

**“ESTUDIO: CATÁLOGO DE  
MEDIDAS Y ACCIONES EN EL  
DESARROLLO  
DE PROGRAMAS DE GESTIÓN PARA  
MEJORAR LA CALIDAD DEL AIRE”**

**INFORME FINAL**

Para la: Secretaría de Medio  
Ambiente y Recursos Naturales

Elaboró: Jorge Martínez Castillejos

**31 de diciembre de 2014**

## CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN .....	3
II. OBJETIVO DEL PROYECTO .....	4
III. ALCANCE DEL INFORME.....	4
IV. ANTECEDENTES.....	4
V. BREVE ANÁLISIS DE LA BASE DE DATOS .....	4
VI. OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES .....	24
VII. CATÁLOGO DE MEDIDAS Y ACCIONES PARA EL DESARROLLO DE PROGRAMAS DE GESTIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL AIRE .....	30

## I. INTRODUCCIÓN

En este documento se presenta *el catálogo de medidas y acciones como guía para el desarrollo de Programas de Gestión para Mejorar la Calidad del Aire*. El cual será una guía para establecer las medidas y acciones en los futuros ProAire. Aunado al documento se entrega un archivo en Excel que ayudará a los responsables de elaborar algún ProAire a esquematizar sus medidas y acciones.

El catálogo se ha elaborado con base en las medidas obtenidas de los ProAire ya establecidos, de aquellas que han permitido revertir las tendencias o mantener bajo control a algunos de los contaminantes atmosféricos más comunes en las ciudades donde se han aplicado. El caso más conocido y documentado es el de la Zona Metropolitana del Valle de México, en el cual, a pesar de ser considerado una mega urbe; que son áreas urbanas con más de 10 millones de habitantes (Proaire ZMVM 2011-2020), se ha logrado reducir las altas concentraciones de contaminantes que se presentaban en las décadas de los 80's y 90's del siglo pasado, al disminuir los días con valores arriba de lo que establecen las normas mexicanas de calidad del aire, así como los días con pre-contingencia o contingencia ambiental.

El archivo de Excel mencionado anteriormente incluye todas las estrategias, medidas y acciones de los ProAire desarrollados hasta el 2014. Esta base de datos puede ser útil para la toma de decisiones al momento de desarrollar un ProAire dado que se han señalado las medidas y acciones que tienen impacto directo en la reducción de las emisiones de contaminantes, así como las que son de herramientas de gestión, de sensibilización o de cambio en los procesos.

En la sección de observaciones y recomendaciones se describen algunos elementos que pueden ser útiles al instante de definir las medidas y acciones de los ProAire futuros. Por ejemplo, se recomienda que por lo menos el 50% de las medidas deban enfocarse a revertir las tendencias o mantener bajo control a algunos de los contaminantes atmosféricos más comunes en las ciudades donde se apliquen. O sea, es importante que las medidas de los ProAire, se prioricen en función de su impacto en la reducción de contaminantes, es decir, enfocarse en aquellas que brindan una mayor disminución, especialmente, cuyo costo-efectividad en el corto plazo sean mayores.

Es difícil establecer un criterio para determinar un número de medidas o acciones, pero lo importante es establecer un equilibrio entre las medidas que directamente reducen emisiones con aquellas que son de promoción, divulgación, educación o fortalecimiento institucional. Lo que es un hecho, es que las medidas orientadas a la reducción de emisiones deben ser la columna vertebral de cualquier programa de mejoramiento de la calidad del aire.

## II. OBJETIVO DEL PROYECTO

---

Desarrollar un catálogo de medidas y acciones para los ProAire en desarrollo que sirva de guía para el planteamiento de las medidas y acciones específicas y acordes con el diagnóstico de cada ProAire.

## III. ALCANCE DEL INFORME

---

Se entrega el *catálogo de medidas y acciones* recomendadas, así como el archivo de Excel que contiene las estrategias, medidas y acciones de los ProAire revisados que se enlistan en la sección de antecedentes. Este archivo de Excel, como se ha mencionado anteriormente servirá para identificar las medidas que han sido exitosas en su implementación, o aquellas que no aportan en la reducción de emisiones de contaminantes a la atmósfera.

## IV. ANTECEDENTES

---

Los Programas de Gestión para mejorar la calidad del aire, conocidos coloquialmente como ProAire, son el mecanismo que el gobierno federal y los gobiernos locales han instrumentado para reducir emisiones a la atmósfera y contar con niveles de concentración de contaminantes atmosféricos dentro de las normas de salud ambiental aplicables en el país.

El primer antecedente de este tipo de programas, es el Programa Integral contra la Contaminación Atmosférica (PICCA) de la Zona Metropolitana de la Ciudad de

México, publicado en octubre de 1990. Fue el primer programa que con base en diagnósticos claros y con la participación de organismos internacionales y los diversos sectores de la sociedad, estableció medidas tendientes a revertir la problemática, provocada por los altos niveles de contaminación del aire que se presentaban en esos años. Este primer esfuerzo, se orientó principalmente a medidas tecnológicas que tuvieron gran éxito debido al impacto en la reducción de emisiones contaminantes. Entre ellas, se puede mencionar la eliminación del plomo en las gasolinas, mejoramiento de la calidad de combustibles, la sustitución de combustibles, la introducción de vehículos con convertidores catalíticos, el cierre y/o reubicación a otros sitios de industria altamente contaminante, así como la actualización y consolidación del Programa de Verificación Vehicular y del establecimiento de Programa “Hoy No Circula”.

En 1996, se publicó el Programa para Mejorar la Calidad del Aire en el Valle de México 1995-2000. Lo que ya sería el primer ProAire, al que le siguieron los de Monterrey 1997-2000, Valle de Toluca 1997-2000, Guadalajara 1997-2001, Ciudad Juárez 1998-2002, Tijuana-Rosarito 2000-2005 y Mexicali 2000-2005, en los cuales se visualiza la integralidad en las acciones y un enfoque en la sectorización en el diseño de las estrategias; especialmente en: transporte y vehículos limpios; industria y servicios; recuperación ecológica. Los componentes de investigación, educación y capacitación ambiental, formaron parte importante de estos programas, así como el intento de integrar políticas de desarrollo urbano, usos del suelo, transporte y medio ambiente.

Desde entonces, la elaboración de los ProAire se convirtió en el hilo conductor de la política nacional en la materia. A la fecha, en 15 ciudades o zonas metropolitanas se han elaborados 28 ProAire, debido a que algunas de ellas lo han actualizado. Resaltan la zona metropolitana del Valle de México con cuatro actualizaciones, Salamanca y Valle de Toluca con tres cada uno de ellos. (Fuente: Página Web SEMARNAT, consultada el 1 de diciembre de 2014).

Actualmente y con un enfoque estatal, se encuentra en proceso de elaboración los ProAire de los siguientes estados:

- Colima
- Hidalgo
- Michoacán
- Nuevo León
- Oaxaca
- Tlaxcala
- Veracruz

Con lo anterior se tendrán **18 ProAire** vigentes que cubren 29 de las 67 cuencas atmosféricas definidas en el país.

