



# INFORME BOGOTÁ REGIÓN CALIDAD DEL AIRE

---

DICIEMBRE 2019

# INFORME BOGOTÁ REGIÓN CALIDAD DEL AIRE

**FECHA DE PUBLICACIÓN:**  
Diciembre 16 de 2019

## **EDITORES:**

**DIRECTOR EJECUTIVO**  
Luis Fernando Mejía

**SUBDIRECTORA**  
Ximena Cadena

**DIRECTORA DE ANÁLISIS MACROECONÓMICO Y SECTORIAL**  
Martha Elena Delgado Rojas



Calle 78 No. 9-91 | Tel.: 325 97 77  
Fax: 325 97 70 | A.A.: 75074  
<http://www.fedesarrollo.org.co>  
Bogotá, D.C., Colombia

OFICINA COMERCIAL  
Teléfono: 325 97 77  
Ext: 340  
[comercial@fedesarrollo.org.co](mailto:comercial@fedesarrollo.org.co)

## **PROBOGOTÁ**

**PRESIDENTE**  
Juan Carlos Pinzón



Carrera 9 # 77 - 67 oficina 904  
Teléfono: 321 08 73  
<http://www.probogota.org>

**DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN**  
David Russi / [david.russi@gmail.com](mailto:david.russi@gmail.com)

## Introducción\*

En los últimos meses Bogotá ha tenido episodios de niveles altos de contaminación del aire, lo que ha vuelto a poner en la agenda la importancia de medidas para la prevención de la contaminación y mejoras en la calidad del aire. En efecto, la Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá (SDAB) ha reportado concentraciones de material particulado en la ciudad que sobrepasan los estándares de recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS)<sup>1</sup>. Sin embargo, respecto a otras 61 capitales evaluadas por Greenpeace y IQAir en el Reporte Mundial de la Calidad del Aire, Bogotá ocupa el puesto 42 en concentración anual promedio de material particulado de 2,5 micras (PM<sub>2,5</sub>), por debajo de otras ciudades latinoamericanas como Santiago, Lima y Ciudad de México (Gráfico 1).

Los problemas recientes de contaminación atmosférica en Bogotá se derivan principalmente de las partículas emitidas por las industrias y los vehículos (IDEAM, 2017). Lo anterior ha llevado a que el Gobierno distrital implemente acciones coordinadas con otras entidades, estrategias focalizadas en barrios y localidades y políticas públicas con el fin de darle una solución esta problemática.

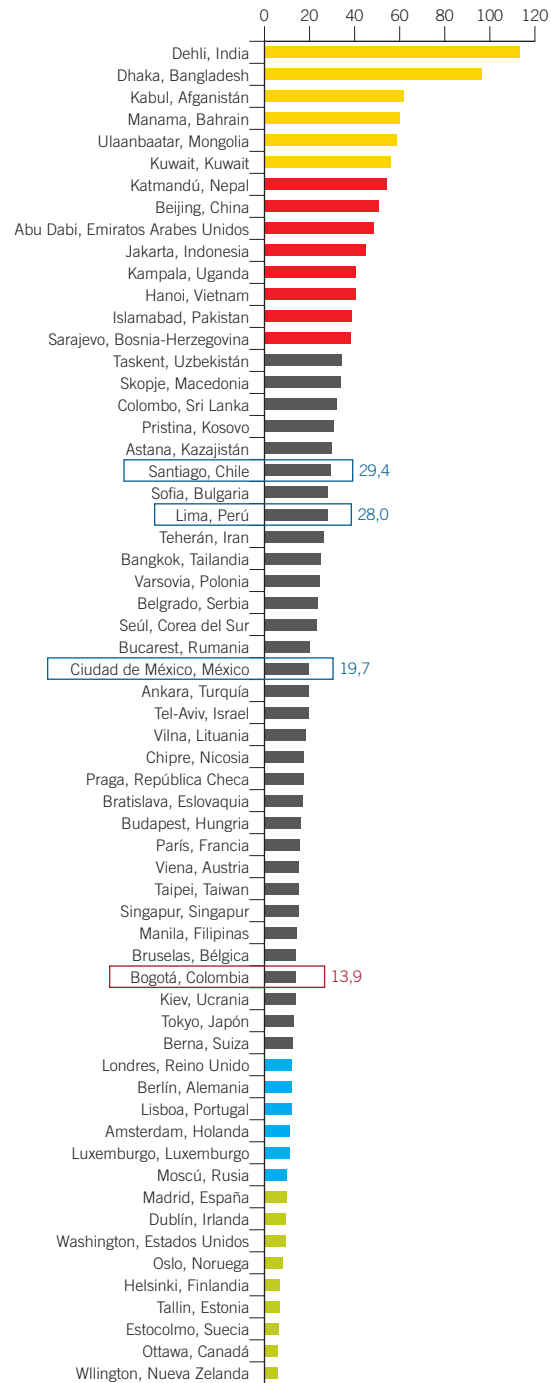
Este documento se divide en cinco secciones. En primer lugar, se hace una breve recopilación de la normativa vigente relevante para el análisis de la calidad del aire. En la segunda sección se describe la situación actual del estado del aire en Bogotá. La tercera sección resume los efectos de la calidad del aire sobre la salud de los bogotanos. En la cuarta, se abordan los protocolos de emergencia establecidos a nivel internacional y nacional para enfrentar situaciones de alarma causadas por la alta contaminación del aire. Por último, se resumen las recomendaciones de política derivadas de estudios previos sobre la calidad del aire urbano relevantes para Bogotá.

---

\* Con la colaboración de Helena Suárez.

<sup>1</sup> De acuerdo con el DNP (2018) de los 78 municipios que en 2015 contaban con sistemas de vigilancia de calidad del aire, en el 76% de estos se alcanzan niveles perjudiciales para la salud, aunque solo el 26% incumpla la normativa nacional vigente. Para información reciente sobre el incumplimiento de la norma en Bogotá ver notas de prensa de febrero de 2019 como <https://www.eltiempo.com/bogota/declaran-la-alerta-amarilla-en-bogota-por-contaminacion-327292> o <https://www.eltiempo.com/bogota/la-mala-calidad-del-aire-en-bogota-no-es-pasajera-es-un-problema-permanente-333364>

Gráfico 1.  
**Concentración de PM<sub>2,5</sub> (µg/m<sup>3</sup>).**  
 Ranking de capitales



Fuente: IQAir, 2018

## 1. Normativa vigente

En 1982 se emitió la primera regulación (Decreto 002) respecto a la calidad del aire en Colombia<sup>2</sup>. Posteriormente, en 1995 (Decreto 948) se derogó dicho decreto, pues se estableció que se debía desarrollar una política para la calidad del aire en donde se fijaran los estándares de emisión de contaminantes, así como los niveles de prevención, alerta y emergencia. Entre 1995 y 2015 se actualizaron y crearon normas referentes a los estándares de calidad del aire, por lo que en 2015 se expidió el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible (Decreto 1076 de 2015) para condensar la normativa vigente hasta la fecha sobre los mecanismos para la protección de la calidad del aire y los respectivos mecanismos de control, prevención y atención.

En 2010 el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Sostenible adoptó el protocolo para el monitoreo y seguimiento de la calidad del aire (Resolución 650). Ese mismo año se creó el Subsistema de Información sobre Calidad del Aire (Sisaire, mediante Resolución 651) para garantizar el acceso a la información relevante para la toma de decisiones sobre contaminación del aire. Adicionalmente, el Ministerio adoptó la Política de Prevención y Control de la Contaminación del Aire (PPCCA)<sup>3</sup>, cuyo objetivo es alcanzar los niveles de calidad del aire adecuados para proteger la salud y el bienestar humano, en el marco del desarrollo sostenible.

En línea con lo anterior, en 2011 la Secretaria Distrital de Ambiente de Bogotá adoptó el Plan Decenal de Descontaminación del Aire (Decreto 98, actualizado mediante el Decreto 335 de 2017). Este plan fue pionero en el país en el establecimiento de medidas para la industria, que incluyeron principalmente la adopción de sistemas de control de emisiones a través tecnologías limpias y la migración a fuentes de energía eléctrica. Además, se definieron sistemas de control de emisiones en el transporte de carga, mo-

---

<sup>2</sup> Este decreto incluye las primeras definiciones de fuentes de contaminación (que posteriormente fueron derogadas en el decreto 948 de 1995), los valores permitidos de las partículas en suspensión y el resto de contaminantes (monóxido de carbono, dióxido de azufre y óxido de nitrógeno, entre otros), y las normas (generales y especiales) referentes a la emisión de las fuentes fijas de contaminación del aire.

<sup>3</sup> De acuerdo con lo establecido en el CONPES 3344 de 2005.

tocicletas y el Sistema Integrado de Transporte Público de la ciudad.

