



# PUNTO DE PARTIDA PARA LA DISCUSIÓN ACERCA DE LA CALIDAD DEL AIRE EN BOGOTÁ

Documento No.23 – Septiembre 2018

## Resumen:

Según la Organización Mundial de la Salud, 1 de cada 9 muertes en el mundo está relacionada con enfermedades asociadas a la contaminación atmosférica (OMS, 2016). Por ello se puede considerar como uno de los factores de mayor incidencia en el medio ambiente y la salud humana. Tanto así que el cuidado de la calidad del aire ha quedado plasmado en los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Concretamente, mejorar la calidad del aire quedó en dos objetivos: En el Objetivo 3, se establece como meta para el 2030 *“reducir sustancialmente el número de muertes y enfermedades producidas por productos químicos peligrosos y la contaminación del aire, el agua y el suelo”*. Mientras que en el Objetivo 11 se establece como meta para 2030 *“reducir el impacto ambiental negativo per cápita de las ciudades, incluso prestando especial atención a la calidad del aire y la gestión de los desechos municipales y de otro tipo”*.

Más allá de estas consideraciones, la calidad del aire en nuestra ciudad nos debe importar a todos los bogotanos. Para abrir la discusión con más detalle, en este documento se describen los riesgos de la contaminación del aire. En segundo lugar se habla de las partículas suspendidas como un elemento clave para evaluar la contaminación del aire. En tercer lugar se hace referencia a los límites y metas que se han trazado para su reducción. En cuarto lugar se examina con detalle el estado del aire en Bogotá. En quinto lugar se muestra cuál ha sido su impacto desde el punto de vista de la salud pública de los Bogotanos. Finalmente se ofrecen algunas preguntas para animar una discusión en esta materia.

## 1. Los riesgos de la contaminación del aire

El principal problema asociado al material particulado es su impacto sobre la salud. La Organización Mundial de la Salud (OMS), el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y la Coalición Clima y Aire Limpio para Reducir los Contaminantes de Vida Corta estima que alrededor de 7 millones de personas mueren anualmente por la exposición a partículas en el aire, que penetran en los pulmones y el sistema cardiovascular.

Para 2016, estas organizaciones, gracias a su campaña BreathLife, mostraron cómo la contaminación del aire causó a nivel mundial 2.2 millones de muertes por accidentes cerebrovasculares, 2 millones de muertes por enfermedades cardíacas y 1.7 millones de muertes por cáncer de pulmón y enfermedades pulmonares obstructivas crónicas e infecciones respiratorias<sup>1</sup>.

Más aún, varias organizaciones internacionales, entre ellas la OMS y la Organización Panamericana de la Salud (OPS), han destacado que el mayor impacto de la contaminación del medio ambiente es sobre la mortalidad infantil. Más de la mitad de las muertes de niños menores de 5 años por infecciones agudas de las vías respiratorias inferiores son causadas por partículas pequeñas PM 2.5 de contaminantes en el hogar (OMS, 2018; OPS, 2017).

El Gobierno Nacional también ha advertido acerca del impacto del material particulado como un contaminante importante en el país (Minambiente, 2018). Según el documento CONPES de “*Política para el mejoramiento de la calidad del aire*” presentado en julio de 2018 se expone que:

“Para el año 2015 se asociaron con la baja calidad del aire más de 8.000 muertes por cáncer de pulmón y enfermedad cardiovascular en mayores de 44 años, y 22 muertes por todas las causas en menores de 5 años, así como 67 millones de enfermedades y síntomas respiratorios, además de restricción en el desarrollo de actividades y atenciones en los servicios de urgencias y hospitalización por causas respiratorias. Los costos estimados por estas causas ascendieron a 12,3 billones de pesos, equivalentes al 1,5 % del PIB de 2015 (DNP, 2018).”

Otro problema relacionado con la calidad del aire, tiene que ver con los contaminantes químicos del aire. Dentro de estos se encuentra el dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), el dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), el ozono troposférico y el monóxido de carbono. Para monitorear y controlar el impacto de estos contaminantes, el Ministerio de Ambiente emitió la resolución 610 de 2010. En ella se establecen los niveles máximos permisibles relacionados con estos contaminantes. Sobre el impacto del azufre en la calidad del aire, existe la ley 1205 de 2008 que define un camino y unos plazos para la reducción de la cantidad de azufre que existe en la combustión del DIESEL.