En resumen, y considerando las actualizaciones, se han elaborado 28 ProAire y, en proceso, ya sea de actualización o de desarrollo por primera vez, se cuenta con siete. A continuación, se enlistan los ProAire vigentes (disponibles en la página web de la SEMARNAT: <http://www.semarnat.gob.mx/temas/gestion-ambiental/calidad-del-aire/programas-de-gestion-para-mejorar-la-calidad-del-aire>):

### ProAire vigentes

Programa de gestión para mejorar la calidad del aire de la Zona Metropolitana de León (2013-2022)	ProAire León 2013-2022
Programa de gestión para mejorar la calidad del aire de Salamanca, Celaya e Irapuato (2013-2022)	ProAire Salamanca-Celaya-Irapuato 2013-2022
Programa de gestión para mejorar la calidad del aire de la Zona Metropolitana de Toluca (2012-2017)	ProAire Toluca 2012-2017
Programa de gestión para mejorar la calidad del aire de la Zona Metropolitana de Tijuana, Tecate y Playas de Rosarito (2012-2020)	ProAire ZM Tijuana 2012-2020
Programa de gestión de la calidad del aire del estado de Puebla (2012-2020)	ProAire Puebla 2012-2020

Programa de gestión para mejorar la calidad del aire de la Zona Metropolitana del Valle de México (2011-2020)	ProAire ZMVM 2011-2020
Programa para mejorar la calidad del aire en Mexicali (2011-2020)	ProAire Mexicali 2011-2020
Programa para mejorar la calidad del aire en Jalisco (2011-2020)	ProAire Jalisco 2011-2020
Programa para mejorar la calidad del aire en la Región de la Comarca Lagunera (2010-2015)	ProAire Comarca Lagunera 2010-2015
Programa de gestión para mejorar la calidad del aire de la zona metropolitana de Querétaro-San Juan del Río (2014-2023)	ProAire Querétaro-San Juan del Río 2014-2023
Programa de gestión para mejorar la calidad del aire en la Zona Metropolitana de San Luis Potosí-Soledad de Graciano Sánchez (2013-2021)	ProAire San Luis Potosí 2013-2021

Y en elaboración se encuentran:

1. Programa de Gestión para Mejorar la Calidad del Aire (ProAire) de la Zona Metropolitana de Oaxaca (2014-2024)
2. Programa de Gestión para Mejorar la Calidad del Aire en el Estado de Hidalgo (2014-2024)
3. Programa de Gestión para Mejorar la Calidad del Aire en el Estado de Tlaxcala (2014-2024)
4. Programa de Gestión para Mejorar la Calidad del Aire en el Estado de Veracruz (2015-2025)
5. Programa de Gestión para Mejorar la Calidad del Aire en el Estado de Michoacán (2015-2025)

Los anteriores son:

Nombre completo de ProAire	Nombre corto
Programa para mejorar la Calidad del Aire en Durango 2009 - 2013	ProAire Durango 2009 - 2013
Programa de Gestión para Mejorar la Calidad del Aire del Área Metropolitana de Monterrey 2008 - 2012	ProAire AMM 2008 - 2012
Programa para el mejoramiento de la calidad del aire de la Zona Metropolitana de Cuernavaca 2009 - 2012	ProAire Cuernavaca 2009 - 2012
Programa para mejorar la calidad en León 2008 - 2012	ProAire León 2008 - 2012
Programa para mejorar la calidad en Salamanca 2007 - 2012	ProAire Salamanca 2007 - 2012
Programa de Gestión de la Calidad del Aire de Ciudad Juárez 2006 - 2012	ProAire Ciudad Juárez 2006 - 2012
Aire Limpio. Programa para el Valle de Toluca 2007 - 2011	ProAire VT 2007 - 2011
Programa de Gestión de la Calidad del Aire en la Zona Metropolitana del Valle de Puebla 2006 - 2011	ProAire ZMVP 2006 - 2011
Programa para mejorar la calidad en Salamanca 2003 - 2006	ProAire Salamanca 2003 - 2006
Programa para mejorar la calidad de la Zona Metropolitana del Valle de México 2002 - 2010	ProAire ZMVM 2002 - 2010
Programa para mejorar la calidad de Aire de Mexicali 2000 - 2005	ProAire Mexicali 2000 - 2005
Programa para mejorar la calidad de Aire de Tijuana – Rosarito 2000 - 2005	ProAire Tijuana-Rosarito 2000 - 2005
Programa de Gestión de la Calidad del Aire de Ciudad Juárez 1998 - 2002	ProAire Ciudad Juárez 1998 - 2002
Programa para el mejoramiento de la calidad del aire en la Zona Metropolitana de Guadalajara 1997 - 2001	ProAire ZMG 1997 - 2001
¡Claro! ... Con tu participación. Aire Limpio. Programa para el Valle de Toluca 1997 - 2000	ProAire ZMVT 1997 - 2000
Programa de administración de la calidad del aire del Área Metropolitana de Monterrey 1997 - 2000	ProAire AMM 1997 - 2000
Programa para mejorar la calidad del aire en el Valle de México 1995 - 2000	ProAire ZMVM 1995 - 2000

## V. BREVE ANÁLISIS DE LA BASE DE DATOS

Es indudable que algunas de las medidas establecidas en los ProAire han permitido revertir las tendencias o mantener bajo control a algunos de los contaminantes atmosféricos más comunes en las ciudades donde se han aplicado.

La generación continua de información sobre los principales contaminantes presentes en la atmósfera a través de la operación eficiente de sistemas de medición de la calidad del aire, ha sido el instrumento que ha permitido documentar los avances en la reducción de las emisiones, aunado a la continuidad, a lo largo de los años en la aplicación de las políticas públicas orientadas al mejoramiento de la calidad del aire en la ZMVM.

Desafortunadamente, cuando se revisan los resultados en las distintas ciudades que ya cuentan con un ProAire, es difícil evaluar o determinar cuál ha sido el impacto cuantitativo en la reducción de emisiones contaminantes, o cuáles han sido las medidas que realmente han cumplido con las reducciones estimadas, debido a la falta de un sistema de seguimiento o monitoreo de cada una de las acciones y de la falta de un sistema de medición de la calidad del aire verdaderamente eficiente cuyos datos sean utilizados por las autoridades ambientales para la evaluación de la eficacia de las medidas implementadas.

Como se ha citado anteriormente, y se pueda observar en el siguiente cuadro, se capturaron en la base de datos 2,929 acciones de los 19 ProAire, de los cuales 11 ProAire están marcados como vigentes.

Lista de ProAire y número de acciones:

ProAire Vigentes	Número de Acciones
Total general	2,929

Estas acciones están distribuidas en 655 medidas, de las cuales 407 medidas siguen vigentes.

ProAire Vigentes	Número de estrategias	Número de medidas	Número de acciones
COMARCA LAGUNERA 2010-2015	8	21	103
JALISCO 2011-2020	5	35	243
MEXICALI 2011-2020	5	40	214
PUEBLA 2012-2020	8	38	203
QUERETARO 2014-2023	5	30	199
SALAMANCA, CELAYA E IRAPUATO 2013 - 2022	8	39	148
SAN LUIS POTOSÍ 2013-2021	8	20	95
TIJUANA 2012-2020	5	38	226
ZML 2013-2022	8	37	147
ZVM 2011-2020	8	81	116
ZMVT 2012-2017	7	28	184
<b>ProAire Concluido</b>			
CUERNAVACA 2009-2012	5	18	75
DURANGO 2009-2013	8	14	82
JUAREZ 2006-2012	5	24	79
LEON 2008-2012	8	23	116
MONTERREY 2008-2012	6	28	130
SALAMANCA 2007-2012	8	25	133
ZMVM 2002-2010	7	89	347
ZMVT 2007-2011	6	27	89
<b>Total general</b>	<b>128</b>	<b>655</b>	<b>2,929</b>

Fuente: Elaboración propia con datos de Semarnat.

En el siguiente cuadro se enlistan las estrategias por ProAire

ProAire / estrategias	Num Medidas
<b>Vigentes</b>	<b>407</b>
<b>COMARCA LAGUNERA 2010-2015</b>	<b>21</b>
FINANCIAR LAS MEDIDAS DEL PROAIRE COMARCA LAGUNERA	1
FOMENTAR LA EDUCACIÓN AMBIENTAL, LA COMUNICACIÓN CON LA POBLACIÓN, LA INVESTIGACIÓN Y EL DESARROLLO TECNOLÓGICO	4
FORTALECIMIENTO E INFRAESTRUCTURA INSTITUCIONAL	3
PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN POR FUENTES DE ÁREA	3
PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN POR FUENTES FIJAS	3
PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN POR VEHÍCULOS AUTOMOTORES	3
PROTEGER LA SALUD DE LA POBLACIÓN	3
RESTAURACIÓN Y CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES Y PLANEACIÓN DEL DESARROLLO URBANO	1
<b>JALISCO 2011-2020</b>	<b>35</b>
FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL	8
PROTECCIÓN A LA SALUD DE LA POBLACIÓN	2
REDUCIR LAS EMISIONES DE LAS FUENTES DE ÁREA	7
REDUCIR LAS EMISIONES DE LAS FUENTES MÓVILES	9
REDUCIR LAS EMISIONES DE LAS FUENTES PUNTUALES	9
<b>MEXICALI 2011-2020</b>	<b>40</b>
DESARROLLO DE CAPACIDADES INSTITUCIONALES, EDUCACIÓN Y COOPERACIÓN INTERNACIONAL	8
PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN A LA SALUD DE LA POBLACIÓN	5
REDUCCIÓN DE EMISIONES DE FUENTES DE ÁREA	11
REDUCCIÓN DE EMISIONES DE FUENTES FIJAS	8
REDUCCIÓN DE EMISIONES DE FUENTES MÓVILES	8
<b>PUEBLA 2012-2020</b>	<b>38</b>
EFICIENCIA ENERGÉTICA Y FOMENTO DE ENERGÍAS RENOVABLES	2
FUENTES MÓVILES Y MOVILIDAD SUSTENTABLE	7
INDUSTRIA, COMERCIOS Y SERVICIOS	9
INVESTIGACIÓN, EDUCACIÓN Y COMUNICACIÓN EN MATERIA DE CALIDAD DEL AIRE	3

