





Programa Cielo Claro

Para la Mejora en la Calidad del Aire Del Estado de Aguascalientes

2018 - 2028



El Gobierno del Estado de Aguascalientes ha establecido como un eje rector en el **Plan Estatal de Desarrollo 2016 - 2022** el *Principio de Sustentabilidad*, debido a que estamos convencidos en que la Sustentabilidad debe presidir toda la acción administrativa del Estado.

Es por ello que, el Gobierno del Estado a través de la Secretaría de Sustentabilidad, Medio Ambiente y Agua, ha trabajado por brindar un ambiente saludable a los Aguascalentenses, reduciendo el impacto negativo que nuestras acciones generan sobre el medio, para que las generaciones futuras puedan disfrutar de un **Cielo Claro**.

En este sentido, el día de hoy entregamos el **Programa Cielo Claro para mejorar la Calidad del Aire en el Estado de Aguascalientes (PROAIRE)**, resultado del trabajo coordinado con la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

En este Programa hemos determinado, en conjunto con las diversas dependencias de Gobierno del Estado, los H. Ayuntamientos, instituciones educativas y asociaciones civiles, acciones y medidas responsables con enfoque de Sustentabilidad y visión a largo plazo, sobre las políticas que deberán adoptarse para hacer efectivo el derecho constitucional que, como mexicanos gozamos de tener acceso a un medio ambiente sano.

Con este tipo de políticas, seguiremos trabajando para asegurar las condiciones que nos permitan disfrutar de los recursos naturales de nuestro Estado, en condiciones de equilibrio y cuidado, que garanticen al mismo tiempo, la posibilidad de la exploración y disfrute de los recursos naturales junto con la conservación y mantenimiento del equilibrio natural del entorno.

Sin duda alguna, este trabajo coordinado, realizado de forma oportuna y eficaz, redundará en el bien común de los Aguascalentenses y en la prosperidad de las futuras generaciones.

Aguascalientes, un estado limpio, sustentable y responsable.

GOBIERNO DEL ESTADO DE AGUASCALIENTES

Directorio

GOBIERNO DEL ESTADO DE AGUASCALIENTES

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

C.P. Martín Orozco Sandoval

Gobernador Constitucional

M. en Ing. Alfredo Alonso Ruiz Esparza

Secretario de Sustentabilidad, Medio Ambiente y Agua

Ing. Armando Aguayo Patiño

Director General de Gestión y Política Ambiental de la SSMAA

Ing. Sergio Alejandro Estrada Zamora

Jefe del Departamento de Indicadores y Cambio Climático de la SSMAA Ing. Rafael Pacchiano Alamán

Secretario de Medio Ambiente y Recursos Naturales

Lic. Martha Garcíarivas Palmeros

Subsecretaria de Gestión para la Protección Ambiental

M. en I. Ana Patricia Martínez Bolívar

Directora General de Gestión de la Calidad del Aire y RECT de la SEMARNAT

Lic. José Gilberto Gutiérrez Gutiérrez

Delegado Federal de la SEMARNAT en el Estado de Aguascalientes

Agradecimientos

Al personal de las diversas instancias del sector social, privado, académico y gubernamental que con su participación, experiencia y conocimientos contribuyeron en los trabajos para la elaboración de las medidas y acciones que integran el Programa de Gestión para Mejorar la Calidad del Aire del Estado de Aguascalientes 2018 – 2028.

Por su colaboración para la realización de este programa:

Dependencias Federales

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales Procuraduría Federal de Protección al Ambiente

Dependencias Estatales

Secretaría de Sustentabilidad, Medio Ambiente y Agua

Procuraduría Estatal de Protección al Ambiente

Secretaría de Gestión Urbanística, Ordenamiento Territorial, Registral y Catastral

Secretaría de Desarrollo Social

Coordinación Estatal de Protección Civil

Secretaría de Desarrollo Rural y Agroempresarial

Secretaría de Desarrollo Económico

Instituto de Servicios de Salud del Estado de Aguascalientes

Secretaría de Obras Públicas

Coordinación General de Movilidad

Instituto de Educación de Aguascalientes

H. Ayuntamientos

- H. Ayuntamiento de Aguascalientes
- H. Ayuntamiento de Calvillo
- H. Ayuntamiento de Jesús María
- H. Ayuntamiento de Pabellón de Arteaga
- H. Ayuntamiento de San Francisco de los Romo
- H. Ayuntamiento de Tepezalá

Organizaciones de la Sociedad Civil e Instituciones Educativas

Universidad Autónoma de Aguascalientes

Centro de Verificación Vehicular No. 29

Colegio de Biólogos de Aguascalientes

Movimiento Ambiental Aguascalientes

Instituto Tecnológico de Aguascalientes

Universidad Politécnica de Aguascalientes

Cámara Mexicana de la Industria de la construcción (CMIC)

Agradecimientos Especiales

Por su participación, compromiso y entrega en el desarrollo del ProAire.

SEMARNAT/DGGCARETC

M. I. Daniel López Vicuña

Ing. Fernando Tena Gutiérrez

Ing. Gloria Yáñez Rodríguez

Ing. Hugo Landa Fonseca

Ing. Julieta Mariela Rodríguez Meza

Geo. Pedro M. Ramírez Ramírez

Ing. Roberto Martínez Verde

Hidrobiól. Samantha Navarro Apolonio

Ing. Sulem E. González Oliva

Secretaría de Sustentabilidad, Medio Ambiente y Agua.

L.C.C. Sandra Ayala Reyna (Fotografía)

L.D.G. Víctor Eduardo Bermejo Vela (Diseño Gráfico)

L.C.A. Yair Alejandro Bernal Portilla (Monitoreo Atmosférico)

Ing. Ma. de Lourdes Martell Velasco (Impacto Ambiental)

Biol. Salvador Morelos Ochoa (Cultura y Divulgación Ambiental)

I.Q. Abril Alejandra Moyeda del Real (Indicadores y Cambio Climático)

C. Isaac Eugenio Torres Vences (Fuentes Fijas)

Servicios Ambientales Integrales de Consultoría y Cambio Climático, S.C. (SACYCC)

Lic. Alberto Aranda García

Dra. Ana Teresa Romero Calderón

Ing. Ana Valeria Ramírez Honesto

M. en A. Claudia Bárcenas Blancarte

Lic. Érica Solórzano González

Lic. Guadalupe Gómez Aviña

M. en C. Israel Núñez Burrieta

M. en C. Karina Cruz Bernal

M. en C. Luis Durán Olvera

M. en A. Ma. Teresa Milantoni Rojas

M. en C. Pablo Iván Torres Zamilpa

Biól. Salvador Manuel González García

Otras Dependencias

Procuraduría Estatal de Protección al Ambiente (PROESPA)

Biol. Ofelia Patricia Castillo Díaz

Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable del H. Ayuntamiento de Aguascalientes Lic. José de Jesús Araiza Carrillo

Secretaría de Medio Ambiente y Sustentabilidad del H. Ayuntamiento de Jesús María C. José de Jesús Flores Esquivel

Dirección de Servicios Públicos y Ecología del H. Ayuntamiento de San Francisco de los Romo Mtro. Regino Valadez Llamas

Contenido

Presentación	1
Resumen Ejecutivo	2
Introducción	4
Capítulo 1. Descripción de la Zona de Estudio	7
1.1 Delimitación geográfica del Estado de Aguascalientes	8
1.2 Aspectos del medio físico	
1.2.1 Relieve	9
1.2.2 Hidrografía	12
1.2.3 Clima	16
1.2.4 Uso de suelo y vegetación	18
1.2.5 Edafología	19
1.2.6 Erosión	21
1.2.7 Biodiversidad	23
1.2.8 Áreas Naturales Protegidas	26
1.2.9 Cuencas atmosféricas	28
1.3 Aspectos socioeconómicos	29
1.3.1 Demografía	29
1.3.2 Desarrollo económico y su incidencia en la contaminación atmosférica	32
1.3.3 Vías generales de comunicación	34
1.4 Conclusiones	35
Capítulo 2. Diagnóstico de la Calidad del Aire en el Estado de Aguascalientes	37
2.1 Marco Jurídico en materia de calidad del aire	
2.2 Descripción del Sistema de Monitoreo Atmosférico del Estado	
2.2.1 El centro de control	
2.2.2 Cumplimiento de la NOM-156-SEMARNAT-2012	43
2.2.3 Auditorías del Sistema de Monitoreo Atmosférico	
2.3 Normas vigentes de calidad del aire	50
2.4 Indicadores de la calidad del aire	50
2.4.1 Primarios	51
2.4.2 Secundarios	60
2.5 Diagnóstico del Plan de Contingencia Atmosférica (PCA)	70
2.6 Análisis de instrumentos de Gestión de la Calidad del Aire	70
2.6.1 Estructura de la SSMAA en materia de gestión de calidad del aire	71
2.6.2 Regulación de fuentes fijas	72
2.7 Diagnóstico del Programa de Verificación Vehicular (PVV)	73
2.8 Movilidad	
2.9 Conclusiones	75

Capítulo 3. Inventario de Emisiones	76
3.1 Inventario Estatal de emisiones criterio año base 2016	78
3.1.1 Emisiones totales	78
3.1.2 Análisis por fuente de emisión	84
3.1.3 Análisis del inventario por contaminante y municipio	91
3.2 Proyección de emisiones	98
3.3 Conclusiones	99
Capítulo 4. Impactos sobre la salud	100
4.1 Efectos en la salud por contaminantes atmosféricos	102
4.1.1 Ozono (O ₃)	103
4.1.2 Dióxido de azufre (SO ₂)	103
4.1.3 Bióxido de nitrógeno (NO₂)	103
4.1.4 Monóxido de carbono (CO)	104
4.1.5 Partículas suspendidas menores a 10 micrómetros (PM ₁₀)	104
4.1.6 Partículas suspendidas menores a 2.5 micrómetros (PM _{2.5})	104
4.2 Revisión de estudios epidemiológicos recientes	104
4.3 Evaluación de Impactos en Salud (EIS)	106
4.3.1 Mortalidad atribuible a la contaminación del aire	106
4.4 Resultados	110
4.4.1 Contaminante analizado	110
4.4.2 Concentración de PM ₁₀ en el Estado de Aguascalientes	111
4.4.3 Información sobre población y mortalidad	113
4.4.4 Evaluación de impacto en salud	113
4.4.5 La Función de concentración respuesta (FCR) seleccionada	114
4.5 Interpretación	115
4.6 Fortalezas y limitaciones	115
4.7 Conclusiones	116
Capítulo 5. Participación Ciudadana, Comunicación y Educación Ambiental	117
5.1 Participación ciudadana	118
5.1.1 Proceso actual de comunicación	118
5.1.2 Descripción de los principales medios de comunicación en el Estado	120
5.1.3 Estrategia actual de Participación Ciudadana	121
5.2 Percepción ciudadana de la calidad del aire	124
5.2.1 Resultados sociodemográficos	125
5.2.2 Resultados de Percepción de la Calidad del Aire	126
5.2.3 Nivel de Comunicación	131
5.3 Análisis para establecer mecanismos de comunicación	132

	5.4 Conclusión sobre comunicación ambiental en el Estado	132
	5.5 Propuesta de estrategia de comunicación	133
	5.6 Educación Ambiental	134
	5.6.1 Acciones realizadas en materia de educación ambiental en el Estado	134
	5.7 Conclusiones sobre Educación Ambiental	136
	5.8 Conclusiones	136
Сар	ítulo 6. Estrategias y medidas.	137
	6.1 Resumen del Diagnóstico de la Calidad del Aire en el Estado	138
	6.2 Objetivo General	142
	6.3 Metas Generales del ProAire	142
	6.4 Estrategias	143
	6.5 Medidas y Acciones	143
	Estrategia I Reducción de emisiones en fuentes fijas	
	Medida I.1 Regulación de Fuentes Fijas	
	Medida I.2 Reducción de emisiones y/o mitigación de su impacto en las indust con mayor contribución	
	Estrategia II Reducción de emisiones en fuentes de área	166
	Medida II.1 Regulación de comercios y servicios	
	Medida II.2 Regulación de las emisiones por quemas agrícolas y labranza	
	Medida II.3 Reducción de emisiones del sector ladrillero	
	Medida II.4 Reducción de emisiones por actividades de construcción	
	Estrategia III Reducción de emisiones en Fuentes Móviles	175
	Medida III.1 Fortalecimiento del Programa de Verificación Vehicular	175
	Medida III.2 Implementación de un programa de renovación de transporte pú	
	como parte del Sistema Integral de Transporte Multimodal	
	Medida III.3 Movilidad Sustentable	180
	Estrategia IV Educación y comunicación	182
	Medida IV.1 Instrumentación de programas de educación y concientización ambiental sobre la calidad del aire	182
	Medida IV.2 Comunicación de la calidad del aire, que difunda el monitoreo, contaminantes, medidas y recomendaciones	184
	Estrategia V Protección a la salud	186
	Medida V.1 Reforzamiento de los procesos de promoción, atención y comunic	
	de riesgos a la población por contaminantes criterio	186

Estrategia VI Fortalecimiento institucional	188
Medida VI.1 Fortalecimiento del Sistema de Monitoreo Atmosférico	188
Medida VI.2 Actualización periódica del inventario de emisiones de	191
Medida VI.3 Fortalecimiento del marco normativo estatal y municipal	193
Medida VI.4 Fortalecimiento de la infraestructura de personal y equipamien nivel estatal y municipal en áreas de atención de calidad del aire Medida VI.5 Impulso a la investigación sobre la situación actual de la calidad	195
aire en el Estado de Aguascalientes	198
Estrategia VII Conservación, protección y fomento de los recursos naturale	s 200
Medida VII.1 Implementación de acciones de conservación, protección y fon en las Áreas Naturales Protegidas y zonas prioritarias Medida VII.2 Impulso de acciones de conservación y restauración de áreas v	200 erdes
urbanas y suburbanas	202
Estrategia VIII Eficiencia Energética	204
Medida VIII.1 Promoción de acciones para el uso eficiente de la energía Medida VIII.2 Promoción del uso de tecnologías limpias y renovables entre t	odos
los sectores de la población	
Estrategia IX Financiamiento	
Medida IX.1 Financiamiento de proyectos de calidad del aire en el Estado	208
Capítulo 7. Financiamiento	209
7.1 Financiamientos aplicables a las medidas del ProAire	
Capítulo 8. Seguimiento y Evaluación	214
8.1 Seguimiento	215
8.2 Evaluación	218
Glosario	219
Siglas y Acrónimos	221
3ibliografía	223

Ilustraciones

llustración 1.1 Ubicación y división municipal	8
llustración 1.2 Relieve	10
llustración 1.3 Dirección y velocidad de vientos	12
llustración 1.4 Principales ríos, cuerpos de agua y plantas de tratamiento	13
llustración 1.5 Distribución de los principales climas	16
llustración 1.6 Uso de suelo y vegetación	19
llustración 1.7 Tipos de suelos predominantes	21
llustración 1.8 Tipos de erosión de suelos	22
llustración 1.9 Áreas Naturales	27
llustración 1.10 Cuencas atmosféricas y dirección de vientos	28
llustración 1.11 Infraestructura del sector salud	31
llustración 1.12 Porcentaje de derechohabientes por institución	32
llustración 1.13 Infraestructura carretera	35
llustración 2.1 Estación CBTIS	40
Ilustración 2.2 Estación centro	40
llustración 2.3 Estación norte	
llustración 2.4 Estación SSMAA	
Ilustración 2.5 Ubicación de las estaciones de monitoreo atmosférico	
llustración 2.6 Boletín de Calidad del Aire	43
llustración 2.7 Modelo DIP para la determinación de la mayor densidad de población	45
llustración 2.8 Modelo DIP para la determinación de la mayor emisión de PM_{10}	46
llustración 2.9 Modelo DIP para la determinación de la mayor emisión de PM _{2.5}	46
llustración 2.10 Modelo DIP para la determinación de la mayor emisión de SO₂	46
llustración 2.11 Modelo DIP para la determinación de la mayor emisión de CO	47
llustración 2.12 Modelo DIP para la determinación de la mayor emisión de NO₂	47
llustración 2.13 Comportamiento histórico del CO en la estación CBTIS	53
llustración 2.14 Comportamiento histórico del NO₂ en la estación CBTIS	54
llustración 2.15 Comportamiento histórico de SO₂ en la estación CBTIS	54
llustración 2.16 Comportamiento histórico de PM ₁₀ en la estación CBTIS	54
llustración 2.17 Comportamiento histórico del CO en la estación Centro	55
llustración 2.18 Comportamiento histórico del NO_2 en la estación Centro	55
llustración 2.19 Comportamiento histórico de SO₂ en la estación Centro	56
llustración 2.20 Comportamiento histórico de PM ₁₀ en la estación Centro	56
llustración 2.21 Comportamiento histórico del Ozono en la estación Norte	57
llustración 2.22 Comportamiento histórico del CO en la estación Norte	57
llustración 2.23 Comportamiento histórico del NO₂ en la estación Norte	58

llustración 5 1 Portal de inicio de la SSMAA	112
llustración 4.3 Escenario simulado de calidad de aire con reducción incremental de 5 μς	
llustración 4.2 Escenario simulado de calidad de aire. Línea Base	
Ilustración 4.1 Ecuación aplicada por BenMAP	
llustración 3.7 Distribución geográfica de emisiones de NH₃	
llustración 3.7 Distribución geográfica de emisiones de NH₃	
Ilustración 3.6 Distribución geográfica de emisiones de COV	
llustración 3.5 Distribución geográfica de emisiones de NO _x	
llustración 3.4 Distribución geográfica de emisiones de CO	
llustración 3.3 Distribución geográfica de emisiones de SO _x	
llustración 3.2 Distribución geográfica de emisiones de PM _{2.5}	
llustración 3.1 Distribución geográfica de emisiones de PM ₁₀	
Ilustración 2.48 Estructura Orgánica de la SSMAA	
llustración 2.47 Medición horaria, mensual y semanal de SO₂ en la estación SMA	
Ilustración 2.46 Medición horaria, mensual y semanal del NOx en la estación SMA	
Ilustración 2.45 Medición horaria, mensual y semanal del CO en la estación SMA	
Ilustración 2.44 Medición horaria, mensual y semanal del Ozono en la estación SSMAA	
Ilustración 2.43 Medición horaria, mensual y semanal de PM ₁₀ en la estación Norte	
llustración 2.42 Medición horaria, mensual y semanal de SO₂ en la estación Norte	
Ilustración 2.41 Medición horaria, mensual y semanal del NOx en la estación Norte	
Ilustración 2.40 Medición horaria, mensual y semanal del CO en la estación Norte	
Ilustración 2.39 Medición horaria, mensual y semanal del Ozono en la estación Norte	
Ilustración 2.38 Medición horaria, mensual y semanal de PM_{10} en la estación Centro	
llustración 2.37 Medición horaria, mensual y semanal de SO₂ en la estación Centro	
llustración 2.36 Medición horaria, mensual y semanal del NOx en la estación Centro	
Ilustración 2.35 Medición horaria, mensual y semanal del CO en la estación Centro	
Ilustración 2.34 Medición horaria, mensual y semanal del Ozono en la estación Centro	
llustración 2.33 Medición horaria, mensual y semanal de PM ₁₀ en la estación CBTIS	
llustración 2.32 Medición horaria, mensual y semanal de SO₂ en la estación CBTIS	
llustración 2.31 Medición horaria, mensual y semanal del NOx en la estación CBTIS	
llustración 2.30 Medición horaria, mensual y semanal del CO en la estación CBTIS	
llustración 2.29 Medición horaria, mensual y semanal del Ozono en la estación CBTIS	
Ilustración 2.28 Comportamiento histórico de SO₂ en la estación SSMAA	
Ilustración 2.27 Comportamiento histórico del NO₂ en la estación SSMAA	
Ilustración 2.26 Comportamiento histórico del CO en la estación SSMAA	
Ilustración 2.25 Comportamiento histórico de PM ₁₀ en la estación Norte	59
llustración 2.24 Comportamiento histórico de SO₂ en la estación Norte	58

Ilustración 5.2 Portal de inicio de la página de Facebook de la SSMAA	119
Ilustración 5.3 Reunión de Inicio de Trabajos para le ProAire Aguascalientes 2018-2028	121
Ilustración 5.4 Reunión con Municipios y Dependencias del Estado	122
llustración 5.5 Taller de Metodología de Marco Lógico	124
llustración 6.1 Talleres con sectores	144
llustración 6.2 Talleres con sectores	144
llustración 6.3 Talleres con sectores	144
llustración 6.4 Talleres con sectores	144
Tablas	
Tabla 1.1 Principales elevaciones en el Estado de Aguascalientes	9
Tabla 1.2 Plantas de tratamiento de aguas residuales presentes en el Estado	15
Tabla 1.3 Superficie y características que cubre los tipos y subtipos de climas	17
Tabla 1.4 Superficie y porcentaje de uso de suelo y vegetación en el Estado	18
Tabla 1.5 Tipos de suelos presentes en el Estado	20
Tabla 1.6 Tipo de degradación y superficie afectada del Estado	22
Tabla 1.7 Biodiversidad de flora y fauna para el Estado	23
Tabla 1.8 Principales especies de flora silvestre para el Estado	24
Tabla 1.9 Principales especies de fauna silvestre para el Estado	25
Tabla 1.10 Áreas Naturales Protegidas en el Estado	26
Tabla 1.11 Infraestructura de salud en el Estado de Aguascalientes	31
Tabla 1.12 Longitud de la red carretera, según tipo de camino. Año 2016	34
Tabla 2.1 Equipo con el que cuentan las estaciones de monitoreo del Estado	42
Tabla 2.2 Inventario de Emisiones de Aguascalientes 2016 / Habitantes por Municipio	45
Tabla 2.3 Cumplimiento a NOM-0156-SEMARNAT-2012	48
Tabla 2.4 Especificaciones técnicos de las Normas Oficiales Mexicanas	50
Tabla 3.1 Comportamiento histórico de las emisiones de contaminantes criterio	77
Tabla 3.2 Emisiones totales del Estado de Aguascalientes por tipo de fuente en 2016	78
Tabla 3.3 Distribución porcentual de emisiones totales por tipo de fuente en el Estado	79
Tabla 3.4 Emisiones por contaminante por fuente de emisión en 2016	80
Tabla 3.5 Contribución porcentual por contaminante por fuente de emisión en 2016	82
Tabla 3.6 Sectores considerados en fuentes fijas	84
Tabla 3.5 Proyecciones de emisiones de partículas	98
Tabla 3.8 Proyección de emisiones de CO para fuentes móviles	99
Tabla 4.1 Límites y tiempos de exposición de contaminantes criterio establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas NOM y la Organización Mundial de la Salud OMS	102
Tabla 4.2 Información del Estado de Aguascalientes	106

Tabla 4.3 Concentraciones promedio anual de PM ₁₀ en estaciones de monitoreo, en las	que se
obtuvo mayor cantidad de datos validos en Aguascalientes en 2016	108
Tabla 4.4 Población del Estado de Aguascalientes por municipios*	108
Tabla 4.5 Tasa de incidencia de mortalidad en el Estado de Aguascalientes*	109
Tabla 4.6 Muertes atribuibles estimadas para cada municipio, BenMap	113
Tabla 4.7 Productividad perdida por mortalidad prematura atribuible a la contaminació	
aire por PM ₁₀ y su valuación económica. Aguascalientes, 2016	
Tabla 5.1 Medios de comunicación electrónicos usados por el Estado	
Tabla 5.2 Lista de medios de comunicación y su portal	
Tabla 5.3 Organizaciones civiles en el Estado de Aguascalientes	123
Tabla 5.4 Colegios de profesionistas en Aguascalientes	123
Tabla 5.5 Programas y talleres impartidos por la SSMAA en Aguascalientes	135
Tabla 6.1 Principales fuentes de contribución por contaminante	141
Tabla 6.2 Resumen de estrategias, medidas y acciones	145
Tabla 7.1 Fondos de financiamiento	211
Gráficas	
Gráfica 1.1 Habitantes por municipio en la entidad de Aguascalientes (año 2017)	
Gráfica 1.2 Dinámica de población en el Estado de Aguascalientes	
Gráfica 1.3 Principales actividades económicas del Estado	
Gráfica 1.4 Estructura del PIB del Estado de Aguascalientes, 2016	33
Gráfica 2.1 Días en los que se rebasó el valor de la norma de PM_{10} por estación	51
Gráfica 2.2 Número de días buenos, regulares y malos por PM_{10} en la estación Centro	52
Gráfica 2.3 Número de días buenos, regulares y malos por PM_{10} en la estación Norte	52
Gráfica 2.4 Número de días buenos, regulares y malos por PM_{10} en la estación CBTIS	
Gráfica 3.1 Contribución porcentual por contaminante y tipo de fuente	79
Gráfica 3.2 Distribución porcentual de sectores evaluados como fuente fija	85
Gráfica 3.3 Distribución porcentual de emisiones por contaminante y fuente	85
Gráfica 3.4 Distribución porcentual de emisiones por contaminante y fuentes de área	86
Gráfica 3.5 Distribución del parque vehicular al 2016 por municipio	87
Gráfica 3.6 Distribución del parque vehicular registrado al 2016, por año modelo	88
Gráfica 3.7 Distribución de parque vehicular por tipo de vehículo	88
Gráfica 3.8 Distribución porcentual de emisiones por contaminante	89
Gráfica 3.9 Distribución porcentual de emisiones por contaminante de fuentes biogénic	
Gráfica 3.10 Principales fuentes contribuyentes de partículas PM ₁₀	
Gráfica 3.11 Principales fuentes contribuyentes de partículas PM _{2.5}	
Gráfica 3.12 Principales fuentes contribuyentes de SO.	93

Gráfica 3.13 Principales fuentes contribuyentes de CO	94
Gráfica 3.14 Principales fuentes contribuyentes de NO _x	95
Gráfica 3.15 Principales fuentes contribuyentes de COV.	96
Gráfica 3.16 Principales fuentes contribuyentes de NH₃	97
Gráfica 5.1 Porcentaje por grupo de edad de los ciudadanos encuestados	125
Gráfica 5.2 Porcentaje de género de los encuestados	125
Gráfica 5.3 Porcentaje por ocupación de la población encuestada	126
Gráfica 5.4 Porcentaje de la percepción de la calidad del aire	126
Gráfica 5.5 Grado de preocupación por la calidad del aire	127
Gráfica 5.6 Factores/causas de la contaminación del aire	127
Gráfica 5.7 Porcentaje de respuesta por tipo de transporte	128
Gráfica 5.8 Porcentaje de respuesta por padecimiento	128
Gráfica 5.9 Porcentajes de conocimiento de consulta	129
Gráfica 5.10 Medios de consulta	129
Gráfica 5.11 Porcentajes por propuesta ciudadana	129
Gráfica 5.12 Porcentaje de conocimiento sobre el ProAire	130
Gráfica 5.13 Porcentaje de recención de talleres	131

Presentación

El deterioro de la calidad del aire, se debe principalmente al desarrollo de las actividades humanas cotidianas, incrementadas por el desarrollo y crecimiento económico, así como por el incremento de la población, que trae como consecuencia una creciente demanda de bienes y servicios. Esto, a su vez, trae como resultado afectaciones negativas a la salud de la población, que contribuyen a disminuir su calidad de vida.

En este contexto, el Programa Cielo Claro para la Mejora en la Calidad del Aire (ProAire) del Estado de Aguascalientes 2018-2028, pretende impulsar la participación activa de la sociedad, para lograr el equilibrio entre desarrollo y medio ambiente, a través del fortalecimiento de instrumentos y políticas públicas eficaces. Los instrumentos y políticas públicas, deben concordar con las necesidades de la sociedad, de tal forma que el desarrollo se genere de manera sostenible.

Bajo este argumento, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), de manera coordinada con el Gobierno del Estado de Aguascalientes, a través de la Secretaría de Sustentabilidad, Medio Ambiente y Agua (SSMAA), han tenido a bien conjuntar esfuerzos para la integración del Cielo Claro para la Mejora en la Calidad del Aire (ProAire) del Estado de Aguascalientes 2018-2028, el cual tiene como objeto prevenir, controlar y disminuir las emisiones de contaminantes criterio a la atmosfera, mediante estrategias, medidas y acciones planteadas con un enfoque multidisciplinario, que permitan brindar protección a la salud de la ciudadanía.

Ese proyecto, por tanto, recoge y pone de manifiesto los compromisos establecidos por parte de los tres órdenes de gobierno, cuyo único propósito es el de prevenir y revertir el deterioro de la calidad del aire y las posibles afectaciones a la salud, salvaguardando los derechos de los hidrocálidos de respirar un aire limpio y tener una mejor calidad de vida.

Resumen Ejecutivo

El **Programa Cielo Claro para Mejora la Calidad del Aire del Estado de Aguascalientes 2018-2028**, es resultado del esfuerzo conjunto entre Gobierno Federal, Estatal y Municipal, así como de los diversos sectores involucrados para revertir, mitigar y prevenir las tendencias de deterioro de la calidad del aire en el Estado.

Como primer paso para su integración, se realizó un análisis de la situación actual en materia de calidad del aire del Estado, el cual consideró la información referente a las características de la entidad, el marco normativo, monitoreo atmosférico, regulación, verificación vehicular, inventario de emisiones, impactos en salud, educación y comunicación ambiental. En los párrafos siguientes se describen de forma breve, el contenido de cada uno de los apartados que conforman el presente documento:

Capítulo 1. Descripción de la Zona de Estudio. En esta sección se describen las características del Estado, referentes a la delimitación geográfica y sus aspectos físicos: localización, superficie, orografía, hidrografía, clima, uso de suelo, aspectos socioeconómicos: dinámica poblacional, desarrollo económico, vías de comunicación, entre otros.

Capítulo 2. Diagnóstico de la Calidad del Aire en el Estado de Aguascalientes. En esta parte se realiza una descripción del marco jurídico en materia de calidad del aire, además de una evaluación sobre su sistema de monitoreo, así como el análisis de instrumentos de gestión como regulación de fuentes fijas, verificación vehicular y estructura de la Secretaría de Sustentabilidad, Medio Ambiente y Agua.

Capítulo 3. Inventario de Emisiones. Aquí se muestran los resultados obtenidos del desarrollo del inventario de emisiones año base 2016, en donde se representan las contaminantes generados por fuente de emisión, así como la contribución por municipios.

Capítulo 4. Impactos a la Salud. En este apartado, se realiza una revisión de la información con la que cuenta el Estado, sobre enfermedades presentadas por habitantes de la entidad, para relacionar los casos con los niveles de la calidad del aire.

Capítulo 5. Participación Ciudadana, Comunicación y Educación Ambiental. En este capítulo, se muestra la situación actual del Estado en materia de comunicación y educación ambiental en materia de calidad del aire, así mismo, se presentan los resultados de la percepción social de calidad del aire, así como las acciones, programas y talleres sobre educación ambiental que se han realizado.

Capítulo 6. Estrategia y Medidas. Una vez identificadas las áreas de oportunidad en materia de calidad del aire en el Estado, se plantea como objetivo general del Programa Cielo Claro: Mejorar la calidad del aire del Estado de Aguascalientes y proteger la salud de la población, a través del control de emisiones contaminantes de diferentes fuentes, que permitan el desarrollo sustentable mediante una visión integral.

El **Programa Cielo Claro**, está proyectado para diez años, por lo que las medidas y acciones están planteadas para completarse durante el periodo 2018 – 2028, con 4 metas específicas:

- 1. El 80% de la población informada en tiempo real sobre la calidad del aire del Estado.
- 2. Disminuir en 20% las emisiones de PM_{10} y $PM_{2.5}$ provenientes de fuentes de área al 2028 respecto al escenario base.
- 3. Reducir en 15% las emisiones de CO generadas por el total de fuentes móviles que existan en 2028, respecto a las registradas en 2016.
- 4. El inventario de emisiones de contaminantes criterio es publicado cada tres años.

Para cumplir con las metas y el objetivo planteado, se establecen nueve estrategias:

- 1) Reducción de emisiones de fuentes fijas,
- 2) Reducción de emisiones de fuentes de área.
- 3) Reducción de emisiones de fuentes móviles,
- 4) Educación y comunicación ambiental en materia de calidad del aire,
- 5) Protección a la salud,
- 6) Fortalecimiento institucional,
- 7) Conservación, protección y fomento de los recursos naturales,
- 8) Eficiencia energética y
- 9) Financiamiento.

Estas estrategias, dan origen a un total de veintidos medidas, para cada acción se identifico a los responsables de su ejecución, indicadores de cumplimiento y sus costos estimados.

En el capítulo 7. Fuentes de Financiamiento, se presentan las diferentes fuentes de financiamiento internacional y nacional, a las que se puede acceder para lograr el desarrollo de las medidas planteadas.

Finalmente, en el **capítulo 8**. **Seguimiento y Evaluación,** se menciona cómo se dará el seguimiento al **Programa Cielo Claro** a través del Comité Núcleo de ProAire de Aguascalientes (CNPA) 2018-2028, el cual es presidido por la Secretaría de Sustentabilidad, Medio Ambiente y Agua, además de diferentes instituciones de gobierno Federal, Estatal y Municipal, así como instituciones de investigación y organizaciones de la sociedad civil.

Introducción

A nivel mundial, se ha tenido un constante desarrollo económico, que ha generado un incremento en las actividades humanas; por ello, las actividades antropogénicas han provocado que la contaminación atmosférica sea uno de los problemas ambientales que mayor incremento han tenido en las últimas décadas, colocándose como un problema constante en muchas ciudades y regiones de todo el mundo.

Desde una perspectiva general, la mala calidad del aire es el resultado de las emisiones provenientes de las actividades humanas cotidianas, tales como el uso de vehículos automotores, la actividad industrial y las actividades relacionadas con la provisión de los comercios y servicios que demanda la población. Esto, sin lugar a dudas, ha sido el origen de complicaciones de salud en la población y de deterioro de los ecosistemas globales.

Genéricamente, los contaminantes de interés principal de un **ProAire**, debido a su efecto en la salud humana, son los conocidos como contaminantes criterio: el ozono (O_3) , el material particulado $(PM_{10} \ y \ PM_{2.5})$, dióxido de azufre (SO_2) , bióxido de nitrógeno (NO_2) y el monóxido de carbono (CO), por esto las medidas y acciones van encaminadas principalmente a la reducción de estos.

Como parte de las acciones locales, orientadas a revertir la contaminación atmosférica, el Gobierno del Estado de Aguascalientes, a través de la Secretaría de Sustentabilidad, Medio Ambiente y Agua (SSMAA), de manera atinada ha conjuntado esfuerzos con la SEMARNAT, con la finalidad de estar en posibilidades de desarrollar el **Programa Cielo Claro para la Mejora en la Calidad del Aire (ProAire) del Estado de Aguascalientes 2018-2028**, el cual estará orientado a desarrollar las capacidades para la prevención y reducción de las emisiones contaminantes a la atmósfera.

El Estado de Aguascalientes, se ubica en la porción centro de nuestro país, representando el 0.29% de la superficie del territorio nacional, para el año 2017, CONAPO proyectó una población Estatal de 1'321,453 habitantes, representado el 1.1% del total de México. En este sentido, el municipio de Aguascalientes concentra la mayor cantidad de población, con el 67.1% del total del Estado, seguido del municipio de Jesús María con el 8.7%.

En relación a las condiciones del medio físico, biológico y socioeconómico que se tienen en el Estado, primero se hace mención de la participación que el Estado tuvo, en cuanto al producto interno bruto nacional en el 2016, el cual fue del 1.4% con respecto al total nacional. Entre sus principales actividades económicas, se encuentran el comercio, la construcción y la fabricación de maquinaria y equipo.

El Estado, presenta una variedad de relieve dentro de su territorio, en la parte central se tiene una amplia llanura que se extiende de norte a sur, formando el valle de Aguascalientes. Existen dos tipos de clima dentro del Estado, el semiseco y el templado, con un 86.46% y 13.54% de la cobertura estatal, respectivamente., siendo las actividades humanas, las principales causas de la degradación de los suelos, las cuales están relacionadas con las actividades agrícolas, la deforestación por cambios de uso de suelo y la ganadería extensiva.

En cuanto a vías de comunicación, por el Estado de Aguascalientes cruzan 2 importantes vías federales de comunicación, la carretera federal No. 45 (México–Ciudad Juárez) y la federal No. 70 que lo atraviesa de oriente a poniente, además de carreteras estatales que comunican ciudades y poblados del Estado, por lo que el tránsito de vehículos que circula por estas vías contribuye a la generación de una considerable cantidad de emisiones a la atmosfera.

Como parte del diagnóstico de calidad del aire desarrollado, se encontraron diversas áreas de oportunidad, dentro de las que destacan las siguientes:

- Se identifica la necesidad de actualizar el Reglamento del Sistema de Verificación Anticontaminante de Vehículos Automotores en el Estado de Aguascalientes.
- Impulsar la regulación a nivel municipal, de comercios y servicios a través del fortalecimiento y/o creación de Reglamentos municipales, en los cuales incluyan los procedimientos de licencias, permisos o autorizaciones, así como lo referente a inspección y vigilancia (sanciones y multas), además de la coordinación intermunicipal.
- El sistema de monitoreo atmosférico del Estado de Aguascalientes, cuenta con áreas de fortalecimiento para la operación, mantenimiento y validación de información, siendo primordial, contar con un presupuesto anual, así como capacitación técnica para el personal. Además de aspectos relevantes para dar cumplimiento a lo establecido en la NOM-0156-SEMARNAT-2012, como la operación de un centro de control de calidad del aire, que permita generar indicadores de calidad del aire en tiempo real.
- Es importante que se realice instrumentación del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC) a nivel Estatal y Municipal.
- Las emisiones de fuentes móviles, representan más del 82.93 % de las emisiones de monóxido de carbono y más del 56.59 % de emisiones de NOx a nivel estatal, por esto la relevancia de fortalecer la verificación vehicular, identificando la necesidad de impulsar la coordinación con los municipios para las acciones de inspección y vigilancia.
- Como parte de la necesidad de disminuir las emisiones de fuentes móviles, se considera importante que se continúe con el fortalecimiento de la movilidad a través de la implementación del Sistema Integrado de Transporte Público Multimodal (SITPM) y la modernización del transporte público.

Respecto a la infraestructura actual de la SSMAA, se identifica la necesidad de impulsar la
creación de un área específica sobre Gestión de Calidad del Aire, con la cual se fortalezcan
las acciones para la regulación de fuentes fijas, validación de Cédula de Operación Anual
(COA), integración del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC),
monitoreo, validación y publicación de información de calidad del aire, verificación
vehicular, así como el seguimiento e implementación de ProAire, entre otras.

Además de lo anterior, se identificaron las principales fuentes de emisión por contaminante y los municipios que tienen mayor aportación, las cuales se describen en el capítulo 3 de inventario de emisiones, destacando las siguientes:

- Partículas PM₁₀ y PM_{2.5} generadas principalmente por fuentes de área y fuentes fijas, las de mayor aportación son las fuentes de área: quemas agrícolas, ladrilleras y actividades de construcción; de fuentes fijas: industria metalúrgica. Los municipios con mayor emisión son: Aguascalientes y San Francisco de los Romo.
- Óxidos de Azufre (SO_x), generadas principalmente por fuentes fijas, las principales son: cemento y cal y alimentos y bebidas. El municipio que más aporta, es Tepezalá, pero también destacan las emisiones de los municipios de Aguascalientes y San Francisco de los Romo.
- Monóxido de Carbono (CO), generadas principalmente por fuentes móviles y fuentes de área, las principales fuentes son: camionetas pick up, autos particulares y motocicletas. El municipio que más aporta es Aguascalientes, seguido por Jesús María.
- Óxidos de Nitrógeno (NO_x), generadas principalmente por fuentes móviles y fuentes naturales, las principales son: biogénicas, autos particulares, camionetas pick up y camionetas SUV. Los municipios más aportantes son: Aguascalientes, Tepezalá, Calvillo y Jesús María.
- Compuestos Orgánicos Volátiles (COV), generadas principalmente por fuentes de naturales y fuentes de área, las principales son: biogénicas, manejo y distribución de gas licuado del petróleo, pintura de señalización y autos particulares. Los municipios en donde más se generan son: Aguascalientes, Calvillo y Jesús María.
- Amoniaco (NH₃), generadas principalmente por fuentes de área, la principal es la de actividades ganaderas. Los municipios en donde más se generan son: Aguascalientes y Pabellón de Arteaga.

En este contexto, las estrategias, medidas y acciones que se diseñan en el presente docume nto pretenden atender las áreas de oportunidad detectadas con la finalidad de mejorar la calidad del aire del Estado.

CAPÍTULO 1

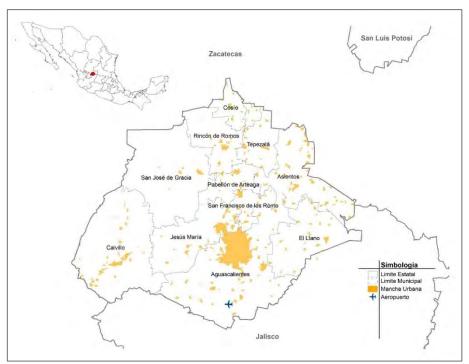
Descripción de la Zona de Estudio



En el presente capítulo, se lleva a cabo la descripción del medio físico natural del Estado, el cual, tiene como propósito obtener información que permita definir la influencia que pudieran tener, tanto las características geográficas, los elementos climatológicos, como las condiciones socioeconómicas de la zona de estudio, sobre la dinámica atmosférica y esta a su vez, en la calidad del aire del Estado de Aguascalientes.

1.1 Delimitación geográfica del Estado de Aguascalientes

El Estado de Aguascalientes, es una de las 32 Entidades Federativas de la República Mexicana, localizado en la región centro del país con una extensión territorial de 5,559.73 km², lo que representa el 0.29% de la superficie total de México; es el tercer Estado más pequeño, únicamente por arriba de los Estados de Tlaxcala y Morelos. Consta de un total de once municipios: Aguascalientes, Asientos, Calvillo, Cosío, Jesús María, Pabellón de Arteaga, Rincón de Romos, San José de Gracia, Tepezalá, San Francisco de los Romo y El Llano. Se encuentra entre las coordenadas extremas: norte 22°27'35", sur 21°37'20" de latitud norte, este 101°50'07", oeste 102°52'27" de longitud oeste; colinda al norte, noreste y oeste con el Estado de Zacatecas; al sureste y sur con el Estado de Jalisco¹ (Ilustración 1.1).



Illustración 1.1 Ubicación y división municipal del Estado de Aguascalientes.

Fuente: Elaboración propia con cartografía INEGI, 2016.

-

¹ Anuario estadístico y geográfico, INEGI, 2016.

1.2 Aspectos del medio físico

1.2.1 Relieve

El Estado de Aguascalientes, se encuentra inmerso dentro de tres provincias fisiográficas: la Sierra Madre Occidental que ocupa el 47.51% de la superficie estatal; la Mesa del Centro, ubicada en la porción este de la Entidad Federativa con el 48.14% de la superficie estatal, finalmente, el Eje Neovolcánico, en la cual se tiene una pequeña porción del sur del Estado, ocupando tan solo el 4.35% del territorio Estatal.

El Estado presenta una variedad de relieves dentro de su territorio. En la parte central, se encuentra una llanura, que se extiende de norte a sur, con una longitud estimada de 92 km., formando el valle de Aguascalientes, con una altitud que va de los 1,860 a los 2,000 metros sobre nivel del mar (msnm). Al noreste están la Sierra de Asientos con el Cerro Altamira como su pico más alto y la Sierra de Tepezalá, donde se ubica el cerro San Juan, con una altitud de 2,530 msnm. En el oriente del valle de Aguascalientes (centro-este) predominan lomeríos, que separan a otra llanura conocida como El Llano, de 2,000 a 2,020 msnm. En el occidente, se tiene un sistema de sierra con mesetas, denominada como Sierra Fría, presentándose ahí, las mayores elevaciones de la Entidad, con una altitud de 3,050 msnm. Al suroccidente, entre serranías, se encuentra el valle de Calvillo, con diferencias de 1,600 a 2,000 msnm, el cual está separado del valle de Aguascalientes por la denominada sierra El Laurel.

Tabla 1.1 Principales elevaciones en el Estado de Aguascalientes.

Nombre	Altitud (msnm)
1. Sierra fría	3,050
2. Cerro el Mirador	2,700
3. Cerro los Díaz	2,700
4. Cerro la Calavera	2,660
5. Cerro Altamira	2,650
6. Cerro San Juan	2,530
7. Cerro Juan el Grande	2,500
8. Cerro la Peña Blanca	2,440
9. Sierra del Laurel	2,425
10. Cerro del Muerto	2,400
11. Cerro los Gallos	2,340

Fuente: Elaboración propia con información INEGI, 2017. Anuario estadístico y geográfico de Aguascalientes

Del mismo modo, estas provincias fisiográficas, están conformadas a su vez cada una, por las subprovincias: Sierras y Valles Zacatecanos; Llanuras de Ojuelos-Aguascalientes y Altos de Jalisco, respectivamente (Ilustración 1.2). Dentro de cada una de ellas se tienen representadas todas las topoformas: sierra, lomerío, meseta, llanura y valle².

-

² CONABIO (2008).

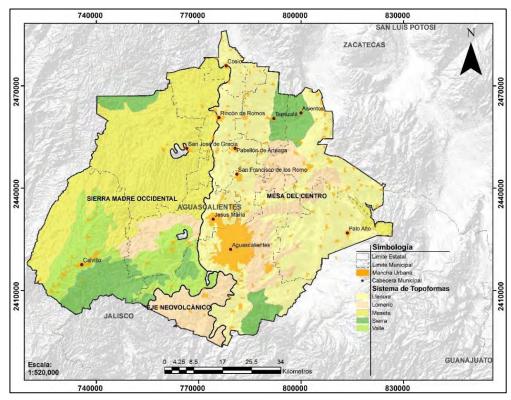


Ilustración 1.2 Relieve del Estado de Aguascalientes.

Fuente: Elaboración propia con cartografía INEGI, 2016.

1.2.1.1 Descripción del relieve y su influencia en la dinámica atmosférica

Para entender la influencia que el relieve estatal tiene, sobre la dinámica atmosférica y por tanto en la calidad del aire, es necesario relacionar esta con la circulación de los vientos.

En este sentido, el Estado se localiza en la altiplanicie central del país; por otro lado, el régimen de vientos de circulación global, se enmarca en la célula de Hadley del hemisferio norte, teniendo entrada y salida de los vientos alisios del noreste. El análisis de las intensidades y direcciones de viento en el Estado de Aguascalientes, tiene la finalidad de constituirse como una herramienta de gestión en materia del mejoramiento de la calidad del aire.

De acuerdo a la cartografía y rosas de vientos³, a escala regional se identifican los siguientes corredores de vientos, los cuales se presentan con un comportamiento anual:

1. En la porción centro norte del Estado, se tiene ingresos de vientos con intensidades que van de los 0.05 km/hr hasta los 36 km/hr, predominando vientos con una intensidad promedio de 9 km/hr, estos vientos ingresan por el municipio de Rincón de Romos, con dirección sureste, dirigiéndose a los municipios de Cosío, Tepezalá y norte de Asientos, para salir de la Entidad con dirección noreste:

³ Generado con información meteorológica del INIFAP, 2016.

- El 37.26% del año (136 días) los vientos tuvieron velocidades de entre 0.5 a 2.10 m/s (1.8 6.7 km/hr).
- Rachas superiores a los 11.10 m/s (40 km/hr) se presentaron en el 2.6% del año (10 días).
- Periodos de calma, que son los considerados con velocidades inferiores a 0.5 m/s (1.8 km/hr), ocurrieron en el 3% del año, correspondiendo a 11 días.
- 2. Se tienen vientos ingresando por el noroeste del municipio de San José de Gracia, los cuales recorren la parte central del Estado en diferentes direcciones; primeramente con vientos dirigiéndose al este y noreste de la Entidad; en segundo término, se tienen vientos con dirección sureste, los cuales rodean en su porción noreste la cuenca atmosférica; finalmente, se tienen vientos con dirección hacia el sureste y sur del Estado, los cuales cruzan la cuenca atmosférica en su totalidad, en su mayoría, estos vientos son los de menor intensidad en la Entidad:
 - Se tuvieron 122 días (33.5% del año) con velocidades que fluctuaron de 0.5 a 2.10 m/s (1.8 6.7 km/hr).
 - Rachas superiores a los 11.10 m/s (40 km/hr) se presentaron en 14 días (3.8% del año).
 - Existieron 16 días de calma con velocidades inferiores a 0.5 m/s (1.8 km/hr), que representaron el 4.4% del año.
- 3. Al noroeste del municipio de Calvillo, ingresa una corriente de viento, la cual tiene distintas direcciones: primeramente, se dirige hacia el este, ingresando a los municipios de San José de Gracia y Jesús María, en ambos casos, toma dirección sur, hasta tomar dirección este al sur del Estado y salir de este en su porción sureste; la otra dirección de vientos es hacia el sur del municipio de Calvillo, saliendo de la Entidad en su porción suroeste.
 - Se presentaron 112 días (30.6% del año) con velocidades de entre 0.5 a 2.10 m/s (1.8 – 6.7 km/hr).
 - Rachas superiores a los 11.10 m/s (40 km/hr) se tuvieron en el 4.5% del año (17 días).
 - Se tuvieron 11 días de calma, con velocidades inferiores a 0.5 m/s (1.8 km/hr), que representaron el 3% del año.

Estos corredores de vientos de la Entidad y la caracterización de los vientos dominantes, indican un régimen de transferencia de contaminantes a escala regional entre los Estados de Zacatecas, Aguascalientes y Jalisco (Ilustración 1.3).

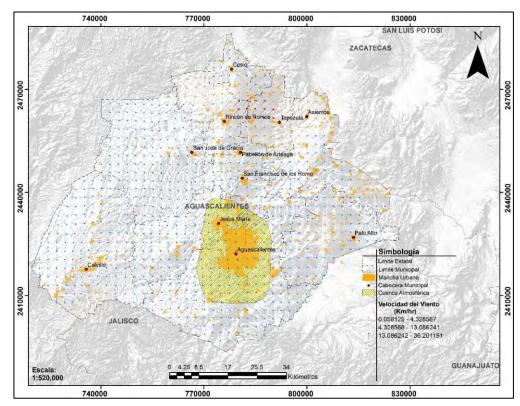


Ilustración 1.3 Dirección y velocidad de vientos del Estado de Aguascalientes.

Fuente: Elaboración propia con cartografía INIFAP, 2016.

1.2.2 Hidrografía

El Estado, por sus características fisiográficas, climáticas y geológicas, no cuenta con corrientes fluviales de gran caudal. De acuerdo su ubicación queda comprendido en su mayor parte dentro de la región hidrológica, "Lerma-Santiago-Pacífico", así como dentro de la región hidrográfica, RH12 "Río Lerma-Santiago", con una reducida porción de la región "RH37 Río El Salado". La primera ocupa el 98.68% de la superficie estatal y la región, El Salado en la porción noreste ocupa el 1.31% de la superficie del Estado de Aguascalientes.

1.2.2.1 Ríos y cuerpos de agua

El Río San Pedro o Aguascalientes, es el afluente más importante de la Entidad, sus aguas se aprovechan para el riego agrícola, es un río con corriente intermitente, ya que su cauce lleva agua sólo en los meses del año de la temporada de lluvias, la cual se extiende desde el mes de junio, hasta el mes de septiembre, con julio y agosto como los meses más lluviosos, este río nace a unos 40 km. al Sur de la ciudad de Zacatecas⁴, en la Sierra de Barranca Milpillas, atraviesa el territorio de norte a sur y continúa al occidente de la capital para unirse al Río Verde, afluente del Río Santiago. El escurrimiento anual estimado del Río San Pedro, es de 130 millones de m³ en un área aproximada de 4 mil 330 km². El Río Calvillo, segundo en

⁴ CONABIO (2008).

importancia, se forma con la afluencia de los ríos, La Labor y Malpaso; ubicado al suroeste del Estado, cubre un área aproximada de 1,000 km², y su escurrimiento se estima en 50 millones de m³ anuales.

En el Estado, existen 83 presas que ayudan a almacenar el agua, con el propósito de destinarla, principalmente para uso agrícola. El embalse más importante es la "Presa Plutarco Elías Calles" con una capacidad de 340 millones de m³ y la "Presa El Jocoqui" con una capacidad de 10'975,000 m³, localizadas en el Municipio de San José de Gracia. Otras presas relevantes son El Saucillo, Gral. Abelardo L. Rodríguez, El Cedazo, Niágara y Malpaso.

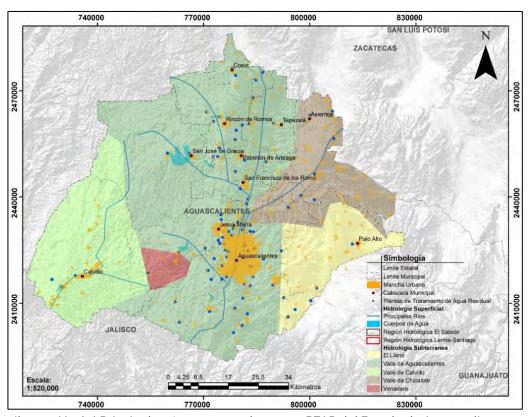


Ilustración 1.4 Principales ríos, cuerpos de agua y PTAR del Estado de Aguascalientes.

Fuente: Elaboración propia con cartografía INEGI y CONAGUA, 2017.

1.2.2.2 Plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR)

El Estado de Aguascalientes, cuenta con 151 plantas de tratamiento de aguas residuales, de las cuales, 11 se encuentran fuera de operación y 8 fueron dadas de baja, dejando un total de 132 plantas en operación, con una capacidad instalada de 4,909.98 l/seg y un caudal tratado de 1,664.05 l/seg, con diversos procesos de tratamiento (Tabla 1.2); estos sistemas son considerados fuentes antropogénicas de Gases de Efecto Invernadero (GEI), ya que en trabajos realizados sobre proyecciones de emisión de PTAR⁵, se demuestra la emisión de:

⁵ Evaluación de emisiones de N₂O en sistemas de tratamiento de aguas residuales. Monserrat G. Ramírez Melgarejo. Barcelona, 23 de junio de 2016.

- 1. Dióxido de Carbono (CO₂). Dentro de una PTAR la producción de CO₂ se atribuye a dos factores principales: el proceso de tratamiento y el consumo de electricidad. En el proceso anaerobio la DBO5 de las aguas residuales se incorpora, ya sea en biomasa o se transforma en CO2 y CH4, los digestores de lodos y la combustión de gas del digestor también son otra fuente de emisión.
- 2. **Metano (CH**₄). Se produce a partir de la degradación biológica de la materia orgánica en condiciones anaerobias, a partir del agua o del lodo de purga. La cantidad de metano producido dependerá de la cantidad de materia orgánica degradada y la ausencia de oxígeno disuelto.
- 3. Óxido Nitroso (N₂O). Se genera como subproducto durante los procesos de nitrificación/desnitrificación, (eliminación de nutrientes) en plantas de tratamiento de agua residual, (emisión directa) o en el medio receptor natural, donde el efluente es descargado (emisión indirecta), ya sea crudo o parcialmente tratado; los flujos de emisión son variables y dependen, de los diferentes parámetros de funcionamiento y las condiciones ambientales de cada PTAR. La generación de este gas, se da principalmente por los procesos metabólicos de las bacterias autótrofas que oxidan el amoniaco y por bacterias heterótrofas que transforman el nitrato en gas nitrógeno (N2). Este gas, es de interés ambiental ya que es la mayor fuente de formación de NO estratosférico, que es causante de la destrucción del ozono estratosférico.
- 4. **COV**. Son todos aquellos hidrocarburos, que se presentan en estado gaseoso a la temperatura ambiente normal o que son muy volátiles a dicha temperatura.

Estas emisiones de GEI, son transferidas por el régimen de vientos dominantes en el Estado, (Ilustración 1.3), hacia los centros de población de la entidad, afectando la calidad del aire de estos sitios.

Por otra parte, las descargas sin tratamiento que son vertidas a los cauces afectan a las comunidades que viven cerca, provocan daños a su salud y a sus fuentes de alimentos. La afectación a la calidad del aire, recae en los compuestos orgánicos semivolátiles y volátiles, algunas de estas sustancias, son altamente tóxicas como los ftalatos (disruptores hormonales), fenoles (compuestos que afectan el desarrollo neuronal), el tolueno (neurotóxico) y retardantes de flama (cancerígenos), entre otros.

Tabla 1.2 Plantas de tratamiento de aguas residuales presentes en el Estado de Aguascalientes.

Municipio	No. de plantas	Procesos
Aguascalientes	54	Dual Lodos activados Lagunas de estabilización Anaerobio Biodiscos Fosa séptica
Asientos	12	Lodos activados Lagunas de estabilización Fosa séptica Anaerobio Humedales
Calvillo	16	Lodos activados Anaerobio Lagunas de estabilización
Cosío	4	Lodos activados Lagunas de estabilización Humedales
El Llano	10	Lagunas de estabilización Lodos activados Anaerobio Fosa séptica
Jesús María	10	Lodos activados Lagunas de estabilización Anaerobio Fosa séptica
Pabellón de Arteaga	3	Lodos activados Anaerobio Lagunas de estabilización
Rincón de Romos	11	Lodos activados Lagunas de estabilización Humedales Fosa séptica
San Francisco de los Romo	4	Lodos activados Lagunas de estabilización Fosa séptica
San José de Gracia	9	Lodos activados Lagunas de estabilización Humedales Fosa séptica
Tepezalá	18	Lagunas de estabilización Lodos activados Fosa séptica

Fuente: Elaboración propia con datos del Inventario Nacional de Plantas Municipales de Potabilización y Tratamiento de Aguas Residuales.