---

<sup>1</sup> (OMS, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y Coalición Clima y Aire Limpio para Reducir los Contaminantes de Vida Corta) Breathlife A global campaign for clean air  
<http://breathelife2030.org/>

## 2. Las partículas suspendidas: indicador de la contaminación del aire

Teniendo en cuenta que este documento busca abrir la conversación sobre la calidad del aire, se decidió enfocarse únicamente en lo que respecta al material particulado. Lo anterior, en consideración que se dejará para futuros documentos lo que tiene que ver con los contaminantes químicos. Esto, teniendo en cuenta que el impacto de los buses y los filtros del transporte público de Bogotá, pues requieren una mirada más detallada.

El material particulado o partículas suspendidas se compone por una mezcla de partículas sólidas y líquidas que se encuentran suspendidas en la atmósfera. Éstas se crean por actividades tanto antropogénicas como naturales. Entre las antropogénicas se encuentran los hornos de combustión, procesos metalúrgicos y los vehículos. Entre las naturales se puede hallar los incendios forestales, el polen y la resuspensión de polvo por el viento. Su composición es muy variada. Sus principales componentes son los sulfatos, nitratos, el amoníaco, el cloruro sódico, el carbón, el polvo de minerales, cenizas metálicas y agua. Esto produce reacciones químicas que alteran la composición natural de la atmósfera y perturban de manera negativa la calidad del aire (OMS, 2018).

Bien sea por causas naturales o con ocasión de la actividad humana, el material particulado es emitido o formado en el aire y se encuentra clasificado según su tamaño. Se encuentra el material particulado menor a  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (micras/metro cúbico), generalmente simbolizado como PM10, y la sección fina de éste, que es el material particulado menor a  $2.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (micras/metro cúbico), generalmente simbolizado como PM2.5.

Específicamente, las PM10 pueden penetrar y alojarse profundamente dentro de los pulmones y las PM2.5 pueden atravesar la barrera pulmonar y entrar en el sistema sanguíneo (OMS, 2018).

### 3. Límites y metas para la reducción del material particulado

El Gobierno Nacional, a través del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, estableció límites acerca de la cantidad máxima de material particulado en el aire. En la Resolución nacional 2254 de 2017 se pone un umbral para el año y se establecen metas para su reducción. La medición de estos contaminantes se realiza en micras por cada metro cúbico ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

La OMS define que los estándares de concentración media anual de PM10 debe ser de  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , de PM 2.5 debe ser de  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  y la concentración media 24 hora PM10 debe ser de  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  y de PM2.5 debe ser de  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

La Resolución 2254 de 2017<sup>2</sup> define que el estándar de PM10 de concentración media anual es  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  y de PM2,5 es de  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Además, define que para la concentración media 24 horas el material particulado PM10 debe estar en máximo  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$  y el material particulado PM2,5 debe estar en máximo  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

	Resolución 2254 de 2017	Recomendación OMS
Concentración media anual de PM10	$50 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$20 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Concentración media anual de PM2.5	$25 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$10 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Concentración media 24 horas de PM10	$100 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$50 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Concentración media 24 horas de PM2.5	$25 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$25 \mu\text{g}/\text{m}^3$

