

# Programa

## de Respuesta a Contingencias Atmosféricas

Zona Metropolitana de Monterrey



Sistema  
Integral de  
Monitoreo Ambiental



# Contenido

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	3
<b>2. GENERALIDADES</b> .....	5
2.1. <i>Sistema Integral de Monitoreo Ambiental</i> .....	5
2.2. <i>Contaminantes Criterio</i> .....	10
2.4 <i>Contaminación Atmosférica en la Zona Metropolitana de Monterrey</i> .....	14
<b>3. OBJETIVO Y DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA DE RESPUESTA A CONTINGENCIAS AMBIENTALES</b> .....	15
3.1 Objetivo .....	15
3.2 Descripción del Programa de Respuesta a Contingencias Atmosféricas.....	16
<b>4. MARCO JURIDICO Y NORMATIVO DEL PROGRAMA DE RESPUESTA A CONTINGENCIAS AMBIENTALES</b> .....	17
4.1. <i>Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente</i> .....	17
4.2. <i>Ley Ambiental del Estado de Nuevo León</i> .....	17
4.3. <i>Reglamento de la Ley Ambiental del Estado de Nuevo León</i> .....	20
<b>5. INTEGRACIÓN DEL PROGRAMA DE RESPUESTA A CONTINGENCIAS ATMOSFÉRICAS</b> ...	21
5.2 Descripción de los criterios para la activación de las fases.....	23
<b>6. ACCIONES A REALIZARSE DURANTE CADA UNA DE LAS FASES DEL PROGRAMA DE RESPUESTA A CONTINGENCIAS ATMOSFÉRICAS</b> .....	24
<b>DEFINICIONES</b> .....	36

## 1. INTRODUCCIÓN

La Zona Metropolitana de Monterrey (ZMM) es la 3° zona más poblada en el país con alrededor de 4.7 millones de habitantes y ocupa el 2° puesto en generación económica, de la cual los sectores de manufactura y los servicios aportan la principal derrama económica. Con respecto a las características geográficas y climatológicas de la ZMM se puede mencionar que se encuentra constituido al sur por la Sierra Madre Oriental, con una amplia extensión de elevaciones que recorren de oriente a poniente la zona y al norte convergen las grandes llanuras de Norteamérica y la llanura Costera del Golfo Norte, en la cual se encuentran algunos lomeríos distribuidos principalmente al oriente<sup>4</sup>. Debido a las condiciones geográficas presentes en la región, con un clima semiárido cálido y con temperaturas extremas, teniendo una temperatura media de 23°C con mínimas de 3° y máximas de 42°, presentándose periodos de intenso calor en los meses de julio y agosto y una temporada de lluvias en el mes de septiembre.

Estos indicadores, muestran una gran actividad en la región, lo cual, ha provocado un desequilibrio ambiental, principalmente en materia de calidad del aire. En el Gobierno del Estado de Nuevo León se ha tomado como uno de los temas más importantes que debe ser supervisado de manera constante. Ante esta situación, el Gobierno constituyó dependencias encargadas de brindar apoyo y bienestar a la comunidad. Una de ellas es la Secretaría de Desarrollo Sustentable, dicha Secretaría está encargada de establecer, instrumentar y coordinar las políticas, estrategias, planes, programas y acciones que promuevan un medio ambiente sustentable, para lo cual, la Dirección de la Gestión de la Calidad del Aire, realiza, como una acción para mitigar la problemática de la contaminación atmosférica, el Programa de Respuestas a Contingencias Atmosféricas (PRCA), como parte de los Programas de Contingencia Ambiental señalados en la Ley Ambiental del Estado de Nuevo León.

El PRCA puede definirse como una serie de estrategias, acciones y procedimientos coordinados entre los Municipios, el Estado y la Federación para prevenir, controlar y atender los episodios de altas concentraciones de los contaminantes atmosféricos que exceden los límites máximos permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas y que se presentan en un periodo de tiempo sobre la ZMM.

En el presente documento, en su Capítulo 2 se presentan las generalidades sobre las herramientas que permiten la medición de los contaminantes y la definición de cada uno de estos contaminantes, que representan una problemática en materia de contaminación atmosférica en la ZMM.

En el Capítulo 3 se establece el objetivo y descripción de las fases que conforman el PRCA, con la finalidad de indicar el alcance pertinente que tendrán las acciones a considerar en la estrategia de control y mitigación del contaminante criterio.

En el Capítulo 4 se describe el marco normativo y jurídico que respalda la implementación de estrategias y acciones por parte de cada uno de los actores en cada una de las fases que conforman el PRCA.

En el Capítulo 5 los criterios para establecer cada una de las fases que conforman el PRCA, además se muestran los posibles escenarios de los principales contaminantes que prevalecen en la ZMM.

En el Capítulo 6 se detallan las acciones a realizar por tipo de fuentes en los ámbitos municipal, estatal y federal que se llevaran a cabo durante y después de las fases descritas en el PRCA.

## 2. GENERALIDADES

### 2.1. Sistema Integral de Monitoreo Ambiental

El Sistema Integral de Monitoreo Ambiental (SIMA), es un departamento de la Subsecretaría de Protección al Medio Ambiente y Recursos Naturales que inició su operación el 20 de noviembre de 1992, su objetivo primordial es evaluar la calidad del aire con la finalidad de monitorear las concentraciones de contaminantes del aire a las que se encuentra expuesta la población de la zona metropolitana y, bajo condiciones adversas, advertir sobre los episodios de altos índices de contaminación atmosférica.

El SIMA es también una fuente importante de información que apoya a instituciones educativas, no gubernamentales y particulares, así como al público en general, brindando la información necesaria a través de conferencias y visitas a su red de monitoreo atmosférico. Actualmente está integrada por 13 estaciones fijas de (Figura 1) y una unidad móvil (Figura 2). Además de 4 equipos de alto volumen para la determinación manual de Partículas Suspendidas Totales (PST), Partículas menores a 10 micrómetros (PM<sub>10</sub>) y Partículas menores a 2.5 micrómetros (PM<sub>2.5</sub>). Esta infraestructura brinda información en tiempo real de contaminantes criterio y parámetros meteorológicos que son emitidos en la ZMM. La información es presentada en diversos canales digitales, la página [aire.nl.gob.mx](http://aire.nl.gob.mx) y la aplicación móvil **Mi Escuela Respira**.



Figura 1. Estación fija de monitoreo.



Figura 2. Unidad móvil de monitoreo.

Cada estación de monitoreo cuenta con un paquete de analizadores para la medición de los contaminantes criterio (PM10, PM2.5, O3, CO, NO2, SO2), sensores meteorológicos (Temperatura, Velocidad del Viento, Dirección del Viento, Humedad relativa, Radiación solar, Presión atmosférica, Precipitación pluvial) y sistemas para la adquisición y manejo de datos. Las estaciones de monitoreo de la calidad del aire funcionan de manera continua y automática, su operación se supervisa desde el centro de cómputo de la red de monitoreo ambiental, así como a través de los respectivos mantenimientos preventivos y correctivos. En la Figura 3 y Tabla 1 se muestra la ubicación de las estaciones de monitoreo y los sectores de su cobertura.

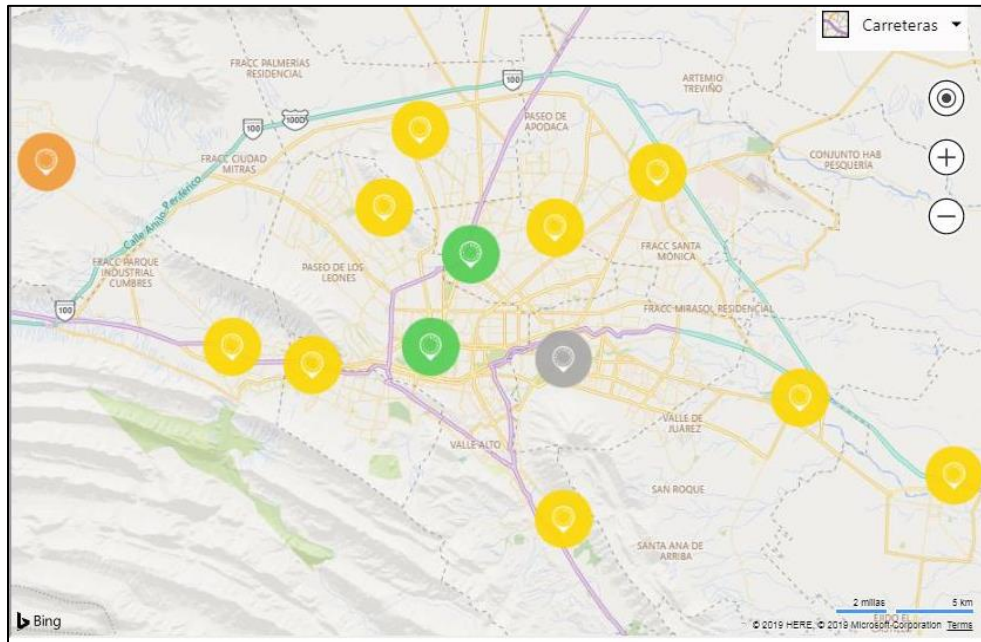


Figura 3. Ubicación de las estaciones de monitoreo en la Zona Metropolitana de Monterrey.

