



MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE

RESOLUCIÓN No. _____

“Por la cual se adopta la norma de calidad del aire ambiente con un enfoque preventivo y se dictan otras disposiciones”

EL MINISTRO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE,

En ejercicio de sus funciones legales en especial las conferidas por los numerales 10, 11 y 14 del artículo 5 de la Ley 99 de 1993 y los artículos 2.2.5.1.2.4., 2.2.5.1.2.8, 2.2.5.1.2.10, 2.2.5.1.6.1 literales b), j) y k) y en desarrollo del artículo 2.2.5.1.9.1 del Decreto 1076 de 2015 y,

CONSIDERANDO:

Que los artículos 79 y 80 de la Constitución Política consagran el derecho colectivo a gozar de un ambiente sano y el deber del Estado de proteger la diversidad e integridad del ambiente, planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales a fin de garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución y prevenir los factores de deterioro ambiental.

Que conforme al literal a) del artículo 8 del Decreto- Ley 2811 de 1974, la contaminación del aire es uno de los factores que deterioran el ambiente.

Que los numerales 10, 11 y 14 del artículo 5 de la ley 99 de 1993 establecen como funciones del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible determinar las normas ambientales mínimas y las regulaciones de carácter general sobre medio ambiente a las que deberán sujetarse los centros urbanos y asentamientos humanos y en general todo servicio o actividad que pueda generar directa o indirectamente daños ambientales; dictar regulaciones de carácter general tendientes a controlar y reducir la contaminación geosférica en todo el territorio nacional; y, definir y regular los instrumentos administrativos y mecanismos necesarios para la prevención y el control de los factores de deterioro ambiental.

Que los artículos 2.2.5.1.2.4., 2.2.5.1.2.8. y 2.2.5.1.2.10. y literales b), j) y k) del artículo 2.2.5.1.6.1 del Decreto 1076 de 2015, establecen la competencia del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible para establecer la norma de calidad del aire o inmisión, los niveles periódicos de inmisión, establecer las normas de prevención y control de la contaminación atmosférica proveniente de actividades mineras, industriales y de transporte, y, en general, de la ocasionada por toda actividad o servicio, público o privado y) regular los métodos de observación y seguimiento constante, medición, evaluación y control de los fenómenos de contaminación del aire así como los programas nacionales necesarios para la prevención y el control del deterioro de la calidad del aire respectivamente.

Que en el año 2010 el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible adoptó la Política de Prevención y Control de la Contaminación del Aire - PPCCA la cual tiene como objetivo “Impulsar la gestión de la calidad del aire en el corto, mediano y largo plazo, con el fin de alcanzar los niveles de calidad del aire adecuados para proteger la salud y el bienestar humano, en el marco del desarrollo sostenible. El objetivo 1 de esta Política trata acerca de “Regular los contaminantes de la atmósfera que pueden

“Por la cual se adopta la norma de calidad del aire ambiente con un enfoque preventivo y se dictan otras disposiciones”

afectar la salud humana y el bienestar de la población, fijando niveles adecuados para proteger la salud de la población y el bienestar humano”.

Que de acuerdo con la Organización Mundial de la Salud, se considera que el aire limpio es un requisito básico de la salud y el bienestar humano. Sin embargo, su contaminación sigue representando una amenaza importante para la salud en todo el mundo.

Que en este contexto, se requiere definir una nueva norma de calidad del aire que incorpore un ajuste escalonado de los niveles máximos permisibles de contaminantes, incluir nuevos contaminantes y definir elementos técnicos integrales para mejorar la gestión de la calidad del aire.

En mérito de lo expuesto,

RESUELVE:

ARTÍCULO 1. Objeto y ámbito de aplicación. La presente resolución establece la norma de calidad del aire o nivel de inmisión y define criterios marco para la gestión del recurso aire en el territorio nacional, con el objeto de garantizar un ambiente sano y minimizar el riesgo sobre la salud humana que pueda ser causado por la exposición a los contaminantes en la atmósfera.

CAPÍTULO I

NIVELES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN EL AIRE

ARTÍCULO 2. Niveles máximos permisibles de contaminantes criterio. En la Tabla No. 1 se establecen los niveles máximos permisibles de concentración de contaminantes criterio en el aire y sus respectivos tiempos de exposición, que regirán a partir del primero de enero del año 2018:

Tabla No.1 Niveles máximos permisibles de contaminantes criterio.

| Contaminante | Nivel máximo Permissible ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | Tiempo de Exposición | Excedencias permitidas en un año calendario |
|-------------------|---|----------------------|---|
| PM ₁₀ | 50 | Anual | |
| | 75 | 24 horas | 12%* |
| PM _{2.5} | 25 | Anual | |
| | 37 | 24 horas | 12%* |
| SO ₂ | 50 | 24 horas | |
| | 350 | 1 hora | |
| NO ₂ | 40 | Anual | |
| | 200 | 1 hora | |
| O ₃ | 100 | 8 horas | |
| CO | 5.000 | 8 horas | |
| | 35.000 | 1 hora | |

* A partir del año 2018 se permitirá un porcentaje de días de excedencias en un año calendario del nivel máximo permisible promedio 24 horas para partículas (PM₁₀ y PM_{2.5}).