1.2.3 Clima

En el Estado, existen 2 tipos de clima: el semiseco (BS1) y el templado (C). El clima semiseco es el predominante, pues se distribuye en más de tres cuartas partes del Estado, con el 86.46% de la superficie, y el templado subhúmedo que cubre el 13.54%, localizado en el suroeste y noroeste. Este tipo de clima, se genera debido a que, en la Sierra El Laurel y la Sierra Fría, se propicia que la humedad aumente y la temperatura disminuya⁶ (Ilustración 1.5).

Del grupo C, el tipo C(w) (templado subhúmedo con lluvias en verano), es el más ampliamente distribuido, con el subtipo C(w0) (el más seco), y un 10.19% de distribución en el territorio, ubicado en la parte oeste y el subtipo C(w1) (semiseco) principalmente en la parte noroeste y suroeste y con una extensión de 3.36%.

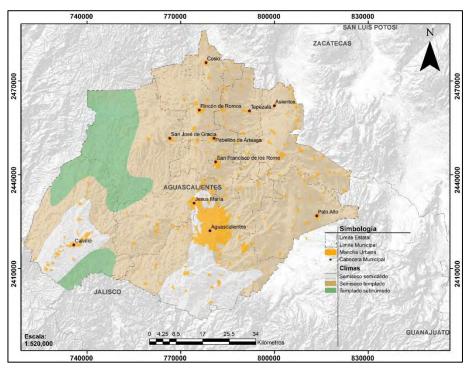


Ilustración 1.5 Distribución de los principales climas del Estado de Aguascalientes. Fuente: Elaboración propia con cartografía de INEGI, 2016.

1.2.3.1 Tipos de Clima

 Clima semiseco (BS1kw). Se le denomina también seco estepario, se caracteriza porque en él, la evaporación excede a la precipitación, por lo que la producción agrícola que se presenta en este tipo de clima, requiere de riego, este clima, está asociado principalmente a comunidades vegetativas del tipo de matorral desértico y vegetación xerófila. Se localiza, en casi todo el Estado, cubriendo más de tres cuartas partes.

⁶ Análisis de la carta de climas de INEGI. 2016.

 El clima templado subhúmedo C(w0). Se localiza, únicamente en dos pequeñas regiones, una en la Sierra Fría en la parte occidental y sur del municipio de San José de Gracia y norte del municipio de Calvillo, y la otra, situada en la Sierra El Laurel, en el sur del mismo municipio7 (Tabla 1.3).

Tabla 1.3 Superficie y características que cubren los tipos y subtipos de climas.

Clima	Clave	Superficie Km²	Características de temperatura y lluvia
Semiseco BS1kw 3,549.47 templado	Temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C, temperatura del mes más caliente menor de 22°C.		
			Precipitación de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.
Templado C(w0) 46 subhúmedo	466.07	Temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frio entre -3°C y 18°C, y temperatura del mes más caliente bajo 22°C.	
			Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de precipitación invernal del 5% al 10.2% del total anual.
Templado subhúmedo		170.97	Temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frio entre -3°C y 18°C, y temperatura del mes más caliente bajo 22°C.
			Precipitación en el mes más seco menor a 40 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55, y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.
Semiseco templado	` <i>'</i>	398.26	Temperatura media anual entre 12° y 18°C, temperatura media del mes más frío entre -3° y 18°C, temperatura media del mes más cálido mayor de 18°C;
			Lluvias de verano, % de precipitación invernal menor de 5 mm, verano cálido.
Semiseco semicálido		Temperatura media anual entre 18° y 22° C, temperatura media del mes más frío menor 18°C.	
			Lluvias de verano, % de precipitación invernal menor de 5, invierno fresco.
Templado subhúmedo		Temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C, y temperatura del mes más caliente bajo 22°C.	
		Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2, % de precipitación invernal del 5% al 10.2% del total anual.	
Templado subhúmedo	C(w1)(w)	15.86	Temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frio entre -3°C y 18°C, y temperatura del mes más caliente bajo 22°C.
			Precipitación en el mes más seco menor a 40 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55, y porcentaje de lluvia invernal del < 5% del total anual.

Fuente: Elaboración propia con cartografía de INEGI, 2016.

⁷ INEGI, 2016.

1.2.3.2 Principales elementos que determinan el clima

La precipitación en el Estado, es escasa y se presenta durante el verano, con un promedio de 526 mm. al año, el periodo de lluvias se presenta durante el verano en los meses de junio a septiembre. La máxima ocurrencia de lluvias, oscila entre los 110 y 120 mm., registrándose en el mes de junio; con bajas precipitaciones en los restantes meses del año, siendo marzo el del menor nivel, con un rango menor de 5 mm.

El régimen térmico más cálido, se registra en los meses de mayo y junio, con una temperatura promedio de 30°C, siendo el mes más frío enero, con una temperatura mínima promedio de 4°C, y la temperatura media anual del Estado es superior a los 18°C.

1.2.4 Uso de suelo y vegetación

El tipo de vegetación predominante, es la vegetación secundaria (tipo arbustiva, matorral y selva caducifolia), con el 31% de la superficie total del Estado, seguido por el pastizal y bosque de encino y pino-encino con un 12% y 6% respectivamente; por último, las áreas desprovistas de vegetación y el matorral con un 3% aproximadamente (llustración 1.6).

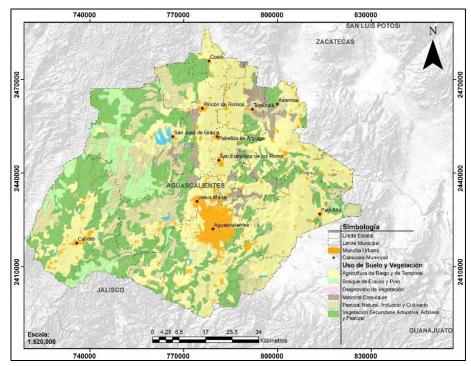
En cuanto a la actividad agrícola, ésta ocupa una superficie de 241,735.70 ha., la cual corresponde al 43% del territorio estatal. (Tabla 1.4).

Tabla 1.4 Superficie y porcentaje de uso de suelo y vegetación en el Estado.

Uso de suelo	На	%
Área desprovista de vegetación	125.78	0.02
Urbano construido	20,723.56	3.73
Bosque de encino y pino-encino	37,947.59	6.83
Agua	4,613.58	0.83
Matorral crasicaule	18,593.27	3.344
Pastizal (cultivado, inducido, natural)	71,119.84	12.79
Agricultura de riego y temporal	241,735.70	43.48
Vegetación secundaria	161,113.59	28.98
Total	555,972.91	100

Fuente: Elaboración propia con datos de la carta de uso de suelo y vegetación serie VI, INEGI.

El uso de suelo, dedicado a las áreas urbanas, está conformado por la Zona Metropolitana de Aguascalientes (ZMA), el cual es un conjunto de poblaciones conurbanas y relacionadas por su cercanía. Se extiende en tres municipios del Estado: Aguascalientes, Jesús María y San Francisco de los Romo. La Zona Metropolitana de Aguascalientes, está rodeada de lomeríos y llanuras, en donde el cambio de uso de suelo ha reducido drásticamente la cobertura vegetal generando escurrimientos superficiales que tienen un corto tiempo de concentración en el suelo, y un mayor riesgo de inundaciones en las zonas más bajas de la ZMA.



llustración 1.6 Uso de suelo y vegetación.

Fuente: Elaboración propia con carta de uso de suelo y vegetación serie VI, INEGI.

1.2.5 Edafología

En el Estado de Aguascalientes existen 9 tipos de suelo principalmente, de los cuales destacan, por el área que abarcan, el Xerosol y Planosol con el 37.93 y 24.99% respectivamente, otro tipo de suelo importante son los feozem que abarcan 13.41% de superficie del Estado (Tabla 1.5).

El 76.33% de la superficie del Estado, está ocupada por tres tipos de suelo xerosoles, planosoles y feozem, éstos son aptos tanto para la actividad agrícola como para la actividad pecuaria (llustración 1.7).

La actividad agrícola, al remover el suelo ocasiona que sea más susceptible de ser erosionado por el agua y el viento, igualmente la actividad ganadera genera que aumente la erosión de los suelos, indirectamente, debido a la pérdida de la cobertura vegetal, y, directamente, porque con el pisoteo del ganado afloja el suelo, exponiéndolo a la erosión hídrica y eólica.

En los lugares con clima seco y semiseco, como el que predomina en el Estado, el viento levanta de los suelos no cubiertos de vegetación, grandes cantidades de partículas y las transporta a otros lugares convirtiéndose en una importante fuente de contaminación del aire por partículas.

Tabla 1.5 Tipos de suelos presentes en el Estado.

Tipo de suelo	Superficie (ha.)	Porcentaje	Características de los principales tipos de suelo
Cambisol	1,325	1.24	Son suelos que permiten un amplio rango de posibles usos agrícolas. Sus principales limitaciones están asociadas a la topografía, bajo espesor, rocosidad o bajo contenido en bases.
Castañozen	27,012	4.86	Es un suelo formado por materiales transportados por el agua; no tiene estructura fuera de una alternancia de capas de arena, arcilla y grava. Puede ser profundo o somero, arenoso o arcilloso, fértil o infértil, dependiendo del material parental y del clima.
Feozem	74,575	13.41	Son suelos muy fértiles con grandes cantidades de nutrientes. Se utilizan para la agricultura de riego o temporal, tienen rendimientos más bajos y se erosionan con más facilidad, sin embargo, pueden utilizarse para el pastoreo o la ganadería.
Litosol	22,029	3.96	Suelo de origen residual muy delgado, con menos de 10 cm de profundidad; descansa sobre un estrato duro y continuo, tal como roca, tepetate o caliche.
Luvisol	35,148	6.32	Suelos que se desarrollan dentro de las zonas con suaves pendientes o llanuras, en climas en los que existen notablemente definidas las estaciones secas y húmedas. Cuando el drenaje interno es adecuado, presentan una gran potencialidad para un gran número de cultivos a causa de su moderado estado de alteración y su alto grado de saturación.
Planosol	138,925	24.99	Tiene un subsuelo arcilloso que disminuye el drenaje considerablemente por el contraste en su textura. En el centro norte de México se utilizan con rendimientos moderados en la ganadería de bovinos, ovinos y caprinos. Su rendimiento agrícola depende de la subunidad de planosol que se trate. Son muy susceptibles a la erosión, sobre todo en las capas superficiales. El símbolo para su representación cartográfica es (W). Su vegetación natural es de pastizal o matorral.
Regosol	43,124	7.76	El uso y manejo de estos suelos varía ampliamente. Bajo regadío soporta una amplia variedad de usos, si bien los pastos extensivos de baja carga son su principal utilización.
Xerosol	210,863	37.93	Su rendimiento agrícola está en función a la disponibilidad de agua para riego. El uso pecuario es frecuente en este tipo de suelo. Su vegetación natural es de matorral y pastizal, el uso pecuario es frecuente.
Cuerpos de agua	2,971	0.53	Extensiones de agua, se encuentran por la superficie terrestre o en el subsuelo, tanto en estado líquido como sólido, naturales o artificiales, salados o dulces.

Fuente: Elaboración propia con datos de la carta edafológica de CONABIO, 2013.

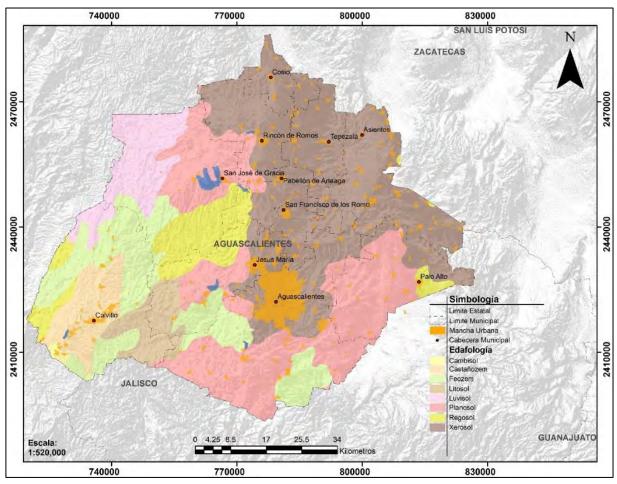


Ilustración 1.7 Tipos de suelos predominantes en el Estado.

Fuente: Elaboración propia con cartografía INEGI, 2015.

1.2.6 Erosión

De acuerdo con el análisis de la carta edafológica de CONABIO (Tabla 1.6), el 66% de la superficie total del Estado, presenta un tipo de degradación, la cual predomina la de tipo hídrico con pérdida del suelo superficial del 56.8%, seguida por la erosión eólica con pérdida del suelo superficial, por acción del viento del 21.5%. Otro tipo de degradación relevante para el Estado, es la degradación química por declinación de la fertilidad y reducción del contenido de materia orgánica, la cual representa un 14.4%, mientras que el 34% restante no presenta degradación aparente.

La degradación de tierras, es el resultado de uno o varios procesos que ocasionan la pérdida total o parcial de su productividad. Estos procesos pueden ser físicos, químicos o biológicos (INTA, 2011). En la llustración 1.8 se muestran los tipos de erosión de suelos en el Estado.

Tabla 1.6 Tipo de degradación y superficie afectada del Estado.

Tipo de degradación	Hectáreas	%	Grado (hectáreas)	Grado (porcentaje)
Erosión eólica con pérdida del suelo superficial	78,748	21.55	Ligero = 4,059.84 Moderado = 72,715.51 Fuerte = 1,972.33	Ligero = 5.15 Moderado = 92.33 Fuerte = 2.50
Erosión hídrica con pérdida del suelo superficial	207,820	56.88	Ligero = 50,982.64 Moderado = 115,402.58 Fuerte = 41,434.94	Ligero = 24.53 Moderado = 55.53 Fuerte = 19.93
Degradación física por compactación	4,249	1.163	Ligero = 4,249.40	Ligero = 100
Degradación química por declinación de la fertilidad y reducción del contenido de materia orgánica	52,602	14.40	Ligero = 52,602.32	Ligero = 100
Degradación física por pérdida de la función productiva	12,472	3.41	Extremo = 12,472.23	Ligero = 100
Degradación química por polución	9,503	2.60	Ligero = 9,503.27	Ligero = 100
TOTAL	365,395	100.00	365,395.06	100%

Fuente: Elaborado con datos de la carta de erosión de CONABIO.

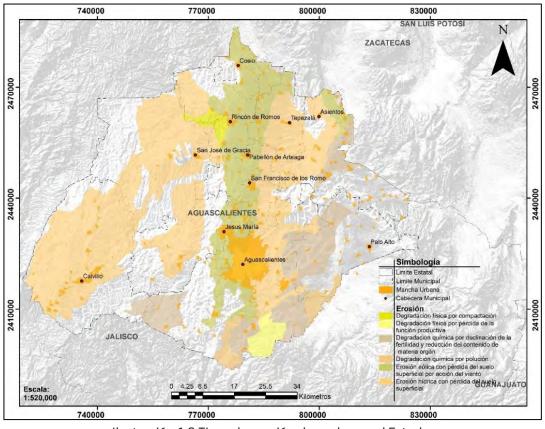


Ilustración 1.8 Tipos de erosión de suelos en el Estado.

Fuente: Elaboración propia con cartografía INEGI 2015.

1.2.7 Biodiversidad8

A pesar de su reducida superficie territorial (5,680.33 km²), el Estado de Aguascalientes presenta una diversidad biológica relativamente alta. Hasta el momento, en el Estado se tienen registradas 3 mil 503 especies de diferentes grupos biológicos (Tabla 1.7) gracias a los trabajos de diversos investigadores, principalmente del Departamento de Biología de la Universidad Autónoma de Aguascalientes.

Tabla 1.7 Biodiversidad de flora y fauna para el Estado.

Grupo	Especies	Grupo	Especies
Fitoplancton	83	Angiospermas	1542
Protozoos	54	Insectos	568
Cladóceros	45	Arácnidos	15
Copépodos	33	Peces	19
Rotíferos	96	Anfibios	17
Hongos	552 (géneros)	Reptiles	60
Líquenes	8 (géneros)	Aves	240
Pteridofitas	79	Mamíferos	78
Gimnospermas	14	Total	3503

Fuente: Elaboración propia con datos del ECUSBEA de CONABIO.

Destacan por su diversidad las plantas vasculares con 47.4% del total de los registros, los artrópodos con 16.9%, los hongos con 16.0% y los vertebrados con 12.7%.

1.2.7.1 Flora y fauna en el Estado de Aguascalientes.

La vegetación templada compuesta por bosque de encino, pino y combinados es la más ampliamente distribuida en el Estado, cubre 30.48% de la superficie total de Aguascalientes. Dentro de los elementos más abundantes se pueden mencionar *Quercus crassifolia*, *Quercus eduardii* y *Quercus resinosa*, entre los encinos, y *Juniperus flaccida*, *Pinus teocote* y *Pinus leiophylla*, entre las coníferas.

La vegetación subtropical ocupa solo el 6.58 % de la superficie total del Estado, se distribuye en el suroeste de Aguascalientes, y está representada por el bosque tropical bajo caducifolio y el matorral subtropical. Entre los elementos más comunes se pueden mencionar, *Lysiloma* spp., *Leucaena* spp. *Bursera* spp, entre muchos otros.

La vegetación xerófila, por otro lado, ocupa 21.52 % de la superficie total de Aguascalientes, se distribuye principalmente en las planicies centrales y está formada por comunidades de mezquitales, matorrales y pastizales con diferentes asociaciones vegetales. Dentro de los

⁸ Periódico Oficial del Estado de Aguascalientes. Tomo LXXVII. Num. 29.

matorrales, se pueden especies características como *Opuntia* spp., *Mimosa monancistra*, *Acacia pennatula*, *Dalea bicolor*, *Eysenhardtia polystachya*, *Forestiera phillyreoides*, *Verbesina serrata*, *Yucca filifera*, *Zaluzania augusta* y *Prosopis laevigata*. En los pastizales naturales, tanto abiertos como amacollados las especies más frecuentes son *Bouteloua chondrosioides*, *B. gracilis*, *Lycurus phleoides*, entre otros (Tabla 1.8).

Tabla 1.8 Principales especies de flora silvestre para el Estado.

Concepto	Nombre científico	Nombre local				
	Bouteloua hirsuta	Navajita velluda				
	Bouteloua curtipendula	Banderita				
Pastizal	Bouteloua gracilis	Navajita				
	Aristida adscensionis	Tres barbas				
	Lycurus phleoides	Lobero				
	Quercus castanea	Encino capulincillo				
	Quercus crassifolia	Encino blanco				
	Quercus eduardii	Encino colorado				
	Quercus microphylla	Encino enano				
	Quercus resinosa	Encino prieto				
Bosque	Juniperus flaccida	Táscate				
	Juniperus durangensis	Cedro				
	Cupressus lindleyi	Cedro blanco				
	Pinus chihuahuana	Pino				
	Pinus leiophylla	Ocote blanco				
	Pinus cembroides	Pino piñonero				
	Albizia plurijuga	Palo blanco				
	Bursera mexicana	Copal				
	Calliandra eriophylla	Charrasquillo				
	Cordia sonorae	Amapa blanca				
Selva	Echeveria agavoides	Conchita maguey				
Selva	Heliocarpus terebinthinaceus	Cicua				
	Ipomoea murucoides	Cazahuate				
	Lysiloma acapulcense	Palo prieto				
	Acacia pennatula	Tamape				
	Eysenhardtia polystachya	Vara dulce				
	Hintonia latiflora	Copalchi				
	Diphysa suberosa	Palo santo				
Matorral	Euphorbia heterophylla	Hierba lechosa				
Matorial	Opuntia streptacantha	Nopal cardón				
	Acacia schaffneri	Huizache chino				
	Prosopis laevigata	Mezquite				
Fuente: Flaboración propia con datos del ECLISREA de CONABIO						

Fuente: Elaboración propia con datos del ECUSBEA de CONABIO.

Fauna

La fauna del Estado de Aguascalientes está compuesta principalmente por insectos (16.21%), aves (6.85%), mamíferos (2.22%) y reptiles (1.71%) (Tabla 1.7). La distribución de las distintas especies de fauna en el Estado está fuertemente relacionada con los diferentes tipos de vegetación, topografía y clima. Las principales especies que se encuentran en el Estado se muestran en la Tabla 1.9.

Tabla 1.9 Principales especies de fauna silvestre para el Estado.

Grupo	Nombre científico	Nombre común
	Bufo cognatus	Sapo de espuelas
	Bufo punctatus	Sapo de puntos rojos
	Hyla arenicolor	Ranita del cañón
Anfibios	Hyla eximia	Rana de árbol de montaña
	Spea multiplicata	Sapo montícola de espuela
	Rana catesbiana	Rana toro
	Ambystoma tigrinum	Ajolote atigrado
	Aspidoscelis gularis	lagartija llanera
	Barisia ciliaris	Escorpión
Reptiles	Phrynosoma orbiculare	Camaleón espinoso
	Crotalus sp.	Víbora de cascabel
	Pituophis deppei	Alicante
	<i>Melanerpes</i> sp.	Pájaro carpintero
	Aquila chrysaetos	Águila real
	Buteo jamaicensis	Aguililla cola roja
Aves	Falco sparverius	Cernícalo americano
Aves	<i>Setophaga</i> sp	Chipes
	Selasphorus rufus	Zumbador rojo
	Archilochus colubris	Colibrí garganta rubí
	Tito alba	Lechuza
	Odocoileus virginianus	Venado cola blanca
	Lynx rufus	Lince
	Puma concolor	Puma
Mamiferos	Dasypus novemcinctus	Armadillo
Maililleius	Didelphis virginiana	Tlacuache
	Urocyon cinereoargenteus	Zorra gris
	Procyon lotor	Mapache
	Sylvilagus audubonii	Conejo

Fuente: Elaboración propia con datos del ECUSBEA de CONABIO.

1.2.8 Áreas Naturales Protegidas

El Estado de Aguascalientes, cuenta con 6 áreas naturales protegidas, de las cuales dos, son de competencia federal y cuatro de competencia estatal (Tabla 1.10), (Ilustración 1.9). Las áreas naturales protegidas (ANP), están divididas en seis categorías; reservas de la biosfera, áreas de protección de flora y fauna, parques nacionales, santuarios, áreas de protección de recursos naturales y monumentos naturales.

Tabla 1.10 Áreas Naturales Protegidas en el Estado.

Nombre	Competencia	Ubicación	Categoría de manejo	Fecha de decreto	Superficie total (Ha)
Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 01 Pabellón	Federal	Aguascalientes, Zacatecas Mpios. Pabellón de Arteaga, Calvillo, Jesús María, Rincón de Romos, San José de Gracia.	Área de Protección de Recursos Naturales	03-08-1949	97,699.68
Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 043, Estado de Nayarit	Federal	Zacatecas, Durango, Jalisco, Nayarit, Aguascalientes. Mpios. Aguascalientes, Calvillo, Jesús María, San José de Gracia.	Área de Protección de Recursos Naturales	03-08-1949	2,329,026.75
Sierra Fría	Estatal	Mpios. San José de Gracia, Calvillo, Rincón de Romos, Jesús María y Pabellón de Arteaga.	Área Silvestre Estatal	26-01-1994	106,614.00
Sierra del Laurel	Estatal	Mpios. Calvillo, Aguascalientes y Jesús María.	Área Silvestre Estatal	03-10-2016	29,851.84
Cerro del Muerto	Estatal	Mpios. Aguascalientes y Jesús María.	Monumento Natural	26-05-2008	5,862.00
El Tecolote	Estatal	Municipio de Aguascalientes	Área de Gestión de Hábitat de Especies	13-07-2015	513.33

Fuente: Elaboración propia con datos de CONANP, CONACYT y Periódico Oficial del Estado de Aguascalientes.

El polígono denominado como "Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 043, Estado de Nayarit", provee la recarga de mantos acuíferos para abastecimiento de centros de población, conservación de la biodiversidad, refugio de fauna, conservación de procesos ecológicos, protección de ecosistemas valiosos como el bosque mesófilo de montaña y recreación, entre otros.

El Área Natural Protegida "Área Silvestre Estatal Sierra Fría" es de gran importancia a nivel estatal, ya que contiene 90% de los bosques templados y de montaña (SEDESO, 1993) y una porción importante del capital natural de la Entidad Federativa (Sosa Ramírez; *et. al.*, 2014).

El polígono denominado como "Sierra del Laurel", contiene ecosistemas en buen estado de conservación. Esta área conforma un importante corredor biológico entre el Área Natural Protegida, "Área Silvestre Estatal Sierra Fría", al norte, y el Área Natural Protegida "Monumento Natural Cerro del Muerto" al oriente (Periódico Oficial de Aguascalientes, 2016).

El Cerro del Muerto, es una de las áreas naturales más representativas del Estado de Aguascalientes y está muy ligada a la historia social y cultural del pueblo. De acuerdo con la única investigación realizada para el Cerro del Muerto (De la Riva, Vázquez y Quintero 2000), se tienen reportadas para el área 123 especies de vertebrados, de las cuales: 7 de anfibios, 11 de reptiles, 85 de aves y 20 mamíferos.

Si se considera que la superficie del Estado de Aguascalientes es de 562,155.60 hectáreas, la superficie del Área Natural Protegida Sierra Fría corresponde al 18.96%, la superficie del Área Natural Protegida Cerro del Muerto al 1.04 %, la superficie del Área Natural Protegida El Laurel al 5.31%, y la superficie de "El Tecolote" al 0.09%, entonces, todas ellas en su conjunto representan el 25.4% del territorio estatal, que tendría algún tipo de protección legal para su conservación.

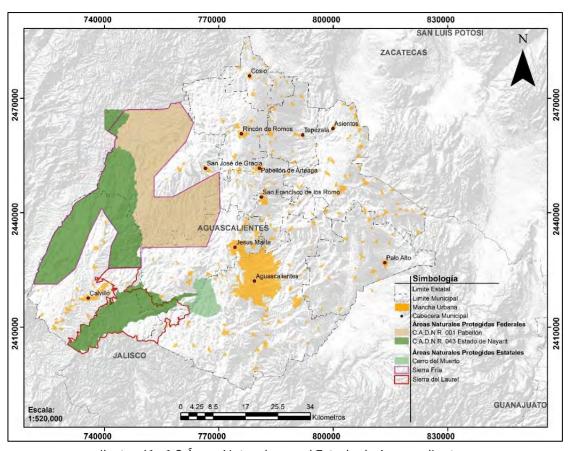


Ilustración 1.9 Áreas Naturales en el Estado de Aguascalientes.

Fuente: Elaboración propia con cartografía INEGI y CONANP.

1.2.9 Cuencas atmosféricas

Resulta importante tener bien definidos los límites de influencia que manifiestan las masas de aire, además de la dinámica que representan los vientos locales dentro de las zonas de estudio. En la capa de la atmósfera que está más próxima a la superficie terrestre y que es receptora de emisiones contaminantes, provenientes de diferentes fuentes, no sólo se deben conocer los fenómenos meteorológicos que en ella se presentan, sino también el cómo se distribuyen espacialmente los contaminantes que impactan a los centros de población.

Por lo anterior, es importante delimitar las cuencas atmosféricas de una determinada área de estudio. Para el caso de la Entidad Federativa, ésta cuenta con una cuenca atmosférica, cuya superficie es de 541 km²; la cual incluye a los municipios de Aguascalientes, Jesús María y San Francisco los Romo (Ilustración 1.10).

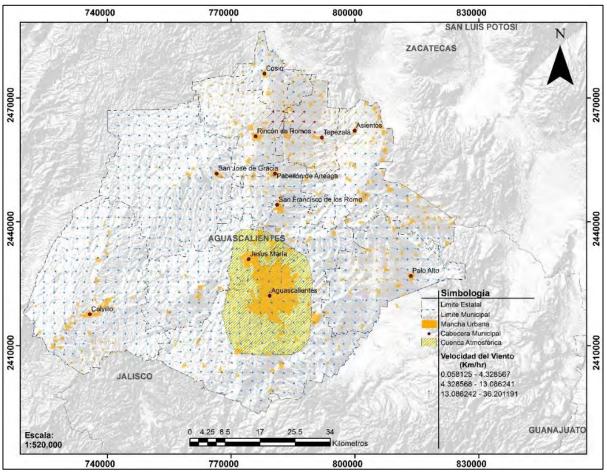


Ilustración 1.10 Cuencas atmosféricas y dirección de vientos del Estado.

Fuente: Elaboración propia con información de la delimitación de cuencas propuesta por el Centro Mario Molina.

1.3 Aspectos socioeconómicos

1.3.1 Demografía

1.3.1.1 Población y distribución

En 2017, el Estado de Aguascalientes ocupaba el lugar 27 por su número de habitantes a nivel nacional, con 1,321,453 habitantes⁹, que representa el 1.1% de la población total de México. El municipio con mayor población es Aguascalientes, con el 67.1% de la población total de la Entidad Federativa; seguido de Jesús María con un 8.7%. El municipio con menor número de habitantes es San José de Gracia con un 0.7% (Gráfica 1.1).

En lo que respecta a la población por sexo del Estado y sus municipios, el 49% corresponde a población masculina y el 51% a femenina, lo que significa que el grupo femenino es mayoritario; además, se estima que hay 95 hombres por cada 100 mujeres, valor similar al registrado en los censos de 2000 y 2010, donde había 94 hombres por cada 100 mujeres.



Gráfica 1.1 Habitantes por municipio en la entidad de Aguascalientes (año 2017).

Fuente: Elaboración propia con información de proyecciones CONAPO 2010-2030.

La Zona Metropolitana de Aguascalientes es el desarrollo urbano compuesto por los municipios de Aguascalientes, Jesús María y San Francisco de los Romo; estos municipios ocupan el 32.5% del Estado, con una superficie estatal de 1,806.9 km², además, esta zona comprende aproximadamente el 79% de la población estatal, por lo que la densidad de población en esta zona es de 577.57 hab/km², mientras que la densidad de población estatal es de 237.6 hab/km².

⁹ Proyección CONAPO 2010-2030.

De acuerdo con las proyecciones realizadas por el Consejo Nacional de Población (2010-2030), se prevé que el crecimiento poblacional en 2030, para el Estado de Aguascalientes sea de más de 1,507,807 habitantes.

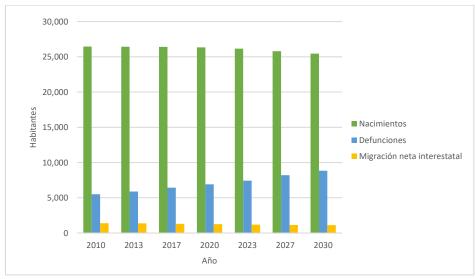
En Aguascalientes el 81% de la población, vive en localidades urbanas, mientras que el 19% restante vive en zonas rurales¹⁰.

1.3.1.2 Dinámica de la población (natalidad, mortalidad, migración)

En 2017, CONAPO registró 26,409 nacimientos y 6,430 defunciones, con una tasa bruta de 19.98 y 4.87, respectivamente. Por otro lado, se espera que para 2030, los nacimientos en la entidad disminuyan un 4% del valor actual, con un número aproximado de 25,458 nacimientos; asimismo, se espera que las defunciones aumenten un 38%, alcanzando valores cercanos a 8,847 habitantes. La tasa bruta de mortalidad continuará al alza, las próximas décadas, en función del proceso de envejecimiento. De 4.27 fallecimientos por cada mil habitantes en el 2017 pasará a 5.18 en el 2022. Las proyecciones de CONAPO, prevén una tasa de mortalidad del 5.87 para el año 2030

La tasa de fecundidad en el Estado de Aguascalientes, ha bajado en los últimos años, para el año 2000, la tasa global de fecundidad (TGF) era de 3.06 hijos por mujer de 15 a 49 años, para el año 2010, fue de 2.55 y para el 2016 de 2.36, la TGF seguirá reduciéndose, y con ella, el tamaño y peso de los menores de edad en la estructura de la población.

La tasa de migración neta interestatal en 2017, es de 1,307 habitantes y se espera que para 2030 ésta disminuya un 14%, con un aproximado de 1,124 hab/año (Gráfica 1.2).



Gráfica 1.2 Dinámica de población en el Estado de Aguascalientes.

Fuente: Elaboración propia con información de proyecciones CONAPO 2010-2030.

-

¹⁰ Censo de Población y Vivienda, INEGI, 2010.

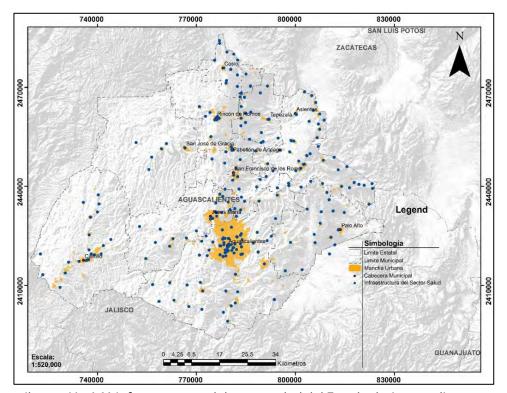
1.3.1.3 Infraestructura del sector salud (distribución geográfica de las instalaciones del sector y población beneficiada)

La capacidad física instalada en cuanto a la ubicación de unidades formales de salud en el Estado y de las cuales el sector da cuenta, son las siguientes: (llustración 1.12)

Tabla 1.11 Infraestructura de salud en el Estado de Aguascalientes.

Unidades	Total	Seguridad social		Asistend	ia social	Medicina
		IMSS	ISSSTE	SSA	DIF	Privada
Unidades de consulta externa	140	11	9	100	20	0
Unidades de hospitalización	11	2	1	7	1	17

Fuente: Anuario estadístico y geográfico de Aguascalientes 2017.



llustración 1.11 Infraestructura del sector salud del Estado de Aguascalientes.

Fuente: Elaboración propia con cartografía INEGI.

Según el Programa Sociodemográfico de México 2015 de INEGI (Ilustración 1.11), la Entidad, cuenta con una población afiliada de 86.9%, distribuida de la siguiente manera: 55.7% en el IMSS, 37.3% en el Seguro Popular, el 7.9% en ell ISSSTE, el 2.7% al Seguro Privado, el 0.3% de a otras instituciones mientras que el 0.2% afiliados a Pemex, Defensa o Marina.

Todos los municipios tienen niveles por arriba del 80% de la población derechohabiente, siendo Cosío el municipio con mayor proporción de la población en este rubro (94.72%), seguido por Asientos y San José de Gracia.



Ilustración 1.12 Porcentaje de derechohabientes por institución.

Fuente: Panorama Sociodemográfico INEGI, 2015.

1.3.2 Desarrollo económico y su incidencia en la contaminación atmosférica

El Producto Interno Bruto (PIB) de Aguascalientes en 2016, fue cercano a más de 256 mil millones de pesos, lo que representó el 1.4% del nacional y ocupó el lugar 25 entre las entidades federativas. Entre las principales actividades se encuentran: comercio (15.2%); construcción (10.3%); fabricación de maquinaria y equipo (25%); servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles (10.3%); transportes, correos y almacenamiento (4.4%). Juntas representan el 65.2% del PIB estatal (Gráfica 1.3).



Gráfica 1.3 Principales actividades económicas del Estado.

Fuente: Secretaría de Economía, 2017.

Los sectores estratégicos son: productos para la construcción, automotriz, maquinaria y equipo, agroindustrial, robótica, tecnologías de la información, electrónica, textil, servicios médicos, metalmecánico, minería, y aeroespacial-aeronáutico.

Las actividades terciarias, fueron las que tuvieron una mayor contribución a la economía del Estado, con un 52%, seguido por las actividades secundarias, con un 44%, en último lugar, las actividades primarias con un 4%. A continuación, se muestra la estructura del PIB del Estado de Aguascalientes, 2016 (Gráfica 1.4):

Sector económico primario

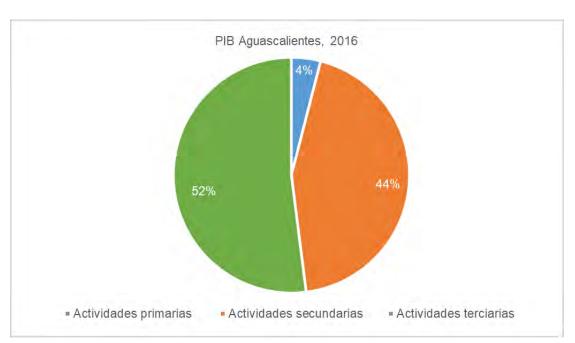
- Agricultura, cría, explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza.

Sector económico secundario

- Minería.
- Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final.
- Construcción.
- Industrias manufactureras.

Sector económico terciario

- Comercio.
- Transporte, correo y almacenamiento.
- Información en medios masivos.
- Servicios financieros y de seguros.
- Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles.
- Servicios profesionales, científicos y técnicos.
- Corporativos.
- Servicios de apoyo a negocios y manejo de desechos y servicios de remediación.
- Servicios educativos.
- Servicios de salud y de asistencia social.
- Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos.
- Hoteles y restaurantes.
- Otros servicios excepto actividades del gobierno.
- Actividades del gobierno.



Gráfica 1.4 Estructura del PIB del Estado de Aguascalientes, 2016.

1.3.3 Vías generales de comunicación

De acuerdo con el Anuario Estadístico y Geográfico de Aguascalientes 2016, el Estado cuenta con 2,314 kilómetros de red carretera, de los cuales 347 kilómetros corresponden a carretera federal pavimentada o primaria, 909 kilómetros a alimentadoras estatales pavimentadas o carreteras secundarias y 638 kilómetros a caminos rurales (Tabla 1.12).

Tabla 1.12 Longitud de la red carretera, según tipo de camino. Año 2016.

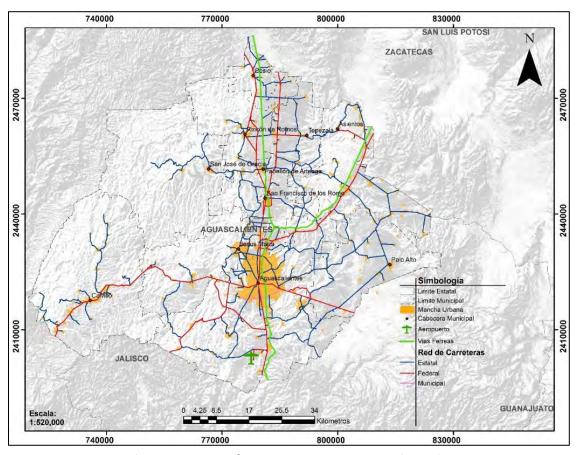
Municipio	Total	Troncal federal Pavimentada	Alimentadora Pavimentada	s estatales Revestida	Caminos rurales Revestida	Brechas mejoradas
ESTADO	2,314	347	909	81	638	338
Aguascalientes	419	73	214	18	75	40
Asientos	322	33	132	0	134	22
Calvillo	288	39	79	25	112	33
Cosío	90	20	29	0	20	20
El Llano	240	15	114	0	83	29
Jesús María	220	34	79	0	47	60
Pabellón de Arteaga	135	29	45	6	38	18
Rincón de Romos	147	29	59	1	35	24
San Francisco de los Romo	116	32	53	0	21	10
San José de Gracia	182	0	55	32	51	43
Tepezalá	155	44	49	0	23	39

Fuente: Anuario estadístico y geográfico de Aguascalientes 2016 – INEGI.

El sistema ferroviario del Estado de Aguascalientes, se compone de 223 kilómetros de longitud de red ferroviaria, la cual consiste en una red principal de ferrovías con una longitud de 134 kilómetros que representa el 60% del total de longitud de vías férreas en el Estado, una red secundaria de un largo de 87 kilómetros representando 39.01% y una red de uso particular con longitud de 2 kilómetros que representan el 0.9% del total de la entidad.

Las carreteras principales que atraviesan el Estado son la federal No. 45 (México–Ciudad Juárez), que cruza al Estado de norte a sur, y la federal No. 70 que lo atraviesa de oriente a poniente. Las carreteras estatales comunican las ciudades y poblados del interior, como la estatal No. 66 que entronca con la federal No. 45.

El Estado de Aguascalientes, cuenta con un aeropuerto de categoría internacional ubicado 24 kilómetros al sur de la ciudad capital de Aguascalientes y se ocupa del tráfico aéreo nacional e internacional de la zona (Ilustración 1.13).



llustración 1.14 Infraestructura carretera en el Estado.

Fuente: Elaboración propia con cartografía de INEGI, 2016.

1.4 Conclusiones

- La reducida extensión del Estado y su accidentada orografía, traen como consecuencia que la mayoría de la población se concentre en la parte central del territorio; casi el 80% de la población del Estado de Aguascalientes se concentra en la zona metropolitana, es decir ahí se concentran 1,043,618 habitantes. Esta concentración poblacional implica una mayor concentración de las fuentes de emisión, implicando a su vez una mayor emisión de contaminantes criterio en esta región en particular.
- La generación de emisiones a la atmósfera puede provocar daños a la salud de la población. En el Estado de Aguascalientes cerca del 16% de población es vulnerable a este impacto de contaminación atmosférica, el 9.71% corresponde a población menor de 5 años y casi el 6% a adultos mayores a 65 años.
- En cuanto a las condiciones climáticas del Estado, en el 86.46% de la superficie estatal predominan los climas del grupo B (secos) y en 13.54% los climas del grupo C (templados), sin duda alguna son condicionantes de una escasa precipitación pluvial,

condicionantes a su vez de vegetación de escaza cobertura, generando que los suelos se encuentren desprovistos de protección contra la acción del viento (erosión eólica) durante la temporada de secas.

- Las actividades antropogénicas son las principales causas que generan la degradación de suelos, tales actividades son las relacionadas con la agricultura y el sobrepastoreo.
 Las ANP, tanto federales como estatales ocupan el 43% del territorio estatal, sin incluir la superficie de la Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 043, Estado de Nayarit, identificando estas como un área de oportunidad de conservación de suelos.
- En cuanto a las vías de comunicación, se tienen las carreteras principales que atraviesan el Estado la federal No. 45 (México–Ciudad Juárez) que cruza al Estado de norte a sur, y la federal No. 70 que lo atraviesa de oriente a poniente. Las carreteras estatales comunican las ciudades y poblados del interior, como la estatal No. 66 que entronca con la federal No. 45, el tránsito por estas vías contribuye a la generación de emisiones a la atmosfera por fuente móviles.
- Por otro lado, el 43.48% del territorio estatal, está dedicada al establecimiento de cultivos agrícolas de temporal y de riego; seguida de terrenos forestales ocupados por vegetación secundaria arbustiva de bosques, matorrales y selva baja caducifolia; se tienen en menor proporción pastizales y matorral crasicaule. Estos tipos de vegetaciones y/o usos de suelo, implican una cobertura del suelo relativamente baja; sin dejar de señalar que los terrenos dedicados al establecimiento de cultivos agrícolas, están desprovistos de vegetación durante los periodos de preparación de la tierra.
- En el Estado de Aguascalientes se tiene una importante presencia de industrias, que contribuyen con el 46% del PIB estatal; de las cuales tanto su actividad productiva como la mano de obra que ocupan, generan emisiones a la atmósfera al requerir de medios de transporte y servicios.

CAPÍTULO 2

Diagnóstico de la Calidad del Aire en el Estado de Aguascalientes



La contaminación atmosférica es uno de los principales problemas ambientales y de salud en México y en el mundo, causados por los contaminantes emitidos de manera natural o por causa de las actividades del hombre, los cuales traen consigo afecciones a la salud principalmente en vías respiratorias como irritación en garganta y bronquios, alteraciones en la función y capacidad de difusión pulmonar, así como irritación ocular.

En los últimos años, se han reforzado los esfuerzos por mitigar las emisiones de contaminantes a la atmósfera, los cuales van desde el fortalecimiento y generación de indicadores como el monitoreo atmosférico, la regulación de fuentes de emisión, concientización para logar ir más allá de lo que establecen la legislación vigente, entre muchas otras.

Sin embargo, para poder atender el problema de raíz es necesario el desarrollo de diagnósticos locales que permitan identificar de forma clara y especifica la situación actual a fin de poder proponer e impulsar las acciones necesarias para prevenir y/o detener el deterioro de la calidad del aire, no solo de manera local, sino regional, considerando que el aire no tiene fronteras y lo que se emite en una zona puede estar impactando en otras.

2.1. Marco Jurídico en Materia de calidad del aire

El fundamento jurídico bajo el cual se sustenta la gestión para mejorar la calidad del aire, se asume desde la **Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos**, que en su Artículo 4º establece que:

"Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar" 11.

A nivel Federal se sustenta en los siguientes instrumentos:

- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)¹²
- Ley General de Cambio Climático¹³
- Reglamento de la LGEEPA en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera,
- Reglamento de la LGEEPA en materia de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC).

Los artículos 5°, 7° y 8° de la **LGEEPA** establecen las facultades de la Federación, Estado y Municipios. Y el artículo 111 hace referencia al establecimiento de programas para la reducción de emisión de contaminantes a la atmósfera, y faculta a la SEMARNAT para formular y aplicar programas para la reducción de emisión de contaminantes a la atmósfera, con base en la calidad del aire que se determine para cada área, zona o región del territorio nacional.

¹¹ Última reforma DOF, 2018

¹² Última reforma DOF, 2017

¹³ Última reforma DOF, 2018

Asimismo el artículo 112 establece las facultades de los Estados y Municipios, para controlar la contaminación del aire en los bienes y zonas de jurisdicción local, aplicar los criterios generales para la protección a la atmósfera en los planes de desarrollo urbano de su competencia, establecer y operar sistemas de verificación de emisiones de automotores en circulación, sistemas de monitoreo de la calidad del aire, regular las emisiones del transporte público, implementar las medidas necesarias para evitar contingencias ambientales por contaminación atmosférica y aplicar las Normas Oficiales Mexicanas que expida la Federación para establecer programas de gestión de calidad del aire.

Por otro lado, la **Ley General de Cambio Climático** fortalece las acciones de gestión de calidad del aire, dado que las fuentes de emisión de contaminantes atmosféricos en ambos casos son similares, y en ambos casos tienen impactos en los ecosistemas y en la salud pública. Esto, considerando que existen contaminantes y compuestos forzantes del clima que pueden reducirse y controlarse simultáneamente, mitigando los efectos del cambio climático y abatiendo los problemas de contaminación del aire a nivel local y de salud pública¹⁴.

En el ámbito estatal, se cuenta con un marco normativo sustentado en los siguientes instrumentos:

- Ley de Protección Ambiental para el Estado de Aguascalientes. (LPAEA)
- Ley de Cambio Climático para el Estado de Aguascalientes.
- Ley de Movilidad del Estado de Aguascalientes.
- Reglamento de la Ley de Protección Ambiental en el Estado en materia de Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica y Registro de Emisión y Transferencia de Contaminantes.
- Reglamento del Sistema de Verificación Anticontaminante de Vehículos Automotores el Estado de Aguascalientes.

La **Ley de Protección Ambiental para el Estado de Aguascalientes** establece en el artículo 101 que: *"la calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y regiones del Estado"*. Asimismo, en el <u>Artículo 103</u>, otorga las facultades a la SSMAA para establecer y operar el sistema de monitoreo de la calidad del aire y, en la fracción VI del mismo artículo, establece que la SSMAA promoverá y apoyara técnicamente a los municipios para la formulación y aplicación de programas de gestión de la calidad del aire.

El Reglamento de la Ley de Protección Ambiental en el Estado en materia de Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica y Registro de Emisión y Transferencia de Contaminantes, en su artículo 6°, establece que la SSMAA cumplirá el artículo 101 desarrollando y ejecutando los programas y acciones en los diferentes Sectores para garantizar que la calidad del aire sea satisfactoria. De forma específica, en los artículos 48, 59, 60 se sustenta la instrumentación del Programa de Gestión de Calidad del Aire.

_

¹⁴ SEMARNAT, 2013. Estrategia Nacional de Cambio Climático visión 10-20-40 (ENCC).

Así mismo, el **Reglamento del Sistema de Verificación Anticontaminante de Vehículos Automotores el Estado de Aguascalientes**, establece los lineamientos para el Programa de Verificación Vehicular y designa las atribuciones a la Secretaría, a la Procuraduría y a los municipios.

La **Ley de Movilidad del Estado de Aguascalientes**, en su artículo 4, fracciones IV, IX y X establece que se debe crear una red de infraestructura ciclista; un Sistema Integrado de Transporte Público Multimodal e integrar la tecnología y el desarrollo sustentable como herramientas para el mejoramiento de la movilidad y del servicio público de transporte en todas sus modalidades. Así mismo, en el artículo 36 hace mención de los objetivos que debe contener el Plan de Movilidad Estatal, entre los cuales se considera fomentar la movilidad no motorizada y la accesibilidad física universal en los espacios y edificios públicos; desarrollar programas de transporte público moderno, de calidad, eficiente, sustentable y bajo en emisiones.

2.2. Descripción del Sistema de Monitoreo Atmosférico del Estado de Aguascalientes

El **Sistema de Monitoreo de Calidad del Aire (SMCA)** del Estado de Aguascalientes está conformado por cuatro estaciones de monitoreo automático, una fija y tres móviles (ilustraciones 2.1, 2.2., 2.3, 2.4), el cual comenzó a operar en 2011 con dos estaciones y se amplió en 2015 con dos estaciones más. Las cuatro estaciones están distribuidas en la zona urbana de la ciudad de Aguascalientes, como se muestra en la llustración 2.5.

Todas las estaciones se encuentran a cargo de la Secretaría de Sustentabilidad, Medio Ambiente y Agua (SSMAA) y tienen la capacidad de registrar los contaminantes criterio que son: ozono (O_3) , dióxido de azufre (SO_2) , dióxido de nitrógeno (NO_2) , monóxido de carbono (CO), partículas menores a 10 micrómetros (PM_{10}) y partículas menores a 2.5 micrómetros $(PM_{2.5})$; sin embargo, no todos los equipos se encuentran operando actualmente.

Los equipos con los que cuenta cada una de las estaciones de monitoreo se mencionan en la tabla 2.1; además, se indica el equipo que se encuentra en operación.



Ilustración 2.1 Estación CBTIS



Ilustración 2.2 Estación CENTRO



Ilustración 2.3 Estación Norte



Ilustración 2.4 Estación SSMAA

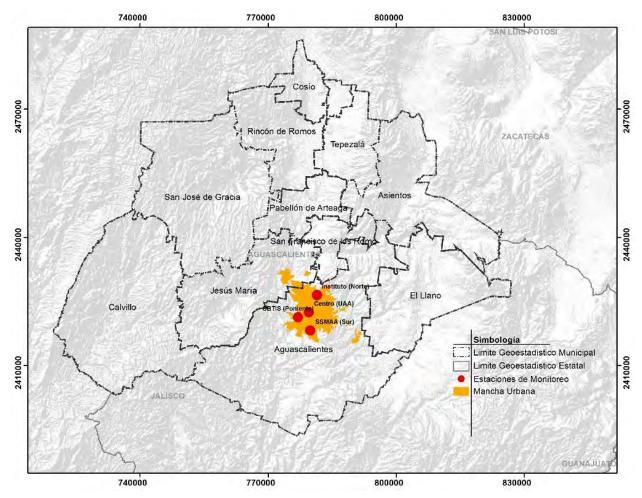


Ilustración 2.5 Ubicación de estaciones de monitoreo. SMCA del Estado de Aguascalientes.

Fuente: Elaboración propia con datos del SMCA de Aguascalientes, SSMAA 2018.

Tabla 2.1 Equipo con el que cuenta cada estación de monitoreo del SMCA del Estado.

Fuente: Elaboración propia con datos del SMCA de Aguascalientes, SSMAA 2018.

F	Equipo con el que cue	enta			Oper	ando
Estación	Equipo	SI	NO	Marca	SI	NO
	PM ₁₀ Automático	√		Ecotech	√	
	PM _{2.5} Automático		Х	Ecotech		Х
	O ₃	√		Ecotech	√	
	NOx	√		Ecotech		Х
	SO _x	√		Ecotech	√	
CBTIS 39 (Poniente)	CO	√		Ecotech		Х
	Calibrador dinámico	√		No disponible	√	
	Fuente de aire cero	√		No disponible	√	
	Gases de calibración	√		No disponible	√	
	Sensores meteorológicos	√		No disponible	√	
	Aire acondicionado	√		No disponible	√	
	PM ₁₀ Automático	√		Ecotech	√	
	PM _{2.5} Automático	√		Ecotech	√	
	O ₃	√		Ecotech	√	
	NOx	√		Ecotech	√	
	SO _x	√		Ecotech	√	
Centro (UAA)	CO	√		Ecotech	√	
	Calibrador dinámico	√		No disponible	√	
	Fuente de aire cero	√		No disponible	√	
	Gases de calibración	√		No disponible	√	
	Sensores meteorológicos	√		No disponible	√	
	Aire acondicionado	√		No disponible	√	
	PM ₁₀ Automático	√		Ecotech	√	
	PM _{2.5} Automático	√		Ecotech		Х
	O ₃	√		Ecotech	√	
	NOx	√		Ecotech	√	
	SO _x	√		Ecotech	√	
Instituto (Norte)	CO	√		Ecotech	√	
	Calibrador dinámico	√		No disponible	√	
	Fuente de aire cero	√		No disponible	√	
	Gases de calibración	√		No disponible	√	
	Sensores meteorológicos	√		No disponible	√	
	Aire acondicionado	√		No disponible	√	
	PM ₁₀ Automático	√		Ecotech	√	
	PM _{2.5} Automático	√		Ecotech	√	
	0 ₃	√		Ecotech	√	
	NOx	√		Ecotech	√	
	SO _x	√		Ecotech	√	
SSMAA (Sur)	CO	√		Ecotech		Х
	Calibrador dinámico	√		No disponible		Х
	Fuente de aire cero	√		No disponible		Х
	Gases de calibración	√		No disponible		Х
	Sensores meteorológicos	√		No disponible	√	
	Aire acondicionado	√		No disponible	√	

2.2.1. El centro de control

Se tiene conexión con todas las estaciones de monitoreo, esto se hace con una computadora ubicada en el departamento de regulación industrial en la cual se hacen las descargas de datos generados por las estaciones de monitoreo todos los días, realizando el respaldo de la misma. Sin embargo, esta computadora es usada para otras actividades como regulación de fuentes fijas.

La descarga de información, se realiza con un software compatible con el datologer el cual hace una limpieza automática de datos generando banderas, las cuales cuando se descargan los archivos solo se depuran, sin tener un procedimiento de validación de información. La información se deja tal como se baja, solo se eliminan las banderas.



Todos los días (lunes a viernes) se emite un boletín de calidad del aire el cual se sube a las redes sociales de la SSMAA y el sitio web de la Secretaría, el boletín se reporta en IMECAS. (Ilustración 2.6)

Como se mencionó, no cuentan con un procedimiento de validación de información; de la base cruda se quitan banderas y se toma el dato más alto de ozono o partículas y es el que se publica en el boletín. No se tiene establecido un centro de control para el procesamiento de la información y publicación en tiempo real.

Ilustración 2.1 Boletín de Calidad del Aire.

Actualmente no se tiene un sitio web donde se publique la información en tiempo real, ni se generan indicadores sobre calidad del aire.

2.2.2. Cumplimiento de la NOM-156-SEMARNAT-2012

Se realizó el análisis del Sistema de Monitoreo Atmosférico del Estado Aguascalientes respecto a lo que establece la **NOM-0156-SEMARNAT-2012** para operación de sistemas de monitoreo de calidad del aire, con la que se determinan si la red de monitoreo actual cubre con los requerimientos establecidos en esta norma.

De acuerdo a lo establecido en el punto 2 "Campo de Aplicación" que establece:

Esta norma oficial mexicana rige en todo el territorio nacional y es de observancia obligatoria para los gobiernos locales, según corresponda, en aquellas zonas o centros de población que cuenten con alguna de las condiciones siguientes:

- Asentamientos humanos con más de quinientos mil habitantes;
- Zonas metropolitanas;
- Asentamientos humanos con emisiones superiores a veinte mil toneladas anuales de contaminantes criterio primarios a la atmósfera;
- Conurbaciones; y
- Actividad industrial que por sus características se requiera del establecimiento de estaciones de monitoreo de calidad del aire y/o de muestreo de contaminantes atmosféricos.

A continuación, se describe el análisis realizado de cada uno de estos puntos:

1. Asentamientos humanos con más de quinientos mil habitantes.

En el Estado de Aguascalientes únicamente el municipio de Aguascalientes cuenta con más de quinientos mil habitantes, teniendo 877,190 habitantes de acuerdo a la encuesta intercensal de población del INEGI en 2015. En este municipio actualmente se tienen operando 4 estaciones de monitoreo atmosférico, por lo que se cumple con este punto.

2. Zonas metropolitanas;

En el Estado se tiene decretada la Zona Metropolitana que comprende la ciudad capital y los municipios que se han unido a ella. La zona metropolitana de Aguascalientes es la decimotercera más grande e importante de México y la componen los municipios completos de Aguascalientes, Jesús María y San Francisco de los Romo, sin embargo, en los municipios de Jesús María y San Francisco de los Romo no se cuenta con monitoreo atmosférico, por lo que no se cumple con este punto de la norma.

3. Asentamientos humanos con emisiones superiores a veinte mil toneladas anuales de contaminantes criterio primarios a la atmósfera;

Conforme la actualización del inventario al 2016 desarrollado como parte de los trabajos de integración de ProAire, se contabilizaron solo los contaminantes criterio que son: PM_{10} , $PM_{2.5}$, SO_2 , CO y NO_X , en el caso específico de los NO_X , aunque el contaminante criterio es NO_2 , se consideraron, ya que la única forma de confirmar la aportación real es a través del monitoreo, el cual se recomienda como medida precautoria.