**Tabla 1. Ubicación de las estaciones de monitoreo del SIMA**

Siglas	Estación	Ubicación	Municipio
SE	Sureste	Parque Zoológico La Pastora	Guadalupe
NE	Noreste	Col. Unidad Laboral	San Nicolás de los Garza
CE	Centro	Col. Obispado	Monterrey
NO	Noroeste	Col. San Bernabé	Monterrey
SO	Suroeste	Zona Centro	Santa Catarina
N	Norte	Fracc. Santa Luz	General Escobedo
NO2	Noroeste 2	Col. Sierra Real	García
NE2	Noreste 2	Col. Centro	Apodaca
SE2	Sureste 2	DIF Juárez Col. Centro	Juárez
SO2	Suroeste 2	Gimnasio CDI Col. Los Sauces	San Pedro Garza García
SE3	Sureste 3	Col. Jerónimo Treviño 2° Sector	Cadereyta
SUR	Sur	Centro Comercial Pueblo Serena	Monterrey
N2	Norte 2	Unidad de Posgrado CEDEEM UANL	San Nicolás de los Garza

Las estaciones de monitoreo, mediante un indicador en diversos colores, describe las condiciones que prevalecen en cada una de las estaciones, en la Tabla 2 se describen los niveles de contaminación de acuerdo con el color correspondiente.

Tabla 2. Descripción de los indicadores de las estaciones del SIMA

Indicador	Calidad del aire	Nivel de riesgo asociado
	Buena	Bajo
	Aceptable	Moderado
	Mala	Alto
	Muy Mala	Muy Alto
	Extremadamente Mala	Extremadamente Alto
	Mantenimiento	

Los contaminantes y sus respectivas técnicas de medición empleados en el SIMA, se muestran en la Tabla 3, también se detallan parámetros meteorológicos y equipos empleados en las estaciones de monitoreo.



Tabla 3. Métodos de medición de los equipos de monitoreo del SIMA para los contaminantes criterio y parámetros meteorológicos.

Parámetros	Métodos de medición
Monóxido de carbono (CO)	Fotometría infrarroja de filtro de correlación de gas
Ozono (O <sub>3</sub> )	Espectrofotometría UV
Bióxido de nitrógeno (NO <sub>2</sub> )	Quimioluminiscencia en fase gaseosa
Bióxido de azufre (SO <sub>2</sub> )	Fluorescencia pulsante UV
Partículas menores a 10 micrómetros (PM <sub>10</sub> )	Atenuación de rayos Beta y Dispersión de luz blanca
Partículas menores a 2.5 micrómetros (PM <sub>2.5</sub> )	
Velocidad del viento	Anemómetro convencional
Dirección del viento	Veleta convencional
Temperatura ambiente	Termistor de estado sólido
Humedad relativa	Sensor de tipo capacitor
Radiación solar ultravioleta	Piranómetro
Presión atmosférica	Sensor de Presión Barométrica
Precipitación pluvial	Pluviómetro

## 2.2. Contaminantes Criterio

Los contaminantes pueden clasificarse de acuerdo con la fuente de origen, por lo que se pueden derivarse en 2 grandes grupos:

- **Fuente natural:** Se generan debido a procesos que ocurren en la naturaleza, estas fuentes pueden tomarse como un punto de referencia (valores de fondo) debido a que suelen caracterizarse por valores bajos de contaminantes y que se elevan debido a la combinación de otros componentes químicos. Ejemplos de estos son: erupciones volcánicas, incendios forestales naturales, brisa del mar, descomposición de materia orgánica, etc.
- **Fuente antropogénica:** Son contaminantes generados por las actividades humanas que requieren la obtención de energía, alimento, traslado de un punto a otro y transformación de materiales para el uso y bienestar del ser humano. Ejemplo de estas son: chimeneas industriales, escapes de automóviles, fogatas, quema de material de desecho, etc.

De las fuentes antropogénicas se establece que, de acuerdo con las actividades humanas, las emisiones pueden provenir de diferentes fuentes de las cuales se dividen en:

- **Fuentes móviles:** Cualquier máquina, aparato o dispositivo emisor de contaminantes a la atmósfera, al agua y al suelo que no tiene un lugar fijo.
- **Fuentes fijas:** Toda instalación establecida en un solo lugar, que tenga como finalidad desarrollar operaciones o procesos industriales, comerciales, de servicios o actividades que generen o puedan generar emisiones contaminantes a la atmósfera.
- **Fuentes de área:** Fuentes que están dispersas en una zona y son numerosas y no están incluidas en las fuentes fijas.

Una vez emitido el contaminante al medio ambiente, este puede interactuar y reaccionar con las especies químicas presentes en la atmósfera, por lo cual, también pueden dividirse en:

- **Contaminantes primarios:** Son los que se emiten directamente a la atmósfera y pueden generarse por diferentes fuentes de emisión y están constituidos por diversos compuestos químicos.
- **Contaminantes secundarios:** Son los que resultan de las reacciones químicas que suceden en la atmósfera, ya sea entre las mismas sustancias o gases que se encuentran en el aire, vapor de agua o radiación solar.

Se ha comprobado que existe una relación en la exposición entre los contaminantes atmosféricos y los efectos negativos a la salud pública. La Organización Mundial de la Salud (OMS) indicó que, en el

2014, un 90% de las personas vivían en sitios donde no existía una buena calidad del aire y que en ciudades en desarrollo y zonas rurales se registró aproximadamente 3 millones de muertes prematuras. Esto se debe a la exposición en periodos de tiempo cortos y concentraciones elevadas de contaminantes, lo que desencadena diferentes afectaciones cardiovasculares y respiratorios. De acuerdo con la Agencia de Protección al Medio Ambiente de los Estados Unidos (US-EPA) los Contaminantes Criterio son un grupo de seis contaminantes que se encuentran entre los más comunes de los contaminantes del aire a nivel mundial. Generalmente estos contaminantes son emitidos por diversas fuentes de carácter natural o antropogénico, por lo cual pueden generar efectos adversos a la salud y al medio ambiente.

Los contaminantes Criterio han establecido las condiciones o límites máximos permisibles en las cuales la población puede estar expuesta en periodos de tiempo de al menos 24 hr. En la **Tabla 4** se describen y muestran los límites máximos permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas.

**Tabla 4. Descripción de los contaminantes criterio**

Contaminante Criterio	Descripción	Límite de exposición	Tiempo de exposición
Material Particulado menor a 10 micrómetros <sup>a</sup> . (PM <sub>10</sub> )	Mezcla compleja de partículas líquidas o sólidas que provienen de fuentes naturales o de fuentes antropogénicas, poseen un tamaño aerodinámico menor a 10 micrómetros.	75 µg/m <sup>3</sup>	24 hr
		40 µg/m <sup>3</sup>	1 año
Material Particulado menor a 2.5 micrómetros <sup>a</sup> . (PM <sub>2.5</sub> )	Mezcla Compleja de Partículas líquidas o sólidas que provienen principalmente de fuentes antropogénicas, poseen un tamaño aerodinámico menor a 2.5 micrómetros.	45 µg/m <sup>3</sup>	24 hr
		12 µg/m <sup>3</sup>	1 año
Ozono <sup>b</sup> . (O <sub>3</sub> )	Gas compuesto por 3 átomos de oxígeno que se encuentra principalmente en la estratosfera, puede formarse a nivel superficial debido a condiciones de alta radiación y temperatura.	0.090 ppm	1 hr
		0.075 ppm	8 hr
Monóxido de Carbono <sup>c</sup> . (CO)	Gas incoloro que se forma principalmente por la combustión de gasolinas, leña o carbón, este compuesto, en altas concentraciones puede ser muy nocivo a la salud.	11.00 ppm	8 hr

Dióxido de Azufre <sup>d</sup> . (SO <sub>2</sub> )	Es un gas formado por 2 átomos de oxígeno y uno de azufre, se forma principalmente por la combustión de combustibles fósiles con alto contenido de azufre.	0.11 ppm	24 hr
Dióxido a Nitrógeno <sup>e</sup> . (NO <sub>2</sub> )	Molécula con 2 átomos de oxígeno y uno de Nitrógeno que se produce principalmente por la combustión de combustibles fósiles empleados en vehículos y plantas de energía.	0.21 ppm	1 hr

**Nota:** <sup>a</sup> NOM-025-SSA1-2014 “Criterios para evaluar el valor límite permisible para la concentración de material particulado.