Adicionalmente, el Ministerio de Ambiente establece y actualiza permanentemente los niveles máximos permisibles de contaminantes criterio<sup>4</sup> en el aire, a los que se les debe hacer seguimiento y evaluación a partir de lo señalado por el Ministerio en el Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire. El máximo nivel permisible de concentración de  $PM_{10}$  es de  $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , el de  $PM_{2,5}$  es de  $37 \mu\text{g}/\text{m}^3$  y el de ozono es de  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (Resolución 2254 de 2017).

A partir de lo anterior, en 2018 el Gobierno nacional, a través del CONPES 3943, estableció una política encaminada a reducir las concentraciones de los contaminantes del aire. Para esto se plantearon estrategias que buscan renovar el parque automotor, reducir el contenido de azu-

fre de los combustibles (fuentes móviles), e implementar mejores técnicas y prácticas industriales (fuentes fijas) (DNP, 2018). Lo anterior, articulando diferentes entidades del Gobierno como el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, el Ministerio de Salud y Protección Social y el Instituto de Higiene, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM).

En línea con la normativa nacional, desde 1991 las administraciones distritales, a través de la Alcaldía y la Secretaría de Ambiente de Bogotá han emitido resoluciones encaminadas a proteger la calidad del aire en la ciudad. Por ejemplo, la Secretaría Distrital de Ambiente declara (y finaliza) las emergencias ambientales (ver Resolución 632 de 2019), mientras que la Alcaldía Mayor de Bogotá adopta medidas como las restricciones vehiculares para reducir la contaminación del aire en la ciudad, (Decreto 174 de 2006).

---

<sup>4</sup> De acuerdo con la Resolución 2254 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, los contaminantes criterio son:  $PM_{10}$  (material particulado menor a 10 micras),  $PM_{2,5}$  (material particulado menor a 2,5 micras),  $SO_2$  (dióxido de azufre), CO (óxido de carbono)  $NO_2$  (dióxido de nitrógeno),  $O_3$  (ozono troposférico).

## 2. Situación actual

Los contaminantes se presentan en forma de partículas y gases en suspensión. Las primeras incluyen el  $PM_{2,5}$  y el  $PM_{10}$  (material particulado sólido o líquido disperso en la atmósfera, cuyo diámetro es inferior a  $2,5 \mu$  o  $10 \mu$  respectivamente). Los segundos, compuestos químicos como el dióxido y trióxido de azufre ( $SO_2$  y  $SO_3$ ), el monóxido de carbono y el monóxido y dióxido nítrico ( $NO$  y  $NO_2$ ).

La concentración de estos contaminantes en el aire es recopilada por la Secretaría Distrital de Ambiente (SDA) a través de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá (RMCAB), que está conformada por trece estaciones fijas y una estación móvil (Mapa 1). Además de monitorear la concentración de material particulado y gases contaminantes, en estas estaciones se hace seguimiento a las variables meteorológicas<sup>5</sup> que regulan la distribución de los contaminantes en la atmósfera.

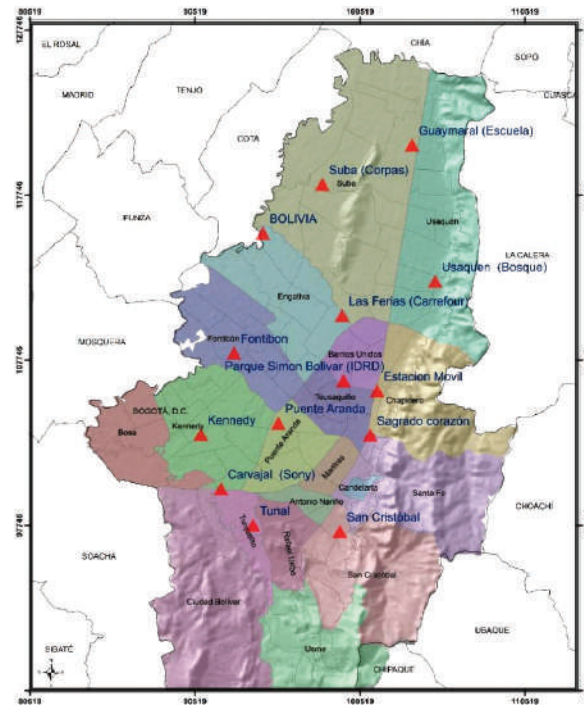
Adicionalmente, el Observatorio Distrital de Ambiente (ODS) de la SDA cuenta con herramientas como el Índice Bogotano de Calidad del Aire (IBOCA). Este indicador clasifica diariamente los resultados de las mediciones con un rango numérico que permite asignar un estado de la calidad del aire y de la actuación y respuesta correspondiente (Tabla 1), a partir de lo establecido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en la Resolución 2254 de 2017, y en línea con los criterios internacionales de contaminación.

---

<sup>5</sup> Precipitación, velocidad y dirección del viento, temperatura, humedad relativa, presión atmosférica y radiación.

Mapa 1.

## Estaciones de monitoreo calidad del aire en Bogotá



Fuente: Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá

Tabla 1.

## Índice Bogotano de Calidad del Aire

Atributos del IBOCA				Rangos de concentración y tiempo de exposición para cada contaminante					
Rango numérico	Color	Estado de la calidad del aire	Estado de actuación y respuesta	PM10	PM2,5	O3	CO	SO2	NO2
0-10		Favorable	Prevención	(0-54)	(0-12)	(0-116)	(0-5034)	(0-93)	(0-100)
10,1-20		Moderada	Prevención	(55-154)	(12,1-35,4)	(117-148)	(5039-10762)	(94-198)	(101-188)
20,1-30		Regular	Alerta amarilla	(155-254)	(35,5-55,4)	(149-187)	(10763-14197)	(199-486)	(189-677)
30,1-40		Mala	Alerta naranja	(255-354)	(55,5-150,4)	(188-226)	(14198-17631)	(487-797)	(678-1221)
40,1-60		Muy mala	Alerta roja	(355-424)	(150,5-250,4)	(227-734)	(17632-34805)	(798-1583)	NA
60,1-100		Peligrosa	Emergencia	(425-604)	(250,5-500,4)	(734-938)	(34806-57703)	(1584-2630)	(1221-3853)

Fuente: Secretaria Distrital de Ambiente de Bogotá

Nota: Los valores de concentración de los contaminantes están en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Para  $\text{PM}_{10}$  y  $\text{PM}_{2,5}$  los rangos corresponden a un tiempo de exposición de 24 horas. En el caso del ozono y el monóxido de carbono el valor en paréntesis corresponde al rango favorable en un tiempo de exposición de 8 horas. Para el dióxido de azufre y el dióxido nítrico el tiempo de exposición es de 1 hora.



El Observatorio Ambiental de Bogotá (OAB) condensa en informes mensuales los reportes sobre la calidad del aire en la ciudad. A continuación, se presentarán las concentraciones mensuales promedio de contaminantes en el aire de Bogotá, por tipo de contaminante.

### Material particulado menor a 2,5 micras

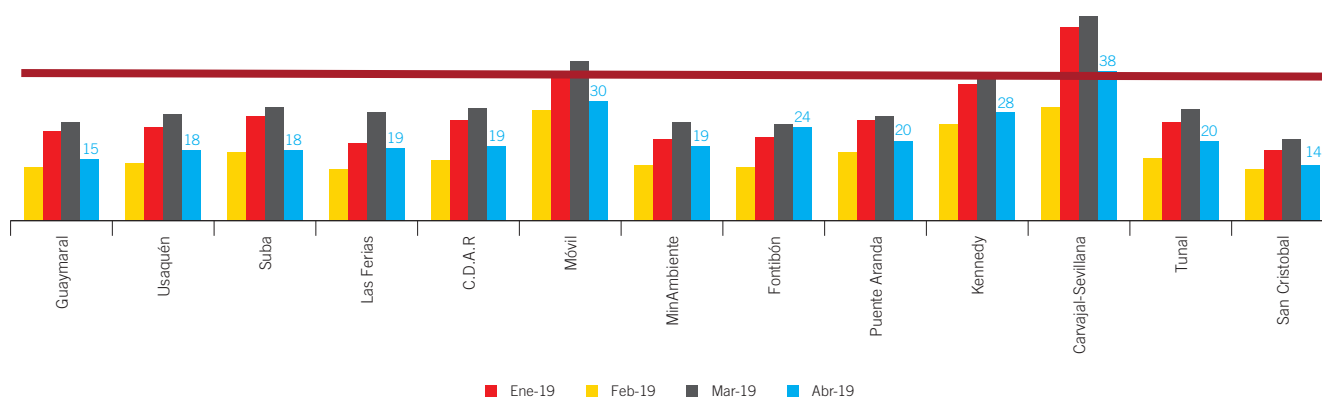
El Plan Decenal de Descontaminación del Aire<sup>6</sup> 2010-2020 identificó que el principal problema de contaminación en Bogotá es el material particulado. El material particulado menor a 2,5 micras es especialmente peligroso para la salud humana pues penetra fácilmente en las vías

respiratorias. Por lo anterior, frecuentemente se asocian los niveles de concentración en el aire de este contaminante con enfermedades respiratorias (OMS, 2011).

