



Comité Cívico **Guía para Directivos** **AMBIENTAL** **Programa Banderas** **Manual de usuario** **de la Calidad del Aire**

El Programa Banderas de la Calidad del Aire una iniciativa del Comité Cívico Ambiental (CCA), basado en el AQI School Flag Program de la Agencia de Protección del Medio Ambiente de Estados Unidos (en inglés, Environmental Protection Agency; más conocida por las siglas EPA).

Agradecemos su participación como Directivo (patrocinador) de su escuela; esperamos que este manual le sea útil y recibimos con gusto toda sugerencia que tenga para mejorarlo. Las preguntas y sugerencias relacionadas se deben dirigir al <https://www.comitecivicoambiental.org/contactus>

Programa Banderas de la Calidad del Aire
Guía para Directivo(patrocinador)

Primera edición 2019
Investigación y texto: Alexa Gutierrez y María Eugenia Mexia
Diseño: Hector Mexia

Redspira
Calle Cerro de las Campanas No. 384, Col. Insurgentes Oeste, CP. 21280, Mexicali, Baja California, México.
<https://www.respira.org.mx/>

Comité Cívico Ambiental
<https://www.comitecivicoambiental.org/>

Distribución gratuita.

Tabla de contenido

1. Presentación	1
2. ¿En qué consiste el Programa Banderas de la Calidad del Aire?	2
a. Beneficios del programa	3
3. Cómo implementar el Programa de Calidad del Aire	4
a. Asigne un coordinador para el programa	4
b. Registre a su escuela	4
c. Identificar acciones para el semáforo	5
d. Qué es una contingencia ambiental y qué hacer en caso que se presente	6
4. Para más información	
5. Glosario	8
6. Fuentes de referencia	11

1. Presentación

Uno de los principales riesgos para la salud y el medio ambiente de la población en general es la contaminación atmosférica. Existen diversos tipos de contaminantes, en México, las Normas Oficiales describen límites permisibles para los contaminantes criterio: dióxido de azufre, monóxido de carbono, dióxido de nitrógeno, ozono, partículas menores a 10 micrómetros, partículas menores a 2.5 micrómetros y el plomo.

Sin embargo, dentro de los mayor presencia e impacto negativo se encuentran el Ozono (O₃) y Material Particulado (MP).

De acuerdo con la OMS (Organización Mundial de la Salud) sus efectos a corto y largo plazo varían, por ejemplo, las personas que padecen asma presentan un riesgo mayor de sufrir una crisis asmática en los días en que las concentraciones de ozono a nivel del suelo son más elevadas, mientras que las personas expuestas durante varios años a concentraciones elevadas de material particulado (MP) tienen un riesgo mayor de padecer enfermedades del corazón y derrames cerebrales.

Los efectos más graves se producen en las personas que ya están enfermas. Además, los grupos más vulnerables, como los niños y adultos mayores son más susceptibles a los efectos nocivos de dicho fenómeno.

Además de los efectos negativos en la salud humana, la contaminación atmosférica contribuye al cambio climático mediante el efecto invernadero, altera los niveles de acidez en lagos, ríos y lagunas.

La contaminación atmosférica y sus efectos pueden ser disminuidos mediante la promoción de la cultura de cuidado del ambiente y la salud. El programa Banderas de la Calidad del Aire busca informar a las organizaciones y escuelas sobre la calidad del aire local y ayudar a la toma de medidas preventivas para proteger la salud de la comunidad.

Esta guía contiene información básica sobre contaminación atmosférica, así como en qué consiste el programa Banderas de la Calidad del Aire y cómo ponerlo en marcha de manera exitosa en su escuela.

2. ¿En qué consiste el Programa Banderas de la Calidad del Aire?

El Programa Banderas de la Calidad del Aire está basado en el *School Flag Program* de la *Environmental Protection Agency* (EPA) de Estados Unidos; se adopta como una iniciativa del Comité Cívico Ambiental en la ciudad de Mexicali, en Baja California, México. Dicho comité está integrado por un grupo de organizaciones, cada una con un fin en particular pero una meta en común: diseñar, impulsar y ejecutar estrategias enfocadas a promover el cuidado del medio ambiente y la salud.

Como parte de la problemática de contaminación atmosférica, se ha identificado que la mayoría de las ciudades no miden o no reportan la calidad del aire, la información disponible es muy técnica y difícil de entender para la mayoría de las personas, y que los mecanismos de comunicación disponibles no reflejan los riesgos a los que se expone la población.

