

**República de Colombia**  
**Porcentaje de excedencias de las concentraciones de material particulado**  
**menor a 2,5 µm (PM<sub>2,5</sub>) en el aire**  
 (Hoja metodológica versión 1,2)

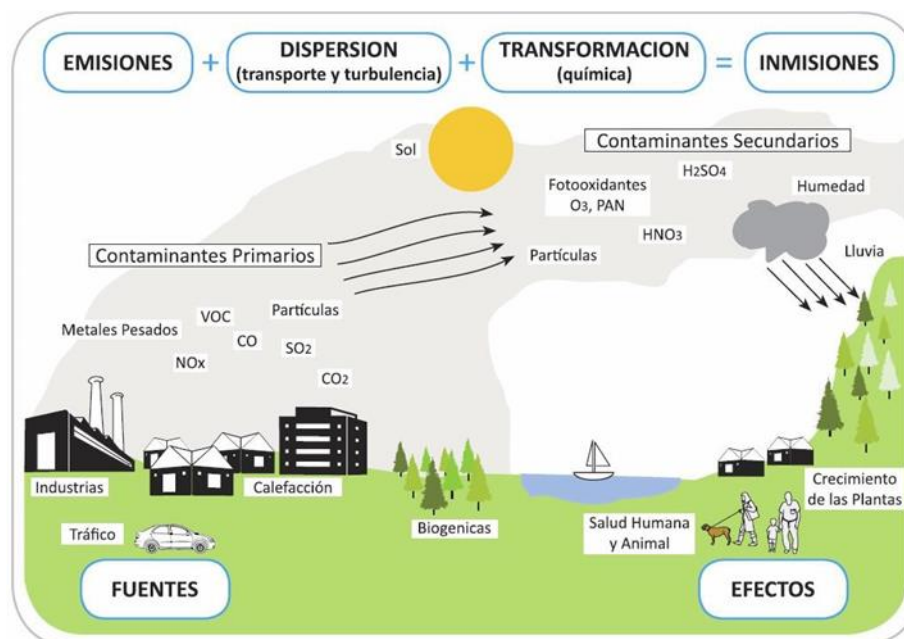
<b><u>Identificación del indicador</u></b>	
<b>Contexto nacional o internacional en la que se encuentra</b>	<p>En el contexto nacional, la variable del indicador se encuentra enmarcada por la Resolución 610 del 24 de marzo de 2010 del MAVDT<sup>1</sup>, Resolución 2254 del 01 de noviembre de 2017 del MADS<sup>2</sup>, Resolución 650 de 2010 del MAVDT, Resolución 651 de 2010 del MAVDT, Resolución 2154 de 2010 del MAVDT, Decreto 1076 de 2015 compilatorio del Decreto 948 de 1995, Decreto 979 de 2006, CONPES 3344 de 2005 y Política de prevención y control de la contaminación del aire.</p> <p>En el contexto internacional, la variable del indicador es solicitada por la Comunidad Andina (CAN), Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Organización Mundial de la Salud (OMS), Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM).</p>
<b>Tema de referencia</b>	Tema: Condiciones y Calidad Ambiental
<b>Unidad de medida</b>	Porcentaje (%)
<b>Periodicidad</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Anual <input type="checkbox"/> Semestral <input type="checkbox"/> Trimestral <input type="checkbox"/> Mensual <input type="checkbox"/> Diario <input type="checkbox"/> Otra, cuál: _____
<b>Cobertura geográfica</b>	<input type="checkbox"/> Nacional <input type="checkbox"/> Departamental <input type="checkbox"/> Municipal <input checked="" type="checkbox"/> Otra, cuál: <u>Estación de monitoreo</u>
<b>Cobertura temporal</b>	2011 - 2020

<sup>1</sup> Normatividad nacional aplicable a la serie de datos correspondiente a los años 2011-2017.

<sup>2</sup> Normatividad nacional aplicable a la serie de datos obtenida a partir del año 2018.