Parágrafo Primero. La concentración de los contaminantes del aire deberá medirse, analizarse, reportarse y compararse a condiciones locales con los niveles máximos permisibles, es decir, tomando como referencia las condiciones de presión y temperatura del punto en el cual se realiza la medición.

“Por la cual se adopta la norma de calidad del aire ambiente con un enfoque preventivo y se dictan otras disposiciones”

Parágrafo Segundo. Cuando el incumplimiento de los niveles máximos permisibles esté influenciado por fenómenos meteorológicos atípicos, aumento en la concentración de fondo o transporte global de contaminantes, esta condición deberá ser identificada y sustentada técnicamente. Esta circunstancia se hará constar por parte de las autoridades ambientales a través de un informe técnico de soporte.

ARTÍCULO 3 Niveles Máximos Permisibles a 2030. Para el año 2030 se deberán haber alcanzado los niveles máximos permisibles que establece la Tabla No. 2, haciéndose estos exigibles a partir del primero de enero del mismo año:

Tabla No.2 Niveles máximos permisibles a 2030.

| Contaminante | Nivel máximo permisible de largo plazo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | Tiempo de Exposición |
|-------------------------|---|----------------------|
| PM₁₀ | 30 | Anual |
| PM_{2.5} | 15 | Anual |
| SO₂ | 20 | 24 horas |
| NO₂ | 40 | Anual |

Parágrafo. Para los contaminantes y tiempos de exposición que no se encuentren en la tabla No. 2 se mantendrán los definidos en la tabla No. 1 de la presente resolución.

ARTÍCULO 4. Niveles máximos permisibles de contaminantes no convencionales. En la tabla No. 3 se establecen los niveles máximos permisibles para contaminantes no convencionales, los cuales han sido incorporados teniendo en cuenta sus efectos adversos en la salud humana y el ambiente.

Tabla No.3 Niveles máximos permisibles de contaminantes no convencionales

| Contaminante no convencionales | Nivel Máximo Permissible ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | Tiempo de Exposición |
|--|---|----------------------|
| Benceno | 5 | Anual |
| Plomo y sus compuestos | 0,5 | Anual |
| Cadmio | 0,005 | Anual |
| Mercurio Inorgánico (vapores) | 1 | Anual |
| Tolueno | 260 | 1 semana |
| | 1000 | 30 minutos |
| Níquel y sus compuestos* | 0,180 | Anual |
| Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos expresados como Benzo (a) pireno** | 0,001 | Anual |

*Determinado a través de caracterización química de filtros con partículas PM₁₀

**Determinado a través de caracterización química de filtros con partículas PM₁₀ usando la media aritmética anual de mínimo 104 mediciones de 24 horas en un año calendario en un sitio particular tomadas dos veces a la semana a intervalos uniformes de tiempo.

Parágrafo: La concentración de estos contaminantes del aire deberá medirse, analizarse y reportarse a condiciones locales, es decir, tomando como referencia las condiciones de presión y temperatura del punto en el cual se realiza la medición.

ARTÍCULO 5. Diseño, re-diseño y operación de Sistemas de Vigilancia de la Calidad del Aire – SVCA. Todo SVCA fijo que opere en el territorio nacional deberá contar con un documento de diseño o rediseño y de operación con sujeción a lo establecido en el Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire.

“Por la cual se adopta la norma de calidad del aire ambiente con un enfoque preventivo y se dictan otras disposiciones”

Las autoridades ambientales competentes deberán remitir para verificación por parte del IDEAM, el documento de diseño o re-diseño y de operación de SVCA, según el caso, para efectos de establecer su conformidad con lo dispuesto en el Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire. Este Instituto tendrá un plazo de 90 días calendario para pronunciarse respecto de la evaluación de los documentos de diseño o re-diseño y operación enviados, dentro de los cuales podrá solicitar a tales autoridades los ajustes que correspondan.

ARTÍCULO 6. Monitoreo de la calidad del aire realizado por las Autoridades Ambientales Competentes. Para el monitoreo y seguimiento de la calidad del aire, las autoridades ambientales competentes deberán implementar lo definido en el Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire tanto para el diseño de Sistemas de Vigilancia de la Calidad del Aire - SVCA como para su operación.

Parágrafo Primero. Con base en la información generada por los Sistemas de Vigilancia de la Calidad del Aire operando de acuerdo con lo establecido en el Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire, las autoridades ambientales deberán elaborar o modificar los Programas de Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica que deban implementar.