En el Gráfico 2 se puede observar la concentración mensual promedio del PM<sub>2,5</sub> en lo corrido de 2019. En la estación Carvajal-Sevillana se ha sobrepasado el nivel máximo permisible (37 µ/m<sup>3</sup>) en 3 de los 4 meses del año, lo que, de acuerdo con la Tabla 1 se traduce en un estado regular de la calidad del aire y por lo tanto en alerta amarilla (Gráfico 3). Sin embargo, en el resto de las estaciones de la ciudad se ha cumplido con el criterio establecido.

Gráfico 2.

#### Concentración mensual promedio<sup>7</sup> de PM<sub>2,5</sub> en el aire de Bogotá



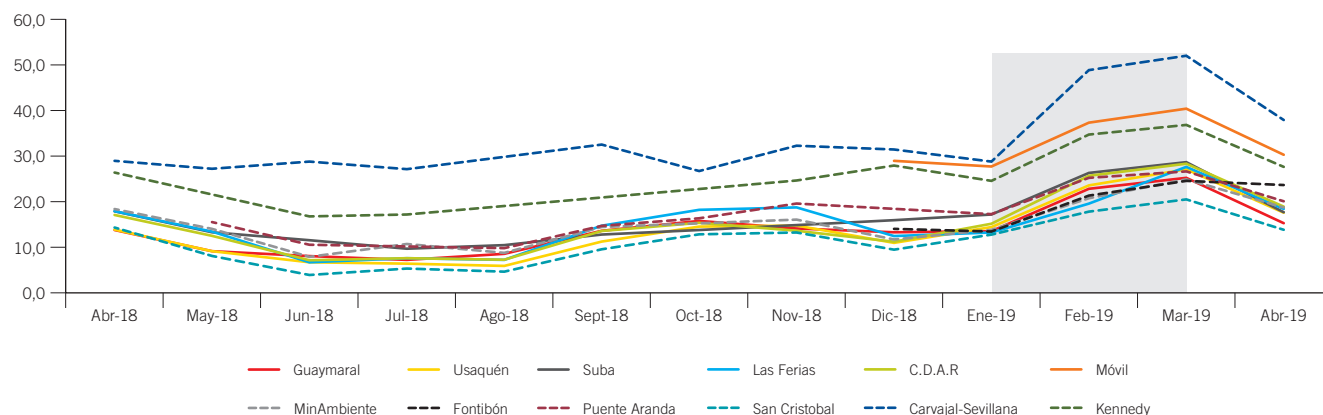
Fuente: OAB

Nota: La línea roja corresponde a la norma vigente para este contaminante

<sup>6</sup> Es una estrategia de la Alcaldía de Bogotá para coordinar la orientación de las acciones de diferentes actores que pretenden descontaminar el aire, además de prevenir y minimizar los impactos de la contaminación sobre el ambiente y la población. Adicionalmente, en este plan se calculó el Índice Porcentual de Excedencias (IPE), construido a partir de Gaitán et. al., 2007, que compara los datos del RMCAB con la norma de calidad del aire. Usando esta última como referencia, el indicador cuantifica el nivel de incumplimiento de los contaminantes criterio. En promedio, en 2010, el 40% de los días del año el PM<sub>10</sub> excedía lo establecido por la norma anual. El porcentaje de incumplimiento del resto de contaminantes fue menor al 5% (Alcaldía de Bogotá 2010).

<sup>7</sup> Calculado con base en el método de interpolación de Kriging.

Gráfico 3.  
**Emergencia ambiental en Bogotá 2019**  
 (Concentración mensual promedio<sup>8</sup> de  $PM_{2,5}$ )



Fuente: OAB

### Material particulado menor a 10 micras

De acuerdo con el Instituto Nacional de Salud (INS) el 58% de las emisiones de material particulado ( $PM_{10}$ ) en Bogotá provienen de vehículos (fuentes móviles). Lo anterior se explica por la edad y tecnología (proceso de combustión y calidad del combustible) del parque automotor, además de los problemas de movilidad en la ciudad (DNP, 2018). De hecho, de acuerdo con el índice global de tráfico, INRIX, en 2018 Bogotá fue la ciudad que ocupó el primer lugar en el ranking de pérdida de horas en congestión vehicular (272), seguida por Roma (254) y Dublín (246).

Dado lo anterior, se han diseñado mecanismos para reducir las emisiones de contaminantes y mejorar la mo-

vilidad. Por ejemplo, en Bogotá en 2014 se dejaron de emitir más de 70 toneladas de  $PM_{2,5}$  gracias a la desintegración de 15,000 taxis, buses y camiones como parte de la Política de Prevención y Control de la Contaminación del Aire del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (publicada en 2010). Adicionalmente, entre 2013 y 2015 en Bogotá, y el Valle de Aburrá, se aprobaron 19 solicitudes de exclusión de IVA y deducción de renta para vehículos híbridos y eléctricos<sup>9</sup>.

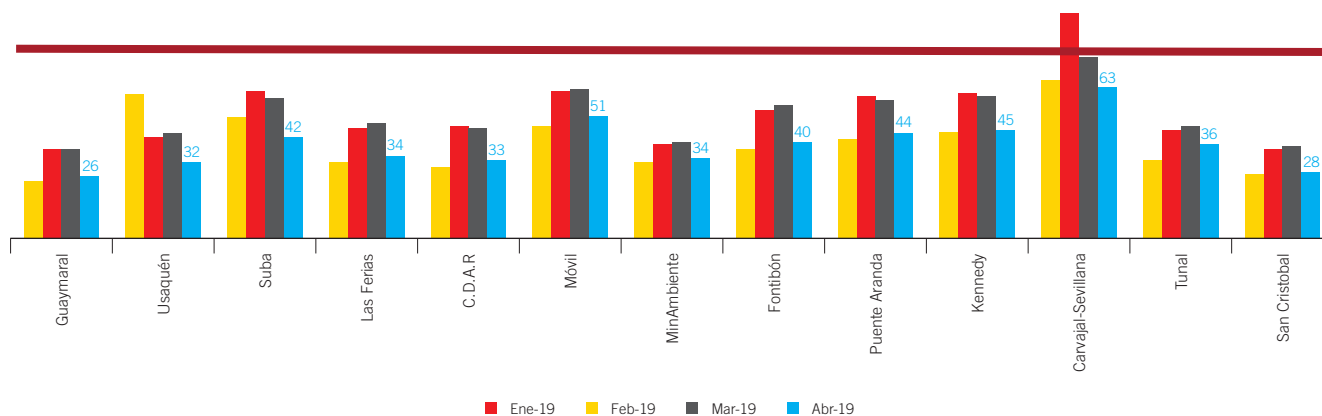
El restante 42%<sup>10</sup> de las emisiones de material particulado proviene de las industrias (fuentes fijas). De hecho, cerca del 50% del  $PM_{10}$  de la capital proviene de hornos ladrilleros, mientras que el 23% del  $PM_{10}$  se origina en calderas de carbón (SDA, 2014). Como se puede observar en el Gráfico 4, la zona suroccidente de la capital, especial-

<sup>8</sup> Calculado con base en el método de interpolación de Kriging.

<sup>9</sup> Además de vehículos que funcionan con gas natural o que tienen motores que requieren combustible de menos de 50 ppm de azufre. Sin embargo, esto solo equivale al 0,03% del parque automotor de estas áreas.

<sup>10</sup> Del total de emisiones de  $PM_{10}$  en Bogotá.

Gráfico 4.  
Concentración mensual promedio<sup>11</sup> de PM<sub>10</sub> en el aire de Bogotá



Fuente: OAB

Nota: La línea roja corresponde a la norma vigente para este contaminante

mente en la estación de Carvajal-Sevillana se reportan las concentraciones más altas de este contaminante. En el Plan Decenal de Descontaminación del Aire 2010-2020, se identificó que la zona centro-occidental es donde se condensa la actividad industrial de Bogotá. De cualquier manera, en ninguna ocasión la concentración promedio mensual superó el nivel permisible de 75 µg/m<sup>3</sup>.