El Programa Banderas de la Calidad del Aire busca disminuir la problemática conjugando la tecnología, obteniendo mediciones en tiempo real; y movilizándolo a las personas, para lograr la difusión de las mediciones y medidas preventivas. Está integrado de los siguientes elementos que interactúan entre sí: Red de monitoreo Redspira, App y red colaborativa Redspira, y campaña de difusión a la comunidad.



Inscribirse y participar en el programa no tiene costo alguno. Por parte del Comité Cívico Ambiental se proporciona material de apoyo, tal como: manuales, carteles, guías y atención vía correo electrónico. Las banderas pueden adquirirse o elaborarse con los recursos que la escuela tenga disponibles.

Las actividades como escuela que integran el Programa de Banderas de la Calidad del Aire son las siguientes:

- Registrarse para participar en comitecivicoambiental.org/registra-tu-escuela
- Informarse y capacitar a la comunidad escolar, mediante el material disponible en <https://www.comitecivicoambiental.org/>.
- Poner en marcha el programa utilizando como apoyo el material *Programa Banderas - Manual para el Coordinador*.
- Proporcionar retroalimentación al Comité Cívico Ambiental sobre oportunidades de mejora del programa.

Una vez iniciado el programa un representante por parte del Comité Cívico Ambiental realizará una visita para verificar que la instrumentación del programa sea exitosa; de ser así, se otorgará un distintivo a la escuela. Además de aparecer en redes sociales como parte del programa.

a. Beneficios del programa

- Crea conciencia sobre los problemas de calidad del aire en la comunidad en general.
- Ayuda a comprender el impacto que tiene la exposición a la contaminación del aire, en especial en las personas que tienen asma, enfermedades cardíacas o pulmonares, adultos mayores, a los niños y adolescentes, y personas que realizan actividades al aire libre.
- Ayuda a comprender mejor el Índice de la Calidad del Aire y los mensajes de salud asociados con cada color.
- Fomenta la participación de toda la comunidad escolar en el cuidado de la salud y medio ambiente.
- Es un programa de responsabilidad social muy sencillo y económico para implementar.

3. Cómo implementar el Programa de Calidad del Aire

a. Asigne un coordinador para el programa

A continuación se describen los roles mínimos para llevar a cabo el programa.

Funciones			Quién puede llevarlas a cabo
Rol	General	Específica	
Patrocinador	Detona el programa.	<ul style="list-style-type: none"> • Informar a personal e inspector de zona sobre el programa. • Incluye el programa en el calendario anual de actividades escolares. • Asigna a una persona para el rol de coordinador para el programa. • En caso de contingencia ambiental, mantiene comunicación con autoridades educativas. • Proporcionar los recursos necesarios. 	Director Subdirector
Coordinador	Proporcionar apoyo administrativo, operativo y técnico en el desarrollo del Programa. Comunicar el color de la bandera de acuerdo con lo que indique el semáforo de la App Redspira.	<ul style="list-style-type: none"> • Crear y llevar a cabo un plan de trabajo para llevar a cabo el programa. • Comunicar el programa a comunidad escolar. • Administrar los recursos asignados al programa. • Asegurarse que la bandera se actualice diariamente. • Instalar la App Redspira. • Programar las notificaciones. • Comunicar el color de la bandera que debe difundirse a la comunidad escolar los días o semanas que le hayan sido asignados. • Coloca la bandera del color correspondiente (un alumno de un grupo puede realizar esta actividad bajo la supervisión de su profesor*). • Imprimir material didáctico. • Asegurarse de contar con recursos como espacios, proyector e impresiones necesarias. 	Profesores frente a grupo. Padres de familia. Directivos. Alumno.*

b. Registre a su escuela

Ingrese a <https://www.comitecivicoambiental.org/registra-tu-escuela>. Uno de los asesores se comunicará con usted para programar la entrega del distintivo. En caso que tenga dudas, puede comunicarse a [Contacto](#).

c. Identificar acciones para el semáforo

El Coordinador se encargará de atender diversos aspectos del programa, sin embargo, se requiere que en conjunto con él, identifique el semáforo y cómo afecta a diferentes grupos de personas. Definan los mecanismos en que darán a conocer el semáforo en caso de niveles insalubres. A continuación se presenta la relación del semáforo con la medidas de prevención sugeridas:

Índice de la calidad del aire	¿Quién se debe preocupar?	¿Qué debo hacer?
 <p>Buena (0/50)</p>		<p>¡Es un día excelente para realizar actividades al aire libre!</p>
 <p>Moderada (51/100)</p>	<p>Personas que podrían ser excepcionalmente sensibles a la contaminación por partículas.</p>	<p>Personas excepcionalmente sensibles: Contemplar reducir las actividades que requieran esfuerzo prolongado o intenso al aire libre. Prestar atención a la aparición de síntomas como tos o dificultad para respirar. Esto indica que se debe reducir el esfuerzo.</p> <p>Para el resto de las personas: ¡Es un buen día para realizar actividades al aire libre!</p>
 <p>Insalubre para grupos sensibles (101/150)</p>	<p>Los grupos sensibles comprenden a personas con cardiopatías o enfermedades pulmonares, adultos mayores, niños y adolescentes.</p>	<p>Grupos sensibles: Reducir las actividades que requieran esfuerzo prolongado o intenso. Está bien realizar actividades al aire libre pero descanse a menudo y realice actividades menos intensas. Prestar atención a la aparición de síntomas como tos o dificultad para respirar.</p> <p>Las personas asmáticas: deben seguir sus planes de acción y tener a mano medicamentos de acción rápida.</p> <p>Si padece de una cardiopatía: Síntomas como palpitaciones, dificultad para respirar o fatiga inusual pueden indicar un problema grave. Si sufre cualquiera de estos síntomas, comuníquese con su proveedor médico.</p>

Continúa...

Índice de la calidad del aire	¿Quién se debe preocupar?	¿Qué debo hacer?
Insalubre (151/200) 	Todos	<p>Grupos sensibles: Evitar actividades que requieran esfuerzo prolongado o intenso. Tener en cuenta la posibilidad de realizar las actividades adentro o reprogramarlas.</p> <p>Para el resto de las personas: Reducir las actividades que requieran esfuerzo prolongado o intenso. Descansar a menudo durante las actividades al aire libre.</p>
Muy Insalubre (201/300) 	Todos	<p>Grupos sensibles: Evitar todas las actividades físicas al aire libre. Trasladar las actividades al interior o reprogramarlas para cuando la calidad del aire sea mejor.</p> <p>Para el resto de las personas: Evitar las actividades que requieran esfuerzo prolongado o intenso. Contemplar trasladar las actividades al interior o reprogramarlas a un horario en el que la calidad del aire sea mejor.</p>

d. Qué es una contingencia ambiental y qué hacer en caso que se presente

De acuerdo con el Plan de Contingencia Ambiental Atmosférica para la Ciudad de Mexicali 2019, emitido por la Secretaría de Protección al Ambiente, una contingencia ambiental atmosférica es una situación eventual y transitoria, la cual es declarada por las autoridades competentes cuando se registran o se predicen altas concentraciones de contaminantes en base a monitoreos ambientales.

La Secretaría de Protección al Ambiente (SPA) es la encargada de realizar las acciones oficiales correspondientes con el plan de contingencia atmosférica ambiental vigente. Por parte de Redspira y del Comité Cívico Ambiental, se emiten únicamente recomendaciones, el programa de Banderas tiene como principal objetivo el educar y sensibilizar a la población sobre la calidad del aire.

De acuerdo con el Plan de Contingencia Ambiental Atmosférica para la Ciudad de Mexicali 2019, una contingencia ambiental se trata por fases de acuerdo con criterios definidos, como se describe a continuación de manera general:

Etapas	AQI (puntos)	Criterio	Acción
Alarma	140	Valores superiores a los 140 puntos y estos van en aumento.	Decreto de alerta interna en la Secretaría de Protección al Ambiente
Pre contingencia	≥ 150	Si se observa que las concentraciones promedio de la hora siguen altas, considerando que debe ser el promedio de las últimas 24 horas	Emitir el comunicado que indique la activación de la Precontingencia Ambiental en la(s) zona(s) correspondientes a las autoridades competentes, centros de salud y escuelas. <ul style="list-style-type: none"> • Se limitarán las actividades al aire libre de los grupos de personas vulnerables. • Se limitarán las obras de mantenimiento urbano. • Vigilancia y control de incendios. • Vigilar las actividades de construcción en la ciudad a fin de controlar y mitigar las emisiones a la atmósfera
Fase I	≥ 200	Valores iguales o superiores a 200 puntos.	Se aplicará la contingencia únicamente a la zona donde se haya registrado la medición.
Fase II	≥ 300	Se alcanzan niveles superiores a los puntos establecidos.	Se suspenderán todas las actividades en oficinas públicas y lugares recreativos o de servicio. Para las empresas generadoras de material particulado, deberá reducir sus actividades en su forma parcial para disminuir los índices de contaminación atmosférica

De manera específica, en caso de una precontingencia y una contingencia ambiental, el plan indica que para las escuelas y guarderías, será el Sistema Educativo Estatal de Baja California (SEEBEC) quién emita un comunicado de manera oficial donde se indicará:

- Suspensión de las actividades al aire libre (deportivas, cívicas, de recreo, etc.) en todos los centros escolares a nivel preescolar, primarias, secundaria y guarderías y en el nivel superior en las zonas donde se hayan identificados los niveles de AQI.
- Cerrar puertas y ventanas de las aulas.