Parágrafo Segundo. Cuando las concentraciones de contaminantes en el aire excedan los niveles máximos permisibles, las autoridades ambientales competentes informarán a las autoridades de salud, para que tomen las medidas a que haya lugar. Igualmente, la autoridad ambiental competente deberá contar con los equipos, herramientas y personal necesarios para mantener un monitoreo permanente que le permita determinar el origen de los mismos y diseñar programas de reducción de la contaminación que incluyan las medidas a que haya lugar.

ARTÍCULO 7. Monitoreo en tiempo real de contaminantes del aire en puntos críticos. A partir del año 2018, en puntos identificados como críticos o de alta concentración, las autoridades ambientales deberán migrar paulatinamente hacia tecnologías de medición en tiempo real, definiendo el año 2030 como plazo máximo para este cambio.

No obstante, a partir del año 2030 las autoridades ambientales podrán seguir usando en paralelo, en puntos críticos, equipos de medición con tecnología manual con fines de caracterización de material particulado.

ARTÍCULO 8. Monitoreo y seguimiento de la calidad del aire por parte del sector regulado. El monitoreo y seguimiento de la calidad del aire por parte del sector regulado deberá realizarse mínimo en los siguientes casos:

- i. Como insumo para la elaboración de estudios de impacto ambiental en el marco del licenciamiento ambiental para un proyecto, obra o actividad.
- ii. Como actividad periódica o fija de monitoreo concebida dentro del plan de manejo ambiental de un proyecto, obra o actividad.
- iii. Ordenada por las autoridades ambientales competentes mediante acto administrativo cuando lo requieran.

Parágrafo. El monitoreo deberá realizarse de acuerdo con el Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire y los términos de referencia de los respectivos estudios ambientales.

“Por la cual se adopta la norma de calidad del aire ambiente con un enfoque preventivo y se dictan otras disposiciones”

CAPÍTULO II

NIVELES DE PREVENCIÓN, ALERTA Y EMERGENCIA Y ÁREAS FUENTE DE CONTAMINACIÓN.

ARTÍCULO 9. Declaración de los niveles de prevención, alerta y emergencia. La declaración de los niveles de prevención, alerta y emergencia que corresponde a las autoridades ambientales con el fin de tomar medidas integrales de control de la contaminación y de reducción de la exposición de los receptores de interés, deberá hacerse de manera coordinada con los órganos responsables de la gestión de riesgo a nivel departamental, municipal y distrital.

ARTÍCULO 10. Rangos de concentración para la declaración de los estados de Prevención, Alerta y Emergencia. Los rangos de concentración y el tiempo de exposición bajo la cuales se deben declarar por parte de las autoridades ambientales competentes los niveles de prevención, alerta y emergencia, se establecen en la tabla No. 4 de la presente resolución.

Tabla No. 4 Concentraciones ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) para los Niveles de Prevención, Alerta y Emergencia.

| Contaminante | Tiempo de exposición | Prevención | Alerta | Emergencia |
|-------------------|----------------------|--------------|---------------|------------|
| PM ₁₀ | 24 horas | 76 – 154 | 155 – 254 | >254 |
| PM _{2.5} | 24 horas | 38 – 55 | 56 – 100 | >101 |
| O ₃ | 1 hora | 247 – 323 | 324 – 401 | >401 |
| SO ₂ | 1 hora | 94 - 197 | 198 - 486 | >487 |
| NO ₂ | 1 hora | 201 - 300 | 301 - 677 | >678 |
| CO | 8 horas | 5001 - 10819 | 10820 - 14254 | >14255 |

Parágrafo. Cuando en un mismo punto y en para el mismo periodo se realice la medición de PM₁₀ y PM_{2.5}, prevalecerán las concentraciones más críticas para declarar alguno de los niveles.

ARTÍCULO 11. Cálculo de los niveles de prevención, alerta y emergencia. El cálculo para la declaración de alguno de los niveles se realizará usando los registros de la operación de Sistemas de Vigilancia de la Calidad del Aire (constatación) y/o modelos de pronóstico de calidad del aire (pronóstico) según se indica a continuación:

- **Por pronóstico:** Se podrá declarar un nivel para el día siguiente cuando el modelo de pronóstico indique dicha condición (prevención, alerta y emergencia) teniendo en cuenta la representatividad espacial del estado excepcional.
- **Por constatación:** A través del uso de medias móviles de concentración del contaminante de interés para el respectivo periodo de exposición. Si al analizar las medias móviles de concentración, se genera un valor promedio dentro del rango definido para cada uno de los niveles, a dicho contaminante se le realizará seguimiento horario a su comportamiento. Si después de las 48 horas seguidas al dato reportado en más del 75% del tiempo se encuentran valores promedio (medias móviles) dentro del rango, se declara el nivel que corresponda.

Parágrafo Primero. En cualquiera de los casos, la declaración deberá tener en cuenta los datos del estado de la calidad del aire y meteorológicos más actualizados que estén disponibles. Esta decisión deberá estar acompañada de un informe técnico de soporte.

