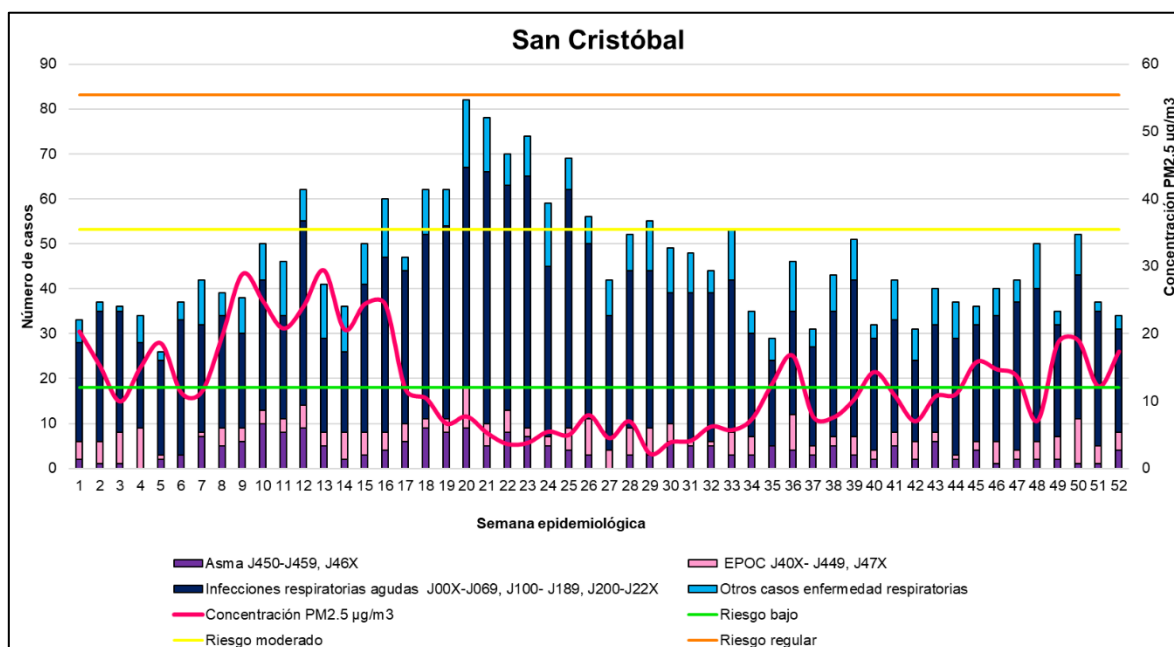
Cálculo de promedio simple ciudad de PM_{2.5} con datos validados suministrados por la Secretaría Distrital de Ambiente, año 2024.



Cálculo del promedio semanal de las concentraciones de PM_{2.5} con datos validados de la estación de monitoreo de calidad del aire Ciudad Bolívar, suministrados por la Secretaría Distrital de Ambiente, año 2024.

INFORME DE LA VIGILANCIA CENTINELA EN EVENTOS RESPIRATORIOS Y CARDIOVASCULARES POR EXPOSICIÓN A LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE A CORTO PLAZO

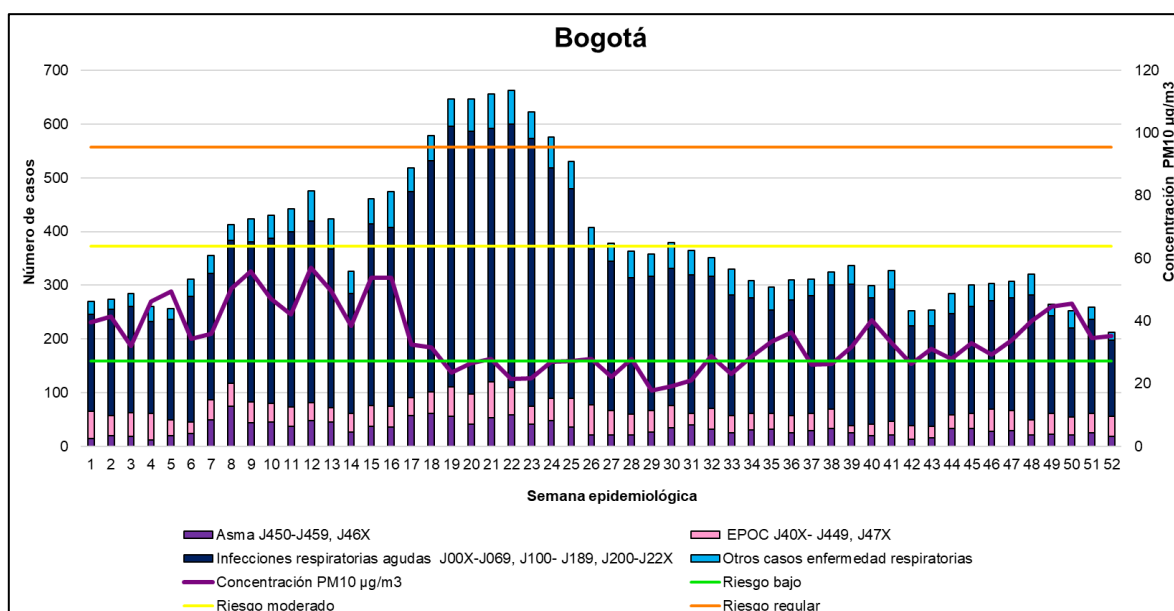
BOGOTÁ

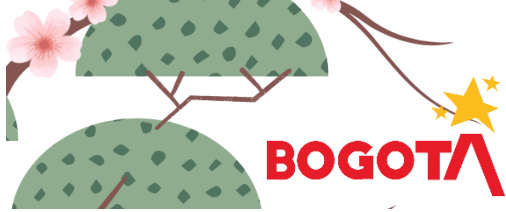


Cálculo del promedio semanal de las concentraciones de $PM_{2.5}$ con datos validados de la estación de monitoreo de calidad del aire San Cristóbal, suministrados por la Secretaría Distrital de Ambiente, año 2024.

Fuente: Subred integrada de servicios de salud Centro Oriente E.S.E. Línea aire, ruido y radiación electromagnética. Vigilancia centinela de eventos respiratorios y cardiovasculares por exposición a la contaminación del aire y datos suministrados y validados por la Secretaría Distrital de Ambiente para el cálculo promedio semanal de $PM_{2.5}$ de la semana epidemiológica 01 a la 52 del año 2024.

Gráfica 2. Número de consultas de enfermedad respiratoria de las unidades centinela, y concentraciones de PM_{10} por semana epidemiológica, para Bogotá y las localidades Ciudad Bolívar y San Cristóbal, año 2024

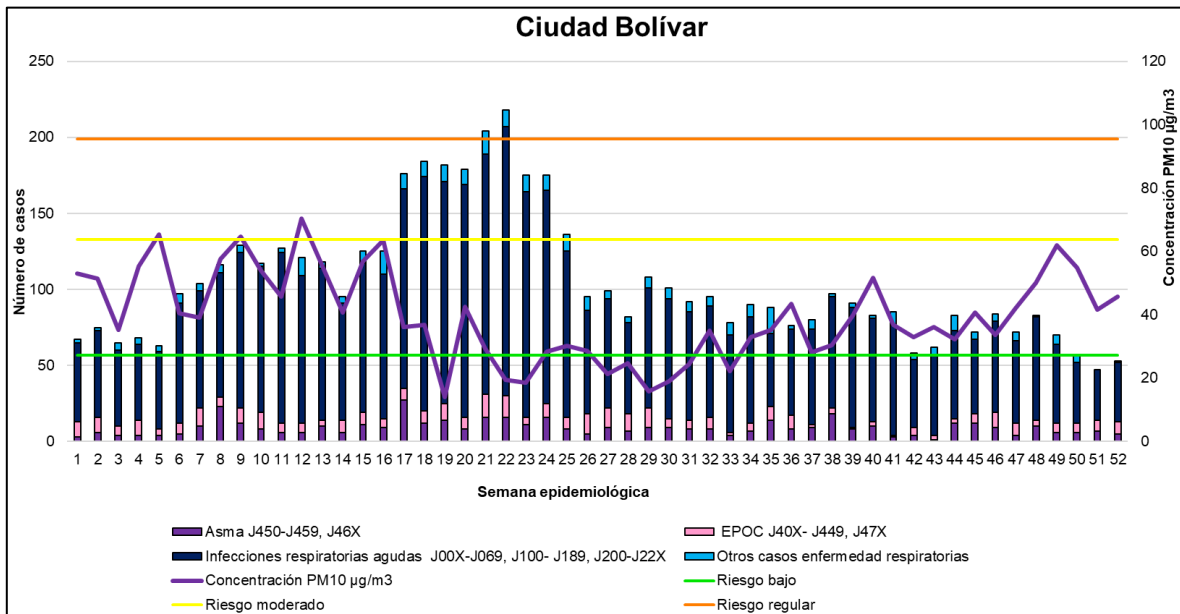




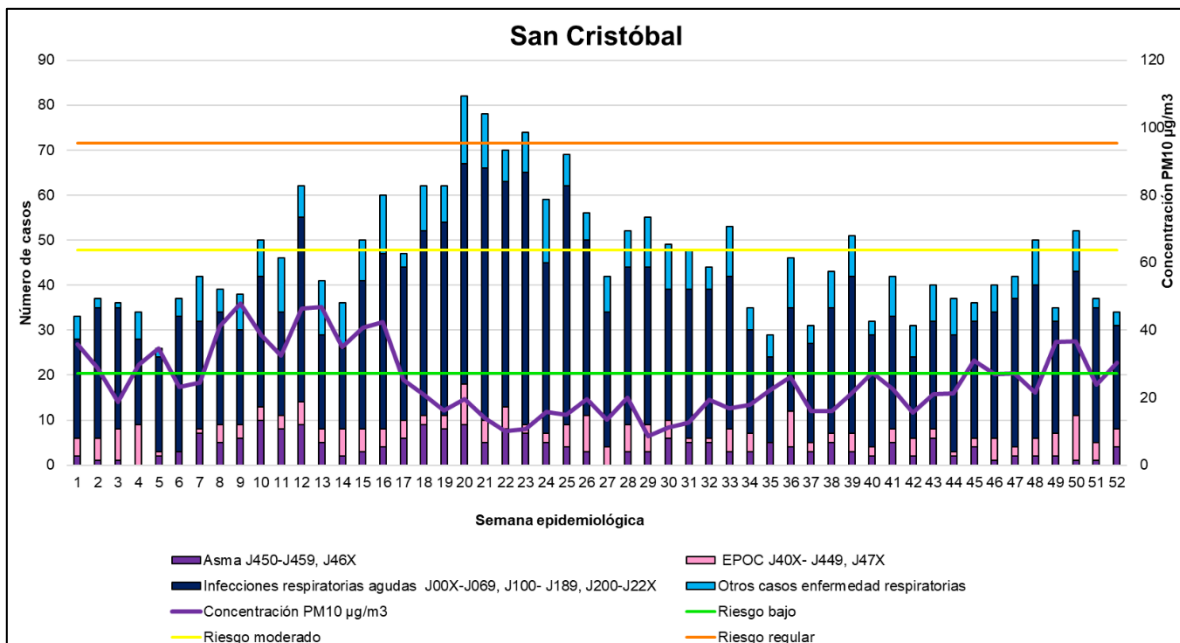
INFORME DE LA VIGILANCIA CENTINELA EN EVENTOS RESPIRATORIOS Y CARDIOVASCULARES POR EXPOSICIÓN A LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE A CORTO PLAZO



Cálculo de promedio simple ciudad de PM₁₀ con datos validados suministrados por la Secretaría Distrital de Ambiente, año 2024.

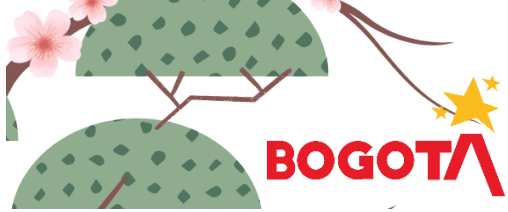


Cálculo del promedio semanal de las concentraciones de PM₁₀ con datos validados de la estación de monitoreo de calidad del aire Ciudad Bolívar, suministrados por la Secretaría Distrital de Ambiente, año 2024.



Cálculo del promedio semanal de las concentraciones de PM₁₀ con datos validados de la estación de monitoreo de calidad del aire San Cristóbal, suministrados por la Secretaría Distrital de Ambiente, año 2024.

Fuente: Subred integrada de servicios de salud Centro Oriente E.S.E. Línea aire, ruido y radiación electromagnética. Vigilancia centinela de eventos respiratorios y cardiovasculares por exposición a la



INFORME DE LA VIGILANCIA CENTINELA EN EVENTOS RESPIRATORIOS Y CARDIOVASCULARES POR EXPOSICIÓN A LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE A CORTO PLAZO



contaminación del aire y datos suministrados y validados por la Secretaría Distrital de Ambiente para el cálculo promedio semanal de PM_{10} de la semana epidemiológica 01 a la 52 del año 2024.

5.2.2 Comportamiento de la enfermedad cardiovascular con $PM_{2.5}$ y PM_{10}

La Gráfica 3 y la Gráfica 4 presentan el comportamiento de las consultas cardiovasculares en las cuatro unidades centinela con el $PM_{2.5}$ y PM_{10} en Bogotá, y las dos localidades con mayor número de eventos por semana epidemiológica.

En las semanas epidemiológicas de la 01 - 52 del 2024 se atendieron en los servicios de urgencias de las cuatro unidades centinela 9.605 casos, la mayoría de los casos fueron atendidos en la localidad de Kennedy con 1.837 eventos, seguido de San Cristóbal con 1.472 eventos. Las estaciones de monitoreo de calidad del aire Kennedy y San Cristóbal presentaron un promedio anual de $19,3 \mu g/m^3$ y $12,5 \mu g/m^3$ para $PM_{2.5}$ respectivamente, En cuanto a PM_{10} las estaciones de monitoreo de calidad del aire Kennedy y San Cristóbal presentaron un promedio anual de $47,4 \mu g/m^3$ y $25,0 \mu g/m^3$ respectivamente; estas cumplen con normatividad vigente (resolución 2254/2017). Sin embargo, la estación de Kennedy durante el año presentó porcentajes elevados de excedencias.

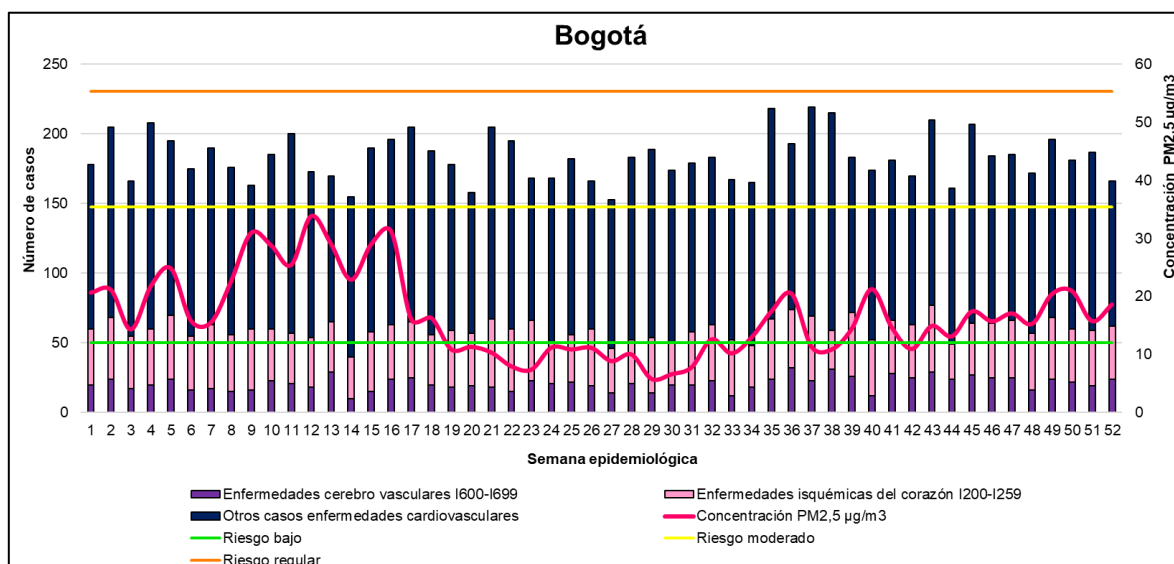
Probablemente el mayor número de eventos en estas dos localidades puede estar relacionado con la ubicación de las unidades centinela, debido a que en Kennedy se ubica la USS Kennedy y en San Cristóbal el Hospital Universitario Clínica San Rafael, con lo cual se logra una mayor captación de eventos para la vigilancia.