A partir de los reportes del OAB en el Gráfico 5 se presentan las concentraciones promedio anuales para el periodo 2012-2016 por estación de monitoreo de material particulado. En general no se observa una tendencia decreciente de la concentración de PM<sub>10</sub> a través de los años. Sin embargo, seis de las once estaciones reportan de manera consistente concentraciones por debajo de los 50 µg/m<sup>3</sup>, que era el nivel máximo permisible hasta

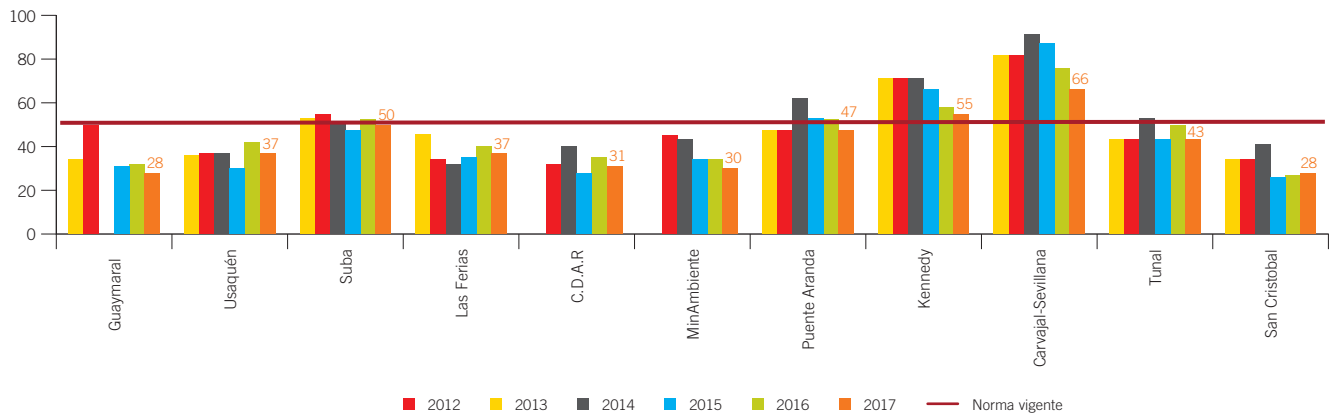
2017 para este tipo de contaminante. Una vez más, preocupa la situación en la zona suroccidental de la ciudad. Las estaciones de Carvajal-Sevillana, Kennedy y Puente Aranda reportan concentraciones de PM<sub>10</sub> por encima de la norma (Gráfico 5).

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible estableció, en 2017, espacios de dialogo y capacitación para promover el cumplimiento de los planes de reducción de la contaminación del aire en Bogotá, entre otras ciudades. A nivel local, desde 2015<sup>12</sup> la Secretaria Distrital de Ambiente de Bogotá cuenta con un plan para la atención de episodios críticos de contaminación del aire (Sistema de Alertas Tempranas Ambientales) que facilita la reacción de las autoridades ambientales y de salud del distrito ante una emergencia.

<sup>11</sup> Calculado con base en el método de interpolación de Kriging.

<sup>12</sup> De acuerdo con el Decreto 595 de 2015.

Gráfico 5.  
Concentración de  $PM_{10}$  por estación de monitoreo  
(Promedio anual)



Fuente: OAB

Nota: La línea roja corresponde a la norma vigente para este contaminante

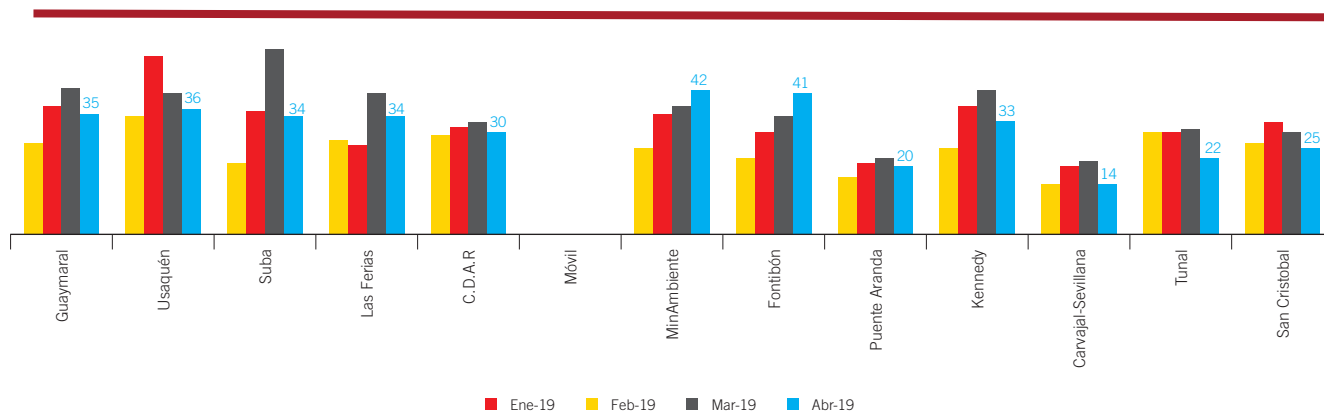
## Ozono

Por otro lado, los reportes del RMCAB sugieren que la localización geográfica del ozono es completamente diferente a la del material particulado. Las concentraciones promedio (ocho horas) más altas se registran en las estaciones de Suba y Guaymaral, mientras que, en la zona suroccidental, caracterizada por presentar altas concentraciones de material particulado, la concentración de ozono ha sido históricamente baja (Gráfico 6). Adicionalmente, desde febrero de 2018 no se reportan excedencias<sup>13</sup> en las concentraciones promedio de ozono medidas en las estaciones, frente a la recomendación OMS de no exceder los  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

La contaminación por ozono es un problema importante en días soleados pues la radiación solar es un factor fundamental para su generación. Altas concentraciones de este contaminante pueden llevar a daños de las vías respiratorias y pulmones (SDS, 2007). Adicionalmente, el ozono puede deteriorar las hojas de los árboles y plantas en la medida en que interfiere con la capacidad de almacenar y producir nutrientes, por lo que las plantas se vuelven más vulnerables a otros contaminantes y al ambiente en general.

<sup>13</sup> Cuatro en la estación de Suba, con máximo de  $110 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Gráfico 6.  
Concentración mensual promedio de O<sub>3</sub>



Fuente: OAB

Nota: La línea roja corresponde a la norma vigente para este contaminante

### 3. Costos monetarios y sobre la salud humana

La relación entre la exposición a la contaminación del aire y la salud ha sido un tema recurrente de investigación en el país<sup>14</sup>. En Colombia, la mayor cantidad de contaminantes se genera por el uso masivo de combustibles fósiles, resuspensión de polvo y explotación minera (SIAC, 2019). De la combustión, provienen partículas finas (PM<sub>2,5</sub>) que se asocian con enfermedades respiratorias agudas y crónicas, que pueden desencadenar otro tipo de patologías y costos que podrían ser evitados (Ministerio de Salud, 2012).

De acuerdo con el Instituto Nacional de Salud (INS), por exposición a aire y agua de mala calidad ocurren cada año en Colombia cerca de 17,500 muertes (64% asociadas a factores ambientales), lo que corresponde al 8% de la tasa de mortalidad anual en el país (INS, 2019). Es más, en Colombia, la mala calidad del aire ocasiona el 14% de las muertes por enfermedad isquémica del corazón y el 17,6% de las muertes por enfermedad pulmonar obstructiva crónica (INS, 2019).

La contaminación ambiental es la séptima causa de pérdida de años de vida saludable en Colombia, por encima de factores como altos niveles de colesterol, bajo peso al nacer, daño renal y malos hábitos alimenticios (INS, 2019). De acuerdo con las estimaciones realizadas en el estudio *Carga de la Enfermedad Ambiental en Colombia* del INS, estas cifras se podrían reducir con un mejor control de la exposición a factores de riesgo ambiental, además de la articulación con otros sectores, como transporte e infraestructura.

Respecto a los efectos de la calidad del aire sobre la salud de la población, la OMS (2018) ha confirmado que la disminución en los niveles de contaminación del aire reduciría la carga de morbilidad derivada de enfermedades respiratorias y vasculares. De hecho, el 36% de las muertes por cáncer de pulmón, el 35% de la enfermedad pulmo-

---

<sup>14</sup> De acuerdo con el INS (2019), existen alrededor de 117 artículos sobre los desenlaces en salud para la población colombiana asociados a material particulado y 11 en lo que tiene que ver con el ozono ambiental.

nar obstructiva crónica, el 34% de los accidentes cerebrovasculares y el 27% de las cardiopatías isquémicas se atribuyen a la contaminación atmosférica.

Por otra parte, la mala calidad del aire implica costos monetarios que deberían ser asumidos por las autoridades. De acuerdo con el Departamento Nacional de Planeación

la degradación ambiental<sup>15</sup> en 2015 costó 16,6 billones de pesos (equivalente al 2,1% del PIB de 2015), de los cuales cerca de 12 billones fueron producto de la contaminación del aire urbano. De estos, 1,6 billones corresponden a la valoración económica<sup>16</sup> de la morbilidad<sup>17</sup> y 10,6 billones de la mortalidad (DNP, 2018).

---

<sup>15</sup> Definida POR EL Banco Mundial como la pérdida de atributos del ambiente que afecta su calidad.

<sup>16</sup> Los cálculos sobre morbilidad se realizaron a partir de las metodologías de Desai et. Al (2004), Fewtrell y OMS (2007), Ostro y OMS (2004), Larsen (2004) y Golub et al. (2015). Las estimaciones para mortalidad corresponden a la actualización del estudio *Environmental health costs in Colombia: the changes from 2002 to 2010* del Banco Mundial.

<sup>17</sup> Atribuible a días de actividad restringida (93,5), visitas a urgencias (2,5%) y síntomas respiratorios (1,7%).