Parágrafo Segundo. La información para la declaración de estos niveles puede generarse mediante el uso de estaciones fijas o indicativas de monitoreo, siempre y cuando las mediciones se encuentren dentro del área de influencia del evento y sean representativas del mismo, cumplan con porcentaje de datos válidos para el periodo analizado, se asegure la certidumbre de la información y las estaciones

“Por la cual se adopta la norma de calidad del aire ambiente con un enfoque preventivo y se dictan otras disposiciones”

de monitoreo hayan sido ubicadas siguiendo los criterios del Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire.

ARTÍCULO 12. Representatividad espacial de los niveles de prevención, alerta o emergencia.

Para la declaración total en un municipio o ciudad de un nivel de prevención, alerta o emergencia no bastará con que en una sola estación de monitoreo se presenten las condiciones, sino que estas deberá manifestarse en mínimo el 50% del total de las estaciones de monitoreo, fijas o indicativas, de fondo urbano instaladas para la medición del respectivo contaminante en cuestión dentro del área objeto de declaratoria.

Para el caso de estaciones de monitoreo que de forma individual presenten condiciones para la declaración de alguno de los niveles de prevención, alerta o emergencia, estos podrán declararse previò análisis de metadatos para corroborar que el estado excepcional corresponde a causas representativas del estado general de la calidad del aire y no a aportes puntuales en el área de la respectiva estación, tales como obras civiles en curso, quemas abiertas de residuos u otras condiciones atípicas.

ARTÍCULO 13. Finalización o recategorización de niveles de prevención, alerta y emergencia.

Para declarar la finalización del estado excepcional se deberá analizar rigurosamente la serie de datos durante el evento de contaminación. Al reportarse un valor de medias móviles del contaminante de interés que, después de la declaración del nivel que corresponda, se encuentre por debajo del límite inferior del rango que motivó la declaración, se deberá realizar el conteo del número de datos horarios que presentan la misma condición (estar por debajo del límite inferior respectivo). Si después de 48 horas seguidas al dato reportado en más del 75% del tiempo, se encuentran valores promedio (medias móviles) por debajo del límite inferior, se procederá a dar por finalizado el estado de excepción o recategorizarlo al nivel que corresponda.

Parágrafo. El análisis anterior también podrá realizarse mediante el uso de modelos de dispersión siempre que la certidumbre del modelo sea superior al 80% entre lo medido y lo simulado.

ARTÍCULO 14. Coordinación para la atención de los niveles de prevención, alerta y emergencia.

Las acciones que deban desarrollarse para el manejo de estos estados excepcionales deberán implementarse de manera coordinada por todas las entidades responsables de la gestión del riesgo a nivel departamental, municipal y distrital, sin perjuicio del cumplimiento de las competencias específicas atribuidas a cada una de ellas.

ARTÍCULO 15. Elaboración de los Programas de Reducción de la Contaminación del Aire.

Para la elaboración de los programas de reducción de la contaminación, las autoridades ambientales competentes en el área de su jurisdicción que de acuerdo con las mediciones de calidad del aire, hayan clasificado una zona de su jurisdicción como área-fuente de contaminación de acuerdo con lo establecido en el artículo 2.2.5.1.10.4 del Decreto 1076 de 2015, deberán identificar el contaminante o contaminantes que exceden la norma de calidad del aire.

En las zonas en donde se excedan las normas de calidad del aire, la autoridad ambiental competente, con la participación de las entidades territoriales, autoridades de tránsito y transporte, de salud y del sector empresarial, deberá elaborar un programa de reducción de la contaminación, identificando acciones y medidas que permitan reducir los niveles de concentración de los contaminantes a niveles por debajo de los máximos establecidos. Las acciones y medidas a aplicar estarán dirigidas hacia los siguientes puntos y demás que la autoridad competente considere:

“Por la cual se adopta la norma de calidad del aire ambiente con un enfoque preventivo y se dictan otras disposiciones”

- Modernización del parque automotor.
- Reforzamiento de los programas de seguimiento al cumplimiento de la normativa para fuentes fijas y móviles.
- Ampliación en cobertura de áreas verdes.
- Mejoramiento y modernización de la infraestructura de monitoreo de los contaminantes del aire (emisión – inmisión)
- Control a la resuspensión de partículas.
- Reconversión de vehículos e industrias a combustibles más limpios.
- Integración de políticas de desarrollo urbano, transporte y calidad del aire.
- Prevención a la población respecto a la exposición a niveles altos de contaminación.
- Fortalecimiento de la educación ambiental, investigación y desarrollo tecnológico.
- Programas de ordenamiento del tráfico vehicular, semaforización y ordenamiento vial.
- Mantenimiento, rehabilitación y mejoramiento de vías.
- Cobertura y reforestación de áreas afectadas por la erosión.
- Programas de mejoramiento del espacio público.
- Promover el uso de combustibles limpios.
- Establecimiento de directrices y determinantes ambientales para la planeación del territorio, teniendo en cuenta el comportamiento y dispersión de los contaminantes del aire
- Programas de fiscalización y vigilancia.
- Mejoramiento o implementación de sistemas de control ambiental por parte del sector regulado.