Valor límite permisible para la concentración de partículas suspendidas totales PST, partículas menores de 10 micrómetros PM<sub>10</sub> y partículas menores de 2.5 micrómetros PM<sub>2.5</sub> de la calidad del aire ambiente. Criterios para evaluar la calidad del aire.”

<sup>b</sup> NOM-020-SSA1-2014 “Criterio para evaluar el valor límite permisible para la concentración de ozono (O<sub>3</sub>) de la calidad del aire ambiente. Criterio para evaluar la calidad del aire.”

<sup>c</sup> NOM-021-SSA1-1993 “Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto al monóxido de carbono (CO). Valor permisible para la concentración de monóxido de carbono (CO) en el aire ambiente como medida de protección a la salud de la población.”

<sup>d</sup> NOM-022-SSA1-2010 “Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente, con respecto al dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>). Valor normado para la concentración de dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población.”

<sup>e</sup> NOM-023-SSA-1993 “Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto al bióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>). Valor normado para la concentración de bióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) en el aire ambiente como medida de protección a la salud de la población.”

### 2.3 Efectos a la salud de los Contaminantes Criterio

Debido a la exposición de los contaminantes criterio, se han realizado diversos estudios para relacionar los posibles efectos de uno o más contaminantes en diferentes concentraciones y tiempos de interacción en la población vulnerable, como son menores de edad, adultos mayores y población más susceptible a algún contaminante.

En la Tabla 5 se muestran los principales efectos a la salud a corto y largo plazo de los contaminantes criterio presentes en la atmosfera.

Tabla 5. Principales efectos a la salud de los contaminantes criterio

Contaminante	Efecto a corto plazo	Efecto a largo plazo
Material particulado PM <sub>10</sub> y PM <sub>2.5</sub>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento de morbilidad respiratoria</li> <li>• Disminución en la función pulmonar</li> <li>• Interferencia en mecanismos de defensa pulmonar</li> <li>• Síndrome bronquial obstructivo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menor desarrollo de la estructura y función del sistema respiratorio</li> <li>• Mayor riesgo de cáncer en la edad adulta (HAPs)</li> </ul>
Ozono	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disminución de frecuencia respiratoria</li> <li>• Alveolitis neutrofílica, aumento de permeabilidad e hiperreactividad bronquial</li> <li>• Alteración del epitelio alveolar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Daño de células epiteliales, "bronquiolización" alveolar</li> <li>• Disminución del desarrollo de CVF y VEF1</li> </ul>
Monóxido de Carbono	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disminución en la capacidad de ejercicio</li> </ul>	
Dióxido de Azufre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obstrucción bronquial</li> <li>• Hipersecreción bronquial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bronquitis crónica</li> </ul>
Dióxido de Nitrógeno	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hiperreactividad bronquial</li> <li>• Aumento de síntomas respiratorios y exacerbaciones de asma</li> <li>• Aumenta la respuesta a la provocación con alérgenos</li> <li>• Disminución de la actividad mucociliar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posible decremento del desarrollo pulmonar</li> </ul>

Fuente: Oyarzún (2010)

## 2.4 Contaminación Atmosférica en la Zona Metropolitana de Monterrey

La ZMM se ha caracterizado por su actividad industrial, alta capacidad productiva y de servicios, por lo que el desarrollo paulatino de la metrópoli ha complicado ordenar los sectores industriales que convergen con los asentamientos urbanos distribuidos a lo largo y ancho de aproximadamente 6,357 km<sup>2</sup>. Además, la distribución poblacional de manera horizontal de la ZMM, marco un nuevo reto debido a la forma de traslado de diferentes puntos de la ciudad. Por lo que el aumento de vehículos automotores, transporte público y transportes de carga, incremento en los últimos años.

Por otro lado, la quema de leña y carbón vegetal hace notoria la costumbre arraigada por el uso de estos materiales orgánicos, lo que puede llegar a formar parte de la vida cotidiana observar diversas actividades en donde se consuman altas cantidades de dichos combustibles sólidos.

En relación con las actividades de la ZMM, las características geográficas como son los sistemas montañosos en los cuales se encuentra la ciudad y la meseta árida que conforma la zona norte y poniente, son influenciadas por la meteorología y climatología prevaleciente la región, lo cual aporta un porcentaje importante a los contaminantes que se presentan en la ciudad.

La contaminación de cada punto descrito anteriormente, ha dado lugar al problema de la contaminación atmosférica que prevalece en la ZMM. En la Figura 4 se compara el comportamiento de los días sobre la norma de manera mensual entre los años 2016 al 2019.

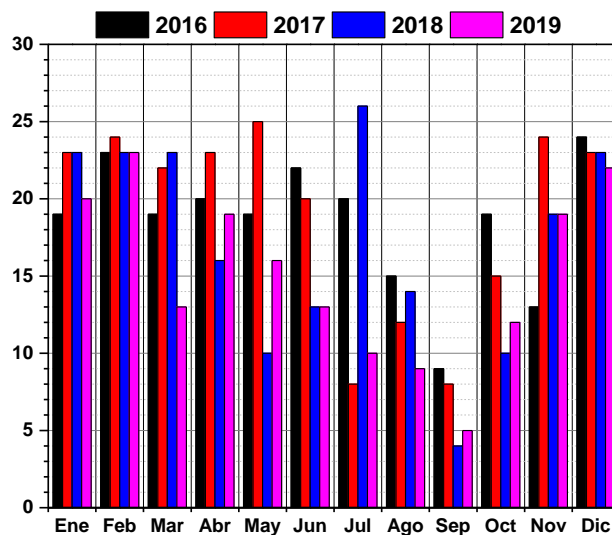


Figura 4. Días sobre la norma de 2016 a 2019

La figura 4 muestra de manera global los contaminantes que sobrepasan los límites máximos establecido por las normas oficiales mexicanas, en donde se ha observado que al menos 3 contaminantes criterios mantienen las concentraciones más altas en la ZMM. En la Figura 5 se detallan los días sobre la norma que prevalecieron en el año 2019, teniendo los contaminantes PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub> y O<sub>3</sub> los mayores contribuyentes en el deterioro de la calidad del aire en la ZMM.

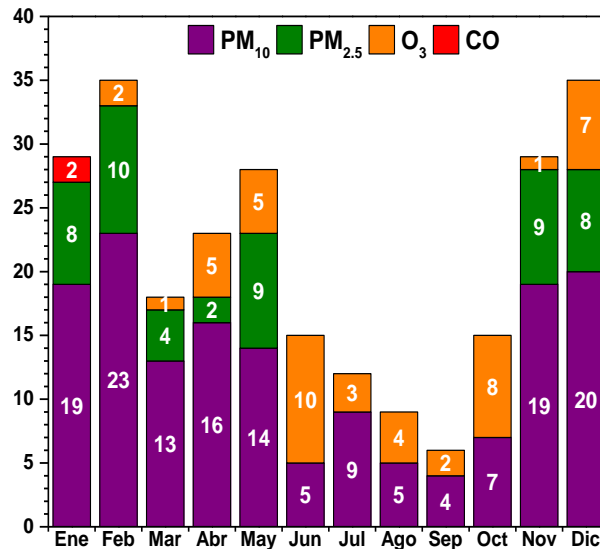


Figura 5. Días sobre la norma mensual de los contaminantes criterio en 2019

Para evitar el incremento de las concentraciones en la ZMM se llevan a cabo diversas acciones para reducir las emisiones a la atmosfera y poder disminuir las concentraciones de los contaminantes que puedan afectar a la población y a grupos vulnerables. Estas acciones son denominadas Programa de Respuesta a Contingencias Atmosféricas.

### 3. OBJETIVO Y DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA DE RESPUESTA A CONTINGENCIAS AMBIENTALES

#### 3.1 Objetivo

El PRCA que presenta la Secretaría de Desarrollo Sustentable, en colaboración con los Comités del PRCA, tiene como objetivo informar y generar acciones para la protección de la población en la ZMM en episodios de contaminación atmosférica que deterioren su calidad de vida.

### *3.2 Descripción del Programa de Respuesta a Contingencias Atmosféricas*

El presente PRCA será aplicable en los Municipios de: Apodaca, Benito Juárez, Cadereyta Jiménez, Ciénega de Flores, Dr. González, El Carmen, General Escobedo, García, Guadalupe, Higuera, Marín, Monterrey, Pesquería, Salinas Victoria, San Nicolás de los Garza, Santa Catarina, Santiago, San Pedro Garza García, Zuazua.