Posterior a los picos de contaminación de $PM_{2.5}$ presentados en las semanas epidemiológicas 9, 16, 36 y 40 se evidenció un aumento en la atención de los eventos cardiovasculares en los servicios de urgencias de las cuatro unidades centinela.

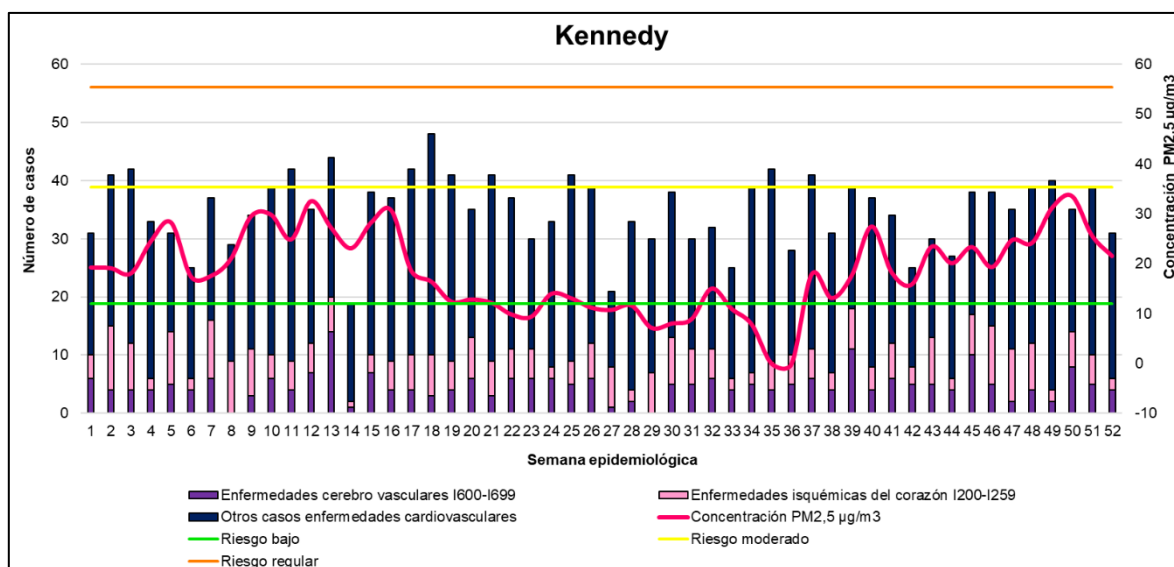
Gráfica 3. Número de consultas de enfermedad cardiovascular de las unidades centinela y concentraciones de $PM_{2.5}$ por semana epidemiológica, para Bogotá y las localidades Kennedy y San Cristóbal, 2024

INFORME DE LA VIGILANCIA CENTINELA EN EVENTOS RESPIRATORIOS Y CARDIOVASCULARES POR EXPOSICIÓN A LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE A CORTO PLAZO

BOGOTÁ



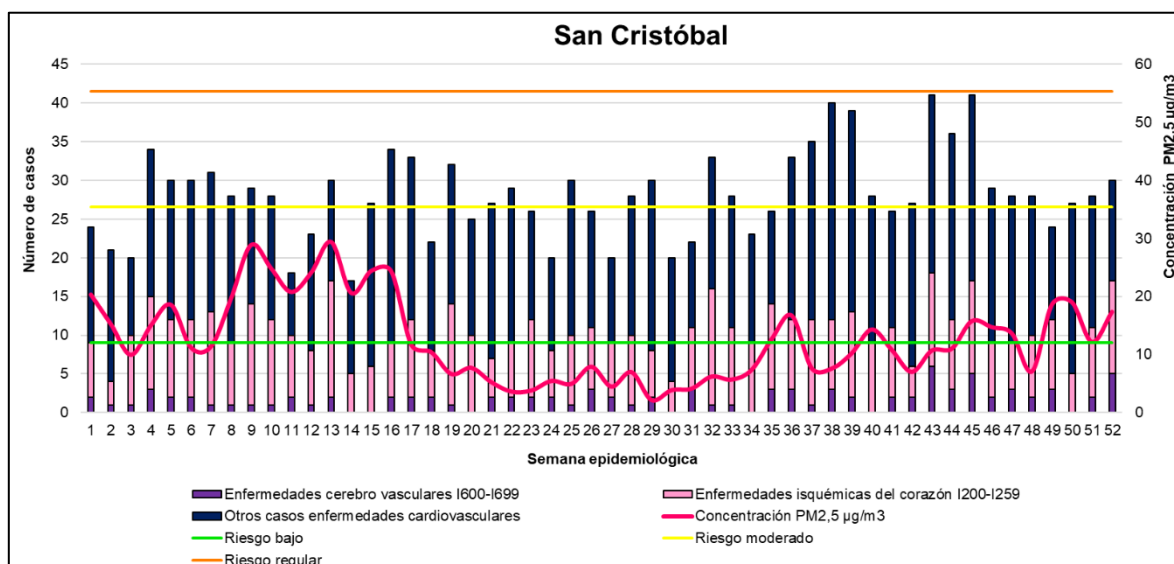
Cálculo de promedio simple ciudad de PM_{2,5} con datos validados y suministrados por la Secretaría Distrital de Ambiente, año 2024.



Cálculo del promedio semanal de las concentraciones de PM_{2,5} con datos validados de la estación de monitoreo de calidad del aire Kennedy, suministrados por la Secretaría Distrital de Ambiente, año 2024.

INFORME DE LA VIGILANCIA CENTINELA EN EVENTOS RESPIRATORIOS Y CARDIOVASCULARES POR EXPOSICIÓN A LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE A CORTO PLAZO

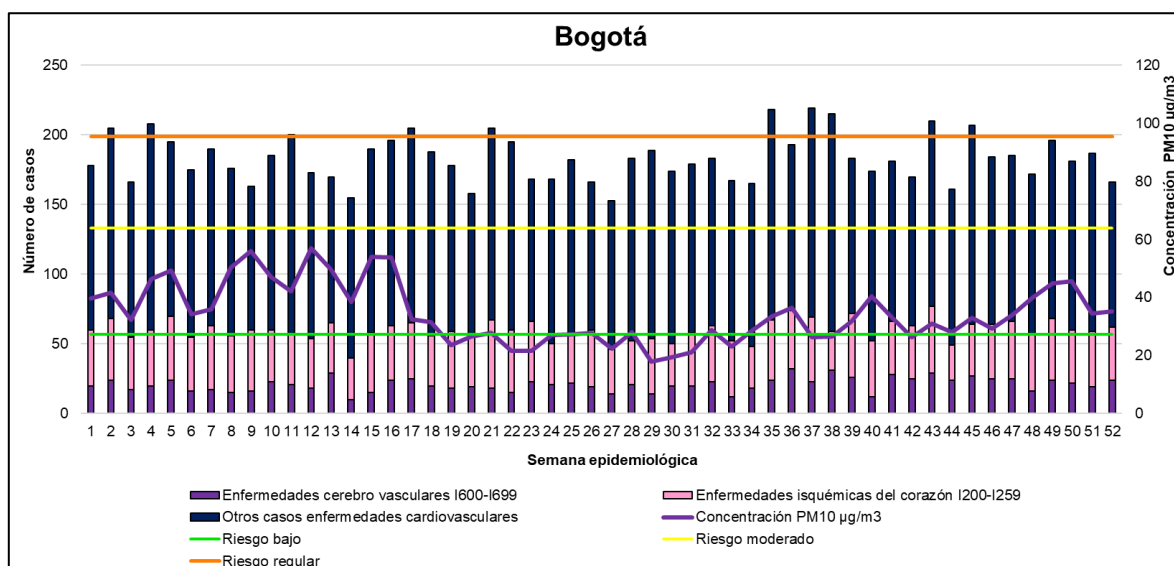
BOGOTÁ



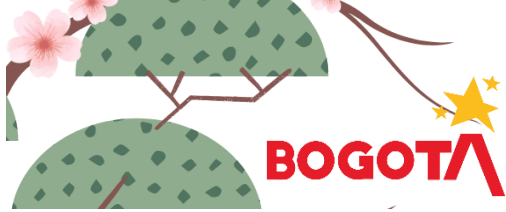
Cálculo del promedio semanal de las concentraciones de PM_{2.5} con datos validados de la estación de monitoreo de calidad del aire San Cristóbal, suministrados por la Secretaría Distrital de Ambiente, año 2024.

Fuente: Subred integrada de servicios de salud Centro Oriente E.S.E. Línea aire, ruido y radiación electromagnética. Vigilancia centinela de eventos respiratorios y cardiovasculares por exposición a la contaminación del aire y datos suministrados y validados por la Secretaría Distrital de Ambiente para el cálculo promedio semanal de PM_{2.5} de la semana epidemiológica 01 a la 52 del año 2024.

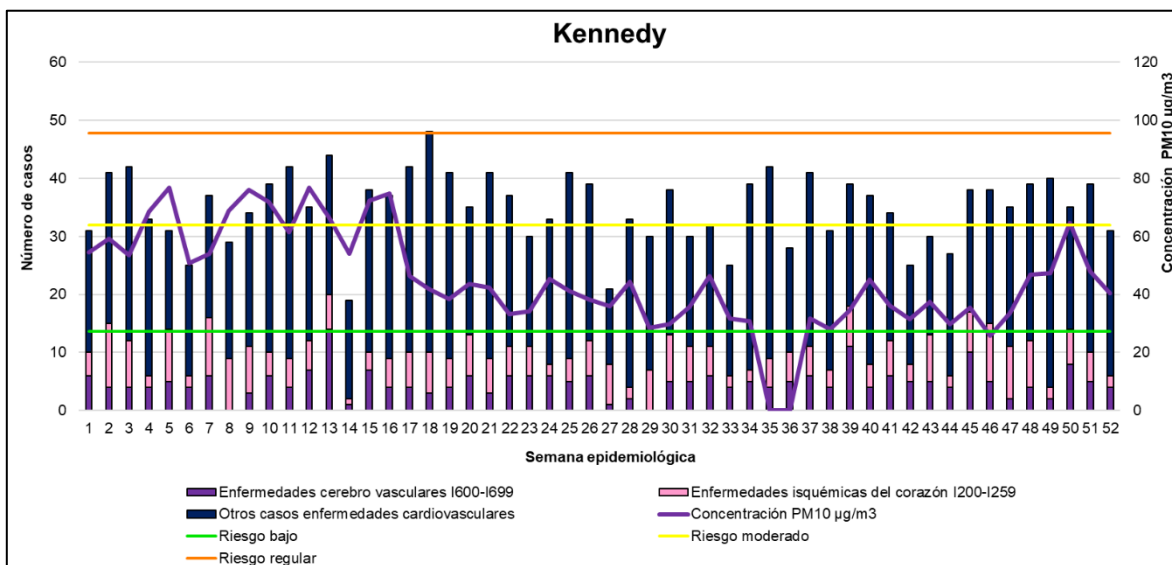
Gráfica 4. Número de consultas de enfermedad cardiovascular de las unidades centinela y concentraciones de PM₁₀ por semana epidemiológica, para Bogotá y las localidades Kennedy y San Cristóbal, 2024



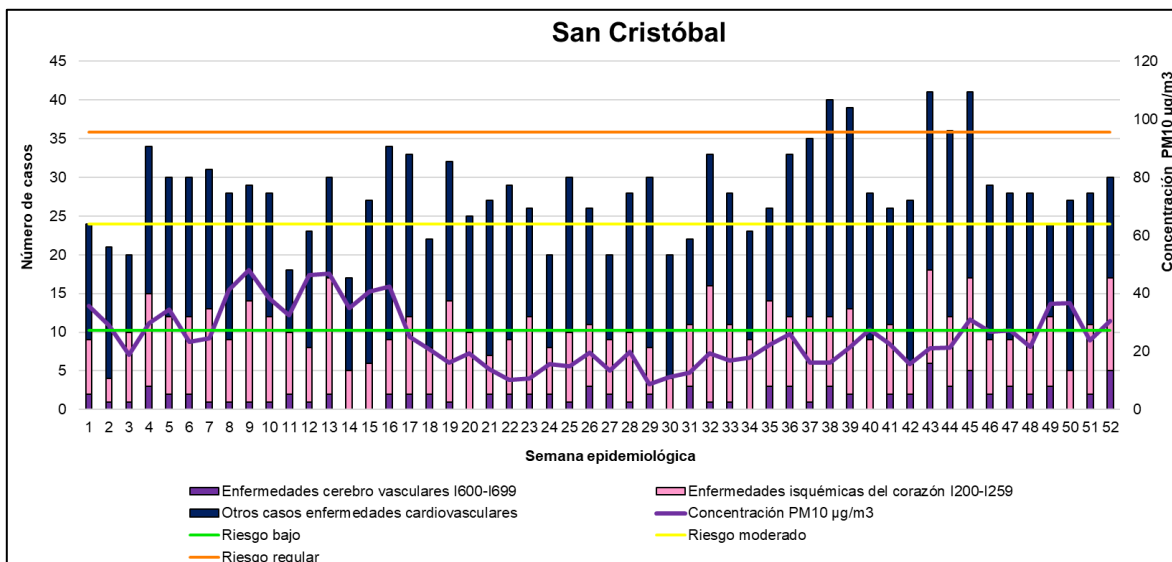
Cálculo de promedio simple ciudad de PM₁₀ con datos validados y suministrados por la Secretaría Distrital de Ambiente, año 2024.



INFORME DE LA VIGILANCIA CENTINELA EN EVENTOS RESPIRATORIOS Y CARDIOVASCULARES POR EXPOSICIÓN A LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE A CORTO PLAZO



Cálculo del promedio semanal de las concentraciones de PM₁₀ con datos validados de la estación de monitoreo de calidad del aire Kennedy, suministrados por la Secretaría Distrital de Ambiente, año 2024.



Cálculo del promedio semanal de las concentraciones de PM₁₀ con datos validados de la estación de monitoreo de calidad del aire San Cristóbal, suministrados por la Secretaría Distrital de Ambiente, año 2024.

Fuente: Subred integrada de servicios de salud Centro Oriente E.S.E. Línea aire, ruido y radiación electromagnética. Vigilancia centinela de eventos respiratorios y cardiovasculares por exposición a la contaminación del aire y datos suministrados y validados por la Secretaría Distrital de Ambiente para el cálculo promedio semanal de PM₁₀ de la semana epidemiológica 01 a la 52 del año 2024.

6. COMPONENTE AMBIENTAL

INFORME DE LA VIGILANCIA CENTINELA EN EVENTOS RESPIRATORIOS Y CARDIOVASCULARES POR EXPOSICIÓN A LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE A CORTO PLAZO

BOGOTÁ

Para determinar la exposición a la contaminación del aire en el proceso de la vigilancia de eventos respiratorios y cardiovasculares se identifican las concentraciones de los contaminantes PM₁₀ PM_{2.5} y O₃ reportados por las estaciones de monitoreo de calidad del aire de Bogotá (RMCAB) y se realiza análisis y seguimiento de acuerdo con la localidad de residencia de los eventos en salud atendidos en los servicios de urgencias de las unidades centinela. Para verificar el cumplimiento de las concentraciones de los contaminantes en mención se debe cumplir con los valores máximos permisibles de la resolución 2254 de 2017 y la guía de calidad del aire de la Organización Mundial de Salud – GCAOMS/2021 (ver **Tabla 14** *Error! No se encuentra el origen de la referencia.*

Tabla 14. Métricas de análisis en calidad del aire guía de calidad del aire – OMS y resolución 2254/2017– MAVDT

Contaminante	Niveles máximos permisibles ¹ (µg/m ³) Res. 2254/2017	Niveles recomendados Guía de calidad del aire (AQG)/ 2021	Tiempo de exposición ²
PM ₁₀	50	15	Anual
	75	45	24 horas
PM _{2.5}	25	5	Anual
	37	15	24 horas
O ₃	100	100	8 horas

(1) **Nivel máximo permisible:** Es la medida de la concentración que caracterizan a una emisión, que al ser excedida puede causar daños a la salud, al bienestar humano y al ambiente.

(2) **Tiempo de exposición:** Promedio de horas en el cual se encuentra establecido el nivel máximo permisible de cada contaminante.

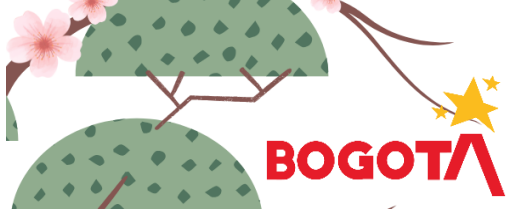
Fuente: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial-Norma nacional de calidad del aire Resolución 2254 del 2017 – Guía de calidad de la OMS actualización 2021.

6.1 Descripción de la red de monitoreo de calidad del aire

La Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB cuenta con un conjunto de estaciones que miden la calidad del aire a través de la recolección de información sobre las concentraciones de contaminantes gaseosos (O₃, SO₂, NO₂ y CO) y partículas (PM₁₀, PM_{2.5}) y de *black carbon* o carbono negro así como, de las condiciones meteorológicas (precipitación, temperatura, presión atmosférica, radiación solar, velocidad y dirección del viento).