<b>Descripción del indicador</b>	
<b>Definición</b>	<p>El Porcentaje de excedencias de las concentraciones de material particulado menor a 2,5 <math>\mu\text{m}</math> (<math>\text{PM}_{2,5}</math>) en el aire, está dado por el cociente <b>a)</b> la cantidad de datos válidos de las concentraciones de material particulado con un diámetro aerodinámico menor o igual a 2,5 micrómetros (<math>\mu\text{m}</math>), para un tiempo de exposición de 24 horas, que excedieron el nivel máximo permisible establecido por la Resolución 2254 del 2017 del MADS (Normatividad nacional aplicable a la serie de datos obtenida a partir del año 2018) o por la Resolución 610 de 2010 del anterior MAVDT (Normatividad nacional aplicable a la serie de datos correspondiente a los años 2011-2017), según corresponda, y <b>b)</b> la cantidad total de datos válidos de la concentración de <math>\text{PM}_{2,5}</math> en el año.</p> <p>De acuerdo con la Resolución 610 del 2010, el nivel máximo permisible de concentración en el aire para el <math>\text{PM}_{2,5}</math> en un tiempo de exposición de 24 horas es de <math>50\mu\text{g}/\text{m}^3</math>; entre tanto que, en conformidad con la Resolución 2254 del 2017, a partir 1 de julio de 2018, el nivel máximo permisible de concentración en el aire para el <math>\text{PM}_{2,5}</math> en un tiempo de exposición de 24 horas es de <math>37\mu\text{g}/\text{m}^3</math> (Artículo 2, Parágrafo 1).</p>
<b>Pertinencia</b>	<p><b>Finalidad / Propósito</b></p> <p>El indicador tiene como finalidad cuantificar durante un año la proporción en que las concentraciones de <math>\text{PM}_{2,5}</math> en el aire, superan el límite máximo permitido para un tiempo de exposición de 24 horas, establecido por la norma de calidad del aire aplicable (Resolución 2254 del 2017 del actual Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible o Resolución 610 de 2010 del anterior Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial , según corresponda), con el propósito de determinar su grado de cumplimiento.</p> <p>De esta forma se pueden definir las zonas en donde se excede la norma de calidad del aire, para que la Autoridad Ambiental, junto con las entidades territoriales y nacionales, así como la comunidad, prioricen programas de reducción de la contaminación e identifiquen acciones y medidas que permitan reducir los niveles de concentración de los contaminantes por debajo de los máximos establecidos.</p>
<b>Metas / Estándares</b>	N/A
<b>Marco conceptual</b>	<p>En el país, la contaminación atmosférica se ha constituido en uno de los principales problemas ambientales. El deterioro de la calidad del aire por el aumento en las concentraciones de algunos contaminantes en la atmósfera por encima de los estándares fijados en las normas ambientales, en diferentes periodos de exposición, ha propiciado que se incrementen los efectos negativos sobre la salud humana y el medio ambiente. Ello ha generado la necesidad de llevar a cabo acciones de gestión de la calidad del aire para proteger la salud de la población y el ambiente (MAVDT, 2010a).</p> <p>En general, la contaminación atmosférica es un fenómeno complejo que toca de forma directa e indirecta la salud humana y el medio ambiente (Grafico 1).</p>

**Gráfico 1. Contaminación atmosférica**



**Fuente.** <https://www.minambiente.gov.co/index.php/asuntos-ambientales-sectorial-y-urbana/gestion-del-aire/contaminacion-atmosferica#2-2-documentos-relacionados>.

La contaminación atmosférica registrada en el país se encuentra asociada, pero no exclusivamente, al uso de combustibles fósiles, cuyas fuentes móviles aportan especialmente PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, NO<sub>x</sub> y CO, y las fuentes fijas, partículas suspendidas totales (PST) y SO<sub>x</sub> (CONPES 3344 de 2005). Específicamente sobre material particulado, el Informe del Estado de la calidad del aire en Colombia 2007 – 2010, menciona que los contaminantes más importantes en Colombia son PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub> y PST, dado que superan los límites máximos permisibles, tanto anuales como diarios, en la mayoría de los sistemas de vigilancia y monitoreo, provocando efectos importantes en la calidad del aire.