De igual forma, una vez que la contingencia haya terminado, la SEEBEC emitirá el comunicado correspondiente.

4. Para más información:

Secretaría de Protección al Ambiente

Dirección

Blvd. Benito Juárez No. 1, Esq. con Francisco L. Montejano, Col. Esteban Cantú,
Mexicali, Baja California, C.P. 21260.

Teléfono

Mexicali (686) 841-2115, 566-2268

5. Glosario

Efecto Invernadero.

La radiación solar calienta la superficie de la Tierra. Esta emite a su vez radiación infrarroja, que atraviesa la atmósfera en sentido inverso. Es aquí donde se genera el denominado efecto invernadero, determinando que la temperatura media global de la Tierra sea de 15 °C. La atmósfera terrestre es transparente a la radiación solar visible, y presenta un comportamiento similar al de la cubierta de un invernadero. Debido a esta similitud, también llamamos efecto invernadero a lo que ocurre en la atmósfera de la Tierra. Los gases invernadero absorben la radiación infrarroja emitida por la superficie de la Tierra y la re emiten nuevamente hacia ella. Los constituyentes atmosféricos que contribuyen en mayor medida al efecto invernadero, son el vapor de agua, H₂O, y el dióxido de carbono, CO₂. Se les denomina gases invernadero.

Índice de Calidad del Aire (AQI).

Un índice de calidad del aire pondera y transforma las concentraciones de un conjunto de contaminantes a un número adimensional, el cual indica el nivel de contaminación presente en una localidad determinada y puede ser fácilmente entendido por el público. Se le dio más versatilidad al asociar colores para cada rango de valor para hacer más fácil su identificación, de ahí que también se le conozca como colorímetro o semáforo indicativo de la calidad del aire.

Tipo de contaminantes

En la atmósfera se encuentran una serie de compuestos que contribuyen a la contaminación del aire, de los cuales se pueden diferenciar dos grupos principales: A. Contaminantes primarios. Son vertidos directamente a la atmósfera por alguna fuente de emisión como chimeneas, automóviles, entre otros. Los contaminantes atmosféricos que integran este grupo son:

Contaminantes Primarios:

Óxidos de azufre (SOX). Se forman por la combustión del azufre presente en el carbón y el petróleo. Los SOX forman con la humedad ambiente aerosoles, incrementando el poder corrosivo de la atmósfera, disminuyendo la visibilidad y provocando la lluvia ácida.

Monóxido de carbono (CO). Es el contaminante más abundante en la capa inferior de la atmósfera. Se produce por la combustión incompleta de compuestos de carbono. Es un gas inestable que se oxida generando dióxido de carbono (CO₂). Alrededor del 70 por ciento del CO provienen de los vehículos.

Óxidos de nitrógeno (NOX). Se producen en la combustión de productos fósiles, destacando los vehículos, carbón y quemados de madera. La producción de fertilizantes y explosivos, tabaco y calderas generan emisiones importantes de NOX. El monóxido de nitrógeno (NO) y el dióxido de nitrógeno (NO₂) requieren especial atención. El NO se oxida formando NO₂, mientras que el NO₂ es precursor del esmog fotoquímico.

Hidrocarburos (HC). Las emisiones de HC están asociadas a la mala combustión de derivados del petróleo. Las fuentes más importantes de emisión son el transporte por carretera, los disolventes, pinturas, vertederos y la producción de energía. Los de mayor interés son los compuestos orgánicos volátiles (COV), dioxinas, furanos, bifenilos policlorados (PCB) y los hidrocarburos policíclicos aromáticos (PAH).

Contaminantes secundarios. Son los contaminantes originados en el aire como consecuencia de la transformación y reacciones químicas que sufren los contaminantes primarios en la atmósfera. Se pueden considerar:

Material Particulado (PM). Mezcla de partículas sólidas y gotas líquidas que se encuentran en el aire. Algunas provienen la trituración de material, mientras otras

son producto de reacciones químicas. Llegan ser tan pequeñas que no pueden ser percibidas a simple vista, pueden llegar a ser inhaladas y depositarse en los pulmones.