Para el caso de la vigilancia centinela se realizó seguimientos a los contaminantes que han presentado excedencias según la normatividad nacional en los niveles de concentración en la ciudad de Bogotá siendo estos PM₁₀, PM_{2.5} y O₃.

Para atribuir los niveles de concentración de los contaminantes de acuerdo a la ubicación de los eventos respiratorios y cardiovasculares se realizó seguimiento a 13 estaciones de monitoreo de calidad de aire (ver Anexo 1. **Estaciones de monitoreo de calidad del aire por zona, año 2024**).



6.2 Análisis de datos de calidad del aire

6.2.1 Análisis de los contaminantes $PM_{2.5}$, PM_{10} y O_3

- Estadísticos de $PM_{2.5}$, PM_{10} y O_3

La Tabla 15 presenta el porcentaje de datos de PM_{10} , $PM_{2.5}$ y O_3 por cada estación de monitoreo objeto de la vigilancia centinela, el valor mínimo y máximo, el promedio anual (media) y la cantidad de datos registrados en el 2024.

En relación al porcentaje de datos de PM_{10} y $PM_{2.5}$ reportados en el año 2024, todas las estaciones de análisis contaron con más del 75% de representatividad y para O_3 la estación Carvajal – Sevillana no reportó datos y la estación de calidad del aire Usme solo contó con el 72,9 % de información, por lo anterior el análisis de O_3 para estas dos estaciones no se incluyeron y los valores de la tabla 12 para este contaminante solo se presentan a modo indicativo.

De acuerdo con esta representación los resultados que muestra la Tabla 15 evidencian que la concentración máxima diaria para PM_{10} durante el año 2025, se presentó en la estación Carvajal – Sevillana con un valor igual a $139,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ el 27 de noviembre de 2024, valor que supera los máximos permisibles de la resolución 2254/2017 y de la GCA-OMS/2021. Respecto a $PM_{2.5}$ el valor máximo también se registró en la estación Carvajal Sevillana con $76,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ el 22 de marzo de 2024 siendo esta la estación que ha reportado los niveles más críticos de material particulado debido a las dinámicas de transporte e industrias presentes en la zona de ubicación (zona suroccidental).

Las concentraciones más bajas de PM_{10} y $PM_{2.5}$ se reportaron en la estación Centro de Alto Rendimiento con $3,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ el 31 de julio para PM_{10} y con $0,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para $PM_{2.5}$ el 25 de julio en la estación Puente Aranda, coincidiendo con uno de los meses que históricamente han presentado las mejores condiciones de calidad del aire en la ciudad de Bogotá.

En cuanto a O_3 el mayor nivel de concentración se presentó en la estación Usaquéen con $126,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ superando los valores establecidos en la resolución 2254/2017 y de la GCA-OMS/2021 y su valor mínimo fue de $4,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en la estación Fontibón.

De acuerdo a la media (promedio anual) de PM_{10} y $PM_{2.5}$, la estación Carvajal - Sevillana no cumplió con el máximo permisible anual de la resolución 2254/2017 (ver Tabla 14) ya que registró un valor de $69,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ PM_{10} y $33,2$ para $PM_{2.5}$. Para la GCA-OMS/2021 todas las estaciones de análisis superaron las concentraciones promedio anual recomendadas de $15,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para PM_{10} y $5,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para $PM_{2.5}$.

Tabla 15. Estadísticos de los contaminantes atmosféricos $PM_{2.5}$, PM_{10} y O_3 por estación de monitoreo de calidad del aire año 2024

Estación	Contaminante	Cmin.	Cmáx.	Media	CDR	% de datos
	PM_{10}	27,9	139,2	69,5	338	92,6 %

INFORME DE LA VIGILANCIA CENTINELA EN EVENTOS RESPIRATORIOS Y CARDIOVASCULARES POR EXPOSICIÓN A LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE A CORTO PLAZO

BOGOTÁ

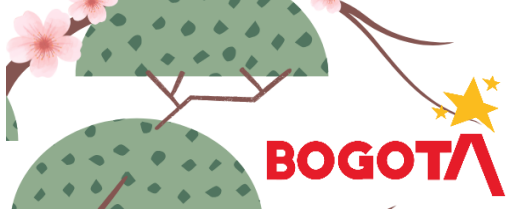
Carvajal - Sevillana	PM _{2.5}	14,3	76,7	33,2	345	94,5 %
	O ₃	NR	NR	NR	0	NR
Kennedy	PM ₁₀	15,2	107,7	47,2	334	91,5 %
	PM _{2.5}	4,0	45,7	19,3	338	92,6 %
Ciudad Bolívar	O ₃	6,7	98,9	41,8	300	82,2 %
	PM ₁₀	9,5	104,9	40,1	356	97,5 %
Tunal	PM _{2.5}	3,3	52,7	17,4	360	98,6 %
	O ₃	15,3	112,4	42,0	301	82,5 %
Fontibón	PM ₁₀	9,1	109,6	35,3	348	95,3 %
	PM _{2.5}	3,7	58,0	17,3	340	93,2 %
Puente Aranda	O ₃	16,9	104,3	47,2	322	88,2 %
	PM ₁₀	9,1	73,8	30,9	350	95,9 %
Usme	PM _{2.5}	6,3	55,8	20,7	356	97,5 %
	O ₃	4,3	114,0	51,1	345	94,5 %
Min. Ambiente	PM ₁₀	4,7	79,3	30,5	316	86,6 %
	PM _{2.5}	0,7	46,0	15,1	354	97,0 %
San Cristóbal	O ₃	9,6	78,4	34,0	326	89,3 %
	PM ₁₀	8,6	93,1	33,4	361	98,9 %
Centro de Alto Rendimiento	PM _{2.5}	1,4	47,2	13,7	357	97,8 %
	O ₃	20,4	100,9	48,7	266	72,9 %
Suba	PM ₁₀	7,2	77,8	26,2	358	98,1 %
	PM _{2.5}	4,0	48,9	15,8	347	95,1 %
Las Ferias	O ₃	7,5	101,1	43,1	318	87,1 %
	PM ₁₀	6,4	67,5	25,1	361	98,9 %
Usaquén	PM _{2.5}	1,5	37,1	12,5	342	93,7 %
	O ₃	4,7	88,8	32,7	303	83,0 %
Centro de Alto Rendimiento	PM ₁₀	3,6	66,9	24,8	333	91,2 %
	PM _{2.5}	1,6	42,8	13,3	334	91,5 %
Suba	O ₃	12,2	112,4	51,8	322	88,2 %
	PM ₁₀	9,9	76,7	35,4	361	98,9 %
Las Ferias	PM _{2.5}	3,9	44,8	16,7	362	99,2 %
	O ₃	13,2	110,2	48,1	338	92,6 %
Usaquén	PM ₁₀	4,9	68,4	26,3	322	88,2 %
	PM _{2.5}	3,5	50,8	16,2	319	87,4 %
Usaquén	O ₃	11,9	115,9	51,2	300	82,2 %
	PM ₁₀	5,0	62,2	22,7	353	96,7 %
Usaquén	PM _{2.5}	3,2	43,7	13,2	313	85,8 %
	O ₃	21,5	126,7	54,8	313	85,8 %

Cmin: concentración mínima, Cmax: concentración máxima, CDR: cantidad de datos registrados, % de datos reportados, * Las concentraciones estimadas en estas estaciones son indicativas ya que la representatividad de los datos es menor al 75%, **NR**: No reportó datos.

Fuente: Datos suministrados y validados por la Secretaría Distrital de Ambiente [01 ene. al 31 dic. 2024], tabla realizada por la vigilancia centinela de eventos respiratorios y cardiovasculares por exposición a la contaminación del aire, año 2024.

- **Tendencia mensual de los datos diarios de PM_{2.5}, en las estaciones de monitoreo de calidad del aire por zona año 2024.**

Las variaciones diarias de los niveles de concentración de PM_{2.5} durante el año 2024 se muestran en la Gráfica 5 por cada una de las estaciones objeto de la vigilancia centinela que comprende las zonas: Sur, Suroccidente, Centro Oriente y Norte. Las concentraciones diarias más altas se presentaron en los primeros 4 meses del año 2024 siendo las estaciones Carvajal – Sevillana, Ciudad Bolívar, Fontibón y Tunal las más críticas con valores entre 52,7 µg/m³ y 76,7 µg/m³, posteriormente las concentraciones se redujeron en



INFORME DE LA VIGILANCIA CENTINELA EN EVENTOS RESPIRATORIOS Y CARDIOVASCULARES POR EXPOSICIÓN A LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE A CORTO PLAZO



mayo hasta el mes de agosto y nuevamente se empezaron a incrementar desde septiembre, hasta registrar concentraciones altas en el mes de diciembre.

Las variaciones en las concentraciones en los primeros meses del año estuvieron mayormente influenciadas por el arrastre de grandes cantidades de material particulado proveniente de los incendios forestales regionales y locales además de las emisiones de fuentes fijas y móviles y para final de año el aporte generado por la quema de pólvora usual de esta temporada.

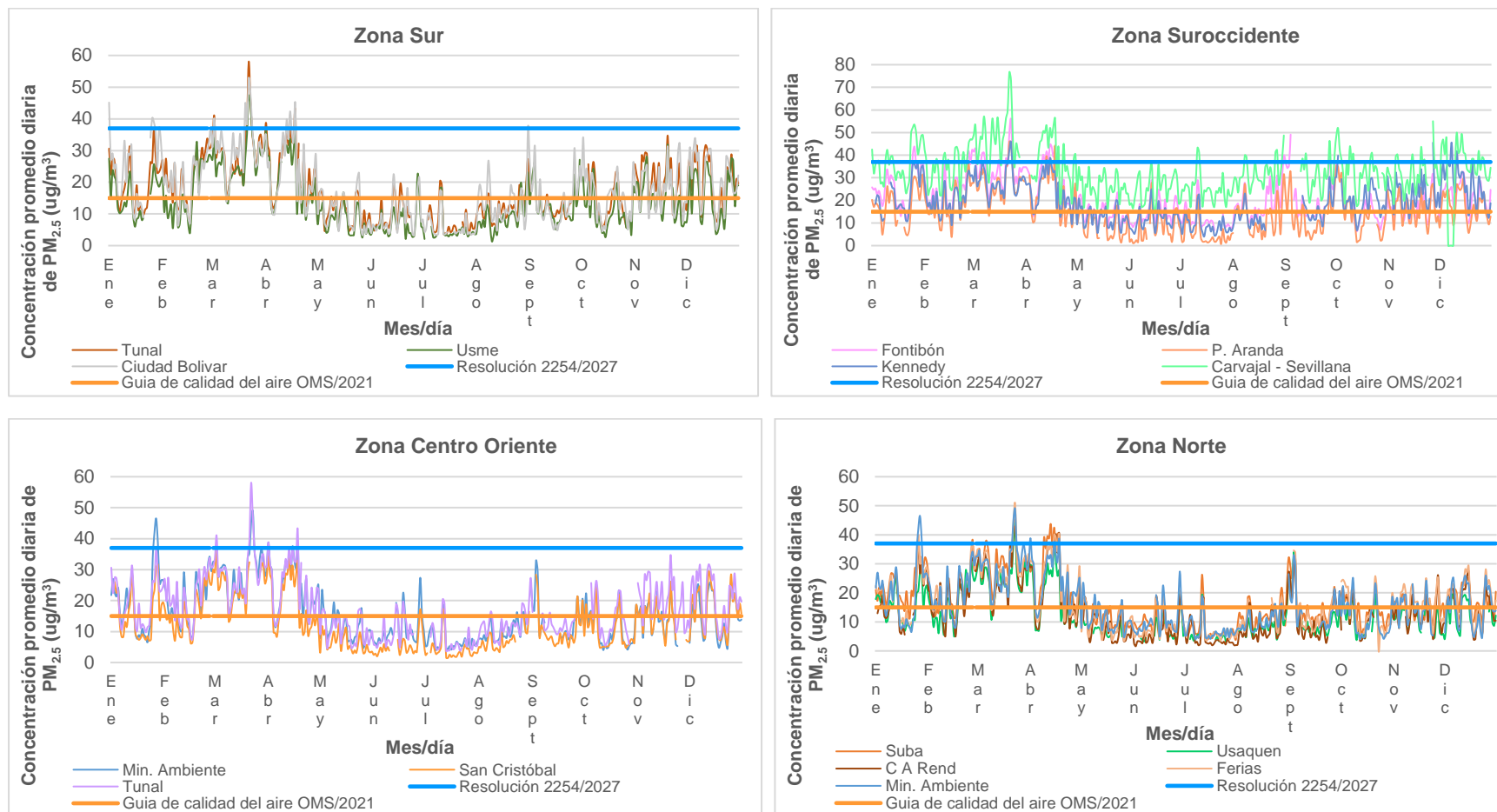
En la zona suroccidente de la ciudad se observan mayores concentraciones posiblemente asociadas al alto flujo vehicular y a las industrias presentes en esta zona.

Respecto al Índice Bogotano de Calidad del Aire y Riesgo en Salud – IBOCA establecido por la resolución 2840 de 2023 para el contaminante $PM_{2.5}$ se presentó mayor afectación en los meses de enero, febrero, marzo, abril y septiembre, alcanzando niveles de riesgo regulares y altos por exposición a la calidad del aire lo que coincide con el periodo en que se presentó alertas fase I por contaminación del aire (ver ítem 8).

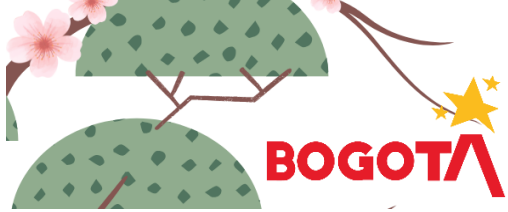
Las estaciones que registraron mejores condiciones de calidad del aire se encuentran ubicadas en la zona Norte y Centro Oriente siendo estas: Suba, Usaquén, Min. Ambiente y San Cristóbal, reportando predominancia en los niveles de riesgo de calidad del aire bajo y moderado.



Gráfica 5. Concentraciones diarias de $PM_{2.5}$ de las estaciones de monitoreo por zona y estados de calidad del aire, año 2024



Fuente: Cálculo promedio de 24 horas de $PM_{2.5}$ con datos suministrados y validados por la SDA. Gráficas por el equipo de la vigilancia centinela de eventos respiratorios y cardiovasculares por exposición a la contaminación del aire, año 2024.



INFORME DE LA VIGILANCIA CENTINELA EN EVENTOS RESPIRATORIOS Y CARDIOVASCULARES POR EXPOSICIÓN A LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE A CORTO PLAZO



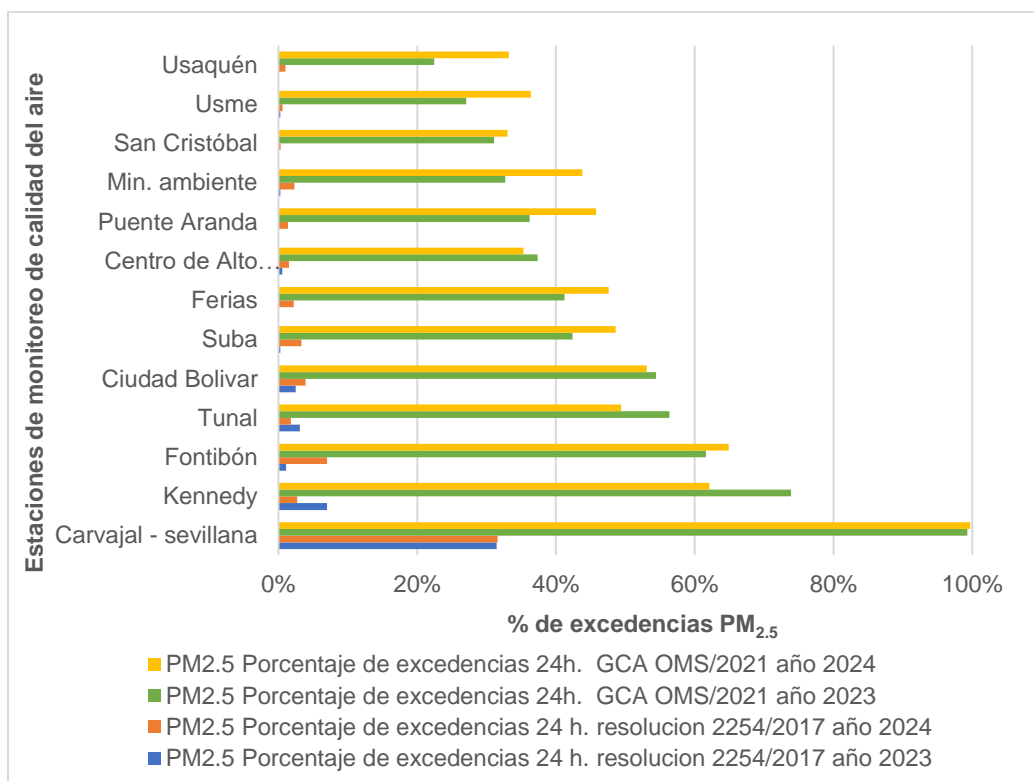
En relación con las excedencias diarias la Gráfica 6 muestra el porcentaje de excedencias que superaron el valor límite normado para un tiempo de exposición de 24 horas de $PM_{2.5}$ según resolución 2254 de 2017 y la GCA-OMS/2021 para los años 2022 y 2023.