El Inventario Indicativo Nacional de Contaminantes Criterio y Carbono Negro 2010-2014, realizado por IDEAM y la Coalición del Clima y el Aire Limpio, reveló que en el año 2014 fueron emitidas a la atmósfera 241.605 Toneladas de material particulado menor a 2,5 micras, siendo los procesos relacionados con los Incendios de Bosques y Praderas, y las actividades residenciales y comerciales (determinadas dentro de la categoría 1A4 -a, b y c- de otros sectores del IPCC), los que mayor cantidad emiten PM<sub>2.5</sub>.

A continuación, se brindan los principales conceptos y definiciones en materia de contaminación atmosférica:

**Aire:** Fluido que forma la atmósfera de la Tierra, constituido por una mezcla gaseosa cuya composición normal es de por lo menos 20% de oxígeno, 77% de nitrógeno y proporciones variables de gases inertes y vapor de agua en relación volumétrica.

**Área-Fuente:** Es una determinada zona o región, urbana, suburbana o rural, que, por albergar múltiples fuentes fijas de emisión, es considerada como un área especialmente generadora de sustancias contaminantes del aire.

**Concentración de una Sustancia en el Aire:** Es la relación que existe entre el peso o el volumen de una sustancia y la unidad de volumen de aire en la cual está contenida.

- Contaminación Atmosférica: Es el fenómeno de acumulación o de concentración de contaminantes en el aire.
- Fuente Fija: Fuente de emisión situada en un lugar determinado e inamovible, aun cuando la descarga de contaminantes se produzca en forma dispersa.
- Fuente Móvil: Es la fuente de emisión que, por razón de su uso o propósito, es susceptible de desplazarse, como los automotores o vehículos de transporte a motor de cualquier naturaleza.
- Inmisión: Transferencia de contaminantes de la atmósfera a un "receptor". Se entiende por inmisión a la acción opuesta a la emisión. Aire inmiscible es el aire respirable a nivel de la troposfera.
- Norma de Calidad del Aire o Nivel de Inmisión: Es el nivel de concentración legalmente permisible de sustancias o fenómenos contaminantes presentes en el aire, establecido por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, con el fin de preservar la buena calidad del medio ambiente, los recursos naturales renovables y la salud humana.
- Promedio Aritmético: Es la sumatoria de todos los datos a promediar, dividido por el número total de datos
- Sistema de Vigilancia de la Calidad del Aire: Conjunto de equipos de medición de calidad del aire instalados sistemáticamente para verificar el cumplimiento de uno o varios de los objetivos de vigilancia de calidad del aire previstos en el Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire.
- Tiempo de Exposición: Es el lapso de duración de un episodio o evento de contaminación.

El Manual de Estadísticas Ambientales Andinas, define el  $PM_{2,5}$  como las partículas cuyo diámetro es menor o igual a  $2,5\mu m$ , las cuales se dividen en ultrafinas o de nucleación y las de acumulación. Las de nucleación, tienen diámetros inferiores a  $0,08\mu m$ , debido a que rápidamente coagulan con partículas más grandes o sirven de núcleo a gotas de lluvia y neblina. Al rango de diámetro de las partículas finas que corresponde de  $0,08$  a  $2,5\mu m$ , se le conoce con el nombre de acumulación, ya que estas partículas son el resultado de la coagulación de especies volátiles, de la conversión de gas a partículas y de partículas finas a suelos. También pueden proceder de los incendios forestales, las emisiones de escape de los vehículos y la industria (Comunidad Andina, 2008).

En general el  $PM_{2,5}$  se califica como un contaminante criterio, denominados así porque, este, junto con otros contaminantes del aire, fueron objeto de evaluaciones publicadas en documentos de calidad del aire en los Estados Unidos, con el fin de establecer niveles permisibles que protegieran la salud, el medio ambiente y el bienestar de la población (EPA, 2016).

Se advierte que la acción sinérgica y no individual, de factores meteorológicos como temperatura, precipitación y velocidad del viento afectan las concentraciones de los contaminantes del aire (MAVDT, 2010a).