El PRCA no sustituye los lineamientos establecidos en la norma NOM-172-SEMARNAT-2019. “Lineamientos para la obtención y comunicación del Índice de Calidad del Aire y Riesgos a la Salud”. Por lo que la población en general deberá atender a dicha norma, en función de las concentraciones de contaminantes criterio reportadas por el SIMA, sin que tenga que mediar algún comunicado por parte de la autoridad estatal.

El PRCA está constituido por diversas fases de acuerdo con la magnitud de los niveles de concentración de los contaminantes criterio que prevalezcan en las estaciones de medición del SIMA. Las fases son:

- **Etapa preventiva:** Se mantiene un constante monitoreo de los contaminantes criterio y los parámetros meteorológicos de las estaciones de monitoreo del SIMA por parte de la autoridad estatal.
- **Alerta:** Fase en donde se realizan las primeras acciones de disminución de emisiones de fuentes fijas, móviles y de área. Los grupos vulnerables no deben realizar actividades al aire libre y se exhorta al resto de la ciudadanía a evitar actividades moderadas y vigorosas al aire libre.
- **Contingencia Fase I:** Fase donde se realizan acciones de paros parciales en fuentes fijas y de área, se limita la circulación en un 20% de todo tipo de vehículos en ciertos sectores de la ZMM. Tanto los grupos vulnerables como el resto de la ciudadanía deben permanecer en espacios interiores.
- **Contingencia Fase II:** Fase donde se realizan acciones de paros parciales en mayor escala en fuentes fijas y de área, se limita la circulación en un 20% de todo tipo de vehículos en toda la ZMM. Tanto los grupos vulnerables como el resto de la ciudadanía deben permanecer en espacios interiores.
- **Desactivación:** Fase de retorno a las actividades normales mediante la declaratoria de terminación de cualquiera de las fases descritas anteriormente.



## **4. MARCO JURIDICO Y NORMATIVO DEL PROGRAMA DE RESPUESTA A CONTINGENCIAS AMBIENTALES**

### *4.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente*

ARTÍCULO 112.- En materia de prevención y control de la contaminación atmosférica, los gobiernos de las entidades federativas, los Municipios y las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, de conformidad con la distribución de atribuciones establecida en los artículos 7o., 8o. y 9o. de esta Ley, así como con la legislación local en la materia:

VIII. Tomarán las medidas preventivas necesarias para evitar contingencias ambientales por contaminación atmosférica;

### *4.2. Ley Ambiental del Estado de Nuevo León*

Artículo 8.- Corresponde a la Secretaría, además de las facultades que le otorguen otros ordenamientos, el ejercicio de las siguientes atribuciones:

XI. Proponer al Titular del Ejecutivo del Estado la adopción de las medidas necesarias para la prevención y el control de emergencias y contingencias ambientales de competencia estatal;

Artículo 9.- En la ejecución y cumplimiento de la presente Ley, corresponderán a los Municipios, las siguientes atribuciones:

XVII. Participar en la prevención y control de emergencias y contingencias ambientales que pudieren presentarse en su circunscripción territorial, atendiendo a las políticas y programas de protección civil que al efecto se establezcan por las autoridades competentes;

Artículo 126.- Las personas físicas o morales que lleven a cabo las actividades a que se refiere el presente Capítulo, tienen las siguientes obligaciones:

V. Llevar a cabo las disposiciones que en materia de control de contingencias ambientales establezca la Secretaría, de conformidad con los planes preventivos que expida;

Artículo 126 Bis 1.- Para prevenir, controlar y disminuir las emisiones fugitivas de polvos y otros contaminantes, quienes lleven a cabo actividades de explotación y/o aprovechamiento de materiales no reservados a la Federación, deberán:

III. En contingencia atmosférica apegarse a las medidas de reducción establecidas en el Programa de Respuesta a Contingencias Atmosféricas correspondientes. Así como de abstenerse de efectuar voladuras durante los periodos en que la Secretaria emita la alerta, o por causa justificada así lo disponga;

Artículo 126 Bis 13.- Cuando la Secretaría emita la alerta de contingencia atmosférica, en base a los niveles de calidad del aire contemplado en el Programa de Respuesta a Contingencias Atmosféricas, los lugares de aprovechamiento deberán suspender sus procesos durante las horas que dure la alerta respectiva, conforme lo disponga el mismo programa. Las personas físicas o morales que lleven a cabo las actividades a que se refiere el presente capítulo, tendrán de igual manera la obligación de consultar con la Secretaria, los mecanismos de difusión, de ésta y otras alertas, con la finalidad de que en forma conjunta los encargados del aprovechamiento y la Secretaría, presenten una mejor respuesta, durante el período de contingencia.

Artículo 191.- El Estado y los Municipios, de manera coordinada, participarán y tomarán las medidas necesarias para hacer frente a las situaciones de contingencia ambiental, conforme a las políticas y programas en materia ambiental, así como de protección civil que establezca el Ejecutivo del Estado.

El Estado intervendrá cuando la magnitud o gravedad de los desequilibrios ecológicos o efectos negativos al ambiente afecten el territorio de dos o más Municipios.

Artículo 192.- La Secretaría emitirá programas de contingencia ambiental en los que se establecerán las condiciones ante las cuales es procedente la determinación de estado de contingencia, así como las medidas aplicables para hacerles frente.

Artículo 193.- Las autoridades competentes podrán declarar contingencia ambiental cuando se presente una concentración de contaminantes o un riesgo ambiental, derivado de actividades humanas o fenómenos naturales, que puedan afectar la salud de la población o al ambiente de acuerdo con las Normas Ambientales Estatales y los elementos técnicos aplicables.

La declaratoria y las medidas que se aplicarán deberán darse a conocer a través de los medios de comunicación masiva y de los instrumentos que se establezcan para tal efecto. Dichas medidas entrarán en vigor y se instrumentarán en los términos que se precisen en el Reglamento de esta Ley y en los respectivos programas de contingencia ambiental.

Artículo 194.- Los programas de contingencia ambiental establecerán las condiciones bajo las cuales permanecerán vigentes las medidas y los términos en que podrán prorrogarse, así como las condiciones y supuestos de exención.

Los responsables de fuentes de contaminación estarán obligados a cumplir con las medidas de prevención y control establecidas en los programas de contingencia correspondientes, en situación de contingencia ambiental.

Artículo 194 BIS.- Los programas de contingencia ambiental deberán contener al menos:

I. Casos y supuestos específicos en los cuales deberá emitirse la declaratoria de contingencia ambiental de conformidad con las normas oficiales.

II. La duración de la contingencia, así como la vigencia de las medidas establecidas en la misma.

III. Descripción de partículas contaminantes, fases, y niveles de aplicación.

IV. Cuando así corresponda, medidas preventivas, restrictivas y en su caso suspensivas que deberá acatar la población para evitar daños a la salud.

V. Cuando así corresponda, medidas preventivas, restrictivas y en su caso suspensivas, en su ámbito de competencia de:

a) Prestación de servicios públicos y privados que causen daños a la atmósfera.

b) La actividad industrial, inmobiliaria y comercial de agentes considerados como fuentes fijas de contaminación.

c) Tendientes a reducir la circulación de todo tipo de vehículos que utilicen combustibles fósiles.

VI. Las sanciones contempladas en la Ley a personas físicas y morales que hagan caso omiso de las medidas de contingencia ambiental.

Artículo 237.- La clausura temporal, total o parcial, procederá cuando:

IV. Se realicen actividades u obras riesgosas sin presentar el estudio de riesgo ambiental y un programa que establezca las acciones de prevención y control en caso de emergencia o contingencias ambientales;

#### 4.3. *Reglamento de la Ley Ambiental del Estado de Nuevo León*

Artículo 239.- Las medidas serán emitidas por la autoridad competente a través de las Declaratorias de Contingencia Ambiental, que serán difundidas en términos de la Ley; y que contendrán la fecha de entrada en vigor y los términos para instrumentarse.

Artículo 240.-La Secretaría podrá coordinarse con la Secretaría de Salud y de Educación en el Estado, así como con Protección Civil, con la autoridad municipal competente, así como con dependencias que considere necesarias, mediante los convenios de coordinación correspondientes, para efecto de elaborar e implementar los programas de contingencia ambiental los cuales deberán cumplir con lo siguiente:

- I. Se describirán los bienes y recursos que aporten las partes, esclareciendo cuál será su destino específico y su forma de administración;
- II. Se especificará la vigencia del convenio, sus formas de terminación y de solución de controversias y, en su caso, de prórroga;
- III. Definirán el órgano u órganos que llevarán a cabo las acciones que resulten de dicho convenio, incluyendo las de evaluación y seguimiento; y,
- IV. Contendrán las demás estipulaciones que las partes consideren necesarias para el correcto cumplimiento del convenio o acuerdo.