Teniendo en cuenta la representatividad temporal mayor al 75,0%, la estación Carvajal – Sevillana registró el mayor número de datos sobre el nivel máximo permisible establecido en la norma nacional ($37,0 \mu g/m^3$), con 109/345 registros equivalente a 31,6 % de excedencias, seguida de la estación Fontibón con 25/356 datos que representa el 7,0 % y Ciudad Bolívar con 3,9 % de excedencias con 14/360 datos.

Para la GCA-OMS/2021 las excedencias presentadas fueron más significativas, donde la estación Carvajal Sevillana obtuvo el mayor número de registros por encima de $15,0 \mu g/m^3$ con 344/345 registros (99,7 % excedencias, seguido de la estación Fontibón con 231/356 reportes (64,9 % excedencias) y la estación Kennedy con 210/338 reportes (62,1 % excedencias).

Respecto al año anterior se evidenció incremento de las concentraciones en el año 2024 en la mayoría de estaciones de calidad del aire obteniendo así mayor número de excedencias a excepción de las estaciones Kennedy y Tunal quienes reportaron disminución. Las estaciones localizadas en la zona sur y suroccidente (Carvajal Sevillana, Kennedy, Fontibón, Ciudad Bolívar, Tunal y Puente Aranda) son las que históricamente han reportado un mayor número de concentraciones por encima de lo establecido tanto en la normatividad nacional como en los valores guía de la OMS.

Gráfica 6. Porcentaje de excedencias con concentraciones superiores al límite normado de 24 horas de $PM_{2.5}$ en estaciones de monitoreo, año 2023 y 2024



Fuente: Datos validados y suministrados por la RMCAB de la SDA. Gráficas por el equipo de la vigilancia centinela de eventos respiratorios y cardiovasculares por exposición a la contaminación del aire, año 2023 y 2024.

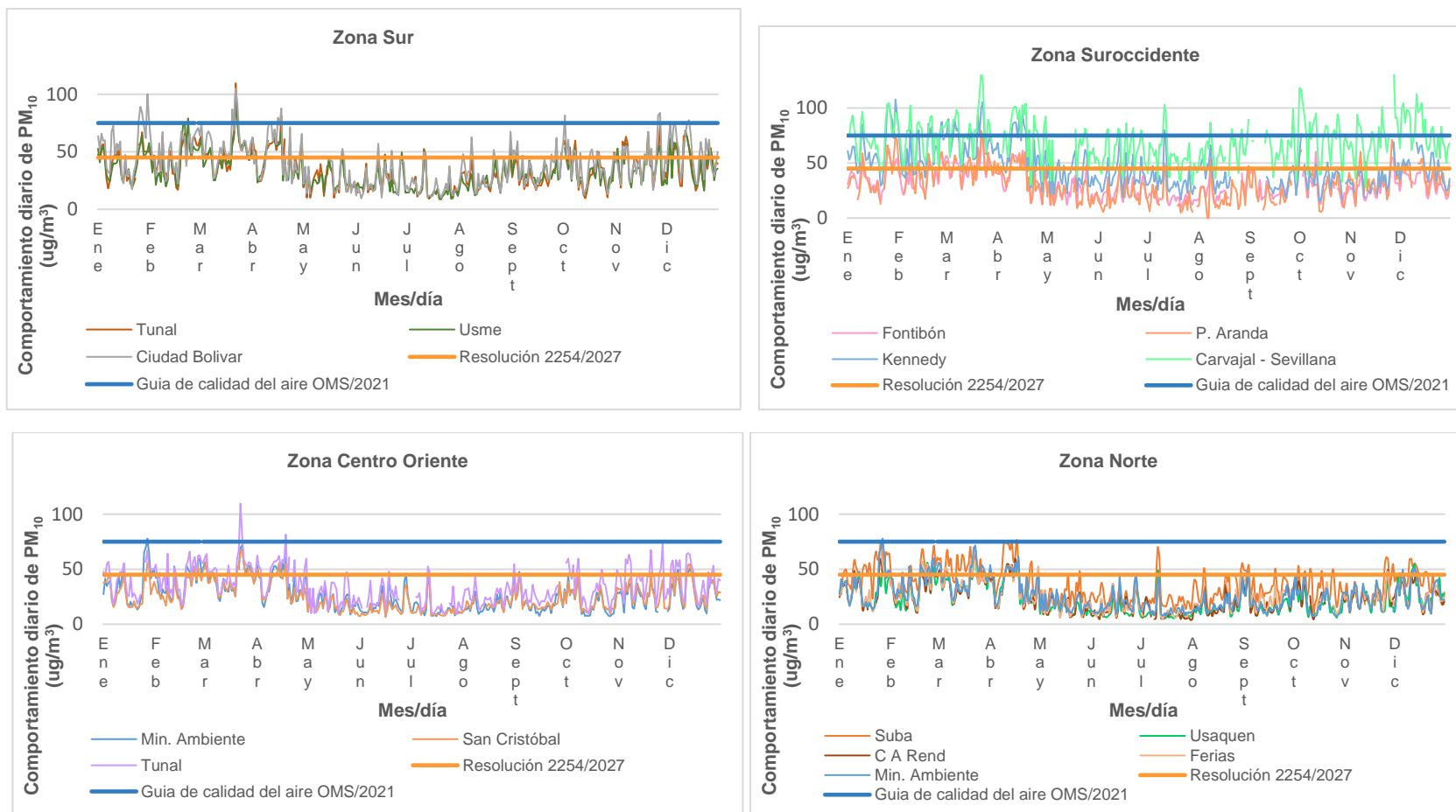
- Tendencia mensual de los datos diarios de PM_{10} , en estaciones de monitoreo de calidad del aire por zona año 2024**

La Gráfica 7 muestra el comportamiento diario de las concentraciones mensuales de PM_{10} para el año 2024 en las estaciones de calidad del aire objeto de la vigilancia centinela, observándose que en la mayoría de las estaciones las concentraciones de PM_{10} fueron más altas en el primer cuatrimestre y último trimestre del año. Las estaciones ubicadas hacia la zona sur y suroccidental como Carvajal – Sevillaana, Tunal, Kennedy, Puente Aranda, Fontibón, Ciudad Bolívar y Usme presentaron los registros diarios más altos especialmente en los meses de enero y marzo siendo las 3 primeras estaciones en mención las que registraron los mayores picos de concentración con $139,2 \mu g/m^3$ – $109,6 \mu g/m^3$ y $107,7 \mu g/m^3$.

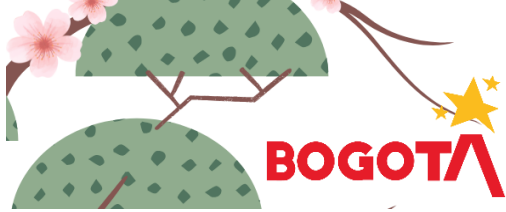
Los registros más bajos de concentraciones diarias de PM_{10} se presentaron en las estaciones ubicadas en la zona Norte y Centro Oriente destacándose el mes de junio con las mejores condiciones de calidad del aire.

Respecto al IBOCA se presentó predominancia en los niveles de riesgo por exposición a la contaminación del aire bajo y moderado sin embargo hubo reporte de niveles regulares y altos en los primeros y últimos meses del año especialmente en la zona suroccidental.

Gráfica 7. Concentraciones diarias de PM_{10} de las estaciones de monitoreo por zona y estados de calidad del aire, año 2024



Fuente: Cálculo promedio de 24 horas de PM_{10} con datos suministrados y validados por la SDA. Gráficas por el equipo de la vvigilancia centinela de eventos respiratorios y cardiovasculares por exposición a la contaminación del aire, año 2024.



INFORME DE LA VIGILANCIA CENTINELA EN EVENTOS RESPIRATORIOS Y CARDIOVASCULARES POR EXPOSICIÓN A LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE A CORTO PLAZO

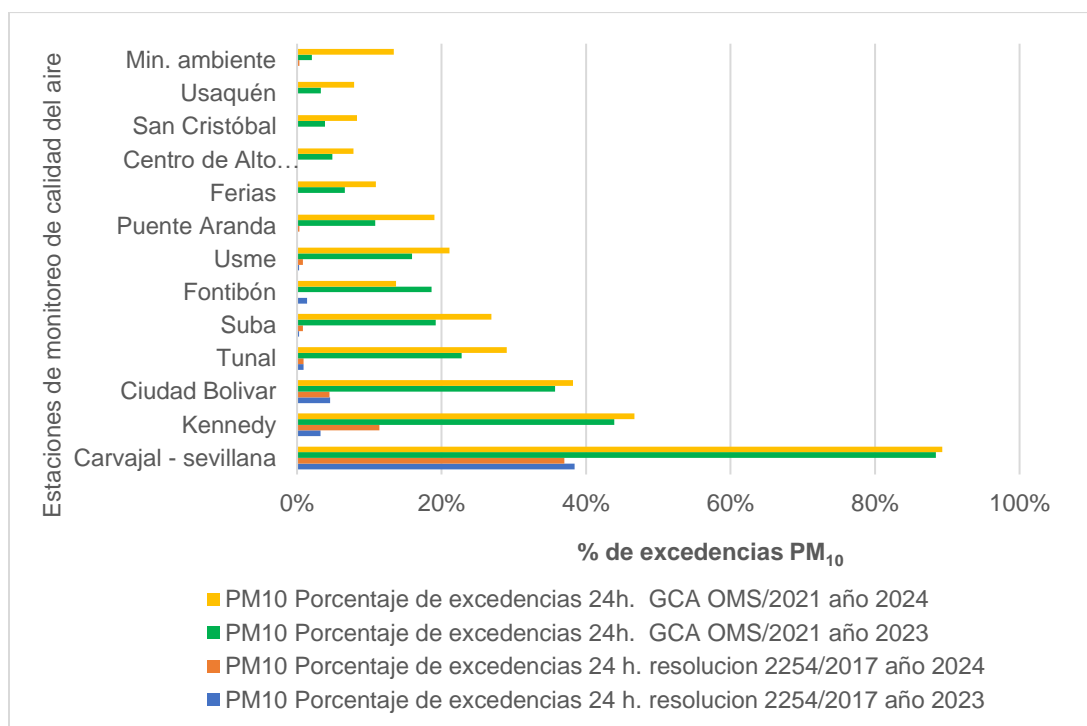


De acuerdo a las excedencias de PM_{10} presentadas en el año 2024 y teniendo en cuenta los parámetros de la resolución 2254 de 2017 de $75 \mu g/m^3$ y la GCA-OMS/2021 de $45 \mu g/m^3$ para tiempos de exposición de 24 horas, la Gráfica 8 muestra una similitud con el comportamiento presentado por $PM_{2.5}$ siendo la estación Carvajal Sevillana la que registró el mayor número de excedencias según la normatividad nacional con 37,0 % (125/338 datos), seguido de la estación Kennedy con 11,4 % (38/334 datos) y Ciudad Bolívar con 4,5 % (16/356 datos)

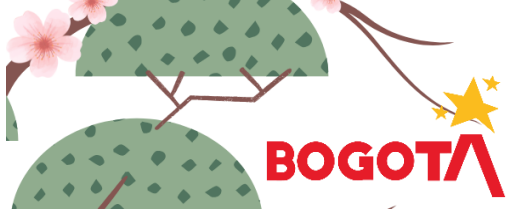
En cuanto a la GCA-OMS/2021 la estación Carvajal Sevillana obtuvo un porcentaje de excedencias de 89,3 % (302/338 datos), la estación Kennedy con 46,7 % (156/334 datos) y Ciudad Bolívar con 38,2 % (136/356 datos).

En comparación al año 2023 la mayoría de las estaciones de monitoreo de calidad del aire presentaron mayor número de excedencias en el año 2024, comportamiento posiblemente asociado a los incendios forestales presentados a inicios del año 2024 en Bogotá.

Gráfica 8. Porcentaje de excedencias con concentraciones superiores al límite normado de 24 horas de PM_{10} en estaciones de monitoreo año 2023 y 2024.



Fuente: Datos validados y suministrados por la RMCAB de la SDA. Gráficas por el equipo de la vigilancia centinela de eventos respiratorios y cardiovasculares por exposición a la contaminación del aire, año 2023 Y 2024.



INFORME DE LA VIGILANCIA CENTINELA EN EVENTOS RESPIRATORIOS Y CARDIOVASCULARES POR EXPOSICIÓN A LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE A CORTO PLAZO



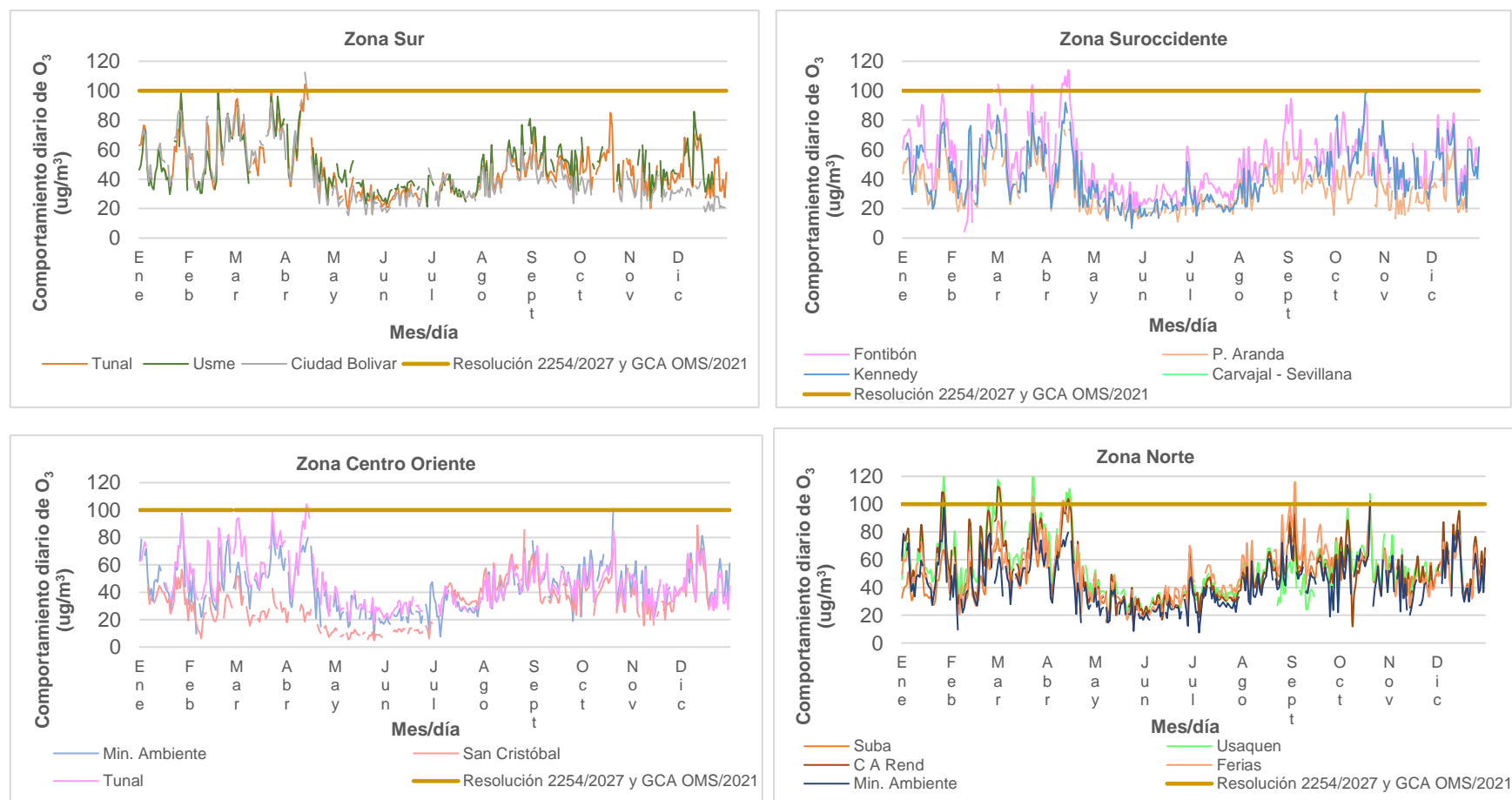
- **Tendencia mensual de los datos diarios de O_3 , en estaciones de monitoreo de calidad del aire por zona año 2023 y 2024.**

Respecto a O_3 , la Gráfica 9 muestra el promedio octohorario de concentraciones del año 2024, calculado con los datos de la media móvil de 8 horas (9:00 horas a las 16:00 horas), donde se refleja que las mayores concentraciones del contaminante se presentaron en los primeros 4 meses del año, siendo las estaciones de la zona Norte las que registraron mayor número de picos de concentraciones por encima de $100 \mu g/m^3$ de acuerdo a lo establecido en la resolución 2254/2017 y la Guía de la OMS/2021.