Frente a esa problemática, la Resolución 650 de 2010 del MAVDT definió la adopción del Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire, que contiene, las especificaciones generales de los Sistemas de Vigilancia de la Calidad del Aire (SVCA), operados por las Autoridades Ambientales, con el objeto de, entre otros, verificar el cumplimiento de los niveles de concentración de contaminantes acorde con la norma.

En el marco de los SVCA, se desarrollan las siguientes acciones:

- Programas de aseguramiento y control de la calidad del sistema

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo de muestras y cadena de custodia</li> <li>• Análisis de la información generada en los SVCA</li> <li>• Indicadores de operación</li> <li>• Generación de reportes</li> </ul> <p>Las bases de datos de calidad del aire generadas por los SVCA son ajustadas a los requisitos del Sistema de Información sobre Calidad del Aire (SISAIRE), conforme la Resolución 651 de 2010 del MAVDT, el cual se constituye en el medio a través del cual se centraliza la información a lo largo del territorio nacional.</p> <p>En efecto, el SISAIRE es la principal fuente de información para el diseño, evaluación y ajuste de las políticas y estrategias nacionales y regionales de prevención y control de la contaminación del aire. Es un instrumento que le permite al IDEAM la revisión constante de los datos que las Autoridades Ambientales toman y reportan sobre calidad del aire.</p> <p>Este sistema de información permite: 1) Recolectar información de las variables meteorológicas y de calidad del aire, la cual es generada por los distintos SVCA que administran las autoridades ambientales, facilitando la disponibilidad y la calidad de la información ambiental que se requiera por parte del MADS. 2) Facilitar el acceso y consulta de la información a los ciudadanos y las instituciones encargadas de la investigación en el tema ambiental (IDEAM, 2021). De esa forma se pueden calcular las excedencias o concentraciones de un contaminante del aire que sobrepasan los límites máximos permisibles por la norma de calidad de aire, o, dicho de otra forma, cuantifica el nivel de incumplimiento de esta (Anexo Decreto 98 de 2011).</p>
<p><b>Fórmula de cálculo</b></p>	<p>El <b>Porcentaje de excedencias de las concentraciones de PM<sub>2,5</sub> en el aire</b>, se calcula de la siguiente forma:</p> $PE_{PM2,5_{tj}} = \left( \frac{NE_{PM2,5_{tj}}}{N_{tj}} \right) \times 100$ <p>Donde:</p> <p>PE<sub>PM2,5<sub>tj</sub></sub>    Porcentaje de excedencias de las concentraciones de PM<sub>2,5</sub> en el aire para un tiempo de exposición de 24 horas, en el año t, para la estación j.</p> <p>NE<sub>PM2,5<sub>tj</sub></sub>    Número de datos válidos de las concentraciones de PM<sub>2,5</sub> para un tiempo de exposición de 24 horas, que superan la norma de calidad del aire, en el año t, para la estación j.</p> <p>N<sub>tj</sub>    Número total de datos válidos de las concentraciones de PM<sub>2,5</sub> en año t, para la estación j.</p>
<p><b>Metodología de cálculo</b></p>	<p>Procesamiento de datos</p> <p>Una vez han sido validados los datos obtenidos por los equipos de monitoreo de calidad de aire, y se les ha comprobado su confiabilidad, las concentraciones diarias del contaminante se pueden comparar con los límites máximo permisible. A partir de ese análisis de la serie de datos anual, se puede determinar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La cantidad de datos válidos (promedios diarios de concentración del contaminante) durante el año (siempre que no sean inferiores al 75%) se presentará en la variable N<sub>tj</sub> de la fórmula de cálculo.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La cantidad de datos válidos (promedios diarios de concentración del contaminante) durante el año, que superan la norma de calidad del aire o nivel de inmisión. Se constituirá en la variable <math>NE\_PM_{2,5tj}</math> de la Fórmula de cálculo.</li> </ul> <p>Con la información anterior, se calcula <math>PE\_PM_{2,5tj}</math> para un tiempo de exposición de 24 horas, en la estación <math>j</math>, que corresponde al valor del indicador</p>
<p><b>Interpretación</b></p>	<p>Cuando el dato porcentual es mayor que cero, significa que para el año de referencia <math>t</math>, se registraron niveles de concentración de <math>PM_{2,5}</math> que superaron los límites establecidos por la norma. De cualquier forma, el dato no puede superar el 100%, siendo ese un caso extremo que significaría que durante el año de referencia <math>t</math>, todos los registros de concentración de <math>PM_{2,5}</math> superaron los límites establecidos.</p> <p>Cuando el dato porcentual es cero, significa que para el año de referencia <math>t</math>, no se superaron los límites permisibles señalados por la norma, siendo ese el escenario ideal y más favorable.</p> <p>Por el contrario, los datos porcentuales por encima de cero se constituirán en objeto análisis para las entidades territoriales y nacionales, así como para la comunidad en general.</p>
<p><b>Restricciones Limitaciones</b></p>	<p><b>Limitaciones para su interpretación</b></p> <p>No se evidencian limitaciones para la interpretación del dato porcentual que arroja el indicador</p> <p><b>Limitaciones para su análisis</b></p> <p>La representatividad temporal se constituye en uno de los atributos de calidad de datos más importante que debe garantizar un SVCA y su validez está sujeta a que exista una abundancia de datos de al menos el 75% con respecto al total posible para validar una serie. Es un estándar suficientemente riguroso para las condiciones internas, por lo que su cumplimiento se dificulta e incide en el cálculo del indicador.</p> <p>o Se encuentran inconsistencias en los datos validados por las Autoridades Ambientales, que, desde la experticia de los temáticos, se sabe que no representan la naturaleza del contaminante medido. Esa situación cuestiona los procesos de validación de la información que debe llevar a cabo las Autoridades Ambientales como garantes de la calidad de la información teniendo en cuenta lo establecido en el Artículo 5 de la Resolución 651 de 2010 del MAVDT.</p> <p>Otra limitante se relaciona con la configuración de los SVCA. El Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire explica que ningún tipo de sistema de vigilancia entrega datos las 24 horas del día durante los 7 días a la semana, por lo que siempre existirán brechas en el conjunto de datos. Eso se debe a que, en diferentes oportunidades, los SVCA se ven expuestos a situaciones anormales, que afectan su estabilidad y buen funcionamiento. Situaciones como el desmonte y traslado de estaciones, problemas de calibración de los equipos, fallas técnicas de los equipos, aspectos logísticos como no contar con personal capacitado, dificultades para acceder hasta los equipos, cortes en la energía eléctrica y aspectos administrativos como la falta de presupuesto, influyen para que la información pierda calidad.</p>