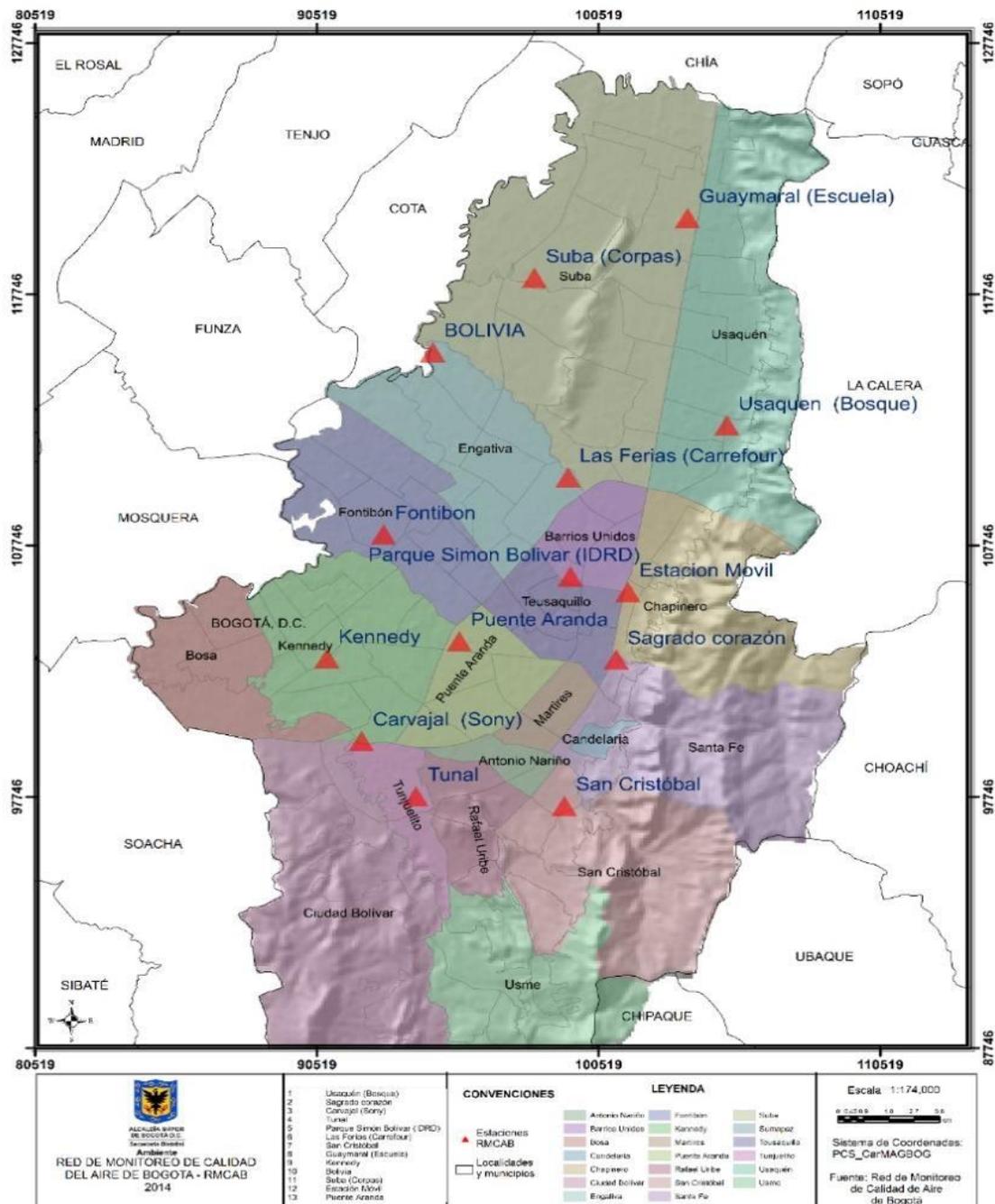
Ahora bien, es importante resaltar que la cantidad de PM10 y PM2.5 recomendados por la OMS es menor que lo establecido en la Resolución 2254 de 2017.

<sup>2</sup> Rige desde enero de 2018 y establece niveles objetivos de material particulado para 2018

#### 4. ¿Cuál es el estado del material particulado en Bogotá?

De acuerdo al informe de 2017 del IDEAM el suroccidente Bogotá es una de las zonas con mayor concentración de material particulado a nivel nacional, es decir, es una de las zonas con mayor contaminación atmosférica de Colombia.

Así mismo, el informe del IDEAM evidencia que en la ciudad el material particulado se encuentra más alto de lo recomendado de manera internacional y nacional, lo cual podría generar graves consecuencias para la salud. Tanto así, que la ciudad cuenta con 14 estaciones de Observación de la Calidad del aire. A continuación se muestra la ubicación de las estaciones de monitoreo en la ciudad:



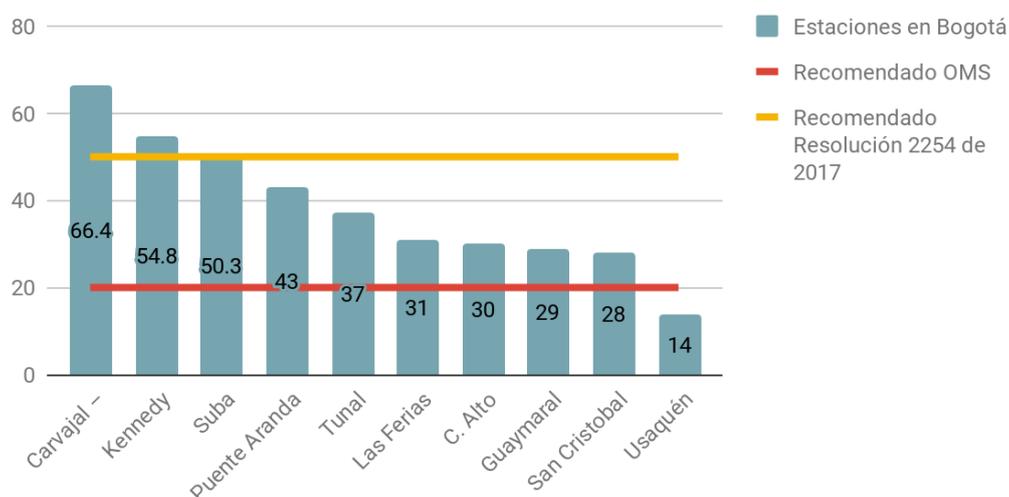
Fuente: Observatorio de la Calidad del Aire, Secretaría de Ambiente de Bogotá.