Dichos incrementos, se asocian posiblemente a la variación de la radiación solar durante el año, que predomina en las temporadas secas al igual que la magnitud o los cambios en las concentraciones de NO_2 (dióxido de nitrógeno) y COV (compuestos orgánicos volátiles) lo cual probablemente se deba a compuestos precursores de ozono troposférico, procedentes del incremento de incendios forestales registrados a inicios del año analizado, la industria y vehículos.

Respecto al IBOCA durante el año 2024 se presentó predominancia del nivel de riesgo por exposición a la calidad aire bajo en todas las estaciones de monitoreo analizadas.

Gráfica 9. Concentraciones diarias de O_3 de las estaciones de monitoreo por zona y estados de calidad del aire, año 2024



Fuente: Cálculo promedio de 24 horas de O_3 con datos suministrados y validados por la SDA. Gráficas por el equipo de la vigilancia centinela de eventos respiratorios y cardiovasculares por exposición a la contaminación del aire, año 2024

INFORME DE LA VIGILANCIA CENTINELA EN EVENTOS RESPIRATORIOS Y CARDIOVASCULARES POR EXPOSICIÓN A LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE A CORTO PLAZO

BOGOTÁ

La Gráfica 10 muestra el porcentaje de excedencias que registraron concentraciones superiores al límite normado para O_3 según resolución 2254 de 2017 y la GCA-OMS/2021.

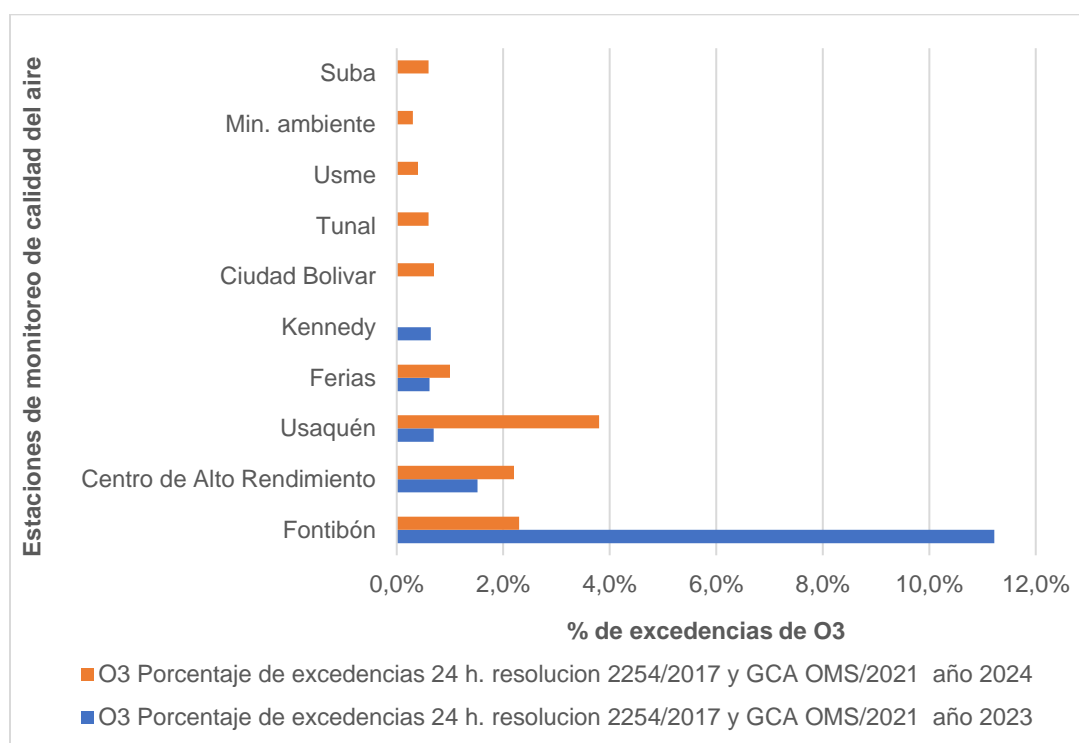
Teniendo en cuenta la representatividad de datos las estaciones que registraron datos con promedio octohorario sobre el límite máximo ($100 \mu g/m^3$) correspondieron a Usaquén con 3,8 % (12/313 datos), Fontibón con 2,3 % (8/345 datos), seguido de Centro de Alto Rendimiento con 2,2 % (7/322 datos), Las Ferias con 1,0 % (3/300 datos), Suba con 0,6 % (2/338 datos), Min. ambiente con 0,3 % (1/318 datos), Ciudad Bolívar con 0,7 % (2/301 datos) y Tunal con 0,6 % (2/322 datos).

La estación Usme en el año 2024 registró un porcentaje de representatividad temporal menor al 75,0% y la estación Carvajal-Sevillana no registró datos de O_3 durante el año 2024.

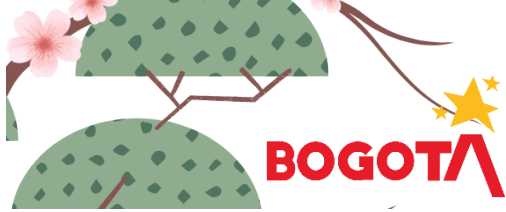
En comparación al año 2023 se presenta un mayor número de excedencias en el 2024 a excepción de la estación Fontibón, siendo evidente un incremento generalizado en las estaciones de análisis.

Las excedencias de la estación Usme, aunque no cumplen con la representatividad de datos, en la g~~j~~Error! No se encuentra el origen de la referencia. se muestra a manera indicativa.

Gráfica 10. Porcentaje de excedencias con concentraciones superiores al límite normado de 24 horas de O_3 en estaciones de monitoreo año 2023 y 2024.



Fuente: Datos validados y suministrados por la RMCAB de la SDA Gráficas por el equipo de la vigilancia centinela de eventos respiratorios y cardiovasculares por exposición a la contaminación del aire, año 2023 y 2024.



7. Comunicación social del riesgo sobre la calidad del aire y efectos en salud

Con el fin de fortalecer temas relacionados con calidad del aire y salud el equipo de la vigilancia centinela de eventos respiratorios y cardiovasculares realizó actividades de comunicación e información en las unidades centinela donde se informó los posibles riesgos en salud por la contaminación del aire, la población sensible, las recomendaciones en salud, las medidas ciudadanas para contribuir a mejorar la calidad del aire y los mecanismos para consultar la calidad del aire del Distrito Capital.

Para el año 2024 se realizaron 11 intervenciones, de las cuales 5 fueron desarrolladas en la USS Occidente de Kennedy, 3 en el Hospital Universitario Clínica San Rafael y 3 en el CAPS Chapinero, donde se abordaron 180 usuarios que asistieron al servicio de consulta externa, urgencias pediátricas, terapia respiratoria, neumología y sala de espera para acompañantes de usuarios para cirugía (ver **Tabla 16**).

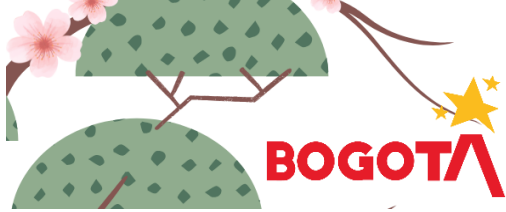
Tabla 16. Actividades de información y comunicación social del riesgo en las unidades centinela, año 2024.

Unidad centinela	Mes	Temática	Tipo de población	N° de personas abordadas
Hospital Universitario Clínica San Rafael	Abril Julio Octubre	Contaminación del aire, IBOCA efectos y recomendaciones	Usuarios asistentes a la unidad de servicios de salud	52
Centro de atención prioritario de salud de Chapinero	Junio Agosto Noviembre			49
Unidad de servicios de salud occidente de Kennedy	Febrero Marzo Mayo Septiembre Noviembre			79

Fuente: acciones de información y comunicación social del riesgo de la vigilancia centinela de eventos respiratorios y cardiovasculares por exposición a la contaminación del aire, año 2024.

La mayor participación de personas en las actividades de comunicación e información realizadas en el año 2024 correspondió al curso de vida de 27 a 59 años con el 54,4 % (98/180), seguido del grupo de edad de 60 años o más con el 30,0 % (54/180) (Tabla 17).

En cuanto al sexo la mayor proporción correspondió a las mujeres con el 79,0 % (143/80) y de este grupo la mayor participación fue de 27 a 59 años con un 60,8 % (87/143). En cuanto a los hombres su participación fue de 21,0 % (37/180) en donde predominó el grupo de personas de 60 años o más con el 45,9 % (17/37) (ver **Tabla 17**);**Error! No se encuentra el origen de la referencia..**



INFORME DE LA VIGILANCIA CENTINELA EN EVENTOS
RESPIRATORIOS Y CARDIOVASCULARES POR EXPOSICIÓN
A LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE A CORTO PLAZO



Tabla 17. Número de personas sensibilizadas por grupo etario y sexo, unidades centinela, año 2024.

Unidad centinela	14 - 17 años		18 - 26 años		27 - 59 años		A partir de los 60 años	
	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre
Hospital Universitario Clínica San Rafael	0	0	4	2	32	6	5	4
Centro de atención prioritario de salud de Chapinero	0	0	6	5	26	3	7	2
Unidad de servicios de salud occidente de Kennedy	2	0	7	2	30	2	25	11

Fuente: acciones de información y comunicación social del riesgo de la vigilancia centinela de eventos respiratorios y cardiovasculares por exposición a la contaminación del aire, año 2024.

8. Alertas y emergencias de calidad de aire

En el año 2024 la Secretaría Distrital de Ambiente declaro cuatro alertas por contaminación del aire clasificadas como alerta fase 1.

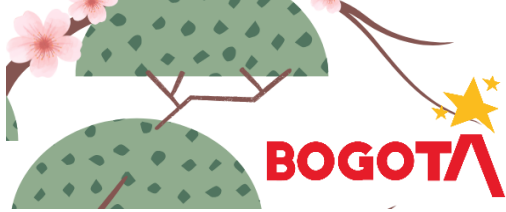
La primera alerta fue declarada en la zona Suroccidente de Bogotá del 25 de enero al 04 de febrero del 2024³ en la totalidad de las localidades Kennedy y Bosa, en la localidad Fontibón la UPZ 77 - Zona Franca, en la localidad Ciudad Bolívar las UPZ 65 - Arborizadora, 66 - San Francisco, 67 - Lucero, 68 - El Tesoro, 69 - Ismael Perdomo y 70 - Jerusalén, en la localidad de Tunjuelito la UPZ 42 - Venecia hasta la AK 68 y en la localidad de Puente Aranda la UPZ 43 San Rafael y 111 - Zona Industrial y Puente Aranda. La segunda alerta también se presentó en la zona suroccidental en las UPZ mencionadas del 06 al 11 de marzo del 2024⁴, la tercera se presentó en toda la ciudad de Bogotá del 23 al 27 de marzo del 2024⁵ y la cuarta alerta se presentó nuevamente en la zona Suroccidental de la capital entre el 12 al 22 de abril del 2024⁶.

³ Resolución No.00278 del 25 de enero del 2024 Alerta fase 1 por contaminación atmosférica en la Zona Suroccidente de Bogotá D.C. Resolución 00383 del 04 de febrero de 2024. finalización alerta fase 1 por contaminación atmosférica en la en la Zona Suroccidente de Bogotá D.C.

⁴ Resolución Resolución No. 00570 del 06 de marzo del 2024. Alerta fase 1 por contaminación atmosférica en la Zona Suroccidente de Bogotá D.C. Resolución No. 00603 del 11 de marzo de 2024. finalización alerta fase 1 por contaminación atmosférica en la ciudad de Bogotá.

⁵ Resolución No Resolución No 00639 del 23 de marzo de 2024. Alerta fase 1 por contaminación atmosférica en la ciudad de Bogotá D.C. Resolución No. 00652 del 27 de marzo de 2023. finalización alerta fase 1 por contaminación atmosférica en la ciudad de Bogotá.

⁶ Resolución 00688 del 12 de abril de 2024. Declaratoria alerta fase 1 por contaminación atmosférica en la en la zona suroccidente de la ciudad de Bogotá D.C. Resolución No. 00734 del 22 de abril de 2024. Finalización alerta fase 1 por contaminación atmosférica en la zona suroccidente de la ciudad de Bogotá D.C.



INFORME DE LA VIGILANCIA CENTINELA EN EVENTOS RESPIRATORIOS Y CARDIOVASCULARES POR EXPOSICIÓN A LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE A CORTO PLAZO



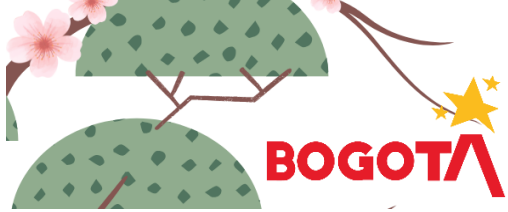
La primera, segunda y cuarta alerta Fase I fueron atribuidas al PM_{10} y la tercera alerta al $PM_{2.5}$, estas alertas estuvieron asociadas a incendios forestales presentados en Bogotá (en las localidades Usme, Ciudad Bolívar y Chapinero-cerros Orientales), en la sabana de Bogotá, en el Valle del Río Magdalena, la región de la Orinoquía, Caribe y Venezuela. Además, la baja probabilidad de lluvias en la ciudad especialmente a comienzos del año 2024, la influencia de inversiones térmicas, la estabilidad atmosférica, el transporte de arenas del Sahara, la confluencia de vientos y recirculación de estos y las emisiones locales, contribuyeron al deterioro de la calidad del aire favoreciendo la acumulación y poca dispersión de los contaminantes en la ciudad.

Durante las cuatro alertas fase 1 presentadas en el año 2024, la Secretaría Distrital de Salud desplegó las siguientes acciones:

- Se direccionó estrategias de atención a población con síntomas respiratorios con énfasis en infancia, persona mayor y pacientes con enfermedades crónicas, por parte de las entidades administradores de planes de beneficios (EAPB) e instituciones prestadoras de servicios de salud (IPS).
- Se realizó seguimiento y monitoreo del comportamiento de los casos de enfermedad respiratoria en la población menor de 6 años y en la población general.
- Monitoreo y seguimiento de ocupación hospitalaria en los servicios de hospitalización y unidad de cuidado intensivo (UCI) pediátrica y población general.
- Se realizó barridos en terreno para identificación de alertas en salud y divulgación de recomendaciones para proteger la salud de la población.
- El equipo de vigilancia centinela de eventos respiratorios y cardiovasculares, realizó monitoreo de los eventos respiratorios y cardiovasculares presentados en las unidades centinela (Unidad de Servicios de Salud (USS) Occidente de Kennedy, USS Meissen, Centro de atención prioritaria en salud Chapinero y Hospital Universitario Clínica San Rafael) frente al contaminante material particulado $PM_{2.5}$ y PM_{10} , a temperatura y precipitación. Además, monitoreo de salas ERA (Enfermedad Respiratoria Aguda) y evento colectivo 995 (morbilidad por infecciones respiratorias agudas).
- Se activó canales y mecanismos de comunicación de la SDS para la divulgación de recomendaciones para proteger la salud de la población, por diversos medios de comunicación (redes sociales, página web, pantallas, audios de perifoneo, videos, canales internos, etc.). La información referente a piezas comunicativas fue compartidas a través del X, *facebook*, *instagram* de la SDS en los periodos de alerta, con la siguiente información: 80 publicaciones con 163.768 impresiones⁷ y 244.343 alcances⁸ y directamente a 224.263 ciudadanos.
- Se realizó tamizaje cardiovascular a 2.758 ciudadanos mediante la estrategia “Cúidate y se feliz”.

⁷ **Impresiones:** número de veces que algún tipo de contenido de la página o sobre la página se mostró en la pantalla de una persona.

⁸ **Alcance:** número de personas que vieron el contenido.



Para tener más información remítase a los boletines de alerta fase I POR contaminación del aire en Bogotá año 2024 y resoluciones de cada una de las alertas por contaminación del aire donde se encuentra información detallada de los eventos presentados.