Los datos de los municipios con mayor aportación fueron extraídos del inventario de emisiones, así como la cantidad de habitantes reportada por el INEGI en la encuesta intercensal 2015, se presentan a continuación:

Tabla 2.2 Inventario de Emisiones de Aguascalientes 2016 / Número de Habitantes por Municipio.

MINICIPIO	EMISIONES (ton. anuales)					Contaminantes	Habitantes
MUNICIPIO	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO _x	СО	NOx	criterio (t/a)	(CONAPO 2018)
Aguascalientes	4,250.56	2,212.50	942.65	98,909.15	16,014.75	122,329.60	897,331
Jesús María	644.10	467.65	73.60	12,530.99	2,130.11	15,846.45	116,700
San Fco. de los Romo	831.32	620.54	136.73	8,326.63	972.80	10,888.03	42,531
Rincón de Romos	633.09	510.55	41.73	8,111.86	1,330.12	10,627.35	54,567

Fuente: Elaboración Propia con datos Inventario Estatal de Emisiones Criterio 2016 y CONAPO 2018.

El municipio de Aguascalientes tiene una cantidad de habitantes mayor a los quinientos mil, y es el único que aporta más de 20 mil toneladas por año de contaminantes. Así mismo se realizó un análisis a través de un modelo de interpolación espacial de distancia inversa ponderada (DIP) del inventario de emisiones a fin de identificar los puntos de mayores concentraciones de contaminantes criterio en los diferentes municipios.

Primero se realizó la determinación de la densidad poblacional a través del mismo modelo obteniendo que la mayor parte de la población del Estado se encuentra en la zona sur, en el municipio de Aguascalientes.

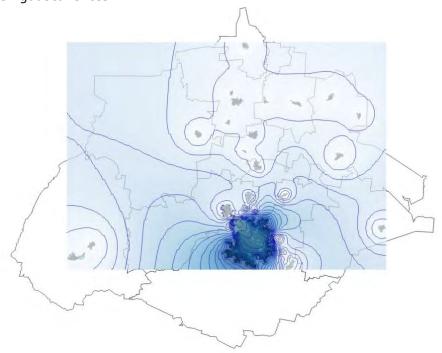


Ilustración 2.2 Modelo DIP para la determinación de la mayor densidad de población en el Estado de Aguascalientes.

Fuente: Elaboración propia con información de CONAPO. 2018.

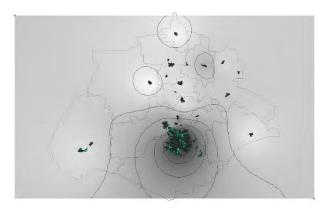


Ilustración 2.3 Modelo DIP para la determinación de la mayor emisión de PM10 en Aguascalientes.

Fuente: Elaboración propia con información de CONAPO. 2018 e Inventario e Emisiones Criterio año base 2016.

A partir de conocer la población se realiza la comparación con la información de lo que arrojó el modelo para las partículas PM₁₀, identificando que las zonas sur y noreste del Estado, son las que cuentan con las más altas emisiones a la atmosfera, impactando a parte importante de la población Estatal en el municipio de Aguascalientes y Tepezalá, los cuales representan el 76% de la población total del Estado.

Respecto de la información de lo que arrojó el modelo para las partículas PM_{2.5}, se observa que al igual que PM₁₀ los municipios de Aguascalientes y Tepezalá son los mayores emisores del Estado.

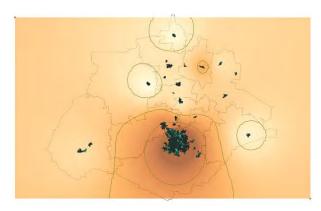
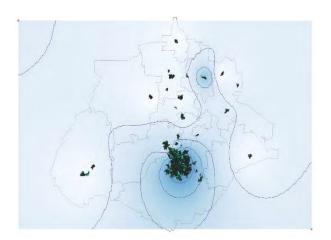


Ilustración 2.4 Modelo DIP para la determinación de la mayor emisión de PM2.5 en Aguascalientes.

Fuente: Elaboración propia con información de CONAPO. 2018 e Inventario e Emisiones Criterio año base 2016.



llustración 2.5 Modelo DIP para la determinación de la mayor emisión de SO₂

Fuente: Elaboración propia con información de CONAPO. 2018 e Inventario e Emisiones Criterio año base 2016.

El Dióxido de Azufre (SO₂), de la información de lo que arrojó el modelo se observa que nuevamente los municipios de Aguascalientes y Tepezalá, por lo que se requiere el monitoreo de este parámetro se amplié al municipio de Tepezalá.

Para el Monóxido de Carbono, se observa que únicamente en Aguascalientes se tienen altas emisiones de este contaminante, por lo que la red actual cubre apropiadamente este parámetro.

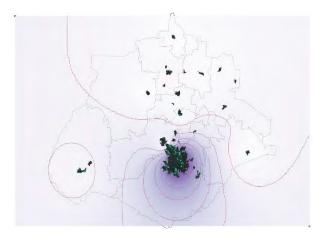


Ilustración 2.6 Modelo DIP para la determinación de la mayor emisión de CO en Aguascalientes.

Fuente: Elaboración propia con información de CONAPO. 2018 e Inventario e Emisiones Criterio año base 2016.



Ilustración 2.7 Modelo DIP para la determinación de la mayor emisión de NO_2 en Aguascalientes.

Fuente: Elaboración propia con información de CONAPO. 2018 e Inventario e Emisiones Criterio año base 2016.

Para el Dióxido de Nitrógeno, se observa que al igual que en el caso del Monóxido de Carbono, el municipio de Aguascalientes es el que cuenta con las emisiones más altas del Estado, por lo que, la cobertura actual del Sistema de Monitoreo, cubre apropiadamente este contaminante.

4. Conurbaciones

El Estado de Aguascalientes cuenta con una conurbación que comprende los mismos municipios de la Zona Metropolitana, estos son: Aguascalientes, Jesús María y San Francisco de los Romo.

Actualmente se tiene cubierto únicamente el monitoreo atmosférico en el municipio de Aquascalientes, faltando los otros dos municipios.

Actividad industrial que por sus características se requiera del establecimiento de estaciones de monitoreo de calidad del aire y/o de muestreo de contaminantes atmosféricos.

Para el análisis de este punto, se identificaron los parques industriales: Parque Industrial del Valle de Aguascalientes, Finsa Aguascalientes, Parque Industrial Logística Automotriz (PILA), Ciudad Industrial, Altec, Siglo XXI, El Vergel, San Francisco, San Francisco IV, El Chichimeco, los cuales se encuentran dentro de los municipios de Aguascalientes, San Francisco de los Romo y Jesús María, por lo que se consideran dentro del área de cobertura de la red actual, cubriendo específicamente la estación de Instituto Educativo, las emisiones de la actividad industrial del municipio de San Francisco de los Romo.

Aunado a lo anterior, como parte de la revisión al sistema de monitoreo atmosférico se realizó la evaluación del soporte documental del cumplimiento de algunos puntos importantes de la norma los cuales se señalan a continuación:

Tabla 2.3 Cumplimiento a NOM-0156-SEMARNAT-2012

No.	Descripción	Cumple	Evidencia
6.1.1	Establecer los objetivos del monitoreo de la calidad del aire y del muestreo de contaminantes atmosféricos, y de calidad de los datos	Si	Cuestionario proporcionado, por la SSMAA que incluye el objetivo del Sistema
6.1.2.	Definir los contaminantes a muestrear y monitorear en cada estación, en función de los objetivos del sistema	Si	Cuestionario proporcionado por SSMAA que incluye los contaminantes que se monitorean en la red.
6.1.3.	Seleccionar los instrumentos/equipos de medición de referencia o equivalentes, en función de los objetivos del muestreo y monitoreo y la calidad de datos que se requiere.	Si	Cuestionario proporcionado por SSMAA el cual contiene listado de equipos que cumplen los métodos de referencia o equivalentes; sin embargo, en el caso de Partículas no se realiza monitoreo manual y al no existir método equivalente se incumple en este punto.
6.1.4.	Determinar la metodología a emplear para el diseño del muestreo y monitoreo de la calidad del aire.	No	No se presentó evidencia de estudios realizados para diseño de la red de monitoreo.
6.1.5.	Determinar la escala de representatividad espacial de cada estación de muestreo y monitoreo.	No	No se mostró evidencia de cumplimiento. Dentro del informe del INECC sobre escala de representatividad de las estaciones con categorías EPA, no se evaluaron las estaciones del Estado de Aguascalientes.
6.1.6.	Determinar el número de estaciones necesarias para cumplir con el o los objetivos planteados de muestreo y monitoreo de la calidad del aire;	Si	Cuestionario proporcionado por SSMAA se menciona el número de estaciones determinado para cumplir el objetivo actual.
6.1.7.	Determinar la ubicación y el tipo de estación o estaciones de muestreo y monitoreo con base en los objetivos planteados	Si	Cuestionario proporcionado por SSMAA, se hace mención del tipo de estación con que cuenta por punto con base a su objetivo actual.

Los sistemas de monitoreo de la calidad del aire responderán en forma eficiente y Cuestionario proporcionado por la SSMAA proporciona información de que cuenta con los siguientes elementos: confiable a los objetivos de su diseño, y se integrarán por los siguientes elementos: • Estaciones de medición (muestreo o de Se tienen 4 estaciones de monitoreo. monitoreo) Sistemas de acopio y transmisión de datos (a través de Sistemas de acopio y transmisión de SINAICA) y redes sociales (Facebook, Twitter) sin embargo datos; estas últimas no son de forma horaria; En las oficinas administrativas de SSMAA se tiene destinado Centro de cómputo/control; un equipo de cómputo para respaldar los datos generados por las estaciones de monitoreo. • Oficinas administrativas, La administración se realiza en la SSMAA 7.1 Parcial Se tienen dos personas que se encargan entre otras actividades de la operación de estaciones de monitoreo y respaldo, limpieza de datos y generación de reportes, que tienen aproximadamente un año y medio realizan estas Personal capacitado. actividades. Sin embargo, no se tiene establecidos programas de capacitación, el personal se ha ido capacitando con el desarrollo de actividades. • Información meteorológica apropiada, con base en la operación de instrumentos Información meteorológica apropiada, con base en la instalados en la propia estación como operación de instrumentos instalados en las estaciones. Se pueden ser veleta, anemómetro, tiene una computadora destinada para recopilación de termómetro, pluviómetro; o en los información y una persona designada para limpieza de datos parámetros que proporciona el Servicio y hacer reporte. Con bases mínimas para realizar estas Meteorológico Nacional y el Sistema actividades. Nacional de Protección Civil, entre otros. De los laboratorios: analítico, de Cuestionario proporcionado por SSMAA manifiestan que no 7.2.7. calibración y de los patrones de No cuenta con un laboratorio de tales características. transferencia Del área para mantenimiento y almacén Cuestionario proporcionado por la SSMAA se manifiesta que 7.2.8. No de refacciones no cuenta con un laboratorio de tales características. El área responsable del sistema de monitoreo de la calidad del aire realizará cuando menos las siguientes actividades: Soporte técnico, mantenimiento y calibración de equipos; Cuestionario proporcionado por SSMAA se manifiesta que se realizan las actividades por la propia Secretara en los Análisis estadístico, interpretación de 7.3 Si casis de análisis de datos y comunicación social o datos de la calidad del aire y subcontratada a través de un tercero ya que no cuentan meteorología; con personal para los mantenimientos y calibraciones. • Control y aseguramiento de la calidad; • Comunicación social, en coordinación con el área responsable de ello, según corresponda en los términos de las leyes de transparencia.

Fuente: Elaboración propia con información SMCA de Aguascalientes. SSMAA, 2018.

2.2.3. Auditorías del Sistema de Monitoreo Atmosférico

Actualmente, el personal que opera el Sistema de monitoreo atmosférico tiene en promedio, 18 meses desde que se incorporó a la SSMAA, por lo que no se tiene evidencia de que se hubiera realizado alguna auditoría por parte del **INECC** o de alguna otra instancia.

2.3. Normas vigentes de calidad del aire

La calidad del aire se evalúa conforme a lo establecido en las normas oficiales mexicanas en materia de salud, las cuales establecen los límites máximos permisibles (LMP) de contaminantes criterio, así como los tiempos de exposición para proteger la salud de la población expuesta. En la siguiente tabla 2.4 se muestran las normas vigentes en materia de salud ambiental, así como los límites máximos permisibles y tiempos de exposición.

Límite de **Norma Oficial** Tiempo Fecha de última Contaminante criterio modificación Mexicana promedio exposición 1 hora 0.095 ppm NOM-020-SSA1-2014 Ozono (O₃) 19/08/2014 8 horas 0.070 ppm 11 ppm 8 horas NOM-021-SSA1-1993 Monóxido de Carbono (CO) 23/12/1994 24 horas 0.110 ppm 0.025 ppm Anual NOM-022-SSA1-2010 Dióxido de Azufre (SO₂) 08/09/2010 0.200 ppm 8 horas 0.210 ppm 1 hora NOM-023-SSA1-1993 Dióxido de Nitrógeno (NO₂) 23/12/1994 PM₁₀: 75 µg/m³ 24 horas 40 μg/m³ Partículas Suspendidas PM₁₀ Anual NOM-025-SSA1-2014 20/08/2014 PM_{2.5}: y PM_{2.5} 24 horas 45 µg/m³ Anual 12 μg/m³ NOM-026-SSA1-1993 Plomo (Pb) 3 meses 1.5 µg/m³ 23/12/1994

Tabla 2.4 Especificaciones técnicas de las Normas Oficiales Mexicanas.

2.4. Indicadores de la calidad del aire

El propósito principal de la gestión de la calidad del aire es la protección de la salud de la población, por lo que se debe contar con información para poder conocer los niveles de concentración a los que está expuesta la población de cada uno de los contaminantes normados. Para ello, es necesario realizar el monitoreo atmosférico de contaminantes criterio, para con esto inferir las concentraciones a las que está siendo expuesta la población.

2.4.1. Primarios

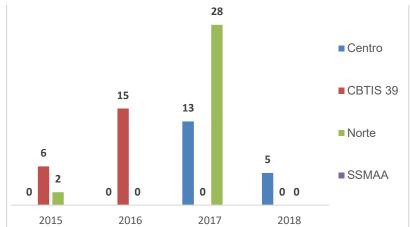
Se realiza la evaluación del estado de la calidad del aire del Estado de Aguascalientes, con los indicadores de contaminantes criterio considerando lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) de salud.

Evaluación de cumplimiento con las NOM

Para poder generar los indicadores, se obtuvieron datos crudos de las estaciones de monitoreo, sin embargo, pese a que el año de inicio de operaciones es mayor a seis años, el Sistema de monitoreo de Aguascalientes no ha podido operar de forma continua, lo cual repercute en la suficiencia de información necesaria para evaluar algunos criterios de las normas oficiales mexicanas en materia de salud ambiental, específicamente en el caso de la NOM-022-SSA1-2010 para la evaluación del Dióxido de Azufre SO₂ y la NOM-025-SSA1 para las Partículas Menores a 10 micras (PM₁₀) que evalúan medias anuales.

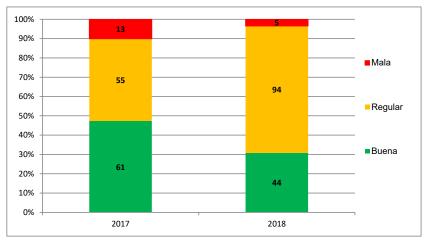
Número de días con calidad del aire buena, regular y mala

Respecto del cumplimiento normativo con la información obtenida, únicamente se encontraron los contaminantes PM_{10} y Ozono. Para el Ozono, solo se han registrado tres días en los que se ha rebasado los valores establecidos por la NOM, uno en 2011 estación de CBTIS y otro en 2015 y en la estación Norte un día en el 2013. Para el caso de PM_{10} se presentaron varios días a partir del 2015 (Gráfica 2.1), observando que la estación Norte en 2017, presentó el mayor número de días en el histórico.

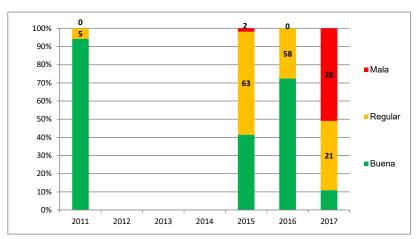


Gráfica 2.1 Días en los que se rebaso el valor establecido por la norma de PM₁₀ por estación. Fuente: Elaboración propia con información SMCA de Aguascalientes. SSMAA, 2018.

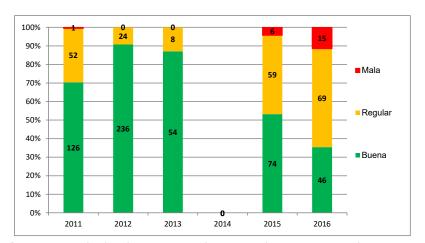
Los demás contaminantes no mostraron comportamientos que rebasaran los niveles que marcan las normas dentro de los periodos en los que se contó con información validada. Aunado a lo anterior se realizó un análisis de días con calidad del aire buena, regular y mala por PM_{10} tomando como umbrales la concentración media del nivel que indica la norma para la categoría Regular y el límite de la Norma para indicar la categoría de Mala.



Gráfica 2.2 Número de días buenos, regulares y malos por PM₁₀ en la estación Centro. Fuente: Elaboración propia con información SMCA de Aguascalientes. SSMAA, 2018.



Gráfica 2.3 Número de días buenos, regulares y malos por PM₁₀ en la estación Norte. Fuente: Elaboración propia con información SMCA de Aguascalientes. SSMAA, 2018.



Gráfica 2.4 Número de días buenos, regulares y malos por PM₁₀ en la estación CBTIS. Fuente: Elaboración propia con información SMCA de Aguascalientes. SSMAA, 2018.

En la estación SSMAA, de los datos obtenidos no se presentaron días con calidad del aire mala, principalmente por ausencia de suficiencia de información que permitiera el análisis.

Tendencias de cada uno de los contaminantes

Para realizar el análisis de tendencias por parte de la SSMAA se proporcionó información cruda de monitoreo de la calidad del aire, la cual fue sometida a un procedimiento de análisis y validación, conforme a los lineamientos establecidos por el INECC; sin embargo, una vez aplicado este procedimiento, se descartaron datos y por tanto en algunos periodos no se cumplió con suficiencia de información para tener una tendencia sobre el comportamiento de la calidad del aire.

Se presenta el análisis realizado por contaminante por estación:

Análisis de Estación CBTIS

Análisis de Ozono (CBTIS)

Para este contaminante no se contó con suficiencia de información histórica por lo que no se observa una tendencia específica.

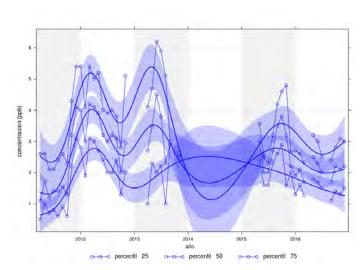


Ilustración 2.8 Comportamiento histórico del Monóxido de Carbono en la estación CBTIS.

Fuente: Elaboración propia con información SMCA de Aquascalientes. SSMAA, 2018.

Análisis de Monóxido de Carbono (CBTIS)

La tendencia del monóxido de carbono muestra que en el año 2015 se registraron concentraciones más bajas en comparación con los años 2012 y 2013. Además, se observa que durante los primeros meses del año las concentraciones son más altas. Para el año 2014 no se contó con información. Por otro lado, no es posible determinar si la disminución de las concentraciones se debe a alguna acción o política específica implementada.

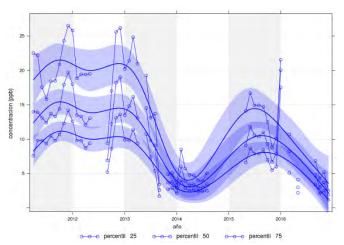


Ilustración 2.9 Comportamiento histórico del Dióxido de Nitrógeno en la estación CBTIS.

Fuente: Elaboración propia con información SMCA de Ags.

Análisis de Dióxido de Azufre (CBTIS)

En cuanto a la tendencia mostrada por el SO₂, se observan que las concentraciones se mantienen. Sin embargo, en el año 2013 se presentaron altas concentraciones, las cuales es posible que se debiera a algún incremento en la actividad industrial.

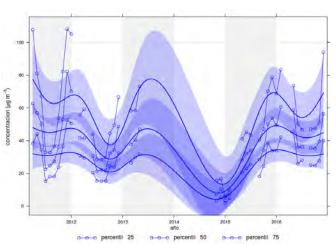


Ilustración 2.11 Comportamiento histórico de Partículas menores a 10 micras en la estación CBTIS.

Fuente: Elaboración propia con información SMCA de Aguascalientes. SSMAA, 2018.

Análisis de Dióxido de Nitrógeno (CBTIS)

En la tendencia observada con datos históricos de NO2 las concentraciones más bajas se registraron en 2014 y los primeros meses del 2018 y las concentraciones más altas en 2011 y 2012. No es posible determinar si la disminución de las concentraciones se debe a acciones o políticas implementadas de reducción de emisiones contaminantes en fuentes móviles las cuales son la principal fuente de este contaminante.

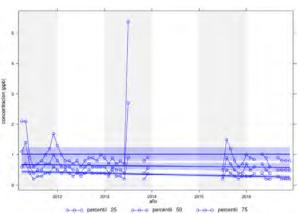


Ilustración 2.10 Comportamiento histórico de Dióxido de Dióxido de Azufre.

Fuente: Elaboración propia con información SMCA de Aguascalientes. SSMAA, 2018.

Análisis de Partículas Menores a 10 micras (CBTIS)

Respecto a las concentraciones históricas de PM_{10} no se observa incremento o decrementos significativos, se mantiene un comportamiento oscilante, teniendo los más altos niveles en las temporadas invernales, cuando las condiciones ambientales son menos favorables para que los contaminantes se dispersen en la atmósfera.

Análisis de Estación Centro

Análisis de Ozono (CENTRO)

Para este contaminante en esta estación no se logró obtener datos históricos, por lo que no muestran una tendencia.

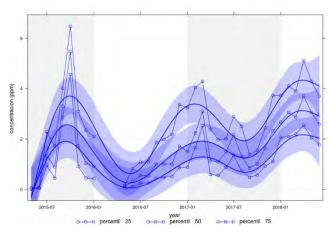


Ilustración 2.12 Comportamiento histórico del Monóxido de Carbono en la estación Centro.

Fuente: Elaboración propia con información SMCA de Aguascalientes. SSMAA, 2018.

Análisis de Monóxido de Carbono (CENTRO)

Respecto del histórico de CO se observa una tendencia creciente del año 2016 al 2018, la cual puede deberse al incremento paulatino en el parque vehicular que circula en el Estado, el cual mantiene la misma tendencia.

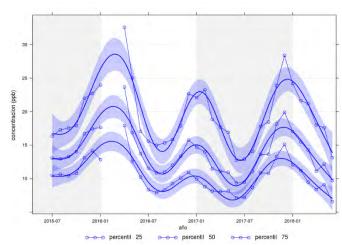


Ilustración 2. 13. Comportamiento histórico del Dióxido de Nitrógeno en la estación Centro.

Fuente: Elaboración propia con información SMCA de Aguascalientes. SSMAA, 2018.

Análisis de Dióxido de Nitrógeno (CENTRO)

El comportamiento histórico del NO₂ muestra un comportamiento oscilante, teniendo las más altas concentraciones en las temporadas invernales, cuando las condiciones ambientales no son propicias para la dispersión de contaminantes en la atmósfera, asimismo se observa una disminución a partir del año 2017; sin embargo, no es posible determinar a que se puedo deber este decremento.

2.0 - (add buo) percentil 25. - percentil 55. - percentil 75.

Ilustración 2.14 Comportamiento histórico de Dióxido de Azufre en la estación Centro.

Fuente: Elaboración propia con información SMCA de Aguascalientes. SSMAA, 2018.

Análisis de Dióxido de Azufre (CENTRO)

Respecto de la tendencia de SO₂ se observa que el año con más altas concentraciones fue el 2016, durante la temporada invernal, cuando no se tienen condiciones apropiadas para dispersión de contaminantes. Para los primeros meses del año 2018 se observan que las concentraciones fueron menores a años anteriores; sin embargo, no se puede determinar a qué se debe esta disminución

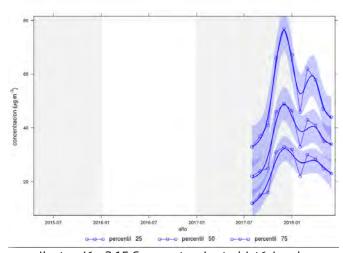


Ilustración 2.15 Comportamiento histórico de Partículas menores a 10 micras en la estación Centro.

Fuente: Elaboración propia con información SMCA de Aguascalientes. SSMAA, 2018.

Análisis de Partículas Menores a 10 micras (CENTRO)

Para este contaminante se obtuvo información valida a partir de julio de 2017, observando las más altas concentraciones a finales de 2017, cuando las condiciones ambientales son las menos apropiadas para que los contaminantes se dispersen en la atmósfera.

Análisis de Estación Norte

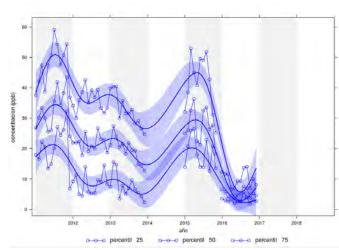


Ilustración 2.16 Comportamiento histórico del Ozono en la estación Norte.

Fuente: Elaboración propia con información SMCA de Aguascalientes. SSMAA, 2018.

Análisis de Ozono (NORTE)

Respecto del comportamiento del Ozono, se observa una tendencia decreciente, teniendo las más bajas concentraciones durante el año 2016, mostrando un comportamiento oscilante con más elevadas concentraciones durante los meses cálidos cuando la temperatura y radiación solar son más altas.

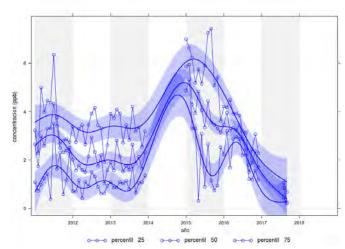


Ilustración 2.17 Comportamiento histórico del Monóxido de Carbono en la estación Norte.

Fuente: Elaboración propia con información SMCA de Aguascalientes. SSMAA, 2018.

Análisis de Monóxido de Carbono (NORTE)

Las concentraciones más altas de CO se observan que fueron en el año 2015, los principales emisores de este contaminante son las fuentes móviles por lo que el incremento del parque vehicular contribuye al incremento de las concentraciones de este contaminante.

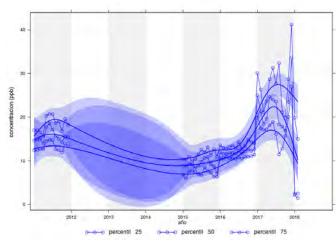


Ilustración 2.18 Comportamiento histórico del Dióxido de Nitrógeno en la estación Norte.

Fuente: Elaboración propia con información SMCA de Aguascalientes. SSMAA, 2018.

Análisis de Dióxido de Nitrógeno (NORTE)

Para el NO₂ se observa que en el año 2017 se presentaron las concentraciones más altas. Sin embargo, no se contó con información de otros años, que permitiera tener mayor precisión de la tendencia anual. La mayor aportación de contaminante proviene de las fuentes móviles por lo que, el incremento en el parque vehicular abona al incremento de las concentraciones.

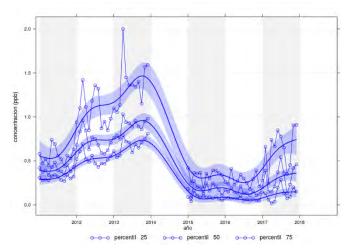


Ilustración 2.19 Comportamiento histórico de Dióxido de Azufre en la estación Norte.

Fuente: Elaboración propia con información SMCA de Aguascalientes. SSMAA, 2018.

Análisis de Dióxido de Azufre (NORTE)

Respecto del SO₂ durante el año 2013 se presentaron las concentraciones más altas, así como una tendencia decreciente, sin embargo, no es posible determinar a qué se pudo deber esta disminución.

Ilustración 2.20 Comportamiento histórico de Partículas menores a 10 micras en la estación Norte.

Fuente: Elaboración propia con información SMCA de Aguascalientes. SSMAA, 2018.

Análisis de Partículas Menores a 10 micras (NORTE)

Respecto de las PM₁₀ se observa una tendencia creciente registrando las concentraciones más altas en el año 2017, lo que pudo haber sido por las condiciones ambientales adversas como sequía la cual aunada con ráfagas de vientos de alta velocidad levanten las partículas existentes en los suelos áridos del Estado permitiendo que dichas partículas permanezcan en la atmósfera.

Análisis de Estación Secretaría de Medio Ambiente (SSMAA)

Análisis de Ozono (SSMAA)

Debido a que la información válida es poca no se puede observar una tendencia en las concentraciones del O₃ para esta estación.

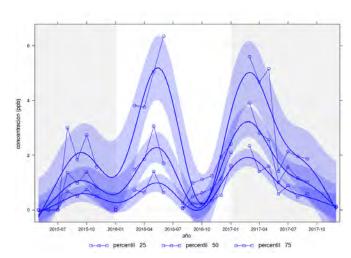


Ilustración 2.21 Comportamiento histórico del Monóxido de Carbono en la estación SSMAA.

Fuente: Elaboración propia con información SMCA de Aguascalientes. SSMAA, 2018.

Análisis de Monóxido de Carbono (SSMAA)

El comportamiento del CO se observa que en el año 2016 se presentaron las concentraciones más altas durante los meses de la temporada invernal, la cual es la menos apta para permitir que los contaminantes se puedan dispersarse de forma adecuada en la atmosfera evitando que se acumulen y se incrementen las concentraciones.

2015-07 2015-10 2016-01 2016-04 2016-07 2016-10 2017-01 2017-04 2017-07 2017-10 2018-01 25 percentil 25 percentil 50 percentil 75

Ilustración 2.22 Comportamiento histórico del Dióxido de Nitrógeno en la estación SSMAA.

Fuente: Elaboración propia con información SMCA de Aguascalientes. SSMAA, 2018.

Análisis de Dióxido de Nitrógeno (SSMAA)

La tendencia del NO₂ se observa que es decreciente teniendo las más bajas concentraciones en el año 2017; sin embargo, no es posible determinar si esta disminución se debe a alguna política de restricción vehicular u otra de reducción de contaminantes emitidos por las fuentes móviles.

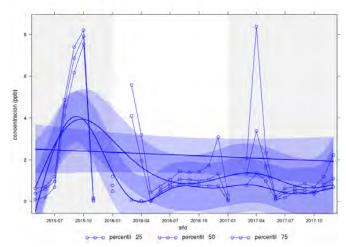


Ilustración 2.23 Comportamiento histórico de Dióxido de Azufre en la estación SSMAA.

Fuente: Elaboración propia con información SMCA de Aguascalientes. SSMAA, 2018

Análisis de Dióxido de Azufre (SSMAA)

Para el SO₂ se observa un comportamiento constante, con concentraciones elevadas en año 2015 y 2017, durante los meses en donde las condiciones ambientales son menos favorables para la calidad del aire, debida a las bajas temperaturas y a la estabilidad atmosférica.

2.4.2. Secundarios

Comportamiento horario, mensual y semanal

Se realizó el análisis y validación de la información generada en las estaciones de monitoreo del sistema de monitoreo de Aguascalientes conforme a la información proporcionada de 2011 a 2018 de las diferentes estaciones que lo conforman.

Análisis de Estación CBTIS

Análisis de Ozono (CBTIS)

La información permite observar que en el caso del ozono en esta estación las concentraciones se incrementan en las horas de 12:00 a 18:00 horas, se observa que el mes de abril presenta concentraciones más altas, principalmente el día viernes. Tal comportamiento debido a que se presentan altas temperaturas y se tiene una mayor incidencia en los rayos solares. Los días viernes puede deberse a que es el último día hábil y se realizan mayores actividades que generen los precursores del Ozono.

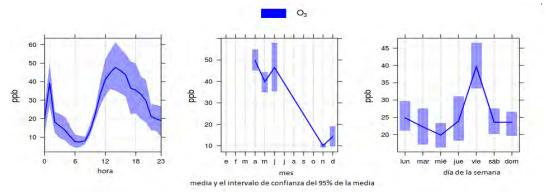


Ilustración 2.24 Comportamiento horario, mensual y semanal del Ozono en la estación CBTIS.

Fuente: Elaboración propia con información SMCA de Aguascalientes. SSMAA, 2018

Análisis de Monóxido de Carbono (CBTIS)

Respecto del Monóxido de Carbono en esta estación se observan altos niveles principalmente durante la mañana en horas pico, de las 6:00 a las 9:00 horas de la mañana, los meses con más altos niveles son enero y marzo y se da principalmente los días miércoles y viernes, como se puede observar coincide con las condiciones atmosféricas en las cuales las bajas temperaturas propias de la temporada invernal impiden que se puedan dispersar los contaminantes.

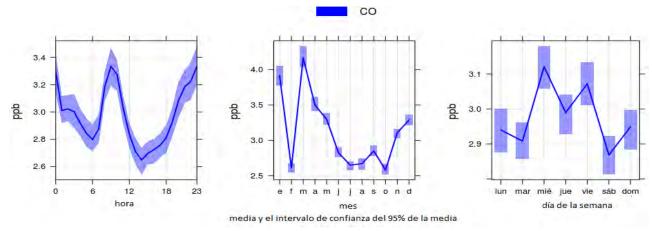


Ilustración 2.25 Comportamiento horario, mensual y semanal del CO en la estación CBTIS.

Análisis de Dióxido de Nitrógeno (CBTIS)

El dióxido de nitrógeno presenta un comportamiento oscilante teniendo las más altas concentraciones durante las horas pico tanto de la mañana como de la noche derivada de la circulación de los vehículos automotores y al tráfico vehicular; teniendo las más altas concentraciones durante la noche y en temporada invernal los cuales son enero, febrero, noviembre y diciembre, la concentración más alta se da los días viernes y sábado.

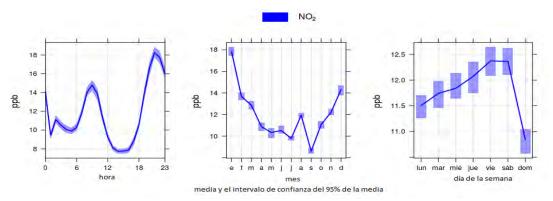
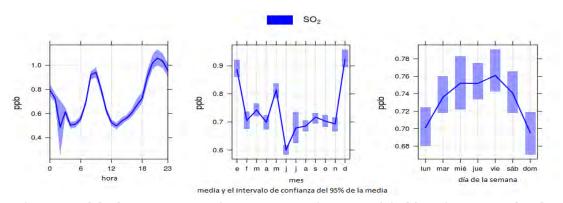


Ilustración 2.26 Comportamiento horario, mensual y semanal del NOx en la estación CBTIS.

Fuente: Elaboración propia con información SMCA de Aguascalientes. SSMAA, 2018

Análisis de Dióxido de Azufre (CBTIS)

El dióxido de azufre presenta concentraciones bajas, se observa que el mes de enero y noviembre por ser meses con bajas temperaturas las cuales no permiten que el contaminante se disperse, se acumula en la atmósfera. Asimismo, se observa que los días viernes las concentraciones son las más altas, lo cual puede deberse a una alta actividad industrial por ser el último día hábil.



llustración 2.27 Comportamiento horario, mensual y semanal de SO₂ en la estación CBTIS.

Análisis de Partículas Menores a 10 micras (CBTIS)

Las partículas PM₁₀, se presentan en mayor concentración principalmente en las horas pico de la mañana, de 6:00 a 9:00 horas, durante el mayor flujo y tránsito vehicular, el cual por la resuspensión de los polvos y partículas que se encuentran en las calles provoca que los niveles se incrementen, durante los meses de temporada invernal por las condiciones climáticas de estabilidad atmosférica se presentan las concentraciones más elevadas del año. Los días miércoles y jueves, presentan concentraciones más elevadas debidas presumiblemente a actividades puntuales cercanas a la estación que no pudieron ser identificadas.

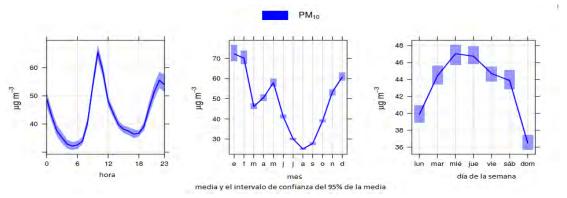


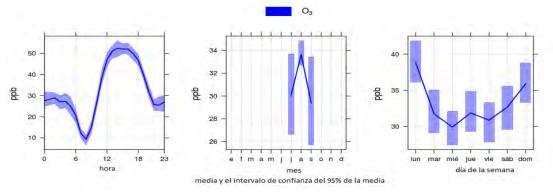
Ilustración 2.28 Comportamiento horario, mensual y semanal de PM_{10} en la estación CBTIS.

Fuente: Elaboración propia con información SMCA de Aguascalientes. SSMAA, 2018

Análisis de Estación Centro

Análisis de Ozono (Centro)

La información permite observar que en el caso del ozono en esta estación las concentraciones se incrementan en las horas de 12:00 a 18:00 horas por ser el horario en el que se presentan las más altas temperaturas y la mayor radiación solar en el día. Dentro del periodo de información disponible se observó que el mes de agosto se presentan las concentraciones más altas, dichas concentraciones se han presentado principalmente en los días lunes y domingo.



llustración 2.29 Comportamiento horario, mensual y semanal del Ozono en la estación Centro.

Análisis de Monóxido de Carbono (Centro)

Las concentraciones de CO se presentan en mayores niveles durante las horas pico de la mañana de 6:00 a 9:00 horas por ser un horario con mayor tráfico vehicular en la zona, se presentan las concentraciones más altas durante el mes de marzo, lo cual puede deberse a condiciones puntuales del sitio respecto de actividades económicas que provoquen que durante ese mes se presente mayor tránsito de vehículos en comparación de los demás meses, siendo los días miércoles y jueves los que se presentan estas condiciones.

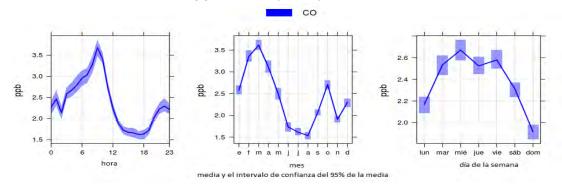
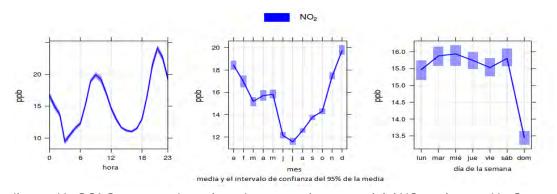


Ilustración 2.30 Comportamiento horario, mensual y semanal del CO en la estación Centro.

Fuente: Elaboración propia con información SMCA de Aguascalientes. SSMAA, 2018

Análisis de Dióxido de Nitrógeno (Centro)

Las concentraciones más altas se presentan en las horas pico de la tarde de 18:00 a 22:00 horas los cuales se presentan por el alto tránsito vehicular durante ese horario, esto se presenta durante el mes de enero y diciembre que es cuando las condiciones atmosféricas del clima no favorecen a que los contaminantes se dispersen en la atmósfera, el comportamiento semanal es muy parecido entre toda la semana, salvo el día domingo en el que existe una menor actividad económica y por lo tanto menor flujo vehicular.



llustración 2.31 Comportamiento horario, mensual y semanal del NOx en la estación Centro.

Análisis de Dióxido de Azufre (Centro)

Las concentraciones más altas de dióxido de azufre se presentan en las horas pico y en mayor concentración durante las 18:00 a 22:00 horas los cuales coinciden con los horarios de entrada y salida para las actividades económicas, esto se presenta durante los meses de enero, junio, julio y diciembre los cuales se presentan en condiciones atmosféricas climáticas que no favorecen la dispersión de los contaminantes, los días lunes y jueves.

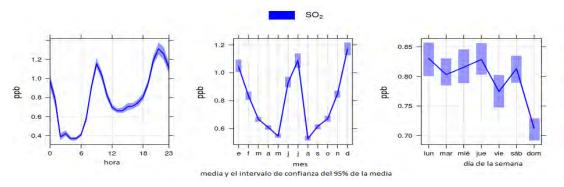


Ilustración 2.32 Comportamiento horario, mensual y semanal de SO₂ en la estación Centro.

Fuente: Elaboración propia con información SMCA de Aguascalientes. SSMAA, 2018

Análisis de Partículas Menores a 10 micras (Centro)

Las partículas PM₁₀, se presentan en mayor concentración principalmente en las horas pico de la mañana, de 6:00 a 9:00 horas derivado de la resuspensión de las partículas cuando los vehículos transitan por las calles cercanas a la estación. Se observan durante los meses de temporada invernal donde se presentan las condiciones climáticas menos adecuadas las concentraciones se incrementan debido a que no se dispersan por la estabilidad atmosférica propia de esa temporada, esto se observa en mayor medida durante los días martes y miércoles.

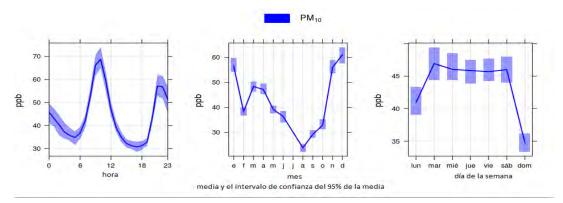


Ilustración 2.33 Comportamiento horario, mensual y semanal de PM_{10} en la estación Centro.

Análisis de la Estación Norte

La estación Norte se encuentra dentro de las instalaciones de la Unidad Regional de Servicios Educativos Norte cuenta con monitoreo de Ozono (O_3) , Monóxido de Carbono (CO), Dióxido de Nitrógeno (NO_2) , Dióxido de Azufre (SO_2) y Partículas menores a 10 micras (PM_{10}) , así como las variables meteorológicas, Dirección de viento (WD), Velocidad de Viento (WS), Humedad Relativa (HR), Temperatura (TEMP), Presión barométrica (PBAR), Radiación Solar (RADSOL).

Análisis de Ozono (Norte)

La información permite observar que en el caso del ozono en esta estación las concentraciones se incrementan en las horas de 12:00 a 18:00 horas las cuales corresponden a las horas con mayor temperatura y radiación solar las cuales propician las reacciones fotoquímicas que generan este contaminante en la atmósfera, en el mes de agosto se presentan las concentraciones más altas, principalmente en los días jueves y domingo.

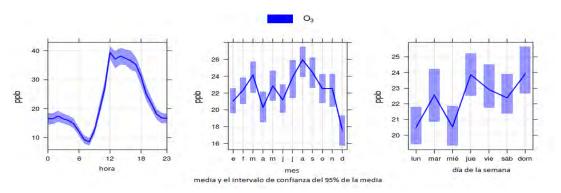


Ilustración 2.34 Comportamiento horario, mensual y semanal del Ozono en la estación Norte. Fuente: Elaboración propia con información SMCA de Aguascalientes. SSMAA, 2018

Análisis de Monóxido de Carbono (Norte)

Las concentraciones de CO se presentan en mayores niveles durante las horas pico de la mañana de 6:00 a 9:00 horas, en las que hay mayor actividad vehicular en la zona, las más altas se presentaron durante el mes de enero y septiembre, se desconoce qué actividad local puntual se presenta en el mes de septiembre en la que se presenten emisiones vehiculares en la zona, los días lunes y jueves son en los que presentan en mayor magnitud.

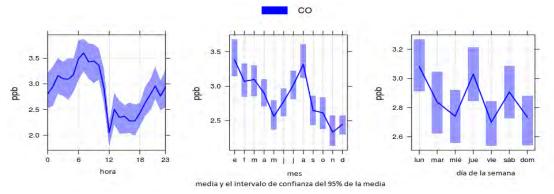


Ilustración 2.35 Comportamiento horario, mensual y semanal del CO en la estación Norte. Fuente: Elaboración propia con información SMCA de Aguascalientes. SSMAA, 2018

Análisis de Dióxido de Nitrógeno (Norte)

Las concentraciones más altas se presentan en las horas pico de la mañana de 6:00 a 9:00 horas y a las 18:00 a 22:00 horas cuando las emisiones vehiculares se intensifican por las actividades propias de la población, al trasladarse a sus diferentes actividades, aunado a lo anterior, se observa que en los meses de julio y diciembre se registraron concentraciones elevadas, en el mes de diciembre las condiciones climáticas adversas para la calidad del aire, en el caso del mes de julio puede deberse a una alta actividad económica de la zona que intensifique el flujo vehicular, los días viernes se presentan altas concentraciones en esta estación.

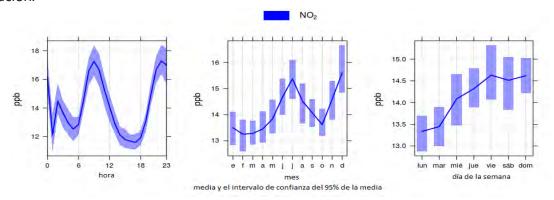
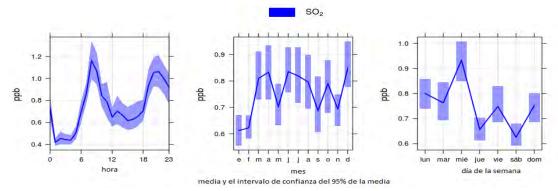


Ilustración 2.36. Comportamiento horario, mensual y semanal del NOx en la estación Norte.

Fuente: Elaboración propia con información SMCA de Aguascalientes. SSMAA, 2018

Análisis de Dióxido de Azufre (Norte)

Las concentraciones más altas de dióxido de azufre se presentan en las horas pico cuando las emisiones vehiculares predominan por ser horarios de mayor actividad de tránsito entre la población, esto se observa la mayor parte del año, y se observa que durante los días miércoles se presentan mayores concentraciones.



llustración 2.37 Comportamiento horario, mensual y semanal de SO₂ en la estación Norte.

Análisis de Partículas Menores a 10 micras (Norte)

Las partículas PM10, se presentan en mayor concentración principalmente en las horas pico de la mañana debidas a la resuspensión de las partículas que se encuentran en las calles de la ciudad al transitar por ellas los vehículos automotores, esto se presentan, de 6:00 a 9:00 horas, durante prácticamente todo el año en la misma magnitud, salvo los meses de febrero a abril que tienen menores concentraciones, los días miércoles y jueves.

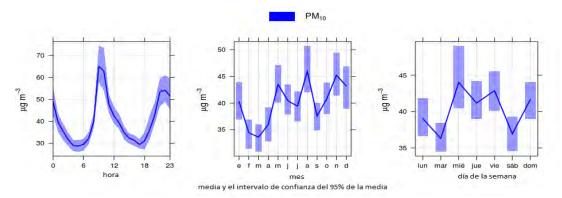


Ilustración 2.38 Comportamiento horario, mensual y semanal de PM₁₀ en la estación Norte Fuente: Elaboración propia con información SMCA de Aguascalientes. SSMAA, 2018

Análisis de Estación Secretaría (SSMAA)

Análisis de Ozono (SSMAA)

Con la información con la que se cuenta en esta estación se presentan un comportamiento creciente durante las horas con mayores temperaturas; sin embargo, no es posible ver el comportamiento mensual y semanal debido a que no se contó con suficiente información.

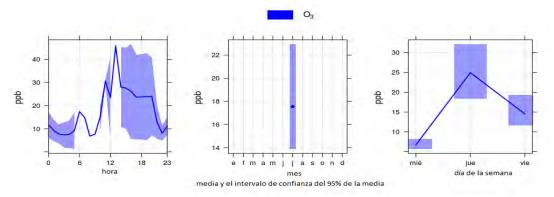


Ilustración 2.39 Comportamiento horario, mensual y semanal del Ozono en la estación SSMAA.

Fuente: Elaboración propia con información SMCA de Aguascalientes. SSMAA, 2018

Análisis de Monóxido de Carbono (SSMAA)

Con la información disponible se observa un pico de concentración durante la tarde a las 20:00 horas lo cual responde al horario en el que se presenta mayor tráfico vehicular en la zona, esto se observó durante los meses de marzo, abril y mayo, los cuales presentaron más altas concentraciones, en los días martes, miércoles, viernes y sábado.

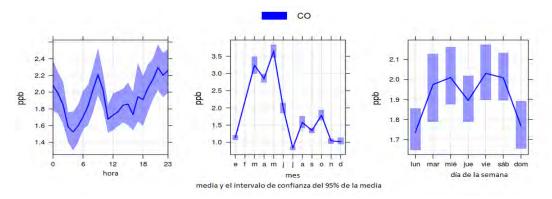


Ilustración 2.40 Comportamiento horario, mensual y semanal del CO en la estación SMA. Fuente: Elaboración propia con información SMCA de Aguascalientes. SSMAA, 2018

Análisis de Dióxido de Nitrógeno (SSMAA)

Con la información disponible se observa un pico de concentración más alto durante el periodo de 18:00 a 22:00 horas lo cual corresponde a los horarios de mayor afluencia vehicular en la zona, siendo el segundo semestre del año el que presenta mayores concentraciones y más alta actividad vehicular, todos los días de la semana se registran concentraciones elevadas salvo el día domingo en el que no se observa mucha actividad y las concentraciones son más bajas.

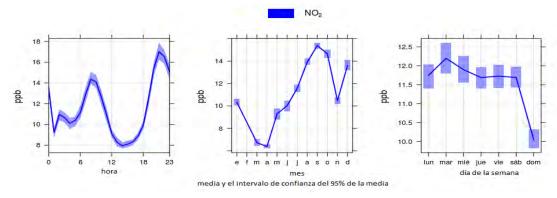


Ilustración 2.41 Comportamiento horario, mensual y semanal del NOx en la estación SMA. Fuente: Elaboración propia con información SMCA de Aguascalientes. SSMAA, 2018

Análisis de Dióxido de Azufre (SSMAA)

En el caso del Dióxido de Azufre se presentan concentraciones altas en las horas pico en los que se presentan en mayor medida las actividades de traslado de la población de sus hogares a sus centros de trabajo y/o escolares, los meses de abril y diciembre y los días miércoles registran concentraciones más altas.

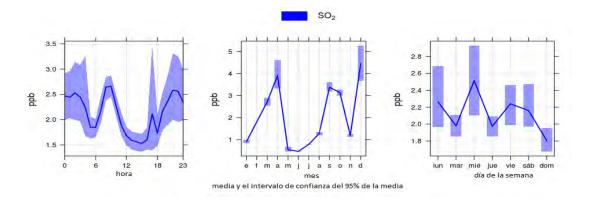


Ilustración 2.42 Comportamiento horario, mensual y semanal de SO₂ en la estación SMA Fuente: Elaboración propia con información SMCA de Aquascalientes. SSMAA, 2018

Comportamiento durante el año

El comportamiento anual de cada uno de los contaminantes, se presentó para cada una de las estaciones de monitoreo en el apartado *Tendencias* de cada uno de los contaminantes. Es importante precisar que la información que fue proporcionada por la SSMAA fue información cruda la cual fue sometida a un proceso de validación y suficiencia siguiendo metodologías conforme a las normas vigentes. Por esto, en la información analizada existen periodos en los cuales no se tuvo información suficiente y validada, observando huecos que algunos de las gráficas presentadas en los cuales no fue posible obtener información.

2.5. Diagnóstico del Plan de Contingencia Atmosférica (PCA)

Actualmente el Estado de Aguascalientes no cuenta con Plan de contingencias atmosféricas.

2.6. Análisis de instrumentos de Gestión de la Calidad del Aire

Los instrumentos de gestión de calidad del aire son herramientas de política pública que, mediante regulaciones, incentivos o mecanismos, motivan acciones o conductas, permiten contribuir al mejoramiento de la calidad del aire.

Para la aplicación de estos instrumentos por parte del Estado se requiere tener una infraestructura adecuada de la dependencia responsable de la política ambiental que permita su aplicación, por ello como parte de la evaluación de estos instrumentos se analizó la estructura actual de la Secretaría de Sustentabilidad, Medio Ambiente y Agua del Estado de Aguascalientes en cuanto a las áreas encargadas de gestión de la calidad del aire.

2.6.1. Estructura del SSMAA en materia de gestión de calidad del aire

La Ley de Protección Ambiental del Estado de Aguascalientes establece las atribuciones de la SSMAA en materia de gestión de calidad del aire, la cual en su reglamento interior establece que la Dirección de Gestión y Política Ambiental, a través del Departamento de Indicadores y Cambio Climático, es quien atiende algunos de los temas relacionados con el tema de calidad del aire como son Monitoreo Ambiental, Fuentes Fijas y Verificación Vehicular, por lo que éste Departamento tiene a su cargo tres áreas de base enfocados cada una a la atención de estos temas.

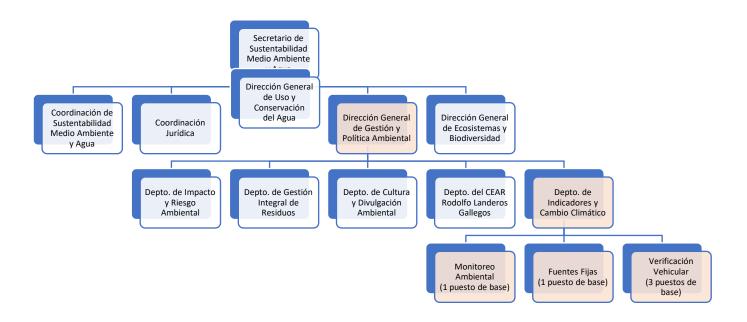


Ilustración 2.43 Estructura Orgánica de la Secretaría de Sustentabilidad Medio Ambiente y Agua (SSMAA). Fuente: Elaboración propia con información SSMAA 2018.

Sin embargo, conforme a las atribuciones establecidas en el **Reglamento Interior de la SSMAA**, el Departamento de Indicadores y Cambio Climático tiene más atribuciones entre las que destacan: Elaboración de las Matrices de Indicadores de Resultados de la Secretaría,

Enlace ante el INEGI, Mejora Regulatoria ante el IEGEMER, administrador del portal de tramites.aguascalientes.gob.mx, atención de quejas, enlace administración de Riesgos ante la Contraloría del Estado, enlace interno de transparencia de la Dirección General de Gestión y Política Ambiental, respuestas a solicitudes de información y coordinación de los trabajos de actualización trimestral de las obligaciones públicas de transparencia de la Dirección.

Lo anterior, además de las atribuciones que tiene este Departamento en materia de calidad del aire, entre las cuales están la administración del programa de verificación vehicular, revisión y dictamen de Licencias Estatales de Funcionamiento, validación de la Cédula de Operación Anual, incluidas las empresas que únicamente reportan residuos, revisión de condicionantes. Así como permisos para quemas a cielo abierto para realizar simulacros de incendio, aemás del monitoreo atmosférico siendo responsable de la operación de las estaciones de monitoreo con las que cuentan.

De forma operativa para la atención de estas atribuciones se cuenta con dos personas de base (un Licenciado en Ciencias Ambientales y uno con Preparatoria) para operación de estaciones de monitoreo, publicación de un boletín de la calidad del aire en días hábiles, licencias de funcionamiento, cedulas de operación anual, atendiendo además el proyecto de movilidad de bajo carbono para la ZMA, auxiliar en los servicios de calibración e inspección a los centros de verificación, elaboración de reportes semestrales de gestión de residuos, etc.

Además de las anteriores, hay otras tres personas de base en el área de verificación (un licenciado en trabajo social, un licenciado en mercadotecnia y un ingeniero Agrónomo) para control documental, venta de papelería a los Centros de Verificación, permisos para quemas a cielo abierto, notificación de resolutivos y todo el sistema de administración de verificación vehicular, entre otros apoyos de asistencia al Departamento.

2.6.2. Regulación de fuentes fijas

El Reglamento de la Ley de Protección Ambiental del Estado de Aguascalientes en materia de Protección y Control de la Contaminación Atmosférica y registro de Emisión y Transferencia de Contaminantes establece la regulación de fuentes fijas a través de la Licencia Estatal de Funcionamiento, en su capítulo II el cual comprende los artículos del 15 al 24 en los que se tiene establecido el procedimiento para el trámite de la misma.

La emisión de la Licencia de Funcionamiento a partir del 2010 que se actualizó el reglamento, es cada 2 años, las licencias emitidas antes de 2010 se autorizaban de forma indefinida. Asimismo, en el reglamento se establece el seguimiento a través de la Cédula de Operación Anual, y el procedimiento para su recepción y validación.

Sin embargo, se identificó la necesidad de contar con un padrón de establecimientos industriales de competencia estatal, que permita conocer el porcentaje de establecimientos regulados, así como para reforzar el seguimiento a través de la entrega de Cédula de Operación Anual.

Asimismo, es importante que se realice la integración del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC) a nivel estatal y municipal, como lo establece el Reglamento mencionado en su artículo 62.

2.7. Diagnóstico del Programa de Verificación Vehicular (PVV)

El análisis del Programa de Verificación Vehicular de Aguascalientes se realizó considerando el marco jurídico en el que se sustenta y la situación actual del Programa.

El "Reglamento del sistema de verificación anticontaminante de vehículos automotores en el Estado de Aguascalientes" se publicó en febrero de 2007 y fue reformado en noviembre del 2010. El Programa de Verificación Vehicular en Aguascalientes existe desde la publicación del primer reglamento, en 1991, iniciando con la verificación a partir del inicio del año siguiente. Este reglamento establece los lineamientos para el PVV y designa las atribuciones a la Secretaría, a la Procuraduría y a los municipios. Sin embargo, no se identificaron acciones de coordinación entre Estado y municipios sobre verificación vehicular.