### a. ¿Qué tanto Material Particulado PM10 hay en el aire de Bogotá?

A nivel nacional, entre las 10 estaciones con mayor problemática de PM 10, tres se encuentran en Bogotá. Estas son: 1) la estación de Carvajal – Sevillana con 66.4  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , ubicada entre la localidad de Kennedy y de Puente Aranda; 2) la estación de Kennedy con 54.8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ; y 3) la estación de Suba con 50.3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

De las catorce estaciones que hay en Bogotá, sólo tres cumplen con lo recomendado en la Resolución 2254 de 2017, y tan solo una estación, la estación de Usaquén, cumple con el Recomendado de la OMS.

### Comparativo Material Particulado PM 10 entre recomendaciones y estaciones Bogotá



Elaboración propia. Cifras tomadas del Informe IDEAM 2017

Adicionalmente, Minambiente (2018) afirma que esta contaminación del medio ambiente se produce en mayor medida por fuentes móviles, es decir por vehículos motores y en menor medida de fuentes fijas. Para el presente año el 54% de las emisiones de PM10 corresponde a fuentes móviles y un 44% a fuentes fijas.

### b. ¿Qué tanto Material Particulado PM2.5 hay en el aire de Bogotá?

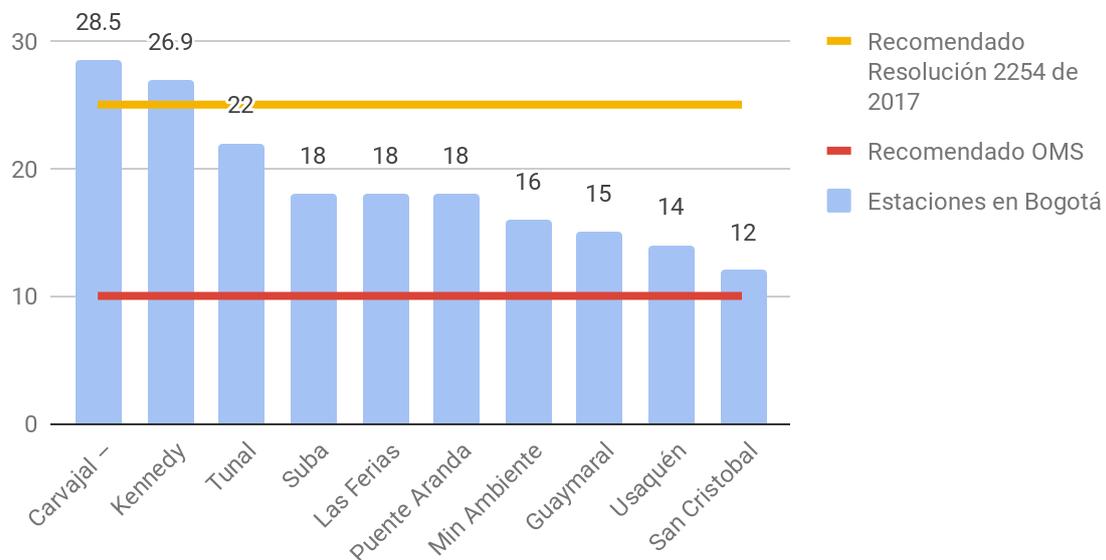
Sobre el PM2.5, se presenta que entre las estaciones con mayor problemática a nivel nacional, dos se encuentra en Bogotá. Estas son la estación Carvajal - Sevillana con 28.5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  y Kennedy con 26.9  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . En ambos casos las mediciones de estas estaciones superan el máximo permisible anual recomendado por la Resolución 2254 de 2017.

De PM 2.5, la mayoría de las estaciones, salvo las dos anteriormente nombradas, cumplen con lo recomendado en la Resolución 2254 de 2017 y vale destacar que dos estaciones de

monitoreo, Usaquén y San Cristóbal, cumplen con el objetivo de material particulado que propone para el año 2030 dicha Resolución, 15 µg/m³.

En PM 2.5 ninguna estación de monitoreo cumple con los niveles adecuados para proteger la calidad del aire y con ello la salud de las personas.