## 4. Protocolos internacionales

La Organización Mundial de la Salud (OMS, 2018) estableció una serie de recomendaciones para tener en cuenta al momento en que se encienden las alertas por contaminación ambiental. Primero, las autoridades deben introducir medidas para restringir o limitar las actividades en ciertas zonas, por ejemplo, a través de control vehicular. Segundo, permanecer en lugares cerrados, con puertas y ventanas cerradas, y evitar actividades al aire libre. Tercero, prevenir fuentes adicionales de contaminación, por lo que se debe evitar el uso de estufas de carbón, velas o tabaco. En circunstancias especiales se recomienda el uso de máscaras<sup>18</sup>, si se debe permanecer al aire libre por periodos prolongados de tiempo. De cualquier manera, estas recomendaciones deben ser evaluadas por la autoridad competente para decidir si son pertinentes o no.

La Alcaldía de Bogotá cuenta con un protocolo distrital de actuación ante las alertas por contaminación atmosférica. Este protocolo establece el procedimiento que se debe seguir una vez se valida la alerta. Primero, se deben activar las Estrategias Institucionales de Respuesta y la Estrategia Pedagógica y Comunicativa Interinstitucional, para articularse con los protocolos distritales de atención en incidentes con materiales peligrosos y de incendios forestales de ser necesario. Segundo, se debe declarar la alerta vía acto administrativo, tras lo cual empieza una estrategia de información a la comunidad para comunicar el estado de la calidad del aire y las restricciones, medidas y sugerencias que se van a implementar. Posteriormente, se ejecutan dichas medidas y restricciones, de acuerdo con el tipo de alerta y contaminante. A partir de lo anterior se evalúa la efectividad de las medidas (revisión del índice de calidad del aire y análisis interinstitucional del evento de contaminación) para decidir si se desactiva la alerta o no. Una vez se supera la emergencia, se debe realizar seguimiento.

Adicionalmente, está establecido un despliegue institucional en donde la Secretaría de Salud brinda atención directa a las poblaciones vulnerables y entrega los equipos

---

<sup>18</sup> Al menos deben filtrar el 95% de las partículas  $PM_{2,5}$  (N-95).



de protección. La Secretaría de Movilidad aplica las restricciones vehiculares (control de fuentes móviles). Las alcaldías locales, con el apoyo de la policía, emiten restricciones y de ser necesario sanciones, a las fuentes fijas (como las industrias y el comercio). Por último, la Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos se encarga de limpiar las vías. Adicionalmente, se adelantan esfuer-

zos para aumentar la siembra de árboles en ciertas zonas de la ciudad y simulacros ambientales por ejemplo cerca de la estación Sevillana. Este último punto busca limitar el tráfico, restringir algunas industrias y entregar instrumentos de protección a la comunidad, para familiarizar a la ciudadanía con el protocolo de respuesta ante una emergencia ambiental.

## 5. Recomendaciones de política

En 2018 el DNP estudió los efectos económicos de la degradación del ambiente en Colombia. De este documento se derivan tres recomendaciones de política que resultan útiles en la planeación nacional y distrital. Primero, es necesario alinear los esfuerzos de las diferentes entidades de los sectores de salud, ambiente y planeación, para garantizar la articulación en la toma de decisiones, como en el caso de la expedición de políticas y regulaciones. Segundo, mejorar la calidad de los datos ambientales y económicos para poder realizar mejores análisis y recomendaciones de política pública. Esto consiste en evitar series incompletas, automatizar la generación de la información y actualizar la información del censo poblacional y de los costos en salud (atención, tratamiento, incapacidad/restricción laboral). Además, frente a las estaciones de monitoreo, vale la pena revisar si las instaladas actualmente son suficientes para recolectar la información necesaria para el diseño de políticas distritales. Por último, y en línea con el punto anterior, el DNP sugiere, a partir de la nueva evidencia disponible, llevar a cabo nuevos estudios (con metodología actualizada) que permitan identificar de manera más precisa la asociación entre la degradación ambiental y los costos sobre la salud de la población y la economía.

Adicionalmente, el DNP<sup>19</sup> ha venido impulsado la estrategia de ciudades inteligentes<sup>20</sup> a través del fortalecimiento de políticas encaminadas a mejorar el uso de las tecnologías y los datos y al fortalecimiento del sector de tecnología e innovación. En el Documento CONPES (3290 de 2018) de Big Data se plantean estrategias para mejorar el aprovechamiento de los datos, acelerar la digitalización y fortalecer la conectividad entre entidades

---

<sup>19</sup> Además del Ministerio de TICs

<sup>20</sup> De acuerdo con el BID (2017) una ciudad inteligente es aquella que coloca a las personas en el centro del desarrollo, incorpora TICs en la gestión urbana y usa estos elementos como herramientas para estimular la formación de un gobierno eficiente que incluya procesos de planificación colaborativa y participación ciudadana. Al promover un desarrollo integrado y sostenible, las *smart cities* se tornan innovadoras, competitivas, atractivas y resilientes, mejorando así el bienestar de la población.

públicas. Además, en 2015 el CONPES 3834 estableció deducciones tributarias para el área de ciencia, tecnología e innovación para promover la inversión en actividades de investigación, desarrollo tecnológico e innovación. En particular en Bogotá el desarrollo de estas estrategias es clave por los retos que trae consigo en términos de conectividad intersectorial y sostenibilidad ambiental. Por

ejemplo, alianzas público-privadas que promuevan soluciones innovadoras, particularmente sobre la calidad del aire en la ciudad, deberían ser apoyadas por la administración distrital, para aprovechar las ventajas del sector privado a la hora de recolectar información y analizar los datos.

## Referencias

Alcaldía de Bogotá (2015). *Protocolo distrital de actuación ante alertas por contaminación atmosférica.*

Alcaldía de Bogotá (2010). *Plan Decenal de Descontaminación del Aire para Bogotá.*

DNP (2018). *Conpes 3943. Política para el mejoramiento de la calidad del aire.*

DNP (2018). *Evaluación de resultados de la Política de Prevención y Control de la Contaminación del Aire.*

DNP (2018). *Valoración económica de la degradación ambiental en Colombia 2015.* Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/Valoraci%C3%B3n%20econ%C3%B3mica%20de%20la%20degradaci%C3%B3n%20ambiental.pdf>

DNP (2018). *Conpes 3920. Política nacional de explotación de datos (Big data).*

DNP (2015). *Conpes 3834. Lineamientos de política para estimular la inversión privada en ciencia, tecnología e innovación a través de deducciones tributarias.*

Harrison, R.M., Yin, J. (2000). *Particulate matter in the atmosphere: which particle properties are important for its effects on health?* *The Science of the Total Environment*, 249, 85-101.

IDEAM (2017). *Informe del estado de la calidad del aire en Colombia.* Obtenido de [http://www.andi.com.co/Uploads/Informe\\_ECalidadl\\_Aire\\_2017\\_636748401757382604.pdf](http://www.andi.com.co/Uploads/Informe_ECalidadl_Aire_2017_636748401757382604.pdf)

INS (2019). *Carga de la Enfermedad Ambiental en Colombia.* Obtenido de <https://www.ins.gov.co/Direcciones/ONS/Informes/10%20Carga%20de%20enfermedad%20ambiental%20en%20Colombia.pdf>

Greenpeace & IQAir (2018). *2018 World Air Quality Report. Region and City PM2.5 Ranking*.  
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2017). *Resolución número 2254. “Por la cual se adopta la norma de calidad del aire ambiente y se dictan otras disposiciones”*.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2010). *Política de Prevención y Control de la Contaminación del Aire*. Obtenido de <https://oab.ambientebogota.gov.co/es/documentacion-e-investigaciones/resultado-busqueda/politica-de-prevencion-y-control-de-la-contaminacion-del-aire>

RM CAB (2018). *Informes mensuales de calidad del aire*.

Organización Mundial de la Salud (2018). *Calidad del aire y salud*. Obtenido de [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)

Organización Mundial de la Salud. (2018). *What to do when there is an air pollution alert*. Obtenido de [http://www.searo.who.int/topics/air\\_pollution/what-to-do-when-there-is-an-air-pollution-alert.pdf?ua=1](http://www.searo.who.int/topics/air_pollution/what-to-do-when-there-is-an-air-pollution-alert.pdf?ua=1)

Organización Mundial de la Salud (2018). *Notas Descriptivas*. Obtenido de [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)

Organización Mundial de la Salud (2011). *Exposure to earth pollution particulate matter in outdoor air*. Obtenido de [https://www.who.int/ipcs/assessment/public\\_health/ENHIS\\_Factsheet\\_3.3\\_July\\_2011.pdf](https://www.who.int/ipcs/assessment/public_health/ENHIS_Factsheet_3.3_July_2011.pdf)

Organización Panamericana de la Salud (2018). *Contaminación del Aire Ambiental*. Obtenido de [https://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=12918:ambient-air-pollution&Itemid=72243&lang=es](https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=12918:ambient-air-pollution&Itemid=72243&lang=es)

Rojas, N. Y. (2007). *Aire y problemas ambientales de Bogotá*. Friedrich-Ebert-Stiftung en Colombia.