Parágrafo. Para la elaboración y desarrollo de los programas de reducción de la contaminación del aire, las autoridades ambientales competentes en el área de su jurisdicción se asegurarán de contar con la participación, colaboración y consulta de las autoridades territoriales, las autoridades de tránsito, de salud y de la participación del sector empresarial y de otras entidades o instituciones que por la naturaleza de sus funciones o de su relación con la problemática y según las acciones a realizarse, así lo ameriten.

ARTÍCULO 16. Metodología de cálculo para la clasificación de las clases de área fuente de contaminación del aire. Para la clasificación de áreas fuente de contaminación del aire de las que trata el artículo 2.2.5.1.10.4 del Decreto 1076 de 2015, se utilizarán medias móviles anuales del contaminante evaluado, las cuales se calculan con base en las mediciones diarias.

Parágrafo Primero. El periodo de cálculo para la determinación de las clases de áreas fuente de contaminación del aire será un (1) año calendario.

Parágrafo Segundo. Para el año calendario tomado se deben calcular por contaminante y por punto de monitoreo los promedios corridos de concentración de tres (3) años, contando el número de días del año calendario analizado que presentan excedencias del nivel máximo permisible promedio anual del contaminante. Una vez realizado el conteo se deberá calcular el porcentaje de excedencias, relacionando el número de días con excedencias con respecto al total de días de muestreo.

ARTÍCULO 17. Delimitación de las áreas fuente de contaminación del aire. Las áreas fuente de contaminación del aire deberán ser delimitadas individualmente por las autoridades ambientales competentes, con base en modelización de contaminantes y las áreas de cobertura de cada punto de monitoreo definidas en el diseño del SVCA, utilizando la metodología y algoritmos matemáticos que representen el fenómeno a modelizar.

“Por la cual se adopta la norma de calidad del aire ambiente con un enfoque preventivo y se dictan otras disposiciones”

CAPÍTULO III INDICE DE CALIDAD DEL AIRE

ARTÍCULO 18. Índice de Calidad del Aire - ICA. EL ICA es un valor adimensional para reportar el estado de la calidad del aire diaria en función de un código de colores al que están asociadas unas recomendaciones generales para reducir la exposición a altas concentraciones por parte de la población. Este índice también será utilizado en el pronóstico de la calidad del aire.

ARTÍCULO 19. Descripción general del ICA. La descripción general del índice de calidad del aire se establece en la tabla No. 5.

Tabla No. 5. Descripción general del Índice de Calidad del Aire

| Rango | Color | Estado de la calidad del aire | Recomendaciones |
|-----------|----------|---------------------------------------|--|
| 0 - 50 | Verde | Buena | La calidad del aire es buena y plantea poco o nada de riesgo en la salud y el ambiente. |
| 51 - 100 | Amarillo | Moderada | La calidad del aire es aceptable; sin embargo, se pueden generar efectos en salud para un número muy pequeño de individuos. Las personas que son inusualmente sensibles al ozono troposférico o la contaminación por partículas pueden experimentar síntomas respiratorios. |
| 101 - 150 | Naranja | Dañina a la salud de grupos sensibles | Los grupos poblaciones 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, deben reducir su exposición a los contaminantes del aire. 2) Material Particulado: Las personas con enfermedad cardíaca 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 | Peligroso | 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. |

ARTÍCULO 20. Puntos de corte del ICA. En la tabla No.6 se presentan los puntos de corte del índice de calidad del aire respecto a los contaminantes criterio.

Tabla No. 6 Puntos de corte del ICA

| Índice de Calidad del Aire | | | Puntos de corte del ICA | | | | | | |
|----------------------------|----------|---------------------------------------|---|--|------------------------------------|---|--|--|--|
| ICA | Color | 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 1hora | NO ₂ µg/m ³ 1 hora | O ₃ µg/m ³ 8 horas | O ₃ µg/m ³ 1 hora ⁽¹⁾ |
| 0-50 | Verde | Buena | 0 75 | 0 37 | 0 5000 | 0 93 | 0 200 | 0 100 | |
| 51-100 | Amarillo | Moderada | 76 154 | 38 55 | 5001 10819 | 94 198 | 201 300 | 101 138 | |
| 101 - 150 | Naranja | Dañina a la salud de Grupos Sensibles | 155 254 | 56 100 | 10820 14254 | 199 486 | 301 678 | 139 168 | 245 323 |