ProAire / estrategias	Num Medidas
MANEJO SUSTENTABLE DE LOS RECURSOS NATURALES	2
POLÍTICAS PÚBLICAS, MARCO JURÍDICO Y CAPACIDADES INSTITUCIONALES	5
PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN A LA SALUD DE LA POBLACIÓN	5
SISTEMA DE ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE	5
<b>QUERETARO 2014-2023</b>	<b>30</b>
FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL	8
PROTECCIÓN A LA SALUD DE LA POBLACIÓN	6
REDUCCIÓN DE LAS EMISIONES DE LAS FUENTES DE ÁREA	4
REDUCCIÓN DE LAS EMISIONES DE LAS FUENTES FIJAS	6
REDUCCIÓN DE LAS EMISIONES DE LAS FUENTES MÓVILES	6
<b>SALAMANCA, CELAYA E IRAPUATO 2013 - 2022</b>	<b>39</b>
EDUCACIÓN, COMUNICACIÓN PÚBLICA, CULTURA AMBIENTAL Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA PARA LA CALIDAD DEL AIRE	2
EFICIENCIA ENERGÉTICA	5
FINANCIAMIENTO	1
INVESTIGACIÓN Y FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL	6
MANEJO SUSTENTABLE DE LOS RECURSOS NATURALES	4
MOVILIDAD SUSTENTABLE	4
REDUCCIÓN Y CONTROL DE EMISIONES EN FUENTES ESPECÍFICAS	12
REFUERZO DE LA PROTECCIÓN A LA SALUD	5
<b>SAN LUIS POTOSÍ 2013-2021</b>	<b>20</b>
CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES Y PLANEACIÓN DEL DESARROLLO URBANO Y TERRITORIAL	2
FOMENTAR LA EDUCACIÓN AMBIENTAL, LA COMUNICACIÓN CON LA POBLACIÓN, LA INVESTIGACIÓN Y EL DESARROLLO TECNOLÓGICO	3
FORTALECIMIENTO DE LA GESTIÓN AMBIENTAL	2
FORTALECIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA Y DE LOS RECURSOS HUMANOS PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL AIRE	2
PROTEGER LA SALUD DE LA POBLACIÓN	3
REDUCCIÓN DE EMISIONES DE COMERCIOS Y SERVICIOS (FUENTES DE ÁREA)	3
REDUCCIÓN DE EMISIONES DE VEHÍCULOS AUTOMOTORES (FUENTES MÓVILES)	3
REDUCCIÓN DE EMISIONES PROVENIENTES DE LA INDUSTRIA (FUENTES	2

ProAire / estrategias	Num Medidas
FIJAS)	
<b>TIJUANA 2012-2020</b>	<b>38</b>
DESARROLLO DE CAPACIDADES INSTITUCIONALES, EDUCACIÓN Y COOPERACIÓN INTERNACIONAL	8
PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN A LA SALUD DE LA POBLACIÓN	6
REDUCCIÓN DE EMISIONES DE FUENTES DE ÁREA	10
REDUCCIÓN DE EMISIONES DE FUENTES MÓVILES	9
REDUCCIÓN DE EMISIONES EN FUENTES FIJAS	5
<b>ZML 2013-2022</b>	<b>37</b>
EDUCACIÓN, COMUNICACIÓN PÚBLICA, CULTURA AMBIENTAL Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA PARA LA CALIDAD DEL AIRE	2
EFICIENCIA ENERGÉTICA	5
FINANCIAMIENTO	1
INVESTIGACIÓN Y FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL	7
MANEJO SUSTENTABLE DE LOS RECURSOS NATURALES	4
MOVILIDAD SUSTENTABLE	4
REDUCCIÓN Y CONTROL DE EMISIONES EN FUENTES ESPECÍFICAS	9
REFUERZO DE LA PROTECCIÓN A LA SALUD	5
<b>ZMVM 2011-2020</b>	<b>81</b>
AMPLIACIÓN Y REFUERZO DE LA PROTECCIÓN A LA SALUD	9
CALIDAD Y EFICIENCIA ENERGÉTICAS EN TODAS LAS FUENTES	16
CAMBIO TECNOLÓGICO Y CONTROL DE EMISIONES	18
DISMINUCIÓN ESTRUCTURAL DEL CONSUMO ENERGÉTICO DE LA ZMVM	4
EDUCACIÓN AMBIENTAL, CULTURA DE LA SUSTENTABILIDAD Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA	4
FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL E INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA	4
MANEJO DE ÁREAS VERDES, REFORESTACIÓN Y NATURACIÓN URBANAS	11
MOVILIDAD Y REGULACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO DEL PARQUE VEHICULAR	15
<b>ZMVT 2012-2017</b>	<b>28</b>
DESARROLLO DE CAPACIDADES INSTITUCIONALES	4
EDUCACIÓN AMBIENTAL	4
FINANCIAMIENTO	1

ProAire / estrategias	Num Medidas
PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN A LA SALUD	3
REDUCCIÓN DE EMISIONES POR FUENTES DE ÁREA Y NATURALES	4
REDUCCIÓN Y CONTROL DE EMISIONES POR FUENTES FIJAS	6
REDUCCIÓN Y CONTROL DE EMISIONES POR FUENTES MÓVILES	6
<b>Concluidos</b>	<b>248</b>
<b>CUERNAVACA 2009-2012</b>	<b>18</b>
COMUNICACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL	2
FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL	2
MEDICIÓN, ESTIMACIÓN E INVESTIGACIÓN	5
PLANEACIÓN	2
PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN	7
<b>DURANGO 2009-2013</b>	<b>14</b>
FORTALECER LA EDUCACIÓN AMBIENTAL, INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO	3
FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL	3
OBTENER EL FINANCIAMIENTO QUE GARANTICE EL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS DEL PRESENTE PROGRAMA	1
PREVENCIÓN Y CONTROL DE CONTAMINACIÓN POR FUENTES DE AREA	2
PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN POR VEHÍCULOS AUTOMOTORES	1
PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN POR FUENTES FIJAS	1
PROTEGER LA SALUD DE LA POBLACIÓN	2
RESTAURACIÓN Y CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES Y PLANEACIÓN DEL DESARROLLO URBANO	1
<b>JUAREZ 2006-2012</b>	<b>24</b>
EDUCACIÓN AMBIENTAL	1
FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL Y PROGRAMAS DE COORDINACIÓN BINACIONAL	6
INDUSTRIA, COMERCIOS Y SERVICIOS	10
PROTECCIÓN A LA SALUD	2
VEHÍCULOS, TRANSPORTE Y MOVILIDAD	5
<b>LEON 2008-2012</b>	<b>23</b>
FORTALECIMIENTO DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL, INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO	3