Actualmente el Estado tiene operando 30 centros de verificación, el 90% de estos están ubicados en el municipio de Aguascalientes, es decir 26 centros, y los otros cuatro se ubican en los municipios de Jesús María, Pabellón de Arteaga, Calvillo y Rincón de Romos, con esto se cubren los municipios que registran el mayor porcentaje de vehículos.

La verificación se realiza con prueba estática y las verificaciones se registran de forma manual, no se cuenta con información digitalizada, por lo que semanalmente los centros entregan un reporte en la SSMAA de los hologramas otorgados, así como los documentos de respaldo (copia tarjeta de circulación o factura). En este sentido se puntualiza la necesidad de que se realice la actualización del PVV a fin de dar cumplimiento a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-047-SEMARNAT-2014, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 26 de noviembre de 2014., que establece las características del equipo y el procedimiento de medición para la verificación de los límites de emisión de contaminantes, provenientes de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos.

En cuanto al cumplimiento del Programa de Verificación, el porcentaje de verificación vehicular en los últimos tres años no ha superado el 32%, a pesar del esfuerzo de Gobierno

del Estado de mantener sin alza el costo de la verificación desde 2016. Sin embargo, conforme a lo establecido en su Reglamento, las multas por verificación son muy altas, debido a que entre más periodos se tengan de retraso se va acumulando, lo que provoca el desaliento en la ciudadanía que pretende ponerse al corriente, ya que por un retraso de un periodo la multa es de hasta 2.77 veces el costo de la verificación.

Las acciones de inspección, vigilancia y verificación las realiza la **Procuraduría Estatal de Protección al Ambiente** (PROESPA) quien vigila el cumplimiento del Programa, y lleva a cabo verificaciones en tránsito a los vehículos ostensiblemente contaminantes, sin realizar operativos, identificando la falta de coordinación con municipios para vigilar el cumplimiento del programa.

2.8 Movilidad

El uso del automóvil ha aumentado considerablemente en el Estado de Aguascalientes, para 2010 los kilómetros-vehículo recorridos (KVR) en la zona metropolitana se estimó que ascendían a 2.9 mil millones. Esto representa un aumento del 500% sobre los niveles de 1990. De seguir esta tendencia de crecimiento del 8.8 % anual, los niveles de KVR de 2015 a 4.5 mil millones de KVR, un crecimiento de 800% respecto a 1990¹⁵.

Este incremento exige un mejoramiento en la movilidad, principalmente en la Zona Metropolitana de Aguascalientes, debido a que el incremento de horas de uso de vehículo incrementa las emisiones. El fortalecimiento de la movilidad es una variable clave para disminuir la contribución de las emisiones de fuentes móviles, dado que reduciría los tiempos de traslado que inciden en la cantidad de combustible utilizado y, por tanto, en las emisiones de fuentes móviles.

Por ello y derivado del crecimiento del Estado de Aguascalientes en los últimos años, se identificó la necesidad de mejorar la movilidad y el servicio público de transporte en todas sus modalidades, así como la implementación de un Sistema Integrado de Transporte Público Multimodal (SITPM) que se está implementando y la creación de infraestructura para ciclistas.

De acuerdo con la información proporcionada por la Coordinación General de Movilidad del Estado, en julio de 2017 se definió la reingeniería de rutas y optimización del servicio del nuevo sistema de transporte. Además, se tiene considerada la actualización del transporte público hasta llegar a una edad promedio del parque de cinco años de antigüedad. En cuanto a la infraestructura ciclista se informó que se cuenta con una red importante de ciclovías, cuya ampliación está considerada dentro del SITPM.

¹⁵ SEDATU, 2015. Oportunidades de Desarrollo Orientado al Transporte Bajo en Emisiones en Aguascalientes.

2.8. Conclusiones

- La legislación ambiental del Estado de Aguascalientes en materia de prevención y control
 de la contaminación atmosférica es muy completa por lo que, es necesario que se revise y
 actualice el Reglamento del sistema de verificación anticontaminante de vehículos
 automotores en el Estado de Aguascalientes. Asimismo se detecta como área de
 oportunidad el fortalecer la legislación estatal y municipal para regular el desarrollo
 urbano sustentable.
- Es importante también impulsar la regulación a nivel municipal de los comercios y servicios a través del fortalecimiento y/o creación de Reglamentos municipales e incluir procedimientos de licencias, permisos o autorizaciones, así como lo referente a inspección y vigilancia (sanciones y multas), e incluir la coordinación intermunicipal.
- El sistema de monitoreo atmosférico de Aguascalientes cuenta con aéreas de oportunidad para fortalecer la operación, mantenimiento y validación de información. Además de aspectos relevantes para dar cumplimiento a lo establecido en la NOM-0156-SEMARNAT-2012, como la operación de un centro de control de calidad del aire que permita generar indicadores de calidad del aire en tiempo real.
- En cuanto al fortalecimiento de la SSMAA, es recomendable impulsar la creación de una área específica sobre Gestión de Calidad del Aire, con la cual se fortalezcan las acciones para regulación de fuentes fijas, validación de Cédula de Operación Anual, integración del RETC, monitoreo, validación y publicación de información de calidad del aire, verificación vehicular, implementación de ProAire entre otros.
- En materia de regulación de fuentes fijas de jurisdicción estatal, es importante que se establezcan procedimientos de validación de COA, y se instrumente el RETC.
- En cuanto a verificación vehicular es recomendable revisar y actualizar el Reglamento del sistema de verificación anticontaminante de vehículos automotores en el Estado de Aguascalientes, a fin de que se dé cumplimiento a la establecido en la NOM-047-SEMARNAT-2014, así como analizar y fortalecer los aspectos la vigilancia de su cumplimiento a través de la coordinación entre las dependencias involucradas de su cumplimiento y los municipios.
- Respecto a la movilidad, es importante que se dé seguimiento a la modernización del transporte público y la implementación del Sistema Integrado de Transporte Público Multimodal (SITPM).

CAPÍTULO 3

Inventario de Emisiones



El inventario de emisiones es un instrumento estratégico para la gestión de la calidad del aire, que permite conocer el tipo y cantidad de contaminantes que son emitidos al aire por los diferentes sectores o fuentes. Además, es una herramienta indispensable para diseñar, implementar y evaluar acciones o medidas de control.

Los primeros registros de las estimaciones de emisiones para el Estado de Aguascalientes se publicaron en el Inventario Nacional de Emisiones (INEM) para el año base 1999¹⁶, posteriormente, se publicaron las versiones para los años base 2005 y 2008¹⁷, en donde se presentan las emisiones de las 32 entidades federativas (incluyendo el distrito federal) para la evaluación de las cuatro fuentes: fijas, de área, móviles y naturales. Además, el Estado de Aguascalientes cuenta con un Inventario de Emisiones a la Atmósfera de contaminantes criterio y gases de efecto invernadero con año base 2013¹⁸, en la Tabla 3.1 se presentan los resultados de estos Inventarios.

En general lo que se aprecia es una variación en los resultados, sin mostrar una tendencia, lo cual puede ser atribuible a la disponibilidad y precisión de información en el momento de su desarrollo conforme al año base, y que de manera general se ha ido mejorando y precisando a nivel nacional con el paso de los años, de igual manera los factores de emisión (FE) en diferentes fuentes se han ido precisando.

Tabla 3.1 Comportamiento histórico de las emisiones de contaminantes criterio.

Fuente	Año	Contaminante t/a							
		PM ₁₀	PM _{2.5}	SO _x	CO	NOx	COV	NH₃	
	1999	490.10	307.70	1,576.40	42.40	283.50	2,111.00	-	
Fijas	2005	1,053.89	669.12	1,516.56	248.46	931.24	1,052.51	16.95	
i ijas	2008	945.48	629.28	1,813.74	235.19	842.53	1,835.56	14.32	
	2013	1,078.00	762.00	5,844.00	1,248.00	5,417.00	15,616.00	4.00	
	1999	2,525.30	1,070.10	5,206.80	6,989.70	2,760.30	19,794.50	22,844.30	
Área	2005	4,159.26	2,921.86	4,184.56	20,816.05	3,477.93	19,337.84	20,899.68	
Alea	2008	3,071.62	1,305.52	289.54	6,234.50	4,577.07	16,977.26	9,803.04	
	2013	9,064.00	2,426.00	295.00	4,171.00	2,933.00	18,245.00	10,606.00	
	1999	544.10	516.70	276.40	47,815.50	6,624.50	5,687.20	72.70	
Móviles	2005	157.96	107.46	299.00	636,019.52	17,463.18	44,949.34	224.61	
Moviles	2008	317.89	270.30	331.53	43,524.33	8,269.05	5,952.97	215.28	
	2013	228.00	202.00	1,543.00	516,512.00	50,880.00	52,763.00	1,635.00	
	1999	-	-	-	-	6,710.90	23,703.00	-	
Naturales	2005	-	-	-	-	8,365.45	25,712.77	-	
ivatulales	2008	-	-	-	-	7,305.80	16,418.09	-	
	2013	2,238.00	336.00	-	-	7,369.00	20,106.00	-	

¹⁶ SEMARNAT, 2006. INEM Inventario Nacional de Emisiones 1999.

¹⁷ SEMARNAT, 2012. INEM Inventario Nacional de Emisiones 2005, 2008.

¹⁸ SMA, SEMARNAT, 2015. Aguascalientes Inventario de Emisiones a la Atmósfera año base 2013.

3.1 Inventario Estatal de emisiones criterio de Aguascalientes año base 2016

El desarrollo del inventario de emisiones de contaminantes criterio del Estado de Aguascalientes representa las emisiones generadas para el año base 2016. La metodología utilizada fue la recomendada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y que se encuentra descrita en los manuales del Programa de Inventarios de Emisiones para México¹⁹, para la evaluación de las cuatro fuentes: fuentes fijas, fuentes de área, fuentes móviles y fuentes naturales.

Dentro de cada una de las fuentes se estiman las emisiones de los contaminantes: partículas menores a 10 (PM_{10}) y a 2.5 micrómetros ($PM_{2.5}$), óxidos de azufre (SO_X), monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NO_X), compuestos orgánicos volátiles (COV) y amoniaco (NH_3), para los 11 municipios del Estado de Aguascalientes. La cantidad total en peso se reporta es toneladas por año (t/a), equivalente a mega-gramos por año (Mg/año).

3.1.1. Emisiones totales

Tabla 3. 2 Emisiones totales del Estado de Aguascalientes por tipo de fuente en 2016.

FUENTES	Emisiones ton/a (toneladas anuales)								
	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO _x	CO	NO _X	COV	NH₃		
Fuentes Fijas	474.03	333.66	1,992.04	222.73	2,716.05	1,449.56	4.95		
Fuentes de Área	8,449.25	5,212.17	374.04	26,275.78	3,226.06	23,855.97	44,110.58		
Fuentes Naturales	-	-	-	-	7,839.86	38,711.40	-		
Fuentes Móviles	645.44	473.48	391.67	128,732.16	17,964.90	11,761.79	180.34		
TOTAL	9,568.73	6,019.31	2,757.76	155,230.67	31,746.86	75,778.72	44,295.86		

Fuente: Elaboración propia del Inventario Estatal de Emisiones de Contaminantes Criterio de Aguascalientes 2016.

De acuerdo a las estimaciones mostradas en la Tabla 3.2, en 2016 se emitieron un total de 9,568.73 toneladas de partículas PM_{10} , de las cuales el 88.30% fueron aportadas por las fuentes de área (Tabla 3.3), atribuidas principalmente a las quemas agrícolas, actividades de construcción y a las ladrilleras. De igual manera, las fuentes de área emiten el 86.59% de las partículas $PM_{2.5}$, equivalente a 6,019.31 t, aportadas en su mayoría (70.64% estatal) por las quemas agrícolas, las actividades ladrilleras y los incendios forestales.

En la Tabla 3.3 y en la Gráfica 3.1, se puede observar que las fuentes fijas son las principales contribuyentes de SO_X (72.23%), los cuales se emiten en las actividades de la industria automotriz, alimentos y bebidas, y minerales no metálicos.

¹⁹ Radian, 1996. Manuales del Programa de Inventario de Emisiones de México.

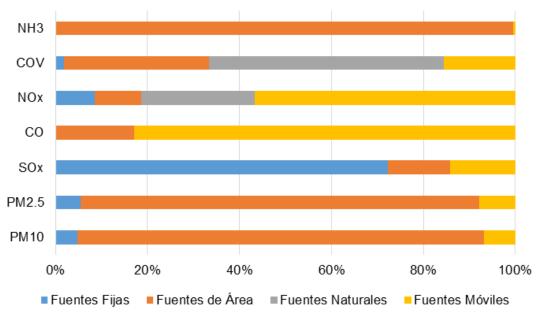
Para el caso del monóxido de carbono (CO) y óxidos de nitrógeno (NO $_X$) las fuentes móviles son las que tienen una mayor contribución a nivel estatal, con un 82.93% y 56.52%, respectivamente; donde los autos particulares y las camionetas pick up generan las principales emisiones en ambos contaminantes, además de la contribución importante de las fuentes biogénicas en emisiones de NO_X .

Por otra parte, de las 75,778.72 t/a de COV, las fuentes naturales representan el 51.08%, generadas por las fuentes biogénicas, seguidas de las fuentes de área que representan el 31.48%, emitidas principalmente por el manejo y distribución de gas licuado de petróleo y la pintura de señalización vial.

Tabla 3. 3 Distribución porcentual de emisiones totales por tipo de fuente en el Estado.

FUENTES	Emisiones %								
FUEINTES	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO _x	CO	NO _x	COV	NH ₃		
Fuentes Fijas	4.95	5.54	72.23	0.14	8.56	1.91	0.01		
Fuentes de Área	88.30	86.59	13.56	16.93	10.16	31.48	99.58		
Fuentes Naturales	-	-	-	-	24.69	51.08	-		
Fuentes Móviles	6.75	7.87	14.20	82.93	56.52	15.52	0.41		
TOTAL	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00		

Fuente: Elaboración propia del Inventario Estatal de Emisiones de Contaminantes Criterio de Aguascalientes 2016.



Gráfica 3. 1 Contribución porcentual por contaminante y tipo de fuente.

Fuente: Elaboración propia del Inventario Estatal de Emisiones de Contaminantes Criterio de Aquascalientes 2016.

Al final es posible apreciar que las emisiones de NH₃ son causadas casi en su totalidad por las fuentes de área (99.58%), generadas en su mayoría por las actividades ganaderas y en menor proporción por emisiones domésticas de amoniaco y aplicación de fertilizantes.

En la tabla 3.4 se muestran las emisiones por contaminante por fuente de emisión y en la tabla 3.5 se muestra su contribución por fuentes por contaminante.

Tabla 3. 4 Emisiones por contaminante por fuente de emisión en 2016

	EMISIONES (t/a)									
FUENTE	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO _X	со	NO _X	COV	NH ₃			
FUENTES FIJAS	474.03	333.66	1,992.04	222.73	2,716.05	1,449.56	4.95			
Industrias de competencia Federal				•						
Automotriz	135.46	94.72	0.32	49.03	61.82	801.41	1.71			
Cemento y cal	75.67	50.99	1,329.31	56.23	2,406.25	6.52	0.27			
Metalúrgica (incluye la siderúrgica)	63.41	46.09	5.74	15.58	23.99	4.12	0.34			
Petróleo y petroquímica	-	-	-	-	-	29.85	-			
Química	2.87	1.71	0.56	5.74	11.15	3.21	0.18			
Tratamiento de residuos peligrosos	0.00	0.00	-	0.01	0.02	0.00	•			
Industrias de competencia Estatal										
Accesorios, aparatos eléctricos y equipos de generación eléctrica	0.47	0.33	-	0.05	0.09	7.94	-			
Alimentos y bebidas	12.72	6.79	367.24	19.53	54.16	1.67	1.06			
Industria textil	30.70	26.35	65.81	11.20	19.18	0.60	0.42			
Manejo de desechos y remediación	4.09	2.93	1.64	3.76	2.07	0.09	0.04			
Metálico	13.28	10.36	0.01	25.24	43.51	154.52	0.05			
Mezclas químicas	0.00	0.00	-	0.02	0.03	0.25	-			
Minerales no metálicos	130.43	89.43	219.44	28.48	90.67	1.47	0.84			
Papel y cartón	1.76	1.70	0.03	0.44	0.83	425.60	0.00			
Plástico y hule	3.19	2.26	1.94	7.42	2.29	12.30	0.04			
FUENTES DE ÁREA	8,449.25	5,212.17	374.04	26,275.78	3,226.06	23,855.97	44,110.58			
Combustion industrial				<u> </u>						
Gas L. P.	0.08	0.08	0.02	0.68	1.20	0.04	-			
Diésel	0.04	0.01	2.13E-03	0.20	0.79	0.01	0.03			
Combustión comercial										
Gas L. P.	4.07	4.07	0.53	43.25	75.93	1.87	-			
Gas natural	0.92	0.92	0.07	10.15	12.09	0.66	-			
Combustión residencial				<u> </u>						
Gas L. P.	12.92	12.92	2.56	105.86	185.87	6.49	-			
Gas natural	0.68	0.68	0.05	7.54	8.97	0.49	-			
Leña	257.71	248.09	3.02	1,908.99	19.65	1,730.63	-			
Queroseno	1.01E-03	7.70E-04	3.05E-06	0.23	0.82	0.03	0.03			
Combustión Agropecuario										
Gas L. P.	0.68	0.68	0.00	3.79	22.33	0.38	-			
Diesel	108.81	108.81	101.64	332.84	1,546.42	0.51	-			
Queroseno	0.02	0.02	0.02	0.05	0.24	0.00	-			
Uso de solventes										
Artes gráficas	-	-	-	-	-	970.55	-			
Lavado en seco	-	-	-	-	-	150.83	-			
Pintado automotriz	-	-	-	-	-	294.77	1			
Recubrimiento de superficies industriales	-	-	-	-	-	441.22	-			
Recubrimiento de superficies arquitectonicas	-	-	-	-	-	519.05	-			
Asfaltado	-	-	-	-	-	40.45	-			
Pintura de señalización víal	-	-	-	-	-	4,440.17	-			
Limpieza de superficies industriales	-	-	-	-	-	2,525.38	-			
Uso doméstico de solventes										
Productos en aerosol	-	-	-	-	-	60.02	-			
Productos domésticos	-	-	-	-	-	469.71	-			
Productos de cuidado personal	-	-	-	-	-	1,369.98	-			
Productos de cuidado automotriz	-	-	-	-	-	795.89	-			
Adhesivos y selladores	-	-	-	-	-	339.23	-			
Pesticidas comerciales y domésticos	-	-	-	-	-	1,056.84	-			
Productos misceláneos	-	-	-	-	-	39.14	-			
Almacenamiento y transporte de derivados del	petróleo	П	Т	T						
Manejo y distribución de gas licuado del petróleo	-	-	-	-	-	4,745.00	-			
Manejo y distribución de gasolinas y diesel	-	-	-	-	-	849.26	-			

Continuación Tabla 3.4 Emisiones por contaminante por fuente de emisión en 2016.

	-						
FUENTE				MISIONES (t/a			
	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO _X	CO	NO _X	COV	NH ₃
Fuentes industriales ligeras y comerciales							
Actividades de contrucción	2,015.93	201.59	-	-	-	-	-
Asados al carbón	104.32	83.26	-	207.67	3.83	13.40	-
Panificación	-	-	-	-	-	140.61	-
Ladrilleras	1,183.85	1,080.31	97.84	233.65	54.03	26.29	-
Agropecuaria							
Aplicación de fertilizantes	-	-	-	-	-	-	766.42
Aplicación de plaguicidas	-	-	-	-	-	156.80	-
Actividades ganaderas	-	-	-	-	-	-	41,572.08
Corrales de engorda	154.25	17.62	-	-	-		-
Labranza	944.09	209.30	-	-	-	-	-
Quemas agrícolas	2,776.37	2,670.33	88.54	17,353.26	795.21	1,962.45	346.84
Manejo de residuos			<u> </u>				
Aguas residuales tratadas	-	-	-	-	-	112.14	-
Aguas residuales sin tratar	-	-	-	-	-	14.58	-
Quema de residuos a cielo abierto	-	-	-	-	-	-	-
Relleno sanitario	-	-	-	2.65	-	140.43	-
Fuentes misceláneas							
Incendios de contrucciones	0.04	0.03	_	0.59	0.01	0.04	_
Incendios Forestales	590.87	501.41	54.14	5.866.22	174.22	409.60	58.85
Emisiones domésticas de amoníaco	-	-	-	-	-	-	1,366.32
Esterilización de material hospitalario	-	_	_	-	-	0.56	-
Caminos pavimentados	243.89	59.01	_	-	-	-	
Caminos no pavimentados	43.21	6.59	_	_	_	-	
Bancos de material	-	-	_	_	_	_	
FUENTES NO CARRETERAS	ļ		ļ				
Aeropuertos	1.64	1.63	12.15	173.13	136.12	22.98	
Locomotoras	4.35	4.35	13.35	23.28	183.42	7.19	
Terminal de autobuses	0.52	0.46	0.11	1.76	4.90	0.26	0.01
FUENTES NATURALES	0.02	0.40	0.11	1.70	7,839.86	38,711.40	- 0.01
Biogénicas	_	_	_	_	7,839.86	38,711.40	_
FUENTES MOVILES	645.44	473.48	391.67	128,732.16	17,964.90	11,761.79	180.34
Motocicletas	57.96	36.31	85.76	28,365.97	1,375.66	1,989.36	75.25
Autos particulares	169.93	109.08	125.00	40,184.49	6,614.68	4,369.62	53.32
Taxis	2.16	0.60	3.89	455.65	98.91	46.80	1.29
Camionetas SUV	71.51	47.95	58.53	19,028.91	3,569.77	1,827.64	21.83
Pick Up	139.30	105.07	72.32	33,598.96	4,391.78	2,909.06	21.63
Combis/Vagonetas	2.19	1.85	0.86	55.14	19.07	4.92	0.16
Vehículos < a 3.8 t.	26.62	20.62	13.23	4,981.96	761.53	438.27	
Autobuses	66.96	58.12	14.12	532.96	580.83	50.68	4.00 0.83
Vehículos > a 3.8 t. locales	108.81	93.89	17.96	1,528.12	552.66	125.44	2.23
TOTAL ESTATAL	9,568.73	6,019.31	2,757.76	155,230.67	31,746.86	75,778.72	44,295.86

Es importante hacer notar que, en el caso de bancos de materiales no se contó con información suficiente para poder realizar la estimación, por lo que se considera primordial que se fortalezca la información para esta fuente y en la próxima actualización del inventario se pueda estimar su contribución.

Tabla 3. 5 Contribución porcentual por contaminante por fuente de emisión en 2016.

FUENTE FLIAS	·	•		FN	IISIONES (%)		
FUENTES FLAS 1.95 5.54 7.22 0.14 8.56 1.91 0.01 1.01 1.01 1.01 1.02	FUENTE	PM	PMos				COV	NHa
Industrias de competencia Federal	FUENTES FLIAS							<u> </u>
Automotiz			0.01	12.20	V	0.00		0.01
Camentoly cal		1.42	1.57	0.01	0.03	0.19	1.06	4E-03
Metalórgica (incluye la siderúrgica)	Cemento v cal							
Petrolecy petroquímica	·							
Culminica 0.03 0.03 0.02 4E-03 0.04 4E-03 5E-05 5E-05 5E-05 5E-05 5E-05 5E-05 5E-03 0.01 - 3E-05 3E-04 0.01 2E-03 2E-04 9E-04		-	-		-	-		-
Tratamiento de residuos peligrosos 9E-06 1E-05 - 6E-06 5E-05 5E-07 -		0.03	0.03		4E-03	0.04		4E-04
Industrias de competencia Estatal Accessorios, aparatos delectricos y equipos de generación eléctricos 5E-03 0.01 -								
Accessorios, aparatics eféctricos y equipos de generación eféctrica SE-03 0.01 - 3E-05 3E-04 0.01 - 3IE-05 3E-04 0.01 - 3IE-05 3E-04 0.01 - 3IE-05 3E-04 0.01 - 3IE-05 3E-04 3E-03 2E-03 3E-03 3E-03	. 0						V = V:	
Sendración eléctrica Se-U3 SUN - SE-U3 SE-U3	·	55.00	0.04		05.05	05.04	0.04	
Industria textif		5E-03	0.01	-	3E-05	3E-04	0.01	-
Manejo de desechos y remediación 0.04 0.05 0.06 2E-03 0.01 1E-04 1E-04 Metalico 0.14 0.17 4E-04 0.02 0.14 0.20 1E-04 0.02 0.04 0.20 1E-04 0.02 0.04 0.20 1E-04 0.02 0.04 0.02 0.04 0.02 0.04 0.04 0.02 0.04 0.02 0.03 0.04 0.02 0.03 0.05 0.0	Alimentos y bebidas	0.13	0.11	13.32	0.01	0.17	2E-03	2E-03
Metálico	Industria textil	0.32	0.44	2.39	0.01	0.06	8E-04	9E-04
Mezclas químicas	Manejo de desechos y remediación	0.04	0.05	0.06	2E-03	0.01	1E-04	1E-04
Minerales no metálicos	Metálico	0.14	0.17	4E-04	0.02	0.14	0.20	1E-04
Papel y cartón 0.02 0.03 1E-03 3E-04 3E-03 0.56 1E-05 Plástico y hule 0.03 0.04 0.07 5E-03 0.01 0.02 8E-05 EUENTES DE AREA 88.30 86.59 13.56 16.93 10.16 31.48 99.58 EUENTES DE AREA 88.30 86.59 13.56 16.93 10.16 31.48 99.58 EUENTES DE AREA 88.30 86.59 13.56 16.93 10.16 31.48 99.58 EUENTES DE AREA 88.30 86.59 13.56 16.93 10.16 31.48 99.58 EUENTES DE AREA EUENTES	Mezclas químicas	2E-05	3E-05	-	1E-05	1E-04	3E-04	-
Plástico y hule	Minerales no metálicos	1.36	1.49	7.96	0.02	0.29	0.00	2E-03
PUENTES DE ÁREA	Papel y cartón	0.02	0.03	1E-03	3E-04	3E-03	0.56	1E-05
Combustion industrial Gas L. P.	Plástico y hule	0.03	0.04	0.07	5E-03	0.01	0.02	8E-05
Gas L. P.	FUENTES DE ÁREA	88.30	86.59	13.56	16.93	10.16	31.48	99.58
Diésel 4E-04 2E-04 8E-05 1E-04 2E-03 1E-05 7E-05	Combustion industrial							
Combustión comercial Gas L. P. 0.04 0.07 0.02 0.03 0.24 2E-03 - Gas natural 0.01 0.02 3E-03 0.01 0.04 9E-04 - Combustión residencial Gas L. P. 0.14 0.21 0.09 0.07 0.59 0.01 - Gas natural 0.01 0.01 2E-03 5E-03 0.03 7E-04 -	Gas L. P.	9E-04	1E-03	6E-04	4E-04	4E-03	6E-05	-
Gas L. P. 0.04 0.07 0.02 0.03 0.24 2E-03 -	Diésel	4E-04	2E-04	8E-05	1E-04	2E-03	1E-05	7E-05
Gas natural 0.01 0.02 3E-03 0.01 0.04 9E-04	Combustión comercial							
Combustión residencial Gas L. P. 0.14 0.21 0.09 0.07 0.59 0.01 -	Gas L. P.	0.04	0.07	0.02	0.03	0.24	2E-03	-
Gas L. P. 0.14 0.21 0.09 0.07 0.59 0.01 - Cas natural 0.01 0.01 0.01 2E-03 5E-03 0.03 7E-04 - Cas natural 0.001 0.01 0.01 2E-03 5E-03 0.03 7E-04 - Cas natural 0.001 0.01 0.01 0.01 1.23 0.06 0.28 - Cas natural 0.00 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.00	Gas natural	0.01	0.02	3E-03	0.01	0.04	9E-04	-
Gas natural 0.01 0.01 2E-03 5E-03 0.03 7E-04 - 1.26 2.69 4.12 0.11 1.23 0.06 2.28 - 2.69 4.12 0.11 1.23 0.06 2.28 - 2.69 2.28 - 2.69 2.28 - 2.69 2.28 - 2.69 2.28 - 2.69 2.28 - 2.69 2.28 - 2.69 2.28 - 2.69 2.28 - 2.69 2.69 2.28 - 2.69	Combustión residencial							
Leña 2.69 4.12 0.11 1.23 0.06 2.28 -	Gas L. P.	0.14	0.21	0.09	0.07	0.59	0.01	-
Diese 1E-05 1E-05 1E-07 1E-04 3E-03 4E-05 6E-05	Gas natural	0.01	0.01	2E-03	5E-03	0.03	7E-04	-
Combustión Agropecuario	Leña	2.69	4.12	0.11	1.23	0.06	2.28	-
Gas L. P. 0.01 0.01 2E-05 2E-03 0.07 5E-04 -	Queroseno	1E-05	1E-05	1E-07	1E-04	3E-03	4E-05	6E-05
Diesel	Combustión Agropecuario							
Queroseno ZE-04 3E-04 6E-04 3E-05 7E-04 ZE-07 - Uso de solventes	Gas L. P.	0.01	0.01	2E-05	2E-03	0.07	5E-04	-
Uso de solventes Artes gráficas - - - - 1.28 - Lavado en seco - - - - 0.20 - Pintado automotriz - - - - 0.39 - Recubrimiento de superfícies industriales - - - - 0.68 - Recubrimiento de superfícies arquitectonicas - - - - 0.68 - Asfaltado - - - - 0.08 - Pintura de señalización víal - - - 0.05 - Limpieza de superfícies industriales - - - - 5.86 - Limpieza de superfícies industriales - - - - 3.33 - Uso doméstico de solventes - - - - 3.33 - Productos en aerosol - - - - 0.08 - <	Diesel	1.14	1.81	3.69	0.21	4.87	7E-04	-
Artes gráficas - - - - 1.28 - Lavado en seco - - - - 0.20 - Pintado automotriz - - - - 0.39 - Recubrimiento de superficies industriales - - - - 0.68 - Recubrimiento de superficies arquitectonicas - - - - 0.68 - Asfaltado - - - - - 0.05 - Pintura de señalización víal - - - - 0.05 - Limpieza de superficies industriales - - - - 5.86 - Limpieza de superficies industriales - - - - 5.86 - Limpieza de superficies industriales - - - - 3.33 - Uso doméstico de superficies industriales - - - - 0.08 - Productos en aerosol - - - - 0.08 -	Queroseno	2E-04	3E-04	6E-04	3E-05	7E-04	2E-07	-
Lavado en seco - - - - 0.20 - Pintado automotriz - - - - 0.39 - Recubrimiento de superficies industriales - - - - 0.68 - Recubrimiento de superficies arquitectonicas - - - - 0.08 - Asfaltado - - - - - 0.05 - Pintura de señalización víal - - - - - 5.86 - Limpieza de superficies industriales - - - - - 5.86 - Limpieza de superficies industriales - - - - - 3.33 - Uso doméstico de superficies industriales -	Uso de solventes							
Pintado automotriz	Artes gráficas	-	-	-	-	-	1.28	-
Recubrimiento de superficies industriales	Lavado en seco	-	-	-	-	-	0.20	-
Recubrimiento de superficies arquitectonicas	Pintado automotriz	-	-	-	-		0.39	-
Asfaltado	Recubrimiento de superficies industriales	-		-	-	-	0.58	-
Pintura de señalización víal	Recubrimiento de superficies arquitectonicas	-	-	-	-	-	0.68	-
Limpieza de superficies industriales - - - - - 3.33 - Uso doméstico de solventes Productos en aerosol - - - - - 0.08 - Productos domésticos - - - - - 0.62 - Productos de cuidado personal - - - - - 1.81 - Productos de cuidado automotriz - - - - 1.05 - Adhesivos y selladores - - - - 0.45 - Pesticidas comerciales y domésticos - - - - 1.39 - Productos misceláneos - - - - - 0.05 - Almacenamiento y transporte de derivados del petróleo - - - - 6.26 -	Asfaltado	-	-	-	-	-	0.05	-
Uso doméstico de solventes Productos en aerosol - - - - 0.08 - Productos domésticos - - - - 0.62 - Productos de cuidado personal - - - - 1.81 - Productos de cuidado automotriz - - - - 1.05 - Adhesivos y selladores - - - - 0.45 - Pesticidas comerciales y domésticos - - - - 1.39 - Productos misceláneos - - - - - 0.05 - Almacenamiento y transporte de derivados del petróleo - - - - 6.26 -	Pintura de señalización víal	-	=	-	-	1	5.86	=
Productos en aerosol - - - - 0.08 - Productos domésticos - - - - 0.62 - Productos de cuidado personal - - - - 1.81 - Productos de cuidado automotriz - - - - 1.05 - Adhesivos y selladores - - - - 0.45 - Pesticidas comerciales y domésticos - - - - - 1.39 - Productos misceláneos - - - - - 0.05 - Almacenamiento y transporte de derivados del petróleo - - - - 6.26 -	Limpieza de superficies industriales	-	-	-	-	-	3.33	-
Productos domésticos - - - - 0.62 - Productos de cuidado personal - - - - 1.81 - Productos de cuidado automotriz - - - - 1.05 - Adhesivos y selladores - - - - 0.45 - Pesticidas comerciales y domésticos - - - - 1.39 - Productos misceláneos - - - - - 0.05 - Almacenamiento y transporte de derivados del petróleo - - - - 6.26 -	Uso doméstico de solventes							
Productos de cuidado personal - - - - - 1.81 - Productos de cuidado automotriz - - - - 1.05 - Adhesivos y selladores - - - - 0.45 - Pesticidas comerciales y domésticos - - - - - 1.39 - Productos misceláneos - - - - - 0.05 - Almacenamiento y transporte de derivados del petróleo - - - - 6.26 - Manejo y distribución de gas licuado del petróleo - - - - 6.26 -	Productos en aerosol	-	-	-	-	-	0.08	-
Productos de cuidado automotriz - - - - 1.05 - Adhesivos y selladores - - - - 0.45 - Pesticidas comerciales y domésticos - - - - 1.39 - Productos misceláneos - - - - - 0.05 - Almacenamiento y transporte de derivados del petróleo - - - - 6.26 - Manejo y distribución de gas licuado del petróleo - - - - 6.26 -	Productos domésticos	-	-	-	-	-	0.62	-
Adhesivos y selladores - - - - 0.45 - Pesticidas comerciales y domésticos - - - - 1.39 - Productos misceláneos - - - - - 0.05 - Almacenamiento y transporte de derivados del petróleo - - - - 6.26 - Manejo y distribución de gas licuado del petróleo - - - - 6.26 -	Productos de cuidado personal	-		-		-	1.81	
Pesticidas comerciales y domésticos 1.39 - Productos misceláneos 0.05 - Almacenamiento y transporte de derivados del petróleo Manejo y distribución de gas licuado del petróleo 6.26 -	Productos de cuidado automotriz	-	-	-		-	1.05	
Productos misceláneos 0.05 - Almacenamiento y transporte de derivados del petróleo Manejo y distribución de gas licuado del petróleo 6.26 -	Adhesivos y selladores	-		-		-	0.45	
Almacenamiento y transporte de derivados del petróleo Manejo y distribución de gas licuado del petróleo 6.26 -	Pesticidas comerciales y domésticos	-	-	-	-	-	1.39	-
Manejo y distribución de gas licuado del petróleo 6.26 -	Productos misceláneos	-		-		-	0.05	
	Almacenamiento y transporte de derivados del p	etróleo						
Manejo y distribución de gasolinas y diesel 1.12 -	Manejo y distribución de gas licuado del petróleo	-	-	-		-	6.26	-
	Manejo y distribución de gasolinas y diesel	-					1.12	

Continuación Tabla 3.5 Contribución porcentual por contaminante por fuente de emisión en 2016.

	EMISIONES (%)							
FUENTE	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO _X	СО	NO _X	COV	NH ₃	
Fuentes industriales ligeras y comerciales								
Actividades de contrucción	21.07	3.35	-	-	-	-	-	
Asados al carbón	1.09	1.38	-	0.13	0.01	0.02	-	
Panificación	-	-	-	-	-	0.19	-	
Ladrilleras	12.37	17.95	3.55	0.15	0.17	0.03	-	
Agropecuaria								
Aplicación de fertilizantes	-	-	-	-	-	-	1.73	
Aplicación de plaguicidas	-	-	-	-	-	0.21	-	
Actividades ganaderas	-	-	-	-	-	-	93.85	
Corrales de engorda	1.61	0.29	-	-	-	-	-	
Labranza	9.87	3.48	-	-	-	-	-	
Quemas agrícolas	29.02	44.36	3.21	11.18	2.50	2.59	0.78	
Manejo de residuos								
Aguas residuales tratadas	-	-	-	-	-	0.15	-	
Aguas residuales sin tratar	-	-	-	-	-	0.02	-	
Quema de residuos a cielo abierto	-	-	-	-	-	-	-	
Relleno sanitario	-	-	-	2E-03	-	0.19	-	
Fuentes misceláneas								
Incendios de contrucciones	4E-04	6E-04	-	4E-04	4E-05	5E-05	-	
Incendios Forestales	6.17	8.33	1.96	3.78	0.55	0.54	0.13	
Emisiones domésticas de amoníaco	-	-	-	-	-	-	3.08	
Esterilización de material hospitalario	-	-	-	-	-	7E-04	-	
Caminos pavimentados	2.55	0.98	-	-	-	-	-	
Caminos no pavimentados	0.45	0.11	-	-	-	-	-	
Bancos de material	-	-	-	-	-	-	-	
FUENTES NO CARRETERAS								
Aeropuertos	0.02	0.03	0.44	0.11	0.43	0.03	-	
Locomotoras	0.05	0.07	0.48	0.01	0.58	0.01	-	
Terminal de autobuses	0.01	0.01	4E-03	1E-03	0.02	3E-04	1E-05	
FUENTES NATURALES	-	-	-	-	24.69	51.08	-	
Biogénicas	-	-	-	-	24.69	51.08	-	
FUENTES MOVILES	6.75	7.87	14.20	82.93	56.59	15.52	0.41	
Motocicletas	0.61	0.60	3.11	18.27	4.33	2.63	0.17	
Autos particulares	1.78	1.81	4.53	25.89	20.84	5.77	0.12	
Taxis	0.02	0.01	0.14	0.29	0.31	0.06	3E-03	
Camionetas SUV	0.75	0.80	2.12	12.26	11.24	2.41	0.05	
Pick Up	1.46	1.75	2.62	21.64	13.83	3.84	0.05	
Combis/Vagonetas	0.02	0.03	0.03	0.04	0.06	0.01	4E-04	
Vehículos < a 3.8 t.	0.28	0.34	0.48	3.21	2.40	0.58	0.01	
Autobuses	0.70	0.97	0.51	0.34	1.83	0.07	2E-03	
Vehículos > a 3.8 t. locales	1.14	1.56	0.65	0.98	1.74	0.17	0.01	
TOTAL ESTATAL	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	

3.1.2. Análisis por fuente de emisión

3.1.2.1. Fuentes Fijas

Las emisiones generadas por estas fuentes a la atmosfera son principalmente las derivadas de procesos de combustión de combustibles fósiles, procesos de manufactura y por almacenamiento de materiales y productos.

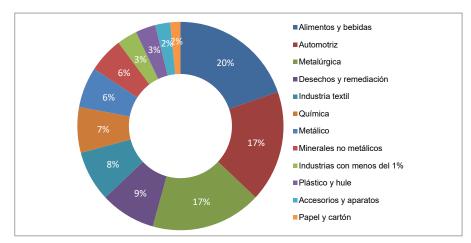
Conforme al Reglamento de la LGEEPA en materia de prevención y control de la contaminación atmosférica, cada fuente debe obtener su licencia de funcionamiento para operar, además de tener la obligación de presentar la Cedula de Operación Anual (COA) a través de la cual se actualiza la información y se contabilizan las emisiones. En las siguientes secciones se presentan los sectores evaluados para esta fuente:

Tabla 3. 6 Sectores considerados en fuentes fijas.

Sector industrial	Compe	tencia
Sector industrial	Federal	Estatal
Accesorios, aparatos eléctricos y equipos de generación	-	3
eléctrica		
Alimentos y bebidas	-	25
Automotriz	22	-
Cemento y cal	1	-
Industria textil	-	10
Manejo de desechos y remediación	-	11
Metálico	-	8
Metalúrgica (incluye la siderúrgica)	22	-
Mezclas químicas	-	1
Minerales no metálicos	-	7
Papel y cartón	-	2
Petróleo y petroquímica	1	-
Plástico y hule	-	4
Química	9	-
Tratamiento de residuos peligrosos	1	-
Total	56	68

Fuente: Elaboración propia del Inventario Estatal de Emisiones de Contaminantes Criterio de Aguascalientes 2016.

La distribución de los sectores evaluados se presenta en la Gráfica 3.2, identificando que la mayor cantidad de establecimientos industriales corresponden a alimentos y bebidas (20%), seguida por automotriz y metalúrgica (17%), desechos y remediación (9%), industria textil (8%) y química (7%).

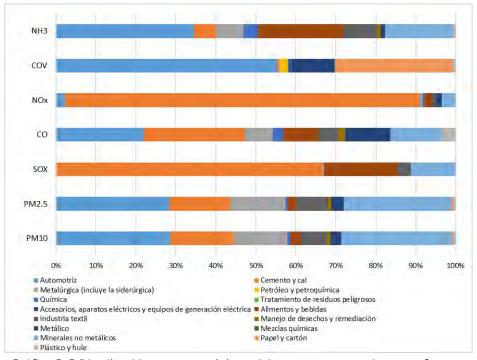


Gráfica 3. 2 Distribución porcentual de sectores evaluados como fuente fija.

Fuente: Elaboración propia del Inventario Estatal de Emisiones de Contaminantes Criterio de Aguascalientes 2016.

Las emisiones anuales estimadas generadas por fuentes fijas para el año 2016 en el Estado fueron un total de 474.03 toneladas de PM_{10} , 333.66 toneladas de $PM_{2.5}$, 1,992.04 toneladas de SO_{x} , 222.73 toneladas de SO_{x} , 222.73 toneladas de SO_{x} 0, 2,716.05 toneladas de SO_{x} 0, 1,449.56 toneladas de SO_{x} 0 toneladas de SO_{x} 1,449.56 tonel

En la siguiente gráfica se muestra la contribución porcentual por fuentes fijas en cada uno de los contaminantes:



Gráfica 3. 3 Distribución porcentual de emisiones por contaminante y fuente.

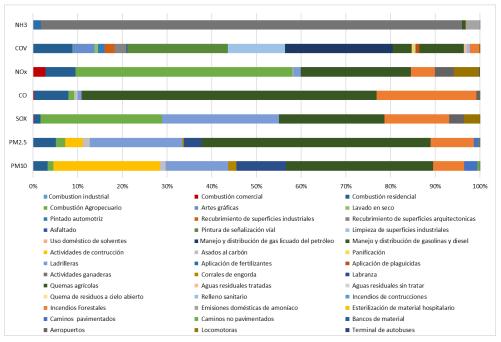
Fuente: Elaboración propia del Inventario Estatal de Emisiones de Contaminantes Criterio de Aguascalientes 2016.

Se observa que las emisiones de PM_{10} , $PM_{2.5}$, COV y NH_3 provienen principalmente de la industria automotriz (28.58%, 28.39%, 55.29% y 34.56%, respectivamente); otra contribución importante para las emisiones de PM_{10} (27.52%) y $PM_{2.5}$ (26.80%) es la industria de minerales no metálicos, para las emisiones de COV (29.36%) la industria de papel y cartón, y por último, para emisiones de NH_3 (21.41%) la industria de alimentos y bebidas.

3.1.2.2. Fuentes de área

En total, en las fuentes de área se integró información de 45 fuentes, agrupadas en 9 categorías. Las emisiones anuales generadas por estas fuentes en el Estado de Aguascalientes para el año 2016 fueron: 8,449.25 toneladas de PM_{10} , 5,212.17 toneladas de $PM_{2.5}$, 374.04 toneladas de SO_x , 26,275.78 toneladas de SO_x , SO_x 0, SO_x 10, SO_x 20, SO_x 3, SO_x 4, SO_x 4, SO_x 5, SO_x 6, SO_x 7, SO_x 8, SO_x 8, SO_x 8, SO_x 9, $SO_$

En la Gráfica 3.4 se muestran los resultados de la contribución porcentual de cada una de las fuentes de área por contaminante.



Gráfica 3.4 Distribución porcentual de emisiones por contaminante y fuentes de área.

Fuente: Elaboración propia del Inventario Estatal de Emisiones de Contaminantes Criterio de Aguascalientes 2016.

Conforme a lo mostrado en la Gráfica 3.4, del total de fuentes de área, las quemas agrícolas tienen la mayor contribución de emisiones partículas PM_{10} (32.86%) y $PM_{2.5}$ (51.23%), además de ser la principal fuente de emisión de CO (66.04%). Las actividades de construcción y ladrilleras, que también son fuentes importantes de emisión de PM_{10} (23.86% y el 14.01 %, respectivamente); asimismo, las ladrilleras también tienen una contribución importante en las emisiones de $PM_{2.5}$ (20.73%).

En cuanto a emisiones de SO_x de las fuentes de área, la combustión agropecuaria de diésel es la principal contribuyente (27.17%) seguida las ladrilleras y quemas agrícolas (26.16% y 23.67%, respectivamente). Para los NO_x la fuente que más contribuye de las fuentes de área es la combustión de diésel agropecuario (47.94%), seguida de las guemas agrícolas (24.65%).

Para las emisiones de COV, las fuentes de área que más aportan son el manejo y distribución de gas licuado del petróleo (19.89%), la pintura de señalización vial (18.61%) y la limpieza de superficies industriales (10.59%). Para el NH_3 la principal contribuyente de emisiones, casi en la totalidad, son las actividades agropecuarias (94.25%).

3.1.2.3. Fuentes móviles

Las emisiones generadas por fuentes móviles representan de manera general una contribución importante en los inventarios de emisiones, dado que todos los vehículos automotores de combustión interna que circulan en vialidades generan emisiones a la atmosfera. Aunque las principales emisiones de las fuentes móviles se generan en el escape durante la combustión de hidrocarburos, también se generan emisiones evaporativas y durante el frenado por el desgaste de las llantas y las balatas.

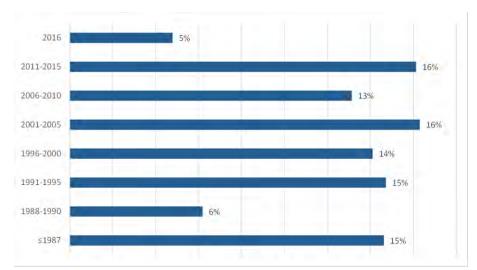
Conforme a la información del padrón vehicular estatal proporcionado por el Estado, los vehículos registrados en el año 2016 totalizando 481,759 vehículos. En la Gráfica 3.5 se presenta la distribución porcentual del padrón vehicular por municipio, observando que Aguascalientes es el que tiene el mayor registro, alcanzando el 74.49%, seguido de Jesús María con el 7.90%.



Gráfica 3. 5 Distribución del parque vehicular al 2016 por municipio.

Fuente: Elaboración propia con datos de la SSMAA

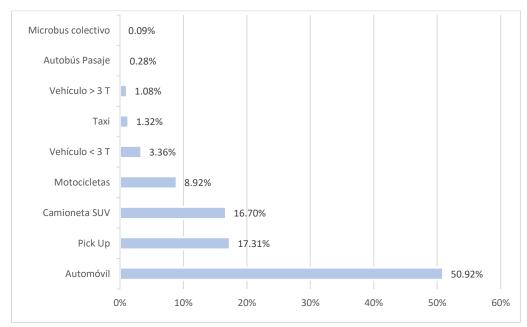
Del total del parque vehicular al 2016, el 79% de vehículos registrados tiene una antigüedad mayor a 5 años y el 50% tiene antigüedad de más de quince años.



Gráfica 3. 6 Distribución del parque vehicular registrado al 2016, por año modelo.

Fuente: Elaboración propia con datos de la SSMAA

En la gráfica 3.7 se observa la distribución del parque vehicular por tipo de vehículo, en la cual se observa que el 90% son automóviles, camionetas pick up, SUV y motocicletas.

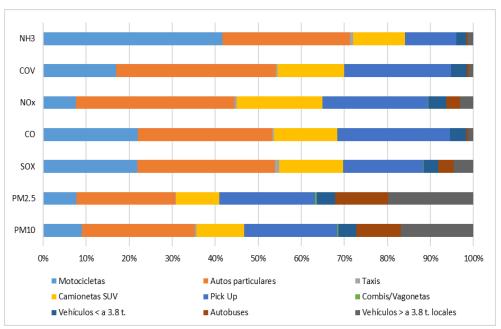


Gráfica 3. 7 Distribución de parque vehicular por tipo de vehículo

El resultado de las emisiones anuales generadas por fuentes móviles en el Estado de Aguascalientes para el año 2016, dieron un total 645.44 toneladas de PM_{10} , 473.48 toneladas de $PM_{2.5}$, 391.67 toneladas de SO_x , 128,732.16 toneladas de SO_x 0, 11,761.79 toneladas de SO_x 0, 180.34 toneladas de SO_x 1, 1761.79 toneladas de SO_x 1, 180.34 tonelada

Del análisis de la contribución porcentual por fuentes móviles, los autos particulares son los principales emisores, siendo los que registran los mayores porcentajes en 6 de 7 contaminantes (26.33% de PM_{10} , 23.04% de $PM_{2.5}$, 31.92% de SO_X , 31.22% de SO_X , 36.82% de SO_X , 37.15% de SO_X , a excepción del SO_X , dónde las motocicletas son las principales emisoras de dicho contaminante.

A los autos particulares le siguen las camionetas pick up, con una contribución en las emisiones de PM_{10} (21.58%), $PM_{2.5}$ (22.19%), CO (26.10%), NO_X (24.45%) y COV (24.73%).



Gráfica 3. 8 Distribución porcentual de emisiones por contaminante y tipo de fuente móvil.

Fuente: Elaboración propia del Inventario Estatal de Emisiones de Contaminantes Criterio de Aguascalientes 2016.

Es de resaltar que las motocicletas son las que generan mayores emisiones de NH_3 (41.73%), así mismo, contribuyen de manera importante con las emisiones de SO_X y CO (21.90 % y 22.03 %, respectivamente).

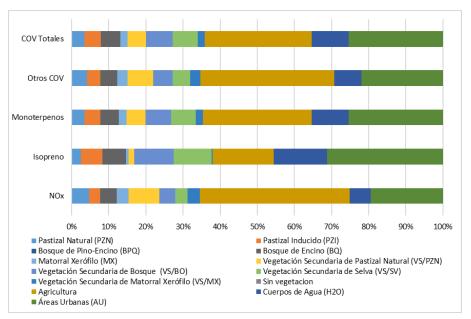
3.1.2.4. Fuentes naturales

Es importante mencionar que la vegetación y el suelo, como componentes naturales, no son fuentes emisoras de contaminantes; sin embargo, en los bosques y en la agricultura se generan emisiones de gases tales como el carbono y el nitrogeno provenientes de los procesos de decomposición de la biomasa en materia orgánica; del mismo modo, también contribuyen con emisiones que forman parte de los ciclos generadores de sustancias precursoras de estos, en este caso estamos hablando de los compuestos orgánicos volátiles.

Sin embargo, la importancia de la estimación de estas emisiones es porque a nivel global pueden ser iguales o de mayor magnitud que las generadas por actividades antropogénicas²⁰. Por lo que es importante cuantificar las emisiones de COV de fuentes biogénicas para tener una perspectiva completa de la cantidad de compuestos precursores de contaminantes secundarios que son emitidos y establecer estrategias para un manejo integral de la calidad del aire.

Cabe indicar que, la denominación o clasificación de las fuentes biogénicas, fue determinada en base a la clasificación que asigna el modelo utilizado en la estimación de dichas emisiones, homologando los distintos usos de suelo con que cuenta el Estado de Aquascalientes.

Las emisiones totales generadas por las fuentes biogénicas en el Estado de Aguascalientes para el año 2016, se estimaron en 11,843.29 toneladas de isopreno, 6,808.06 toneladas de monoterpenos y 20,060.04 toneladas de otros compuestos orgánicos volátiles (OCOV), considerando una emisión de 38,711.40 toneladas de compuestos orgánicos volátiles. Para los NOX, se estimó una emisión anual por fuentes biogénicas de 7,839.86 toneladas, atribuidos a la dinámica microbiana del suelo a través de procesos de nitrificación y desnitrificación.



Gráfica 3. 9 Distribución porcentual de emisiones por contaminante de fuentes biogénicas.

Fuente: Elaboración propia del Inventario Estatal de Emisiones de Contaminantes Criterio de Aquascalientes 2016.

Las subcategorías que tienen una mayor contribución de fuentes biogénicas son la agricultura que contribuye con el 40.30% de emisiones de NO_X , 29.21% menoterpenos y 35.94% OCOV y 28.81%COV. Por su parte las fuentes de áreas urbanas (AU) son las que tienen mayor aportación de Isopropeno con el 31.16%.

²⁰INEM 2005 (SEMARNAT 2012)

3.1.3. Análisis del inventario por contaminante y municipio

En este apartado se presentan los resultados obtenidos con respecto al total estatal, por fuente y municipio.

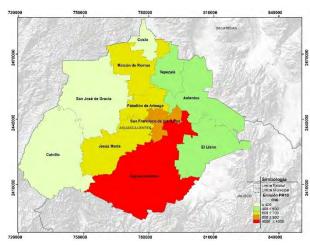


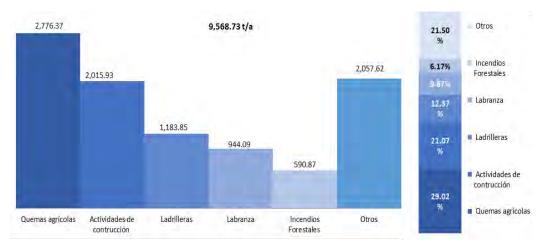
Ilustración 3. 1. Distribución geográfica de emisiones de PM₁₀.

Fuente: Elaboración propia del Inventario Estatal de Emisiones de Contaminantes Criterio de Aquascalientes 2016.

Partículas PM10

El municipio de Aguascalientes contribuye con el 44.42% de las emisiones totales de partículas menores a 10 micras, atribuido principalmente a las actividades de construcción comercial, así como a las quemas agrícolas de maíz forrajero cultivado y a las actividades de las ladrilleras ubicadas en el municipio; seguido del municipio de San Francisco de los Romo con el 8.69%. Destacan también los municipios de Rincón de Romos (6.97%), Jesús María (6.73%) y Pabellón de Arteaga (6.62%).

Las principales fuentes de emisión de esté contaminante son las quemas agrícolas con 29.02%, las actividades de construcción con el 21.07% y las ladrilleras con el 12.37%.



Gráfica 3. 10 Principales fuentes contribuyentes de partículas PM₁₀.

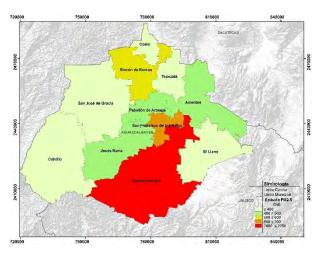


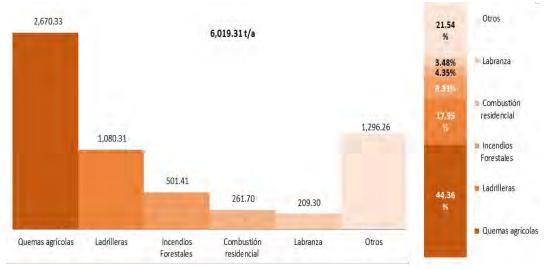
Ilustración 3. 4. Distribución geográfica de emisiones de PM_{2.5}.

Fuente: Elaboración propia del Inventario Estatal de Emisiones de Contaminantes Criterio de Aguascalientes 2016.

Partículas PM₂₅

El municipio de Aguascalientes contribuye con el 36.76% de las emisiones de PM_{2.5}, las cuales se generan principalmente por las quemas del maíz forrajero y las actividades ladrilleras, seguido de los municipios de San Francisco de los Romo con el 10.31%, Rincón de Romos con 8.48%, Jesús María con 7.77%, Pabellón de Arteaga con 7.68% y Asientos con 6.66%.

Las fuentes de mayor emisión son las quemas agrícolas con 44.36% y las ladrilleras con el 17.95%; seguidas de incendios forestales con el 8.33%, y la combustión residencial con 4.35%.



Gráfica 3. 11. Principales fuentes contribuyentes de partículas PM_{2.5}.

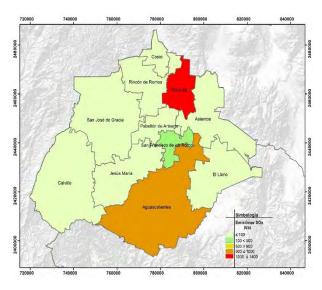


Ilustración 3. 7. Distribución geográfica de emisiones de SO_x.

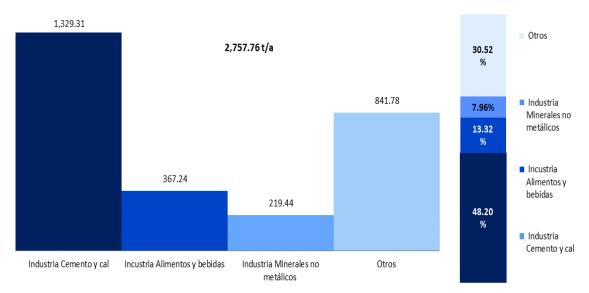
Fuente: Elaboración propia del Inventario Estatal de Emisiones de Contaminantes Criterio de Aguascalientes 2016.