“Por la cual se adopta la norma de calidad del aire ambiente con un enfoque preventivo y se dictan otras disposiciones”

| Índice de Calidad del Aire | | | Puntos de corte del ICA | | | | | | |
|----------------------------|---------|-----------------------|---|--|------------------------------------|--|--|--|--|
| ICA | Color | 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⁾ |
| 151 - 200 | Rojo | Dañina a la salud | 255 354 | ⁽³⁾ 101 150 | 14255 17689 | 487 797 | 679 1221 | 169 207 | 324 401 |
| 201 - 300 | Púrpura | Muy dañina a la salud | 355 424 | ⁽³⁾ 151 250 | 17690 34862 | 798 1583 | 1222 2350 | 208 393 | 402 794 |
| 301 - 500 | Marrón | Peligrosa | 425 604 | ⁽³⁾ 251 500 | 34863 57703 | 1584 2629 | 2351 3853 | 394 - ⁽²⁾ | 795 1185 |

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

⁽²⁾ El ICA de ozono de 8 horas no será calculado para concentraciones superiores a 394 µg/m³. Para valores superiores se realiza únicamente el cálculo de ICA de ozono para 1 hora.

⁽³⁾ Estos puntos de corte pueden cambiar cuando se realicen ajustes normativos para PM_{2.5}.

ARTÍCULO 21. Cálculo del ICA. El ICA será calculado a partir de la siguiente ecuación:

$$ICA_p = \frac{I_{Alto} - I_{bajo}}{PC_{Alto} - PC_{bajo}} \times (C_p - PC_{bajo}) + I_{bajo}$$

En donde:

ICA_p = Índice de Calidad del Aire para el contaminante p.

C_p = Concentración medida para el contaminante p.

PC_{alto} = Punto de corte mayor o igual a C_p

PC_{bajo} = Punto de corte menor o igual a C_p

I_{alto} = Valor del ICA correspondiente al PC_{alto}

I_{bajo} = Valor del ICA correspondiente al PC_{bajo}

Parágrafo. En el caso de estaciones que monitorean más de un contaminante, el cálculo del ICA será realizado para todos los contaminantes medidos y será publicado el que presente el mayor valor.

ARTÍCULO 22. Reporte del ICA. El ICA debe calcularse y reportarse diariamente. Si la tecnología de monitoreo es manual, se debe realizar su reporte diario. Si la tecnología de monitoreo es en tiempo real, se debe realizar el reporte diario y el reporte del ICA móvil (calculado a partir de promedios de 24 horas).

Parágrafo. El ICA móvil corresponde al valor obtenido usando como base la concentración promedio corrida, la cual se calculará como mínimo con una frecuencia horaria.

CAPÍTULO IV MODELIZACIÓN DE CONTAMINANTES

ARTÍCULO 23. Objetivo de la Modelización de contaminantes del aire. La modelización tendrá por objetivo estimar la concentración de un contaminante y predecir su comportamiento en un punto y escenario determinado, con la finalidad de diagnosticar y/o pronosticar el estado de la calidad del aire.

ARTÍCULO 24. Casos mínimos en los que se requiere de la Modelización de contaminantes del aire. La modelización del estado de la calidad del aire deberá realizarse mínimo en los siguientes casos:

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

“Por la cual se adopta la norma de calidad del aire ambiente con un enfoque preventivo y se dictan otras disposiciones”

- En el diseño y operación de Sistemas de Vigilancia de la Calidad del Aire.
- Como insumo en la elaboración de estudios de impacto ambiental o para validar la implementación de acciones de reducción por parte de un proyecto, obra o actividad sujeto a licencia ambiental.
- Como herramienta de diagnóstico y pronóstico del estado de la calidad del aire en el desarrollo de instrumentos de ordenamiento territorial, planes de movilidad, planes de contingencia por episodios de contaminación del aire, programas de reducción de la contaminación y demás en donde se requiera la simulación atmosférica como soporte para la toma de decisiones y proyección de escenarios.

ARTÍCULO 25. Procedimiento general de Modelización de contaminantes del aire. Para modelización de contaminantes atmosféricos, se deben seguir el siguiente procedimiento:

- Formulación del problema a resolver mediante la simulación:** Se identificarán los procesos y fenómenos a representar y de las escalas y resoluciones a las que se hará la representación o simulación. En esta fase se identifican también las fuentes y receptores de interés y se elige el método más adecuado para su representación.
- Selección y validación de los datos de entrada:** Se deberán describir los criterios de selección y validación utilizados haciendo una breve explicación de los mismos.
- Formalización del modelo matemático:** Se deben formular las ecuaciones que representan el proceso, se selecciona la aproximación matemática para la representación del problema (Ej: Gaussiana, Lagrangiana, Euleriana) y se define el modelo computacional que mejor represente el problema en cuestión. En esta etapa se justifican los criterios tenidos en cuenta para la selección del modelo computacional así como las configuraciones y parametrizaciones utilizadas.
- Análisis de sensibilidad de los resultados:** Se definen bandas de confianza para la simulación. El procedimiento puede realizarse automáticamente para determinar la sensibilidad de cada variable a cada parámetro, mediante variaciones individuales o combinadas.
- Definición del dominio de modelización:** Durante esta etapa se determina el área o zona objeto de simulación. En la determinación del dominio de modelización se deben analizar todas las fuentes de emisión y seleccionar adecuadamente los receptores. El tamaño del dominio de modelización depende del tipo de fuentes de emisión, de las emisiones másicas, del tipo de contaminante, la topografía de la zona y del modelo seleccionado para llevar a cabo el estudio. Para elegir el tamaño del dominio de modelización se deben considerar:
 - Las áreas donde los receptores sean sensibles a la dispersión.
 - Otras fuentes de emisión que deban ser incluidas en la Modelización, en la medida que éstas pueden contribuir a la concentración de fondo.
 - Topografía de la zona (tipo de terreno).
- Simulación de la dispersión de contaminantes atmosféricos:** Se procederá a identificar el comportamiento de los contaminantes en el dominio de modelización y sus interrelaciones con los receptores sensibles y de interés para los intereses de la modelización. En cualquier ejercicio de simulación deben proyectarse escenarios que involucren como mínimo:
 - Las características máximas, medias y mínimas de emisión de los contaminantes en el problema a simular.