ProAire / estrategias	Num Medidas
FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL	3
OBTENCIÓN DEL FINANCIAMIENTO QUE GARANTICE EL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS DEL PRESENTE PROGRAMA.	1
PROTEGER LA SALUD DE LA POBLACIÓN	2
REDUCCIÓN DE EMISIONES GENERADAS POR VEHÍCULOS AUTOMOTORES.	5
REDUCIR LAS EMISIONES GENERADAS POR LAS FUENTES DE ÁREA	3
REDUCIR LAS EMISIONES PROVENIENTES DEL SECTOR INDUSTRIAL	2
RESTAURACIÓN Y CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES Y PLANEACIÓN DEL DESARROLLO URBANO	4
<b>MONTERREY 2008-2012</b>	<b>28</b>
DESARROLLO URBANO Y RECUPERACIÓN ECOLÓGICA	3
EDUCACIÓN AMBIENTAL	1
FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL	7
FUENTES FIJAS	7
FUENTES MÓVILES	6
PROTECCIÓN A LA SALUD	4
<b>SALAMANCA 2007-2012</b>	<b>25</b>
APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE, RESTAURACIÓN Y CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES Y PLANEACIÓN DEL DESARROLLO URBANO MEDIANTE LA APLICACIÓN DEL ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO Y EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL	4
BUSCAR EL FINANCIAMIENTO QUE GARANTICE EL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS DEL PROGRAMA PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AIRE EN SALAMANCA 2007-2012	1
FORTALECIMIENTO DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL, INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO	2
FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL	5
PROTECCIÓN A LA SALUD DE LA POBLACIÓN Y PREVENCIÓN A LA EXPOSICIÓN DE NIVELES DE CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA	4
REDUCCIÓN DE EMISIONES DE SO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> , HCT, CO Y NO <sub>X</sub> EN COMERCIOS Y SERVICIOS	2
REDUCCIÓN DE EMISIONES EN EL SECTOR INDUSTRIAL, MEDIANTE MEJORAS TECNOLÓGICAS, INCREMENTO DEL USO DE COMBUSTIBLES LIMPIOS Y EFICIENCIA ENERGÉTICA	3
VEHÍCULOS Y TRANSPORTE	4

ProAire / estrategias	Num Medidas
<b>ZMVM 2002-2010</b>	<b>89</b>
CONSERVACIÓN DE RECURSOS NATURALES	15
EDUCACIÓN AMBIENTAL	4
FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL	8
INDUSTRIA	7
PROTECCIÓN DE LA SALUD	8
SERVICIOS	9
VEHÍCULOS Y TRANSPORTE	38
<b>ZMVT 2007-2011</b>	<b>27</b>
FOMENTO A LA EDUCACIÓN AMBIENTAL	1
FORTALECIMIENTO DE LOS INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL	5
PROTECCIÓN A LA SALUD	4
REDUCCIÓN DE EMISIONES EN FUENTES NATURALES Y DE ÁREA	6
REDUCCIÓN Y CONTROL DE EMISIONES EN INDUSTRIA, COMERCIOS Y SERVICIOS	4
REDUCCIÓN Y CONTROL DE EMISIONES EN VEHICULOS Y TRANSPORTE	7
<b>Total general</b>	<b>655</b>

En el siguiente cuadro se enlistan las estrategias y su respectivo ProAire

#### Estrategia/ProAire

AMPLIACIÓN Y REFUERZO DE LA PROTECCIÓN A LA SALUD

*ZMVM 2011-2020*

APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE, RESTAURACIÓN Y CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES Y PLANEACIÓN DEL DESARROLLO URBANO MEDIANTE LA APLICACIÓN DEL ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO Y EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL

*SALAMANCA 2007-2012*

BUSCAR EL FINANCIAMIENTO QUE GARANTICE EL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS DEL PROGRAMA PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AIRE EN SALAMANCA 2007-2012

*SALAMANCA 2007-2012*

CALIDAD Y EFICIENCIA ENERGÉTICAS EN TODAS LAS FUENTES

*ZMVM 2011-2020*

CAMBIO TECNOLÓGICO Y CONTROL DE EMISIONES

*ZMVM 2011-2020*

COMUNICACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

---

*CUERNAVACA 2009-2012*

CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES Y PLANEACIÓN DEL DESARROLLO URBANO Y TERRITORIAL

---

*SAN LUIS POTOSÍ 2013-2021*

CONSERVACIÓN DE RECURSOS NATURALES

---

*ZMVM 2002-2010*

DESARROLLO DE CAPACIDADES INSTITUCIONALES

---

*ZMVT 2012-2017*

DESARROLLO DE CAPACIDADES INSTITUCIONALES, EDUCACIÓN Y COOPERACIÓN INTERNACIONAL

---

*MEXICALI 2011-2020*

*TIJUANA 2012-2020*

DESARROLLO URBANO Y RECUPERACIÓN ECOLÓGICA

---

*MONTERREY 2008-2012*

DISMINUCIÓN ESTRUCTURAL DEL CONSUMO ENERGÉTICO DE LA ZMVM

---

*ZMVM 2011-2020*

EDUCACIÓN AMBIENTAL

---

*JUAREZ 2006-2012*

*MONTERREY 2008-2012*

*ZMVM 2002-2010*

*ZMVT 2012-2017*

EDUCACIÓN AMBIENTAL, CULTURA DE LA SUSTENTABILIDAD Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA

---

*ZMVM 2011-2020*

EDUCACIÓN, COMUNICACIÓN PÚBLICA, CULTURA AMBIENTAL Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA PARA LA CALIDAD DEL AIRE

---

*SALAMANCA, CELAYA E IRAPUATO 2013 - 2022*

*ZML 2013-2022*

EFICIENCIA ENERGÉTICA

---

*SALAMANCA, CELAYA E IRAPUATO 2013 - 2022*

*ZML 2013-2022*

EFICIENCIA ENERGÉTICA Y FOMENTO DE ENERGÍAS RENOVABLES

---

*PUEBLA 2012-2020*

FINANCIAMIENTO

---

*SALAMANCA, CELAYA E IRAPUATO 2013 - 2022*

*ZML 2013-2022*

*ZMVT 2012-2017*

FINANCIAR LAS MEDIDAS DEL PROAIRE COMARCA LAGUNERA

---

*COMARCA LAGUNERA 2010-2015*

FOMENTAR LA EDUCACIÓN AMBIENTAL, LA COMUNICACIÓN CON LA POBLACIÓN, LA INVESTIGACIÓN Y EL DESARROLLO TECNOLÓGICO

---

*COMARCA LAGUNERA 2010-2015*

*SAN LUIS POTOSÍ 2013-2021*

FOMENTO A LA EDUCACIÓN AMBIENTAL

---

*ZMVT 2007-2011*

FORTALECER LA EDUCACIÓN AMBIENTAL, INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO

---

*DURANGO 2009-2013*

FORTALECIMIENTO DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL, INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO

---

*LEON 2008-2012*

*SALAMANCA 2007-2012*

FORTALECIMIENTO DE LA GESTIÓN AMBIENTAL

---

*SAN LUIS POTOSÍ 2013-2021*

FORTALECIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA Y DE LOS RECURSOS HUMANOS PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL AIRE

---

*SAN LUIS POTOSÍ 2013-2021*

FORTALECIMIENTO DE LOS INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL

---

*ZMVT 2007-2011*

FORTALECIMIENTO E INFRAESTRUCTURA INSTITUCIONAL

---

*COMARCA LAGUNERA 2010-2015*

FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL

---

*CUERNAVACA 2009-2012*

*DURANGO 2009-2013*

*JALISCO 2011-2020*

*LEON 2008-2012*

*MONTERREY 2008-2012*

*QUERETARO 2014-2023*

*SALAMANCA 2007-2012*

*ZMVM 2002-2010*

---

FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL E INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

*ZMVM 2011-2020*

---

FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL Y PROGRAMAS DE COORDINACIÓN BINACIONAL

*JUAREZ 2006-2012*

---

FUENTES FIJAS

*MONTERREY 2008-2012*

---

FUENTES MÓVILES

*MONTERREY 2008-2012*

---

FUENTES MÓVILES Y MOVILIDAD SUSTENTABLE

*PUEBLA 2012-2020*

---

INDUSTRIA

*ZMVM 2002-2010*

---

INDUSTRIA, COMERCIOS Y SERVICIOS

*JUAREZ 2006-2012*

*PUEBLA 2012-2020*

---

INVESTIGACIÓN Y FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL

*SALAMANCA, CELAYA E IRAPUATO 2013 - 2022*

*ZML 2013-2022*

---

INVESTIGACIÓN, EDUCACIÓN Y COMUNICACIÓN EN MATERIA DE CALIDAD DEL AIRE

*PUEBLA 2012-2020*

---

MANEJO DE ÁREAS VERDES, REFORESTACIÓN Y NATURACIÓN URBANAS

*ZMVM 2011-2020*

---

MANEJO SUSTENTABLE DE LOS RECURSOS NATURALES

*PUEBLA 2012-2020*

*SALAMANCA, CELAYA E IRAPUATO 2013 - 2022*

*ZML 2013-2022*

---

MEDICIÓN, ESTIMACIÓN E INVESTIGACIÓN

*CUERNAVACA 2009-2012*

---

MOVILIDAD SUSTENTABLE

*SALAMANCA, CELAYA E IRAPUATO 2013 - 2022*

*ZML 2013-2022*

---

MOVILIDAD Y REGULACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO DEL PARQUE VEHICULAR

*ZMVM 2011-2020*

---

OBTENCIÓN DEL FINANCIAMIENTO QUE GARANTICE EL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS DEL

---

PRESENTE PROGRAMA.