Óxidos de Azufre (SOX)

La fuente que contribuye en mayor proporción a las emisiones de SO_X es la industria de cemento y cal con el 48.20% ubicada en el municipio de Tepezalá, el cual aporta el 49.03% de las emisiones totales de este contaminante en el Estado.

El municipio de Aguascalientes contribuye con el 34.18%, debido a actividades de la industria de minerales no metálicos y de alimentos y bebidas; y San Francisco de los Romo con el 4.96%, atribuido a la industria de alimentos y bebidas y textil asentadas en ese municipio.

A nivel estatal las fuentes que más contribuyen es la industria del cemento y cal, alimentos y bebidas seguidas de la industria de minerales no metálicos.



Gráfica 3. 12 Principales fuentes contribuyentes de SO_x.

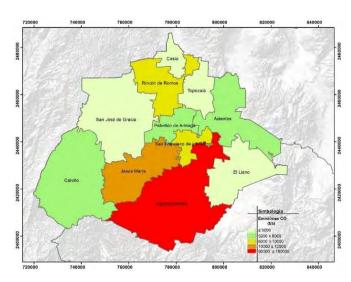


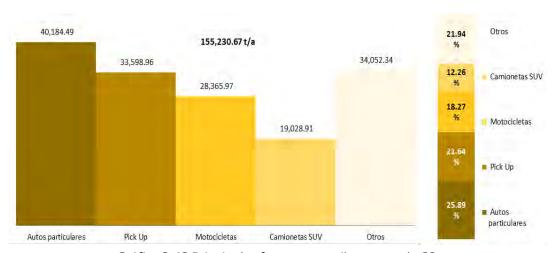
Ilustración 3. 10. Distribución geográfica de emisiones de CO.

Fuente: Elaboración propia del Inventario Estatal de Emisiones de Contaminantes Criterio de Aguascalientes 2016

Monóxido de Carbono (CO)

En el Estado, el monóxido de carbono es emitido principalmente por las fuentes móviles. Los autos particulares son los que más contribuyen alcanzando el 25.89%, seguidos de las camionetas pick up con el 21.64%, las motocicletas el 18.27% y las camionetas SUV con el 12.26%.

El municipio de Aguascalientes tiene la mayor aportación con el 63.72%, debido a que en este lugar se registra la mayor cantidad del parque vehicular. Resaltan también los municipios de Jesús María con el 8.07%, San Francisco de los Romo y Rincón de Romos, con una contribución del 5.36% y 5.23%, respectivamente.



Gráfica 3. 13 Principales fuentes contribuyentes de CO.

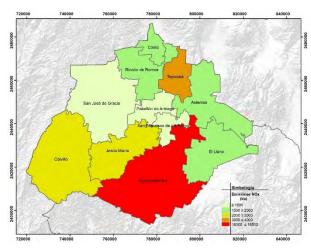


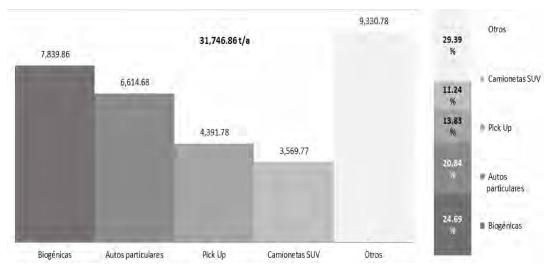
Ilustración 3. 11 Distribución geográfica de emisiones de NO_x.

Fuente: Elaboración propia del Inventario Estatal de Emisiones de Contaminantes Criterio de Aguascalientes 2016

Óxidos de Nitrógeno (NOX)

En la Gráfica 3.14 es posible apreciar que en el Estado la principal contribución de emisión de NO_X son las fuentes biogénicas con el 24.69%, seguida de los autos particulares con 20.84%, camionetas pick up con 13.83% y camionetas SUV con 11.24%.

Los municipios que contribuyen con mayores emisiones son Aguascalientes con el 50.45% debido principalmente a emisiones del parque vehicular y Tepezalá con una contribución del 11.29% atribuida en su mayoría a la actividad de la industria del cemento y cal.



Gráfica 3. 14. Principales fuentes contribuyentes de NO_x.

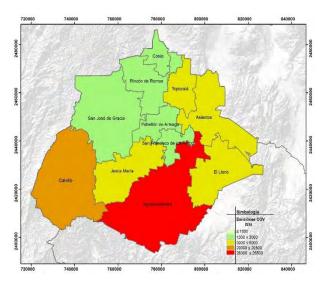


Ilustración 3. 14 Distribución geográfica de emisiones de COV.

Fuente: Elaboración propia del Inventario Estatal de Emisiones de Contaminantes Criterio de Aguascalientes 2016

Compuestos Orgánicos Volátiles (COV)

Las fuentes biogénicas son las que tienen la mayor contribución con un 51.08% de las emisiones totales, seguidas del manejo y distribución de gas licuado del petróleo (6.26%), pintura de señalización (5.86%) y autos particulares (5.77%).

El municipio de Aguascalientes tiene la mayor contribución con el 34.54%, generada principalmente por el uso de solventes, almacenamiento y transporte de derivados de petróleo, y por las fuentes móviles; seguido de Calvillo con 26.77%, atribuido en su mayoría a las fuentes biogénicas.



Gráfica 3. 15 Principales fuentes contribuyentes de COV.

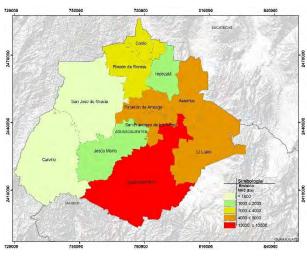


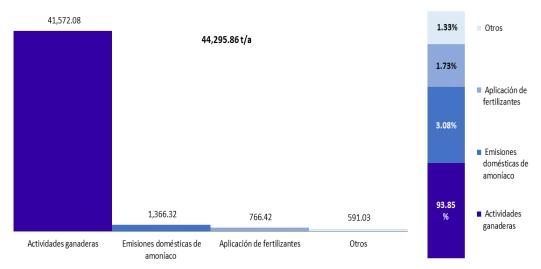
Ilustración 3. 19 Distribución geográfica de emisiones de NH3.

Fuente: Elaboración propia del Inventario Estatal de Emisiones de Contaminantes Criterio de Aguascalientes 2016

Amoniaco (NH₃)

Las actividades ganaderas presentan la mayor contribución en las emisiones de NH₃ con el 93.85% del total estatal; en menor proporción se encuentran las emisiones domésticas con el 3.08% y por aplicación de fertilizantes 1.73%.

El municipio de Aguascalientes tiene la mayor contribución con el 29.56% de las emisiones en el Estado, seguido de Pabellón de Arteaga con el 16.60%, El Llano (10.76%), Asientos (10.66%) y San Francisco de los Romo (10.54%); en todos ellos se atribuye la contribución a las emisiones ganaderas.



Gráfica 3. 16 Principales fuentes contribuyentes de NH₃.

3.2 Proyección de emisiones

Proyección para PM₁₀ y PM_{2.5}

Las proyecciones permiten conocer la tendencia de las emisiones de los contaminantes en los próximos años, los posibles cambios en las emisiones por fuente y en su caso los potenciales de reducción de las distintas fuentes, sectores y actividades clave.

Por ello se realizó la proyección a 10 años de las fuentes que tienen una mayor contribución del inventario de emisiones de contaminantes criterio año base 2016, considerando los años 2023 y 2028. Las proyecciones se realizaron tomando en cuenta diferentes aspectos de los datos de actividad, la tendencia del crecimiento poblacional y el análisis del comportamiento de las actividades económicas representativas del Estado, en un escenario en el que no se realice acción alguna para mitigar o disminuir las emisiones.

Para partículas PM_{10} y $PM_{2.5}$, las fuentes proyectadas fueron las quemas agrícolas, actividades de construcción, ladrilleras y labranza por ser las principales emisoras de estos contaminantes. Estas fuentes constituyen el 72.33% de emisiones de PM_{10} y el 69.14% en $PM_{2.5}$, observando que, si no se realizan acciones, se incrementarán las emisiones de PM_{10} más del 110% en 2028 con respecto a las emisiones de 2016 y hasta un 91% de las emisiones de $PM_{2.5}$, asumiendo las tendencias (tabla 3.5).

Tabla 3. 7 Proyecciones de emisiones de partículas.

Año	Tonelada/año		
	PM ₁₀	PM _{2.5}	
2016	6,920.24	4,161.54	
2023	10,818.41	5,844.84	
2028	15,083.32	7,968.67	

Tomando en cuenta lo anterior, mantener las condiciones actuales en estas fuentes implicaría un aumento muy alto de emisiones de PM_{10} y $PM_{2.5}$ y que, aun con la aplicación de medidas propuestas, únicamente se podrá evitar aproximadamente el 22% de emisiones de PM_{10} y el 28% de emisiones de $PM_{2.5}$, quedando las emisiones totales por encima del año base.

En otras palabras, en 2028 se emitirá más PM_{10} y $PM_{2.5}$ con respecto al año 2016, sin embargo, si se aplican las medidas propuestas en el presente documento, se dejarán de emitir anualmente 3,358.80 toneladas de PM_{10} y 2,288.54 ton. de $PM_{2.5}$.

Proyecciones de fuentes móviles

Como parte de los trabajos del **Programa Cielo Claro**, se realizó la proyección de emisiones por fuentes móviles, que impactan con mayor medida en las emisiones de monóxido de carbono, con una contribución de más del 80%, y considerando un incremento del 27% en el total de la flota vehicular para el año 2023 y un 49% para el año 2028. Sin embargo, se observa una disminución de emisiones en la proyección, atribuido a la renovación del parque vehicular, lo que refleja una tendencia de reducción en los valores de los factores de emisión del modelo MOVES debido a la actualización de la tecnología en los automóviles.

۸ ~ -	Tonelada/año
Año	CO
2016	128,732.16
2023	124,322.67
2028	127,355.76

Tabla 3. 8 Proyección de emisiones de CO para fuentes móviles.

Para la proyección se tomaron en cuenta las medidas propuestas aplicables en las fuentes de mayor contribución (que representan el 72%), lo que implica una reducción neta de 18,666.16 ton. anuales de CO, es decir, una disminución del 14.5% en el 2028 respecto al 2016.

3.3 Conclusiones

- Las principales contribuyentes de emisiones de partículas PM_{10 y} PM_{2.5} son las fuentes de área, siendo las quemas agrícolas, las ladrilleras, las actividades de construcción, y los incendios forestales los que tienen las mayores aportaciones.
- Las emisiones de SO_x son emitidas principalmente por fuentes de fijas, siendo la industria de cemento y cal que tiene una mayor contribución, seguida de alimentos y bebidas y minerales no metálicos.
- El CO y los NO_x son emitidos principalmente por fuentes móviles, destacando la contribución de autos particulares, camionetas pick up y motocicletas.
- Los COV son emitidos en un mayor porcentaje por fuentes de área y las fuentes naturales, destacando las fuentes biogénicas, manejo y distribución de gas licuado de petróleo.
- El NH₃ es emitido principalmente por actividades ganaderas.
- Asimismo, se observa que la mayor cantidad de emisiones de todos los contaminantes, las aporta el municipio de Aguascalientes.
- La mayor aportación de partículas PM₁₀ y PM_{2.5} se da en municipios de la zona metropolitana que son Aguascalientes, Jesús María y San Francisco de los Romo, esto debido principalmente a las actividades de construcción.
- Para el CO los municipios que registran mayor aportación son Aguascalientes y Jesús María, debido a que es donde se concentra la mayor parte del parque vehicular.

CAPÍTULO 4

Impactos sobre la salud



Aguascalientes es un Estado pujante, que ocupa los primeros lugares en la economía nacional²¹, se encuentra ubicado en el centro-norte del país con las condiciones propicias para su desarrollo. Es así que el proceso de crecimiento urbano acarrea deterioro de las condiciones ambientales circundantes. Por tanto, las ciudades requieren de atención en la evaluación de efectos a la salud, ya que impactan en calidad de vida de las personas.

Hoy en día, las grandes cantidades de contaminantes en el aire repercuten en la vida diaria, es así que en la actualidad constituye el riesgo ambiental más importante para la salud; dado que afecta a lo largo de toda la vida. Los efectos que tiene la contaminación atmosférica van desde molestias leves, alteraciones de la función pulmonar, problemas cardíacos y hasta la muerte, causando ingresos hospitalarios y visitas a urgencias, por causas respiratorias y cardiovasculares. Por esta interacción destaca la importancia que tiene la calidad del aire en el bienestar de las personas.

La contaminación del aire da lugar a enfermedades respiratorias y cardiovasculares, además de otras como el cáncer, lo que genera gastos económicos, ausencia escolar y laboral. La contaminación atmosférica es el riesgo ambiental que más impacta a la salud de la población en el mundo de acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2014), así mismo, informa que la contaminación atmosférica es la causa del 25% de muertes por cardiopatías, 34% de muertes por accidentes cerebrovasculares y 36% de muertes por cáncer de pulmón. La contaminación atmosférica por partículas, es el principal factor de riesgo ambiental a la mortalidad en México.

En 2015, datos estadísticos indican que, en el país, 4.2 millones de muertes estuvieron relacionadas con la contaminación atmosférica²² y que el 92% de la población mundial habita en zonas donde se rebasan los límites máximos de contaminantes del aire establecidos por la OMS. Los datos de la mortalidad por contaminación atmosférica en México, muestran que en el año de 2015²³ se registraron 655,688 muertes en el país, y 5,910 en el Estado de Aguascalientes. La OMS

Si se redujera la contaminación atmosférica, podrían reducirse los costos de la salud²⁴ y salvarse millones de vidas, por ello, cuanto más bajos sean los niveles de contaminación del aire, mejor será la salud cardiovascular y respiratoria de la población, tanto a corto como a largo plazo. En este sentido y de acuerdo con el lema de Aguascalientes en su escudo: "Agua clara, claro cielo, buena tierra y gente buena", hay que unir esfuerzos para lograr este objetivo.

_

²¹ Doing Business 20165, Grupo Banco Mundial, clasifica a las economías por su facilidad para hacer negocios.

²² Philip J Landrigan, et. al., 2017. https://www.thelancet.com/journals/lanpub/article/PIIS2468-2667(16)30023-8/fulltext

 $^{^{23}\,}INEGI\,2015.\,http://www.inegi.org.mx/sistemas/olap/consulta/general_ver4/MDXQueryDatos.asp?\#Regreso\&c=11144$

²⁴ te: Global Burden of Disease 2013 (IHME, 2015)

4.1 Efectos en Salud por contaminantes atmosféricos

En el País, se tienen establecidas normas de salud ambiental en las que se establecen los límites y tiempos de exposición por contaminante para protección de la salud de la población. A los contaminantes atmosféricos normados, se le denominan contaminantes criterio, los que se mencionan en el presente apartado son: ozono (O_3) , monóxido de carbono (CO), dióxido de azufre (SO_2) , bióxido de nitrógeno (NO_2) , Partículas menores de 10 micrómetros (PM_{10}) y partículas menores a 2.5 micrómetros $(PM_{2.5})$.

En la tabla 4.1 se muestran los valores establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) y la Organización Mundial de la Salud (OMS) sobre concentraciones límite y tiempos de exposición de cada contaminante criterio.

Tabla 4.1 Límites y tiempos de exposición de contaminantes criterio establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas NOM y la Organización Mundial de la Salud OMS

Contaminante criterio	Norma Oficial	Mexicana ^{1,2,3,4,5}	Guías de calidad del aire de la OMS ⁶	
	Tiempo promedio	Límite de exposición	Tiempo promedio	Límite de exposición
	1 hora	0.095 ppm	-	-
Ozono (O₃)¹	8 horas	0.070 ppm	8 horas	100 μg/m³ (0.05ppm)
Monóxido de Carbono (CO)²	8 horas	11 ppm	8 horas	10 μg/m³ (8.7 ppm)
	8 horas	0.200 ppm	10 min	500 μg/m³ (0.2 ppm)
Dióxido de Azufre (SO₂)³	24 horas	0.110 ppm	24 horas	20 μg/m3 (0.008ppm)
	Anual	0.025 ppm	-	-
Piávido do Nitrágono (NO)4	1 hora	0.210 ppm	1 hora	200 μg/m³ (0.106 ppm)
Bióxido de Nitrógeno (NO₂)⁴	-	-	Anual	40 μg/m3 (0.021 ppm)
Partículas Suspendidas	24 horas	75 μg/m³	24 horas.	50 μg/m³
PM ₁₀ ⁵	Anual	40 μg/m³	Anual	20 μg/m³
Partículas Suspendidas	24 horas	45 μg/m³	24 horas	25 μg/m³
PM _{2.5} ⁵	Anual	12 μg/m³	Anual	10 μg/m³

Referencias:

¹NOM-020-SSA1-2014, DOF 19 Ago 2014

²NOM-021-SSA1-1993, DOF 23 Dic 1994

³NOM-022-SSA1-2010, DOF 8 Sept 2010

⁴NOM-023-SSA1-1993, DOF 23 Dic 1994

⁵NOM-025-SSA1-2014, DOF 20 Ago 2014

⁶OMS, Guías de Calidad del Aire, actualización mundial 2005

A continuación, se mencionan las características de cada contaminante y su efecto en la salud.

4.1.1. Ozono (O₃)

El ozono es un contaminante denominado secundario, porque se forma en la atmósfera por la reacción entre los óxidos de nitrógeno (procedentes de emisiones vehiculares e industriales principalmente), así como de compuestos orgánicos volátiles (derivados también de emisiones vehiculares e industriales, evaporación de solventes) en presencia de luz solar. Esta reacción se da a una altura de nivel de piso.

Puede causar efectos en el sistema respiratorio por la exposición a periodos cortos, dentro de las afectaciones que se pueden presentar están: reducción de la capacidad pulmonar, síntomas respiratorios como tos, sibilancias, dolor o ardor en el pecho, dificultad para respirar, pleuresía (inflamación del revestimiento de pulmones). También el Ozono en periodos cortos de exposición es asociado con enfermedades respiratorias, como el asma, enfisema, y bronquitis, puede aumentar también la susceptibilidad a padecer infecciones respiratorias.

4.1.2. Dióxido de azufre (SO₂)

El dióxido de azufre (SO₂) es un gas incoloro con un olor penetrante, se genera por la combustión de combustibles fósiles, en la fundición de minerales que contienen azufre, y por la quema de combustibles fósiles con contenido de azufre empleados para la generación de electricidad y vehículos de motor a diésel.

Ese contaminante afecta principalmente la función pulmonar e irritación ocular, así como de la inflamación del sistema respiratorio provocando tos, secreción mucosa, agravamiento del asma y bronquitis crónica.

4.1.3. Bióxido de nitrógeno (NO₂)

Las principales fuentes de emisiones antropogénicas de NO_2 son la combustión realizada para la generación de electricidad y motores vehiculares. Dentro de las afectaciones a la salud, estudios epidemiológicos han revelado que los síntomas de bronquitis en los niños asmáticos aumentan cuando se prolonga la exposición al NO_2 . En ciudades europeas y norteamericanas el desarrollo de la función pulmonar disminuye en asociación con las concentraciones reportadas de NO_2 cuando se superan los límites establecidos por la OMS.

4.1.4. Monóxido de carbono (CO)

El monóxido de carbono se produce principalmente por una combustión incompleta en vehículos que emplean gasolina como combustible, otras fuentes de emisión del CO son los incendios forestales y las quemas agrícolas.

4.1.5. Partículas suspendidas menores a 10 micrómetros (PM₁₀)

Las PM_{10} , son partículas que poseen un diámetro aerodinámico menor a 10 micrómetros, y se pueden dividir por su tamaño en: la fracción gruesa (cuyo diámetro aerodinámico se encuentra entre 2.5 y 10 micrómetros, $PM_{10-2.5}$), fracción fina que incluye a las partículas con diámetro aerodinámico menor a 2.5 micras ($PM_{2.5}$) y la fracción ultra fina que se refiere a las partículas menores de 0.1 micras.

En 2015, la Organización Mundial de la Salud, reportó en México que casi 29 mil muertes son atribuidas a la contaminación ambiental de las partículas suspendidas²⁵ a través del proyecto de la Carga Global de Enfermedad.

4.1.6. Partículas suspendidas menores a 2.5 micrómetros (PM_{2.5})

Las PM_{2.5} son partículas con un diámetro igual o menor a 2.5 micrómetros, llamadas también partículas finas o fracción respiratoria, entre más pequeñas sean las partículas, pueden penetrar más profundamente en las vías respiratorias, hasta llegar a los alveolos de los pulmones.

4.2 Revisión de estudios epidemiológicos recientes

Los riesgos y efectos en la salud son diferentes en la población. Hay poblaciones más vulnerables, entre las ellas los niños menores de cinco años, los adultos entre 50 y 75 años de edad y las personas con enfermedades previas son los más afectados. Las personas pobres y aquellas que viven en situación de vulnerabilidad, así como las mujeres y sus familias que utilizan estufas tradicionales de biomasa para cocinar y calentarse, corren mayor riesgo.

Hay efectos de la contaminación del aire sobre la salud a corto y largo plazo, siendo la exposición a largo plazo y de larga duración la más significativa para la salud pública. La mayoría de las muertes atribuibles a la contaminación atmosférica en la población general están relacionadas con las enfermedades no transmisibles. En efecto, el 36% de las muertes por cáncer de pulmón, el 35% de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), el 34% de los accidentes cerebrovasculares y el 27% de las cardiopatías isquémicas son atribuibles a

²⁵ IHME, 2017. State Of Global Air 2017.

la contaminación atmosférica. Sin embargo, el mayor impacto es sobre la mortalidad infantil, ya que más de la mitad de las muertes de niños menores de 5 años por infecciones agudas de las vías respiratorias inferiores (IRAS) son debidas a partículas inhaladas por la contaminación del aire (Balakrishnan et al., 2014).

Con respecto a las características específicas de tendencia de los contaminantes en el Estado de Aguascalientes, donde la mayor contribución de contaminantes atmosféricos son el material particulado PM₁₀, PM_{2.5}, NOx, CO y COV, es importante considerar los estudios recientes donde identifican riesgos a la salud (diabetes, bajo peso al nacer y suicidio); como la interacción positiva entre PM10 y contar-GRS (Genetic Risk Score) en la diabetes [ORinteraction =1.10 (1.01, 1.20)], siendo las asociaciones más fuertes entre los participantes en el cuartil más alto de conteo-GRS [OR: 1,97 (1,00, 3,87)]; así las probabilidades de diabetes aumentaron en un 8% (IC 95%: 2, 14%) paralelo de riesgo diabetes tipo 2 y un 35% (-8, 97%) por la exposición 10µg/m3 para PM10. Ece et al. 201626. Las concentraciones de ozono (O3) y partículas (PM2.5) presentaron asociación con el bajo peso al nacer, indican que el ozono es un factor de riesgo significativo de bajo peso al nacer, USA. Tu J. et al. 201627.

En relación a NO₂ fue relacionado con un aumento de mortalidad por suicidio en personas < 30 años (porcentaje de cambio: 6.73%; IC del 95%: 0.69 a 13.12%), estudio en Tokio 200128; se observó un incremento de rango intercuartílico (RIC) en la concentración de NO2. Además, los incrementos en el RIC de PM2.5 y SO2 se asociaron con un 10.55% (IC del 95%: 2.05 a 19.75%) y 11.47% (IC del 95%: 3.60 a 19.93%) aumento, respectivamente, en la mortalidad por suicidio entre las personas viuda, esto hace eco en Aguascalientes, donde en 2010 la tasa general de mortalidad de suicidios, era de apenas 4.31 eventos por cada 100 mil habitantes, mientras que al año siguiente se fue hasta el 8.33 y alcanzó su cresta en el 2015 cuando la tasa se fue hasta el 9.71 autoinmolaciones por cada 100 mil habitantes.

El NO2 presente en el aire de las ciudades proviene en su mayor parte de la oxidación del NO, cuya fuente principal son las emisiones provocadas por los automóviles. Por otra parte, el NO2 interviene en diversas reacciones químicas que tienen lugar en la atmósfera, dando lugar tanto a la producción de ozono troposférico como de partículas en suspensión secundarias menores de 2.5 micras (PM2.5), las más dañinas para la salud. De modo que a la hora de considerar los efectos del NO2 sobre la salud se deben tener en cuenta, no sólo los efectos directos que provoca, sino también su condición de marcador de la contaminación debida al tráfico y su condición de precursor de otros contaminantes.

²⁶ Air pollution and diabetes association: Modification by type 2 diabetes genetic risk score. Ece et al. 2016

²⁷ Spatial variations in the associations of term birth weight with ambient air pollution in Georgia, USA. Tu J. et al. 2016

²⁸ Ambient air pollution and suicide in Tokyo, 2001-2011. Ng CF et al. 20

4.3 Evaluación de Impactos en Salud (EIS)

El objetivo del presente apartado, es resaltar la importancia de los efectos a la salud por la contaminación del aire y dar a conocer la evaluación del impacto en salud, asociada a la contaminación del aire en el Estado de Aguascalientes. Uno de los objetivos primordiales de la evaluación de la salud, es facilitar la toma de decisiones a partir de la generación de información de la evaluación del nivel de la exposición, identificar el riesgo que corre la población, conocer las funciones dosis respuesta entre la exposición y el efecto en la salud; y cuantificar el riesgo. Como resultado, se encontró, que es posible evitar hasta 2,052 muertes al año, mediante la reducción de 5 µg/m³ de partículas en la atmosfera.

Tabla 4. 2 Información del Estado de Aguascalientes.

Datos generales del Estado de Aguascalientes		
Población	1,312,544*	
Municipios	11	
Parque Vehicular (índice de motorización)	481, 828	
Fuentes fijas	124 (56 estatales y 68 federales)	
Porcentaje del PIB por	Sector:	
actividad económica	Primario 3.7 %	
	Secundario 44.3 %	
	Terciario 52 %	
	Contribución al PIB nacional 1.4 %	
Estaciones de medición	4, CBTIS (Poniente), Instituto (Norte),	
	UAA (Centro), SSMAA (Sur)	

*INEGI 2015

4.3.1 Mortalidad atribuible a la contaminación del aire en Aguascalientes y su evaluación económica.

Dentro de los objetivos de la evaluación de la morbilidad atribuible a la contaminación de aire en Aguascalientes están los siguientes:

- Estimar la mortalidad atribuible a la contaminación del aire por PM₁₀.
- Estimar el valor económico de las muertes atribuibles a la contaminación de aire en Aguascalientes bajo el enfoque de *Disponibilidad a Pagar*.

A nivel mundial, se han aplicado múltiples metodologías con el objeto de cuantificar los impactos provocados por la contaminación del aire en la salud pública. BenMAP es un software diseñado por la EPA y de libre acceso, este software es de gran utilidad para estimar los impactos en la salud y el valor económico de los cambios en la calidad del aire.

Para estimar los impactos a la salud y el valor económico, el software BenMAP utiliza insumos proporcionados por el usuario, como son el área geográfica del estudio, el contaminante y su monitoreo, la población dentro del área geográfica, la línea base de la incidencia.

En el siguiente trabajo, se analizó el impacto en la salud y económico en el Estado de Aguascalientes que generaría la reducción incremental de $5 \mu g/m^3$ en las concentraciones de las PM_{10} en el aire, valor propuesto por la factibilidad de lograr, es un escenario propicio de conseguir. La metodología que se llevó a cabo se describe a continuación:

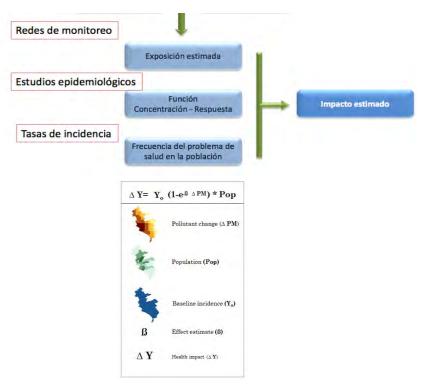


Ilustración 4.1 Ecuación aplicada por BenMAP

- 1. Definición de área geográfica.
- 2. Definición del contaminante.
- 3. Definición de la Población
- 4. Definición de la línea base de incidencias
- 5. Definición de las funciones de impacto a la salud
- 6. Definición de funciones de valoración

4.3.1.1. Definiciones

Definición del área geográfica

En este paso, se define el área geográfica donde se va a realizar el análisis de la calidad del aire. En este caso se requiere delimitar los impactos en todo el Estado, por lo cual se delimitó el área geográfica de estudio a la totalidad del territorio del Estado de Aguascalientes. El shape fue utilizado en coordenadas WGS 1984.

Definición del contaminante

Se establecieron las PM_{10} como el contaminante a analizar, ya que de acuerdo al análisis de los capítulos anteriores es uno de los contaminantes más relevantes y es el contaminante del cual se cuenta con la mayor información de monitoreo disponible en el Estado de Aquascalientes para el año de referencia, que es 2016.

El monitoreo de las concentraciones de las PM_{10} se realiza de forma intermitente en las siguientes estaciones: CBTIS, Centro, Norte y SMAA; sin embargo, se tomaron en cuenta los datos más consistentes y validados, que son los del año 2016 para la estación de CBTIS. Tabla 4.2 y resultados gráficos: ilustración 4.2 y 4.3.

Tabla 4. 3 Concentraciones promedio anual de PM₁₀ en estaciones de monitoreo, en las que se obtuvo mayor cantidad de datos validos en Aguascalientes en 2016.

Estación de	Valor Promedio anual	Valor límite de	Valor Límite de
monitoreo	(µg/m3 PM ₁₀)	PM ₁₀ en NOM	PM ₁₀ en OMS
CBTIS (Poniente)	50.78	40	20

El tipo de monitoreo que se lleva a cabo en esta estacion es automático, genera información minutal con promedio horario para las PM_{10} . La métrica utilizada en el análisis fue los promedios diarios durante el año y no se usó métrica estacional para el presente análisis.

Definición de la población

La población considerada para el presente análisis, fue la reportada por el INEGI en el año 2015 para el Estado de Aguascalientes, que fue de: 1,312,544 habitantes²⁹.

Tabla 4. 4 Población del Estado de Aguascalientes por municipios*

No	Municipio	Habitantes
1	Aguascalientes	877,190
2	Asientos	46,464
3	Calvillo	56,048
4	Cosío	15,577
5	El Llano	20,245
6	Jesús María	120,405
7	Pabellón de Arteaga	46,473
8	Rincón de Romos	53,866
9	San Francisco de los Romo	46,454
10	San José de Gracia	8,896
11	Tepezalá	20,926
	Total	1,312,544

^{*}INEGI 2015

²⁹http://www.inegi.org.mx/sistemas/olap/Proyectos/bd/continuas/mortalidad/MortalidadGeneral.asp?s= est&c=11144&proy=mort_mg.

Definición de la línea base de incidencias

En Aguascalientes, se tienen registradas 5,901 muertes por distintas causas en el año de 2016 (INEGI), se disgregaron por municipio y se obtuvieron las siguientes tasas de incidencia para cada uno de ellos:

Tabla 4. 5 Tasa de incidencia de mortalidad en el Estado de Aguascalientes*

Municipio	Tasa de incidencia^	
	Mortalidad todas las	
	causas >30 años)	
Aguascalientes	41.1475	
Asientos	35.8971	
Calvillo	48.8107	
Cosío	52.1216	
Jesús María	28.2915	
Pabellón de Arteaga	36.8396	
Rincón de Romos	37.1899	
San José de Gracia	41.6647	
Tepezalá	49.7633	
El Llano	36.6164	
San Francisco de los Romo	33.8151	
^Por 10.000 personas		

Fuente: INEGI. Encuesta Intercensal 2015

Definición de las funciones de impacto a la salud

Las funciones de impacto a la salud, tienen como finalidad estimar el porcentaje de cambio que se tendría en el impacto a la salud aplicando un control para evitar la contaminación atmosférica y así lograr reducirla a un estándar o en un porcentaje.

Para las funciones de impacto a la salud se usó la siguiente ecuación:

(1-(1/EXP (Beta*DELTAQ)))*Incidence*POP

Dónde:

- DeltaQ: es el cambio en la concentración del contaminante en cuestión con la aplicación de un control
- Beta: 1.043 definido como el valor del riesgo relativo, razón de probabilidades o índice de riesgo. (Kunzli et al, 2000)
- Incidencia: (Tasa de incidencia)
- Población: 712,711 (>30 años)

Definición de funciones de valoración

Para las funciones de valoración, fue utilizado el modelo de Valor Estadístico de la Vida (VSL), el cual se define como, el valor monetario que un grupo de personas está dispuesto a pagar para reducir levemente el riesgo de muerte prematura en la población. El Software BenMAP, utiliza la siguiente fórmula para llevar a cabo el análisis de este punto:

$$VSL_{Mexico,2016} = VSL_{Mexico,2011} * \left(\frac{Y_{Mexico,2016}}{Y_{Mexico,2011}}\right)^{\varepsilon} * PPP_{2011} * \frac{CPI_{Mexico,2016}}{CPI_{Mexico,2011}} \\ = A* B* C* D$$

Dónde:

- $VSL_{México,2016}$ es el valor VSL para México en pesos mexicanos del año 2016
- $VSL_{M\acute{e}xico,2011}$ es el valor VSL para México en dólares internacionales del año 2011
- Y es el PIB per cápita del país para el año especificado expresado en dólares internacionales contantes (PPP-ajustado)
- PPP_{2011} es el *Purchasing Power Parity* (Paridad de Poder Adquisitivo) de 2011 en unidades de pesos mexicanos por dólar internacional
- ε es la elasticidad de los ingresos del VSL; supuesto de la OCDE = 0,8
- *CPI* es el *consumer price index* (índice de precios al consumidor) del país especificado en el año especificado

El valor estadístico de una Vida para el Estado de Aguascalientes en pesos constantes al 2018 (2018=100) es de 14.232 millones pesos mexicanos. (Ver en Resultados: Tabla 4.6)

4.4 Resultados

Se realizó una evaluación de impacto a la salud, para identificar la mortalidad atribuible a la contaminación atmosférica por PM_{10} registrado en el Estado de Aguascalientes.

4.4.1 Contaminante analizado

El material particulado, es una mezcla de partículas sólidas y líquidas suspendidas en el aire, las cuales varían en forma, tamaño, composición (orgánica, inorgánica o biológica) y origen. Comúnmente se clasifican según su tamaño. Dependiendo de éste y de su composición dependerá el ingreso y depósito en el tracto respiratorio y su efecto a la salud. Sus mayores constituyentes son materiales carbonáceos, sulfatos ácidos, metales y silicatos asociados con la naturaleza sólida de los combustibles. El material particulado se ha vinculado con un incremento al riesgo de enfermedades cardiovasculares y respiratorias, así como de cáncer de pulmón.

Investigación epidemiológica, sobre los efectos de la exposición aguda, muestra que existe un riesgo de mortalidad por todas las causas en la población general de 0.77% (0.6-1) por cada incremento de $10~\mu g/m^3$ de PM_{10} en el aire. Esta estimación es consistente con lo hallado por la OMS en un análisis en 2004, donde se reportó un RPC de 0.6% (0.4-0.8). El impacto sobre la mortalidad general en los adultos mayores (65 años o más) ha sido estimado en 0.5%. Un estudio realizado con población infantil (menores de 1 año) de la Zona Metropolitana del Valle de México, se propone un riesgo de mortalidad por todas las causas en este grupo etario de 1.7% (0.54-2.83) por cada incremento de $10~\mu g/m^3$ de PM_{10} ; mientras que para las enfermedades respiratorias se halló un riesgo mayor, de 2.4% (0.54-4.4).

En el proyecto multicéntrico ESCALA, se encontró un riesgo menor para la población infantil que el presentado anteriormente. Los resultados indican que los menores de 1 año, tienen un riesgo de morir por enfermedades respiratorias de 0.64% (0.23-1.05); mientras que los niños de entre 1 y 4 años presentan un incremento en el riesgo muy semejante, de 0.61% (0.1-1.13). Sin embargo, la evidencia muestra que el incremento en el riesgo de mortalidad por enfermedades cardiopulmonares, cardiovasculares y cerebrovasculares es mayor en los adultos mayores (65 años o más) que en la población general.

Otros estudios señalan como vulnerables a la población en general, diciendo que el efecto en el riesgo de mortalidad por EPOC, es mayor en la población general 2.44% (1.36-3.59) que, en los adultos mayores, que tienen un PCR de 1.98% (0.78-3.23) por cada incremento de 10 μ g/m³ de PM₁₀ en el aire ambiente.

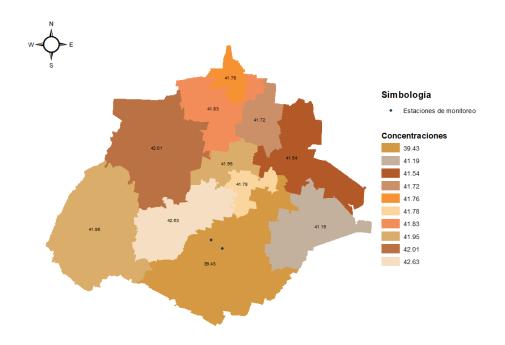
Es así, que es vital identificar los grupos vulnerables para encaminar las estrategias para mitigar el impacto a la salud.

4.4.2 Concentración de PM₁₀ en el Estado de Aguascalientes

En la llustración 4.2, muestra la concentración de PM_{10} de acuerdo a la simulación llevada a cabo por el Software BenMAP.

Dada la limitada disponibilidad de información, se procedió a calcular el promedio de los datos validados del 2016 para PM_{10} y este resultado se tomó como proxy del promedio anual y fue asignado homogéneamente a todos los municipios del Estado. Esta decisión metodológica implica que se consideró que los 11 municipios del Estado de Aguascalientes estuvieron expuestos a la misma concentración en el año 2016.

Como se puede apreciar, la zona centro y noroeste del Estado, es la que más concentración de PM₁₀ presenta, según la distribución.



llustración 4. 2 Escenario simulado de calidad de aire. Línea Base.

En la llustración 4.3, se muestra una simulación de la calidad del aire en el Estado, logrando una reducción incremental de $5 \mu g/m^3$ de PM_{10} desde la fuente de emisión.

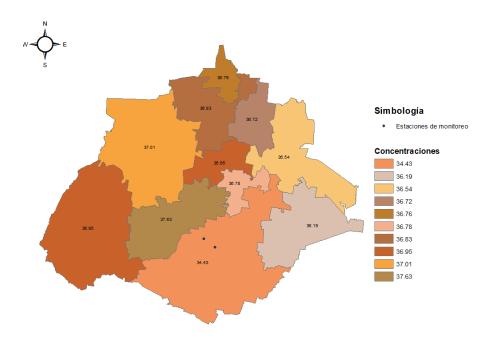


Ilustración 4. 3 Escenario simulado de calidad de aire con una reducción incremental de 5 μg/m3.

De acuerdo al análisis llevado a cabo, las muertes evitables con la aplicación de un control (reducción incremental de $5 \,\mu\text{g/m}^3$) en el Estado de Aguascalientes se muestran en la tabla 4.5.

Tabla 4. 6 Muertes atribuibles estimadas para cada municipio, BenMap

	Muertes Evitables por control de 5	
Municipio	μg/m³(Personas)	
Aguascalientes	1322	
Jesús María	76	
Calvillo	124	
Rincón de Romos	37	
Pabellón de Arteaga	34	
Asientos	155	
San Francisco de los Romo	78	
Tepezalá	91	
El Llano	71	
Cosío	17	
San José de Gracia	47	
Total de muertes evitables	2,052	

De esta manera, el área de estudio conformada por los 11 municipios del Estado de Aguascalientes y el promedio anual 2016, considerado para las estimaciones, correspondió a $50.78 \ \mu g/m^3$ para la estación CBTIS, donde se observa que en el caso de PM_{10} en CBTIS la exposición rebasa tanto la NOM como los parámetros de la OMS.

4.4.3 Información sobre población y mortalidad

La información de población del Estado de Aguascalientes, fue obtenida del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) a partir de los datos de la encuesta del año 2015. Se obtuvieron los datos de población total y por grupos de edad de cada municipio de la entidad. De igual forma, los datos de mortalidad para el Estado de Aguascalientes fueron obtenidos de INEGI y corroborados con la Secretaría de Salud de Aguascalientes; se dividieron por grupos de edad acordes a las FCR seleccionadas. El Tabla 4.5 muestra la mortalidad.

4.4.4 Evaluación de impacto en salud

Se estimaron las muertes evitables para todas las causas mayores de 30 años, en la Tabla 4.6 se muestran las muertes atribuibles estimadas para cada municipio para el contaminante PM_{10} .

El escenario de comparación, consistió en identificar los casos prematuros de mortalidad que acontecieron en el Estado de Aguascalientes en el año 2016, bajo los escenarios contra factual y el promedio anual base de referencia usada en BenMap (Tabla 4.6).

Como se puede observar en la Tabla 4.6, para PM_{10} , sólo es posible evaluar la mortalidad prematura acontecida en el 2016, de haber reducido en 5 μ g/m³ y acercarse así al valor de referencia de la OMS. Sin embargo, la estación CBTIS se acerca a los escenarios de la NOM y la OMS.

Si se hubiese registrado una mejor calidad del aire en el año 2016 en el Estado de Aguascalientes, en el escenario de disminución de 5 µg/m³, se hubieran evitado en promedio un aproximado de 2,052 muertes prematuras asociadas a la exposición a PM₁₀.

4.4.5 La Función de concentración respuesta (FCR) seleccionada

Las FCR seleccionadas corresponden a estudios de mortalidad a PM_{10} , no se seleccionaron estudios agudos dado que no registra datos diarios de salud, información que es necesaria para esta metodología.

A partir de la revisión de la evidencia epidemiológica, se seleccionó el FCR mortalidad por todas las causas en mayores de 30 años RR/OR 1.043 (1.026-1.061) tomando de referencia el estudio Kunzli et al., 2000^{30} . Como resultado se obtuvo un total de 2,052 muertes atribuibles a la contaminación atmosférica por PM₁₀.

Tabla 4. 7 Productividad perdida por mortalidad prematura atribuible a la contaminación del aire por PM₁₀ y su valuación económica. Aquascalientes, 2016.

Municipio	Total de muertes por municipio	Muertes atribuibles RR 1-043 (IC 95%)*	Valor Estadístico de una vida (VLS) millones de pesos constantes 2018	Muertes atribuibles*VLS (millones de pesos)
Aguascalientes	4,090	1322	-	18,772.40
Asientos	189	76	-	1,079.20
Calvillo	310	124	-	1,760.80
Cosío	92	37	-	525.40
Jesús María	386	34	14.2	482.80
Pabellón de Arteaga	194	155	-	2,201.00
Rincón de Romos	227	78	-	1,107.60
San José de Gracia	42	91	-	1,292.20
Tepezalá	118	71	-	1,008.20
El Llano	84	17	-	241.40
San Francisco de los Romo	178	47	-	667.40
Total	5,910	2,052	-	29,138.40

^{*}Mayores de 30 años

[^]Muertes todas las causas

³⁰ Kunzli, N., et al. (2000) Public-Health Impact of Outdoor and Traffic-Related Air Pollution: A European Assessment. The Lancet, 356, 795-801.

Respecto a la valuación económica de la mortalidad evitable, la Tabla 4.6 muestra los resultados de las estimaciones realizadas bajo el enfoque del valor de la vida estadística (VSL).

El impacto en la salud y económico que generaría la reducción incremental de 5 µg/m3 en las concentraciones de las PM10 en el aire, con el enfoque del valor de la vida estadística (VSL), se obtiene un total de 29,138.40 millones de pesos constantes 2018, esto equivale al 11.1% del PIB del Estado de Aguascalientes en pesos constantes 2018 (262,362.42 millones de pesos, 2018=100)31.

4.5 Interpretación

El VSL, es un monto monetario que la sociedad estaría dispuesta a pagar por evitar la muerte de uno de sus miembros, de forma conceptual y no es el valor de la vida de una persona en particular.

A manera de comparación, el PIB de Aguascalientes en 2016, fue de 217,558 millones de pesos constantes de 2018 en 2016^{32} . Bajo el escenario de la norma de la OMS, los costos por pérdida de productividad por mortalidad prematura por PM_{10} por todas las causas, representarían 0.05% del PIB estatal, mientras que las muertes por exposición a PM_{10} bajo el enfoque de Disponibilidad a Pagar, las muertes atribuibles a la exposición a PM_{10} representarían 11.1% del PIB estatal de Aguascalientes.

4.6 Fortalezas y limitaciones

El método seguido para esta evaluación en salud por medio del BenMap, consistente con lo realizado en otros trabajos similares para el país³³, por lo que los resultados son consistentes en lo que se está trabajando a escala nacional para las políticas de gestión de la calidad del aire.

Los datos de calidad del aire, representan la principal limitación de este estudio, la imposibilidad de contar suficiencia de información validada para todo el año, a fin de obtener un promedio anual validado redunda en una limitante de importancia.

Este estudio se consideró, la totalidad de los municipios del Estado para el análisis sin diferenciar las características urbano/rurales del espacio geográfico. Un estudio más detallado que defina la concentración en cada uno de los municipios permitirá definir de mejor manera la carga de la enfermedad por exposición a contaminantes del aire.

³² INEGI. PIB - http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/cn/pibe/default.aspx. [cited 2018 Sep 28].

³¹ http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/cn/pibt/default.aspx

³³ Salud Públbica México. 2014. Riojas-Rodríguez, at Health impact assessment of decreases in PM10 and ozone concentrations in the Mexico City Metropolitan Area: A basis for a new air quality management program. Dec;56(6):579–91.

4.7 Conclusiones

Es importante considerar que en México y en el mundo, existen estudios que muestran la relación entre la exposición a contaminantes como, $PM_{2.5}$ y PM_{10} y las muertes por diferentes causas, además de otros efectos a la salud, considerando que los contaminantes atmosféricos más relevantes para la salud son material particulado (PM), con un diámetro de PM0 micras o menos, que pueden penetrar profundamente en los pulmones e inducir la reacción de la superficie y las células de defensa. Los datos obtenidos se pueden traducir en positivo ya que con inversiones y proyectos en medio ambiente se puede proteger la salud.

En la evaluación se realizó la estimación de la productividad perdida por mortalidad prematura atribuible a la contaminación del aire y el cálculo de un Vida Estadística (VSL), que en cuestiones económicas en un escenario de incremento de la reducción de 5 µg/m³; es uno de los objetivos primordiales de la evaluación de salud para facilitar la toma de decisiones para desarrollo de políticas públicas.

Además, es importante una actualización continua del sistema de información, proveniente de las unidades médicas del sistema de salud del Estado, dado que no se tiene integrada la información de las unidades médicas estatales, esta situación limita la capacidad de establecer acciones preventivas y a identificar posible causalidad.

Asimismo, es necesario homologar la información existente sobre la morbilidad y mortalidad que se identifica como efecto de la contaminación atmosférica.

Se carece de estudios locales sobre tiempos de exposición de la población a concentraciones de contaminantes atmosféricos, por lo que es recomendable que se impulse la investigación en el Estado, sobre identificación de efectos atribuibles a la contaminación atmosférica.

CAPÍTULO 5

Participación Ciudadana, Comunicación y Educación Ambiental.



5.1 Participación ciudadana

5.1.1 Proceso Actual de Comunicación

El proceso actual de comunicación ambiental en el Estado de Aguascalientes, le corresponde a la Secretaría de Sustentabilidad, Medio Ambiente y Agua (SSMAA) del Estado, la cual cuenta con un área de Comunicación Social, con el objetivo de dar a conocer y mantener informada a la población sobre la actividad de la Secretaría.

La información sobre las acciones que genera la SSMAA para su difusión con la población, es validada previamente por la Coordinación de Comunicación Social del Gobierno del Estado, esto incluye materiales impresos y campañas de difusión en medios digitales, impresos, así como radio y televisión.

Los medios de comunicación institucionales donde se informa a la ciudadanía sobre el objetivo de la dependencia son medios digitales, tales como la página web: http://www.aguascalientes.gob.mx/ssmaa/ misma que cuenta las secciones sobre información general de la dependencia, trámites y servicios que oferta a la ciudadanía e indicadores de calidad del aire para su consulta. La información con los boletines de Calidad del Aire que se han publicado durante 2018 se encuentra visible para su consulta, en el enlace: http://www.aguascalientes.gob.mx/ssmaa/BoletinesAire/usuario_webexplorer.asp



Fuente: http://www.aguascalientes.gob.mx/SMA/ consultado el 01 noviembre 2018

También a través de las plataformas de internet y redes sociales como: www.facebook.com/MedioAmbienteAgs/ a diario se publica un boletín referente a la calidad del aire en el cual se detalla el status que presentan las estaciones de monitoreo, además de recomendaciones.



Ilustración 5. 2 Portal de inicio de la página de Facebook de la SSMAA

Fuente: www.facebook.com/MedioAmbienteAgs/ 1 agosto 2018

Así mismo, algunos medios de comunicación externos publican información referente a medio ambiente y calidad del aire, entro los que se incluyen los enunciados en la tabla 5.1.

Tabla 5. 1 Medios de comunicación electrónicos en el Estado

Medio	Link de consulta	
Radio y Televisión de Aguascalientes	http://ryta.com.mx	
La Jornada de Aguascalientes	http://www.lja.mx	
Heraldo de Aguascalientes	http://www.heraldo.mx	
Aguasdigital	http://aguasdigital.com	
Sol de Centro	https://www.elsoldelcentro.com.mx	
Hidrocálido Digital	http://www.hidrocalidodigital.com	
Canal 6 Aguascalientes	http://mediums.es/medio/mexico/aguascalientes/can	
	al-6-aguascalientes-tv/226	

5.1.2 Descripción de Principales Medios de Comunicación en el Estado de Aguascalientes

La comunicación social juega un papel muy importante, pues no sólo se debe estudiar el mensaje o el formato de comunicación, sino ocupar estas herramientas digitales como una forma de empoderamiento en la sociedad.

El crecimiento de los medios de comunicación en la actualidad, permiten mantener informada a la población de manera inmediata, sin embargo, esto impera la necesidad de seleccionar de forma adecuada a aquellos que cumplirán con el objetivo de comunicación social. En este sentido, el incremento en el uso de las redes sociales en los últimos años y su importancia en generar nuevas formas de comunicación e intercambio de información, se ha convertido en una gran oportunidad para el tema del medio ambiente.

La comunicación a través de las redes sociales ha sido un instrumento muy importante de información, de concientización y de cambio social. Este proceso se da a partir de hablar abiertamente de problemas ambientales y proponer soluciones a éstos.

A continuación, se enlistan los principales portales de medios de comunicación en el Estado de Aguascalientes, los cuales son de cobertura estatal; estos manejan información general, es decir, no son especialistas en medio ambiente o calidad del aire y tampoco se dedican exclusivamente a difundir estos temas; sin embargo, manejan información de interés general para los habitantes.

Medio Portal Canal 26 Radio y Televisión de http://ryta.com.mx Aguascalientes Aguasdigital http://aguasdigital.com **Canal 6 Aguascalientes** http://mediums.es/medio/mexico/aguascalientes/canal-6-aguascalientes-tv/226 Heraldo de Aguascalientes http://www.heraldo.mx Hidrocálido Digital http://www.hidrocalidodigital.com La Jornada de Aguascalientes http://www.lja.mx Secretaría de Sustentabilidad, http://www.aguascalientes.gob.mx/SMA/ Medio Ambiente y Agua (SSMAA) Sol de Centro https://www.elsoldelcentro.com.mx

Tabla 5. 2 Lista de medios de comunicación y su portal

Los medios de comunicación identificados, son los de mayor cobertura y quienes dan a conocer la información y logros del gobierno de Aguascalientes, entre los que se encuentran los temas de medio ambiente. Cabe precisar que su cobertura es de carácter estatal por lo que su alcance penetra a la población en su totalidad.

5.1.3 Estrategia actual de Participación Ciudadana.

La participación ciudadana, es un concepto que contiene factores referentes a la legalidad, monitoreo y vigilancia de las políticas públicas. Sin embargo, también se encuentra vinculada con los valores democráticos y cívicos de la sociedad, en donde ocupa un lugar especial entre la población, ya que se toman en consideración sus aportaciones y sí se ejecutan de la manera correcta el valor agregado se da de forma automática.

Los problemas ambientales que enfrentamos en la actualidad responden a distintas circunstancias, entre estas se encuentran las afectaciones que puede dejar a la salud de las personas la mala calidad del aire y que afecta la calidad de vida de los ciudadanos.



Ilustración 5. 3 Reunión de Inicio de Trabajos para le ProAire Aguascalientes 2018-2028

Hoy día, es necesario acortar la brecha invisible que existe entre la ciudadanía y las políticas públicas, la correlación que se genera con un instrumento como la participación ciudadana, permite dos cosas: legislar y ser eficientes.

La participación de la población en materia de la calidad del aire es vital, para que el **Programa Cielo Claro para Mejorar la Calidad del Aire** (PROAIRE) funcione en su totalidad, requiere de la participación de la ciudadanía organizada en materia de medio ambiente porque es un Programa de carácter social.

El éxito del ProAire, depende en gran medida del grado de compromiso que adquieran todos los actores involucrados en la toma de decisiones mediante las distintas fases del Programa; al impulsar la inclusión y la participación de la ciudadanía informada.

La socialización del ProAire, es indispensable, una vez que la ciudadanía tome parte de las medidas planteadas en cada una de sus etapas y que la información sea del conocimiento e interés público, para impulsar la participación activa de la sociedad informada, en favor de la calidad del aire.



Ilustración 5. 4 Reunión con Municipios y Dependencias del Estado para la Gestión de Información.

Actualmente, la SSMAA aunque no cuenta con un programa anual de comunicación, ha realizado acciones aisladas en cuanto al tema de calidad del aire a través de la puesta en marcha de una campaña "Acciones para prevenir la contaminación del aire en época invernal", en la cual mediante infografías compartidas en las redes sociales de la dependencia se dan a conocer los mensajes a la población. Los mensajes fueron enfocados a la disminución de todo tipo de quemas a cielo abierto, verificación vehicular, uso del transporte público, así como la regulación de las ladrilleras. Los medios como radio y televisión de cobertura estatal, fueron utilizados para reforzar dicha información, mediante entrevistas a los especialistas y titulares de la dependencia.

En acciones específicas para difundir la calidad del aire en Aguascalientes, se comenzó a difundir un boletín donde se comparte a la población las mediciones obtenidas en las estaciones de monitoreo, esta información solo es publicada en redes sociales de la SSMAA y es replicada por los Centros de Verificación Vehicular y algunas empresas. También a través de la Procuraduría Estatal de Protección al Ambiente (PROESPA), se difunden infografías mensuales sobre las terminaciones de placas de los vehículos que deben cumplir con la verificación vehicular.

Actualmente, la SSMAA no cuenta con presupuesto asignado para comunicación social y difusión, por lo que las acciones que realizan se apoyan con presupuesto de gasto corriente, el presupuesto para comunicación y difusión de las dependencias estatales está centralizado a la Coordinación de Comunicación Social del Gobierno del Estado.

En este contexto, deben ser los medios de comunicación y la población quienes se encarguen de dar a conocer los beneficios del ProAire, impulsando la participación de los líderes de opinión a través de Organizaciones de la Sociedad Civil (OSC). Esto implica que la problemática de la calidad del aire debe ser atendida a partir de un programa involucrando a la sociedad en general, y trabajando en conjunto con los grupos de especialistas y líderes de opinión para contribuir a la difusión y concientización de este tema, compromiso de todos.

El apoyo de las OSC será fundamental una vez que el ProAire de Aguascalientes sea puesto en marcha, hoy las organizaciones como las que se indican en la tabla 5.3, así como asociaciones de profesionistas (tabla 5.4) y todos las Organizaciones de la Sociedad Civil que deseen integrarse, para lograr la socialización de un programa que llegue a todos los sectores que hoy demandan una participación conjunta, en temas en favor del medio ambiente.

Tabla 5. 3 Organizaciones civiles en el Estado de Aguascalientes

Organizaciones de la Sociedad Civil de Aguascalientes
Aguascalientes Gran Visión A. C.
Asociación de Guardias Ambientales
Asociación Estatal Forestal de Aguascalientes A. C.
Asociación Sierra Fría Aguascalientes, A. C.
Comité Guardabosques
Conciencia Ecológica de Aguascalientes, A. C.
Ecosistémica, A. C.
Fundación Produce, A. C.
Huertos de Paz, A. C.
Instituto Mexicano de Estudios Pedagógicos y Posgrado, A. C.
Movimiento Ambiental, A. C.
Natura Mundi, A. C.
S.O.S. Mezquitera La Pona

Tabla 5. 4 Colegios de profesionistas en Aguascalientes

Colegios de Profesionistas de Aguascalientes
Colegio de Arquitectos, A. C.
Colegio de Biólogos del Estado-de Aguascalientes, A. C.
Colegio de Ciencias de la Tierra, A. C.
Colegio de Ingenieros Agrónomos de México Delegación Aguascalientes, A. C.
Colegio de Ingenieros Civiles, A. C.
Colegio de Maestros en Diseño Urbano, A. C.
Colegio de Urbanistas de Aguascalientes, A. C.

La participación de la ciudadanía para la socialización de un programa es fundamental, para que esto suceda, es vital que se impulse en primera instancia la educación ambiental entre la población, atendiendo de manera especial la importancia de la calidad del aire que respiran los ciudadanos en Aguascalientes.



Ilustración 5. 5 Taller de Metodología de Marco Lógico

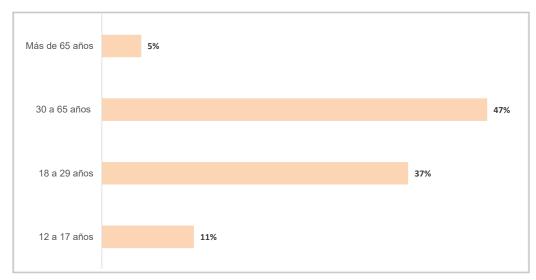
5.2 Percepción de la calidad del aire

Contar con información sobre la percepción de las personas, respecto a un tema de interés para los gobiernos locales, es importante en la toma de decisiones; por lo anterior es trascendental conocer las conductas y acciones a realizar para resolver, disminuir, controlar o evitar la problemática.