	<p><b>Limitación de comparación espacial y temporal</b></p> <p>La pérdida en la calidad de la información y las fallas en los procesos de validación de los datos por parte de las Autoridades Ambientales genera brechas de información y pérdida en la continuidad en el tiempo de la información generada por un SVCA.</p> <p>Por otro lado, algunos SVCA no cuentan con el número suficiente de estaciones de monitoreo que cubra el área total de municipio o zona a evaluar, debido a limitaciones de tipo presupuestal o logísticas, que afecta el diagnóstico detallado del estado de la calidad del aire.</p>
<p><b>Facilidad de obtención</b></p>	<p> <input type="checkbox"/> Fácil  <input checked="" type="checkbox"/> Regular  <input type="checkbox"/> Difícil         </p> <p>¿Por qué?:</p> <p>No siempre hay datos disponibles. Para el cálculo del indicador es necesario que la cantidad de información cargada al SISAIRE, sea como mínimo el 75% de los datos que se prevé medir en un año (dependiendo de la tecnología utilizada).</p>

<b>Responsable de la variable</b>	
<b>Entidad</b>	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM.
<b>Dependencia</b>	Subdirección de Estudios Ambientales
<b>Nombre del funcionario</b>	Ana María Hernández Hernández
<b>1 Cargo</b>	Coordinadora Grupo de seguimiento a la sostenibilidad del desarrollo
<b>Correo electrónico</b>	<a href="mailto:amhernandez@ideam.gov.co">amhernandez@ideam.gov.co</a>
<b>Teléfono</b>	PBX (1) 3 52 71 60 – Extensión 1601
<b>Dirección</b>	Calle 25 D No. 96 B – 70. Piso 2. Subdirección de Estudios Ambientales. Bogotá D.C.