*LEON 2008-2012*

OBTENER EL FINANCIAMIENTO QUE GARANTICE EL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS DEL PRESENTE PROGRAMA

*DURANGO 2009-2013*

PLANEACIÓN

*CUERNAVACA 2009-2012*

POLÍTICAS PÚBLICAS, MARCO JURÍDICO Y CAPACIDADES INSTITUCIONALES

*PUEBLA 2012-2020*

PREVENCIÓN Y CONTROL DE CONTAMINACIÓN POR FUENTES DE AREA

*DURANGO 2009-2013*

PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN

*CUERNAVACA 2009-2012*

PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN POR FUENTES DE ÁREA

*COMARCA LAGUNERA 2010-2015*

PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN POR FUENTES FIJAS

*COMARCA LAGUNERA 2010-2015*

PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN POR VEHÍCULOS AUTOMOTORES

*COMARCA LAGUNERA 2010-2015*

*DURANGO 2009-2013*

PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN POR FUENTES FIJAS

*DURANGO 2009-2013*

PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN A LA SALUD

*ZMVT 2012-2017*

PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN A LA SALUD DE LA POBLACIÓN

*PUEBLA 2012-2020*

PROTECCIÓN A LA SALUD

*JUAREZ 2006-2012*

*MONTERREY 2008-2012*

*ZMVT 2007-2011*

PROTECCIÓN A LA SALUD DE LA POBLACIÓN

*JALISCO 2011-2020*

*QUERETARO 2014-2023*

PROTECCIÓN A LA SALUD DE LA POBLACIÓN Y PREVENCIÓN A LA EXPOSICIÓN DE NIVELES DE

---

CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

---

*SALAMANCA 2007-2012*

---

PROTECCIÓN DE LA SALUD

---

*ZMVM 2002-2010*

---

PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN A LA SALUD DE LA POBLACIÓN

---

*MEXICALI 2011-2020*

---

*TIJUANA 2012-2020*

---

PROTEGER LA SALUD DE LA POBLACIÓN

---

*COMARCA LAGUNERA 2010-2015*

---

*DURANGO 2009-2013*

---

*LEON 2008-2012*

---

*SAN LUIS POTOSÍ 2013-2021*

---

REDUCCIÓN DE EMISIONES DE COMERCIOS Y SERVICIOS (FUENTES DE ÁREA)

---

*SAN LUIS POTOSÍ 2013-2021*

---

REDUCCIÓN DE EMISIONES DE FUENTES DE ÁREA

---

*MEXICALI 2011-2020*

---

*TIJUANA 2012-2020*

---

REDUCCIÓN DE EMISIONES DE FUENTES FIJAS

---

*MEXICALI 2011-2020*

---

REDUCCIÓN DE EMISIONES DE FUENTES MÓVILES

---

*MEXICALI 2011-2020*

---

*TIJUANA 2012-2020*

---

REDUCCIÓN DE EMISIONES DE SO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, HCT, CO Y NO<sub>X</sub> EN COMERCIOS Y SERVICIOS

---

*SALAMANCA 2007-2012*

---

REDUCCIÓN DE EMISIONES DE VEHÍCULOS AUTOMOTORES (FUENTES MÓVILES)

---

*SAN LUIS POTOSÍ 2013-2021*

---

REDUCCIÓN DE EMISIONES EN EL SECTOR INDUSTRIAL, MEDIANTE MEJORAS TECNOLÓGICAS,  
INCREMENTO DEL USO DE COMBUSTIBLES LIMPIOS Y EFICIENCIA ENERGÉTICA

---

*SALAMANCA 2007-2012*

---

REDUCCIÓN DE EMISIONES EN FUENTES FIJAS

---

*TIJUANA 2012-2020*

---

REDUCCIÓN DE EMISIONES EN FUENTES NATURALES Y DE ÁREA

---

*ZMVT 2007-2011*

---

REDUCCIÓN DE EMISIONES GENERADAS POR VEHÍCULOS AUTOMOTORES.

---

*LEON 2008-2012*

REDUCCIÓN DE EMISIONES POR FUENTES DE ÁREA Y NATURALES

*ZMVT 2012-2017*

REDUCCIÓN DE EMISIONES PROVENIENTES DE LA INDUSTRIA (FUENTES FIJAS)

*SAN LUIS POTOSÍ 2013-2021*

REDUCCIÓN DE LAS EMISIONES DE LAS FUENTES DE ÁREA

*QUERETARO 2014-2023*

REDUCCIÓN DE LAS EMISIONES DE LAS FUENTES FIJAS

*QUERETARO 2014-2023*

REDUCCIÓN DE LAS EMISIONES DE LAS FUENTES MÓVILES

*QUERETARO 2014-2023*

REDUCCIÓN Y CONTROL DE EMISIONES EN FUENTES ESPECÍFICAS

*SALAMANCA, CELAYA E IRAPUATO 2013 - 2022*

*ZML 2013-2022*

REDUCCIÓN Y CONTROL DE EMISIONES EN INDUSTRIA, COMERCIOS Y SERVICIOS

*ZMVT 2007-2011*

REDUCCIÓN Y CONTROL DE EMISIONES EN VEHICULOS Y TRANSPORTE

*ZMVT 2007-2011*

REDUCCIÓN Y CONTROL DE EMISIONES POR FUENTES FIJAS

*ZMVT 2012-2017*

REDUCCIÓN Y CONTROL DE EMISIONES POR FUENTES MÓVILES

*ZMVT 2012-2017*

REDUCIR LAS EMISIONES DE LAS FUENTES DE ÁREA

*JALISCO 2011-2020*

REDUCIR LAS EMISIONES DE LAS FUENTES MÓVILES

*JALISCO 2011-2020*

REDUCIR LAS EMISIONES DE LAS FUENTES PUNTUALES

*JALISCO 2011-2020*

REDUCIR LAS EMISIONES GENERADAS POR LAS FUENTES DE ÁREA

*LEON 2008-2012*

REDUCIR LAS EMISIONES PROVENIENTES DEL SECTOR INDUSTRIAL

*LEON 2008-2012*

REFUERZO DE LA PROTECCIÓN A LA SALUD

*SALAMANCA, CELAYA E IRAPUATO 2013 - 2022*

*ZML 2013-2022*

RESTAURACIÓN Y CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES Y PLANEACIÓN DEL DESARROLLO URBANO

---

*COMARCA LAGUNERA 2010-2015*

*DURANGO 2009-2013*

*LEON 2008-2012*

SERVICIOS

---

*ZMVM 2002-2010*

SISTEMA DE ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE

---

*PUEBLA 2012-2020*

VEHÍCULOS Y TRANSPORTE

---

*SALAMANCA 2007-2012*

*ZMVM 2002-2010*

VEHÍCULOS, TRANSPORTE Y MOVILIDAD

---

*JUAREZ 2006-2012*

En el anexo A, se describen los campos y se explica de una manera breve de cómo usar la base de datos con tablas dinámicas.