El objetivo principal, es conocer la percepción de la población respecto al tema de Calidad del Aire en el Estado de Aguascalientes; para obtener dicha información se realizó un Muestreo Probabilístico-Muestreo Aleatorio Simple con los siguientes datos:

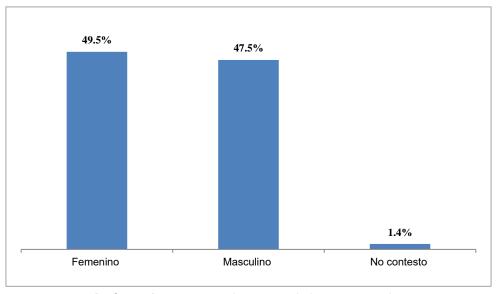
Aguascalientes cuenta con un total de 1,312,544 habitantes, según datos del INEGI, por lo que para realizar un estudio de percepción en la ciudadanía, metodológicamente se necesita un margen de confianza de 95% y uno de error del 5%, por lo que las encuestas mínimas a aplicar son 384. Las encuestas fueron aplicadas a 438 personas que radican en el Estado de Aguascalientes, en un rango de edad que va de los 12 a los 91 años. Las encuestas fueron aplicadas de manera presencial en la Zona Metropolita de Aguascalientes.

5.2.1 Resultados sociodemográficos



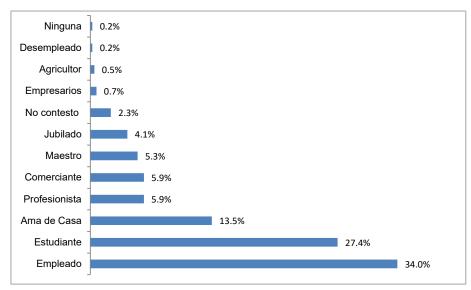
Gráfica 5. 1 Porcentaje por grupo de edad de los ciudadanos encuestados

La gráfica 5.1 muestra que el nivel de participación oscila entre las edades de jóvenes y adultos con un 84%. Mientras que los adolescentes y personas adultas mayores con un 16% de participación.



Gráfica 5. 2 Porcentaje de género de los encuestados

Lo anterior, indica que el nivel de participación es una cercana igualdad entre hombres y mujeres, con una variación del 3% más por personas del género femenino, es decir, 9 féminas más. De igual manera solo 6 personas evitaron dar la respuesta de su edad.



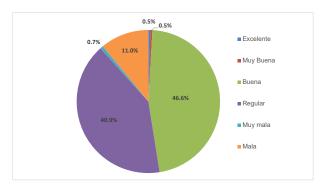
Gráfica 5. 3 Porcentaje por ocupación de la población encuestada

Los encuestados refieren respecto a la pregunta sobre su ocupación que son múltiples, en un ejercicio de integración para destacar a los principales, indica que el 34% su desempeño laboral es empleado (bolero, cajera, cargador, cocinera, mantenimiento, obrero, panadero, etc.), en tanto la participación de estudiantes representa un 27% desde los 12 hasta 29 años.

El tercer lugar, lo ocupan las amas de casa con un 13%, seguido de los profesionistas con un 6% (dentistas, abogados, arquitectos, entre otros). Es así como se muestra que el ejercicio ha permitido una significativa representación de sectores de la población del Estado de Aquascalientes.

5.2.2 Resultados de Percepción de la Calidad del Aire

¿Cómo considera que es la calidad del aire en su ciudad?

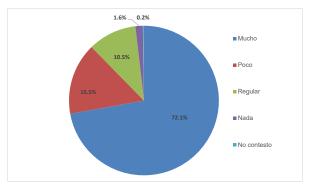


Gráfica 5. 4 Porcentaje de la percepción de la calidad del aire.

Ante este cuestionamiento, el grueso de la población compartió que la percepción sobre la calidad del aire en Aguascalientes va de Excelente a Buena con un 57%, mientras que el resto indica que es de Regular a Mala.

Lo que indica que, para un 40% de la población la percepción de la calidad del aire que respira es Regular, es decir, identifican que existen factores en su ciudad que no les permiten "decir que es buena", en la escala de aprobación mínima para afirmar que el aire es limpio.

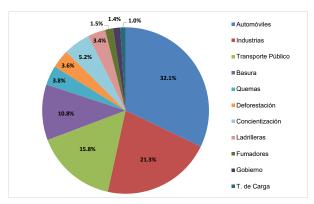
¿Cuánto le preocupa la contaminación del aire?



Gráfica 5. 5 Grado de preocupación por la calidad del aire

El resultado que arrojó fue que un 72% la población comparte su preocupación por la contaminación del aire, pues destacan que les importa bastante y mucho, mientras que un 26% muestra desinterés de poco a regular. En un enfoque global el 2% de la población está desinteresada por el tema, sin embargo, este grupo pudo haber opinado que la calidad del aire es regular o buena en la pregunta anterior.

Desde su punto vista ¿Qué considera usted que causa la contaminación del aire en su ciudad?



Gráfica 5. 6 Factores/causas de la contaminación del aire

En este reactivo el cuestionamiento fue con respuestas abiertas, lo que la población pudo responder con más de una opción.

Las principales causas que provocan la contaminación del aire en Aguascalientes son: Los Automóviles con un 32%, los que para la población propician tráfico al percibir un incremento del padrón vehicular; que a su vez emite smog y que se deriva de la falta de verificación vehicular.

La industria, ocupa la segunda causa con un 21%, en donde los tópicos a destacar son: las fábricas en general, pues aseguran que son las que propician de manera permanente las emisiones a la atmósfera.

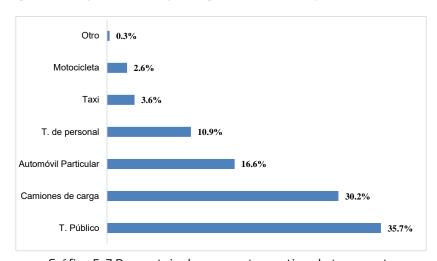
Como tercera causa, los ciudadanos indicaron que es el transporte público con un 16%, estos son identificados como los "camiones"; aunque también aseguran que tiene que ver con la falta de vialidades, mala planeación, movilidad y servicio deficiente. Finalmente, la cuarta es la "Basura" con un 11%, en donde refieren que existe la práctica de "tirar basura" y "mal manejo de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU)".

Conclusiones de los hallazgos:

- Sí integramos en una causa específica que origine la contaminación, los encuestados consideran al "transporte en general", como el 47%, refiriendo a: autos particulares, de carga y público.
- En tanto a la "industria" como segunda causa, representa el 24%, integrando a las empresas, industrias y ladrilleras.
- Finalmente, la "basura y las quemas" estuvieron vinculadas en las respuestas, siendo entonces la tercera causa con el 15%.

Estas actividades son las más relevantes para la percepción de la calidad del aire en la población.

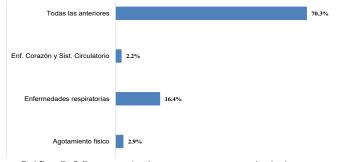
De los siguientes tipos de transporte ¿Cuál considera que contamina más el aire?



Gráfica 5. 7 Porcentaje de respuesta por tipo de transporte

El tipo de transporte que contamina más el aire en el Estado, los encuestados indicaron que es el transporte público la principal causa con un 36%, seguido de los camiones de carga con un 30% y finalmente los automóviles particulares con un 17%. Es importante precisar que, en las respuestas múltiples, la población señaló al transporte público y de personal con la misma valoración, es decir, con un 47% como principales transportes contaminantes.

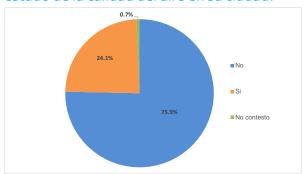
Sabía usted que la contaminación del aire puede ocasionar:



Gráfica 5. 8 Porcentaje de respuesta por padecimiento.

El 70% de la población de Aguascalientes relaciona las enfermedades respiratorias, de corazón, agotamiento físico y del sistema circulatorio a la contaminación ambiental, así lo indicaron tras cuestionarles si sabían que la contaminación puede ocasionar enfermedades.

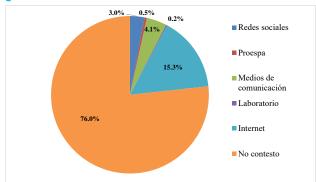
¿Sabe dónde puede consultar el estado de la calidad del aire en su ciudad?



Gráfica 5. 9 Porcentajes de conocimiento de consulta

De manera relevante, el 76% de los encuestados no saben dónde consultar el estado de calidad de aire que guarda su ciudad. Del total de los encuestados 330 respondió que desconocían que se podía consultar la calidad del aire en algún medio de información mientras que el resto contestó que sí y tres personas no contestaron el reactivo.

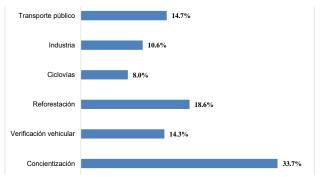
Si su respuesta fue positiva, ¿Dónde consulta esta información?



Gráfica 5. 10 Medios de consulta

En referencia a la pregunta, si sabe dónde puede consultar el estado de la calidad del aire, a quiénes contestaron de manera positiva se les solicitó indicar los medios donde consultan dicha información. Sin embargo, el 76% de la población omitió responder la pregunta sobre el medio en donde se puede consultar el estado de la calidad del aire. Mientras que el 18% dio a conocer que, a través de internet y redes sociales, es decir, medios electrónicos; finalmente el 4.1% reveló que consulta la calidad del aire en los medios de comunicación.

• ¿Qué propondría usted para solucionar la contaminación del aire?



Gráfica 5. 11 Porcentajes por propuesta ciudadana

En este reactivo las respuestas fueron de tipo abierto, se integró la tabla completa de las respuestas y realzando un filtro las principales propuestas ciudadanas para solucionar la contaminación del aire son:

Concientización. - La población propone realizar más campañas sobre el uso adecuado del auto particular, promover el transporte público, educación ambiental y el uso adecuado de los residuos sólidos urbanos.

Verificación vehicular. - Proponen los encuestados la implementación de la verificación vehicular con una supervisión efectiva, así como también la regulación del transporte e implementación del Programa Hoy No Circula.

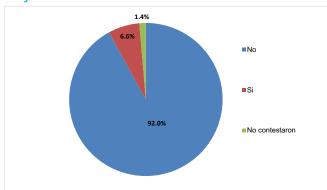
Reforestación. - La creación de parques, plantar más árboles y áreas verdes en la ciudad.

Ciclovías. - Incentivar el uso de la bicicleta a través de la construcción de las ciclovías.

Transporte Público. - Refieren en el mejoramiento del transporte público a través del cambio de las unidades y control de emisiones.

Industrias. - Regulación de las emisiones generadas por las industrias ya instaladas.

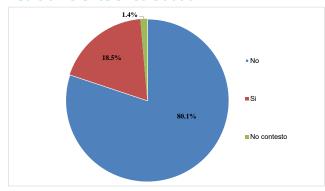
¿Ha escuchado hablar del Programa para Mejorar la Calidad del Aire? "ProAire"



Gráfica 5. 12 Conocimiento sobre el ProAire

Dentro de la encuesta también se cuestionó a la población si ha escuchado hablar del Programa para Mejorar la Calidad del Aire (ProAire), las respuestas indican que el 92% de la población no lo conoce.

¿Ha recibido algún taller u orientación sobre acciones o medidas para conservar y/o mejorar el medio ambiente en su ciudad?



Gráfica 5. 13 Recepción de talleres

Del total de los encuestados sólo el 18% de la población, indica haber recibido o participado en algún taller u orientación sobre el medio ambiente, mientras que el 80% restante no ha recibido asesorías, finalmente el 1% no contestó este reactivo.

5.2.3 Nivel de Comunicación

La influencia de la comunicación en la ciudadanía es fundamental, es la manera en que nos informamos respecto a las distintas problemáticas, cambios, actividades y aciertos que suceden en nuestro entorno, sin que necesariamente nos encontremos en el lugar en el que se registran los hechos. Es así como la comunicación se convierte en el vehículo a través del que se establecen las conexiones.

Es de esta manera mediante la comunicación persuasiva, se puede contribuir a resolver los problemas de las instituciones gubernamentales o la sociedad civil organizada, para conseguirlo se debe trabajar con instrumentos tales como un análisis respecto a la percepción social sobre el tema objetivo, al tener el resultado se podrán codificar mensajes por medio de la difusión, para dar a conocer a la población lo que deseamos de tal manera que consigamos la participación que requerimos para cumplir nuestro objetivo.

Con lo anterior podremos decir que mediante la comunicación persuasiva podemos contribuir a resolver los problemas de las instituciones gubernamentales o la sociedad civil organizada con el único objetivo de mejorar la calidad de vida de los ciudadanos.

Para sensibilizar a nuestro público meta, se requiere de la puesta en marcha del plan de comunicación donde se implementen campañas con mensajes correctos y bien estructurados que lleguen.

Tras haber realizado un análisis de percepción a través de la Consultoría SACYCC, se concluyó que los ciudadanos del Estado de Aguascalientes, tienen una idea general de la problemática ambiental de su entidad, pero carecen de información específica, además de que no conocen

las acciones para mejorar el medio ambiente que impulsan las autoridades estatales para atender esta problemática y disminuir su impacto sobre la salud de la población.

Para mejorar la comunicación gubernamental, es necesario estructurar campañas dirigidas a poblaciones objetivo basadas en información accesible, y deben evaluarse los impactos de estas campañas.

5.3 Análisis para establecer mecanismos de comunicación en el Estado y la Población

La comunicación es vital en las relaciones humanas; pero también es primordial para garantizar el éxito en la implementación de cualquier programa, proyecto o estrategia, para que esto suceda, se requiere crear una comunicación efectiva e integral que al mismo tiempo sea cercana y sin barreras, que llegue a todas las personas sin perder el objetivo.

Para lograr el éxito del Programa para Mejorar la Calidad del Aire (PROAIRE) en el Estado de Aguascalientes, es necesario contar con un instrumento de comunicación, que coadyuve en la difusión y socialización del mismo entre la población hidrocálida, que dé a conocer su importancia, los riesgos para la salud pública que implica el no atender las recomendaciones, y las acciones para mejora prevenir y controlar la contaminación del aire.

Según el Estudio de Percepción sobre la Calidad del Aire en el Estado de Aguascalientes, realizado por SACYCC Consultores, el 82% de la población desconoce las acciones que realiza el gobierno en materia de calidad del aire.

5.4 Conclusión sobre comunicación ambiental en el Estado de Aguascalientes

La Secretaría de Sustentabilidad, Medio Ambiente y Agua de Aguascalientes (SSMAA), debe de implantar a la brevedad posible, la difusión y socialización del Programa para Mejorar la Calidad del Aire (PROAIRE), a través de las acciones, estrategias y programas planteados.

Para obtener resultados positivos, será indispensable contar con una planeación adecuada para llevar a cabo el Programa de Comunicación para la Calidad del Aire, esto implica considerar el presupuesto requerido para su implementación.

Una vez que se tenga el programa con las acciones específicas y las necesidades, se deberán buscar patrocinadores o esquemas de coordinación con municipios que permitan disminuir costos. Es sumamente importante que se comience con la difusión de la calidad del aire, cuidando el fortalecimiento de las áreas correspondientes.

5.5 Propuesta de estrategia de comunicación

El objetivo principal de la estrategia de comunicación propuesta, es informar de manera permanente a la población sobre la calidad del aire mediante un lenguaje accesible, para que puedan atenderse las recomendaciones tal como sucede con las recomendaciones sobre el clima.

Los habitantes del Estado de Aguascalientes, necesitan estar informados a diario sobre las acciones y medidas que deben hacer para mejorar la calidad del aire, y así coadyuvar al éxito del ProAire, ello será posible a través de una estrategia de comunicación precisa y las herramientas que de esta surjan para lograr sensibilizar y hacer partícipe a la población en este tema.

Para que esto suceda, se deberá otorgar información exacta y confiable a los ciudadanos, es decir dar a conocer la situación que guarda diariamente la calidad del aire, qué tipo de contaminante predomina y de qué manera se puede prevenir riesgos en la salud, pero también como habitante del Estado, qué puedo hacer para aportar a la disminución, todo esto puede lograrse, si se trabaja en coordinación con los distintos medios de comunicación de la entidad, para informar en tiempo y forma.

Sin embargo, hoy en día, la participación de la ciudadanía es más que importante, por ello es imperativo contar con una estrategia de comunicación sobre la calidad del aire que permita la participación de la sociedad y el gobierno a través de acciones precisas para el mejoramiento de la calidad del aire.

En la actualidad el Estado de Aguascalientes, no cuenta con un plan de comunicación de la calidad del aire, al poner en marcha el ProAire Aguascalientes, deberá darse a conocer a la población en qué consiste el programa y de qué manera pueden ser partícipes.

De ahí surge la necesidad de elaborar un Plan de Comunicación de la Calidad del Aire, que difunda el monitoreo, contaminantes, medidas y recomendaciones, esto deberá realizarse a través de los medios de comunicación estatales y municipales, que van desde la Televisión, Radio, medios impresos, así como electrónicos que incluyen las redes sociales.

Para que esto pueda concretarse, es necesario determinar un responsable por la Secretaría de Sustentabilidad Medio Ambiente y Agua (SSMAA), además, se deberá determinar el Grupo de Comunicación y Seguimiento de la Calidad del Aire; integrado por: líderes de Opinión, Organizaciones de la Sociedad Civil, Académicos, Autoridades ambientales de los municipios, Salud, Educación, así como el sector industrial y la Coordinación de Comunicación Social del Estado, y las áreas de Comunicación Social de los Municipios.

Con esto, se conseguirá llegar a la población y por ende se contará a futuro con una población más responsable y consciente de las prácticas y acciones para mejorar la calidad del aire en su Estado.

Una vez impulsado el plan de comunicación y difusión es importante verificar si este está dando los resultados esperados, es decir, si ha penetrado el mensaje en la población, para ello se requiere implementar un Grupo de Evaluación del Plan de Comunicación, el cual, deberá estar integrado por elementos de las participantes en el Plan de Comunicación, es decir un representante de cada una de las dependencias, además de las Organizaciones de la Sociedad Civil y líderes de Opinión.

De acuerdo al estudio de percepción realizado en el Estado por la Consultora SACYCC, para el 50% de la población el uso del transporte en general es la causa de las afectaciones a la calidad del aire, esto se refiere a autos particulares, de carga y público, por lo que, es necesario sensibilizar a la ciudanía respecto al uso responsable de los vehículos entre esas necesidades de prevención se encuentra la concientización sobre la verificación vehicular para disminuir las emisiones contaminantes a la atmósfera.

Esto se puede lograr a través de la elaboración y puesta en marcha de campañas sobre el uso responsable de los vehículos particulares. Además de la difusión en medios de comunicación estatal, acerca de las afectaciones a la salud y medio ambiente de las emisiones contaminantes.

5.6 Educación Ambiental

Uno de los instrumentos de gestión ambiental que más impacto tiene es la educación ambiental, a partir de ella se tiene la posibilidad de informar, sensibilizar, incluir y hacer participar a la sociedad en la prevención y solución de los problemas ambientales, si bien su efectividad depende de que las acciones de educación ambiental sean permanentes.

5.6.1 Acciones realizadas en materia de educación ambiental en Estado de Aguascalientes

El Estado lleva a cabo diversas actividades con el fin de sensibilizar a la población en diversos temas ambientales; acciones de sensibilización relacionadas con la Licencia Estatal de Funcionamiento y Cédula de Operación Anual. Así como acciones de difusión para el fortalecimiento al Programa de Verificación Vehicular a través de redes sociales y del portal del gobierno del Estado de Aguascalientes.

El Departamento de Cultura y Divulgación Ambiental, implementa programas de educación no formal en la población, en instituciones de educación media con el Programa de Escuelas Ambientalmente Responsables y se implementa el Sistema de Manejo Ambiental en las Dependencias.

Con relación a actividades educativas específicas en materia del Calidad del Aire, se impartió un "Taller ambiental infantil sobre Calidad del Aire" con el objetivo de sensibilizar a niñas y niños sobre las características de la calidad del aire en Aguascalientes, la importancia del monitoreo atmosférico de los contaminantes y las medidas de prevención y control de la contaminación del aire.

El Estado de Aguascalientes cuenta con cuatro centros para las actividades de educación ambiental: el Centro de Educación Ambiental e Investigación "Los Alamitos", ubicado en la Sierra Fría; Complejo de Educación Ambiental "José Guadalupe Posada", localizado en el Cerro del Muerto, el Centro de Educación Ambiental y Recreativo "Rodolfo Landeros Gallegos" y el Centro de Educación Ambiental Cultural y Recreativo "El Cedazo, estos dos últimos ubicados en la Ciudad de Aguascalientes.

A continuación, en la tabla 5.5 se describen los programas y talleres que imparte la SSMAA:

Tabla 5. 5 Programas y talleres impartidos por la SSMAA en Aguascalientes

Programas y	Objetivo	Descripción	Población beneficiada
talleres.			
Talleres Licencia de Funcionamiento y Cedula de Operación Anual.	Contribuir a la actualización del sector empresarial en materia de cumplimiento normativo.	Capacitación a Cámaras de Industria de la Transformación de la Construcción y Maderera.	150 personas.
Taller Infantil sobre Calidad del Aire.	Sensibilizar a niños y niñas sobre las características de la calidad del aire, la importancia del monitoreo atmosférico de los contaminantes prevención y control.	La SSMAA lo impartió dentro de las actividades del evento "Carrera por el Aire", que se realizó en enero.	50 niños y niñas.
Educación Ambiental para la Sustentabilidad en Comunidades Educativas.	Implementar acciones de educación ambiental y de gestión ambiental en escuelas de nivel básico, a través de los consejos escolares.	Incluyen acciones enfocadas a mejorar la calidad del aire: Disminución de GEI, ahorro de energía, ahorro del agua, disminución de residuo, consumo responsable y áreas verdes.	20 personas de 11 Unidades Regionales, 78 personas de Consejos Escolares (padres de familia, docentes). Indirectamente: 240 docentes y 8,000 alumnos.
Programa Interinstitucional del Instituto de Educación de Aguascalientes.	Complementar los programas de estudio del Nivel Básico y contribuir al desarrollo de las competencias para la convivencia y para la vida social.	Las actividades que la SSMAA imparte, fortalecen el Eje "Exploración y Comprensión del Mundo Natural y Social".	Población escolar beneficiada en el 2017 de 153 escuelas a 8,308 alumnos y para mayo de 2018, de 74 escuelas adicionales y 4,425 alumnos.
Programa del Gabinete Social "Identidad con Educación y Valores". Fortalecimiento de los Valores Cívicos. Renueva tu Escuela".	Apoyar a los estudiantes en situación de pobreza y vulnerabilidad, a través de la dignificación de los espacios escolares.	La SSMAA imparte pláticas sobre la biodiversidad del Estado y proporciona material didáctico "Guía de Biodiversidad de Flora y Fauna" y lleva a cabo forestaciones en las escuelas y realiza visitas a los centros de Educación Ambiental.	Con una población estudiantil beneficiada de 6 escuelas y 420 alumnos.
Programa "Recorriendo mi Aguascalientes".	Contribuir a promover el deporte, la cultura y la identidad de niños y niñas.	La SSMAA participa con talleres ambientales de Biodiversidad y temas ambientales, impartidos en los centros de educación y cultura ambiental a su cargo.	A mayo de 2018 se han atendido 18 escuelas atendidas y 638 alumnos.

5.7 Conclusiones sobre Educación Ambiental

El Estado lleva a cabo diversas actividades con el fin de sensibilizar a la población en varios temas ambientales; acciones de capacitación relacionadas con la Licencia Estatal de Funcionamiento y la Cédula Anual de Operación, dirigidos a tomadores de decisiones, y lleva a cabo permanentemente acciones de difusión para el fortalecimiento al Programa de Verificación Vehicular a través de redes sociales y del portal del gobierno del Estado de Aguascalientes.

El Departamento de Cultura y Divulgación Ambiental, implementa programas de educación no formal en la población, en instituciones de educación media con el Programa de escuelas ambientalmente responsables y capacita a los servidores públicos para que se implemente el Sistema de Gestión Ambiental Gubernamental.

Con relación a actividades educativas específicas en materia del Calidad del Aire se han implementado programas e impartido talleres enfocados a mejorar la calidad del aire. Así como acciones relacionadas con la prevención y disminución de Gases de Efecto Invernadero. Los cuatro centros de educación y cultura ambiental a cargo de la SSMAA, constituyen una gran fortaleza para la educación ambiental en el Estado.

5.8 Conclusiones

De manera general para este capítulo se enlistan los aspectos más relevantes:

- Aunque actualmente se generan boletines diarios sobre la calidad del aire, se debe trabajar en una plataforma web para informar en tiempo real a la población sobre la calidad del aire en el Estado.
- No se cuenta con un presupuesto anual destinado a actividades de difusión de la calidad del aire, por lo que es necesario empezar a gestionar uno, dado que en cuanto sea publicado el Programa para Mejorar la Calidad del Aire para el Estado de Aguascalientes (ProAire), la Secretaría de Sustentabilidad, Medio Ambiente y Agua (SSMAA), deberá trabajar en la difusión y socialización del mismo.
- No se cuenta con un sistema de coordinación con medios de comunicación para contar con espacios de difusión de temas ambientales y especialmente de calidad del aire.
- De igual manera no se cuenta con un sistema de comunicación de riesgos en salud atribuible a la contaminación atmosférica.
- En cuanto a educación ambiental, aunque la SSMAA cuenta con varios programas de taller y cursos orientados a diferentes sectores de la población, es importante reforzarlos y asegurar su continuidad para asegurar su impacto a largo plazo sobre la población hidrocálida.

CAPÍTULO 6

Estrategias y medidas



Como primer paso para establecer los objetivos, metas, estrategias y medidas para mejorar la calidad del aire en el Estado de Aguascalientes, se realizó el diagnóstico sobre la situación actual en materia de calidad del aire a través del análisis de la información proporcionada por las diferentes dependencias y entidades del Gobierno del Estado de Aguascalientes.

El análisis se realizó considerando las características de la zona de estudio, instrumentos de gestión de calidad del aire, monitoreo atmosférico, inventario de emisiones, impactos en la salud, educación y comunicación, los resultados fueron presentados en los capítulos previos. Lo anterior ha permitido tener un panorama de la situación prevaleciente en materia de calidad del aire en el Estado de Aguascalientes.

6.1 Resumen del Diagnóstico de la Calidad del Aire del Estado de Aguascalientes

6.1.1 Características del Estado

- Actualmente el 80% de la población se concentra en la zona metropolitana conformada por los municipios de Aguascalientes, Jesús María y San Francisco de los Romo, alcanzando un total al 2018 de 1´056,562 habitantes³4. Esto implica una mayor concentración de fuentes de emisión y, por tanto, una mayor emisión de contaminantes criterio en esta región en particular.
- Cerca del 16% de población es vulnerable al impacto de la contaminación atmosférica, el 9.71% corresponde a población menor de 5 años y casi el 6% a adultos mayores a 65 años.
- En cuanto a las vías de comunicación dos carreteras federales atraviesan el Estado: la federal No. 45 (México-Ciudad Juárez) que cruza al Estado de norte a sur, y la federal No. 70, de oriente a poniente. Las carreteras estatales comunican las ciudades y poblados del interior, el tránsito por estas vías contribuye a la generación de una considerable cantidad de emisiones a la atmósfera por fuente móviles.
- Aunado a lo anterior, hay una importante presencia de industrias que contribuyen con el 46% del PIB estatal; la mano de obra que estas industrias ocupan requiere de medios de transporte y de servicios, actividades que también contribuyen a la generación de emisiones a la atmósfera.

6.1.2 Instrumentos de gestión de la calidad del aire

6.1.2.1 Marco jurídico

 Si bien la legislación ambiental del Estado de Aguascalientes en materia de prevención y control de la contaminación atmosférica es amplia, requiere ser revisada y actualizada, particularmente en lo que se refiere al Reglamento del sistema de verificación anticontaminante de vehículos automotores, a fin de que se dé cumplimiento a lo

³⁴ CONAPO, 2018. Proyecciones de población.

- establecido en la NOM-047-SEMARNAT-2014, así como para fortalecer la vigilancia de su cumplimiento a través de la coordinación entre las dependencias involucradas y los municipios.
- Así mismo es importante impulsar la regulación municipal de comercios y servicios mediante el fortalecimiento y/o creación de Reglamentos municipales que incluyan los procedimientos de licencias, permisos o autorizaciones, así como lo referente a inspección y vigilancia (sanciones y multas), además de la coordinación intermunicipal.

6.1.2.2 Monitoreo atmosférico

- El sistema de monitoreo atmosférico de Aguascalientes necesita fortalecimiento en cuanto a la operación, mantenimiento y validación de información, siendo primordial contar con presupuesto anual para ello, además de capacitación técnica al personal para operación y mantenimiento de las estaciones de monitoreo y validación de información.
- Adicionalmente es necesario dar cumplimiento a lo establecido en la NOM-0156-SEMARNAT-2012, así como la operación de un centro de control que permita generar indicadores de calidad del aire en tiempo real.

6.1.2.3 Regulación de fuentes fijas y fuentes de área

- En materia de regulación de fuentes fijas de jurisdicción estatal es importante que se establezcan procedimientos de validación de la COA, además de la instrumentación del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes a nivel estatal y municipal.
- Del mismo modo, y en cuanto a establecimientos comerciales y de servicios, es importante que se impulsen acciones de coordinación intermunicipal para generar programas de regulación y de inspección y vigilancia.

6.1.2.4 Verificación Vehicular

- Las emisiones de fuentes móviles representan más del 80% de las emisiones de monóxido de carbono y más del 55% de emisiones de NO_x a nivel estatal, por esto la relevancia de fortalecer la verificación vehicular.
- Se identificó la necesidad de fortalecer la coordinación con los municipios para las acciones de inspección y vigilancia, además de operativos que permitan impulsar entre la población el cumplimiento de la verificación.

6.1.2.5 Movilidad

 Como parte de las medidas para disminuir las emisiones se considera importante continuar el fortalecimiento de la movilidad a través de la implementación del "Sistema Integrado de Transporte Público Multimodal (SITPM)" y la modernización del transporte público.

6.1.3 Educación, comunicación y difusión sobre calidad del aire

- Se identificó la necesidad de contar con presupuesto anual destinado a actividades de difusión de la calidad del aire, tomando en cuenta que se deberá trabajar en la difusión y socialización del Programa para Mejorar la Calidad del Aire para el Estado de Aguascalientes (ProAire) en cuanto sea publicado.
- Se recomienda que se impulse un sistema de coordinación con medios de comunicación para contar con espacios de difusión de temas ambientales, en especial los relacionados con la calidad del aire.
- Se considera indispensable que se desarrolle una plataforma web para informar a la población sobre la calidad del aire en el Estado en tiempo real.
- Es importante que se establezca un sistema de comunicación de riesgos a la salud atribuibles a la contaminación atmosférica.
- En cuanto a educación ambiental, aunque la SSMAA cuenta con varios talleres y cursos orientados a diferentes sectores de la población, es importante reforzarlos y asegurar su continuidad para asegurar su impacto a largo plazo.

6.1.4 Impactos en Salud

- Es importante que se establezca la actualización continua del sistema de información proveniente de las unidades médicas del sistema de salud del Estado.
- Es necesario homologar la información existente sobre la morbilidad y mortalidad que se identifica como efecto de la contaminación atmosférica.
- Se recomienda la realización de estudios locales sobre tiempos de exposición de la población a concentraciones de contaminantes atmosféricos, y que se impulse la investigación sobre identificación de efectos en la salud atribuibles a la contaminación atmosférica.

6.1.5 Capacidad institucional

6.1.5.1 Inventario de emisiones

- No se cuenta con recursos humanos y tecnológicos suficientes que permitan la actualización constante de la estimación de emisiones de fuentes prioritarias y la actualización periódica del inventario.
- No se cuenta con información sistematizada referente a las fuentes de emisión, por lo que es necesario fortalecer los sistemas de información estatal y municipal para la generación continúa de datos de actividad que permitan ir precisando las estimaciones a nivel local.
- Es necesario definir y establecer periodos de actualización de estimaciones prioritarias con las cuales se evalúe el impacto de las medidas implementadas.

6.1.5.2 Estructura de la SSMAA

- Se identifica la necesidad de impulsar la creación de un área específica sobre Gestión de Calidad del Aire con la cual se fortalezcan las acciones para regulación de fuentes fijas, validación de Cédulas de Operación Anual, integración del RETC, monitoreo, validación y publicación de información de calidad del aire, verificación vehicular e implementación del ProAire, entre otras.
- Se requiere el establecimiento de procedimientos para las diferentes actividades desarrolladas, entre ellas la regulación de fuentes fijas y la operación de estaciones de monitoreo de calidad del aire.
- Además, se considera necesaria la instrumentación de programas anuales de capacitación del personal encargado de actividades relacionadas con la gestión de calidad del aire.

6.1.6 Principales fuentes emisión por contaminante, fuentes y municipio

Los resultados del inventario de emisiones año base 2016, permitieron identificar las principales fuentes de emisión por contaminante, así como los municipios con mayor aportación (Tabla 6.1).

Tabla 6 1 Drincia	aalac firantac di	s contribución nor	contaminanto
Tabla 6. I PHILLI	pales fuerites di	e contribución por	contaminante.

Contaminante	Principal fuente de emisión	Principales Contribuyentes	Municipios con mayor aportación
Partículas PM ₁₀	Fuentes de área (88.30%)	Quemas agrícolas (29.02%) Actividades de construcción (21.07%) Ladrilleras (12.37%).	Aguascalientes (44.42%) San Francisco de los Romo (8.69%) Rincón de Romos (6.97%).
Partículas PM _{2.5}	Fuentes de área (86.59%)	Quemas agrícolas (44.36%) Ladrilleras (17.95%) Incendios forestales (8.33%).	Aguascalientes (36.76%) San Francisco de los Romo (10.31%) Rincón de Romos (8.48%),
Óxidos de Azufre (SO _x)	Fuentes fijas (72.23%)	Industria de cemento y cal (48.20%) Alimentos y bebidas (13.32%) Minerales no metálicos (7.96%).	Tepezalá (49.03%) Aguascalientes (34.18%) San Francisco de los Romo (4.96%).
Monóxido de Carbono (CO)	Fuentes Móviles (82.97%)	Autos particulares (25.89%) Camionetas Pick Up (21.64%) Motocicletas (18.27%) Camionetas SUV (12.26%)	Aguascalientes (63.72%) Jesús María (8.07%) San Francisco de los Romo (5.36%)
Óxidos de Nitrógenoª (NO _x)	Fuentes móviles (75.14%) Fuentes de área (13.49%)	Autos particulares (27.67%) Camionetas Pick Up (18.37%) Camionetas SUV (14.93%) Quemas agrícolas (3.3%)	Aguascalientes (60.50%) Tepezalá (11.68%)
Compuestos Orgánicos Volátilesª (COV)	Fuentes de área (64.36%) Fuentes móviles (31.73%)	Manejo y distribución de gas licuado de petróleo (12.80%) Pintura de señalización vial (11.98%) Autos particulares (11.79%).	Aguascalientes (57.78%) Jesús María (8.37%) San Francisco de los Romo (5.65%)
Amoniaco (NH₃)	Fuentes de área (99.58%).	Actividades ganaderas (93.85%) Emisiones domésticas de amónico (3.08%) Aplicación de fertilizantes (1.73%)	Aguascalientes (29.56%) Pabellón de Arteaga (16.60%) El Llano (10.76%)

^a Tomando en cuenta la tabla se enfoca en la identificación de las fuentes de reducción de emisiones, para NO_x y COV no se consideró la contribución de fuentes biogénicas, dado que al ser fuentes naturales como tales no se tiene una reducción. Por ello se hizo el ajuste de porcentajes de contribución sólo para las otras fuentes.

Con los resultados anteriores y aplicando la Metodología de Marco Lógico se plantearon los objetivos, metas y estrategias que se describen a continuación.

6.2 Objetivo General

La salud de la población es protegida mediante el mejoramiento de la calidad del aire a través del control de emisiones con una visión holística que permite el desarrollo sustentable.

6.3 Metas Generales del ProAire

Para la definición de las metas se tomaron las siguientes consideraciones:

- 1) Contaminantes con mayor impacto y principales fuentes de emisión.
- 2) Indicadores para medición de cumplimiento del ProAire.

En este sentido los contaminantes para los cuales se identificó que tienen un mayor impacto conforme al inventario de emisiones son las partículas PM_{10} y $PM_{2.5}$ provenientes de fuentes de área y el monóxido de carbono emitido por fuentes móviles. Por otro lado los indicadores para medición del programa son el inventario de emisiones y el monitoreo de la calidad del aire.

Para identificar la cuantificación de la meta por contaminante, se realizaron proyecciones para saber las emisiones esperadas al 2028 que es la vigencia del programa, y a los 5 años de su vigencia es decir al 2023, las cuales se especifican al final del capítulo 3 inventario de emisiones.

En este sentido las metas definidas para el ProAire de Aguascalientes son las siguientes:

- 1. El 80% de la población está informada sobre la calidad del aire del Estado, a través de la publicación de información veraz en tiempo real.
- 2. El 20% de las emisiones de PM₁₀ y PM_{2.5} provenientes de fuentes de área al 2028 respecto al escenario base, han sido evitadas.
- 3. El 15% de las emisiones de CO generadas por el total de fuentes móviles que existan en 2028, respecto a las registradas en 2016, han sido reducidas.
- 4. El inventario de emisiones de contaminantes criterio es publicado cada tres años.

6.4 Estrategias

Conforme a la situación actual del Estado de Aguascalientes en materia de calidad del aire, aplicando la Metodología de Marco Lógico y de Fuerzas Motrices (presión, estado, respuesta), se definieron las siguientes estrategias enfocadas a preservar y/o mejorar la calidad del aire:

- I. Reducción de emisiones de fuentes fijas
- II. Reducción de emisiones de fuentes de área.
- III. Reducción de emisiones de fuentes móviles.
- IV. Educación y comunicación ambiental en materia de calidad del aire.
- V. Protección a la salud.
- VI. Fortalecimiento institucional.
- VII. Conservación, protección y fomento de los recursos naturales.
- VIII. Eficiencia energética.
- IX. Fuentes de Financiamiento.

6.5 Medidas y Acciones

Definidas las estrategias, se establecieron las medidas y acciones necesarias para el logro de los objetivos establecidos, para ello se realizaron reuniones con actores clave de Gobierno Estatal y los Municipios, además de talleres de consulta participativa, en los cuales se contó con la asistencia y participación de representantes de los diferentes los sectores involucrados: económico, social, ambiental, salud, industrial, comercios y servicios, educativo y de investigación, así como representantes de diferentes municipios.

Durante el desarrollo de los talleres se realizó la presentación del diagnóstico y la propuesta de estrategias con la finalidad de identificar y consensuar las medidas y acciones que permitan cumplir el objetivo general del Programa.

Para cada medida se plantea el objetivo, justificación y beneficiarios correspondientes, además de las acciones, responsables y tiempos de ejecución conforme a la prioridad de cada una.



Ilustración 6.1 Talleres con sectores



Ilustración 6.3 Talleres con sectores



Ilustración 6.2 Talleres con sectores



Ilustración 6.4 Talleres con sectores

En la tabla 6.2, se presenta un resumen de las medias y acciones establecidas por estrategia, así como los indicadores y responsables de cada una. Posteriormente se presenta tablas con las medidas por estrategia puntualizando para cada medida sus objetivos, justificación, beneficios, metas, indicadores, tiempos de ejecución y costos estimados.

Tabla 6. 2 Resumen de estrategias, medidas y acciones.

I. Reducción de emisione	s en fuentes fijas.			
Medida	Indicador	Acción	Indicador de la Acción	Responsables
I.1 Regulación de Fuentes Fijas	-	I.1.1 Integrar relación de empresas de jurisdicción federal y estatal reguladas que cuenten con licencia ambiental de funcionamiento y que cumplen con la entrega de Cédulas de Operación Anual.	Porcentaje de empresas que cuentan con LAU y entregan COA, que se integran al padrón.	SSMAA
		I.1.2 Comparar el padrón de empresas establecidas con el que cuenta la Secretaría de Economía de Aguascalientes, por giro industrial y ubicación, con la relación de empresas de la acción anterior para identificar las que deben incluirse en el padrón.	Porcentaje de empresas no reguladas que se integra al padrón.	SSMAA, SEDEC
		I.1.3 Integrar un padrón único de fuentes fijas estatales y federales.	Padrón publicado.	SSMAA
		I.1.4 Establecer acciones en empresas de jurisdicción estatal no reguladas para impulsar su regulación.	Porcentaje de empresas del padrón que aceptan su regulación y entregan información oportunamente.	SSMAA, PROESPA
		I.1.5 Establecer un Programa anual de inspección y vigilancia en empresas que no se tienen reguladas.	Porcentaje de empresas supervisadas respecto al total de empresas no reguladas registradas en el padrón.	SSMAA, PROESPA
		I.1.6 Validar las cédulas de operación anual presentadas por empresas de jurisdicción estatal	Aplicación de procedimiento establecido	SSMAA

		I.1.7 Implementar un sistema web para presentación de Cédulas de Operación Anual por parte de las empresas de jurisdicción estatal	Sistema web operando.	SSMAA.
		I.1.8 Publicar el Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes RETC	Documento de RETC publicado.	SSMAA
I.2 Reducción de emisiones y/o mitigación de su impacto en las industrias con mayor	(Emisiones de la industria con mayor contribución al final del periodo / Emisiones de la industria con mayor	I.2.1 Identificar alternativas de reducción de emisiones y mitigación de impactos con las empresas, a partir de la información disponible.	Número de alternativas identificadas.	SSMAA, SEDEC
contribución de emisiones en el Estado	contribución en la línea base) * 100	I.2.2 Analizar con las empresas la viabilidad técnica y económica de las alternativas que se identifiquen para la reducción de emisiones y la mitigación de impactos.		SSMAA, SEDEC, empresas
		I.2.3 Establecer un programa calendarizado de aplicación de las alternativas que se seleccionen.	Porcentaje de avance de aplicación de alternativas seleccionadas respecto al avance calendarizado	SSMAA, empresas
		I.2.4 Establecer acciones para la vigilancia del cumplimiento de compromisos de aplicación de alternativas.	(Empresas que cumplen con programa de aplicación de alternativas / número de empresas que se comprometen a aplicar alternativas) * 100	SSMAA, PROESPA, empresas

II. Reducción de emisiones o	en fuentes de área.			
Medida	Indicador	Acción	Indicador de la Acción	Responsables
II.1 Regulación de fuentes de comercios y servicios	(Número total de establecimientos regulados / Número total de establecimientos en los padrones municipales de fuentes de área) * 100	II.1.1 Comparar los listados de establecimientos que cuentan con permiso de uso de suelo en los municipios con los registros de servicios de agua potable, registros de Protección Civil del Estado, registros de regulación sanitaria y de otros servicios en los municipios, para obtener un listado de ubicación de establecimientos.	Listados comparativos por municipio.	Municipios
		II.1.2 Integrar un padrón único de establecimientos comerciales y de servicios en cada municipio.	Padrones municipales únicos publicados.	Municipios
		II.1.3 Elaborar propuesta para la regulación de emisiones en comercios y servicios.	Propuesta de regulación aprobada.	SSMAA, Municipios
		II.1.4 Promover la regulación de establecimientos en cada uno de los municipios.	(Número de establecimientos regulados por municipio / Número total de establecimientos en el padrón municipal de fuentes de área) * 100	Municipios
		II.1.5 Implementar un programa de inspección y vigilancia de establecimientos comerciales y de servicios.	Porcentaje de establecimientos supervisados en el periodo respecto al número de establecimientos en el padrón municipal.	Municipios, PROESPA
II.2 Regulación de las emisiones generadas por quemas agrícolas y	(Emisiones generadas por labranza y quemas agrícolas al final del periodo /	II.2.1 Integrar una relación de superficies sembradas por tipo de cultivo, por temporada, por municipio.	Relación de superficies sembradas por municipio.	SSMAA, SEDRAE

labranza.	Emisiones generadas por labranza y quemas agrícolas en la línea base) * 100	II.2.2 Identificar las superficies susceptibles de quema de acuerdo al tipo de cultivo, por municipio.	Padrones municipales de superficie susceptible de quemas agrícolas conformadas.	SSMAA, Protección Civil
		II.2.3 Establecer un programa de inspección y vigilancia en zonas agrícolas susceptibles de quema de acuerdo al tipo de cultivo.	Porcentaje de superficie vigilada en el periodo respecto al total de la superficie en el padrón municipal.	SSMAA, PROESPA
		II.2.4 Instrumentar un programa de difusión y educación enfocado a evitar las quemas agrícolas.	Eventos de educación y difusión en el año, respecto al total de eventos programados, en porcentaje.	SSMAA, Protección Civil
		II.2.5 Implementar un programa de capacitación teórico-práctico de labranza de conservación.	Personas capacitadas por año respecto al total de personas programadas a capacitar con base en el padrón municipal de superficies.	SSMAA, SEDRAE, CONAFOR
		II.2.6 Cuantificar la superficie con aplicación de labranza de conservación.	Superficie con obras y acciones de conservación en el periodo, respecto a la superficie con obras y acciones en el periodo anterior, en porcentaje.	SSMAA, SEDRAE, CONAFOR
		II.2.7 Identificar las áreas de competencia municipal susceptibles de quema.	Listado de áreas de competencia municipal susceptibles de quema.	Municipios
		II.2.8 Notificar a los propietarios de terrenos la responsabilidad de limpiar el terreno para evitar la quema.	Notificaciones realizadas.	Municipios

		II 2 O. Fatableaus vin and a construction of	Facusara incula constante	Monalala's s
		II.2.9 Establecer un esquema preventivo y de regulación para evitar la quema en sitios de competencia municipal.	Esquema implementado.	Municipios
		II.2.10 Establecer un programa de inspección y vigilancia en los sitios identificados.	Programa implementado.	Municipios
II.3 Reducción de emisiones del sector ladrillero	(Emisiones de ladrilleras al final del periodo / Emisiones de ladrilleras en escenario base) * 100	II.3.1 Realizar recorridos en los municipios para levantar información sobre cantidad de hornos operando, combustible utilizado, cantidad de producción mensual, materias primas, quemas por mes, horarios de operación, entre otras.	(Recorridos realizados/recorridos programados) * 100	Municipios, PROESPA
		II.3.2 Mantener actualizado un padrón de hornos ladrilleros por municipio con la información recabada en campo, actualizado al menos cada dos años.	Padrones municipales de establecimientos ladrilleros actualizados.	SSMAA, Municipios
		II.3.3 Establecer lineamientos a nivel municipal para regular el tipo de combustible usado, horarios y días de quema.	Lineamientos municipales publicados.	SSMAA, Municipios
		II.3.4 Identificar necesidades específicas del sector en cada municipio que permitan impulsar acciones para su fortalecimiento.	Acciones propuestas aprobadas.	SSMAA, Municipios, Ladrilleras
		II.3.5 Instrumentar un Programa de Regulación del sector ladrillero en el Estado.	Número de establecimientos con licencia de funcionamiento respecto al total de establecimientos en el padrón, por año.	SSMAA, Municipios
		II.3.6 Establecer programa calendarizado de inspección y vigilancia del sector ladrillero, en cuanto a horarios y materiales de quema.	Porcentaje de establecimientos ladrilleros inspeccionados respecto al total de establecimientos en el padrón, por municipio y por periodo.	Municipios, PROESPA, PROFEPA

II.4 Reducción de emisiones generadas en actividades de construcción	(Emisiones de la industria de la construcción al final del periodo / Emisiones de la industria de la construcción en el escenario base) * 100	II.4.1 Establecer en las autorizaciones de construcción, una condicionante enfocada a exigir la ejecución de medidas de control y mitigación de emisiones de partículas durante el periodo de la construcción.	Condicionantes establecidas.	SSMAA, Municipios
		II.4.2 Implementar un programa permanente de supervisión y vigilancia a nivel municipal para verificar el cumplimiento de las autorizaciones de construcción.	Porcentaje de obras de construcción supervisadas respecto al total de obras de construcción autorizadas, por municipio y por periodo.	Municipios, PROESPA

III. Reducción de emisione	s en Fuentes Móviles.			
Medida	Indicador	Acción	Indicador de la Acción	Responsables
III.1 Fortalecimiento del Programa de Verificación Vehicular (Número de vehículos verificados en el periodo / Padrón de vehículos automotores del Estado) * 100	III.1.1 Actualizar el Reglamento del Sistema de Verificación Anticontaminante de Vehículos Automotores en el Estado de Aguascalientes, a fin de que se dé cumplimiento a la establecido en la NOM-047-SEMARNAT-2014, NOM-041- SEMARNAT-2015, NOM-045-SEMARNAT-2017 y NOM-050-SEMARNAT-2018.	Reglamento actualizado aprobado.	<i>SSMAA</i>	
		III.1.2 Revisar los instrumentos de gestión existentes para confirmar la vinculación de la verificación vehicular con otros reglamentos.	Análisis aprobado.	SSMAA, PROESPA
		III.1.3 Revisar la viabilidad de vincular la verificación vehicular con otros trámites.	Análisis de factibilidad elaborado.	SSMAA, PROESPA, SEFI, SSP de los municipios
		III.1.4 Identificar e impulsar acciones para incentivar a la población para cumplir con la verificación vehicular.	Acciones implementadas respecto a las acciones programadas, por periodo.	SSMAA, PROESPA, CVV

		III.1.5 Establecer acciones de capacitación, comunicación y educación ambiental para que se visualice la verificación vehicular como una medida positiva.	Acciones de capacitación, comunicación y educación ambiental implementadas respecto a las acciones programadas, por periodo.	SSMAA, PROESPA, CCS y CVV
		III.1.6 Fortalecer las acciones de vigilancia para detección de vehículos ostensiblemente contaminantes.	Número de vehículos detenidos que son verificados.	PROESPA, SSP de los municipios
III.2 Implementación de un programa de	(Número de vehículos de transporte público con más	III.2.1 Evaluar la antigüedad de la flota vehicular del sistema de transporte público (incluye taxis).	Evaluación realizada y presentada.	CMOV
renovación de transporte público como parte del Sistema Integral de Transporte Multimodal de Aguascalientes (SITPM)	de cinco años de antigüedad / Número total de vehículos de transporte público) * 100	III.2.2 Revisar las concesiones de transporte público para instrumentar la renovación de flotas con más de cinco años de antigüedad.	Porcentaje de concesionarios que acuerdan programa de renovación respecto al total de concesionarios.	CMOV, SEFI
III.3 Movilidad Sustentable	(Número de acciones implementadas / número total de acciones establecidas) * 100	III.3.1 Implementar el Sistema Integral de Transporte Multimodal de Aguascalientes (SITPM).	Rutas reestructuradas respecto a rutas programadas a reestructurar, en porcentaje. Infraestructura construida respecto a infraestructura programada, en porcentaje.	СМОV
		III.3.2 Instrumentar acciones de fortalecimiento de infraestructura vial de acuerdo al diagnóstico elaborado por CPLAP	Número de acciones de mejoramiento de infraestructura vial concluidas respecto a las identificadas en el diagnóstico, en porcentaje.	CPLAP, SOP Y SEFI
		III.3.3 Promover la cultura de la movilidad sustentable.	Acciones implementadas respecto a las acciones programadas, por periodo.	CMOV, CCS

IV. Educación y comunicad	ción.			
Medida	Indicador	Acción	Indicador de la Acción	Responsables
IV.1 Instrumentación de programas de educación y concientización	(Número de personas que conocen temas de calidad del aire en encuesta aplicada en el periodo / Número de	IV.1.1 Integrar a los programas de educación ambiental formal y no formal el tema de la calidad del aire y sus impactos a la salud, el ambiente, la sociedad y la economía.	Programas anuales de educación ambiental actualizados.	SSMAA, IEA, PROESPA
ambiental sobre la calidad del aire.	personas que conocen temas de calidad del aire en el año base) * 100	IV.1.2 Establecer acuerdos con el Instituto de Educación del Estado para implementar programas interinstitucionales en los que se incorporen acciones sobre educación ambiental en materia de calidad del aire.	Número de programas implementados.	SSMAA, IEA, PROESPA, Municipios
	,	IV.1.3 Organizar eventos tales como ferias municipales, foros y talleres enfocados a concientizar a la población sobre calidad del aire.	Número de eventos realizados respecto al número de eventos programados.	SSMAA, PROESPA, Municipios
		IV.1.4 Implementar campañas periódicas de difusión en redes sociales sobre temas de calidad del aire para todos los sectores de la población.	Aplicación disponible en los diferentes portales del gobierno.	SSMAA, PROESPA , CCS
IV.2 Instrumentación de un Plan de Comunicación de la Calidad del Aire, que	(Tiempo dedicado a temas de calidad del aire en medios electrónicos locales de comunicación masiva en el	IV.2.1 Establecer una estrategia integral de comunicación y difusión con base en los resultados de la encuesta de percepción social sobre calidad del aire ya aplicada.	Estrategia establecida.	SSMAA, CCS
difunda el monitoreo, contaminantes, medidas y recomendaciones.	periodo / Tiempo dedicado en el periodo anterior) * 100	IV.2.2 Realizar periódicamente estudios para evaluar la percepción social sobre la calidad del aire en todos los sectores de la población.	Estudios realizados.	SSMAA, CCS

(Espacios dedicados a temas de calidad del aire en medios impresos locales de comunicación masiva en el periodo / Espacios dedicados	IV.2.3 Impulsar acciones de concientización y capacitación para difusión de temas de calidad del aire a comunicadores de medios masivos de comunicación.	Porcentaje de comunicadores capacitados respecto al número de comunicadores programados para capacitar.	SSMAA, CCS, Medios de Comunicación
en el periodo anterior) * 100	IV.2.4 Generar convenios con medios de comunicación para creación de espacios de difusión sobre temas de calidad del aire.	Número de convenios firmados respecto al número de medios de difusión identificados.	SSMAA, CCS
	IV.2.5 Generar un proyecto para una plataforma que permita difundir la calidad del aire en tiempo real, recomendaciones y efectos a la salud (web).	Plataforma diseñada.	SSMAA

V. Protección a la salud.				
Medida	Indicador	Acción	Indicador de la Acción	Responsables
V.1 Reforzamiento de (Número de casos de los procesos de enfermedades respiratorias promoción, atención, y en el periodo / Número de casos en la línea base) * 100 riesgos a la población	V.1.1 Establecer la correlación existente entre las enfermedades asociadas a los contaminantes criterios, con base en la información del Sistema Estatal de vigilancia epidemiológica y otras fuentes validadas.	Evaluación realizada.	ISSEA, SSMAA	
por contaminantes criterio.		V.1.2 Crear un sistema de vigilancia para evaluación de niveles de exposición de la población a contaminantes atmosféricos, mediante el cual se evalúe la necesidad futura de impulsar un programa de contingencias ambientales atmosféricas.	Sistema establecido.	SSMAA, ISSEA
		V.1.3 Realizar estudios de investigación específicos para la determinación de efectos en salud relacionados con la contaminación atmosférica.	Estudios identificados.	ISSEA, Institutos de Investigación, SSMAA, Universidades
		V.1.4 Identificar las zonas de riesgo por impactos en salud derivados de la contaminación atmosférica y correlacionarlo con los planes de ordenamiento territorial.	Zonas identificadas.	ISSEA, SSMAA, Municipios
		V.1.5 Implementar una Estrategia de Comunicación de Riesgos de Salud por Efectos de la Contaminación Atmosférica.	Población alcanzada.	ISSEA, SSMAA, Municipios

VI. Fortalecimiento Instituc	ional.			
Medida	Indicador	Acción	Indicador de la Acción	Responsables
VI.1. Fortalecimiento Del Sistema de Monitoreo de Calidad del Aire (SMCA) del Estado. Laboratorios necesarios determinados) * 100 Laboratorios necesarios determinados) * 100	VI.1.1 Realizar un estudio de la representatividad del Sistema de Monitoreo de Calidad del Aire (SMCA), en el que se evalúe la ubicación actual de las estaciones de y se identifique la necesidad de ampliación.	Estudio realizado.	<i>SSMAA</i>	
	determinados) * 100	VI.1.2 Gestionar presupuesto para la incorporación de nuevas estaciones de monitoreo y la instalación de laboratorio de calibración conforme a los resultados del estudio de representatividad del SMCA.	Presupuesto aprobado para nuevas estaciones de monitoreo de CA, respecto a presupuesto solicitado, en porcentaje.	SSMAA
	VI.1.3 Gestionar presupuesto anual suficiente para la operación del SMCA.	Presupuesto anual asignado respecto al presupuesto programado, en porcentaje.	SSMAA	
	VI.1.4 Establecer un programa anual de mantenimiento preventivo y correctivo del SMCA.	(Estaciones con mantenimiento anual ejecutado / estaciones con mantenimiento anual programado) * 100	<i>SSMAA</i>	
		VI.1.5 Establecer un Sistema de Gestión de Calidad para la operación y publicación de información, mediante el cual se establezcan los procedimientos para operación, mantenimiento, supervisión y análisis y publicación de información de calidad del aire.	Procedimientos formalizados establecidos respecto a procedimientos necesarios.	<i>SSMAA</i>
		VI.1.6 Instalación de un centro de control para la generación y publicación continúa de indicadores de calidad del aire con base a las normas de salud aplicables.	Publicación de indicadores.	SSMAA

VI.2 Actualización periódica del inventario de emisiones de	Inventario de emisiones actualizado, publicado cada tres años.	VI.2.1 Crear sistemas de información local con los cuales se integren las bases de datos de actividad por fuente de emisión.	Datos de actividad generados respecto a datos de actividad necesarios.	SSMAA, Municipios
contaminantes criterio.		VI.2.2 Impulsar la creación de capacidades locales para la estimación de fuentes prioritarias.	(Personal que demuestra aplicación de habilidades adquiridas tres meses después de la capacitación / personal total capacitado) * 100	SSMAA, Municipios.
		VI.2.3 Actualizar cada tres años el inventario de emisiones de contaminantes criterio del Estado.	Inventario publicado.	SSMAA
VI.3 Fortalecimiento del marco normativo estatal y municipal.	arco normativo actualizado y en operación.	VI.3.1 Actualizar la Ley de Protección Ambiental del Estado de Aguascalientes.	Ley actualizada aprobada.	SSMAA, Municipios, Congreso del Estado
		VI.3.2 Actualizar el Reglamento de la Ley de Protección Ambiental del Estado de Aguascalientes en Materia de Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica y Registro de Emisión y Transferencia de Contaminantes.	Reglamento Actualizado.	SSMAA, Municipios, Congreso del Estado
		VI.3.3 Actualizar el Reglamento del Sistema de Verificación Anticontaminante de Vehículos Automotores el Estado de Aguascalientes.	Reglamento actualizado.	SSMAA, Municipios
		VI.3.4 Impulsar la creación de reglamentos ambientales municipales y/o metropolitanos en materia de prevención de la contaminación atmosférica.	Reglamentos ambientales municipales en materia de prevención de la contaminación atmosférica publicados.	SSMAA, Municipios

p	(Presupuesto anual asignado para fortalecimiento institucional / Presupuesto requerido identificado) * 100	VI.4.1 Identificar necesidades de personal, con base en un análisis de atribuciones establecidas en el ámbito de sus competencias y los perfiles de puestos del personal asignado para atención de temas de calidad del aire.	Personal requerido respecto a personal contratado.	SSMAA, Municipios, PROESPA
		VI.4.2 Identificar las necesidades de equipamiento e infraestructura interna para atender las atribuciones y compromisos establecidos en materia de calidad del aire.	Requerimientos abastecidos respecto a los requerimientos detectados.	SSMAA, Municipios, PROESPA
		VI.4.3 Implementar un programa anual de capacitación al personal en materia de calidad del aire.	(Personal capacitado / Personal programado para capacitar) * 100 (Personal que demuestra aplicación de habilidades adquiridas tres meses después de la capacitación / personal total capacitado) * 100	SSMAA, Municipios, PROESPA.
		VI.4.4 Identificar las necesidades internas para optimizar los procedimientos de sistematización y validación de información sobre calidad del aire.	Procedimientos creados y actualizados respecto a procedimientos identificados.	SSMAA, PROESPA, Municipios
		VI.4.5 Impulsar la creación de presupuesto anual para asignación de personal e infraestructura necesaria para dar atención a las atribuciones y compromisos en materia de calidad del aire	Costeo elaborado y calendarizado.	SSMAA, PROESPA, Municipios

VI.5 Impulso a la	(Investigaciones realizadas /	VI.5.1 Crear un grupo de investigación Grupo funcionando.	SSMAA, ISSEA,		
investigación sobre	Investigaciones	interdisciplinario estatal para identificar y	Universidades e		
la situación actual de	programadas) * 100	promover estudios específicos, incluyendo	Institutos de		
la calidad del aire en		estudios de dinámica atmosférica, que	Investigación.		
Aguascalientes.		permitan precisar los impactos generados por			
		la contaminación atmosférica en el Estado.			
		VI.5.2 Elaborar un proyecto para un estudio Proyecto elaborado.	SEMARNAT,		
		regional de la dinámica atmosférica entre los	SSMAA, Institutos		
		Estados de Aguascalientes, Zacatecas y Jalisco.	de Investigación		
			y Universidades.		
		VI.5.3 Crear una cartera de proyectos de Cartera de proyectos	Grupo de		
		investigación sobre calidad del aire. establecida.	investigación		
			Interdisciplinario		

Estrategia VII. Conservació	n, protección y fomento de los re	ecursos naturales.		
Medida	Indicador	Acción	Indicador de la Acción	Responsables
VII.1 Implementación de acciones de conservación, protección y fomento en las Áreas Naturales Protegidas y zonas prioritarias.	(Superficie de ANP y zonas prioritarias bajo conservación en el periodo / Superficie total de ANP y zonas prioritarias del Estado) *100	VII.1.1 Implementar un programa de reforestación en áreas afectadas por plagas, enfermedades e incendios forestales en ANP y zonas prioritarias. VII.1.2 Implementar un programa de obras de conservación de suelo y agua en sitios estratégicos del Estado.	Superficie de ANP y zonas prioritarias reforestadas con especies nativas respecto a la superficie total que requiere ser reforestada. Número de obras de conservación realizadas en el periodo respecto al número de obras de conservación identificadas como necesarias para el periodo.	SSMAA, CONAFOR SSMAA, SEMARNAT, CONAFOR.
VII.2 Impulso de acciones de conservación de áreas verdes urbanas y suburbanas.	(Superficie de áreas verdes urbanas y rurales funcionales en el periodo / Superficie total de áreas verdes urbanas y rurales en	VII.2.1 Establecer condicionantes en las licencia de construcción y/o autorizaciones de uso de suelo para que se destinen superficies para creación de áreas verdes.	Número de licencias o permisos con condicionantes respecto al total de licencias y permisos otorgados.	SSMAA, Municipios
	el periodo anterior) * 100	VII.2.2 Desarrollar un diagnóstico de áreas destinadas para parques, zonas recreativas, camellones y centros deportivos desprovistas de vegetación.	Diagnóstico elaborado.	SSMAA, Municipios
		VII.2.3 Vincular a los diferentes sectores de la población para implementar programas permanentes de reforestación en áreas urbanas y suburbanas.	Superficie urbana y suburbana reforestada por acciones vecinales respecto al total de superficie detectada en el diagnóstico.	SSMAA, Municipios.