<b>Ubicación principal para la consulta del indicador</b>	
<b>Nombre</b>	Porcentaje de excedencias de las concentraciones de material particulado menor a 2,5 $\mu\text{m}$ (PM <sub>2,5</sub> ) en el aire
<b>Física</b>	No disponible
<b>URL</b>	<a href="http://www.ideam.gov.co/web/ecosistemas/aire">http://www.ideam.gov.co/web/ecosistemas/aire</a>

<b>Fuente de las Variables</b>		
<b>V1</b>	<b>Nombre de la variable</b>	Concentración de material particulado menor a 2.5 micras en el aire (PM2.5)
	<b>Tipo</b>	<p><b>Registro primario de información</b></p> <p><input type="checkbox"/> Censo</p> <p><input type="checkbox"/> Muestra</p> <p><input type="checkbox"/> Registro administrativo</p> <p><input type="checkbox"/> Teledetección</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Estación de monitoreo</p> <p><input type="checkbox"/> Otro, cual: _____</p> <p><b>Registro secundario de información</b></p> <p><input type="checkbox"/> Estimaciones directas</p> <p><input type="checkbox"/> Estimaciones indirectas</p> <p><input type="checkbox"/> Otro, cual: _____</p>
	<b>Frecuencia de medición</b>	<p><input type="checkbox"/> Anual</p> <p><input type="checkbox"/> Semestral</p> <p><input type="checkbox"/> Trimestral</p> <p><input type="checkbox"/> Mensual</p> <p><input type="checkbox"/> Diario</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Otra, cual: <u>1 o 24 horas dependiendo de la tecnología del equipo</u></p>
	<b>Ubicación para consulta</b>	
	<b>Nombre</b>	Base de datos de información misional del IDEAM, Subsistema de Información sobre Calidad del Aire -SISAIRE.
<b>Física</b>	No disponible.	



<b>URL</b>	<a href="http://www.ideam.gov.co/web/contaminacion-y-calidad-ambiental/sisaire">http://www.ideam.gov.co/web/contaminacion-y-calidad-ambiental/sisaire</a>
<b>Responsable</b>	
<b>Entidad</b>	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM
<b>Dependencia</b>	Subdirección de Estudios Ambientales
<b>Nombre del funcionario</b>	Ana María Hernández Hernández
<b>Cargo</b>	Coordinadora Grupo de Seguimiento a la Sostenibilidad del Desarrollo
<b>Correo electrónico</b>	<a href="mailto:amhernandez@ideam.gov.co">amhernandez@ideam.gov.co</a>
<b>Teléfono</b>	PBX (1) 3 52 71 60 – Extensión 1601
<b>Dirección</b>	Calle 25 D No. 96 B – 70. Piso 2. Subdirección de Estudios Ambientales. Bogotá D.C.

### **Observaciones Generales**

Se advierte que los registros de generados por una estación de monitoreo no son en sí mismos representativos de un nivel espacial superior, en este caso de la Autoridad Ambiental. Eso significa que la información generada por las estaciones de monitoreo solo puede dar cuenta de la situación de su propia área de influencia.

### **Bibliografía**

Comunidad Andina (2008). Manual de Estadísticas Ambientales Andinas. Lima. Perú.

EPA (2016). Criteria Air Pollutants. EPA US Environmental Protection Agency. Recuperado el 20 de septiembre de 2016, de EPA: <https://www.epa.gov/criteria-air-pollutants>

IDEAM (2011, 2017, 2018, 2019). Informes del estado de la calidad del aire en Colombia 2007-2010, 2011-2016, 2017, 2018 y 2019. Bogotá D.C. Colombia.