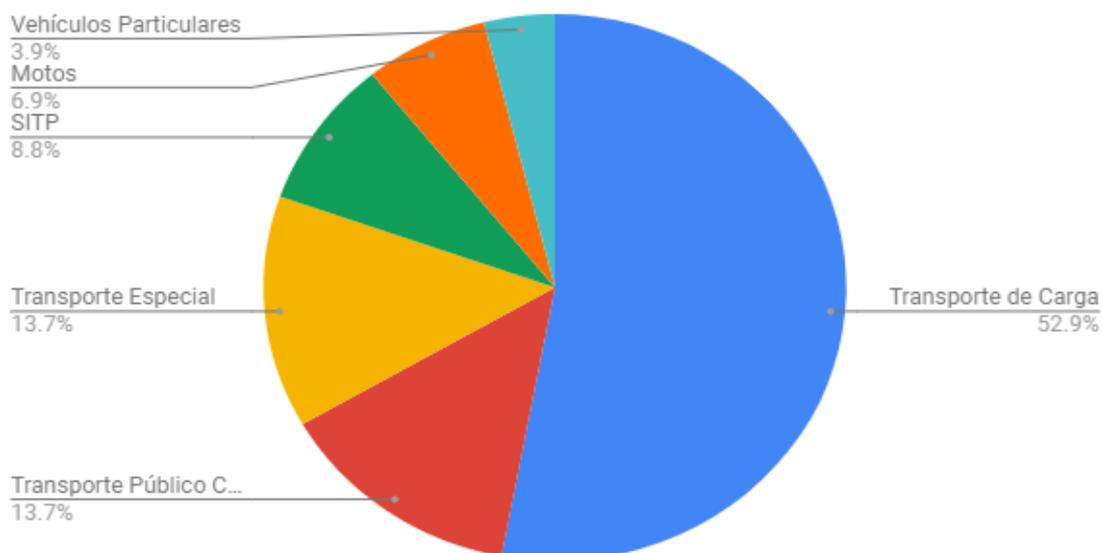
### Comparativo Material Particulado PM 2.5 entre recomendaciones y estaciones Bogotá



Elaboración propia a partir del Informe IDEAM 2017

En cuanto a PM2.5 para Bogotá, el 75 % de las emisiones corresponde a fuentes móviles y el 18% a fuentes fijas (Minambiente, 2018). En la gráfica a continuación se reseñan los orígenes y su participación porcentual para el aire de los Bogotanos, según Minambiente.

### Emisión de Fuentes Móviles PM2.5



Elaboración Propia, con datos de Ministerio de Ambiente (2018)

Si bien estos indicadores sobre el estado de la ciudad son preocupantes, hay voces que han señalado que el panorama podría aún ser peor. En su columna del 8 de agosto de 2017, el académico Eduardo Behrentz cuestionó la forma en la que las últimas administraciones vienen midiendo la calidad del aire a partir de los promedios anuales.

*Lo primero por resaltar es que la SDA, desde hace varias administraciones e incluyendo la actual, ha optado por utilizar indicadores incorrectos para determinar el nivel de contaminación en la ciudad. Esto a pesar del insistente llamado de múltiples voces técnicas que claman por una valoración del problema que no se limite a un promedio anual estimado para todo el territorio urbano del Distrito. (2017 (1))*

Sus observaciones continuaron el 22 de Agosto del mismo año:

*Desde hace largos años, la manera de reportar el nivel de polución se limita a una única cifra genérica para todo el territorio urbano, la cual se determina a partir del promedio anual de las mediciones realizadas cada 10 minutos en las 14 estaciones con que cuenta su red de monitoreo. (2017 (2))*

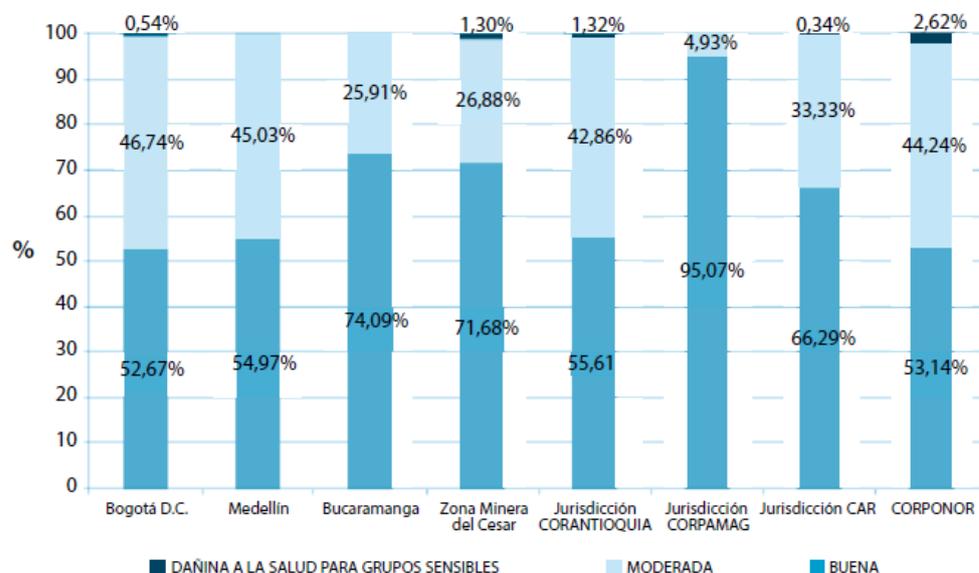
Adicionalmente, Bogotá tiene una clara deficiencia en número de estaciones de monitoreo de la calidad de su aire. De acuerdo al informe “El estado de la calidad del aire en Colombia 2011-2015” del IDEAM, para el 2015 existían 163 estaciones de monitoreo para todo el país. Bogotá cuenta únicamente con 11, mientras que Medellín (área metropolitana del Valle de Aburrá) cuenta con 27 (IDEAM, 2016, Pp. 28).