VIII. Eficiencia Energética.						
Medida	Indicador	Acción	Indicador de la Acción	Responsables		
VIII.1 Promoción de acciones para el uso eficiente de la	(Consumo de energía en el periodo / Consumo de energía en el periodo	VIII.1.1 Establecer un programa de eficiencia energética en servicios públicos municipales.	Municipios con programa en operación respecto al total de municipios.	SSMAA, Municipios		
energía.	anterior) * 100	VIII.1.2 Establecer un programa de eficiencia energética en instalaciones de dependencias de gobierno estatal.	Dependencias de gobierno con programa en operación respecto al total de dependencias de gobierno.	SSMAA, Dependencias del Gobierno del Estado		
VIII.2 Promoción del uso de tecnologías limpias y renovables entre todos los sectores de la	(Consumo de energía per cápita una vez concluidos los proyectos / Consumo de energía per cápita en la línea base) * 100	VIII.2.1 Implementar un programa de sensibilización sobre los beneficios económicos, sociales y ambientales por el uso de tecnologías limpias y renovables por sector.	Número de proyectos de eficiencia energética presentados en el periodo respecto a los presentados en el periodo anterior.	SSMAA, Universidades, IEA		
población.		VIII.2.2 Impulsar la incorporación de proyectos de eficiencia energética a esquemas de financiamiento del uso de tecnologías limpias y energías renovables	Proyectos de eficiencia energética financiados respecto al total de proyectos de eficiencia energética propuestos para financiamiento.	SSMAA, Universidades, SENER		

IX. Financiamiento.				
Medida	Indicador	Acción	Responsables	
IX.1 Financiamiento de proyectos de	(Número de proyectos financiados en el periodo /	IX.1.1 Analizar requisitos de elegibilidad en fuentes externas de financiamiento.	SSMAA	
calidad del aire en el Estado de Aguascalientes.	Número de proyectos en cartera) * 100	IX.1.2 Elaborar proyectos elegibles conforme a los términos de referencia de las fuentes de financiamiento posibles.	Cartera de proyectos elegibles.	SSMAA, Municipios, Dependencias del gobierno estatal
		IX.1.3 Gestionar la presentación de proyectos elegibles por fuente.	(Proyectos aprobados por fuentes de financiamiento / Proyectos presentados) * 100	SSMAA
		IX.1.4 Administrar proyectos financiados.	(Número de proyectos con retraso en su ejecución / Número total de proyectos financiados) * 100	SSMAA, Municipios, Dependencias del gobierno estatal
		IX.1.5 Evaluar proyectos financiados concluidos.	(Número de proyectos concluidos con evaluación positiva / Número total de proyectos financiados concluidos) * 100	SSMAA, Municipios, Dependencias del gobierno estatal

Estrategia I. Reducción de emisiones en fuentes fijas

Medida I.1. Regulación de Fuentes Fijas.

Objetivo: La totalidad de las fuentes fijas de jurisdicción estatal y federal están reguladas al finalizar el Programa.

Justificación: El Reglamento de la Ley de Protección Ambiental del Estado de Aguascalientes en materia de Protección y Control de la Contaminación Atmosférica y Registro de Emisión y Transferencia de Contaminantes establece la regulación de fuentes fijas a través de la Licencia Estatal de Funcionamiento. La emisión de la Licencia de Funcionamiento a partir del 2010 es cada dos años. Sin embargo, antes de 2010 se autorizaban de forma indefinida. El Reglamento establece el seguimiento a través de la Cédula de Operación Anual y el procedimiento para su recepción y validación.

No obstante, se carece de un padrón de establecimientos industriales de competencia estatal, que permita conocer el porcentaje de establecimientos regulados, así como reforzar el seguimiento a través de la entrega de la Cédula de Operación Anual.

Asimismo, es importante que se realice la integración del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC) a nivel estatal y municipal, como lo establece el Reglamento en su artículo 62, pues a la fecha no se cuenta con él.

Responsable de la medida: SSMAA.

Participantes: SEMARNAT/DGGCARETC, SSMAA, SEDEC, PROESPA.

Beneficios esperados: Regulación y control de emisión de contaminantes de las fuentes fijas. Información validada sobre emisiones que será útil para la toma de decisiones.

Meta de la medida: Que el 100% de las fuentes fijas de emisión de contaminantes atmosféricos esté regulada a más tardar en 2028.

atimositencos este regulada a mas tardar												
Indicador: (Número de fuentes reguladas / Número total de fuentes en el padrón de fuentes fijas) * 100		2 0 1 8	2 0 1 9	2 0 2 0	2 0 2 1	2 0 2 2 X	2 0 2 3	2 0 2 4	2 0 2 5	2 0 2 6 X	2 0 2 7	2 0 2 8
	Acciones											
		2 0 1 8	2 0 1	2 0 2 0	2 0 2 1	2 0 2 2	2 0 2 3	2 0 2 4	2 0 2 5	2 0 2 6	2 0 2 7	2 0 2 8
I.1.1 Integrar relación de empresas de jurisdicción federal y estatal reguladas que cuenten con licencia ambiental de funcionamiento y que cumplen con la entrega de Cédulas de Operación Anual. *Responsable: SSMAA*	Porcentaje de empresas que cuentan con LAU y entregan COA que se integran al padrón.		X			X			X			Х
I.1.2 Comparar el padrón de empresas establecidas con el que cuenta la Secretaría de Economía de Aguascalientes, por giro industrial y ubicación, con la relación de empresas de la acción anterior para identificar las que deben incluirse en el padrón. Responsable: SSMAA, SEDEC	Porcentaje de empresas no reguladas que se integra al padrón.		X			x			X			x

I.1.3 Integrar un padrón único de fuentes fijas estatales y federales. *Responsable: SSMAA*	Padrón integrado.			Х			Χ			Χ		
I.1.4 Establecer acciones en empresas de jurisdicción estatal no reguladas para impulsar su regulación. Responsable: SSMAA, PROESPA.	Porcentaje de empresas del padrón reguladas y entregan información oportunamente	X	Χ	Χ	X	Χ	X	X	X	Χ	Х	х
I.1.5 Establecer un Programa anual de inspección y vigilancia en empresas que no se tienen reguladas. Responsable: SSMAA, PROESPA	Porcentaje de empresas supervisadas respecto al total de empresas no reguladas registradas en el padrón.		x	X	X	X	X	X	X	X	Х	x
I.1.6 Validar las cédulas de operación anual presentadas por empresas de jurisdicción estatal. Responsable: SSMAA	Aplicación de procedimiento establecido		Χ	Χ	X	X	Х	X	X	X	X	X
I.1.7 Implementar Sistema web para la presentación de Cédulas de Operación Anual por parte de las empresas de jurisdicción estatal. Responsables: SSMAA.	Sistema web operando.					X	X	X	X	X	Х	X
I.1.8 Publicar el Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes RETC Responsable: SSMAA	Documento de RETC publicado.					Х	Х	Х	Х	Х	Х	х
Cos	sto estimado											
Acciones				M	ont	o es	stim	ado	o (M	۱.N.)		
I.1.1 Integrar relación de empresas de jurisdicción	n federal y estatal.					10)4,E	75¹				
I.1.2 Comparar el padrón de empresas establecid Secretaría de Economía de Aguascalientes.	•	1					47,7					
I.1.3 Integrar un padrón único de fuentes fijas es I.1.4 Establecer acciones en empresas de ju reguladas para impulsar su regulación.	<u> </u>	•					'1,5 <u>'</u> 65,0		1, 2			
I.1.5 Establecer un Programa anual de inspe empresas que no se tienen reguladas.)				2^8	31,7		1, 2			
I.1.6 Validar COA presentadas por empresas de ju I.1.7 Implementar un Sistema web para la presen						2	N.E 34,5					
I.1.8 Publicar el RETC.	tacion de COA.					Э.	34,5 N.E					
Total						4-	655		3			
¹ Estimado con base en: Gobierno del Estado de Aguascalien	tes. Poder Legislativo. LXIII I	Legis	latu	ra. D	ecre			•		Pres	upue	esto

¹ Estimado con base en: Gobierno del Estado de Aguascalientes. Poder Legislativo. LXIII Legislatura. Decreto Número 181.- Presupuesto de Egresos del Estado de Aguascalientes para el Ejercicio Fiscal del Año 2018. Periódico Oficial del Estado de Aguascalientes, 22 de diciembre de 2017. En: http://www.ieeags.org.mx/transparencia/fracc_1/15.Presupuesto_de_egresos_2018.pdf

² Estimado para diez años.

N.E. No Estimado

Medida I.2. Reducción de emisiones y/o mitigación de su impacto en las industrias con mayor contribución de emisiones en el Estado.

Objetivo: Las emisiones generadas por las industrias asentadas en el Estado han disminuido reflejando la realización de acciones más allá de la norma.

Justificación: Las emisiones industriales locales representan un aporte significativo de contaminantes a la atmósfera. Conforme al diagnóstico y al Inventario de Emisiones 2016, las industrias representan el 72.23% de las emisiones de SOx, debido en mayor medida al tipo de combustible utilizado durante los procesos de producción. Por lo anterior, es importante buscar alternativas técnicas, y económicamente viables, en las industrias de mayor contribución en el Estado, con el fin de reducir las emisiones y/o mitigar el impacto que estas generan. Esto conlleva a generar compromiso que puede ir más allá del cumplimiento normativo, dado que se puede dar el caso que de manera particular se esté cumpliendo con los parámetros establecidos, sin embargo por la cantidad de industrias que operan en el impacto en cuanto a la acumulación de emisiones sea significativo.

Responsable de la medida: SSMAA.

Indicador:

Participantes: SSMAA, SEDEC, PROESPA, EMPRESAS.

Beneficios esperados: Reducción de las emisiones de sectores industriales prioritarios.

Meta de la medida: Que las emisiones de los sectores prioritarios se reduzcan hasta un 10% para 2028.

111010010101
(Emisiones de la industria con mayor contribución al final
del periodo / Emisiones de la industria con mayor
contribución on la línea baco) * 100

					2 8
0					X

del periodo / Emisiones de la indu	istria con may	or 1 8	1 9	0	2	2	2	2 4	2 5	2 6	2 7	2 8
contribución en la línea base) * 100			Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ
		2 0 1 8	0	2 0 2	2 0 2	2 0 2 2	2 2 3	2 0 2	2 0 2 5	2 0 2 6	2 0 2	2 0 2 8
I.2.1 Identificar alternativas de reducción de	Alternativas			0				-		0	,	0
emisiones y mitigación de impactos con las	identificadas											
empresas, a partir de la información			Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ
disponible												
Responsable: SSMAA, SEDEC												
I.2.2 Analizar con las empresas la viabilidad	Número	de										
técnica y económica de las alternativas que	alternativas											
se identifiquen para la reducción de	seleccionadas.			Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ
emisiones y la mitigación de impactos.												
Responsable: SSMAA, SEDEC, EMPRESAS												
I.2.3 Establecer un programa calendarizado de	Porcentaje	de										
aplicación de las alternativas que se	avance	de										
seleccionen.	aplicación	de			X	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	X	Χ
Responsable: SSMAA, EMPRESAS	alternativas											
	seleccionadas											

respecto al avance calendarizado 1.2.4 Establecer acciones para la vigilancia del (Empresas que cumplimiento de compromisos de cumplen con aplicación de alternativas. programa de Responsable: SSMAA, EMPRESAS, aplicación de alternativas / número de empresas que se comprometen a aplicar alternativas) * 100 **Tooto estimado* **Acciones** **Monto estimado (M.N.) 1.2.1 Identificar alternativas de reducción de emisiones y mitigación de impactos con las empresas, a partir de la información disponible 1.2.2 Analizar con las empresas, a viabilidad técnica y económica de las alternativas que se identifiquen. 1.2.3 Establecer un programa calendarizado de aplicación de las alternativas. 1.2.4 Establecer acciones para vigilancia del cumplimiento de compromisos.			
I.2.4 Establecer acciones para la vigilancia del (Empresas que cumplimiento de compromisos de cumplen con aplicación de alternativas. programa de Responsable: SSMAA, EMPRESAS, aplicación de alternativas / X X X X X X X X X X X X X X X X X X		respecto al avance	
cumplimiento de compromisos de cumplen con aplicación de alternativas. programa de Responsable: SSMAA, EMPRESAS, aplicación de alternativas / alternativas / x x x x x x x x x x x x x x x x x x		calendarizado	
aplicación de alternativas. Responsable: SSMAA, EMPRESAS, Aplicación de alternativas / Alterna	I.2.4 Establecer acciones para la vigilancia del	(Empresas que	
Responsable: SSMAA, EMPRESAS, PROESPA alternativas / número de empresas que se comprometen a aplicar alternativas) *100 Costo estimado Acciones Monto estimado (M.N.) I.2.1 Identificar alternativas de reducción de emisiones y mitigación de impactos con las empresas, a partir de la información disponible I.2.2 Analizar con las empresas la viabilidad técnica y económica de las alternativas que se identifiquen. I.2.3 Establecer un programa calendarizado de aplicación de las alternativas. I.2.4 Establecer acciones para vigilancia del cumplimiento de 1,145,354¹²²	cumplimiento de compromisos de	cumplen con	
Acciones Acciones Monto estimado (M.N.) I.2.1 Identificar alternativas de reducción de emisiones y mitigación de impactos con las empresas, a partir de la información disponible I.2.2 Analizar con las empresas la viabilidad técnica y económica de las alternativas que se identifiquen. I.2.3 Establecer un programa calendarizado de aplicación de las alternativas. I.2.4 Establecer acciones para vigilancia del cumplimiento de X X X X X X X X X X X X X X X X X X X	aplicación de alternativas.	programa de	
número de empresas que se comprometen a aplicar alternativas) * 100 Costo estimado Acciones Monto estimado (M.N.) 1.2.1 Identificar alternativas de reducción de emisiones y mitigación de impactos con las empresas, a partir de la información disponible 1.2.2 Analizar con las empresas la viabilidad técnica y económica de las alternativas que se identifiquen. 1.2.3 Establecer un programa calendarizado de aplicación de las alternativas. 1.2.4 Establecer acciones para vigilancia del cumplimiento de 1,145,3541.2	Responsable: SSMAA, EMPRESAS,	aplicación de	
número de empresas que se comprometen a aplicar alternativas) * 100 Costo estimado Acciones Monto estimado (M.N.) I.2.1 Identificar alternativas de reducción de emisiones y mitigación de impactos con las empresas, a partir de la información disponible I.2.2 Analizar con las empresas la viabilidad técnica y económica de las alternativas que se identifiquen. I.2.3 Establecer un programa calendarizado de aplicación de las N.D. alternativas. I.2.4 Establecer acciones para vigilancia del cumplimiento de 1,145,3541.2	PROESPA	alternativas /	V V V V V V
comprometen a aplicar alternativas) * 100 Costo estimado Acciones Monto estimado (M.N.) I.2.1 Identificar alternativas de reducción de emisiones y mitigación de impactos con las empresas, a partir de la información disponible I.2.2 Analizar con las empresas la viabilidad técnica y económica de las alternativas que se identifiquen. I.2.3 Establecer un programa calendarizado de aplicación de las N.D. alternativas. I.2.4 Establecer acciones para vigilancia del cumplimiento de 1,145,354 ^{1,2}		número de	* * * * * * *
aplicar alternativas) * 100 Costo estimado Acciones Monto estimado (M.N.) I.2.1 Identificar alternativas de reducción de emisiones y mitigación de impactos con las empresas, a partir de la información disponible I.2.2 Analizar con las empresas la viabilidad técnica y económica de las alternativas que se identifiquen. I.2.3 Establecer un programa calendarizado de aplicación de las alternativas. I.2.4 Establecer acciones para vigilancia del cumplimiento de 1,145,354 ^{1,2}		empresas que se	
*100 Costo estimado Acciones Monto estimado (M.N.) I.2.1 Identificar alternativas de reducción de emisiones y mitigación de impactos con las empresas, a partir de la información disponible I.2.2 Analizar con las empresas la viabilidad técnica y económica de las alternativas que se identifiquen. I.2.3 Establecer un programa calendarizado de aplicación de las alternativas. I.2.4 Establecer acciones para vigilancia del cumplimiento de 1,145,354 ^{1,2}		comprometen a	
Costo estimado Acciones Monto estimado (M.N.) I.2.1 Identificar alternativas de reducción de emisiones y mitigación de impactos con las empresas, a partir de la información disponible I.2.2 Analizar con las empresas la viabilidad técnica y económica de las alternativas que se identifiquen. I.2.3 Establecer un programa calendarizado de aplicación de las N.D. alternativas. I.2.4 Establecer acciones para vigilancia del cumplimiento de 1,145,354 ^{1,2}		aplicar alternativas)	
Acciones Monto estimado (M.N.) 1.2.1 Identificar alternativas de reducción de emisiones y mitigación de impactos con las empresas, a partir de la información disponible 1.2.2 Analizar con las empresas la viabilidad técnica y económica de las alternativas que se identifiquen. 1.2.3 Establecer un programa calendarizado de aplicación de las alternativas. 1.2.4 Establecer acciones para vigilancia del cumplimiento de 1,145,354 ^{1,2}		* 100	
I.2.1 Identificar alternativas de reducción de emisiones y mitigación de impactos con las empresas, a partir de la información disponible I.2.2 Analizar con las empresas la viabilidad técnica y económica de las alternativas que se identifiquen. I.2.3 Establecer un programa calendarizado de aplicación de las N.D. alternativas. I.2.4 Establecer acciones para vigilancia del cumplimiento de 1,145,354 ^{1,2}		100	
impactos con las empresas, a partir de la información disponible 1.2.2 Analizar con las empresas la viabilidad técnica y económica de las alternativas que se identifiquen. 1.2.3 Establecer un programa calendarizado de aplicación de las alternativas. 1.2.4 Establecer acciones para vigilancia del cumplimiento de 1,145,354 ^{1,2}	Со		
I.2.2 Analizar con las empresas la viabilidad técnica y económica de las alternativas que se identifiquen. I.2.3 Establecer un programa calendarizado de aplicación de las Alternativas. I.2.4 Establecer acciones para vigilancia del cumplimiento de 1,145,354 ^{1,2}			Monto estimado (M.N.)
alternativas que se identifiquen. I.2.3 Establecer un programa calendarizado de aplicación de las N.D. alternativas. I.2.4 Establecer acciones para vigilancia del cumplimiento de 1,145,354 ^{1,2}	Acciones	sto estimado	
alternativas que se identifiquen. I.2.3 Establecer un programa calendarizado de aplicación de las N.D. alternativas. I.2.4 Establecer acciones para vigilancia del cumplimiento de 1,145,354 ^{1,2}	Acciones I.2.1 Identificar alternativas de reducción de em	sto estimado isiones y mitigación de	
alternativas. 1.2.4 Establecer acciones para vigilancia del cumplimiento de 1,145,354 ^{1,2}	Acciones I.2.1 Identificar alternativas de reducción de em impactos con las empresas, a partir de la in	sto estimado isiones y mitigación de formación disponible	N.D.
I.2.4 Establecer acciones para vigilancia del cumplimiento de 1,145,354 ^{1,2}	Acciones I.2.1 Identificar alternativas de reducción de em impactos con las empresas, a partir de la in I.2.2 Analizar con las empresas la viabilidad técr	sto estimado isiones y mitigación de formación disponible	N.D.
	Acciones I.2.1 Identificar alternativas de reducción de em impactos con las empresas, a partir de la in I.2.2 Analizar con las empresas la viabilidad técralitado alternativas que se identifiquen.	sto estimado isiones y mitigación de formación disponible nica y económica de las	N.D. 4 ⁻ 548,132 ¹
compromisos.	Acciones I.2.1 Identificar alternativas de reducción de em impactos con las empresas, a partir de la in I.2.2 Analizar con las empresas la viabilidad técra alternativas que se identifiquen. I.2.3 Establecer un programa calendarizado	sto estimado isiones y mitigación de formación disponible nica y económica de las	N.D. 4 ⁻ 548,132 ¹
	Acciones I.2.1 Identificar alternativas de reducción de em impactos con las empresas, a partir de la in I.2.2 Analizar con las empresas la viabilidad técralternativas que se identifiquen. I.2.3 Establecer un programa calendarizado alternativas.	isiones y mitigación de formación disponible nica y económica de las de aplicación de las	N.D. 4 ⁻⁵⁴⁸ ,132 ¹ N.D.
Total 5 ^{693,486}	Acciones I.2.1 Identificar alternativas de reducción de em impactos con las empresas, a partir de la in I.2.2 Analizar con las empresas la viabilidad técralternativas que se identifiquen. I.2.3 Establecer un programa calendarizado alternativas. I.2.4 Establecer acciones para vigilancia o	isiones y mitigación de formación disponible nica y económica de las de aplicación de las	N.D. 4 ⁻⁵⁴⁸ ,132 ¹ N.D.

¹ Estimado con base en: Gobierno del Estado de Aguascalientes. Poder Legislativo. LXIII Legislatura. Decreto Número 181.- Presupuesto de Egresos del Estado de Aguascalientes para el Ejercicio Fiscal del Año 2018. Periódico Oficial del Estado de Aguascalientes, 22 de diciembre de 2017.

 $En: http://www.ieeags.org.mx/transparencia/fracc_1/15. Presupues to_de_egresos_2018.pdf. Estimado para nueve años al contraction de la c$

² Estimado para siete años.

Estrategia II. Reducción de emisiones en fuentes de área.

Medida II.1. Regulación de comercios y servicios.

Objetivo: Los comercios y servicios establecidos en el Estado estarán regulados al final del Programa.

Justificación: Conforme al Inventario de Emisiones 2016 las fuentes de área generan el 88.30% de las emisiones de PM₁₀ y el 86.59% de las emisiones de PM_{2.5}; sin embargo, actualmente no se tiene identificado el 100% de los establecimientos comerciales y de servicios, por lo que se complica su regulación. Así mismo se precisa que la relevancia de mantener reguladas y controladas este tipo de fuentes es porque al ser numerosas y encontrarse concentradas el impacto que pueden generar en cuanto a emisiones a la atmósfera es significativo. Entre las fuentes de este tipo se pueden mencionar: hoteles, restaurantes, bancos de material, panaderías, rosticerías, asados, talleres de hojalatería y pintura, entre otras.

Para poder regularlos es necesario contar con una base de datos en la cual se integren el total de establecimientos, de manera que se contribuya a identificar con precisión las fuentes de emisión. Esta información es indispensable para la planeación de acciones y medidas que contribuyan a su mitigación.

Responsable de la medida: SSMAA.

Participantes: SSMAA, Municipios.

Beneficios esperados: Regulación y control de las fuentes de área.

Información validada sobre emisiones que será útil para la toma de decisiones.

Meta de la medida: Que al menos el 70% de fuentes de comercios y servicios estén reguladas para 2028.

Indicador:

(Número total de establecimientos regulados / Número total de establecimientos en los padrones municipales de fuentes de área) * 100

		٠.,	٠.,	٠.	٠.	٠.	٠.,	٠.,	٠.	Υ	٠.,
	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8
	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ī	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Acciones

1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8

II.1.1 Comparar los listados de establecimientos Listados que cuentan con permiso de uso de suelo en comparativos los municipios con los registros de servicios de por municipio. agua potable, registros de Protección Civil del Estado, registros de regulación sanitaria y de otros servicios en los municipios para obtener un listado de ubicación de establecimientos.

Χ

Responsable: Municipios

 II.1.2 Integrar un padrón único de establecimientos comerciales y de servicios en cada municipio. Responsable: Municipios II.1.3 Elaborar propuesta para la regulación de emisiones en comercios y servicios. 	Padrones municipales únicos publicados. Propuesta de regulación	X
Responsable: SSMAA y Municipios	aprobada.	
II.1.4 Difundir e impulsar la regulación de establecimientos en cada uno de los municipios. *Responsable: Municipios**	(Número de establecimiento s regulados por municipio / Número total de establecimiento s en el padrón municipal de fuentes de área) * 100	x x x x x x x x x
II.1.5 Implementar un programa de inspección y vigilancia de establecimientos comerciales y de servicios. Responsable: Municipios y PROESPA	Porcentaje de establecimiento s supervisados en el periodo respecto al número de establecimiento s en el padrón municipal.	x x x x x x x x x
Costo	estimado	
Acciones		Monto estimado (M.N.)
II.1.1 Comparar los listados de establecimientos servicios municipales.	que cuentan con	670,054 ^{1,2}
II.1.2 Integrar un padrón único de establecimiento servicios.	os comerciales y de	582,054 ^{1,2}
II.1.3 Elaborar propuesta para la regulación de emis y servicios.	siones en comercios	91,281 ^{1,2}
II.1.4 Difundir e impulsar la regulación de establecin	nientos.	1´993,475 ^{1,2,3}
II.1.5 Implementar un programa de inspecció establecimientos comerciales y de servicios.	n y vigilancia de	2´873,475 ^{1,2,3}
Total		6´210,339

¹ Estimado con base en: Gobierno del Estado de Aguascalientes. Poder Legislativo. LXIII Legislatura. Decreto Número 181.- Presupuesto de Egresos del Estado de Aguascalientes para el Ejercicio Fiscal del Año 2018. Periódico Oficial del Estado de Aguascalientes, 22 de diciembre de 2017.

² Estimado para 11 municipios.

³ Estimado para 10 años.

Medida II.2. Regulación de las emisiones generadas por quemas agrícolas y labranza.

Objetivo: Las emisiones generadas por quemas agrícolas y la labranza habrán disminuido significativamente al final del Programa.

Justificación: La labranza y las quemas de residuos agrícolas se realizan generalmente por etapas, en temporadas específicas del año, que pueden dar lugar a concentraciones muy elevadas de contaminantes. Dichas actividades son fuentes no puntuales de contaminantes atmosféricos que se realizan en áreas muy extensas, por lo que resulta difícil medir y regular sus emisiones. En el caso de las quemas agrícolas, las condiciones de la combustión y los combustibles implicados varían e incluyen la posible presencia de residuos agrícolas como productos químicos. Las emisiones de estas actividades contribuyen al cambio climático, ya que entre los compuestos emitidos se encuentran gases de efecto invernadero y contaminantes climáticos de vida corta, como el carbono negro, además de que afectan la visibilidad en zonas y carreteras aledañas.

De acuerdo al Inventario de Emisiones 2016 para el Estado de Aguascalientes, las quemas agrícolas y la labranza contribuyen de manera conjunta en la generación de emisiones de PM₁₀ y PM_{2.5} alcanzando ambas el 38.88% y 47.84% de estos contaminantes respectivamente, por lo que es necesario establecer medidas y acciones para regular y reducir las emisiones generadas por las mismas.

Responsable de la medida: SSMAA, SEDRAE.

Participantes: SSMAA, SEDRAE, PROESPA, Protección Civil, Municipios, SEMARNAT/SAGARPA

Beneficios esperados: Regulación y control de las emisiones de contaminantes de fuentes de área. Reducción de las emisiones de partículas PM_{10} y $PM_{2.5}$.

Contribución para atenuar las afectaciones a la salud derivadas de estas emisiones. Información validada sobre emisiones que será útil para la toma de decisiones.

Meta de la medida: Disminución del 20% de las emisiones provenientes de labranza y quemas agrícolas para el 2028.

Indicador:

(Emisiones generadas por labranza y quemas agrícolas al final del periodo / Emisiones generadas por labranza y quemas agrícolas en la línea base) * 100

	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ
8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Acciones

II.2.1 Integrar una relación de superficies sembradas por tipo de cultivo, por temporada, por municipio.

Relación de superficies sembradas por municipio.

 $\mathsf{X} \quad \mathsf{X} \quad \mathsf{X}$

Responsable: SSMAA, SEDRAE

II.2.2 Identificar las superficies agrícolas susceptibles de quema de acuerdo al tipo de cultivo, por municipio. Responsable: SSMAA, Protección Civil	Padrones municipales de superficie susceptible que quemas agrícolas conformados.	X	X	Х	Х	Х	Х	Х	Х	X	Х
II.2.3 Establecer un programa de inspección y vigilancia en zonas agrícolas susceptibles de quema de acuerdo al tipo de cultivo. Responsable: SSMAA, PROESPA	Porcentaje de superficie vigilada en el periodo respecto al total de la superficie en el padrón municipal.	X	X	X	X	X	X	X	X	Χ	X
II.2.4 Instrumentar un programa de difusión y educación enfocado a evitar la quema agrícola. Responsable: SSMAA, Protección Civil	Eventos de educación y difusión en el año, respecto al total de eventos programados, en porcentaje.	X	Х	X	X	Х	X	X	X	Χ	Χ
II.2.5 Implementar un programa de capacitación teórico-práctico de labranza de conservación. Responsable: SSMAA, SEDRAE, CONAFOR	Personas capacitadas por año respecto al total de personas programadas a capacitar con base en el padrón municipal de superficies.	X	X	X	X	X	X	X	X	х	X
II.2.6 Cuantificar la superficie con aplicación de labranza de conservación. Responsable: SSMAA, SEDRAE, CONAFOR	Superficie con obras y acciones de conservación en el periodo respecto a la superficie con obras y acciones en el periodo anterior, en porcentaje.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
II.2.7 Identificar las áreas de competencia municipal en zonas urbanas, susceptibles de quema. **Responsable: Municipios**	Listado de áreas de competencia municipal susceptibles de quema.	Х	Χ	Х	х	х	х	Х	х	х	Х
II.2.8 Notificar a los propietarios de terrenos la responsabilidad de limpiar el terreno para evitar la quema. Responsable: Municipios	Notificaciones realizadas.	Х	Х	х	Х	Х	Х	х	Х	X	Х
II.2.9 Establecer un esquema preventivo y de regulación para evitar la quema en sitios de competencia municipal. Responsable: Municipios	Esquema implementado.	Х	X	Χ	Χ	Χ	Х	Х	X	Х	х
II.2.10 Establecer un programa de inspección y vigilancia en zonas urbanas para los sitios identificados. Responsable: Municipios	Programa implementado.	X	x	X	X	X	X	X	X	х	X

Costo estimado	
Acciones	Monto estimado (M.N.)
II.2.1 Integrar una relación de superficies sembradas.	N.A. ⁵
II.2.2 Identificar las superficies susceptibles de quema de acuerdo al tipo de cultivo.	751,090 ^{1,2,3}
II.2.3 Establecer un programa de inspección y vigilancia en zonas agrícolas susceptibles de quema.	1´956,220¹,²
II.2.4 Instrumentar un programa de difusión y educación enfocado a evitar la quema agrícola.	265,570 ^{1,2}
II.2.5 Implementar un programa de capacitación teórico-práctico de labranza de conservación.	N.A. ⁵
II.2.6 Cuantificar la superficie con aplicación de labranza de conservación.	N.A. ⁵
II.2.7 Identificar las áreas de competencia municipal en zonas urbanas susceptibles de quema.	751,090 ^{1,2,3}
II.2.8 Notificar a los propietarios de terrenos la responsabilidad de limpiar el terreno.	1~760,0001,2,3
II.2.9 Establecer un esquema preventivo y de regulación.	N.A. ⁴
II.2.10 Establecer un programa de inspección y vigilancia en los sitios de zonas urbanas identificados.	1 [~] 956,220 ^{1,2}
Total	4^732,880

¹ Estimado con base en: Gobierno del Estado de Aguascalientes. Poder Legislativo. LXIII Legislatura. Decreto Número 181.- Presupuesto de Egresos del Estado de Aguascalientes para el Ejercicio Fiscal del Año 2018. Periódico Oficial del Estado de Aguascalientes, 22 de diciembre de 2017.

² Estimado para 10 años.

³ Estimado para 11 municipios.

 $^{^{\}rm 4}$ No aplica ya que se implementaría al mismo tiempo que la acción II.2.8

⁵Se encuentran dentro de las acciones que ya realiza SEDRAE

Medida II.3. Reducción de emisiones del sector ladrillero.

Objetivo: El sector ladrillero habrá disminuido su impacto en la calidad del aire a raíz de su regulación.

Justificación: La fabricación de ladrillos, tejas y otros productos de arcilla cocidos en forma artesanal se ha convertido en un problema ecológico en muchas ciudades de nuestro país, principalmente debido al tipo de combustibles que se utilizan para la cocción de esos productos como la leña, llantas, madera, plásticos, residuos textiles, entre otros. Estos combustibles, al ser quemados, emiten una gran cantidad de gases a la atmósfera tales como monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, bióxido de azufre y partículas sólidas.

Conforme al Inventario de Emisiones 2016 el sector ladrillero contribuye en las emisiones de PM₁₀ y PM_{2.5} con el 12.37% y 17.95% del total estatal, respectivamente; estos indicadores sumados al desconocimiento de la cantidad de productores, su ubicación y el tipo de combustibles que utilizan, dificultan el proceso de regulación y, en consecuencia, para la reducción de emisiones; por lo tanto, es necesario implementar medidas que contribuyan a la regulación y propicien la reducción de emisiones de este sector.

Responsable de la medida: SSMAA, Municipios.

Participantes: SSMAA, PROESPA, Municipios.

Beneficios esperados: Regulación y control del sector ladrillero.

Información validada sobre emisiones que será útil para la toma de decisiones.

Reducción de las emisiones del sector ladrillero.

Meta de la medida: Evitar el 20% de las emisiones provenientes de la actividad ladrillera para el 2028.

Indicador:

(Emisiones de ladrilleras al final del periodo / Emisiones de ladrilleras en el escenario base) * 100

2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	2 8

Χ

Acc	-10	n	~~
ALL		,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,	->

2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8

II.3.1 Realizar recorridos en los municipios para el (Recorridos levantamiento de información sobre cantidad realizados/recorr de hornos operando, combustible utilizado, idos cantidad de producción mensual, materias programados) * primas, quemas por mes, horarios de 100 operación, entre otras.

Χ

171

Responsable: Municipios, PROESPA

Responsable: SSMAA, Municipios

II.3.2 Mantener actualizado un padrón de hornos ladrilleros por municipio con la información municipales de recabada en campo, actualizado al menos establecimiento cada dos años.

Padrones ladrilleros actualizados.

Χ

Χ Χ Χ Χ

II.3.3 Establecer lineamientos a nivel municipal para regular el tipo de combustible usado,	Lineamientos municipales									
horarios y días de quema.	publicados.	Χ								
Responsable: SSMAA, Municipios	•									
II.3.4 Identificar necesidades específicas del	Acciones									
sector en cada municipio que permitan	propuestas									
impulsar acciones para su fortalecimiento y	aprobadas.	Х	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ
disminución de emisiones.										
Responsable: SSMAA, Municipios, Ladrilleras										
II.3.5 Instrumentar un Programa de Regulación	Número de									
del sector ladrillero en el Estado.	establecimiento									
Responsable: SSMAA, Municipios	s con licencia de									
	funcionamiento									
	respecto al total	Х	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ
	de									
	establecimiento									
	s en el padrón,									
	por año.									
II.3.6 Establecer programa calendarizado de	Porcentaje de									
inspección y vigilancia del sector ladrillero, en	establecimiento									
cuanto a horarios y materiales de quema.	s ladrilleros									
Responsable: Municipios, PROESPA, PROFEPA	inspeccionados									
	respecto al total	ΧХ	X	Χ	χ	X	X	X	Χ	X
	de	Λ Λ	^	^	^	^	^	^	^	^
	establecimiento									
	s en el padrón,									
	por municipio y									
	por periodo.									
Costo	estimado									
Acciones		Monto	est							
II.3.1 Realizar recorridos en los municipios para e				1	76,0	000	1			
información sobre cantidad de hornos ope	rando, combustible									
utilizado, etc.										
II.3.2 Mantener actualizado un padrón de hor	nos ladrilleros por			13	30,6	512 ^{1,}	2			
municipio										
II.3.3 Establecer lineamientos a nivel municipal para						513 ^{1,}				
II.3.4 Identificar necesidades específicas del sector					95 ¹					
II.3.5 Instrumentar un Programa de Regulación del	1´221,105 ^{1,5}									
II.3.6 Establecer programa calendarizado de inspec sector ladrillero.	ción y vigilancia del			1′9	93,	475 ¹	L, 3, 4			
Total				31	933	3,40	0			

¹ Estimados con base en: Gobierno del Estado de Aguascalientes. Poder Legislativo. LXIII Legislatura. Decreto Número 181.- Presupuesto de Egresos del Estado de Aguascalientes para el Ejercicio Fiscal del Año 2018. Periódico Oficial del Estado de Aguascalientes, 22 de diciembre de 2017.

 $En: http://www.ieeags.org.mx/transparencia/fracc_1/15. Presupues to_de_egresos_2018. pdf Estimado para cinco actualizaciones.$

³ Estimado para 11 municipios

⁴ Estimado para 10 años.

⁵únicamente considera la regulación en base a licencias y permisos que se emitan por la autoridad competente.

Medida II.4. Reducción de emisiones generadas en actividades de construcción.

Objetivo: Se habrán implementado medidas y acciones que disminuyen y mitigan las emisiones generadas durante los proyectos de construcción.

Justificación: Durante las actividades de las obras en construcción las emisiones pueden contaminar por el hecho de añadir determinados gases en la atmósfera, aumentando el índice de partículas en suspensión (polvo) conforme se incrementa la duración de la actividad; esto sumado al aumento en la población, y por ende a la construcción de viviendas, así como a la necesidad de creación de nuevos inmuebles del sector comercial e industrial, llega a generar una problemática ambiental en cuestión de emisión de partículas a la atmósfera.

De acuerdo con el Inventario de Emisiones 2016, las actividades de construcción contribuyen principalmente en las emisiones de PM₁₀ con un 21.07% a nivel estatal; de ahí la importancia de implementar acciones y medidas que contribuyan a mitigar los impactos que las emisiones generan, especialmente si la obra está emplazada en un entorno urbano.

Responsable de la medida: SSMAA, Municipios.

Participantes: SSMAA, PROESPA, Municipios.

Beneficios esperados: Reducción de las emisiones del sector de la construcción.

Meta de la medida: Evitar el 10% de las emisiones provenientes de la construcción para el 2028.

Indicador:

(Emisiones de la industria de la construcción al final del periodo / Emisiones de la industria de la construcción en el escenario base) * 100

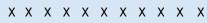
Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ
8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Acciones

0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2

II.4.1 Establecer en las autorizaciones de construcción, una condicionante enfocada a establecidas. exigir la ejecución de medidas de control y mitigación de emisiones de partículas durante el periodo de la construcción.

Condicionantes

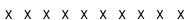


Responsable: SSMAA, Municipios

II.4.2 Implementar un programa permanente de Porcentaje supervisión y vigilancia a nivel municipal para obras verificar el cumplimiento de las autorizaciones de construcción.

Responsable: Municipios, PROESPA

de de construcción supervisadas respecto al total de obras de construcción autorizadas por municipio y por



periodo.

Costo estimado													
Acciones	Monto estimado (M.N.)												
II.4.1 Establecer en las autorizaciones de construcción, una condicionante.	212,861 ^{1, 2}												
II.4.2 Implementar un programa permanente de supervisión y vigilancia.	1 ⁻ 993,475 ^{1, 2, 3}												
Total	2´206,336												

¹ Estimado con base en: Gobierno del Estado de Aguascalientes. Poder Legislativo. LXIII Legislatura. Decreto Número 181.- Presupuesto de Egresos del Estado de Aguascalientes para el Ejercicio Fiscal del Año 2018. Periódico Oficial del Estado de Aguascalientes, 22 de diciembre de 2017

² Estimado para 11 municipios.

³ Estimado para 10 años.

Estrategia III. Reducción de emisiones en Fuentes Móviles.

Medida III.1. Fortalecimiento del Programa de Verificación Vehicular.

Objetivo: El porcentaje de vehículos que cumplen con la Verificación Vehicular se habrá incrementado respecto a la proporción que verifica actualmente.

Justificación: Las emisiones anuales generadas por fuentes móviles en el Estado de Aguascalientes para 2016, fueron de 645.44 toneladas de PM_{10} , 473.48 toneladas de $PM_{2.5}$, 391.67 toneladas de SO_x , 128,732.16 toneladas de SO_x 0, 17,964.90 toneladas de SO_x 0, 11,761.79 toneladas de SO_x 10, 180.34 toneladas de SO_x 10, 190.34 toneladas de SO_x

La contribución porcentual por fuentes móviles señala que los autos y camionetas particulares son los principales emisores en todos los a excepción del NH₃, siendo las motocicletas las principales emisoras.

El Estado de Aguascalientes implementó el Programa de Verificación Vehicular (PVV) en 1995; sin embargo, las acciones instrumentadas han sido insuficientes dado que, según registros, la verificación vehicular cubre solo el 32% del parque vehicular estatal.

Es imprescindible, por lo tanto, aplicar acciones mediante la revisión y actualización del reglamento del PVV que contribuyan a incrementar el porcentaje y asegurar la disminución de contaminantes por fuentes móviles ya que, conforme al Inventario de Emisiones 2016, el parque vehicular contribuye con el 82.93% de emisiones de CO y el 56.59% de las de NO_{χ} en el Estado.

Se identificó además que no se ha realizado la vinculación del Reglamento de Verificación con otros reglamentos como el de Tránsito Estatal y Municipal, ni con algún otro reglamento con el que esté relacionado. Además de que no se tiene vinculada la verificación con otros tramites vehiculares como la tenencia. Esta vinculación fortalecería el incremento de la Verificación Vehicular.

Responsable de la medida: SSMAA. **Participantes:** SSMAA, PROESPA.

Beneficios esperados: Regulación y control de las fuentes móviles de emisión de contaminantes. Información validada sobre emisiones que será útil para la toma de decisiones.

Meta de la medida: Al menos el 64% del parque vehicular verificado para el 2028.

Indicador:

(Número de vehículos verificados en el periodo/Padrón de vehículos automotores del Estado) * 100

		Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ
	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8
	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ı											

Ac	cciones											
		2 0 1 8	2 0 1 9	2 0 2 0	2 0 2 1	2 0 2 2	2 0 2 3	2 0 2 4	2 0 2 5	2 0 2 6	2 0 2 7	2 0 2 8
III.1.1 Actualizar el Reglamento del Sistema de Verificación Anticontaminante de Vehículos Automotores en el Estado de Aguascalientes, a fin de que se dé cumplimiento a la establecido en la NOM-047-SEMARNAT-2014, NOM-041-SEMARNAT-2015, NOM-045-SEMARNAT-2017 y NOM-050-SEMARNAT-2018. Responsable: SSMAA	Reglamento actualizado aprobado.		Х									
III.1.2 Revisar los instrumentos normativos estatales para confirmar la vinculación de la verificación vehicular con otros reglamentos. Responsable: SSMAA, PROESPA	Análisis aprobado.			х								
III.1.3 Revisar la viabilidad de vincular la verificación vehicular con otros trámites. Responsable: SSMAA, PROESPA, SEFI, SSP de los municipios	Análisis de factibilidad elaborado.			Χ								
III.1.4 Identificar e impulsar acciones para incentivar a la población para cumplir con la verificación vehicular. Responsable: SSMAA, PROESPA, CVV	Acciones implementadas respecto a las acciones programadas, por periodo.		X	х	х	х	X	X	X	X	Χ	X
III.1.5 Establecer acciones de capacitación, comunicación y educación ambiental para que se visualice la verificación vehicular como una medida positiva. **Responsable: SSMAA, PROESPA, CCS y CVV.**	Acciones de capacitación, comunicación y educación ambiental implementadas respecto a las acciones programadas, por periodo.		Х	Х	Х	Х	X	X	Х	Х	Х	X
III.1.6 Fortalecer las acciones de vigilancia para detección de vehículos ostensiblemente contaminantes. *Responsable: PROESPA, SSP de los municipios.*	Número de vehículos detenidos.		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Costo estimado												
Acciones	Monto estimado (M.N.)											
III.1.1 Actualizar el Reglamento del Sistema de Verificación Anticontaminante de Vehículos Automotores en el Estado de Aguascalientes.	114,819 ¹											
III.1.2 Revisar los instrumentos normativos estatales para confirmar la 36,916¹ vinculación de la verificación vehicular y otros reglamentos.												
III.1.3 Revisar la viabilidad de vincular la verificación vehicular con otros trámites. 517,4821												
III.1.4 Identificar e impulsar acciones para incentivar a la población para cumplir con la verificación vehicular.	607,350 ^{1, 2,4}											
III.1.5 Establecer acciones de capacitación, comunicación y educación ambiental para que se visualice la verificación vehicular como una medida positiva.	1´033,710¹,²											
III.1.6 Fortalecer las acciones de vigilancia para detección de vehículos ostensiblemente contaminantes.	1~300,398 ^{1,2,3}											
Total	3´610,675											

¹ Estimado con base en: Gobierno del Estado de Aguascalientes. Poder Legislativo. LXIII Legislatura. Decreto Número 181.- Presupuesto de Egresos del Estado de Aguascalientes para el Ejercicio Fiscal del Año 2018. Periódico Oficial del Estado de Aguascalientes, 22 de diciembre de 2017.

² Estimado para 10 años.

³ Estimado para 11 municipios.

³ No incluye campañas de difusión

Medida III.2. Implementación de un programa de renovación de transporte público como parte del Sistema Integral de Transporte Multimodal de Aguascalientes (SITPM).

Objetivo: Las unidades de transporte público en Aguascalientes se habrán modernizado conforme a la legislación aplicable.

Justificación: Conforme a los resultados que muestra el Inventario de Emisiones 2016, los automóviles particulares son los principales aportadores de las emisiones de CO a nivel estatal (25.89%), por lo que es necesario además de desincentivar su uso, animar a la población para que se incline por otro medio de transporte más sustentable, como el transporte público. Para ello es necesario que el sistema de transporte público se encuentre en buenas condiciones operativas.

Actualmente se desconoce con precisión la antigüedad de la flota de transporte público, sólo se sabe que el 79% de los vehículos registrados tiene una antigüedad mayor a 5 años y el 76% tiene una antigüedad de más de quince años. A pesar de ello, se identifica la necesidad por parte del Estado de llevar a cabo su modernización, para lo cual es indispensable determinar la antigüedad de la flota vehicular de transporte público.

Asimismo, de acuerdo con la información proporcionada por la Coordinación General de Movilidad del Estado, en julio de 2017 se definió la reingeniería de rutas y optimización del servicio del nuevo sistema de transporte que considera, entre sus acciones, la actualización del parque vehicular de transporte público hasta llegar a una edad promedio de cinco años de antigüedad.

Responsable de la medida: CMOV.

Participantes: CMOV, SEFI.

Beneficios esperados: Renovación de la flota de transporte público.

Meta de la medida: La flota de transporte público tendrá una antigüedad promedio de cinco años en 2028.

Indicador:

(Número de vehículos de transporte público con más de cinco años de antigüedad / Número total de vehículos de transporte público) * 100

	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ
	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8
	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ı	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Ac	ciones											
		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
		8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8
III.2.1 Evaluar la antigüedad de la flota vehicular	Evaluación											
del sistema de transporte público (incluye	realizada y	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ
taxis). Responsable: CMOV	presentada.											

público para instrumentar la renovación de diferención de diferenc	Porcentaje de concesionarios que acuerdan programa de X X X X X X X X X enovación especto al total de concesionarios.
Costo e	stimado
Acciones	Monto estimado (M.N.)
III.2.1 Evaluar la antigüedad de la flota vehicular transporte público.	del sistema de 369,140 ^{1,2}
III.2.2 Revisar las concesiones de transporte público.	387,020 ^{1,2}
Total	756,160

¹ Estimado con base en: Gobierno del Estado de Aguascalientes. Poder Legislativo. LXIII Legislatura. Decreto Número 181.- Presupuesto de Egresos del Estado de Aguascalientes para el Ejercicio Fiscal del Año 2018. Periódico Oficial del Estado de Aguascalientes, 22 de diciembre de 2017.

² Estimado para 10 años.

Medida III.3. Movilidad Sustentable.

Objetivo: La movilidad en el Estado de Aguascalientes se habrá fortalecido merced a la creación de infraestructura no vehicular, el mejoramiento de rutas y la optimización de servicios de transporte.

Justificación: El uso del automóvil ha aumentado considerablemente en el Estado de Aguascalientes. Para 2010 los kilómetros-vehículo recorridos (KVR) en la zona metropolitana se estimó que ascendían a 2.9 mil millones de KVR, lo que representa un aumento del 500% sobre los niveles de 1990. Tal incremento exige un mejoramiento en la movilidad, principalmente en la Zona Metropolitana de Aguascalientes, debido a que el incremento de horas de uso de vehículo incrementa las emisiones.

El fortalecimiento de la movilidad es una variable clave para disminuir la contribución de las emisiones de fuentes móviles, dado que reduciría los tiempos de traslado que inciden en la cantidad de combustible utilizado y, por tanto, en las emisiones de fuentes móviles.

Por ello el Estado de Aguascalientes identificó la necesidad de mejorar la movilidad y el servicio público de transporte en todas sus modalidades, así como la implementación de un Sistema Integrado de Transporte Público Multimodal (SITPM) actualmente en implementación y la creación de infraestructura para ciclistas.

De acuerdo con la información proporcionada por la Coordinación General de Movilidad del Estado, en julio de 2017 se definió la reingeniería de rutas y optimización del servicio del nuevo sistema de transporte. En cuanto a la infraestructura ciclista se informó que se cuenta con una red importante de ciclovías, cuya ampliación está considerada dentro del SITPM.

Responsable de la medida: CMOV, CPLAP. **Participantes:** CMOV, CPLAP, SOP, SEFI, CCS.

Beneficios esperados:

Reducción de las emisiones de fuentes móviles.

Disminución del uso de vehículos automotores.

Reducción de tiempos de traslado.

Meta de la medida: Al 2028 el 100% de las acciones consideradas en el Sistema Integral de Transporte Multimodal de Aguascalientes han sido implementadas.

Indicador:

(Número de acciones implementadas / número total de acciones establecidas) * 100

	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ
	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8
	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
i	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
i											

	Acciones											
		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
		1	1	-	2	_	-	-	2	-	•	2
		8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8
III.3.1 Implementar el Sistema	Rutas reestructuradas respecto a		Χ	Χ	Χ	Χ						
Integral de Transporte	rutas programadas a											
Multimodal de	reestructurar, en porcentaje.											
Aguascalientes (SITPM).	Infraestructura construida											
Responsable: CMOV	respecto a infraestructura											
nesponsable. emov												
W22 Late was to cart.	programada, en porcentaje.											
III.3.2 Instrumentar acciones de	Número de acciones de											
fortalecimiento de	mejoramiento de infraestructura											
infraestructura vial de	vial concluidas respecto a las											
acuerdo al diagnóstico	identificadas en el diagnóstico, en	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ
elaborado por CPLAP.	porcentaje.											
Responsable: CPLAP, SOP,												
SEFI												
III.3.3 Promover la cultura de la	Acciones implementadas respecto											
movilidad sustentable.	a las acciones programadas, por		v	v	v	v	v	Χ	v	v	v	v
			^	^	^	^	^	^	^	^	^	^
Responsable: CMOV, CCS	periodo.											
	Costo estimado											
Acc	iones	٨	Mor	nto	esti	ima	do (1.M)	۱.)			
III.3.1 Implementar el Sistema Int	egral de Transporte Multimodal de						N.E). ¹				
Aguascalientes (SITPM).												
III.3.2 Instrumentar acciones de for		N.D. ²										
III.3.3 Promover la cultura de la mo		529,140 ^{3,4}										
Total	529,140											
1No disposible la implementación del Cistor												

 $^{^{1}\}mbox{No}$ disponible, la implementación del Sistema se encuentra en marcha.

² Depende de los resultados del diagnóstico elaborado por CPLAP.

