

República de Colombia
Índice de Calidad del Aire (ICA)
(Hoja metodológica versión 1,2)

Identificación del indicador	
Contexto nacional o internacional en la que se encuentra	<p>El Índice de Calidad del Aire permite categorizar y correlacionar los niveles de inmisión de los contaminantes criterio obtenidos mediante las estaciones de monitoreo con posibles efectos adversos a la salud de la población expuesta. El ICA es un valor adimensional, entre 0 y 500, al cual se le asigna un color y una categoría, que, de menor a mayor, en orden de gravedad tiene una relación con potenciales efectos a la salud.</p> <p>Resolución 2254 del 01 de noviembre de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS; Informes del Estado de la Calidad del Aire en Colombia 2018 y 2019; Informe del Estado del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables; Comunidad Andina – CAN</p>
Tema de referencia	Tema: Condiciones y Calidad Ambiental
Unidad de medida	Adimensional en una escala de 0-500
Periodicidad	<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: _____
Cobertura geográfica	<input type="checkbox"/> Nacional <input type="checkbox"/> Departamental <input type="checkbox"/> Municipal <input checked="" type="checkbox"/> Otra, cuál: <u>Estación de monitoreo</u>
Cobertura temporal	2018 - 2020
Descripción del indicador	
Definición	El Índice de Calidad del Aire (ICA), es un valor adimensional asociado a un código de colores para reportar el estado de la calidad del aire al que están asociados unos efectos generales que deben ser tenidos en cuenta para reducir la exposición a altas concentraciones por parte de la población. Este índice también es utilizado en el pronóstico de la calidad del aire (Resolución 2254 de 2017).

	<p>El Índice de Calidad del Aire (ICA), se calcula para los seis contaminantes criterio contemplados en la normativa nacional (Ozono – O₃, Material Particulado menor a 10µm – PM₁₀, Material Particulado menor a 2,5µm – PM_{2,5}, Monóxido de Carbono – CO, Dióxido de Azufre – SO₂ y Dióxido de Nitrógeno –NO₂) en tiempos de exposición que oscilan entre 1 hora y 24 horas de acuerdo con los puntos de corte establecidos en la Resolución 2254 de 2017.</p>
Pertinencia	<p>Finalidad / Propósito</p> <p>El índice de calidad del aire para Colombia busca determinar el estado de la calidad del aire relacionado con los riesgos a la salud a los que puede estar expuesta la población, la presión sobre los ecosistemas y las acciones preventivas a tomar.</p>
Metas / Estándares	N/A
Marco conceptual	<p>El Índice de Calidad del Aire (ICA) en Colombia adoptado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), mediante la Resolución 2254 de 2017, es una metodología desarrollada por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (Technical Assistance Document for the Reporting of Daily Air Quality the Air Quality Index (AQI) - Documento EPA-454/B-09-001 de febrero de 2009) que permite evaluar rápidamente los efectos a la salud y las medidas preventivas a implementar con base en la concentración de un contaminante específico.</p> <p>Considerando la evidencia epidemiológica que señala que los contaminantes criterio son perjudiciales para la salud y el ambiente, el índice se calcula de manera independiente para cada uno de los seis contaminantes criterio contemplados en la normatividad vigente, los cuales corresponden a Ozono – O₃, Material Particulado menor a 10µm – PM₁₀, Material Particulado menor a 2,5µm – PM_{2,5}, Monóxido de Carbono – CO, Dióxido de Azufre – SO₂ y Dióxido de Nitrógeno –NO₂.</p> <p>El ICA corresponde a una escala numérica a la cual se le asigna un color, el cual a su vez tiene una relación con los efectos sobre la salud. El índice es adimensional y su valor oscila entre 0 y 500 y está asociado a un código de colores para reportar el estado de la calidad del aire al que están asociados unos efectos generales que deben ser tenidos en cuenta para reducir la exposición a altas concentraciones de contaminantes por parte de la población. En la Tabla 1 se presenta la descripción general del Índice de Calidad del Aire y en la Tabla 2 se exponen los puntos de corte del Índice de Calidad del Aire con respecto a los contaminantes criterio.</p>

Tabla 1. Descripción general del Índice de Calidad del Aire.