Los convenios a que se refiere el presente artículo, deberán ser publicados en el Periódico Oficial del Estado. Los programas de Contingencia Ambiental a que se refiere este artículo deberán contener como mínimo:

- a. Las medidas de prevención y/o mitigación que se deberán llevar a cabo en los distintos tipos y características de contingencias ambientales que se puedan presentar en el Estado;
- b. Definirán la vigencia de las medidas determinadas; y
- c. Así mismo, los programas de contingencia ambiental deberán estar coordinados y ser complementarios a los contenidos de los Programas de Contingencia Ambiental, que en su caso haya expedido Protección Civil del Estado.

## **5. INTEGRACIÓN DEL PROGRAMA DE RESPUESTA A CONTINGENCIAS ATMOSFÉRICAS**

El presente manual define el proceso de inicio y fin de las fases que establece el Programa de Respuesta a Contingencias Atmosféricas para la Zona Metropolitana de Monterrey. Además, describe las medidas y actividades que se realizarán cuando las concentraciones de los contaminantes atmosféricos alcancen los criterios de inicio para las fases del programa.

### *5.1 Comités del Programa de Respuesta a Contingencias Atmosféricas*

#### *5.1.1 Comité Directivo del Programa de Respuesta a Contingencias Atmosféricas.*

##### Miembros del Comité Directivo

- Gobernador del Estado de Nuevo León
- Secretario General de Gobierno
- Secretario de Desarrollo Sustentable
- Procuraduría Estatal de Desarrollo Sustentable
- Secretario de Salud
- Secretaria de Educación
- Comunicación Social del Estado

En cuanto se registra la fase de **Etapa Preventiva**, el Secretario de Desarrollo Sustentable comunica a los miembros del Comité Directivo del PRCA sobre las condiciones prevalecientes en materia de calidad del aire.

En cuanto se alcanza alguna de las fases del PRCA, el Gobernador da instrucciones para que se difunda el comunicado a toda la población y a todos los órdenes de gobierno, y se tomen las acciones de su competencia por parte de las dependencias de Gobierno Estatal.

El Secretario de Desarrollo Sustentable gira instrucciones al interior de la Secretaría para difundir el mensaje en redes sociales de la Secretaría, y a las fuentes de competencia estatal y a las Autoridades Federales y Municipales.

El Procurador Estatal de Desarrollo Sustentable da instrucciones para que los inspectores a su cargo inicien operativo de inspección en las actividades y establecimientos de competencia estatal.

Comunicación Social del Estado difunde el boletín o comunicado a través de la página de gobierno del Estado [www.nl.gob.mx](http://www.nl.gob.mx), y difunde a los medios de comunicación.

La Secretaría de Salud emite recomendaciones a la población, y se prepara para dar atención a la población que pudiera presentar efectos por la calidad del aire.

La Secretaría de Educación da instrucciones a las instituciones educativas para que tomen las medidas necesarias para proteger a los estudiantes.

Una vez que mejora la calidad del aire, es el Comité Directivo quien toma la decisión de levantar la fase del PRCA que se haya declarado, para volver a condiciones normales de actividades.

### *5.1.2 Comité Operativo del Programa de Respuesta a Contingencias Atmosféricas.*

#### Miembros del Comité Operativo

- Subsecretario de Protección al Medio Ambiente y Recursos Naturales
- Directora de Gestión Integral de la Calidad del Aire
- Procuraduría Estatal de Desarrollo Sustentable
- CONGRESO DEL ESTADO DE NUEVO LEÓN
- SEMARNAT
- PROFEPA
- Alcaldes, Secretarios y Directores de Desarrollo Urbano y Ecología de los Municipios de la ZMM
- ASEC
- CAINTRA / IPA
- CANACAR
- CANACO
- CANADEVI
- CANIRAC
- CMIC
- GRUPO INDEX
- PEMEX
- Direcciones de Tránsito de los Municipios
- Instituto de Movilidad y Accesibilidad de Nuevo León
- Protección Civil del Estado y Municipios
- Personal Operativo de la Secretaría de Educación
- Personal Operativo de la Secretaría de Salud

El Subsecretario de Protección al Medio Ambiente y Recursos Naturales mantiene informado al Secretario de Desarrollo Sustentable sobre las condiciones de la calidad del aire, y con el apoyo de la Dirección de Gestión Integral de la Calidad del Aire genera el boletín o comunicado del PRCA para declarar la fase correspondiente. Los miembros del Comité Operativo difunden la información de la fase del PRCA que se haya declarado entre sus agremiados y/o fuentes de su competencia.

Es este Comité el encargado de difundir, llevar a cabo y vigilar el cumplimiento de las medidas establecidas en los comunicados o boletines del PRCA, cada uno en las actividades y funciones de acuerdo al ámbito de su competencia.

Una vez que el Comité Directivo dé instrucciones de suspenderé la fase del PRCA que se haya declarado, los miembros de este Comité recibirán el comunicado o boletín correspondiente, y difundirán la información entre sus agremiado, en el caso de las Asociaciones, Grupos y Cámaras de actividades industriales, construcción, comercios y servicios, y a los establecimientos de su competencia, en el caso de las autoridades.

## 5.2 Descripción de los criterios para la activación de las fases

Para llevar a cabo el inicio de alguna de las fases descritas en el Programa de Respuestas a Contingencias Ambientales, en la Tabla 6 se presentan los criterios necesarios para cada uno de los contaminantes que se miden en las estaciones de monitoreo.

Tabla 6 .Criterios para la activación de las fases del Programa de Respuesta a Contingencias Ambientales

Fase	PM <sub>10</sub> <sup>a</sup>		PM <sub>2.5</sub> <sup>b</sup>		O <sub>3</sub> <sup>c</sup>		CO <sup>d</sup>		SO <sub>2</sub> <sup>e</sup>		NO <sub>2</sub> <sup>f</sup>	
	Criterio 1	Criterio 2	Criterio 1	Criterio 2	Criterio 1	Criterio 2	Criterio 1	Criterio 2	Criterio 1	Criterio 2	Criterio 1	Criterio 2
	(Índice de Aire y Salud)	(NOM-25-SSA1-2014)	(Índice de Aire y Salud)	(NOM-25-SSA1-2014)	(Índice de Aire y Salud)	(NOM-020-SSA1-1993)	(Índice de Aire y Salud)	(NOM-021-SSA1-1993)	(Índice de Aire y Salud)	(NOM-022-SSA1-2010)	(Índice de Aire y Salud)	(NOM-023-SSA1-1993)
Etapa Preventiva	>=76	>=100	>=46	>=55	>=0.107	>=0.070	>=11.1	>=12	>=0.111	>=0.253	>=0.211	>=0.132
Alerta	>=156	>=135	>=80	>=75	>=0.130	>=0.093	>=13.31	>=13.9	>=0.166	>=0.345	>=0.231	>=0.176
	CRITERIO 3											
	>=277	>=214	>=0.184	>=18.61	>=0.301	>=0.271						
Contingencia Fase 1	>=236	>=214	>=148	>=97.4	>=0.154	>=0.115	>=15.51	>=15.9	>=0.221	>=0.435	>=0.251	>=0.221
Contingencia Fase 2	>=277	>300	>=214	>128.8	>=0.184	>=0.137	>=18.61	>=18.9	>=0.301	>=0.566	>=0.271	>=0.289
Desactivación	Alguna de las Fases disminuya sus criterios hasta las concentraciones de Etapa Preventiva											

Nota: <sup>a, b</sup>Concentraciones en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$   
<sup>c, d, e, f</sup>Concentraciones en ppm

El CRITERIO 1 corresponde al rango de concentraciones en los que el Índice de Aire y Salud alcanza la categoría MUY MALA.

El CRITERIO 2 se calcula con base en los límites establecidos en las Normas Oficiales Mexicana de la Secretaría de Salud en materia de calidad del aire. Las normas aplicables para cada contaminante se indican en la Tabla 7.

El CRITERIO 3 es el rango de concentraciones en los que el Índice de Aire y Salud alcanza la categoría EXTREMADAMENTE MALA.

Tabla 7 . Contaminantes criterio y la Norma Oficial Mexicana de Salud que los regula.

Contaminante		Norma Oficial Mexicana
Monóxido de Carbono	CO	NOM-021-SSAI-1993
Bióxido de Azufre	SO <sub>2</sub>	NOM-022-SSAI-2010
Ozono	O <sub>3</sub>	NOM-020-SSAI-2014
Bióxido de Nitrógeno	NO <sub>2</sub>	NOM-023-SSAI-1993
Partículas Menores a 10 Micras	PM 10	NOM-025-SSAI-2014
Partículas Menores a 10 Micras	PM 10	NOM-025-SSAI-2014
Partículas Menores a 2.5 Micras	PM 2.5	NOM-025-SSAI-2014
Partículas Menores a 2.5 Micras	PM 2.5	NOM-025-SSAI-2014

Para declarar cualquiera de las fases, es necesario que se cumplan simultáneamente el CRITERIO 1 y el CRITERIO 2; salvo en el caso de ALERTA, la cual se emitirá al alcanzar la concentración establecida en el CRITERIO 3.