Estas observaciones apuntan a que se deben mejorar las herramientas con las que se reporta la calidad del aire. En especial en lo que respecta a generar promedios anuales y al número de estaciones para una ciudad tan extensa como Bogotá. Esto implica que, a pesar de tener un parte desalentador por parte de la Secretaría Distrital de Ambiente, aún no conocemos la verdadera la magnitud del problema con cifras técnicamente óptimas.

## 5. La calidad del aire es un problema de salud pública en Bogotá

Bogotá tiene el menor índice de calidad de aire bueno del país. Según el IDEAM, al distribuir por tiempo el aire, solamente el 52.67% del tiempo el aire está bajo condiciones que permitan calificarlo como bueno, acorde con las leyes Nacionales (IDEAM, 2012).

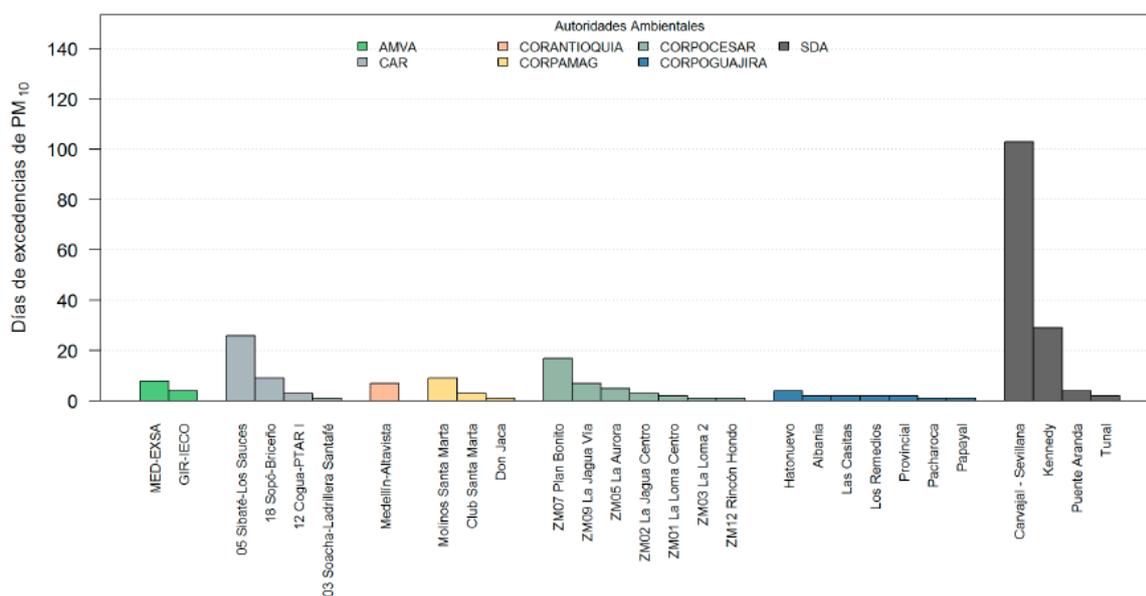
Gráfica103 Porcentaje del ICA para datos diarios de PM10 2007-2010



Tomado de: (IDEAM, 2012; pp. 162) Informe del Estado de la Calidad del Aire en Colombia 2007-2010

Esta tendencia se contextualiza cuando observamos que según el IDEAM, para el 2015 Bogotá tuvo la mayor cantidad de días donde se excedieron los límites de 100 comparado con el resto del país (IDEAM, 2016).

Días de excedencias de PM<sub>10</sub> por estación de monitoreo en 2015. Límite de 100 µg/m<sup>3</sup>



Tomado de: (IDEAM, 2012; pp. 162) Informe del Estado de la Calidad del Aire en Colombia 2007-2010

Estas observaciones sobre el aire de Bogotá se traducen en enfermedades respiratorias para sus habitantes. Particularmente porque existe una relación entre las zonas de concentración de material particulado y los casos notificados de Enfermedades Respiratorias Agudas (ERA). Para el 2017, en Bogotá se reportaron aproximadamente 46.000 casos de ERA. Las localidades de Suba (20,02%) y Kennedy (10,28%) fueron las que más participaron de este fenómeno (Observatorio de Salud Ambiental de Bogotá, 2017).