Rango	Color	Estado	Efectos
0 - 50	Verde	Buena	La contaminación atmosférica supone un riesgo bajo para la salud.
51 - 100	Amarillo	Aceptable	Posibles síntomas respiratorios en grupos poblacionales sensibles.
101 - 150	Naranja	Dañina a la salud de grupos sensibles	Los grupos poblacionales sensibles pueden presentar efectos sobre la salud. 1) Ozono Troposférico: las personas con enfermedades pulmonares, niños, adultos mayores y las que constantemente realizan actividad física al aire libre, debe reducir su exposición a los contaminantes del aire. 2) Material particulado: Las personas con enfermedad cardiaca o pulmonar, los adultos mayores y los niños se consideran sensibles y por lo tanto en mayor riesgo.
151 - 200	Rojo	Dañina para la salud	Todos los individuos pueden comenzar a experimentar efectos sobre la salud. Los grupos sensibles pueden experimentar efectos más graves para la salud
201 - 300	Púrpura	Muy dañina para la salud	Estado de alerta que significa que todos pueden experimentar efectos más graves para la salud
301 - 500	Marrón	Peligrosa	Advertencia sanitaria. Toda la población puede presentar efectos adversos graves en la salud humana y están propensos a verse afectados por graves efectos sobre la salud

Fuente: Resolución 2254 de 2017, Artículo 18 – Tabla No. 5.

Tabla 2. Puntos de corte del Índice de Calidad del Aire

Índice de Calidad del Aire		Puntos de corte ICA						
Rango ICA	Categoría	PM ₁₀ µg/m ³ 24 horas	PM _{2,5} µg/m ³ 24 horas	CO µg/m ³ 8 horas	SO ₂ µg/m ³ 1 hora	NO ₂ µg/m ³ 1 hora	O ₃ µg/m ³ 8 horas	O ₃ µg/m ³ 1 hora (1)
0 - 50	Buena	0-54	0-12	0-5094	0-93	0-100	0-106	---
51 - 100	Aceptable	55-154	13-37	5095-10819	94-197	101-189	107-138	---
101 - 150	Dañina a la salud de grupos sensibles	155-254	38-55	10820-14254	198-486	190-677	139-167	245-323
151 - 200	Dañina a la salud	255-354	16-150	14255-17688	487-797	678-1221	168-207	324-401
01 - 300	Muy dañina a la salud	355-424	151-250	17689-34862	798-1583	1222-2349	208-393	402-794
301 - 500	Peligrosa	425-604	251-500	34863-57703	1584-2629	2350-3853	394 ⁽²⁾	795-1185

Fuente: Resolución 2254 de 2017 (MADS), Artículo 20 – Tabla No. 6.

En general, se requiere que todas las zonas de monitoreo se reporte el ICA de O₃ 8 horas. Sin embargo, hay un pequeño número de áreas donde un ICA basado en valores de O₃ de 1 hora sería más precautorio¹. En estos casos además de calcular el valor del índice de O₃ de 8 horas se debe calcular el ICA de O₃ de 1 hora y reportar el más alto.

El ICA de O₃ 8 horas no será calculado para concentraciones superiores a 394 µg/m³. Para valores superiores se realiza únicamente el cálculo de ICA de O₃ para 1 hora.

¹ Estaciones ubicadas en zonas de alto tráfico vehicular en épocas de intensa radiación solar.