## 6. ACCIONES A REALIZARSE DURANTE CADA UNA DE LAS FASES DEL PROGRAMA DE RESPUESTA A CONTINGENCIAS ATMOSFÉRICAS

Las fases del Programa de Respuesta a Contingencias se activan con base en la información de las estaciones oficiales del Sistema Integral de Monitoreo Ambiental a cargo de la Secretaría de Desarrollo Sustentable del Gobierno del Estado de Nuevo León, de acuerdo a lo indicado en la Tabla 6.

Cuando se alcance alguna de las fases establecidas en este documento, la Secretaría de Desarrollo Sustentable emitirá un Comunicado o Boletín que incluirá lo siguiente, de acuerdo al Artículo 194 Bis de la Ley Ambiental del Estado de Nuevo León:

- 1) La fase del Programa de Respuesta a Contingencias que se activa en el Comunicado.



- 2) Los supuestos necesarios para mantener la fase que se declara, así como las condiciones necesarias para declarar su fin.
- 3) El contaminante o contaminantes que han dado lugar a la declaratoria.
- 4) Las medidas preventivas, restrictivas y en su caso suspensivas que deberá acatar la población para evitar daños a la salud.
- 5) Las medidas preventivas, restrictivas y en su caso suspensivas, en su ámbito de competencia:
  - a. Prestación de servicios públicos y privados que causen daños a la atmósfera.
    - i. Las actividades de servicios son competencia de las Autoridades Municipales.
  - b. La actividad industrial, inmobiliaria y comercial de agentes considerados fuentes fijas de contaminación.
    - i. La actividad industrial se distribuye, de acuerdo a su giro, en Federal o Estatal.
    - ii. Las actividades inmobiliarias pueden ser de competencia Estatal o Municipal.
    - iii. Para el caso de las actividades comerciales, se regulan por parte de los Gobiernos Municipales.
  - c. Tendientes a reducir la circulación de todo tipo de vehículos que utilicen combustibles fósiles.
    - i. Vehículos con placas federales: Son verificados por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, y pueden ser detenidos por las autoridades municipales.
    - ii. Transporte público y de carga estatales, incluyendo taxis: Son competencia del Estado.
    - iii. Vehículos particulares: Son de competencia Municipal.

Considerando los ámbitos de competencia mencionados previamente, la Secretaría de Desarrollo Sustentable emitirá los comunicados o boletines declarando la fase del Programa de Respuesta a Contingencia Atmosférica que corresponda, siendo obligación de cada orden de gobierno y de los ciudadanos cumplir y/o hacer cumplir las medidas señaladas. Adicional a la información mencionada previamente, los comunicados o boletines indicarán las medidas particulares según el contaminante, la fase y el sector o sectores relacionados.

La Secretaría de Educación deberá coordinar las acciones que se llevarán por parte de las instituciones académicas, públicas y privadas, incluyendo clubes y ligas deportivas infantiles, para evitar riesgos a la población estudiantil.

La Secretaría de Salud definirá las medidas específicas en materia de protección de la salud que debe llevar a cabo la población para reducir el riesgo de exposición a la mala calidad del aire, así como también realizará las acciones necesarias para atender a la población durante los episodios en los que se declare alguna de las fases del presente Programa.

Protección Civil del Estado y los Municipios realizarán medidas para prevenir y combatir incendios.

#### MEDIDAS DE CUMPLIMIENTO PERMANENTE

La Secretaría de Desarrollo Sustentable a través de su página [aire.nl.gob.mx](http://aire.nl.gob.mx), aplicaciones para dispositivos móviles, redes sociales, y medios de comunicación en general, difunde cada hora las condiciones de la calidad del aire, con base en los lineamientos de la Norma Oficial Mexicana NOM-172-SEMARNAT-2019 Lineamientos para la obtención y comunicación del Índice de Calidad del Aire y Riesgos a la Salud.

Lineamientos de difusión del Índice AIRE Y SALUD. (Numeral 5.4)

- El Índice AIRE Y SALUD se pondrá a disposición de la población en la página electrónica y cualquier otro medio de difusión que para el efecto establezca la autoridad responsable de cada Sistema de Monitoreo de Calidad del Aire. (Numeral 5.4.1)
- El Índice AIRE Y SALUD que se difundirá a la población será el o los que representen la peor situación de calidad del aire y de mayor riesgo a la salud humana, para cada una de las estaciones que conforman el Sistema de Monitoreo de la Calidad del Aire. (Numeral 5.4.2)
- La difusión de riesgos relacionada al Índice AIRE Y SALUD consistirá en el establecimiento de cinco bandas que estarán asociadas a cinco colores verde, amarillo, naranja, rojo y morado- como se describe en la Tabla 8, correspondiente a la Tabla 10 de la presente Norma Oficial Mexicana. El Índice AIRE Y SALUD sólo tiene fines de información para prevenir a la población en una ciudad o localidad en una hora determinada. (Numeral 5.4.3)
- 

Tabla 8. Tabla 10 de la NOM-172-SEMARNAT-2019: Mensaje de acuerdo a las Categorías del Índice AIRE Y SALUD

Calidad del aire	Nivel de riesgo asociado	Recomendaciones	
		Para grupos sensibles	Para toda la población
Buena	Bajo	Disfruta las actividades al aire libre	Buena
Aceptable	Moderado	Considera reducir las actividades físicas vigorosas al aire libre	Disfruta las actividades al aire libre
Mala	Alto	Evita las actividades físicas (tanto moderadas como vigorosas) al aire libre	Reduce las actividades físicas vigorosas al aire libre

Muy Mala	Muy Alto	No realices actividades al aire libre. Acudir al médico si se presentan síntomas respiratorios o cardiacos	Evita las actividades físicas moderadas y vigorosas al aire libre.
Extremadamente Mala	Extremadamente Alto	Permanece en espacios interiores. Acudir al médico si se presentan síntomas respiratorios o cardiacos Extremadamente Mala	

La información estará disponible para consulta de la ciudadanía en los medios mencionados previamente. La población será responsable de tomar las medidas necesarias para proteger su salud, sin requerirse la emisión de un comunicado o boletín por parte de la Secretaría.

Existen medidas que deberán ser realizadas de manera permanente por parte de las fuentes generadoras de emisiones a la atmósfera. Las Autoridades Federales, Estatales y Municipales, deberán revisar su cumplimiento, e imponer las medidas y sanciones correspondientes, de acuerdo al ámbito de su competencia, en caso de no llevarse a cabo:

#### Fuentes Fijas

- Operación y buen funcionamiento de equipos anticontaminantes
- No se generen emisiones ostensibles
- Cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas aplicables vigentes
- Cumplimiento de la NAE-SDS-001-2017 (Extractores de Caliza)
- Cumplimiento de la NAE-EM-SDS-003-2020 (Concreto hidráulico)
- Humectación en patios y superficies sin cubierta.

#### Fuentes de Área

- Las construcciones deberán cumplir la NAE-SDS-002-2019
- Los patios y superficies sin cubierta deberán mantenerse humectados para evitar resuspensión de partículas.
- Se deberá evitar la resuspensión de partículas en actividades que se realizan a la intemperie.
- Los materiales almacenados a la intemperie deberán mantenerse cubiertos.

#### Fuentes móviles

- Las fuentes móviles carreteras y no carreteras, que operen en el Estado, deberán contar con el mantenimiento necesario y los aditamentos requeridos, tal que se minimicen sus emisiones a la atmósfera.
- Los vehículos, de acuerdo a sus características tecnológicas de fábrica, deberán contar con convertidor catalítico.

En los casos en que se presenten condiciones que incrementen las concentraciones en los límites señalados en la Tabla 6, la Secretaría de Desarrollo Sustentable emitirá un comunicado o boletín que contenga, entre otros, los siguientes lineamientos y obligaciones:

#### **ALERTA**

#### **FUENTES FIJAS**

##### **Autoridades federales**

Mantener vigilancia en las empresas y actividades de su competencia asegurando:

- Uso de equipos anticontaminantes.
- Humectación en patios, construcciones y vialidades.
- Reducir las actividades a la intemperie, mantenimientos, pintura y soldadura, u otras que generen el contaminante por el que se decretó la Alerta.