Una tendencia similar se observa en la proporción de demanda de consulta por enfermedad respiratoria en niños de 0 a 14 años atendidos en el servicio de urgencias.

Según el Observatorio de Salud Ambiental de Bogotá, “se atendieron un total de 44.280 consultas de Enfermedad Respiratoria Aguda en niños menores de 14 años en Bogotá que consultaron por urgencias de acuerdo a los Registros Individuales de Prestación de Servicios en Salud (RIPS), las localidades que presentaron mayor prevalencia de consulta fueron: Kennedy con una prevalencia de 49,4% (1.259/2.549) con un subregistro de 3 meses, Puente Aranda con 44% (1.016/2.311) con subregistro de 3 meses” (Observatorio de Salud Ambiental de Bogotá, 2017)

Según el DANE, durante el primer trimestre de 2018, 4 de las principales 5 enfermedades por las que mueren los bogotanos están asociadas a una baja calidad del aire:

Defunciones Bogotá Primer trimestre 2018	
Enfermedad	Número de muertes
Enfermedades isquémicas del corazón	1.181
Enfermedades crónicas de vías respiratorias inferiores	468
Enfermedades cerebrovasculares	442
Residuos tumores malignos	280
Infecciones respiratorias agudas	241

Elaboración propia. Citas DANE.

Ante esto, en Bogotá la calidad del aire tiene efectos adversos cuantificables frente a la salud.

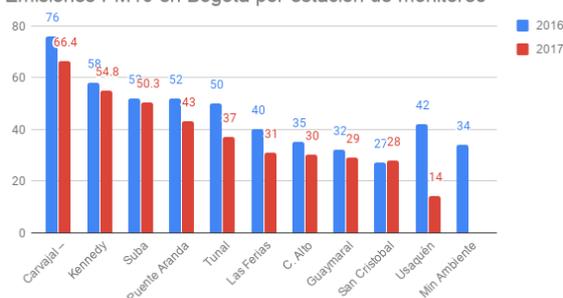
## 6. ¿Cómo reducir su impacto?

Siendo así, frente a la calidad del aire en Bogotá se evidencian situaciones claves:

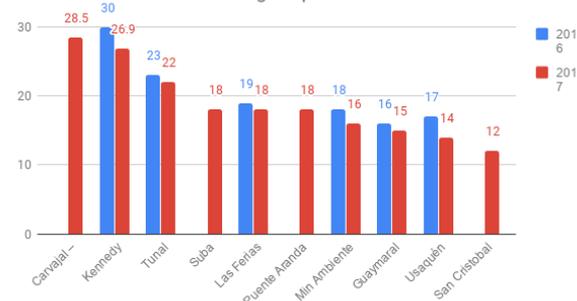
- Primero, el material particulado en Bogotá excede las recomendaciones internacionales y el Distrito aún tiene las zonas de mayor contaminación a nivel nacional.
- Segundo, se conocen las fuentes contaminantes de la ciudad: la mayoría de ella proviene de fuente móviles.
- Tercero, el material particulado y en consecuencia la baja calidad del aire está causando graves daños en la salud de los ciudadanos.

Si bien las emisiones se han ido reduciendo, los niveles aún son altos:

Emisiones PM10 en Bogotá por estación de monitoreo



Emisiones de PM 2.5 En Bogotá por estación de monitoreo



Elaboración propia, con cifras de

De esta manera, lo necesario es trabajar en las fuentes contaminantes para reducir el material particulado a los estándares establecidos por la normativa nacional y la internacional, con el fin de mejorar la calidad de aire y proporcionar un ambiente sano para los bogotanos.

La OMS (2018), destaca algunos ejemplos de medidas que se deben desarrollar e implementar para reducir la contaminación del aire, y que son útiles recordar para mejorar la calidad del aire en Bogotá, a saber:

- Utilizar tecnologías limpias que reduzcan las emisiones industriales.
- Garantizar el acceso a soluciones de energía doméstica limpia para cocinar, calentar y alumbrar.
- Priorizar el transporte urbano rápido, las sendas peatonales y de bicicletas en las ciudades, y el transporte interurbano de cargas y pasajeros por ferrocarril
- Utilizar vehículos pesados de motor diésel más limpios y vehículos y combustibles de bajas emisiones, especialmente combustibles con bajo contenido de azufre.