Secretaría Distrital de Ambiente (2018). *Bogotá presenta sistema de alerta que pronostica el estado de la calidad del aire*.

Secretaría Distrital de Ambiente (). *Índice Bogotano de Calidad del Aire*. Obtenido de [http://201.245.192.252:81/App\\_AQI/AQI.es-CL.pdf](http://201.245.192.252:81/App_AQI/AQI.es-CL.pdf)

Secretaría Distrital de Ambiente (2014). *Inventario de emisiones*. Bogotá: Secretaría Distrital de Ambiente.

Secretaría Distrital de Salud (2007). *Política Distrital de Salud Ambiental para Bogotá D.C. 2011-2023*.

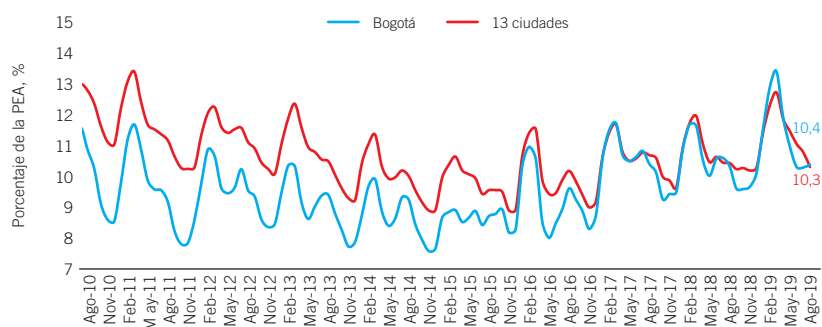
UNESCO (2017). *El derecho humano al medio ambiente en la Agenda 2030*.

## Anexo estadístico

El desempleo para la ciudad de Bogotá se situó en 10,4% en el mes de agosto, 0,1 pp por encima de lo registrado en el mismo mes de 2018.

Por su parte, la tasa de desempleo en las 13 principales ciudades se ubicó en agosto en 10,3%, 0,1 pps por debajo de lo observado en el mismo periodo de 2018.

Gráfico 1. Tasa de desempleo nacional y 13 ciudades principales

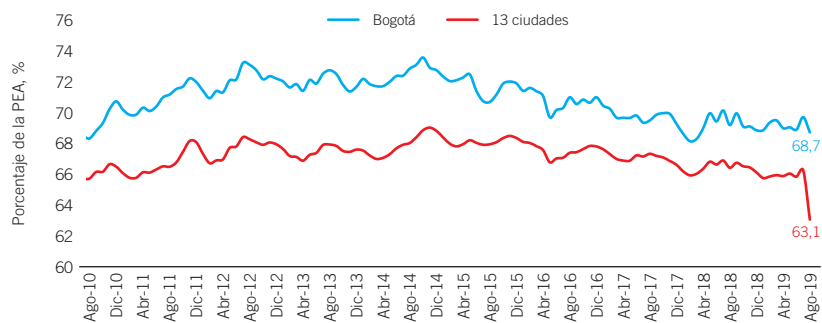


Fuente: DANE.

La tasa global de participación para la ciudad de Bogotá se situó en 68,7% en el mes de agosto, 0,5 pp por debajo de lo registrado en el mismo mes de 2018.

Por su parte, la tasa global de participación en las 13 principales ciudades se ubicó en agosto en 63,1%, 3,3 pps por debajo de lo observado en el mismo periodo de 2018.

Gráfico 2. Tasa global de participación

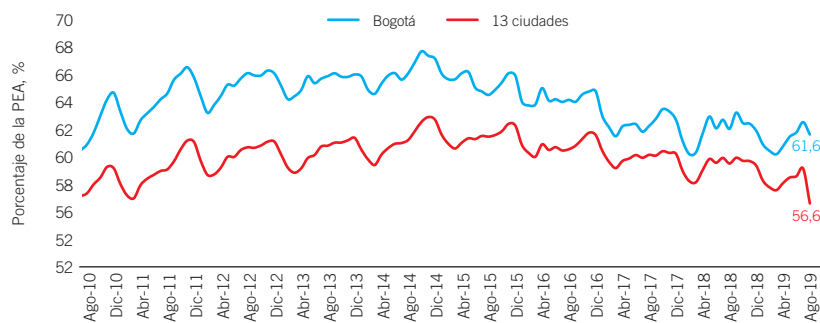


Fuente: DANE.

La tasa de ocupación para la ciudad de Bogotá se situó en 61,6% en el mes de agosto, 0,4 pp por debajo de lo registrado en el mismo mes de 2018.

Por su parte, la tasa de ocupación en las 13 principales ciudades se ubicó en agosto en 56,6%, 2,9 pps por debajo de lo observado en el mismo periodo de 2018.

Gráfico 3. Tasa de ocupación

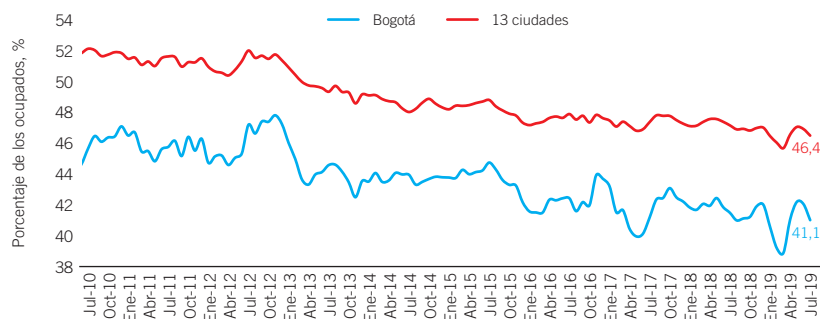


Fuente: DANE.

La tasa de informalidad para la ciudad de Bogotá se situó en 41,1% para el trimestre móvil mayo - julio, 0,5 pp por debajo de lo registrado en el mismo periodo de 2018.

Por su parte, la tasa de informalidad en las 13 principales ciudades se ubicó el trimestre móvil mayo - julio en 46,4%, 0,6 pps por debajo de lo observado en el mismo periodo de 2018.

Gráfico 4. Informalidad (trimestre móvil)



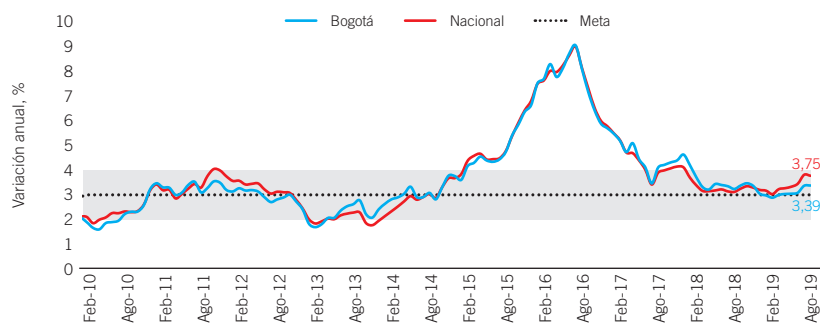
\* Trimestre móvil finalizado en el mes de referencia.

Fuente: DANE.

La inflación para la ciudad de Bogotá se situó en 3,39% para el mes de agosto, 0,1 pp por encima de lo registrado en el mismo periodo de 2018.

Por su parte, la inflación a nivel nacional se ubicó el mes de agosto en 3,75%, 0,6 pps por encima de lo observado en el mismo periodo de 2018.

Gráfico 5. Inflación



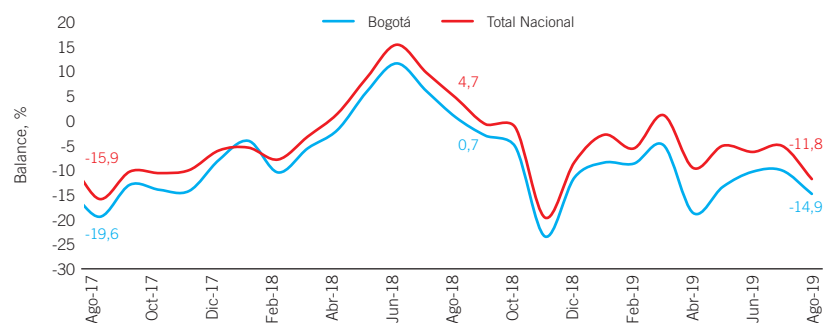
Fuente: DANE.



El Índice de Confianza del Consumidor para la ciudad de Bogotá se situó en -14,9% para el mes de agosto, 4,8 pp por debajo de lo registrado el mes pasado.

Por su parte, el Índice de Confianza del Consumidor a nivel nacional se ubicó el mes de agosto en -11,8%, 6,7 pps por debajo de lo observado en julio de 2019.