9. Comportamiento de la morbilidad atendida de enfermedades respiratorias agudas (ESI-IRAG y sala ERA) y PM_{2.5} y PM₁₀

Dentro de las estrategias de vigilancia de la enfermedad respiratoria aguda, el distrito realiza seguimiento del comportamiento de los casos ESI-IRAG (enfermedad similar a influenza – infección respiratoria aguda grave para todas las edades) en unas IPS específicas, así como del comportamiento de casos en salas ERA de niños menores de 6 años.

La infección respiratoria aguda (IRA) se considera como una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en el mundo y afecta todas las poblaciones, especialmente, niños, adultos y personas con compromiso del sistema inmunológico (42).

9.1. Comportamiento del evento ESI – IRAG y PM_{2.5}

La vigilancia centinela de ESI-IRAG hace parte de las acciones de intensificación para la prevención, atención y control de la IRA, esta se realiza en unidades primarias generadoras de dato (UPGD) priorizadas en el país, donde la ESI se enfoca en las manifestaciones leves de influenza de pacientes ambulatorios y el IRAG se usa para monitorear las personas con enfermedad respiratoria que han sido admitidas en un hospital (42).

Las instituciones prestadoras de servicios de salud (IPS) priorizadas en la ciudad Bogotá en el 2024 para este evento fueron: USS Patio Bonito Tintal, USS Santa Clara, USS Suba, USS Tunal, USS Occidente de Kennedy, USS Meissen, USS San Blas y Fundación Cardio Infantil Instituto de Cardiología.

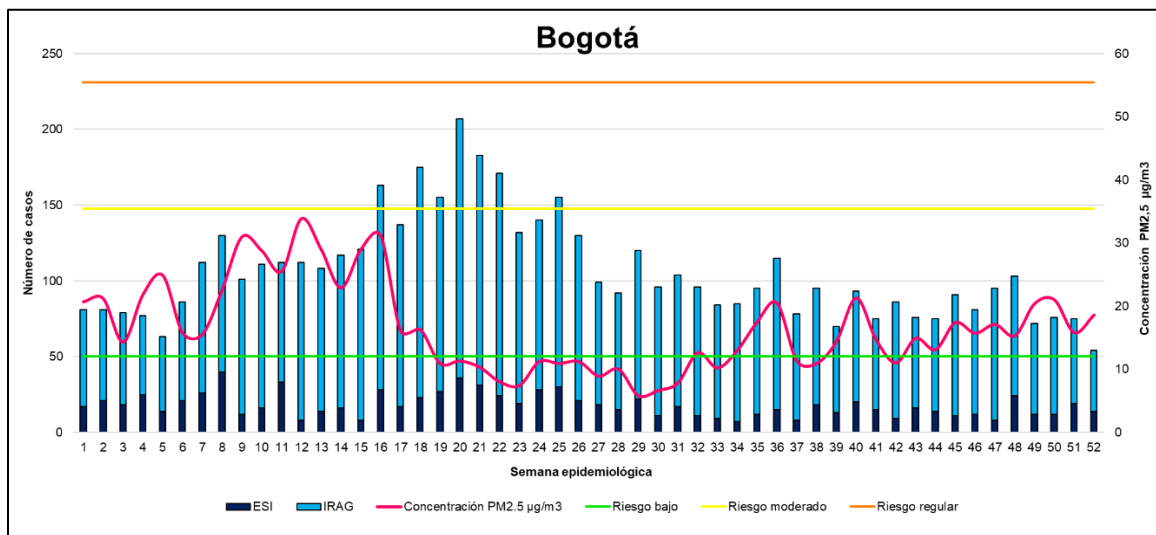
La Gráfica 11 y la Gráfica 12 presentan el comportamiento del evento 345 ESI – IRAG con el PM_{2.5} y el PM₁₀ en Bogotá y las dos localidades con mayor notificación. Las IPS priorizadas en Bogotá notificaron 5.520 eventos de los cuales 4.585 son de IRAG y 935 de ESI.

Las localidades con mayor número de notificaciones fueron Usaquén con 1.201, de los cuales 778 son de IRAG y 423 de ESI, y Suba con 931, de los cuales 686 son de IRAG y 245 de ESI. Esto probablemente se debe porque la Fundación Cardio Infantil Instituto de Cardiología fue la IPS con mayor número de notificaciones y está se encuentra ubicada en la localidad de Usaquén, seguida por la USS Suba que está situada en la localidad Suba.

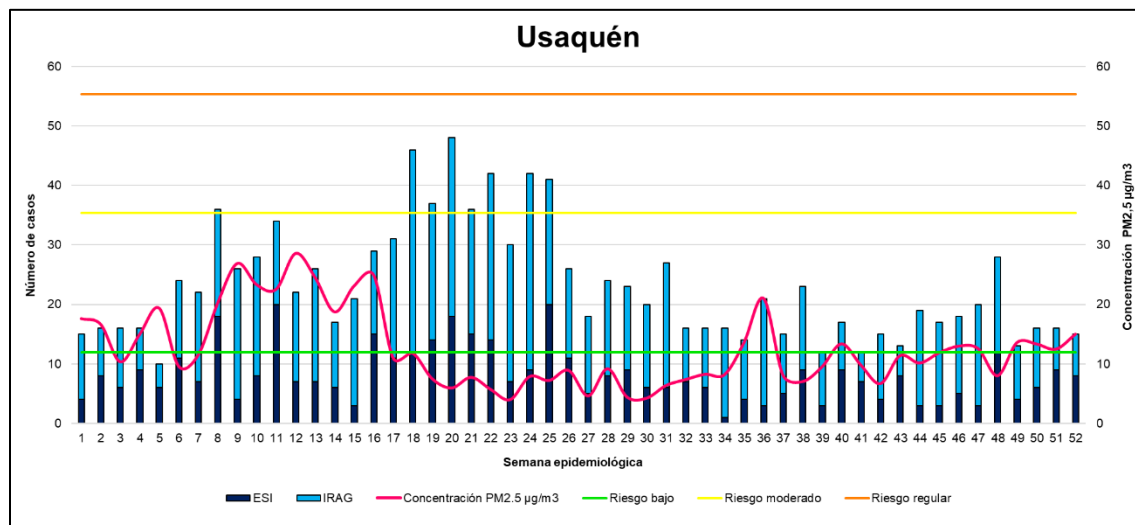
INFORME DE LA VIGILANCIA CENTINELA EN EVENTOS RESPIRATORIOS Y CARDIOVASCULARES POR EXPOSICIÓN A LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE A CORTO PLAZO

La estación de monitoreo de calidad del aire Suba presentó excedencias de $PM_{2.5}$ y PM_{10} de acuerdo con la normatividad vigente (resolución 2254/2017 y GCA-OMS/2021). La estación de monitoreo Usaquén reportó excedencias de $PM_{2.5}$ de acuerdo a la resolución 2254/2017 y la GCA-OMS/2021 y de PM_{10} presentó excedencias de acuerdo a la GCA-OMS/2021.

Gráfica 11. Número de casos ESI-IRAG notificados y concentraciones de $PM_{2.5}$, por semana epidemiológica, para Bogotá y las localidades Usaquén y Suba 2024



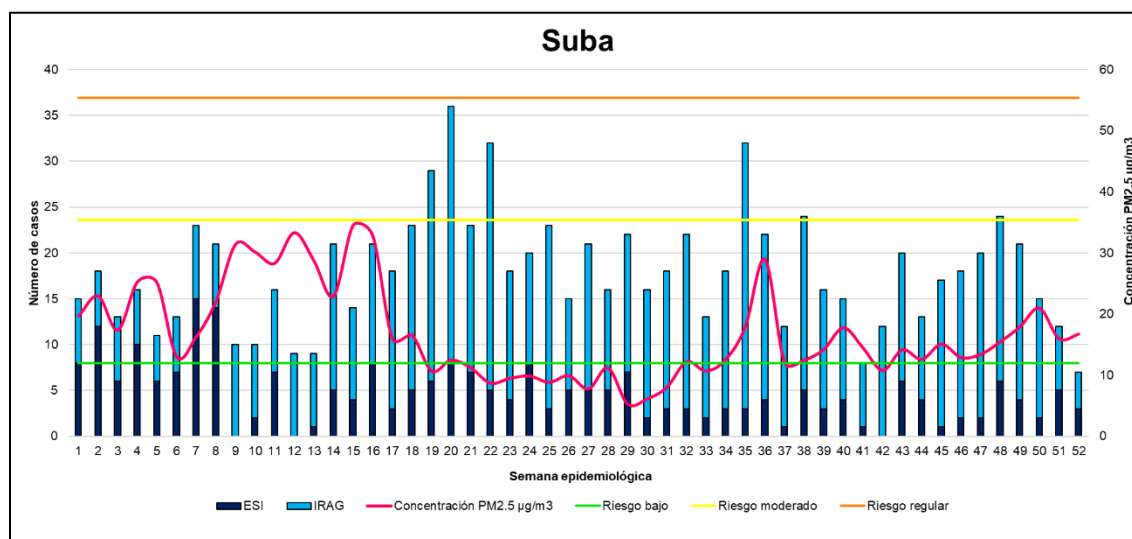
Cálculo de promedio simple ciudad de $PM_{2.5}$ con datos validados suministrados por la Secretaría Distrital de Ambiente, año 2024.



Cálculo del promedio semanal de las concentraciones de $PM_{2.5}$ con datos validados de la estación de monitoreo de calidad del aire Usaquén, suministrados por la Secretaría Distrital de Ambiente, año 2024.

INFORME DE LA VIGILANCIA CENTINELA EN EVENTOS RESPIRATORIOS Y CARDIOVASCULARES POR EXPOSICIÓN A LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE A CORTO PLAZO

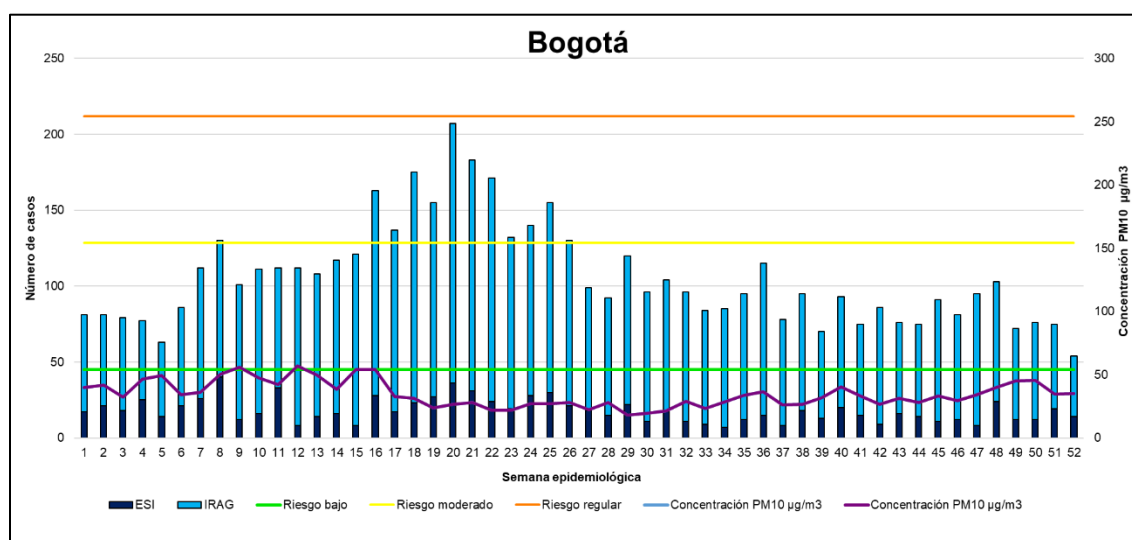
BOGOTÁ



Cálculo del promedio semanal de las concentraciones de $PM_{2.5}$ con datos validados de la estación de monitoreo de calidad del aire Suba, suministrados por la Secretaría Distrital de Ambiente, año 2024.

Fuente: Datos tomados de la Secretaría Distrital de Salud - Subdirección de salud pública-consolidado evento 345 semana epidemiológica 52 del 2024 y datos validados suministrados por Secretaría Distrital de Ambiente para el cálculo promedio semanal de $PM_{2.5}$ semana epidemiológica 01 a la 52 del año 2024.

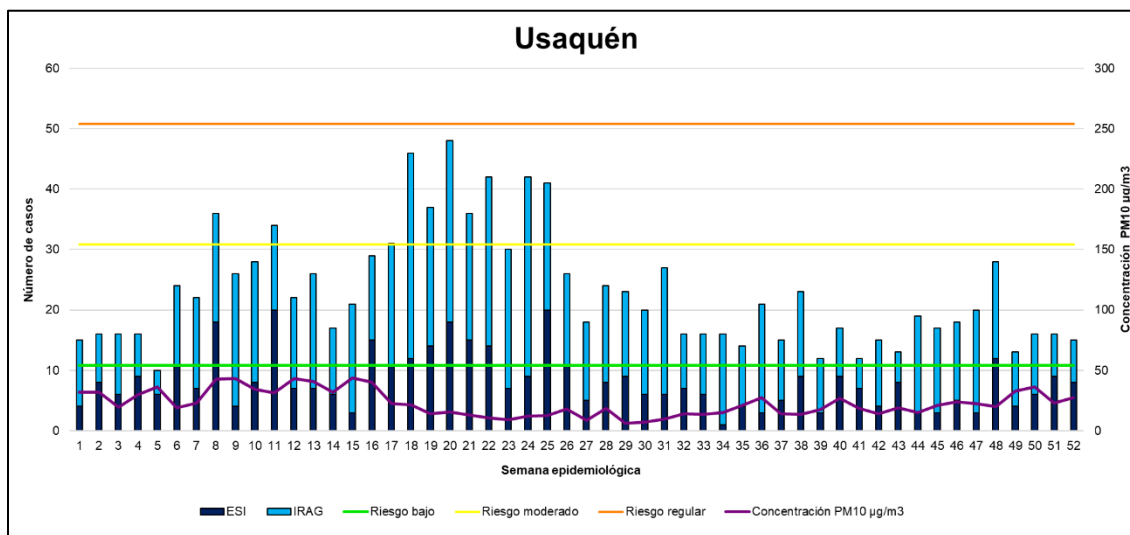
Gráfica 12. Número de casos ESI-IRAG notificados y concentraciones de PM_{10} , por semana epidemiológica, para Bogotá y las localidades Usaquén y Suba 2024



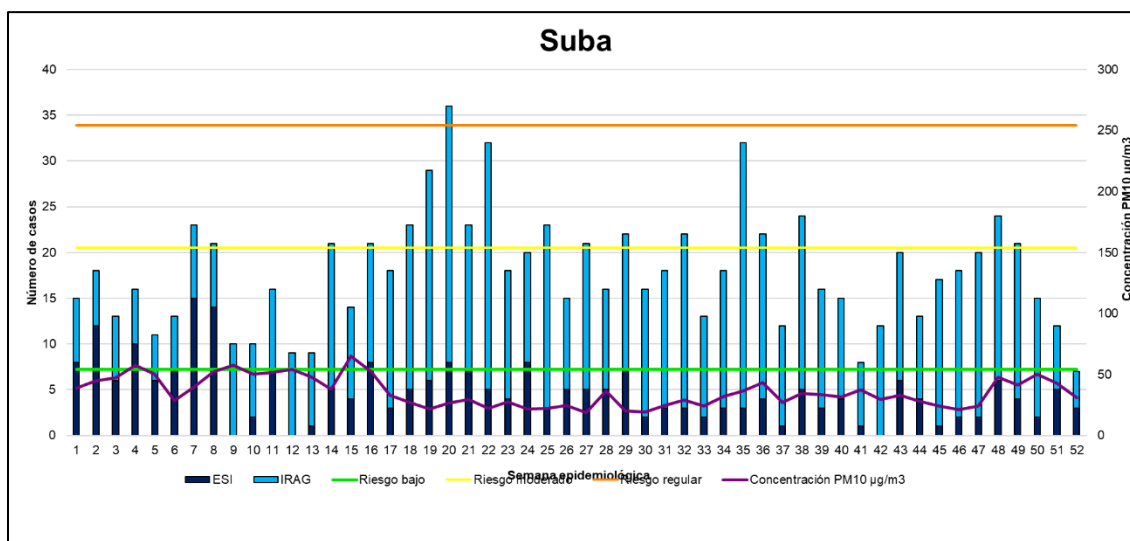
Cálculo de promedio simple ciudad de PM_{10} con datos validados suministrados por la Secretaría Distrital de Ambiente, año 2024.

INFORME DE LA VIGILANCIA CENTINELA EN EVENTOS RESPIRATORIOS Y CARDIOVASCULARES POR EXPOSICIÓN A LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE A CORTO PLAZO

BOGOTÁ



Cálculo del promedio semanal de las concentraciones de PM₁₀ con datos validados de la estación de monitoreo de calidad del aire Usaquén, suministrados por la Secretaría Distrital de Ambiente, año 2024.