## VI. OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES

Al revisar los distintos ProAire que se han elaborado a la fecha, se identifican algunos elementos comunes a muchos de ellos, entre los que se pueden mencionar:

- **El gran número de acciones propuestas.** El rango de acciones incluidas en los ProAire vigentes van de 95 a 243, la mayoría de las cuales con poco o nulo impacto en la reducción de las emisiones, además de que se cumplen parcialmente o nunca se cumplen debido a la falta de compromiso de los actores involucrados, a lo limitado de los recursos asignados, a la poca viabilidad de algunas de ellas y a que no existe un monitoreo formal de las mismas.
- **La falta de un sistema de priorización.** Las acciones no se priorizan, en el corto, mediano o largo plazo, en función de la importancia en la reducción de emisiones contaminantes.
- **La repetitividad de medidas y acciones en diversos ProAire.** Se identifican medidas y acciones que se repiten en todos los Programas. Un ejemplo de ello es la verificación vehicular o el fortalecimiento del monitoreo atmosférico, los cuales aparecen indefectiblemente en todos, aunque su aplicabilidad no se refleja en una práctica eficiente de los mismos, como es el caso de la verificación vehicular, que en la mayoría de los estados, no cumple al 100% en sus alcances o procedimientos.
- **Medidas implementadas sin un diagnóstico previo.** Otro elemento, es la incorporación de medidas sin un diagnóstico previo que sustente o justifique su aplicación. En muchos casos, pareciera que muchas medidas se seleccionan debido a que ya existen en otros ProAire, más que porque pueda existir una fuente de emisión o problemática a resolver o por el impacto que puedan ofrecer en la reducción de contaminantes.
- **Falta de información en la implementación de medidas.** La falta de diagnóstico o estudios sobre las distintas fuentes de emisión, de los efectos de la contaminación en zonas, sectores o personas, del comportamiento de los contaminantes con base en la meteorología, así

como de los elementos que componen la estructura urbana (desarrollo urbano-usos del suelo-transporte y movilidad), son otros de los elementos que influyen a que no se identifiquen o seleccionen las medidas más adecuadas o específicas en la solución de una problemática ambiental.

- **Orientar capítulos de diagnósticos generales.** Se deben reorientar las descripciones de la información biofísica y socioeconómica, para que tengan una vinculación directa con la problemática de la calidad del aire. Es decir, normalmente las descripciones que se realizan en materia de biodiversidad, climatología, hidrología, etc., son muy generales, sin ninguna relación con calidad del aire o con parámetros relacionados con la dispersión de contaminantes.
- **Beneficios de las medidas.** Normalmente, en los ProAire no se realiza un análisis de los efectos en la salud que ocasionan los contaminantes atmosféricos ni se realiza una valoración económica, ya sea del costo para la sociedad o de los beneficios que le pueden acarrear las medidas de prevención y control. Es importante, que los ProAire incorporen el uso de alguna de las metodologías existentes que permiten relacionar los datos de morbilidad y mortalidad con las tendencias del comportamiento de los contaminantes, así como de valoración económica de los daños que ocasiona la contaminación.
- **Análisis del marco legal.** Con relación a este tema, al igual que en otros temas de los ProAire, sólo se realiza una descripción del marco legal-regulatorio vigente, sin profundizar en un análisis del mismo, que permita identificar necesidades específicas para una localidad o zona metropolitana, que permita sustentar o fundamentar acciones en materia de prevención y control de la contaminación del aire.
- **Mecanismo de financiamiento.** Otra problemática que se identifica en los ProAire, es el relacionado con el capítulo de financiamiento, normalmente, lo que se hace es describir un listado de instituciones que pueden brindar financiamiento, sin precisar los mecanismos o procedimientos que deben seguir los estados para tener acceso a recursos económicos. En este sentido, es importante considerar la incorporación de propuestas específicas que puedan desarrollar los gobiernos locales, en materia de incentivos fiscales, impuestos ecológicos o en la creación de fondos soportados en una parte del costo de la verificación vehicular u otras acciones de la que se puedan derivar recursos.

- **Nombre de las medidas.** Existen medidas y/o acciones similares en los distintos ProAire, pero con nombres ligeramente distintos o invertidos, lo que dificulta su integración en un catálogo de medidas. En otras palabras, se deben uniformizar los nombres de las medidas y/o acciones.
- Por su parte, la operación de los sistemas de monitoreo de la calidad del aire, es muy deficiente en la mayoría de las ciudades que cuentan con él. Un aspecto común en la gran mayoría de las ciudades, es la falta de análisis de datos generados y su uso en la evaluación de las políticas públicas en el tema.

## Medidas de mayor impacto

Los ProAire que se han elaborado, tanto para ciudades, municipios, zonas metropolitanas, regiones y a nivel estatal, muestran una gran variedad de medidas y acciones, algunas con impacto directo en la reducción de emisiones contaminantes, otras orientadas a sensibilizar a la población sobre la importancia de colaborar en la aplicación de las medidas implementadas, unas más, focalizadas a promover cambios en los procesos o actividades generadoras de emisiones, algunas dirigidas a facilitar herramientas a las autoridades en ejercicio de sus atribuciones.

Verbos como actualizar, promover, favorecer, coordinar, fomentar, identificar, conformar, analizar, gestionar, orientar, etc., son comunes a los ProAire, sin embargo, por sus propias características son difíciles de medir y evaluar y normalmente por el tipo de acción que generan tiene poco impacto en la reducción de emisiones contaminantes, debido a que su orientación, si bien, no deja de ser importante, tiene como finalidad la de modificar conductas o promover acciones, lo cual no implica un compromiso formal en el cumplimiento de una meta. Por lo que se sugiere el uso de verbos como ejecutar, aplicar, desarrollar, etc.

Por otro lado, a la fecha, sólo el Gobierno del Distrito Federal (GDF) realizó un ejercicio formal de evaluación del Programa para mejorar la calidad del aire de la Zona Metropolitana del Valle de México 2002-2010, (ProAire ZMVM) 2002-2010 (Mugica Violeta, 2010). Como lo señala Mugica, el que no se haya establecido un proceso de evaluación formal de los ProAire y que sólo se concrete a verificar el

grado de cumplimiento de las acciones establecidas, limita las posibilidades de valorar el impacto real de las medidas establecidas en la reducción de emisiones. Entre las limitantes identificadas en dicho estudio, se pueden mencionar las siguientes:

- No se cuenta con los indicadores ni con una metodología que permita una evaluación cuantitativa y cualitativa del programa de manera continua.
- No se tiene la información sobre los tiempos en la instrumentación de las actividades de cada medida.
- No se posee la información sobre los costos asociados a la instrumentación de las medidas.
- Falta de un grupo evaluador independiente con mecanismos establecidos de comunicación e integración con los administradores de los Programas.

En seguimiento a lo anterior, es importante que se establezcan metodologías o criterios que permitan a las autoridades ambientales valorar la magnitud de los resultados de la aplicación de un programa de mejoramiento de la calidad del aire. En ese sentido, es fundamental que desde el diseño de un ProAire, se establezca un esquema de monitoreo y evaluación independiente, que apoyado en indicadores cuantitativos y cualitativos, permita un seguimiento formal a las medidas establecidas. Dicho esquema, puede ser respaldado, por el uso de los datos de monitoreos de la calidad del aire, cuyo uso es fundamental para evaluar la eficacia de las medidas planteadas para los contaminantes criterio. Por ello, es básico que los sistemas de monitoreo de la calidad del aire, sean bien operados y que sus datos sean analizados y publicados periódicamente. Este tipo de información permite visualizar reducciones en las concentraciones de contaminantes, así como días con buena o excelente calidad del aire.

Existen procedimientos por fuente específica que permiten identificar la reducción de un contaminante y en consecuencia generar la información que permita verificar el cumplimiento de las metas establecidas. En el caso de fuentes estacionarias o fijas, la medición directa en chimenea puede ser el mecanismo que lleve a calcular de manera directa las emisiones de una fuente. La otra posibilidad es el uso de factores de emisión.

Para el caso de vehículos automotores, un mecanismo que puede ayudar a las autoridades a valorar si sus programas de verificación vehicular están siendo eficaces, es a través del uso de sensores remotos de emisiones vehiculares, los cuales son una excelente opción para identificar el estado general de los vehículos en circulación.

Esquemas del tipo MRV (monitoreo, reporte y verificación) es importante que se incorporen a las estrategias de mejoramiento de la calidad del aire. Este tipo de esquemas han mostrado su valor en la elaboración de medidas apropiadas de mitigación nacionales, NAMAs (por sus siglas en inglés) y pueden ser el hilo conductor para evaluar los avances en la aplicación de los ProAire.

Partiendo del hecho, como se mencionó en párrafos anteriores, de que no existe a la fecha, a excepción de la evaluación que se hizo del ProAire ZMVM 2002-2010, una evaluación formal del impacto en la reducción de emisiones de los distintos Programas elaborados, es importante definir indicadores que apoyen la evaluación de los mismos.