IDEAM (2021). Subsistema de información sobre la calidad del aire – SISAIRE. Calidad del aire. Contaminación atmosférica. Contaminación y calidad ambiental. Recuperado el 25 de enero de 2021, de IDEAM: <http://www.ideam.gov.co/web/contaminacion-y-calidad-ambiental/sisaire>

MADS (2016). Contaminación atmosférica. Gestión del aire. Asuntos ambientales, sectorial y urbana. Recuperado el 20 de septiembre de 2016, de MINAMBIENTE: <http://www.minambiente.gov.co/index.php/asuntos-ambientales-sectorial-y-urbana/gestion-del-aire/contaminacion-atmosferica#2-2-documentos-relacionados>

MAVDT (2010a). Política de Prevención y Control de la Contaminación del Aire. Bogotá D.C. Colombia

MAVDT (2010b). Protocolo para el monitoreo y seguimiento de la calidad del aire. Manual de diseño de sistemas de vigilancia de la calidad del aire. Bogotá D.C. Colombia.

Secretaria de Ambiente. (s.f.) Plan Decenal de Descontaminación del Aire para Bogotá 2010 – 2020. Anexo del Decreto 98 de 2011, “Por medio del cual se adopta el Plan Decenal de Descontaminación del Aire para Bogotá”. Alcaldía Mayor de Bogotá. Colombia.

Departamento Nacional de Planeación. CONPES 3344 (2005). Lineamientos para la formulación de la política de prevención y control de la contaminación del aire. Colombia. 14 de marzo de 2005.

Presidencia de la República. Decreto 1076 (2015). Diario oficial de la República de Colombia. Bogotá, D. C. 26 de mayo de 2015.

MAVDT (2010). Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Resolución 610 del 24 de marzo de 2010 “Por la cual se modifica la Resolución 601 del 4 de abril de 2006” mediante la cual se establece la Norma de Calidad del Aire o Nivel de Inmisión, para todo el territorio nacional en condiciones de referencia.

MADS (2017) - Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible Resolución 2254 del 2017 “Por la cual se adopta la norma de calidad del aire ambiente y se dictan otras disposiciones”.

MAVDT (2010a). Política de Prevención y Control de la Contaminación del Aire. Bogotá D.C. Colombia

MAVDT (2010b). Protocolo para el monitoreo y seguimiento de la calidad del aire. Manual de diseño de sistemas de vigilancia de la calidad del aire. Bogotá D.C. Colombia.

Secretaria de Ambiente. (s.f.) Plan Decenal de Descontaminación del Aire para Bogotá 2010 – 2020. Anexo del Decreto 98 de 2011, “Por medio del cual se adopta el Plan Decenal de Descontaminación del Aire para Bogotá”. Alcaldía Mayor de Bogotá. Colombia.

Departamento Nacional de Planeación. CONPES 3344 (2005). Lineamientos para la formulación de la política de prevención y control de la contaminación del aire. Colombia. 14 de marzo de 2005.

Presidencia de la República. Decreto 1076 (2015). Diario oficial de la República de Colombia. Bogotá, D. C. 26 de mayo de 2015.

MAVDT (2010). Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Resolución 610 del 24 de marzo de 2010 “Por la cual se modifica la Resolución 601 del 4 de abril de 2006” mediante la cual se establece la Norma de Calidad del Aire o Nivel de Inmisión, para todo el territorio nacional en condiciones de referencia.

MADS (2017) - Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible Resolución 2254 del 2017 “Por la cual se adopta la norma de calidad del aire ambiente y se dictan otras disposiciones”.