Cálculo del promedio semanal de las concentraciones de PM₁₀ con datos validados de la estación de monitoreo de calidad del aire Suba, suministrados por la Secretaría Distrital de Ambiente, año 2024.

Fuente: Datos tomados de la Secretaría Distrital de Salud - Subdirección de salud pública-consolidado evento 345 semana epidemiológica 52 del 2024 y datos validados suministrados por Secretaría Distrital de Ambiente para el cálculo promedio semanal de PM₁₀ semana epidemiológica 01 a la 52 del año 2024.

9.2. Comportamiento de los casos de salas ERA y PM_{2.5} y PM₁₀

La sala ERA es una estrategia de atención primaria en salud (APS), que tiene como propósito disminuir la morbilidad y mortalidad por enfermedad respiratoria aguda, manejando los casos tempranamente y de manera estandarizada (43). En esta se atienden

INFORME DE LA VIGILANCIA CENTINELA EN EVENTOS RESPIRATORIOS Y CARDIOVASCULARES POR EXPOSICIÓN A LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE A CORTO PLAZO

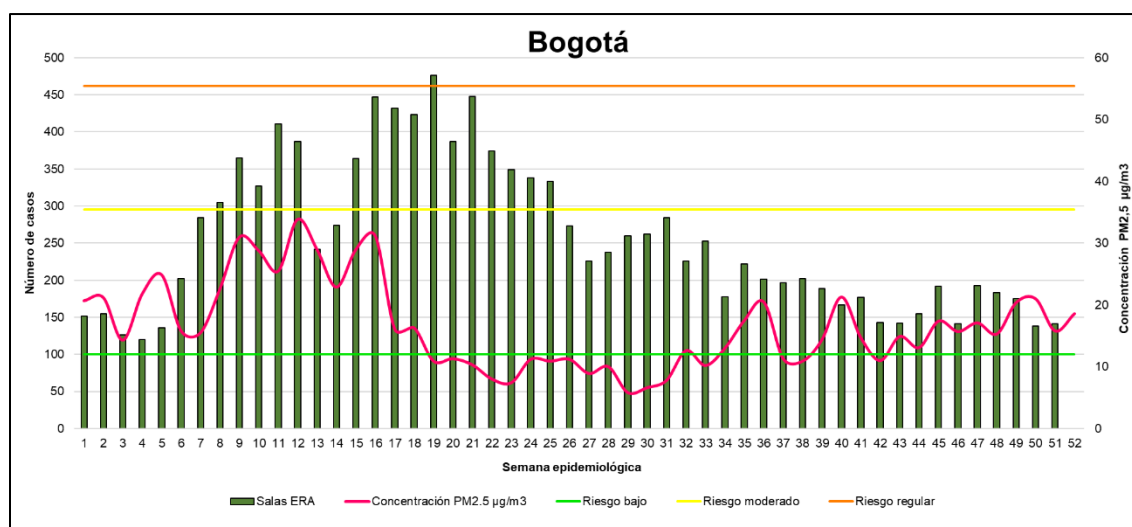
BOGOTÁ

niños entre los 3 y 71 meses de edad, con enfermedad respiratoria aguda que puedan ser manejados con esquemas terapéuticos básicos, sin los requerimientos de una sala de observación en urgencias u hospitalización y que no requieren de una estancia de más de cuatro o seis horas (44). Los diagnósticos principalmente identificados en las salas ERA son: (i) síndrome bronco-obstrutivo recurrente y Asma; (ii) bronquiolitis y (iii) laringotraqueitis/CRUP.

La Gráfica 13 y la Gráfica 14 presentan el comportamiento de los casos de salas ERA con el $PM_{2.5}$ y el PM_{10} en Bogotá y las dos localidades con el mayor número de reportes. Durante la semana epidemiológica 01 – 51 del 2024 atendieron en salas ERA 13.015 casos en la ciudad de Bogotá, la mayor parte de los casos atendidos en sala ERA residen en la localidad de Suba con 3.158 casos seguido de la localidad de Ciudad Bolívar con 2.037 casos, probablemente porque Suba es la localidad con mayor población de niños menores de 5 años (78.996), seguida de Ciudad Bolívar (66.563)⁹. Es importante resaltar que las estaciones Suba y Ciudad Bolívar presentaron un porcentaje alto de excedencias de $PM_{2.5}$ y PM_{10} (resolución 2254/2017 y la GCA-OMS/2021).

Después de los picos de contaminación de $PM_{2.5}$ de las semanas epidemiológicas 5 y 16 se presentó un aumento en la atención de los casos.

Gráfica 13. Número de casos de sala ERA reportados y concentraciones de $PM_{2.5}$, por semana epidemiológica, para Bogotá y las localidades Suba y Ciudad Bolívar 2024

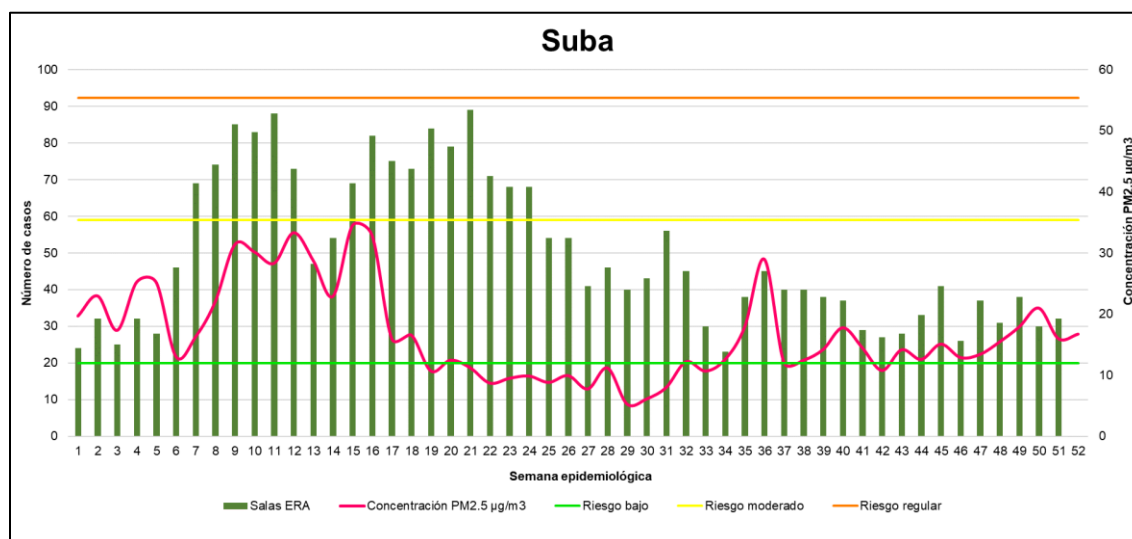


Cálculo de promedio simple ciudad de $PM_{2.5}$ con datos validados suministrados por la Secretaría Distrital de Ambiente, año 2024.

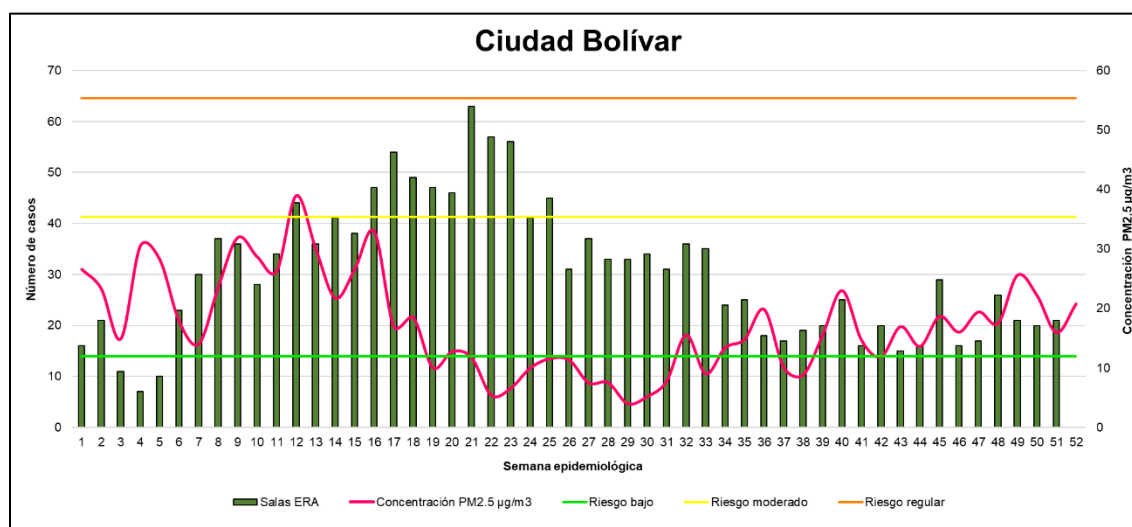
⁹ De acuerdo con las proyecciones del censo DANE 2018 para el año 2024. [En línea] <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/proyecciones-de-poblacion/proyecciones-de-poblacion-bogota>

INFORME DE LA VIGILANCIA CENTINELA EN EVENTOS RESPIRATORIOS Y CARDIOVASCULARES POR EXPOSICIÓN A LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE A CORTO PLAZO

BOGOTÁ



Cálculo del promedio semanal de las concentraciones de $PM_{2.5}$ con datos validados de la estación de monitoreo de calidad del aire Suba suministrados por la Secretaría Distrital de Ambiente, año 2024.



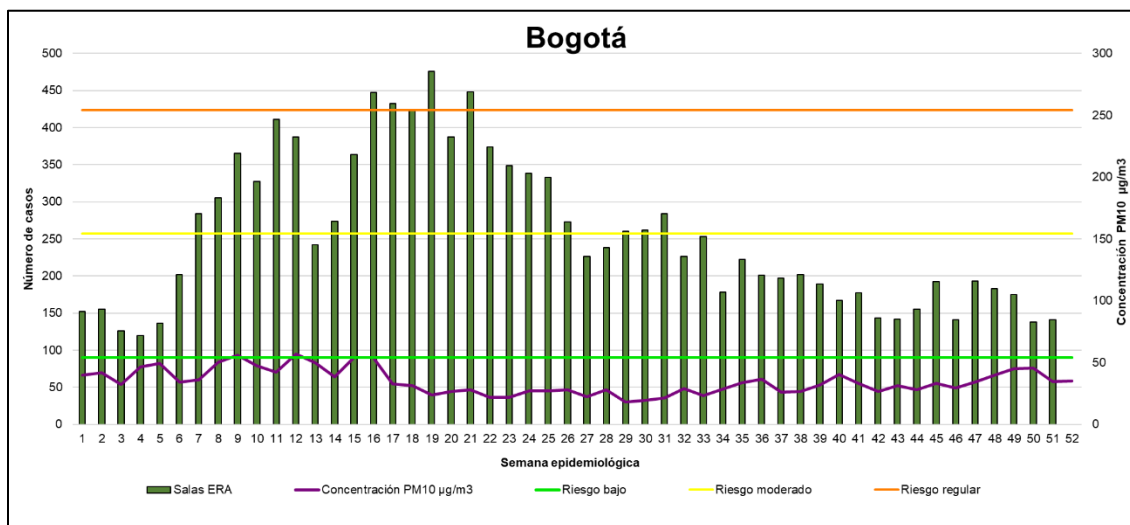
Cálculo del promedio semanal de las concentraciones de $PM_{2.5}$ con datos validados de la estación de monitoreo de calidad del aire Ciudad Bolívar suministrados por la Secretaría Distrital de Ambiente, año 2024.

Fuente: Datos tomados de la Secretaría Distrital de Salud - Subdirección de salud pública-consolidado Salas ERA semana epidemiológica 51 del 2024 y datos validados suministrados por Secretaría Distrital de Ambiente para el cálculo promedio semanal de $PM_{2.5}$ semana epidemiológica 01 a la 52 del año 2024.

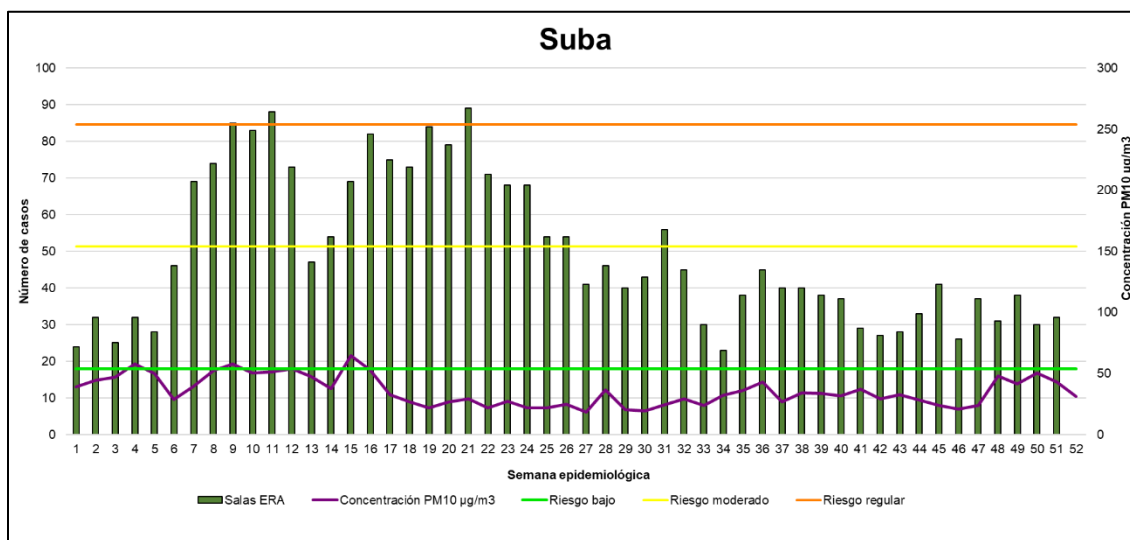
Gráfica 14. Número de casos de sala ERA reportados y concentraciones de PM_{10} , por semana epidemiológica, para Bogotá y las localidades Suba y Ciudad Bolívar 2024

INFORME DE LA VIGILANCIA CENTINELA EN EVENTOS RESPIRATORIOS Y CARDIOVASCULARES POR EXPOSICIÓN A LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE A CORTO PLAZO

BOGOTÁ



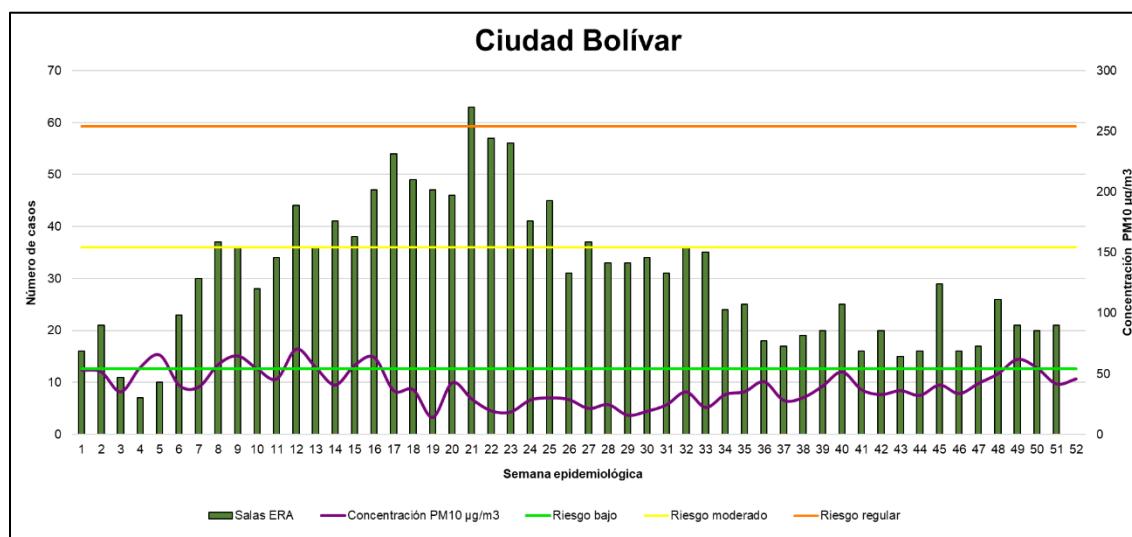
Cálculo de promedio simple ciudad de PM₁₀ con datos validados suministrados por la Secretaría Distrital de Ambiente, año 2024.



Cálculo del promedio semanal de las concentraciones de PM₁₀ con datos validados de la estación de monitoreo de calidad del aire Suba suministrados por la Secretaría Distrital de Ambiente, año 2024.

INFORME DE LA VIGILANCIA CENTINELA EN EVENTOS RESPIRATORIOS Y CARDIOVASCULARES POR EXPOSICIÓN A LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE A CORTO PLAZO

BOGOTÁ



Cálculo del promedio semanal de las concentraciones de PM₁₀ con datos validados de la estación de monitoreo de calidad del aire Ciudad Bolívar suministrados por la Secretaría Distrital de Ambiente, año 2024.