<p>Fórmula de cálculo</p>	<p>En conformidad con el Artículo 21 de la Resolución 2254 del 2017, el cálculo del índice de la Calidad del Aire (ICA) se efectúa a partir de la siguiente ecuación:</p> $ICA_p = \frac{I_{alto} - I_{bajo}}{PC_{alto} - PC_{bajo}} \times (C_p - PC_{bajo}) + I_{bajo}$ <p>En donde,</p> <p>ICA_p Índice de calidad del aire para el contaminante p</p> <p>C_p Concentración media para contaminante p</p> <p>PC_{alto} Punto de corte mayor o igual a C_p</p> <p>PC_{bajo} Punto de corte menor o igual a C_p</p> <p>I_{alto} Valor del Ica correspondiente al PC_{alto}</p> <p>I_{bajo} Valor del Ica correspondiente al PC_{bajo}</p>
<p>Metodología de cálculo</p>	<p>En cuanto a la determinación del indicador, se realiza mediante el cálculo anteriormente mencionado con todos los registros de las estaciones de monitoreo para cada uno de los Sistemas de Vigilancia de Calidad del Aire – SVCA que reportan información al SISAIRE; para su reporte se calcula del total de datos medidos en la estación el porcentaje que se encuentra dentro de cada una de las clasificaciones del ICA</p>
<p>Interpretación</p>	<p>El indicador permite establecer el estado de la calidad del aire de acuerdo con el rango establecido para cada contaminante criterio, asociando rangos de valores a una tabla de colores. Valores ubicados en el rango 0-50 (Verde) indican buena calidad del aire, valores entre 51 y 100 (Amarillo) reflejan que la calidad del aire es moderada, valores entre 101 y 150 (Anaranjado) reflejan una calidad del aire dañina a la salud para grupos sensibles, valores entre 151 y 200 (Rojo) son reflejo de una calidad del aire dañina a la salud, valores entre 201 y 300 (Morado) representan una calidad del aire muy dañina a la salud y finalmente, valores entre 301 y 500 (Marrón) indican una calidad del aire peligrosa.</p>
<p>Restricciones Limitaciones</p>	<p>o La disponibilidad de datos depende de la operatividad de las estaciones de calidad de aire que conforman los SVCA del país.</p>
<p>Facilidad de obtención</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>

Responsable de la variable

1	Entidad	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM.
	Dependencia	Subdirección de Estudios Ambientales
	Nombre del funcionario	Diana Marcela Vargas Galvis
	Cargo	Subdirectora Estudios Ambientales
	Correo electrónico	dmvargas@ideam.gov.co
	Teléfono	57 (1) 3527160 Ext. 1601
	Dirección	Calle 25D N. 96B- 70 Bogotá D. C., Colombia
2	Entidad	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM.
	Dependencia	Grupo Seguimiento a la Sostenibilidad del Desarrollo
	Nombre del funcionario	Ana María Hernández Hernández
	Cargo	Coordinadora Grupo de seguimiento a la sostenibilidad del desarrollo
	Correo electrónico	amhernandez@ideam.gov.co
	Teléfono	57 (1) 3527160 Ext. 1601
Dirección	Calle 25D N. 96B- 70 Bogotá D. C., Colombia	

Ubicación principal para la consulta del indicador

Nombre	<p>IDEAM, Informes del Estado de la Calidad del Aire en Colombia, años 2018 y 2019. Publicaciones aprobadas por el Comité Editorial del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM. Bogotá D.C., Colombia.</p> <p>IaVH, IDEAM, IIAP, INVEMAR, SINCHI, Informes del Estado del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM.</p> <p>Indicadores y Estadística Ambientales Nacionales del IDEAM</p>
Física	<p>Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM. Calle 25D N. 96B- 70 Bogotá D. C. Piso 2</p>
URL	<p>http://www.ideam.gov.co/web/atencion-y-participacion-ciudadana/publicaciones-ideam</p> <p>http://www.ideam.gov.co/web/ecosistemas/aire</p>

Fuente de las Variables									
V1	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 20%;">Nombre de la variable</td> <td>C_p Concentración media para contaminante p</td> </tr> <tr> <td>Tipo</td> <td> <p>Registro primario de información</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>Registro secundario de información</p> <p><input type="checkbox"/> Estimaciones directas</p> <p><input type="checkbox"/> Estimaciones indirectas</p> <p><input type="checkbox"/> Otro, cual: _____</p> </td> </tr> <tr> <td>Frecuencia de medición</td> <td> <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>Horario (según el tipo de equipo con que cuente cada S)</u></p> </td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Ubicación para consulta</td> </tr> </table>	Nombre de la variable	C_p Concentración media para contaminante p	Tipo	<p>Registro primario de información</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>Registro secundario de información</p> <p><input type="checkbox"/> Estimaciones directas</p> <p><input type="checkbox"/> Estimaciones indirectas</p> <p><input type="checkbox"/> Otro, cual: _____</p>	Frecuencia de medición	<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>Horario (según el tipo de equipo con que cuente cada S)</u></p>	Ubicación para consulta	
	Nombre de la variable	C_p Concentración media para contaminante p							
	Tipo	<p>Registro primario de información</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>Registro secundario de información</p> <p><input type="checkbox"/> Estimaciones directas</p> <p><input type="checkbox"/> Estimaciones indirectas</p> <p><input type="checkbox"/> Otro, cual: _____</p>							
Frecuencia de medición	<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>Horario (según el tipo de equipo con que cuente cada S)</u></p>								
Ubicación para consulta									