“Por la cual se adopta la norma de calidad del aire ambiente con un enfoque preventivo y se dictan otras disposiciones”

- El análisis de las condiciones meteorológicas máximas, medias y mínimas presentadas en el escenario simulado y de las climáticas en las temporadas seca y húmeda.
- El análisis de las condiciones topográficas de la zona.
- Las categorías y áreas de exposición de los receptores objetivo a los contaminantes del aire.
- El análisis de fenómenos o eventos atípicos que puedan presentarse en el dominio de Modelización y que puedan interferir con la simulación.

Entre los elementos mínimos requeridos para simular escenarios de concentración de contaminantes y que deberán contemplarse, se encuentran:

- a. Inventario y posible localización de todas las fuentes de emisión en el dominio de Modelización, las cuales deben ser incluidas como parte de los datos de entrada para alimentar la Modelización (fuentes fijas que a su vez pueden ser dispersas, de área o puntuales, y fuentes móviles).
- b. Análisis de la información meteorológica utilizada (velocidad y dirección del viento, temperatura, altura de mezcla y estabilidad atmosférica, entre otros) y características de la estación o estaciones de donde se tome dicha información. Se deben precisar los análisis de consistencia que se realicen a los datos meteorológicos disponibles y a los utilizados en la modelización. Se debe tener en cuenta que para que un modelo de dispersión provea estimaciones precisas, la información meteorológica usada en el mismo debe ser representativa de las condiciones de dispersión y formación de contaminantes en el aire.
- c. Información topográfica del área modelada que pueda influir en los resultados de la modelización.
- d. Localización de los lugares o sitios de interés (receptores) sobre los cuales se debe enfocar el análisis del impacto atmosférico, teniendo en cuenta especialmente las áreas pobladas localizadas en el dominio de modelización.
- e. Información de calidad del aire utilizada para la calibración del modelo y el análisis de las concentraciones de fondo.
- f. Calibración y validación de datos simulados: Como mínimo, deben calcularse los índices estadísticos típicamente usados en la validación de modelos matemáticos: el coeficiente de correlación (CR), el error cuadrático promedio normalizado (NMSE) y el sesgo fraccional (FB). Estos índices pueden compararse directamente con la coordenada correspondiente en el modelo o calcularse como el promedio de los índices entre el punto observado y las celdas adyacentes al punto
- g. Informe de resultados de modelización

Parágrafo. Las autoridades ambientales que usen modelos de dispersión de contaminantes deberán basarse en los recomendados por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (US-EPA) mientras el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible adopta la Guía de Modelización de Contaminantes Atmosféricos.

ARTÍCULO 26. Informes de modelización. Para cada ejercicio de simulación de contaminantes del aire que se realice en el territorio nacional deberá elaborarse un informe de modelización conforme a la tabla 7.

“Por la cual se adopta la norma de calidad del aire ambiente con un enfoque preventivo y se dictan otras disposiciones”