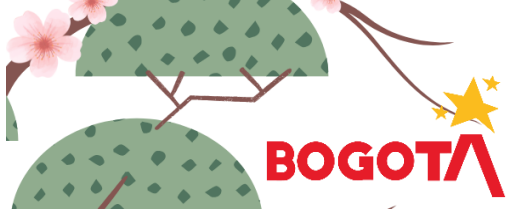
Fuente: Datos tomados de la Secretaría Distrital de Salud - Subdirección de salud pública-consolidado Salas ERA semana epidemiológica 51 del 2024 y datos validados suministrados por Secretaría Distrital de Ambiente para el cálculo promedio semanal de PM₁₀ semana epidemiológica 01 a la 52 del año 2024.

10. Conclusiones

- De los contaminantes evaluados en la vigilancia centinela en el 2024, el PM_{2.5} registró la mayor cantidad de excedencias diarias en las 13 estaciones de monitoreo analizadas superando el nivel máximo permisible diario expuesto en la resolución 2254 de 2017 con 4,6 % (206/4467 datos) seguido de PM₁₀ con 4,2 % (190/4491 datos); Respecto a la GCA-OMS/2021 el PM_{2.5} representó el 50,4 % (2251/4467 datos) y el PM₁₀ el 25,5 % (1143/4491 datos), siendo las estaciones de monitoreo de calidad del aire Carvajal – Sevillana, Kennedy, Fontibón, Ciudad Bolívar y Tunal las de mayor incumplimiento a la norma.

En cuanto a O₃ el total de los datos registrados no fueron tan significativos en comparación a lo registrado con PM reflejando solo el 1,0 % de excedencias (38/3754 datos).

- En Bogotá para el año 2024 respecto a los contaminantes atmosféricos, los mayores niveles fueron en el material particulado PM_{2.5} y PM₁₀, de acuerdo con lo reportado en el IBOCA, identificando niveles de riesgo por exposición a la calidad del aire regular y alto lo que supone un mayor riesgo de presentar enfermedades en salud especialmente respiratorias y cardiovasculares en población sensible y población general.
- Respecto al comportamiento de la enfermedad respiratoria, en el año 2024 se atendieron 19.859 eventos, dentro de estos, el grupo etario primera infancia



INFORME DE LA VIGILANCIA CENTINELA EN EVENTOS RESPIRATORIOS Y CARDIOVASCULARES POR EXPOSICIÓN A LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE A CORTO PLAZO

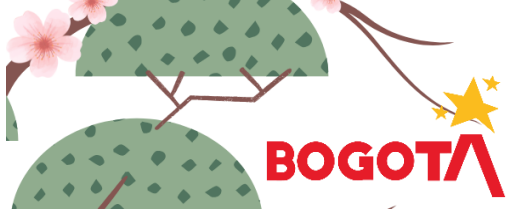


evidenció mayor afectación, con el 48,5 % correspondiente a 9.624 casos; y el diagnóstico mayor presentado fue la Rinofaringitis aguda. En esta etapa de la vida, el sistema inmunológico presenta inmadurez y la exposición a los virus en colegios y jardines es más frecuente.

- En cuanto al comportamiento de la enfermedad cardiovascular, en el año 2024 se atendieron 9.605 eventos, dentro de estos, el grupo etario vejez evidenció la mayor afectación, con el 57,4 % correspondiente a 5.510 casos; y el diagnóstico mayor presentado fue la Hipertensión esencial. En la vejez la enfermedad cardiovascular se evidencia con mayor frecuencia, debido a cambios fisiológicos y factores de riesgo que aceleran principalmente, la disminución de la elasticidad y el aumento de la rigidez en las arterias, dificultando el flujo sanguíneo.
- La Unidad Centinela Meissen, ubicada en la localidad de Ciudad Bolívar reportó la mayor proporción de atenciones por enfermedad respiratoria con un 42,7 % correspondiente a 8.483 atenciones, por su parte la Unidad Centinela Hospital Universitario Clínica San Rafael, ubicada en la localidad de San Cristóbal reportó la mayor proporción de atenciones por enfermedad cardiovascular con un 56,8 % correspondiente a 5.265 atenciones.
- Se observa que los eventos en salud monitoreados en algunos días describen un comportamiento similar a los contaminantes del aire (se elevan o descienden en momentos similares) sin embargo, se requiere fortalecer la metodología de análisis para estimar la asociación de estos hallazgos.

11. Fuentes bibliográficas

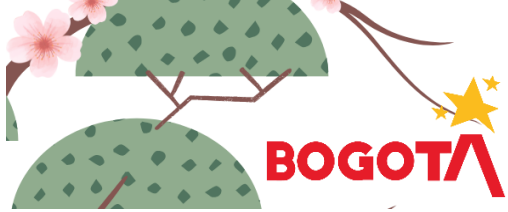
1. **Manual MSD.** Introducción a los accidentes cerebrovasculares. [En línea] jun de 2023. <https://www.msdmanuals.com/es-co/hogar/enfermedades-cerebrales,-medulares-y-nerviosas/accidente-cerebrovascular-ictus/introducci%C3%B3n-a-los-accidentes-cerebrovasculares>.
2. **Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas - Gobierno de México.** El aire: elemento de vida en la Tierra. [En línea] 17 de nov de 2018. <https://www.gob.mx/conanp/articulos/el-aire-elemento-de-vida-en-la-tierra#:~:text=El%20aire%20es%20una%20mezcla,ne%C3%B3n%2C%20helio%2C%20entre%20otros..>
3. **Secretaría Distrital de Ambiente - Secretaría Distrital de Salud.** Resolución conjunta 2840 de 2023. [En línea] <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=152203&dt=S>.
4. **Mayo Clinic.** Amigdalitis. [En línea] <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/tonsillitis/symptoms-causes/syc-20378479>.



INFORME DE LA VIGILANCIA CENTINELA EN EVENTOS RESPIRATORIOS Y CARDIOVASCULARES POR EXPOSICIÓN A LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE A CORTO PLAZO



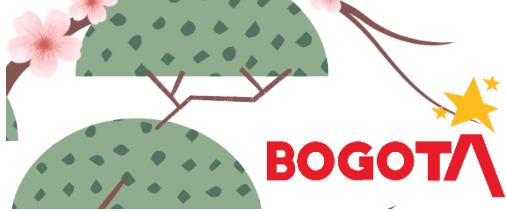
5. —. Asma. [En línea] <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/asthma/symptoms-causes/syc-20369653>.
6. **Revista Oficial de Sociedad Española de Pediatría Extrahospitalaria y Atención Primaria.** Pediatría integral. *Bronquitis y bronquiolitis*. [En línea] 2012. <https://www.pediatriaintegral.es/numeros-anteriores/publicacion-2012-01/bronquitis-y-bronquiolitis/>.
7. **Liliana, Camacho Berreiro Aurora y Ariosa Roche.** *Diccionario de Términos Ambientales*. [ed.] Centro Félix Varela. La Habana : s.n., 2000.
8. *Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE): Descifrando la CIE-10 y esperando la CIE-11*. **Gómez, A.** 7, s.l. : Superintendencia Nacional de Salud, 2015.
9. **Organización Mundial de la Salud.** Contaminación atmosférica. [En línea] https://www.who.int/es/health-topics/air-pollution#tab=tab_1.
10. *Infecciones respiratorias virales en pediatría: generalidades sobre fisiopatogenia, diagnóstico y algunos desenlaces clínicos.* **Bayona Y, Niederbacher J.** 28, 2015, MEDICINA. UIS, Vol. 1, págs. 133 - 141.
11. **Organización Mundial de la Salud.** Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC). [En línea] mar de 2023. [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/chronic-obstructive-pulmonary-disease-\(copd\)](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/chronic-obstructive-pulmonary-disease-(copd)).
12. **Militar, Dirección General de Sanidad.** GOV.CO. *Colombia Potencia de la Vida*. [En línea] 17 de JUNIO de 2015. [Citado el: 03 de Abril de 2025.] <https://www.sanidadfuerzasmilitares.mil.co/comunicaciones/galeria-imagenes/enfermedad-respiratoria-aguda-1>.
13. **Salud, Organización Mundial de la.** Instituto Nacional del Cáncer. *Enfermedad cardiovascular*. [En línea] [Citado el: 22 de Abril de 2025.] <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer/def/enfermedad-cardiovascular>.
14. **Academia de aviación** . La Estabilidad atmosférica . [En línea] nov. de 2012. <https://www.pasionporvolar.com/la-estabilidad-atmosferica/#:~:text=Se%20define%20la%20estabilidad%20atmosf%C3%A9rica,posici%C3%B3n%20inicial%20si%20se%20desplaza..>
15. **G., Bakris.** Manual MSD. *Hipertensión arterial*. [En línea] sept de 2023. <https://www.msdmanuals.com/es/hogar/trastornos-del-coraz%C3%B3n-y-los-vasos-sangu%C3%ADneos/hipertensi%C3%B3n-arterial/hipertensi%C3%B3n-arterial>.
16. *Laringitis aguda (Crup).* **Basantaa, ML. Arroba.** S1, España : s.n., 2003, Anales de pediatría, Vol. 1, págs. 55 - 61.
17. **Cardio alianza.** Infarto de miocardio. [En línea] <https://cardioalianza.org/las-enfermedades-cardiovasculares/infarto-de-miocardio/>.



INFORME DE LA VIGILANCIA CENTINELA EN EVENTOS RESPIRATORIOS Y CARDIOVASCULARES POR EXPOSICIÓN A LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE A CORTO PLAZO



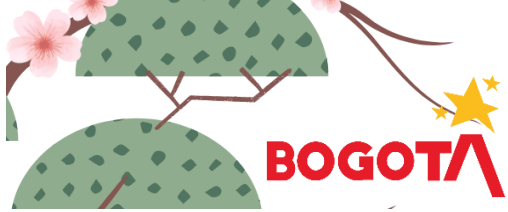
18. **Ministerio de Salud y Protección Social.** ¿Qué es Infección Respiratoria Aguda? [En línea] [https://www.minsalud.gov.co/salud/Paginas/Infecciones-Respiratorias-Agudas-\(IRA\).aspx#:~:text=La%20Infecci%C3%B3n%20Respiratoria%20Aguda%20\(IRA,duran%20menos%20de%202%20semanas..](https://www.minsalud.gov.co/salud/Paginas/Infecciones-Respiratorias-Agudas-(IRA).aspx#:~:text=La%20Infecci%C3%B3n%20Respiratoria%20Aguda%20(IRA,duran%20menos%20de%202%20semanas..)
19. **National Library of Medicine.** Insuficiencia cardíaca. [En línea] <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/000158.htm>.
20. **Secretaría Distrital de Ambiente.** Inversión térmica: qué es y cuál es su relación con la calidad del aire. [En línea] https://ambientebogota.gov.co/de/historial-de-noticias/-/asset_publisher/VqEYxdh9mhVF/content/inversion-termica-que-es-y-cual-es-su-relacion-con-la-calidad-del-aire?
21. —. Informe anual de calidad del aire de Bogotá año 2022. [En línea] <http://rmcab.ambientebogota.gov.co/Pagesfiles/Informe%20anual%202022.pdf>.
22. **Secretaria de Ambiente.** Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB. [En línea] <https://www.ambientebogota.gov.co/red-de-monitoreo-de-calidad-del-aire-de-bogota-rmcab>.
23. *Rinofaringitis.* **M.-S. Le Gac, L. Delahaye, C. Martins-Carvalho, R. Marianowski.** 2, 2010, EMC Pediatr., Vol. 45, págs. 1-5. PMID: 32308526.
24. **OPS-OMS.** *Enfermedades Transmisibles y Análisis de Salud (CHA), Información y Análisis de Salud (CHA/HA).* 2016.
25. **Unidad patología vascular.** Insuficiencia Venosa Crónica. [En línea] <https://www.patologiavascular.com/insuficiencia-venosa-cronica/>.
26. **Organizacion Mundial de la Salud.** *Contaminación del aire ambiente (exterior) y salud.* [En línea] 2024. [Citado el: 8 de febrero de 2025.] [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health).
27. *Contaminación aérea y sus efectos en la salud.* **Oyarzun G, Manuel.** 26, Santiago : s.n., 2011, Rev Chil Enf Respir, pág. 16 a 25.
28. *Los efectos agudos de la contaminación del aire en la salud de la población: evidencias de estudios epidemiológicos.* **Rosales, José A., y otros.** diciembre de 2001, Salud publica de México, Vol. 43.
29. *La contaminación del aire: su repercusión como problema de salud.* **Romero, Manuel, Diego, Francisca y Mirey, Álvarez.** mayo de 2006, Revista Cubana de higiene y epidemiología, Vol. 44.
30. **ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD.** *Calidad del Aire Ambiente.* [En línea] 2016. [Citado el: 10 de febrero de 2025.] <https://www.paho.org/es/temas/calidad-aire/calidad-aire-ambiente>.
31. **Organización Mundial de la Salud.** *Cómo la contaminación del aire está destruyendo nuestra salud.* 2022.



INFORME DE LA VIGILANCIA CENTINELA EN EVENTOS
RESPIRATORIOS Y CARDIOVASCULARES POR EXPOSICIÓN
A LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE A CORTO PLAZO



32. *Particulate Matter Air Pollution: Effects on the Cardiovascular System*. **Hamanaka RB, Mutlu GM**. 2018, Front. Endocrinol, Vol. 9.
33. *Particulate-Matter Related Respiratory Diseases*. **Kyung SY, Jeong SH**. 2, 2020, Tuberc Respir Dis (Seoul), Vol. 83.
34. *Asociación entre el Material Particulado y la Función Pulmonar durante el ejercicio en sujetos físicamente activos*. **Contreras, Felipe**. Chile : Kinesiología, 2021.
35. *Ambient air pollution and health*. **k., Katsouyanni**. 1, 2023, British Medical Bulletin, Vol. 68.
36. *Contaminación atmosférica urbana e ingresos hospitalarios por asma y enfermedades respiratorias en la ciudad de Murcia (España)*. **Ortega y Juan**. 2020.
37. *Contaminación atmosférica y medioambiental y patología respiratoria*. **Semjen, C. Raherison**. s.l. : Elsevier, 2020, Vol. 24.
38. *Medioambiente y salud cardiovascular: causas, consecuencias y oportunidades en prevención y tratamiento*. **Jordi Bañeras, Josep Iglesias-Grau, María Téllez-Plaza, Vicente Arrarte et al.** s.l. : Elsevier, 2022, Vol. 75.
39. *Efectos del envejecimiento sobre el sistema respiratorio*. **Dezube, Rebecca**. s.l. : Manual MSD, 2023.
40. *Envejecimiento y enfermedades cardiovasculares*. **Barón-Castañeda, Alberto**. 6, Bogotá : Revista Colombiana de Cardiología, 2022, Vol. 29.
41. *Mortalidad por enfermedad isquémica cardíaca según variables sociodemográficas en Bogotá, Colombia*. **Estefanía Martínez-Espitia, Paula Camila Méndez-Muñoz, Christian Esteban Paba-Rojas et al.** 1, s.l. : Rev. salud.bosque, 2020, Vol. 10.
42. **Salud, Instituto Nacional de**. *Protocolo de Vigilancia en Salud Pública de Infección Respiratoria Aguda*. 2024. versión 9.
43. **Ministerio de Salud y Protección Social**. Programa nacional de prevención, manejo y control de la infección respiratoria aguda y la enfermedad diarreica aguda. Versión 1. Subdirección de Enfermedades Transmisibles. 2023.
44. **Secretaría Distrital de Salud**. *Guía de promoción y atención en enfermedad respiratoria aguda (ERA)*. Bogotá : s.n., 2019.



INFORME DE LA VIGILANCIA CENTINELA EN EVENTOS
RESPIRATORIOS Y CARDIOVASCULARES POR EXPOSICIÓN
A LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE A CORTO PLAZO



Listado de anexos

Anexo 1. Estaciones de monitoreo de calidad del aire por zona, año 2024

En la siguiente tabla se detallan los nombres de las estaciones de monitoreo de calidad del aire objeto de seguimiento de la vigilancia centinela en el año 2024, por zona.

Tabla 18. Estaciones de monitoreo de calidad del aire por zona, año 2024

Zona	Estaciones de monitoreo
Sur	Ciudad Bolívar
	Tunal
	Usme
Norte	Centro de Alto Rendimiento
	Las Ferias
	Min. Ambiente
	Suba
	Usaquén
Centro Oriente	Tunal
	Min. Ambiente
	San Cristóbal
Suroccidente	Carvajal - Sevillana
	Fontibón
	Kennedy
	Puente Aranda

Fuente: Vigilancia centinela en eventos respiratorios y cardiovasculares por exposición a la contaminación del aire.