#### **Información sobre la Hoja Metodológica**

<b>Fecha</b>	<b>Versión</b>	<b>Datos del autor o de quien ajustó la hoja metodológica</b>	<b>Descripción de los ajustes</b>

26/10/2016	1,0	<p><b>Nombre funcionario:</b> Ana María Hernández Hernández<sup>1</sup> Oscar Julián Guerrero Molina<sup>2</sup> Luis Fernando Gomajoa Gutiérrez<sup>3</sup></p> <p><b>Cargo:</b> Profesional Especializado<sup>1</sup> Contratista IDEAM<sup>2</sup> Contratista IDEA UN<sup>3</sup></p> <p><b>Dependencia:</b> Subdirección de Estudios Ambientales – IDEAM<sup>1,2</sup> Instituto de Estudios Ambientales – IDEA<sup>3</sup></p> <p><b>Entidad:</b> Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM<sup>1,2</sup> Universidad Nacional de Colombia<sup>3</sup></p> <p><b>Correo electrónico:</b> <a href="mailto:amhernandez@ideam.gov.co">amhernandez@ideam.gov.co</a><sup>1</sup> <a href="mailto:ojguerrero@ideam.gov.co">ojguerrero@ideam.gov.co</a><sup>2</sup> <a href="mailto:lfgomajoag@unal.edu.co">lfgomajoag@unal.edu.co</a><sup>3</sup></p> <p><b>Teléfono:</b> PBX (1) 3 52 71 60 – Extensión 1601</p> <p><b>Dirección:</b> Calle 25 D No. 96 B – 70. Piso 2. Subdirección de Estudios Ambientales. Bogotá D.C.</p> <p><b>Cítese como:</b> Hernández A. M., Guerrero O. J., Gomajoa L. F. (2016). <i>Hoja metodológica del indicador Porcentaje de excedencias de las concentraciones de material particulado menor a 2,5 µm (PM2,5) en el aire.</i> (Versión 1.0). Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM. 11 p</p>	Construcción Hoja Metodológica
22/01/2021	1,1	<p><b>Nombre funcionario:</b> Ana María Hernández Hernández<sup>1</sup> Wendi Yurani Garzón Herrera<sup>2</sup></p> <p><b>Cargo:</b> Coordinadora Grupo de Seguimiento a la sostenibilidad del desarrollo<sup>1</sup> Profesional Especializado<sup>2</sup></p>	Actualización normativa

		<p><b>Dependencia:</b> Subdirección de Estudios Ambientales – IDEAM</p> <p><b>Entidad:</b> Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM</p> <p><b>Correo electrónico:</b> <a href="mailto:amhernandez@ideam.gov.co">amhernandez@ideam.gov.co</a><sup>1</sup> <a href="mailto:wgarzon@ideam.gov.co">wgarzon@ideam.gov.co</a><sup>2</sup></p> <p><b>Teléfono:</b> PBX (1) 3 52 71 60 – Extensión 1601</p> <p><b>Dirección:</b> Calle 25 D No. 96 B – 70. Piso 2. Subdirección de Estudios Ambientales. Bogotá D.C.</p> <p><b>Cítese como:</b> Hernández A. M., Garzón W. Y. (2021). <i>Hoja metodológica del indicador “Porcentaje de excedencias de las concentraciones de material particulado menor a 2,5 µm (PM2,5) en el aire. (Versión 1,1). Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM. 12 p</i></p>	
12/11/2021	1,2	<p><b>Nombre funcionario:</b> Juan Manuel Rincón</p> <p><b>Cargo:</b> Contratista</p> <p><b>Dependencia:</b> Subdirección de Estudios Ambientales</p> <p><b>Entidad:</b> Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM</p> <p><b>Correo electrónico:</b> <a href="mailto:jmrincon@ideam.gov.co">jmrincon@ideam.gov.co</a></p> <p><b>Teléfono:</b> 57 (1) 3527160 Ext. 1601</p> <p><b>Dirección:</b> Calle 25D N. 96B- 70 Bogotá D. C., Colombia. Piso 2.</p> <p><b>Cítese como:</b> Rincón J.M., Hernández A.M., Garzón W.Y. (2021). <i>Hoja metodológica del indicador “Porcentaje de excedencias de las concentraciones de material particulado menor a 2,5 µm (PM2,5) en el aire. (Versión 1,2). Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM. 12 p</i></p>	Actualización de cobertura temporal a 2020 y atención de observaciones de grupo SIA