Tabla No. 7 Estructura mínima del informe de Modelización

| Sección | Contenido |
|--|--|
| Objetivo de la Modelización / simulación | <ul style="list-style-type: none"> Descripción del problema a representar y las preguntas a responder. |
| Modelo conceptual | <ul style="list-style-type: none"> Características de las fuentes: número, tipo, ubicación, geometría, altura, etc. Características de las emisión: contaminantes emitidos, tasas de emisión, factores de emisión, temperaturas, velocidades, etc. Condiciones iniciales y de frontera: concentración de fondo, topografía, usos del suelo y coberturas, información meteorológica inicial (sondeos, superficie, salida de modelos mesoescala). |
| Descripción del modelo | <ul style="list-style-type: none"> Características del modelo: ecuaciones que lo gobiernan, métodos de solución, simplificaciones y limitaciones, etc. Relaciones entre el modelo conceptual y el modelo utilizado: uso de la información, congruencia en las simplificaciones, referencias de usos anteriores. |
| Calibración | <ul style="list-style-type: none"> Lista de parámetros a calibrar: variables respuesta asociadas al parámetro, análisis de sensibilidad al parámetro, etc. Estrategia de calibración: minimización de indicadores de error y sesgo, maximización de indicadores de bondad de ajuste, etc. Criterio de calibración y resultado de la prueba: descripción de estadísticos, límites de aceptación, referencias relevantes, tabla de evaluación. |
| Validación | <ul style="list-style-type: none"> Descripción de los escenarios de validación: diferencias con el escenario calibrado, cambios en el modelo conceptual, etc. Criterios de validación y resultado de la prueba: descripción de estadísticos, límites de aceptación, referencias relevantes, tabla de evaluación. |
| Escenarios | <ul style="list-style-type: none"> Descripción de los escenarios: propósito del escenario, modificaciones requeridas sobre el modelo base, etc. Evaluación de los escenarios: congruencia de los resultados, comparación con niveles máximos permisibles, análisis del resultado en virtud del propósito, etc. Contraste de escenarios: congruencia, selección de alternativas, etc. |
| Análisis de resultados | <ul style="list-style-type: none"> Análisis de los resultados de calibración y validación. Valores simulados (presentados en tablas), estadísticos, gráficos, mapas, etc. Según sea relevante. Análisis de las concentraciones simuladas en términos de la normatividad aplicable. |
| Conclusiones y Recomendaciones | <ul style="list-style-type: none"> Congruentes con el objetivo y las preguntas. |
| Referencias | <ul style="list-style-type: none"> Referencias a trabajos citados |
| Anexos electrónicos | <ul style="list-style-type: none"> Archivos de entrada y salida, archivos de control y demás información necesaria para reproducir los resultados. |

**CAPÍTULO V
SOCIALIZACIÓN Y DIVULGACIÓN DE RESULTADOS**

ARTÍCULO 27. Socialización y Divulgación de Resultados. Para lograr una efectiva comunicación de la información del estado de la calidad del aire a la ciudadanía, las autoridades ambientales deberán diseñar e implementar una estrategia de comunicación que involucre a los diferentes usuarios de la información.

“Por la cual se adopta la norma de calidad del aire ambiente con un enfoque preventivo y se dictan otras disposiciones”

ARTÍCULO 28. Informes del estado de la calidad del aire. Las autoridades ambientales deberán elaborar y publicar como mínimo informes mensuales y anuales del estado de la calidad del aire a través de sus páginas web y el Subsistema de Información sobre Calidad del Aire – SISAIRE. Adicionalmente se deberán presentar informes con relación a los niveles de prevención, alerta y emergencia que se declaren así como de las áreas fuente de contaminación del aire.

Los informes deberán contener como mínimo:

- Análisis de concentraciones.
- Comparación con niveles máximos permisibles.
- Condiciones de operación del SVCA (ubicación de estaciones, tecnología utilizada, porcentaje de datos válidos).
- Presentación gráfica del ICA y su análisis.
- Análisis del comportamiento de las áreas fuente de contaminación y de los niveles de prevención, alerta y emergencia (en los casos que aplique).
- Resultados de modelización y de rosas de contaminantes
- Análisis de información meteorológica.
- Análisis de relaciones entre el estado de la calidad del aire y las variables meteorológicas.
- Metadatos de interés acerca de eventos locales que pudieron afectar la calidad del aire.

ARTÍCULO 29. Migración de la información del estado de la calidad del aire al SISAIRE. Los SVCA operados por Autoridades Ambientales o por parte del sector regulado deberán migrar permanentemente la información del estado de la calidad del aire medida al Subsistema de Información Sobre Calidad del Aire – SISAIRE, siendo responsabilidad de cada operador mantener su información actualizada y validada.

ARTÍCULO 30. Vigencia y Derogatorias. La presente resolución rige a partir del 1 de enero de 2018, fecha a partir de la cual se derogan las Resoluciones 601 de 2006 y 610 de 2010 y el Anexo 2. “Procedimiento de cálculo para la determinación de área-fuente” del manual de diseño de sistemas de vigilancia de la calidad del aire y los numerales 7.6.7 “Índice de Calidad del Aire”, 7.3.1.1. “Manejo y presentación de las variables de calidad del aire” y 7.3.2.8. “Comparación de los valores de concentración con la norma” del manual de operación de sistemas de vigilancia de la calidad del aire del Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire adoptado por la Resolución 650 de 2010 y ajustado por la Resolución 2154 de 2010.

PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE

Dado en la ciudad de Bogotá D.C. a los

LUIS GILBERTO MURILLO

Ministro de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Proyectó:

Sergio Hernández – Profesional Especializado. Dirección de Asuntos Ambientales, Sectorial y Urbana

Revisó:

Willer Edilberto Guevara – Director Asuntos Ambientales Sectorial y Urbana

Jaime Asprilla Manyoma – Jefe Oficina Asesora Jurídica - MADS

Aprobó:

Carlos Alberto Botero – Viceministro de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MINAMBIENTE