##### **Autoridades municipales**

- Reducir las actividades a la intemperie, mantenimientos, pintura y soldadura, u otras que generen el contaminante por el que se decretó la Alerta.
- Limpiar y matener humectadas las áreas de trabajo en las que se realicen obras de mantenimiento urbano, especialmente de pavimentación.

##### **Autoridades estatales**

Se llevarán a cabo Operativos de vigilancia de los establecimientos de competencia estatal por parte de la Procuraduría Estatal de Desarrollo Sustentable para asegurar que las empresas de competencia estatal:

- Realizan acciones adicionales para minimizar la emisión de partículas en patios, cubriendo o humectando los materiales almacenados a granel; reduciendo las actividades a la intemperie, mantenimientos, pintura y soldadura, u otras que generen el contaminante por el que se decretó la Alerta.
- Mantienen limpias las áreas pavimentadas y realizan riego de las superficies que carecen de algún tipo de tratamiento superficial.
- Mantienen en operación óptima los sistemas anticontaminantes de sus equipos generadores de emisiones,

- Extremar las medidas de humectación en patios, caminos y toda superficie que carezca de un tratamiento superficial, y minimizan el tránsito de vehículos en vialidades que no estén pavimentadas.
- En el caso de empresas extractoras de materiales no reservados a la federación, no realizar voladuras.

## FUENTES DE ÁREA

Estas acciones deberán ser vigiladas por autoridades estatales y/o municipales.

### Construcciones

- Deben mantener suficientemente humectadas todas las superficies que no cuentan con cobertura vegetal, para minimizar la generación de emisiones, y tomar las medidas necesarias para evitar resuspensión de partículas del material almacenado a granel y durante el tránsito de vehículos.
- Para la actividad de transporte de materiales de construcción, deben mantener el material humectado y las cajas deberán estar selladas utilizando lonas que eviten la dispersión de materiales.

### Manejo de residuos sólidos urbanos y/o de manejo especial

- Asegurar que no haya quema de combustibles o cualquier material a cielo abierto, incluso para el entrenamiento de brigadas contra incendio.
- Se prohíbe la quema de basura bajo cualquier circunstancia.

## FUENTES MÓVILES

### Autoridades Federales, Estatales y Municipales

- Asegurar que no circulen vehículos ostensiblemente contaminantes de su competencia.

## ESCUELAS Y PLANTELES EDUCATIVOS

- Dar seguimiento a monitoreo de calidad del aire,
- Minimizar actividades cívicas, culturales, deportivas y de recreo al aire libre,
- Mantener cerradas puertas y ventanas,
- Apagar motores vehiculares de transporte escolar y autos particulares en tiempos de espera,
- Humectar áreas sin cubierta vegetal,
- Mantener alerta al servicio médico para atender cualquier malestar de alumnado y personal escolar.

#### LIGAS DEPORTIVAS INFANTILES

- No realizar actividades al aire libre
- Suspender ensayos y prácticas deportivas.

#### EQUIPOS DEPORTIVOS QUE TENGAN PARTIDOS LOCALES

- Deberán abstenerse de usar pirotecnia en sus instalaciones
- Deberán abstenerse de realizar quema de combustibles sólidos en sus instalaciones.

#### POBLACIÓN EN GENERAL

- Evitar actividades al aire libre
- Grupos sensibles como niños y niñas menores de 12 años, adultos mayores de 65 años, mujeres embarazadas y personas con padecimientos bronco-respiratorios y cardiovasculares deben mantenerse en interiores.
- Si se presenta malestar de las vías respiratorias, acudir de inmediato al servicio médico.
- Abstenerse de realizar ejercicio al aire libre.
- No usar pirotecnia.
- Abstenerse del encendido de fogatas.

#### CONTINGENCIA FASE I

Además de las medidas señaladas en la fase de ALERTA, se incluyen las siguientes:

##### Fuentes Fijas

- Paro parcial de actividades tal que le permita reducir sus emisiones al menos en un 50% de los contaminantes criterio que provocaron la Contingencia.

##### Comercios y Servicios

- Suspender la operación de las estaciones de servicio (gasolineras) en un 20%, excepto las que cuenten con el sistema de recuperación de vapores con una eficiencia mínima del 90%, conforme al último dictamen de operación vigente.

##### Fuentes de Área

- Suspensión de obras de mantenimiento urbano a la intemperie, que emitan el contaminante que ocasionó la Contingencia.
- Paro parcial de actividades de construcción de obras públicas y privadas, tal que se permita reducir sus emisiones en un 50% de los contaminantes criterio que provocaron la Contingencia.

#### Fuentes móviles

- Restringir la circulación del 20% de los vehículos conforme al número de terminación de la placa en el sector o sectores donde se presentaron las concentraciones que generaron la Contingencia. Se exceptúan los vehículos de servicio público, de emergencias, eléctricos, híbridos y a gas natural.

La restricción de circulación se realizará de acuerdo a la información que se presenta en la Tabla 9.

Tabla 9. Día en que no circulan los vehículos con base en el último dígito de su placa de circulación

Último dígito numérico de la placa de circulación	Día de la semana que no circula si hay contingencia
5 ó 6	Lunes
7 u 8	Martes
3 ó 4	Miércoles
1 ó 2	Jueves
9 ó 0	Viernes
Terminaciones consecutivas correspondientes	Sábado y Domingo

En caso de presentarse un episodio de contingencia en sábado y/o domingo, se iniciará con los dígitos correspondientes al día Lunes, y posteriormente la Secretaría de Desarrollo Sustentable llevará el consecutivo de las terminaciones de placa que no deberán circular.

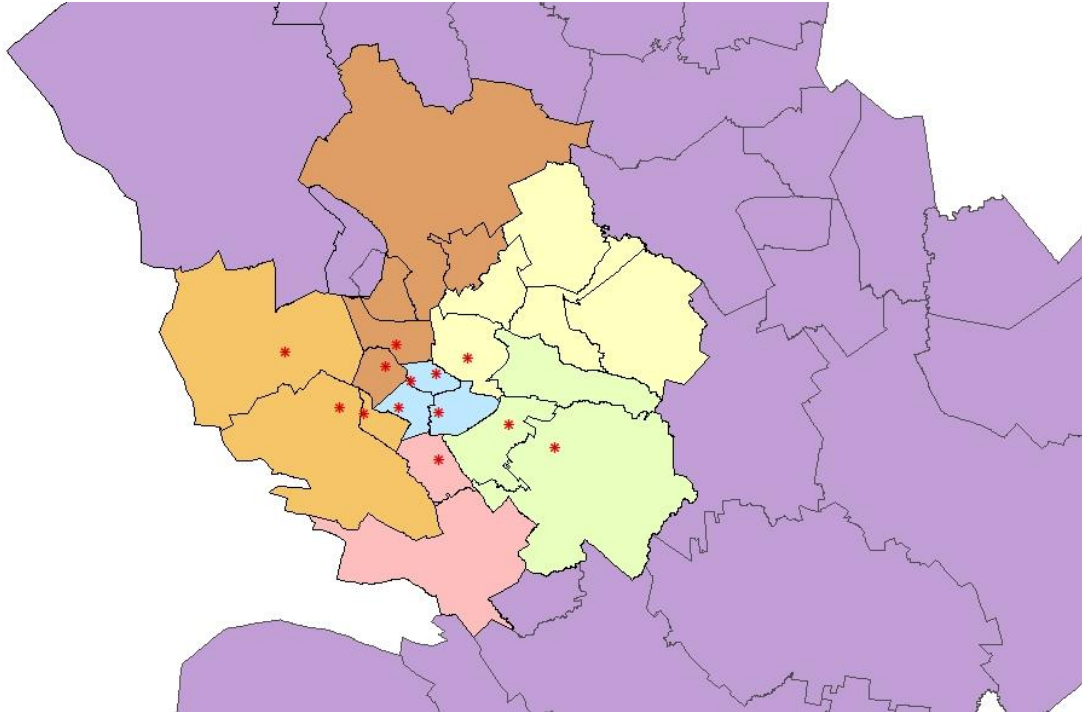
#### Ejemplo:

- Primer sábado de contingencia: No circulan vehículos con terminaciones 5 ó 6
- Si la contingencia continúa en domingo: No circulan vehículos con terminaciones 7 u 8.
- En una siguiente contingencia en fin de semana: Dejarán de circular los siguientes dígitos en la tabla, 3 ó 4.

Independientemente de los dígitos a los que les corresponda no circular durante una contingencia en fin de semana, deberá darse cumplimiento a lo establecido en la Tabla 9 de Lunes a Viernes.

Durante episodios de Contingencia, los conductores de aquellos vehículos que estén obligados a no circular, contarán con un periodo de gracia de 2 horas para suspender el uso del vehículo, a partir de la hora en que se publique el comunicado o boletín por parte de la Secretaría de Desarrollo Sustentable.