Gráfico 6. Índice de Confianza del Consumidor

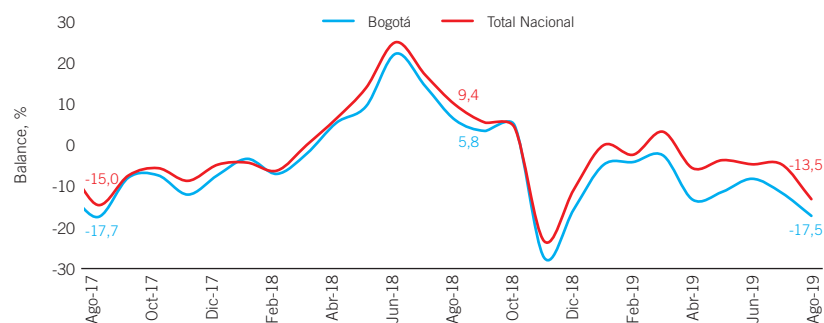


Fuente: Encuesta de Opinión del Consumidor - Fedesarrollo.

El Índice de Expectativas de los Consumidores para la ciudad de Bogotá se situó en -17,5% para el mes de agosto, 5,6 pp por debajo de lo registrado el mes pasado.

Por su parte, el Índice de Expectativas de los Consumidores a nivel nacional se ubicó el mes de agosto en -13,5%, 8,4 pps por debajo de lo observado en julio de 2019.

Gráfico 7. Índice de Expectativas de los Consumidores

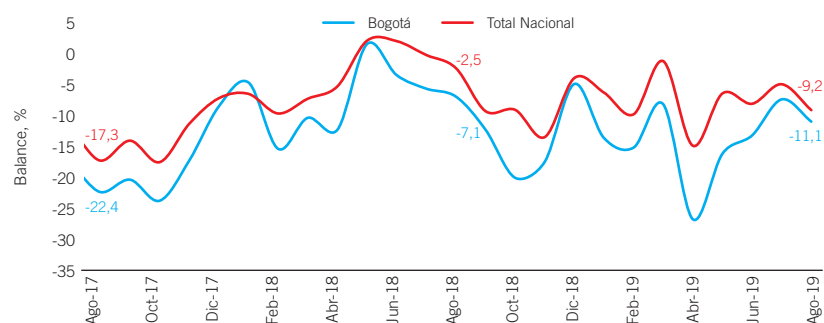


Fuente: Encuesta de Opinión del Consumidor - Fedesarrollo.

El Índice de Condiciones Económicas para la ciudad de Bogotá se situó en -11,1% para el mes de agosto, 3,6 pp por debajo de lo registrado el mes pasado.

Por su parte, el Índice de Condiciones Económicas a nivel nacional se ubicó el mes de agosto en -9,2%, 4,1 pps por debajo de lo observado en julio de 2019.

Gráfico 8. Índice de Condiciones Económicas

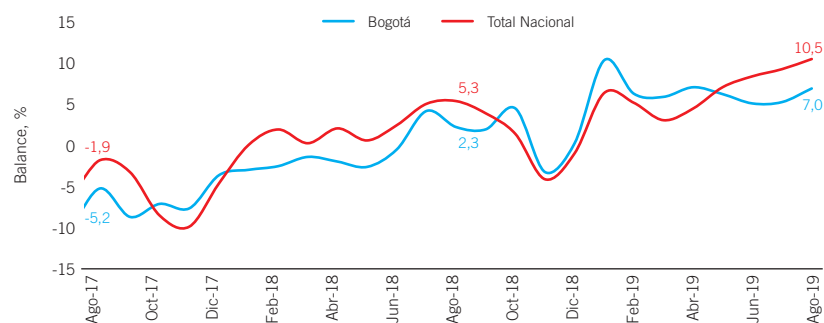


Fuente: Encuesta de Opinión del Consumidor - Fedesarrollo.

El Índice de Confianza Industrial para la ciudad de Bogotá se situó en 7,0% para el mes de agosto, 4,7 pp por encima de lo registrado en el mismo periodo de 2018.

Por su parte, el Índice de Confianza Industrial a nivel nacional se ubicó el mes de agosto en 10,5%, 5,2 pps por encima de lo observado en el mismo periodo de 2018.

Gráfico 9. Índice de Confianza Industrial

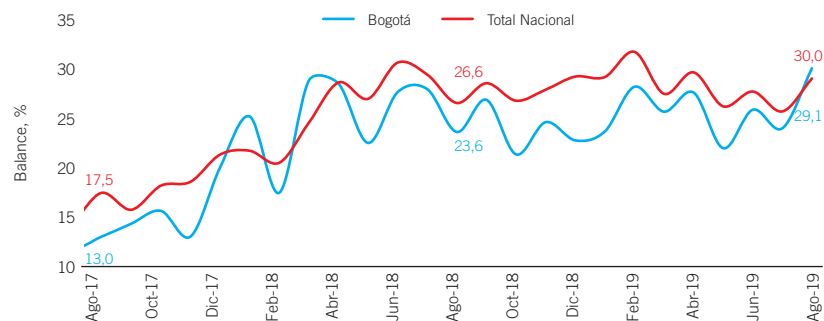


Fuente: Encuesta de Opinión del Consumidor - Fedesarrollo.

El Índice de Confianza Comercial para la ciudad de Bogotá se situó en 30,0% para el mes de agosto, 6,4 pp por encima de lo registrado en el mismo periodo de 2018.

Por su parte, el Índice de Confianza Industrial a nivel nacional se ubicó el mes de agosto en 29,1%, 2,5 pps por encima de lo observado en el mismo periodo de 2018.

Gráfico 10. Índice de Confianza Comercial

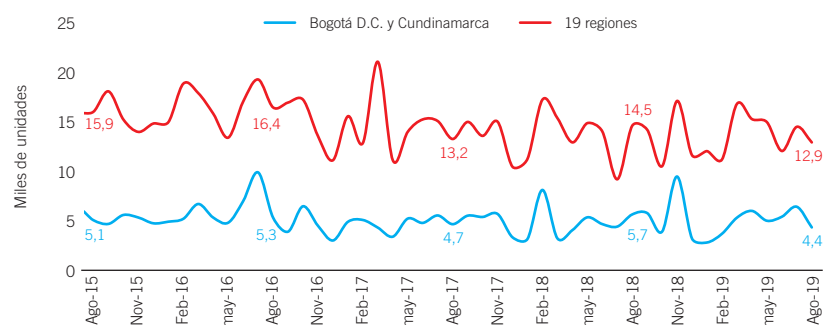


Fuente: Encuesta de Opinión del Consumidor - Fedesarrollo.

Los lanzamientos de vivienda para la ciudad de Bogotá se situaron en 4,4 miles de unidades para el mes de agosto, 1,3 miles de unidades menos de lo registrado en el mismo periodo de 2018.

Por su parte, los lanzamientos de vivienda para las 19 regionales se ubicaron el mes de agosto en 12,9 miles de unidades, 1,7 miles de unidades menos de lo observado en el mismo periodo de 2018.

Gráfico 11. Lanzamientos de vivienda

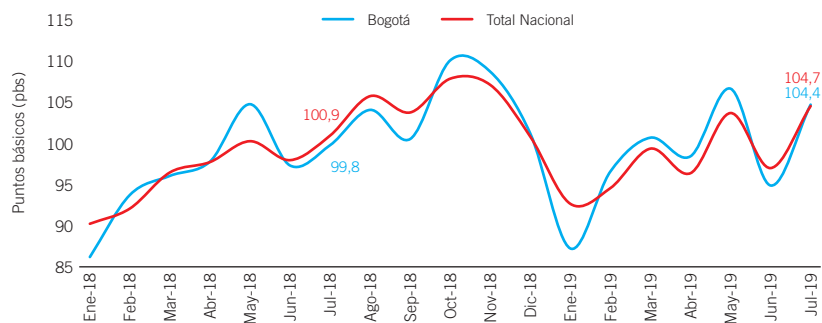


Fuente: Camacol.

El Índice de Producción Real para la ciudad de Bogotá se situó en 104,7 pbs para el mes de julio, 4,9 pbs por encima de lo registrado en el mismo periodo de 2018.

Por su parte, el Índice de Producción Real para el total nacional se ubicó el mes de julio en 104,4 pbs, 3,6 pbs por encima de lo observado en el mismo periodo de 2018.

Gráfico 12. Índice de Producción Real

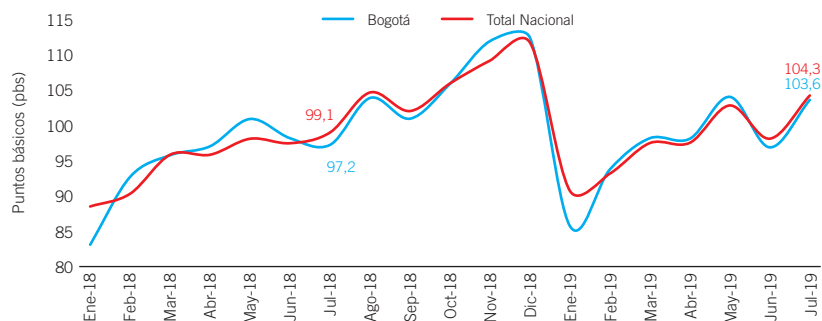


Fuente: DANE.