Nombre	Base de datos de información misional del IDEAM, Subsistema de Información sobre Calidad del Aire -SISAIRE.
Física	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM. Subdirección de Estudios Ambientales. Calle 25D N. 96B- 70, piso 2. Bogotá, D. C. Colombia.
URL	http://sisaire.ideam.gov.co/ideam-sisaire-web/
Responsable	
Entidad	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM
Dependencia	Subdirección de Estudios Ambientales
Nombre del funcionario	Ana María Hernández Hernández
Cargo	Coordinadora Grupo de Seguimiento a la Sostenibilidad del Desarrollo
Correo electrónico	amhernandez@ideam.gov.co
Teléfono	PBX (1) 3 52 71 60 – Extensión 1601
Dirección	Calle 25 D No. 96 B – 70. Piso 2. Subdirección de Estudios Ambientales. Bogotá D.C.

Observaciones Generales

Los datos para el cálculo del Índice de Calidad de Aire son obtenidos de la información cargada al Subsistema de Información sobre Calidad del Aire – SISAIRE por parte de las Autoridades Ambientales o las empresas privadas que cuentan un SVCA que opere de manera permanente.

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”.

Información sobre la Hoja Metodológica

Fecha	Versión	Datos del autor o de quien ajustó la hoja metodológica	Descripción de los ajustes
01/08/2013	1,0	<p>Nombre funcionario: Ana María Hernández Hernández</p> <p>Cargo: Profesional Especializado</p> <p>Dependencia: Subdirección de Estudios Ambientales</p> <p>Entidad: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales -IDEAM</p> <p>Correo electrónico: amhernandez@ideam.gov.co</p> <p>Teléfono: 57 (1) 3527160 Ext. 1601</p> <p>Dirección:</p>	Creación del documento

		<p>Calle 25D N. 96B- 70 Bogotá D. C., Colombia. Piso 2.</p> <p>Cítese como: Hernández A. M. (2013). <i>Hoja metodológica del indicador Índice de Calidad del Aire - ICA</i> (Versión 1,00). Colombia: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. 10p</p>	
22/01/2021	1,1	<p>Nombre funcionario: Wendi Yurani Garzón Herrera</p> <p>Cargo: Profesional Especializado</p> <p>Dependencia: Subdirección de Estudios Ambientales</p> <p>Entidad: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM</p> <p>Correo electrónico: wgarzon@ideam.gov.co</p> <p>Teléfono: 57 (1) 3527160 Ext. 1601</p> <p>Dirección: Calle 25D N. 96B- 70 Bogotá D. C., Colombia. Piso 2.</p> <p>Cítese como: Garzón W.Y., Hernández A.M. (2021). <i>Hoja metodológica del indicador "Índice de Calidad del Aire - ICA"</i>. (Versión 1,1). Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM. 9p</p>	<p>Actualización del documento referente a normatividad vigente aplicable (Resolución 2254 del 2017 del MADS)</p>
12/11/2021	1,2	<p>Nombre funcionario: Juan Manuel Rincón</p> <p>Cargo: Contratista</p> <p>Dependencia: Subdirección de Estudios Ambientales</p> <p>Entidad: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM</p> <p>Correo electrónico: jmrincon@ideam.gov.co</p> <p>Teléfono: 57 (1) 3527160 Ext. 1601</p> <p>Dirección: Calle 25D N. 96B- 70 Bogotá D. C., Colombia.</p>	<p>Actualización de cobertura temporal a 2020, cobertura geográfica y atención de observaciones del grupo SIA.</p>



IDEAM

Instituto de Hidrología,
Meteorología y
Estudios Ambientales

		<p>Piso 2.</p> <p>Cítese como: Rincón J.M., Garzón W.Y., Hernández A.M. (2021). <i>Hoja metodológica del indicador "Índice de Calidad del Aire – ICA"</i>. (Versión 1,2). Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM. 10p</p>	
--	--	--	--