Algunos indicadores cualitativos propuestos, unos de los cuales son tomados de Mugica, son:

1. Cumplimiento o grado de cumplimiento de las medidas.
2. Cumplimiento o grado de cumplimiento de cada acción propuesta.
3. Los indicadores cuantitativos son:
  - a. Número de días con buena calidad del aire.
  - b. Porcentaje en la reducción de las concentraciones ambientales de los contaminantes criterio, contaminantes tóxicos y GEI.
  - c. Cuantificación de la reducción de enfermedades vinculadas a la contaminación del aire (reducción de visitas a consulta médica o de admisiones hospitalarias).
  - d. Reducción en el número de días con contingencias ambientales.
  - e. Cuantificación de la reducción de emisiones en fuentes fijas y móviles.
  - f. Número de personas capacitadas.
  - g. Cuantificación de acciones específicas, por ejemplo, superficies reforestadas, número de unidades de transporte público de bajas emisiones incorporado, etc.).

h. Reducción de los costos asociados a los daños ocasionados por la contaminación atmosférica.

Por otro lado, es trascendental que las medidas de los ProAire, se prioricen en función de su impacto en la reducción de contaminantes, es decir, se debe recortar el número de medidas para enfocarse en aquellas que brindan una mayor disminución, especialmente, aquellas cuyo costo-efectividad en el corto plazo sean mayores.

Es difícil establecer un criterio para determinar un número de medidas o acciones, pero lo importante es establecer un equilibrio entre las medidas que directamente reducen emisiones con aquellas que son de promoción, divulgación, educación o fortalecimiento institucional. Lo que es un hecho, es que las medidas orientadas a la reducción de emisiones deben ser la columna vertebral de cualquier *programa de mejoramiento de la calidad del aire*.

## VII. CATÁLOGO DE MEDIDAS Y ACCIONES PARA EL DESARROLLO DE PROGRAMAS DE GESTIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL AIRE

---

Se recomienda dividir las medidas en las siguientes estrategias:

1. SECTOR TRANSPORTE
2. FUENTES FIJAS
3. ESTABLECIMIENTOS Y HOGARES
4. EFICIENCIA ENERGÉTICA
5. PROTECCIÓN A LA SALUD
6. MANEJO SUSTENTABLE DE LOS RECURSOS NATURALES
7. COMUNICACIÓN, EDUCACIÓN AMBIENTAL Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA
8. FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL Y FINANCIAMIENTO
9. INSTRUMENTOS DE GESTIÓN

A continuación se presenta una lista de medidas que pueden ser consideradas para la implementación de futuros ProAire:

1. SECTOR TRANSPORTE
  - Fortalecimiento del programa de verificación vehicular
  - Regulación del autotransporte público y de carga de jurisdicción estatal
  - Establecimientos programas de movilidad urbana
2. FUENTES FIJAS
  - Fortalecimiento de la regulación de las fuentes fijas federales y estatales
  - Reducción de las emisiones generadas por hornos ladrilleros
  - Reducción de emisiones en la explotación y transformación de hidrocarburos
  - Reducción de emisiones en las Centrales termoeléctricas
  - Reducción de emisiones en las Instalaciones industriales
3. ESTABLECIMIENTOS Y HOGARES
  - Regulación de los establecimientos de jurisdicción municipal
  - Reducción del uso de leña y carbón para la cocción de alimentos en establecimientos
  - Optimización de la energía producida a partir de combustibles procedentes de leña o sus derivados

#### 4. EFICIENCIA ENERGÉTICA

- Establecimiento del uso de energías y tecnologías limpias por sector
- Implementación de un programa de eficiencia energética en servicios municipales
- Inclusión de aspectos de eficiencia energética en los criterios de zonificación y de usos de suelo en áreas urbanas

#### 5. PROTECCIÓN A LA SALUD

- Reforzamiento del Sistema de Vigilancia Epidemiológica
- Establecimiento de un programa de vigilancia de enfermedades relacionadas con la mala calidad del aire
- Implementación del Programas de Contingencias Ambientales Atmosféricas

#### 6. MANEJO SUSTENTABLE DE LOS RECURSOS NATURALES

- Enfoque ecosistémico
- Atención a las áreas verdes urbanas
- Atención a las áreas rurales y silvestres

#### 7. COMUNICACIÓN, EDUCACIÓN AMBIENTAL Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA

- Comunicación (Transparencia y Rendición de Cuentas del ProAire)
- Elaboración de un programa de educación ambiental
- Implementación de un programa de participación ciudadana

#### 8. FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL Y FINANCIAMIENTO

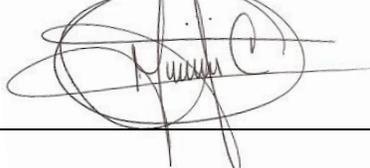
- Conformación de un Comité Técnico para el seguimiento y evaluación del ProAire
- Conformación de la infraestructura humana y materiales
- Gestión de financiamiento para la ejecución de las acciones del ProAire

#### 9. INSTRUMENTOS DE GESTIÓN

- Actualización del inventario de emisiones
- Fortalecimiento del monitoreo atmosférico
- Implementación de diagnóstico de calidad del aire
- Implementación de instrumentos económicos
- Participación en la planeación territorial

En las páginas se presenta el formato que tiene la herramienta en Excel de las medidas y acciones para ayudar a visualizar de manera gráfica las medidas y acciones de un ProAire. Esta herramienta está disponible para que se use en el desarrollo de cualquier ProAire.

ATENTAMENTE



---

**JORGE MARTÍNEZ CASTILLEJOS**

**RFC: MACJ650423G40**

## MANUAL DE HERRAMIENTA DE “CATÁLOGO DE MEDIDAS Y ACCIONES DE PROGRAMAS DE GESTIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL AIRE”

### Manual de uso de herramienta Excel

El archivo de Excel incluye todas las estrategias, medidas y acciones de los ProAire desarrollados hasta el 2014. Esta base de datos puede ser útil para la toma de decisiones al momento de desarrollar un ProAire dado que se han clasificado las medidas y acciones que tienen impacto directo en la reducción de las emisiones de contaminantes, así como las que son de herramientas de gestión, de sensibilización o de cambio en los procesos.

La base de datos cuenta con los siguientes campos:

Campos de la base de datos	
• PROAIRE	
• Vigencia	
• #Estr	
• Estrategia	
• Tipo_estrategia	
• #Med	
• Medidas	
• Obejtivo	
• Justificacion	
• #Acc	
• Acciones	
• Clasificacion-Acciones	

**PROAIRE.** Es la columna con los nombres de los programas de calidad del aire.

**Vigencia.** Se usa las palabras si y no, esto con el fin de poder ordenar los ProAire en vigentes o concluidos.

**#Estr.** Indica el número de la estrategia, coincidiendo con lo registrado en los documentos de ProAire.

**Estrategia.** Campo con el nombre de la estrategia correspondiente.

**Tipo\_estrategia.** Para el análisis de las medidas se clasificaron las estrategias en:

- COMUNICACIÓN, EDUCACIÓN AMBIENTAL Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA
- EFICIENCIA ENERGÉTICA
- ESTABLECIMIENTOS Y HOGARES
- FINANCIAMIENTO
- FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL
- FUENTES DE ÁREA
- FUENTES FIJAS
- FUENTES MÓVILES
- PROTECCIÓN A LA SALUD
- RECURSOS NATURALES
- SECTOR TRANSPORTE

**#Med.** Número que tienen las medidas en los ProAire.

**Medidas.** Columna donde se depositaron los nombres completos de las medidas. Se tienen duplicados los nombres de las medidas en esta columna por la cantidad de veces de las acciones correspondientes.

**Objetivo.** En este campo se encuentra el objetivo de cada medida, tal cual como están en los documentos ProAire.

**Justificación.** . En este campo se encuentra la justificación por medida, tal cual como están en los documentos ProAire.