El Índice de Ventas Reales para la ciudad de Bogotá se situó en 103,6 pbs para el mes de julio, 6,4 pbs por encima de lo registrado en el mismo periodo de 2018.

Por su parte, el Índice de Ventas Reales para el total nacional se ubicó el mes de julio en 104,3 pbs, 5,2 pbs por encima de lo observado en el mismo periodo de 2018.

Gráfico 13. Índice de Ventas Reales

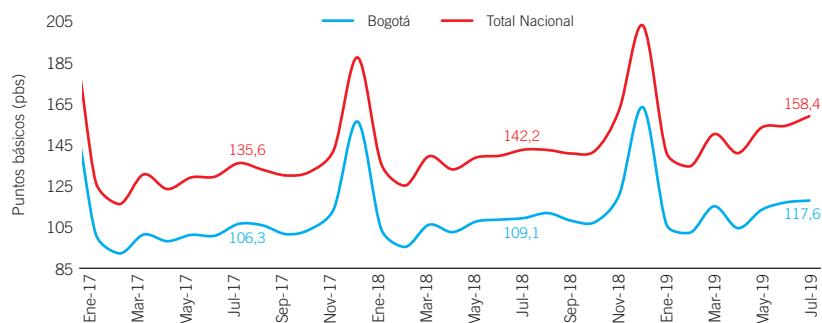


Fuente: DANE.

El Índice de Ventas Minoristas Reales (Sin combustibles) para la ciudad de Bogotá se situó en 117,6 pbs para el mes de julio, 8,5 pbs por encima de lo registrado en el mismo periodo de 2018.

Por su parte, el Índice de Ventas Minoristas Reales (Sin combustibles) para el total nacional se ubicó el mes de julio en 158,4 pbs, 16,2 pbs por encima de lo observado en el mismo periodo de 2018.

Gráfico 14. Índice de Ventas Minoristas Reales (Sin combustibles)

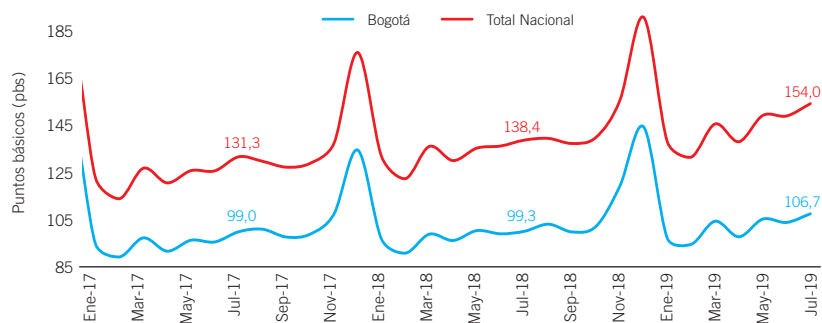


Fuente: DANE.

El Índice de Ventas Minoristas Reales (Totales) para la ciudad de Bogotá se situó en 106,7 pbs para el mes de julio, 7,5 pbs por encima de lo registrado en el mismo periodo de 2018.

Por su parte, el Índice de Ventas Minoristas Reales (Totales) para el total nacional se ubicó el mes de julio en 154,0 pbs, 15,6 pbs por encima de lo observado en el mismo periodo de 2018.

Gráfico 15. Índice de Ventas Minoristas Reales (Totales)

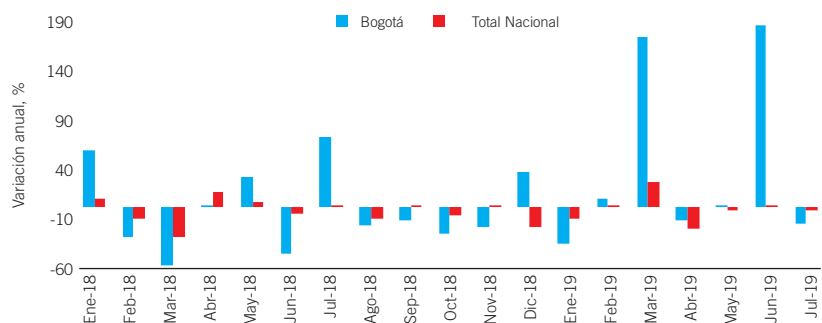


Fuente: DANE.

El crecimiento de las licencias de construcción para la ciudad de Bogotá se situó en -15,7% para el mes de julio, 87,7 pps por debajo de lo registrado en el mismo periodo de 2018.

Por su parte, el crecimiento de las licencias de construcción para el total nacional se ubicó el mes de julio en -1,9%, 3,7 pps por encima de lo observado en el mismo periodo de 2018.

Gráfico 16. Licencias de construcción

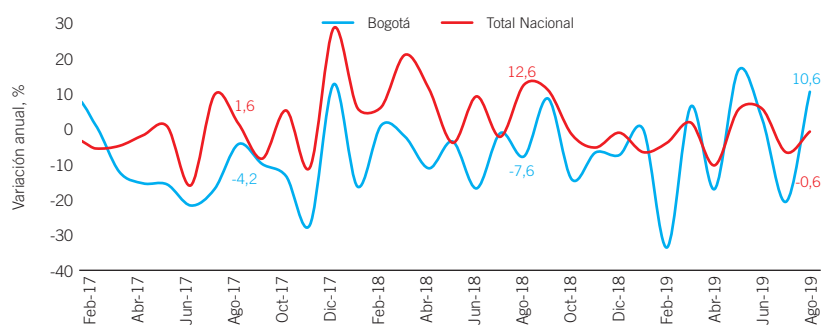


Fuente: DANE.

La tasa de homicidios para la ciudad de Bogotá se situó en 10,6% para el mes de agosto, 18,2 pps por encima de lo registrado en el mismo periodo de 2018.

Por su parte, la tasa de homicidios para el total nacional se ubicó el mes de agosto en -0,6%, 13,3 pps por debajo de lo observado en el mismo periodo de 2018.

Gráfico 17. Tasa de homicidios

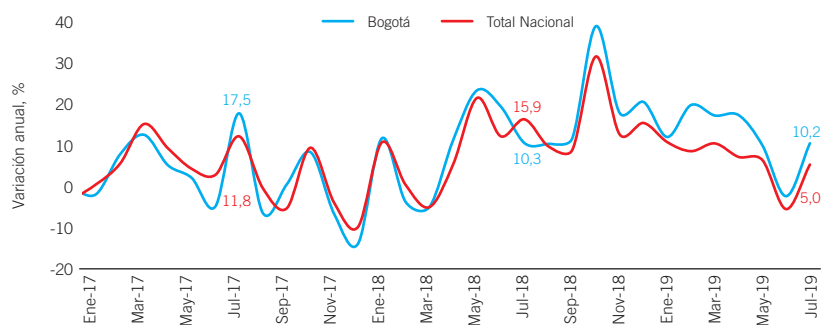


Fuente: DANE.

La tasa de crecimiento de las importaciones para la ciudad de Bogotá se situó en 10,2% para el mes de julio, 0,1 pps por debajo de lo registrado en el mismo periodo de 2018.

Por su parte, la tasa de crecimiento de las importaciones para el total nacional se ubicó el mes de julio en 5,0%, 10,9 pps por debajo de lo observado en el mismo periodo de 2018.

Gráfico 18. Importaciones

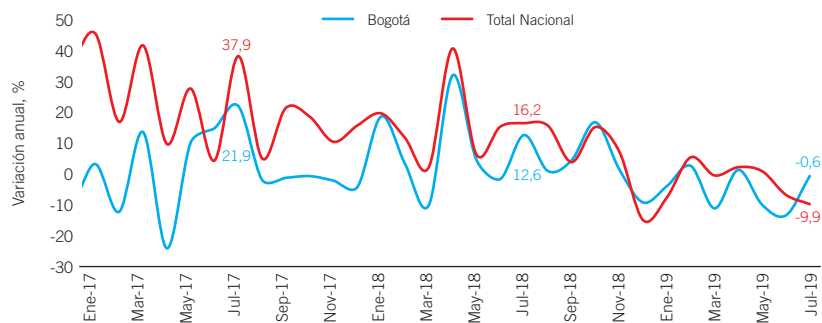


Fuente: DANE.

La tasa de crecimiento de las exportaciones para la ciudad de Bogotá se situó en -0,6% para el mes de julio, 13,2 pps por debajo de lo registrado en el mismo periodo de 2018.

Por su parte, la tasa de crecimiento de las exportaciones para el total nacional se ubicó el mes de julio en -9,9%, 26,1 pps por debajo de lo observado en el mismo periodo de 2018.

Gráfico 19. Exportaciones



Fuente: DANE.