Además estos ejemplos concuerdan con las recomendaciones realizadas en el “Foro Cambio Climático, Calidad del Aire y Salud en Bogotá” del pasado 25 de julio de 2018, donde se expresó la necesidad de ajustar normatividad, crear sanciones e incentivos que promuevan la reducción de emisiones contaminantes tanto en fuentes fijas como en fuentes móviles, así como la necesidad de renovar y modernizar el parque automotor y contar con mejores

combustibles, además, de concientizar a los ciudadanos para entender su exposición a la calidad del aire y fomentar la educación ambiental para que tomen medidas personales pero con impacto colectivo como el uso de bicicletas.

Bogotá está en un momento clave para mejorar la calidad de su aire, con la contratación de nuevos buses para la flota de Transmilenio. Especialmente si se considera que las fuentes móviles son la mayor fuente de contaminación de material particulado en la ciudad. Según el Alcalde, de las 31 propuestas recibidas para la licitación, 17 son de vehículos a gas, 3 de eléctricos y 11 de diésel<sup>3</sup>. Sería fundamental que se comenzara un tránsito progresivo hacia nuevas tecnologías donde se incluyan más buses eléctricos y a gas con mejores estándares de emisiones.

En conclusión, si bien ha habido avances en el cuidado del aire, como la creación e implementación de recomendaciones sobre niveles límites de material particulado, así como estaciones de monitoreo de calidad del aire, la ley 1205 de 2008 para disminuir el azufre en el diésel, aún hay retos y necesidades importantes para frenar la contaminación del aire.



---

<sup>3</sup> Tomado de: <http://www.portafolio.co/negocios/buses-electricos-son-minoria-en-la-licitacion-de-transmilenio-520795>

## Referencias:

- Behrentz, Eduardo. (2017 (1)). Malos aires para Bogotá. <https://www.eltiempo.com/opinion/columnistas/eduardo-behrentz/malos-aires-para-bogota-columna-de-eduardo-behrentz-117436>
- Behrentz, Eduardo. (2017 (2)). Aire que mata. <https://www.eltiempo.com/opinion/columnistas/eduardo-behrentz/aire-que-mata-contaminacion-del-aire-en-bogota-127026>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE. (2018). Defunciones por grupos de edad y sexo, según departamento, municipio de residencia y grupos de causas de defunción <http://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/salud/nacimientos-y-defunciones/defunciones-no-fetales/defunciones-no-fetales-2018>
- Documento CONPES 3943 <http://www.andi.com.co/Uploads/CONPES%203943%20Calidad%20del%20Aire.pdf>
- IDEAM. (2012). Estado Calidad del Aire 2007-2010 <http://www.ideam.gov.co/documents/51310/68521396/5.+Informe+del+estado+de+la+calidad+del+aire+2007-2010.pdf/52d841b0-afd0-4b8e-83e5-444c3d17ed29?version=1.0>
- IDEAM. (2017). Estado Calidad del Aire 2010-2015 [http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023637/Informe\\_del\\_Estado\\_de\\_la\\_Calidad\\_del\\_Aire\\_en\\_Colombia\\_2011-2015\\_vfinal.pdf](http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023637/Informe_del_Estado_de_la_Calidad_del_Aire_en_Colombia_2011-2015_vfinal.pdf)
- Ministerio de Ambiente. (2018). Mejorar la calidad del aire: uno de los principales retos de Bogotá. <http://www.minambiente.gov.co/index.php/noticias/3825-mejorar-la-calidad-del-aire-uno-de-los-principales-retos-de-bogota>
- Objetivos de Desarrollo Sostenible <http://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals/>
- Observatorio de Salud Ambiental de Bogotá. (2017). Casos por localidad en Bogotá D.C. [http://fappb.saludcapital.gov.co:8080/localidades/Osab/osabairerem.xhtml;jsessionid=c2b9f26e0010daae42336e546684#formtema:acordionpanel:tab:j\\_idt338](http://fappb.saludcapital.gov.co:8080/localidades/Osab/osabairerem.xhtml;jsessionid=c2b9f26e0010daae42336e546684#formtema:acordionpanel:tab:j_idt338)
- Organización Mundial de la Salud - OMS. (2018). [http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health)
- Organización Mundial de la Salud - OMS. (2018) <http://breathelife2030.org/wp-content/uploads/>
- Organización Mundial de la Salud - OMS. (2005). Guías de calidad del aire de la OMS relativas al material particulado, el ozono, el dióxido de nitrógeno y el dióxido de azufre [http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/69478/WHO\\_SDE\\_PHE\\_OEH\\_06.02\\_spa.pdf;jsessionid=A5B1B86A7F7D8F04DE3B44AD0990B00B?sequence=1](http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/69478/WHO_SDE_PHE_OEH_06.02_spa.pdf;jsessionid=A5B1B86A7F7D8F04DE3B44AD0990B00B?sequence=1)