El material particulado respirable presente en la atmósfera de nuestras ciudades en forma sólida o líquida (polvo, cenizas, hollín, partículas metálicas, cemento y polen, entre otras) se puede dividir, según su tamaño, en dos grupos principales. A las de diámetro aerodinámico igual o inferior a los 10 μm o 10 micrómetros (1 μm corresponde a la milésima parte de un milímetro) se las denomina PM10 y a la fracción respirable más pequeña, PM2.5. Estas últimas están constituidas por aquellas partículas de diámetro aerodinámico inferior o igual a los 2,5 micrómetros, es decir, son 100 veces más delgadas que un cabello humano. Además, el tamaño no es la única diferencia. Cada tipo de partículas está compuesto de diferente material y puede provenir de diferentes fuentes. En el caso de las PM2.5, su origen está principalmente en fuentes de carácter antropogénico como las emisiones de los vehículos diésel, mientras que las partículas de mayor tamaño pueden tener en su composición un importante componente de tipo natural, como partículas de polvo procedente de las intrusiones de viento del norte de África (polvo sahariano), frecuente en nuestras latitudes.

PM2.5

De origen es antropogénico en una alta proporción, puesto que las PM2.5 en buena medida provienen de las emisiones de los vehículos diésel en la ciudad, caminos no pavimentados, generación de energía eléctrica y de las quemas agrícolas (GEBC et al, 2018). Por otro lado, los efectos que tienen sobre nuestra salud son muy graves, por su gran capacidad de penetración en las vías respiratorias.

PM10

Las partículas con diámetro menor a PM10 μm pueden ser de origen natural o antropogénico (Canales, 2015); es decir, que surgen como resultado de la actividad humana. Las primeras se componen principalmente de suelos y, ocasionalmente, por partículas de origen biológico. Por otro lado, las de origen antropogénico provienen de la combustión (fuentes estacionarias, diésel entre otras) y generalmente están integradas por partículas atomizadas y cenizas del combustible. Debido a su tamaño estas se sedimentan a una velocidad tan lenta que pueden ser inhaladas por el humano, incrementando el potencial tóxico y/o patógeno de sus componentes. Además, estas partículas son responsables de la reducción de la visibilidad y son participantes en otras reacciones con otros contaminantes atmosféricos.

Contaminantes Secundarios:

Ozono (O3). Como se mencionó anteriormente el O3 forma parte de la composición de la atmósfera, sin embargo a baja altura (O3 troposférico) resulta perjudicial por su carácter oxidante, reactivo, corrosivo y tóxico, por lo que reacciona con rapidez generando compuestos secundarios.

Lluvia ácida. Es el término que se ha usado para describir el proceso por el cual ciertos ácidos se forman en la atmósfera a partir de contaminantes y luego se precipitan a la tierra. El SO2 (dióxido de azufre) y los NOX, causan la lluvia ácida. Estas sustancias en presencia de agua, O2 y otros compuestos químicos forman ácido sulfúrico (H2SO4) y ácido nítrico (HNO3) respectivamente, que se precipitan a la tierra en forma líquida cuando se presentan lluvias o en forma seca en presencia de nevadas o neblinas. El pH de la lluvia normal es de alrededor de 6, mientras que la lluvia ácida presenta un pH menor a 5.

Contaminación fotoquímica. La constituyen la luz solar y sustancias susceptibles de ser oxidadas. El esmog fotoquímico es una mezcla de contaminantes que se forman por reacciones producidas por la luz solar al incidir sobre los contaminantes primarios

6. Fuentes de referencia

Calidad del aire: una práctica de vida.

<http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/Libros2013/CD001593.pdf>

¿Qué consecuencias sanitarias acarrea la contaminación atmosférica urbana?

https://www.who.int/phe/health_topics/outdoorair/databases/health_impacts/es/

Plan de Contingencia Ambiental Atmosférica para la Ciudad de Mexicali 2019

http://www.spabc.gob.mx/wp-content/uploads/2019/01/PLAN-DE-CONTINGENCIA-AMBIENTAL-ATMOSF%C3%89RICA-PARA-LA-CIUDAD-DE-MEXICALI_-ENERO-2019.pdf

Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos

https://www3.epa.gov/airnow/flag/quick_start_guide_spa.pdf