Figura 6. Sectorización de la Zona Metropolitana de Monterrey, con base en la calidad del aire y las condiciones meteorológicas.



Los Sectores en los que se divide la Zona Metropolitana de Monterrey para efectos del presente PRCA son los siguientes:

**Sector anaranjado**

- Salinas Victoria
- El Carmen
- Ciénega de Flores
- General Escobedo
- Monterrey (Poniente, en su límite con San Nicolás de los Garza, en el cruce de Av. Barragán y Av. Fidel Velázquez (sector azul), la sector sigue el curso de la Av. Fidel Velázquez, y hasta los límites con San Pedro Garza García sobre el Blvd. Antonio L. Rodríguez en el cruce con la Av. Martínez Domínguez (sector amarillo), también en la Av. Manuel Gómez Morin Antes en el cruce con Av. San Francisco (sector azul))

**Sector amarillo**

- García (Sobre Av. Lincoln hasta el cruce con Cumbres del sol (sector anaranjado))



- Santa Catarina
- San Pedro Garza García (Límite con Monterrey, en la Avenida Lázaro Cárdenas a la altura del Hospital Santa Engracia (sector rosa))

#### Sector azul

- San Nicolás de Los Garza (siendo límite Av. Sendero Divisorio, desde su cruce con Av. Las Palmas hasta que la calle finaliza en las faldas del cerro del Topo Chico, límite con Sector anaranjada ya establecida, limite en Av. República de Chile en su cruce con Antiguo camino a Santo Domingo (sector amarillo claro).
- Guadalupe (Carretera Monterrey-Apodaca a la altura de Av. Trabajadores Cetemistas (sector amarillo claro), Carretera Libre Monterrey-Reynosa a la altura del Parque Industrial KALOS Guadalupe Aeropuerto (sector verde), Av. Eloy Cavazos y Av. Central ambas en el cruce con Av. Coahuila (sector verde))
- Monterrey (límites con sector anaranjada y sector amarilla ya establecidos, se considera como sector centro, hasta el cruce de Av., Las Torres y Blvd. Acapulco (sector rosa))

#### Sector amarillo claro

- Apodaca (límites con sector azul ya establecidos, Av. Concordia a la Altura de Calle V. de los Eucaliptos (sector anaranjado), Carretera Monterrey-Nuevo Laredo cruce con Av. Jardines de la Primavera (sector anaranjado), Eje Metropolitano 41 cruce con Carretera a Dulces Nombres (sector verde))
- General Zuazua
- Marín
- Higuera
- Dr. González

#### Sector rosa

- Monterrey (límite con sector azul ya establecido)
- Santiago (camino Santa Elena a la altura de Misión Antigua Fraccionamiento Campestre (sector verde), Carretera San Mateo a la altura de Quinta la Escondida (sector verde))

#### Sector verde

- Benito Juárez
- Pesquería (Eje metropolitano 48 hasta el Río pesquería (sector amarillo), Carretera Miguel Alemán hasta el Río pesquería (sector amarillo))
- Cadereyta Jiménez

#### CONTINGENCIA FASE II

Además de las medidas señaladas en la fase de CONTINGENCIA FASE I, se incluyen las siguientes:

#### Fuentes Fijas

- Paro de actividades tal que le permita reducir sus emisiones en 70% de los contaminantes criterio que provocaron la Contingencia.

### Fuentes de Área

- Suspensión de obras públicas a la intemperie, que emitan el contaminante que ocasionó la Contingencia.
- Paro parcial de actividades de construcción de obras públicas y privadas, tal que se permita reducir sus emisiones en un 70% de los contaminantes criterio que provocaron la Contingencia.

### Fuentes móviles

- Restringir la circulación del 20% de los vehículos conforme al número de terminación de la placa en toda la ZMM. Se exceptúan los vehículos de servicio público, de emergencias, eléctricos, híbridos y a gas natural.
- El Transporte pesado no podrá entrar a la Zona Metropolitana, deberá usar vialidades periféricas.

Entendiéndose por transporte pesado: Camiones cuyo peso bruto vehicular sea mayor o igual a 15,000 kilogramos.

Las vialidades periféricas y los puntos de desvío serán definidos por el Comité Directivo, y señalados oportunamente en el comunicado o boletín de Contingencia.

### Comercios y Servicios

- Suspender actividades en los establecimientos que utilicen como combustible leña o carbón y que no cuenten con equipo de control de emisiones.

### DESACTIVACIÓN DE FASES DEL PRCA

Una vez que se hayan alcanzado los niveles de Etapa preventiva y que se determine, con base en el pronóstico meteorológico y de calidad del aire, que existen condiciones favorables y con tendencia a la baja en las concentraciones de contaminantes, la Secretaría de Desarrollo Sustentable, previa aprobación del Comité Directivo del PRCA, emitirá un comunicado o boletín declarando el fin de la

fase del PRCA que haya sido declarada, lo que permitirá que las fuentes cuyas operaciones generen emisiones a la atmósfera, así como la población en general, regresar a las actividades cotidianas, dando cumplimiento a las MEDIDAS DE CARÁCTER PERMANENTE establecidas previamente en este documento.

Los establecimientos y actividades generadoras de emisiones deberán presentar un informe, en los siguientes 10-diez días hábiles posteriores a la desactivación, comunicando las medidas ejecutadas durante la fase del PRCA que se haya declarado, que incluirá, de manera enunciativa más no limitativa, lo siguiente:

- Descripción de las medidas efectuadas durante el episodio.
- Listado de equipos y/o actividades suspendidas.
- Cálculo de las emisiones reducidas.
- Evidencia fotográfica de las acciones realizadas.

La Secretaría publicará en sus páginas la guía completa del informe y del Programa de Respuesta a Contingencias, para que los sujetos obligados lo presenten oportunamente ante la Secretaría.

## DEFINICIONES

**Concentración promedio horaria, dato horario o promedio horario:** al promedio o media aritmética de las concentraciones registradas en el intervalo de tiempo de 60 minutos delimitado por los minutos 0 y 59 de la hora. Para efectos del manejo de datos se considerará válido, cuando se calcule con al menos el 75 % de las concentraciones registradas en la hora.

**Concentración promedio móvil de 8 horas:** al promedio de 8 horas continuas, que representa el promedio de la hora de interés y las 7 horas previas, ya sea que correspondan al mismo día o al día anterior.

**Concentración promedio móvil de 24 horas:** al promedio o media aritmética de 24 horas continuas, que representa el promedio de la hora de interés y las 23 horas previas, ya sea que correspondan al mismo día o al anterior.

**Concentración promedio móvil ponderada de 12 horas:** al promedio de 12 horas continuas, que representa el promedio de la hora de interés y las 11 horas previas, ya sea que correspondan al mismo día o al día anterior y en el que el dato de cada hora tiene un peso o importancia relativa respecto de los demás datos.

**Contaminación:** es la presencia en el aire de uno o más contaminantes o la combinación de éstos.

**Contaminante:** toda materia o energía en cualquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse y actuar en la atmósfera altera o modifica su composición y condición natural.

**Contaminantes criterio:** aquellos contaminantes normados a los que se les ha establecido un límite máximo de concentración en el aire ambiente, con la finalidad de proteger la salud humana y asegurar el bienestar de la población. Estos son el ozono (O<sub>3</sub>), el monóxido de carbono (CO), el dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), el dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), el plomo (Pb), las partículas suspendidas iguales o menores a 10 micrómetros (PM<sub>10</sub>) y las partículas suspendidas iguales o menores a 2.5 micrómetros (PM<sub>2.5</sub>), para efectos de esta Norma Oficial Mexicana se excluye el plomo (Pb).

**Grupos sensibles:** grupo social con mayor probabilidad de tener efectos negativos en la salud por la exposición a contaminantes atmosféricos debido a su edad o condición previa de enfermedad. Incluye niñas y niños, personas con enfermedades cardiovasculares y/o respiratorias, adultos mayores de 65 años, mujeres embarazadas y personas que requieren atención especial debido al tipo de actividades que realizan.

**Microgramo por metro cúbico ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ):** expresión de concentración en masa del contaminante (en microgramos) en un volumen de aire (metro cúbico) a condiciones locales de temperatura y presión.

**Riesgo:** es la probabilidad de la ocurrencia de un efecto adverso ante la exposición a un agente biológico, químico o físico u otra amenaza.

**Riesgo a la salud:** es la probabilidad de la ocurrencia de un efecto adverso a la población humana ante la exposición a un contaminante.

**Sistemas de Monitoreo de la Calidad del Aire:** conjunto organizado de recursos humanos, técnicos y administrativos empleados para operar una o un conjunto de estaciones de monitoreo y/o muestreo que miden la calidad del aire en una zona o región.