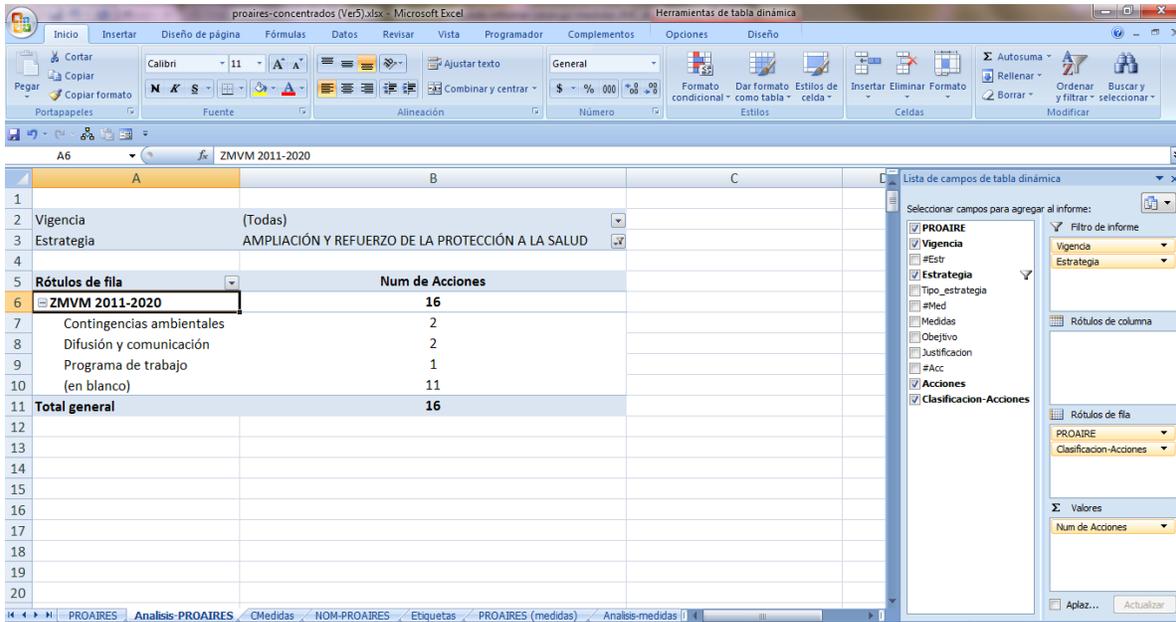
**#Acc.** Este es un número consecutivo de las acciones por ProAire. Ayuda a ordenar las acciones en orden de aparición en el documento ProAire.

**Acciones.** Es el campo que contiene todas las acciones.

**Clasificación-Acciones.** Para el análisis de las acciones se optó por clasificar las acciones de la siguiente manera:

- Base de datos o manejo información
- Capacitación
- Contingencias ambientales
- Convenio
- Difusión y comunicación
- Educación
- Energías limpias
- Financiamiento
- Fortalecimiento de monitoreo
- Fortalecimiento institucional
- Grupo de trabajo
- Hoy No Circula
- Informe
- Inspección y vigilancia
- Investigación y estudios
- Ladrillera
- Marco Legal
- Modelación
- Movilidad no motorizada
- Movilidad sustentable
- Ordenamiento
- Participación ciudadana
- Programa de movilidad
- Programa de trabajo
- Publicación
- Quema
- Recursos naturales
- Reducción de emisiones
- Residuos
- RETC
- Sistema alerta
- Uso de suelo
- Verificación Vehicular
- Inventario de emisiones

Es importante mencionar que el archivo de Excel con la base de datos tiene incluidas varias hojas para hacer análisis de los datos. Estas hojas de análisis son tablas dinámicas, tales como la que se muestra a continuación:



Rótulos de fila	Num de Acciones
ZMVM 2011-2020	16
Contingencias ambientales	2
Difusión y comunicación	2
Programa de trabajo	1
(en blanco)	11
<b>Total general</b>	<b>16</b>

Lista de campos de tabla dinámica

Seleccionar campos para agregar al informe:

- PROAIRE
- Vigencia
- #Estr
- Estrategia
- Tipo\_estrategia
- #Med
- Medidas
- Obejtivo
- Justificación
- #Acc
- Acciones
- Clasificación-Acciones

Filtro de informe:

Vigencia: Vigencia

Estrategia: Estrategia

Rótulos de columna:

Rótulos de fila:

PROAIRE

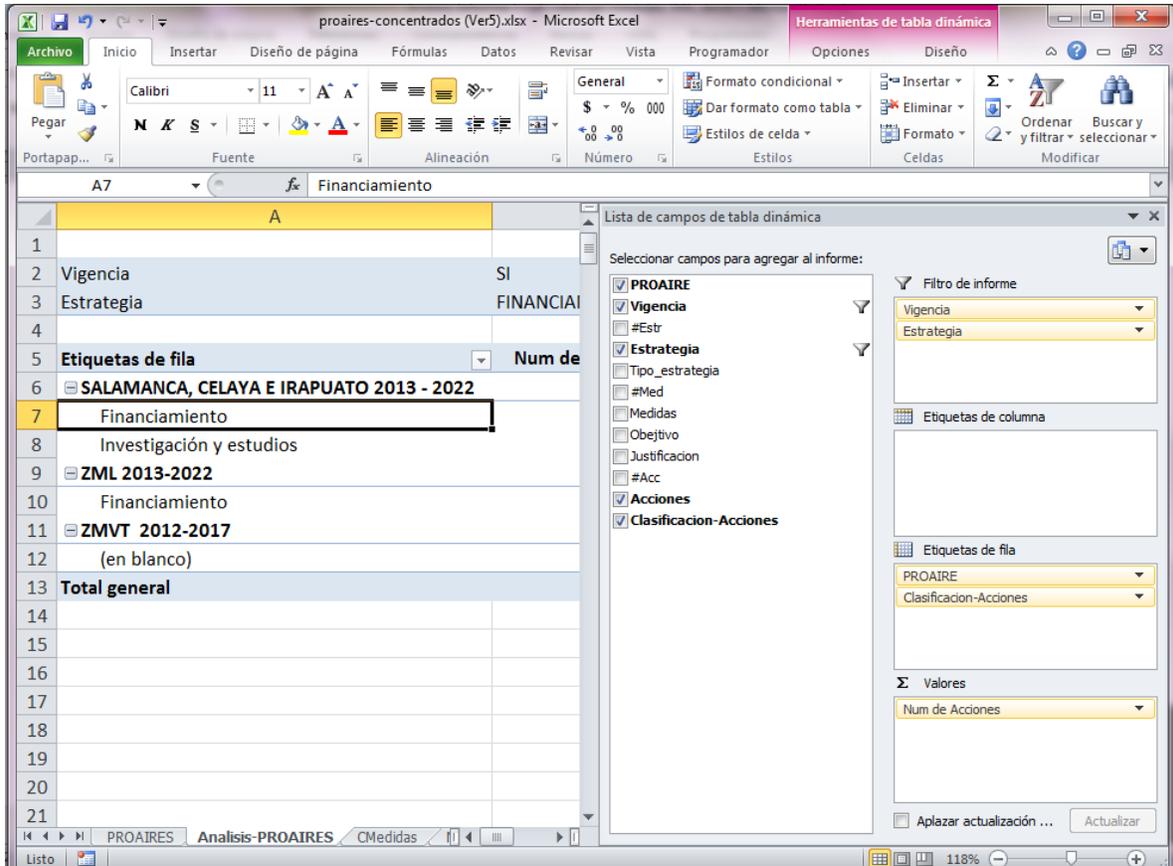
Clasificación-Acciones

Valores:

Num de Acciones

## Uso de la base de datos con tabla dinámica<sup>1</sup>:

En el archivo de Excel se ha creado varias consultas a la base de datos con tabla dinámica.



<sup>1</sup> Para analizar datos numéricos en profundidad y para responder preguntas no esperadas sobre los datos de la hoja de cálculo o un origen de datos externo, en Excel se puede crear un informe de tabla dinámica (informe de tabla dinámica: informe de Excel interactivo de tablas cruzadas que resume y analiza datos, como registros de una base de datos, de varios orígenes, incluidos los que son externos a Excel.) o un informe de gráfico dinámico (informe de gráfico dinámico: gráfico que proporciona análisis de datos interactivo, como un informe de tabla dinámica. Puede cambiar las vistas de los datos, ver niveles de detalle diferentes o reorganizar el diseño del gráfico arrastrando campos y mostrando u ocultando elementos de los mismos.)