Estimados con base en: Gobierno del Estado de Aguascalientes. Poder Legislativo. LXIII Legislatura. Decreto Número 181.- Presupuesto de Egresos del Estado de Aguascalientes para el Ejercicio Fiscal del Año 2018. Periódico Oficial del Estado de Aguascalientes, 22 de diciembre de 2017.

 $En: http://www.ieeags.org.mx/transparencia/fracc_1/15. Presupuesto_de_egresos_2018.pdf$

⁴ Estimado para 10 años.

Estrategia IV. Educación y comunicación

Medida IV.1. Instrumentación de programas de educación y concientización ambiental sobre la calidad del aire.

Objetivo: Al finalizar el Programa la población estará sensibilizada en materia de calidad del aire gracias a la aplicación de estrategias educativas y de comunicación.

Justificación: De acuerdo con el diagnóstico, el Estado de Aguascalientes no cuenta con un programa estructurado de educación ambiental en materia de calidad del aire que involucre a todos los sectores de la población.

El Estado lleva a cabo diversas acciones de sensibilización relacionadas con la Licencia Estatal de Funcionamiento y la Cédula Anual de Operación, así como acciones de difusión para el fortalecimiento al Programa de Verificación Vehicular a través de redes sociales y del portal del Gobierno del Estado de Aquascalientes.

El Departamento de Cultura y Divulgación Ambiental, implementa programas de educación no formal en la población, en instituciones de educación media con el Programa de Escuelas Ambientalmente Responsables y se implementa el Sistema de Manejo Ambiental en las Dependencias.

Con relación a actividades educativas específicas en materia de la calidad del aire se han implementado programas y se han impartido talleres enfocados a mejorar la calidad del aire y acciones relacionadas con la prevención y disminución de Gases de Efecto Invernadero. Por lo que antecede es indispensable contar con un programa anual a fin de sensibilizar a la población con relación a los impactos generados por las actividades humanas en la calidad del aire.

Responsable de la medida: SSMAA, PROESPA.

Participantes: SSMAA, IEA, CCS.

Beneficios esperados: Sociedad sensibilizada e informada.

Meta de la medida: Para el 2028 al menos el 80% de la población tendrá conocimiento de los impactos generados por la contaminación atmosférica y de las medidas disponibles para reducirla.

Indicador:

(Número de personas que conocen temas de calidad del aire en encuesta aplicada en el periodo / Número de personas que conocen temas de calidad del aire en el año base) * 100

	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ
ı	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8
	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
i	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
١											

Dase) 100											
Acciones											
	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8

IV.1.1 Integrar a los programas de educación ambiental formal y no formal el tema de la calidad del aire y sus impactos a la salud, el ambiente, la sociedad y la economía. Responsable: SSMAA, IEA, PROESPA IV.1.2 Establecer acuerdos con el Instituto de Educación del Estado para implementar	Programas de educación ambiental actualizados. Número de programas	хх	X	Х	Х	Х	х	х	X	Х	X
programas interinstitucionales en los que se incorporen acciones sobre educación ambiental en materia de calidad del aire. Responsable: SSMAA, IEA, PROESPA, Municipios	implementados.	Х	Х	X	X	Х	Х	Х	X	X	X
IV.1.3 Organizar eventos tales como ferias municipales, foros y talleres enfocados a concientizar a la población sobre calidad del aire. Responsable: SSMAA, PROESPA, Municipios	Número de eventos realizados respecto al número de eventos programados.	X	X	x	х	X	X	X	X	x	x
IV.1.4 Implementar campañas periódicas de difusión en redes sociales sobre temas de calidad del aire para todos los sectores de la población. Responsable: SSMAA, PROESPA, CCS	Aplicación disponible en los diferentes portales del gobierno.	х	Х	Х	Χ	Х	Х	Х	X	Χ	Х
Costo	estimado										
Acciones			٨	۸on	to e	stin	nad	o (N	۸.N.)	
IV.1.1 Integrar a los programas de educación amb formal el tema de la calidad del aire.	iental formal y no					N.	A.				
IV.1.2 Establecer acuerdos con el IEA para imple interinstitucionales en los que se incorpo educación ambiental en materia de calidad de	en acciones sobre					N.	A.				
IV.1.3 Organizar eventos tales como ferias municipa enfocados a concientizar a la población sobre	•					N.E). ¹				
IV.1.4 Implementar campañas periódicas de difusión	en redes sociales.					90,0 90,0	00²				

 $^{^{1}\,\}mathrm{El}$ costeo depende del número y tipo de eventos.

² Estimado con base en cotización para el diseño de una app y su difusión en redes sociales en: https://www.cuantocuestamiapp.com.mx/

Medida IV.2. Comunicación de la Calidad del Aire, que difunda el monitoreo, contaminantes, medidas y recomendaciones.

Objetivo: Al finalizar el Programa estará en operación un programa de comunicación en materia de calidad del aire a través de los medios masivos de comunicación.

Justificación: Actualmente el Estado de Aquascalientes no cuenta con un programa anual de comunicación en materia de calidad del aire, aunque ha realizado acciones aisladas. Los medios como radio y televisión de cobertura estatal fueron utilizados para reforzar dicha información mediante entrevistas a los especialistas y al Titular de la dependencia.

Por otra parte, para informar sobre la calidad del aire en el Estado de Aguascalientes se comenzó a difundir un boletín con las mediciones obtenidas en las estaciones de monitoreo, información publicada en redes sociales de la SSMAA y replicada por los Centros de Verificación Vehicular y algunas empresas. A su vez, la Procuraduría Estatal de Protección al Ambiente (PROESPA) difunde infografías mensuales sobre las terminaciones de placas de los vehículos que deben cumplir con la verificación vehicular.

Se llevó a cabo una encuesta de percepción durante la formulación del ProAire que indica que los ciudadanos del Estado saben de la problemática ambiental, pero desconocen las acciones que ejecutan las autoridades estatales para contrarrestar el impacto que está ocasionando la polución. De ahí surge la necesidad de elaborar un Programa de Comunicación de la Calidad del Aire que difunda el monitoreo, contaminantes, medidas y recomendaciones, a implementarse en los medios de comunicación masiva a través de convenios de colaboración que permitan que los programas de difusión se concreten.

Responsable de la medida: SSMAA.

Participantes: SSMAA, CCS, Medios de comunicación, UAA.

Beneficios esperados: Aumento de la participación social en las políticas y estrategias de control de la contaminación.

Meta de la medida:

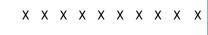
Para 2028 todos los medios locales de comunicación masiva habrán incorporado temas de calidad del aire en sus ediciones.

Indicador:

(Tiempo dedicado a temas de calidad del aire en medios electrónicos locales de comunicación masiva en el periodo / Tiempo dedicado en el periodo anterior) * 100

(Espacios dedicados a temas de calidad del aire en medios impresos locales de comunicación masiva en el periodo / Espacios dedicados en el periodo anterior) * 100

2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8



Acciones									
	2	2	2	2	2	2	2	2	

Χ

Acciones											
	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8
IV.2.1 Establecer una estrategia integral de											

comunicación y difusión con base en los Estrategia resultados de la encuesta de percepción establecida.

social sobre calidad del aire ya aplicada.

Responsable: SSMAA, CCS

IV.2.2 Realizar un estudio para evaluar la percepción social sobre la calidad del aire en todos los sectores de la población. Responsable: SSMAA, CCS	Estudios realizados.		X								
IV.2.3 Impulsar acciones de concientización y capacitación para difusión de temas de calidad del aire a comunicadores de medios masivos de comunicación. Responsable: SSMAA, CCS, Medios de Comunicación.	comunicadores capacitados respecto	de al de	X	X	X	X	X	X	X	X	Х
IV.2.4 Generar convenios con medios de comunicación para creación de espacios de difusión sobre temas de calidad del aire. Responsable: SSMAA, CCS	Número convenios firmados respec al número		x								
IV.2.5 Establecer estrategias de difusión para que la sociedad esté informada sobre la calidad del aire en tiempo real, y se le hagan saber los efectos a la salud y se emitan recomendaciones (web). Responsable: SSMAA	Plataforma diseñada.				X						
Cost	o estimado										
Acciones			М	onto	o es	tim	ado	M) (.N.)		
IV.2.1 Establecer una estrategia integral de comuni	cación y difusión.				8	0,02	23 ¹				
IV.2.2 Realizar un estudio para evaluar la percep calidad del aire.	oción social sobr	e la			33	32,3	44 ²				
IV.2.3 Impulsar acciones de concientización y capac de temas de calidad del aire.	itación para difu	sión			23	3,87	74 ^{2, 3}				
IV.2.4 Generar convenios con medios de comunicad espacios de difusión sobre temas de calidad	•	n de			5!	5,79)9 ²				
IV.2.5 Establecer estrategias de difusión para q informada sobre la calidad del aire en tiempo		esté				NE	4				
Total					70	02,0	40				

¹ Estimado con base en: Gobierno del Estado de Aguascalientes. Poder Legislativo. LXIII Legislatura. Decreto Número 181.- Presupuesto de Egresos del Estado de Aguascalientes para el Ejercicio Fiscal del Año 2018. Periódico Oficial del Estado de Aguascalientes, 22 de diciembre de 2017.

² Costo estimado con base en dos encuestas, una al inicio y otra al final del periodo de planeación, con una muestra de 600 cuestionarios repartidos conforme a densidad de población en las cabeceras municipales de los 11 municipios, para una población de 1,316,032 habitantes del Estado (Conteo de Población 2015, INEGI), con un nivel de confianza de 95% y un margen de error de 4%; un encuestador por municipio por un día, proveniente de escuelas o institutos locales; capacitación de un día con gastos pagados en la capital del Estado para los 11 encuestadores, y dos supervisores.

³ Estimado para 10 años.

⁴ Depende de la estrategia que se plantee.

Estrategia V. Protección a la salud

Medida V.1. Reforzamiento de los procesos de promoción, atención y comunicación de riesgos a la población por contaminantes criterio.

Objetivo: El Programa contará con información validada para el establecimiento de protocolos de promoción, atención y comunicación de riesgos hacia la población.

Justificación: Como parte de la formulación del ProAire se realizó una evaluación del impacto en salud de la contaminación atmosférica, enfocada en las emisiones de PM_{10} , mediante la cual <u>se</u> estimaron las muertes evitables en 2016 para todas las causas por este contaminante. Se encontró qué si se hubiese registrado una mejor calidad del aire, en el escenario de disminución de 5 μ g/m³, se hubieran evitado en promedio un aproximado de 2,052 muertes prematuras asociadas a la exposición a PM_{10} . Además, el impacto en la salud y económico que generaría la esa reducción, con el enfoque del valor de la vida estadística (VSL), reporta un total de 29,138.40 millones de pesos, equivalentes al 11.1% del PIB estatal. Los datos de calidad del aire representaron la principal limitación del estudio, dada la insuficiencia de información validada para todo el año.

Lo anterior muestra la importancia y la necesidad de actualizar continuamente el sistema de información proveniente de las unidades médicas del sistema de salud del Estado, dado que la información no está, situación limita la capacidad de establecer acciones preventivas e identificar su posible causalidad. Asimismo, es necesario homologar la información existente sobre la morbilidad y mortalidad que se identifica como efecto de la contaminación atmosférica. Finalmente, se carece de estudios locales sobre tiempos de exposición de la población a concentraciones de contaminantes atmosféricos.

Actualmente no se ha evaluado la necesidad de que el Estado de Aguascalientes cuente con Plan de contingencias ambientales atmosféricas, que permita prevenir y evitar la exposición de la población a altos niveles de concentración.

Responsable de la medida: SSE.

Participantes: SSE, SSMAA.

Beneficios esperados: Medición específica de efectos de la deficiente calidad del aire en la salud. Monitoreo de los efectos de contaminantes específicos en la salud de la población. Contribución a la medición de los efectos del cumplimiento de las medidas del ProAire en la salud de la población.

Meta de la medida: Para el 2028 al menos el 50% de la población estatal tiene conocimiento de los protocolos de promoción, atención y comunicación de riesgos.

Indicador

(Población con conocimiento de protocolos de promoción, atención y comunicación de riesgos / población estatal) *100

2	2	_			_	_	_		2	2
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8
										Χ

Acciones											
	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2

V.1.1 Establecer la correlación existente entre las	Evaluación										
enfermedades asociadas a los contaminantes	realizada.										
criterios, con base en la información del Sistema		Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Χ	Y
Estatal de vigilancia epidemiológica y otras		^	^	^	^	^	^	^	^	^	^
fuentes validadas.											
Responsable: ISSEA, SSMAA											
V.1.2 Crear un sistema de vigilancia para evaluación	Sistema										
de niveles de exposición de la población a	establecido.										
contaminantes atmosféricos, mediante el cual se											
evalúe la necesidad futura de impulsar un			Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ
programa de contingencias ambientales											
atmosféricas.											
Responsable: SSMAA, ISSEA											
V.1.3 Realizar estudios de investigación específicos	Estudios										
para la determinación de efectos en salud	identificados										
relacionados con la contaminación atmosférica.			Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ
Responsable: ISSEA, Institutos de Investigación,											
SSMAA, Universidades											
V.1.4 Identificar las zonas de riesgo por impactos en	Zonas										
salud derivados de la contaminación atmosférica	identificadas										
y correlacionarlo con los planes de ordenamiento	•				Χ	Χ					
territorial.											
Responsable: ISSEA, SSMAA, Municipios											
V.1.5 Implementar una Estrategia de Comunicación	Población										
de Riesgos de Salud por Efectos de la	alcanzada.	Χ	χ	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х
Contaminación Atmosférica.		,,	•	^`	,,	,,	^	•	,,	^	,,
Responsable: ISSEA, SSMAA, Municipios											
Costo est	imado										
Acciones			M	ont	o es	stin	nado	o (N	۱.N.)	
V.1.1 Establecer la correlación existente entre las	enfermedades				36	59,1	40 ^{1, 2}	2			
asociadas a los contaminantes criterios.											
V.1.2 Crear un sistema de vigilancia para evaluación	de niveles de				ç	8,6	08¹				
exposición de la población a contaminantes atmo	sféricos.										
V.1.3 Realizar estudios de investigación específicos.						N.D	. 3				
V.1.4 Identificar las zonas de riesgo por impactos en sal	ud derivados de					N.D	. 4				
la contaminación atmosférica.											
V.1.5 Implementar una Estrategia de Comunicación de R	iesgos de Salud				ç	92,5	00 ¹				
por Efectos de la Contaminación Atmosférica.	_										
Total					5	60,	248				

¹ Estimado con base en: Gobierno del Estado de Aguascalientes. Poder Legislativo. LXIII Legislatura. Decreto Número 181.- Presupuesto de Egresos del Estado de Aguascalientes para el Ejercicio Fiscal del Año 2018. Periódico Oficial del Estado de Aguascalientes, 22 de diciembre de 2017.

² Estimado para 10 años.

 $^{^{\}rm 3}$ El costo depende del tipo y alcance de los estudios.

⁴ El costo depende de los resultados de la acción anterior.

Estrategia VI. Fortalecimiento institucional.

Medida VI.1. Fortalecimiento del Sistema de Monitoreo de Calidad del Aire (SMCA) del Estado.

Objetivo: El Sistema de Monitoreo de Calidad del Aire (SMCA) del Estado de Aguascalientes estará generando información oportuna y confiable que contribuya a establecer medidas de prevención y mitigación de las emisiones contaminantes de las diferentes fuentes emisoras.

Justificación: De acuerdo con el diagnóstico, el Sistema de Monitoreo de Calidad del Aire (SMCA) del Estado de Aguascalientes no cumple al 100% con lo señalado en el numeral 2 de la NOM-156-SEMARNAT-2012. Pese a que el año de inicio de operaciones es mayor a seis años, el SMCA no ha podido operar de forma continua, lo cual repercute en la insuficiencia de información necesaria para evaluar algunos criterios de las normas oficiales mexicanas en materia de salud ambiental. Respecto del cumplimiento normativo con la información obtenida se encontraron solamente los contaminantes PM_{10} y Ozono.

Para realizar el análisis de tendencias por contaminante se obtuvo información cruda de monitoreo de la calidad del aire, la cual fue sometida a un procedimiento de análisis y validación conforme a los lineamientos establecidos por el INECC. Una vez aplicado el procedimiento se descartaron datos y por tanto en algunos periodos no se cumplió con la suficiencia de información necesaria para tener una tendencia sobre el comportamiento de la calidad del aire.

Por lo anterior, se requiere contar con un sistema de monitoreo eficiente a fin de identificar los niveles de concentración de contaminantes criterio, y llevar a cabo acciones y medidas para su disminución y mitigación.

Responsable de la medida: SSMAA.

Participantes: SSMAA.

Beneficios esperados: Generación de indicadores sobre calidad del aire.

Contribución a la medición de los efectos del cumplimiento de las medidas del ProAire.

Meta de la medida: En 2028 el Estado contará con un Sistema de Monitoreo de la Calidad del Aire representativo y de calidad.

Indicador:

(Estaciones operando / Estaciones necesarias determinadas) * 100

(Laboratorios operando / Laboratorios necesarios determinados) * 100



	Acciones											
		2 0 1 8	2 0 1 9	2 0 2 0	2 0 2 1	2 0 2 2	2 0 2 3	2 0 2 4	2 0 2 5	2 0 2 6	2 0 2 7	2 0 2 8
VI.1.1 Realizar un estudio de la representatividad del Sistema de Monitoreo de Calidad del Aire (SMCA), en el que se evalúe la ubicación actual de las estaciones de monitoreo y se identifique la necesidad de ampliación. Responsable: SSMAA	Estudio realizado.			X								
VI.1.2 Gestionar presupuesto para la incorporación de nuevas estaciones de monitoreo y la instalación de laboratorio de calibración conforme a los resultados del estudio de representatividad del SMCA. Responsable: SSMAA	Presupuesto aprobado para nuevas estaciones de monitoreo de CA, respecto a presupuesto solicitado, en porcentaje.			X								
VI.1.3 Gestionar presupuesto anual suficiente para la operación del SMCA. Responsable: SSMAA	Presupuesto anual asignado respecto al presupuesto programado, en porcentaje.			Χ	Х	Х	х	Х	Χ	х	х	Х
VI.1.4Establecer un programa anual de mantenimiento preventivo y correctivo del SMCA. Responsable: SSMAA	(Estaciones con mantenimiento anual ejecutado / estaciones con mantenimiento anual programado) * 100			Х	Х	Х	Х	X	X	X	Х	X
VI.1.5 Establecer un Sistema de Gestión de Calidad para la operación y publicación de información, mediante el cual se establezcan los procedimientos para operación, mantenimiento, supervisión y análisis y publicación de información de calidad del aire. Responsable: SSMAA	Procedimientos formalizados establecidos respecto a procedimientos necesarios.					Х						
VI.1.6 Instalación de un centro de control para la generación y publicación continúa de indicadores de calidad del aire con base a las normas de salud aplicables. Responsable: SSMAA	Publicación de indicadores.						X					

Costo estimado	
Acciones	Monto estimado (M.N.)
VI.1.1 Realizar un estudio de la representatividad del SMCA.	N.D. ¹
VI.1.2 Gestionar presupuesto para la incorporación de nuevas estaciones de monitoreo y la instalación de laboratorio de calibración.	N.D. ²
VI.1.3 Gestionar presupuesto anual suficiente para la operación del SMCA.	N.D. ³
VI.1.4 Establecer un programa anual de mantenimiento preventivo y correctivo del SMCA.	N.D. ⁴
VI.1.5 Establecer un Sistema de Gestión de Calidad para la operación y publicación de información.	400,000
VI.1.6 Instalación de un centro de control para la generación y publicación continúa de indicadores de calidad del aire.	600,000
Total	N.D. ⁵

¹ Depende de quien se decida que la realice.

² La estimación de costos de esta acción depende de los resultados del estudio de representatividad del SMCA. El costo aproximado de una estación de monitoreo conforme a la NOM-156-SEMARNAT-2012, incluyendo equipamiento y obra civil es de \$6´500,000.00, según cotización solicitada el 03/10/2018 a Tersum A´res S.A.P.I. de C.V.

³ El costo de la acción depende del número de estaciones en operación en cada año. De acuerdo con el *Proyecto "Acciones para el Fortalecimiento de los Sistemas de Monitoreo de Contaminantes Atmosféricos". Convenio de Coordinación INECC: INE/A1-010/2013. Reporte Final. Noviembre de 2014. Universidad Tecnológica de León, Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático*, el costo de operación por estación, por 10 años, es de \$1´080,000.

⁴ El costo de la acción depende del número de estaciones en operación en cada año. De acuerdo con el *Proyecto "Acciones para el Fortalecimiento de los Sistemas de Monitoreo de Contaminantes Atmosféricos". Convenio de Coordinación INECC: INE/A1-010/2013. Reporte Final. Noviembre de 2014. Universidad Tecnológica de León, Instituto nacional de Ecología y Cambio Climático*, los costos de mantenimiento por estación, por 10 años, ascienden a \$1´500,000.

⁵ No se especifica el total debido a que no se tiene la estimación de actividades relevantes.

Medida VI.2. Actualización periódica del inventario de emisiones de contaminantes criterio.

Objetivo: El inventario de emisiones de contaminantes criterio del Estado de Aguascalientes estará actualizado.

Justificación: El inventario de emisiones de contaminantes criterio es un instrumento estratégico dado que es uno de los indicadores más importantes para la gestión de la calidad del aire, el cual nos permite monitorear el impacto de las acciones tomadas. Por lo anterior, es necesario actualizar periódicamente el inventario estatal a fin de evaluar si las acciones están siendo efectivas o, en su caso, proporcionar herramientas para mejorarlas.

Responsable de la medida: SSMAA.

Participantes: SSMAA.

Beneficios esperados: Generación de información validada para la toma de decisiones. Contribución a la medición de los efectos del cumplimiento de las medidas del ProAire. Generación de información oficial para difusión pública.

Meta de la medida: A partir de 2020 el Inventario de Emisiones del Estado de Aguascalientes será actualizado cada tres años.

riguascanerrees sera accaanz												
Indicador: Inventario de emisiones ac años.	tualizado, publicado cada tres	2 0 1 8	2 0 1 9	2 0 2 0	2 0 2 1	2 0 2 2	2 0 2 3	2 0 2 4	2 0 2 5	2 0 2 6	2 0 2 7	2 0 2 8
				Χ			Χ			Χ		
	Acciones											
		2 0 1 8	2 0 1 9	2 0 2 0	2 0 2 1	2 0 2 2	2 0 2 3	2 0 2 4	2 0 2 5	2 0 2 6	2 0 2 7	2 0 2 8
VI.2.1 Crear sistemas de información local con los cuales se integren las bases de datos de actividad por cada fuente de emisión. Responsable: SSMAA, Municipios	Datos de actividad generados respecto a datos de actividad necesarios.			Х								
VI.2.2 Impulsar la creación de capacidades locales para la estimación de fuentes prioritarias. Responsable: SSMAA, Municipios.	(Personal que demuestra aplicación de habilidades adquiridas tres meses después de la capacitación / personal total capacitado) * 100 (Requerimientos implementados / Requerimientos programados) * 100			X			х			X		
VI.2.3 Actualizar cada tres años el inventario de emisiones de contaminantes criterio del Estado. Responsable: SSMAA	Inventario publicado.				X			X			X	

Costo estimado										
Acciones	Monto estimado (M.N.)									
VI.2.1 Crear sistemas de información local.	379,027 ^{1,2}									
VI.2.2 Impulsar la creación de capacidades locales.	166,914³									
VI.2.3 Actualizar cada tres años el inventario de emisiones de contaminantes criterio del Estado.	116,106 ^{1,4}									
Total	662,047									

¹ Estimado con base en: Gobierno del Estado de Aguascalientes. Poder Legislativo. LXIII Legislatura. Decreto Número 181.- Presupuesto de Egresos del Estado de Aguascalientes para el Ejercicio Fiscal del Año 2018. Periódico Oficial del Estado de Aguascalientes, 22 de diciembre de 2017.

² Estimado para 11 municipios.

³ Considera diseño e impartición de capacitación y adquisición de 13 computadoras, 11 para municipios y dos para SSMAA.

⁴ Estimado para tres ciclos trianuales considerando que se tendrá la capacidad interna para la actualización.

Medida VI.3. Fortalecimiento del marco normativo estatal y municipal

Objetivo: El marco normativo estatal y municipal se habrá fortalecido de manera que facilite la regulación, inspección y vigilancia de las fuentes de emisiones contaminantes en el Estado y los municipios.

Justificación: La legislación ambiental del Estado de Aguascalientes en materia de prevención y control de la contaminación atmosférica es muy amplia, sin embargo, es necesario que se revise y actualice, actualmente el Reglamento del Sistema de Verificación Anticontaminante de Vehículos Automotores en el Estado de Aguascalientes dado que no se encuentra alineado a lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas (NOM), así como el fortalecimiento de la legislación estatal y municipal para regular el desarrollo urbano sustentable.

Asimismo, es importante impulsar la regulación a nivel municipal que permita la regulación de los comercios y servicios a través del fortalecimiento y/o creación de Reglamentos municipales e incluir procedimientos de licencias, permisos o autorizaciones, así como lo referente a inspección y vigilancia (sanciones y multas), e incluir la coordinación intermunicipal.

Responsable de la medida: SSMAA. Municipios.

Participantes: SSMAA, Municipios, Congreso del Estado.

Beneficios esperados: Normatividad estatal y municipal completa, actualizada y operativa para la regulación de fuentes emisoras y la reducción de emisiones.

Meta de la medida: Para 2020 el marco normativo estatal y de todos los municipios del Estado estará creado, actualizado y en operación.

Estado estara creado, actualizado y en opera	CIOII.											
Indicador: Marco normativo creado, actualizado y en op	2 0 1 8	2 0 1 9	2	2 0 2 1	2 0 2 2	2 0 2 3	2 0 2 4	2 0 2 5		2 0 2 7	2 0 2 8	
Acc	iones			^								
VI.3.1 Actualizar la Ley de Protección Ambiental del Estado de Aguascalientes. Responsable: SSMAA, Municipios, Congreso del Estado	Ley actualizada aprobada.	2 0 1 8	2 0 1 9 X		2		2 0 2 3	2	2 0 2 5	2	2 0 2 7	2 0 2 8
VI.3.2 Actualizar el Reglamento de la Ley de Protección Ambiental del Estado de Aguascalientes en Materia de Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica y Registro de Emisión y Transferencia de Contaminantes. Responsable: SSMAA, Municipios, Congreso del Estado	Reglamento Actualizado.		X									

VI.3.3 Actualizar el Reglamento del Sistema de	Reglamento	X
Verificación Anticontaminante de Vehículos	actualizado.	
Automotores el Estado de Aguascalientes.		
Responsable: SSMAA, Municipios		
VI.3.4 Impulsar la creación de reglamentos	Reglamentos	X
ambientales municipales y/o metropolitanos en	ambientales	
materia de prevención de la contaminación	municipales en	
atmosférica.	materia de	
Responsable: SSMAA, Municipios	prevención de	
	la	
	contaminación	
	atmosférica	
	publicados.	
Costo o	stimado	
Costo e	Stimado	
Acciones		Monto estimado (M.N.)
Acciones VI.3.1 Actualizar la Ley de Protección Ambiental	del Estado de	Monto estimado (M.N.) 166,546¹
	del Estado de	<u> </u>
VI.3.1 Actualizar la Ley de Protección Ambiental		<u> </u>
VI.3.1 Actualizar la Ley de Protección Ambiental Aguascalientes.	ón Ambiental del	166,546 ¹
VI.3.1 Actualizar la Ley de Protección Ambiental Aguascalientes. VI.3.2 Actualizar el Reglamento de la Ley de Proteccio	ón Ambiental del nción y Control de	166,546 ¹
VI.3.1 Actualizar la Ley de Protección Ambiental Aguascalientes. VI.3.2 Actualizar el Reglamento de la Ley de Protecci Estado de Aguascalientes en Materia de Prever	ón Ambiental del nción y Control de	166,546 ¹
 VI.3.1 Actualizar la Ley de Protección Ambiental Aguascalientes. VI.3.2 Actualizar el Reglamento de la Ley de Proteccion Estado de Aguascalientes en Materia de Prever la Contaminación Atmosférica y Registro Transferencia de Contaminantes. 	ón Ambiental del nción y Control de de Emisión y	166,546 ¹
VI.3.1 Actualizar la Ley de Protección Ambiental Aguascalientes. VI.3.2 Actualizar el Reglamento de la Ley de Protecci Estado de Aguascalientes en Materia de Prever la Contaminación Atmosférica y Registro Transferencia de Contaminantes.	ón Ambiental del ación y Control de de Emisión y de Verificación	166,546 ¹ 83,164 ¹
 VI.3.1 Actualizar la Ley de Protección Ambiental Aguascalientes. VI.3.2 Actualizar el Reglamento de la Ley de Proteccion Estado de Aguascalientes en Materia de Prever la Contaminación Atmosférica y Registro Transferencia de Contaminantes. VI.3.3 Actualizar el Reglamento del Sistema 	ón Ambiental del ación y Control de de Emisión y de Verificación	166,546 ¹ 83,164 ¹
 VI.3.1 Actualizar la Ley de Protección Ambiental Aguascalientes. VI.3.2 Actualizar el Reglamento de la Ley de Proteccion Estado de Aguascalientes en Materia de Prever la Contaminación Atmosférica y Registro Transferencia de Contaminantes. VI.3.3 Actualizar el Reglamento del Sistema Anticontaminante de Vehículos Automotore Aguascalientes. 	ón Ambiental del nción y Control de de Emisión y de Verificación s el Estado de	166,546 ¹ 83,164 ¹
 VI.3.1 Actualizar la Ley de Protección Ambiental Aguascalientes. VI.3.2 Actualizar el Reglamento de la Ley de Protección Estado de Aguascalientes en Materia de Prever la Contaminación Atmosférica y Registro Transferencia de Contaminantes. VI.3.3 Actualizar el Reglamento del Sistema Anticontaminante de Vehículos Automotore Aguascalientes. VI.3.4 Impulsar la creación de reglamentos ambientale 	ón Ambiental del ación y Control de de Emisión y de Verificación s el Estado de s municipales y/o	166,546 ¹ 83,164 ¹ 83,164 ¹
 VI.3.1 Actualizar la Ley de Protección Ambiental Aguascalientes. VI.3.2 Actualizar el Reglamento de la Ley de Proteccion Estado de Aguascalientes en Materia de Prever la Contaminación Atmosférica y Registro Transferencia de Contaminantes. VI.3.3 Actualizar el Reglamento del Sistema Anticontaminante de Vehículos Automotore Aguascalientes. VI.3.4 Impulsar la creación de reglamentos ambientale metropolitanos en materia de prevención de 	ón Ambiental del ación y Control de de Emisión y de Verificación s el Estado de s municipales y/o	166,546 ¹ 83,164 ¹ 83,164 ¹
 VI.3.1 Actualizar la Ley de Protección Ambiental Aguascalientes. VI.3.2 Actualizar el Reglamento de la Ley de Protección Estado de Aguascalientes en Materia de Prever la Contaminación Atmosférica y Registro Transferencia de Contaminantes. VI.3.3 Actualizar el Reglamento del Sistema Anticontaminante de Vehículos Automotore Aguascalientes. VI.3.4 Impulsar la creación de reglamentos ambientale 	ón Ambiental del ación y Control de de Emisión y de Verificación s el Estado de s municipales y/o	166,546 ¹ 83,164 ¹ 83,164 ¹

¹ Estimado con base en: Gobierno del Estado de Aguascalientes. Poder Legislativo. LXIII Legislatura. Decreto Número 181.- Presupuesto de Egresos del Estado de Aguascalientes para el Ejercicio Fiscal del Año 2018. Periódico Oficial del Estado de Aguascalientes, 22 de diciembre de 2017.

En: http://www.ieeags.org.mx/transparencia/fracc_1/15.Presupuesto_de_egresos_2018.pdf

Medida VI.4. Fortalecimiento de la infraestructura de personal y equipamiento a nivel estatal y municipal en áreas de atención de calidad del aire.

Objetivo: Las áreas ambientales estatales y municipales que dan atención a los temas de calidad del aire, contarán con el personal, los equipos, conocimientos y habilidades necesarios para instrumentar acciones y medidas que mejoren la calidad del aire.

Justificación: El fortalecimiento de las instituciones es una parte fundamental para que las estrategias, medidas y acciones planteadas en el ProAire se cumplan en tiempo y forma, principalmente con personal que cuente con las capacidades y habilidades que les permitan atender los retos y cambios de la problemática característica de la calidad del aire con una estrategia organizativa en donde la planeación, evaluación y seguimiento redunden en un aprovechamiento óptimo de los recursos.

Conforme a las atribuciones establecidas en el Reglamento Interior de SSMAA, el Departamento de Indicares y Cambio Climático tiene asignado un conjunto de atribuciones que no se corresponde con el personal con el que cuenta. Cuenta con dos personas para la operación de estaciones de monitoreo, publicación de un boletín de la calidad del aire, licencias de funcionamiento, cedulas de operación anual, atendiendo además el proyecto de bajo carbono para la ZMA, auxiliar en el servicio de calibración e inspección a los centros de verificación, así como elaboración de reportes semestrales de gestión de residuos.

Tomando en cuenta lo anterior es recomendable impulsar la creación de un área específica sobre Gestión de Calidad del Aire, con la cual se fortalezcan las acciones para regulación de fuentes fijas, validación de Cédula de Operación Anual, integración del RETC, Monitoreo, validación y publicación de información de calidad del aire, verificación vehicular, implementación de ProAire entre otros.

Responsable de la medida: SSMAA, Municipios. **Participantes:** SSMAA, Municipios, PROESPA.

Beneficios esperados: Recursos humanos suficientes, con habilidades y capacidades adquiridas y equipados para desempeñar sus atribuciones y responsabilizarse del mejoramiento de la calidad del aire en el Estado de Aguascalientes.

Meta de la medida: Para 2028 se contará con el personal y el equipamiento necesarios para el desempeño total y adecuado para garantizar la gestión en materia de calidad del aire.

•	n	d	_	_	4	_	r

(Presupuesto anual asignado para fortalecimiento institucional / Presupuesto requerido identificado) * 100

	Υ	Υ	Υ	Υ	Υ	Υ	Υ	Υ	Υ	Υ
8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Α			

2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8

personal, con base en un análisis de atribuciones establecidas en el ámbito de sus competencias y los perfiles de puestos del personal asignado para atención de temas de calidad del aire. Responsable: SSMAA, Municipios, PROESPA	Personal requerido respecto a personal contratado.	Х									
VI.4.2 Identificar las necesidades de equipamiento e infraestructura interna para atender las atribuciones y compromisos establecidos en materia de calidad del aire. Responsable: SSMAA, Municipios, PROESPA	Requerimientos abastecidos respecto a los requerimientos detectados.	X									
VI.4.3 Implementar un programa anual de capacitación al personal en materia de calidad del aire. Responsable: SSMAA, Municipios, PROESPA.	(Personal capacitado / Personal programado para capacitar) * 100 (Personal que demuestra aplicación de habilidades adquiridas tres meses después de la capacitación / personal total capacitado) * 100	X	Χ	X	x	X	X	X	X	X	X
VI.4.4 Identificar las necesidades internas para optimizar los procedimientos de sistematización y validación de información sobre calidad del aire. Responsable: SSMAA, PROESPA, Municipios	Procedimientos creados y actualizados respecto a procedimientos identificados.	х	X	x	x	x	x	x	x	x	x
VI.4.5 Impulsar la creación de presupuesto anual para asignación de personal e infraestructura necesaria para dar atención a las atribuciones y compromisos en materia de calidad del aire *Responsable: SSMAA, PROESPA, Municipios*	Costeo elaborado y calendarizado.	X	X	X	x	x	x	X	x	X	x
	Costo estimado										
Acciones			M	ont	to e	stin	nade	o (N	1.N .))	
VI.4.1 Identificar necesidades de persona	l.				4	48,8	19¹				
VI.4.2 Identificar las necesidades de e interna.				(56,4	95¹					
VI.4.3 Implementar un programa anual				6	46,5	20 ²					

materia de calidad del aire.	
VI.4.4 Identificar las necesidades internas para optimizar los procedimientos de sistematización y validación de información.	36,914 ¹
VI.4.5 Impulsar la creación de presupuesto anual para asignación de personal e infraestructura necesaria.	204,0981
Total	1´002,846

¹ Estimado con base en: Gobierno del Estado de Aguascalientes. Poder Legislativo. LXIII Legislatura. Decreto Número 181.- Presupuesto de Egresos del Estado de Aguascalientes para el Ejercicio Fiscal del Año 2018. Periódico Oficial del Estado de Aguascalientes, 22 de diciembre de 2017.

² Considera costo por hora de capacitación en jornadas de cuatro horas diarias por una semana para distintos públicos, durante 10 años, incluyendo el diseño de las cartas descriptivas

Medida VI.5. Impulso a la investigación sobre la situación actual de la calidad del aire en el Estado de Aguascalientes

Objetivo: Se estarán llevando a cabo investigaciones que contribuyan a determinar con mayor precisión las causas y consecuencias del deterioro de la calidad del aire en el Estado.

Justificación: El aire no es materia que se pueda limitar a una zona debido a la interacción de las masas de aire, por ello los contaminantes pueden viajar largas distancias y afectar zonas lejanas de su lugar de emisión. Por lo que es necesario, de acuerdo con lo observado sobre las características del Estado, evaluar el origen de los contaminantes conforme a la dinámica atmosférica, dado que se pudiera dar el caso de arrastre de contaminantes provenientes de los Estados de Jalisco y Zacatecas, que podrían estar perjudicando la calidad del aire, y sobre los resultados de esta evaluación, estudiar la posibilidad de incorporar medidas y acciones regionales para mejorar la calidad del aire en la Entidad.

Responsable de la medida: SSMAA.

Participantes: SSMAA, CNP, ISSEA, Universidades e Institutos de Investigación, SEMARNAT.

Beneficios esperados:

Análisis específicos de las causas y consecuencias del deterioro de la calidad del aire en el Estado de Aguascalientes.

Aportación de elementos validados sobre el comportamiento de las variables que influyen en la calidad del aire en la entidad.

Propuestas de solución de la problemática estatal de la calidad del aire con base en el estado actual de la ciencia y la tecnología.

Meta de la medida

El 100% de los estudios programados se concluye conforme al calendario establecido.												
Indicador:												
(Investigaciones realizadas / Investigaciones	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
programadas) * 100	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	
			Χ	Χ								
Acciones												
	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	
VI.5.1 Crear un grupo de investigación Grupo												
interdisciplinario estatal para identificar y funcionando.												

VI.5.1 Crear un grupo de investigación interdisciplinario estatal para identificar y promover estudios específicos, incluyendo estudios de dinámica atmosférica, que permitan precisar los impactos generados por la contaminación atmosférica en el Estado.
Responsable: SSMAA, CNP, ISSEA,

Responsable: SSMAA, CNP, ISSEA Universidades e Institutos de Investigación. Χ

VI.5.2 Elaborar un proyecto para un estudio Proyecto regional de la dinámica atmosférica entre los elaborado. Estados de Aguascalientes, Zacatecas y	
Jalisco.	Χ
Responsable: SEMARNAT, SSMAA, Institutos	
de Investigación y Universidades.	
VI.5.3 Crear una cartera de proyectos de Cartera de investigación sobre calidad del aire. proyectos	
	Χ
<i>Responsable: Grupo de investigación</i> establecida.	
Interdisciplinario, CNP	
Costo estimado	
Acciones	Monto estimado (M.N.)
VI.5.1 Crear un grupo de investigación interdisciplinario estatal para	83,379¹
identificar y promover estudios específicos.	
VI.5.2 Elaborar un proyecto para un estudio regional de la dinámica	N.D. ²
atmosférica.	
VI.5.3 Crear una cartera de proyectos de investigación sobre calidad del	N.D. ³
aire.	
Total	83,379

¹ Estimado con base en: Gobierno del Estado de Aguascalientes. Poder Legislativo. LXIII Legislatura. Decreto Número 181.- Presupuesto de Egresos del Estado de Aguascalientes para el Ejercicio Fiscal del Año 2018. Periódico Oficial del Estado de Aguascalientes, 22 de diciembre de 2017.

En: http://www.ieeags.org.mx/transparencia/fracc_1/15.Presupuesto_de_egresos_2018.pdf

² El costo de esta acción depende de los términos de referencia que acuerden las tres entidades federativas.

³ El costo de la acción depende del número y alcance de los proyectos que el Grupo de Investigación determine como necesarios.

Estrategia VII. Conservación, protección y fomento de los recursos naturales.

Medida VII.1. Implementación de acciones de conservación, protección y fomento en las Áreas Naturales Protegidas y zonas prioritarias

Objetivo: La conservación de la cobertura vegetal contribuirá a controlar las emisiones provenientes de fuentes naturales.

Justificación: El mantenimiento y restauración de la cobertura vegetal contribuye a la disminución de la erosión eólica (partículas suspendidas). Asimismo, conforme al Inventario de Emisiones las fuentes biogénicas son las principales generadoras de COV con el 51.08% del total de emisiones en el Estado, contribuyendo además con el 24.69% de emisiones totales de NO_X. Sin embargo, no se buscará una reducción de emisiones de estas fuentes, dado que su generación es natural y los beneficios que se obtienen de los recursos naturales son mayores a su impacto. En su caso se pretende someter a conservación las superficies protegidas y prioritarias respecto a su contribución a las emisiones a la atmósfera.

Responsable de la medida: SSMAA.

Participantes: SSMAA, CONAFOR, SEMARNAT.

Beneficios esperados:

Conservación de los ecosistemas.

Reducción de emisión de partículas suspendidas por erosión.

Incremento en la superficie de sumideros de carbono.

Meta de la medida

Al menos el 70% de la superficie de ANP y zonas prioritarias estarán bajo conservación en 2028.

Indicador:

(Superficie de ANP y zonas prioritarias bajo conservación en el periodo / Superficie total de ANP y zonas prioritarias del Estado) * 100

2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8
										Χ

Λ	~		'n	α c
_	u	u	ш	es

2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8

VII.1.1 Implementar un programa de Superficie de ANP y reforestación en áreas afectadas por zonas plagas, enfermedades e incendios reforestadas forestales en ANP y zonas especies nativas prioritarias. Responsable: SSMAA, CONAFOR

prioritarias con respecto a superficie total que

ser

la X X X X X X X X X X X

requiere reforestada.

VII.1.2 Implementar un programa de obras de conservación de suelo y agua en sitios estratégicos del Estado. Responsable: SSMAA, SEMARNAT, CONAFOR.	Número de obras de conservación realizadas en el periodo respecto al número de obras de conservación identificadas como necesarias para el	хх	x x	х	x	X	X	x	X	x
	periodo.									
C	osto estimado									
Acciones			Mon	to e	stim	nado	o (N	۱.N.)		
VII.1.1 Implementar un programa de reforestació	ón en áreas afectadas.				N.D	. 1				
VII.1.2 Implementar un programa de obras de				N.D	. 1					
agua en sitios estratégicos del Estado.										
Total					N.E).				

¹ Varias de las acciones pueden o están consideradas en los programas que lleva a cabo la CONAFOR.

Medida VII.2. Impulso de acciones de conservación y restauración de áreas verdes urbanas y suburbanas.

Objetivo: Las áreas verdes urbanas y suburbanas del Estado se habrán incrementando gracias a su conservación y restauración.

Justificación: El incremento de la cobertura vegetal ayuda a mejorar la calidad del aire, incrementa la recarga de acuíferos y regula la temperatura de las ciudades evitando la conformación de islas de calor, por lo que el cuidado e incremento de áreas verdes urbanas y suburbanas ofrece múltiples beneficios a los ciudadanos.

Responsable de la medida: SSMAA. **Participantes:** SSMAA, Municipios.

Beneficios esperados:

Conservación de la cobertura vegetal

Disminución de emisión de partículas por erosión

Mejoramiento de la calidad del aire.

Meta de la medida:

Para 2028 habrá aumentado en 20% la superficie urbana y suburbana de área verdes conservadas.

Indicador:

(Superficie de áreas verdes urbanas y suburbanas funcionales en el periodo / Superficie total de áreas verdes urbanas y suburbanas en el periodo anterior) * 100

_	_	_	_	_	_	_	0	_	2	2
•	•	-	_	-	-	-	-	-	2	2
8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8
										V

,	•											Χ
	Acciones											
		2 0 1 8			2 0 2 1	2	2	2 0 2 4		2 0 2 6	2 0 2 7	2 0 2 8
VII.2.1 Establecer condicionantes en las licencias de construcción y/o autorizaciones de uso de suelo para que se destinen superficies para creación de áreas verdes. Responsable: SSMAA, Municipios	Número de licencias o permisos con condicionantes respecto al total de licencias y permisos otorgados.	-	X	-			_		_			-
VII.2.2 Desarrollar un diagnóstico de áreas destinadas para parques, zonas recreativas, camellones, centros deportivos desprovistas de vegetación. Responsable: SSMAA, Municipios	Diagnóstico elaborado.		х									
VII.2.3 Vincular a los diferentes sectores de la población para implementar programas permanentes de reforestación en áreas urbanas y suburbanas. Responsable: SSMAA, Municipios.	Superficie urbana y suburbana reforestada por acciones vecinales respecto al total de superficie detectada en el diagnóstico.		X	X	X	X	X	X	x	x	X	X

Costo estimado	
Acciones	Monto estimado (M.N.)
VII.2.1 Establecer condicionantes en las licencias de construcción y/o autorizaciones de uso de suelo.	81,393¹
VII.2.2 Desarrollar un diagnóstico de áreas destinadas para parques, zonas recreativas, camellones, centros deportivos desprovistas de vegetación.	444,000 ^{1,2}
VII.2.3 Vincular a los diferentes sectores de la población para implementar programas permanentes de reforestación.	440,000 ^{1,2,3}
Total	965,393

¹ Estimado con base en: Gobierno del Estado de Aguascalientes. Poder Legislativo. LXIII Legislatura. Decreto Número 181.- Presupuesto de Egresos del Estado de Aguascalientes para el Ejercicio Fiscal del Año 2018. Periódico Oficial del Estado de Aguascalientes, 22 de diciembre de 2017.

En: http://www.ieeags.org.mx/transparencia/fracc_1/15.Presupuesto_de_egresos_2018.pdf

² Estimado para 11 municipios.

³ Estimado para 10 años.

Estrategia VIII. Eficiencia Energética.

Medida VIII.1. Promoción de acciones para el uso eficiente de la energía.

Objetivo: Se habrá promovido el uso de tecnologías limpias y energías renovables en los servicios públicos municipales y estatales.

Justificación: El uso de combustibles fósiles para satisfacer las necesidades energéticas en todos los sectores de la población produce emisión de contaminantes. El uso de tecnologías limpias se diferencia de los combustibles fósiles principalmente en su diversidad, abundancia y potencial de aprovechamiento, pero principalmente en que no producen gases de efecto invernadero causantes de la mala calidad del aire y del cambio climático.

Con la finalidad de promover el uso de tecnologías limpias y energías renovables, las dependencias estatales y los municipios deben ser ejemplo implementando programas y medidas para tal fin, fomentando así la participación ciudadana en la conversión de tecnologías que contribuyan al ahorro energético.

Responsable de la medida: SSMAA.

Participantes: SSMAA, Municipios.

Beneficios esperados:

Reducción de emisiones por uso eficiente de la energía.

Meta de la medida:

Para 2028 se reducirá en 20% el consumo conjunto de energía de los gobiernos estatal y municipal.

Indicador:

(Consumo de energía en el periodo / Consumo de energía en el periodo anterior) * 100

2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8

												Χ
	Acciones											
		2 0 1 8	2 0 1 9	2 0 2 0	2 0 2 1	2 0 2 2	2 0 2 3	2 0 2 4	2 0 2 5	2 0 2 6	2 0 2 7	2 0 2 8
VIII.1.1 Establecer un programa de eficiencia energética en servicios públicos municipales. Responsable: SSMAA, Municipios	Municipios con programa en operación respecto al total de municipios.	Х	X	Х	Х	Х	Х	Х	Х	X	X	X
VIII.1.2 Establecer un programa de eficiencia energética en instalaciones de dependencias de gobierno estatal. Responsable: SSMAA, Dependencias del Gobierno del Estado.	Dependencias de gobierno con programa en operación respecto al total de dependencias de gobierno.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Costo estimado											
Acciones Monto estimado (M.N.)											
VIII.1.1 Establecer un programa de eficiencia energética en servicios públicos municipales.	271,828 ^{1,2}										
VIII.1.2 Establecer un programa de eficiencia energética en instalaciones de dependencias de gobierno estatal.	402,457 ^{1,3}										
Total	674,279										

¹ Estimado con base en: Gobierno del Estado de Aguascalientes. Poder Legislativo. LXIII Legislatura. Decreto Número 181.- Presupuesto de Egresos del Estado de Aguascalientes para el Ejercicio Fiscal del Año 2018. Periódico Oficial del Estado de Aguascalientes, 22 de diciembre de 2017

En: http://www.ieeags.org.mx/transparencia/fracc_1/15.Presupuesto_de_egresos_2018.pdf

² Incluye materiales impresos de difusión para 11 municipios.

³ Considera 48 dependencias del Gobierno estatal, por 10 años.

Medida VIII.2. Promoción del uso de tecnologías limpias y renovables entre todos los sectores de la población.

Objetivo: La promoción del uso de tecnologías limpias y energías renovables, estará contribuyendo a disminuir las emisiones en todos los sectores de la población.

Justificación: El uso de tecnologías limpias y energías renovables contribuye a la disminución de emisiones, dado que se evita la quema de combustible fósiles de manera directa al incorporar tecnologías limpias y usar energías renovables, además la disminución de consumo de energía eléctrica evita la quema de combustibles por la producción de energía. Por ello la relevancia de fomentar su uso, ya que además, contribuye al logro de la seguridad energética del país, mediante la preservación y uso racional de los recursos energéticos no renovables, como los hidrocarburos y el carbón, entre otros, e incrementar la productividad de las empresas públicas y privadas.

Responsable de la medida: SSMAA.

Participantes: SSMAA, Municipios, Universidades, IEA, SENER.

Beneficios esperados:

Reducción de emisiones por la disminución de quema de combustibles pro el uso de tecnologías limpias y renovables y el uso eficiente de la energía.

Meta de la medida:

Para 2028 se reducirá en 15% el consumo de energía per cápita en el Estado.

Indicador:

(Consumo de energía per cápita una vez concluidos los proyectos / Consumo de energía per cápita en la línea base) * 100

2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8
										Χ

Acciones

2 2 2 2 2 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 8 9 0 1 2 3 4 5 6

VIII.2.1 Implementar un programa de Número de proyectos de sensibilización sobre los beneficios eficiencia económicos, sociales y ambientales presentados por el uso de tecnologías limpias y periodo respecto a los renovables por sector.

Responsable: SSMAA, Universidades, periodo anterior. *IEA*

energética en el presentados en el

VIII.2.2 Impulsar la incorporación de Proyectos de eficiencia proyectos de eficiencia energética a energética financiados esquemas de financiamiento del uso de tecnologías limpias y energías proyectos de eficiencia X X X X X X X X X X X renovables

Responsable: SSMAA, Universidades, **SENER**

respecto al total de energética propuestos para financiamiento.

Costo estimado							
Acciones	Monto estimado (M.N.)						
VIII.2.1 Implementar un programa de sensibilización sobre los beneficios por el uso de tecnologías limpias y renovables por sector.	256,023 ^{1,2}						
VIII.2.2 Impulsar la incorporación de proyectos de eficiencia energética a esquemas de financiamiento.	N.D. ³						
Total	256,023						

¹ Estimado con base en: Gobierno del Estado de Aguascalientes. Poder Legislativo. LXIII Legislatura. Decreto Número 181.- Presupuesto de Egresos del Estado de Aguascalientes para el Ejercicio Fiscal del Año 2018. Periódico Oficial del Estado de Aguascalientes, 22 de diciembre de 2017

 $En: http://www.ieeags.org.mx/transparencia/fracc_1/15. Presupuesto_de_egresos_2018. pdf Mandos Medios y Superiores 2018.$

² Incluye diseño del programa por una sola vez y campaña de difusión para 11 municipios por 10 años.

³ Depende del número de proyectos que se propongan.

Estrategia IX. Financiamiento.

Medida IX.1 Financiamiento de proyectos de calidad del aire en el Estado de Aguascalientes.

Objetivo: La diversificación de fuentes de financiamiento habrá reducido las presiones presupuestales para el cumplimiento de los objetivos del ProAire.

Justificación: Como parte de las acciones y medidas que se desprenden del ProAire, será necesario elaborar e implementar diferentes proyectos. Con la finalidad de contar con los recursos necesarios es importante que se analicen las diferentes fuentes de financiamiento externas adicionales y complementarias a las que el gobierno estatal, municipal o empresas pueden acudir para obtener recursos.

Responsable de la medida: SSMAA.

Participantes: SSMAA, Municipios, dependencias del gobierno estatal.

Beneficios esperados: Reducción de las presiones sobre el presupuesto estatal y municipal. Aumento del número de acciones en operación.

Incremento de las capacidades locales.

Meta de la medida: A partir de 2020 habrá por lo menos un proyecto de calidad del aire financiado con recursos diferentes al presupuesto estatal.

Indicador:

(Número de proyectos financiados en el periodo / Número de proyectos en cartera) * 100

2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2 0 2 8
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8

		8	9	0	1	2	3	4	5	6	/	8
	Acciones											
IX.1.1 Analizar requisitos de elegibilidad en fuentes externas de financiamiento. Responsable: SSMAA		2 0 1 8	2 0 1 9	2 0 2 0	2 0 2 1	2 0 2 2	2 0 2 3	2 0 2 4	2 0 2 5	2 0 2 6	2 0 2 7	2 0 2 8
IX.1.2 Elaborar proyectos elegibles conforme a los términos de referencia de las fuentes de financiamiento posibles. Responsable: SSMAA, Municipios, Dependencias del gobierno estatal.	elegibles.			X	х	х	х	Х	х	X	X	х
IX.1.3 Gestionar la presentación de proyectos elegibles por fuente. Responsable: SSMAA	(Proyectos aprobados por fuentes de financiamiento / Proyectos presentados) * 100			Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	X
IX.1.4 Administrar proyectos	(Número de proyectos				Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ

CAPÍTULO 7

Financiamiento



En la actualidad, uno de los principales retos de todo programa, es el financiamiento para llevar a cabo las medidas y acciones establecidas, sin embargo, existen diferentes esquemas de financiamiento disponible en programas tanto nacionales como internacionales a los cuales se puede acceder dependiendo del proyecto que se desee financiar.

A nivel internacional, hay disponibles varios esquemas de cooperación con bancos de desarrollo en el extranjero y organismos multilaterales, para proyectos de mediano y largo plazo, enfocados en la disminución de la contaminación atmosférica para estados y municipios. Sin embargo, dependiendo de las necesidades, se deberá buscar cuál es el más conveniente para lo que se desee financiar.

Así mismo, a nivel nacional existen también diversas fuentes de financiamiento que permiten el desarrollo de proyectos ambientales, a través de programas de gobierno e instituciones de crédito, dentro de los apoyos que se manejan, pueden entrar desde asistencia técnica para la preparación del proyecto, hasta apoyo directo a través de programas que en algunos casos pueden ser con recuperación de la inversión o a fondo perdido, dependiendo del proyecto.

Es importante tener en cuenta, que para un proyecto se puede seleccionar un conjunto adecuado de instrumentos que permitan su ejecución. En este apartado se sugieren algunas fuentes de financiamiento, sin embargo, éstas no son las únicas, por ello, se recomienda analizar y decidir por la o las más adecuadas para las necesidades que logren identificarse.

7.1 Financiamientos aplicables a las medidas del ProAire.

En la siguiente tabla, se muestran algunas de las fuentes o fondos de financiamiento que apoyan el tipo de medidas especificadas en el presente ProAire. En la tabla 7.1, se presentan por línea estratégica los fondos probables a los que se puede recurrir para aplicar recursos económicos que financien la ejecución de las medidas. Es importante mencionar que la estrategia de financiamiento no fue tomada en cuenta, ya que deberá ser atendida por los líderes de los proyectos que logren obtener financiamiento.

Tabla 7. 1. Fondos de financiamiento a los que se puede acceder por estrategia y medida.

Estrategia	Medida	Fondo o Programa	Tipo de apoyo financiero				
I. Reducción de emisiones en fuentes fijas	I.1 Regulación de fuentes fijas	Banco de Desarrollo de América Latina (CAF)	No se establece monto mínimo o máximo. Modalidad de financiamiento: Garantía Crédito comercial Crédito concesional Asistencia técnica				
		PROFEPA	Programa de liderazgo ambiental para la competitividad (gratuito)				
	I.2 Reducción de emisiones de las industrias con mayor impacto en el Estado	CONACYT	Fondo sectorial. Mediante universidades y centros de investigación				
		Banco de Desarrollo de América Latina (CAF)	No se establece monto mínimo o máximo. Modalidad de financiamiento: Garantía Crédito comercial Crédito concesional Asistencia técnica				
II. Reducción de emisiones en	II.1 Regulación de fuentes de comercios y servicios	BANOBRAS, SNC.	CofinanciamientoFondeo de largo plazo				
fuentes de área	II.2 Regulación de las emisiones generadas por quemas agrícolas y en áreas de competencia municipal	Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA)	Los recursos se otorgan a través del Servicio de Fondeo en moneda nacional o en dólares estadunidenses • Crédito refaccionario • Financiamiento rural • Microcréditos				
		ONUDI	Fondo perdido y donaciones				
		FAO	Subversiones				
	II.3 Reducción de emisiones del sector ladrillero	Banco Mundial	Financiamiento				
	II.4 Reducción de emisiones generadas en actividades de construcción	BANOBRAS, SNC.	CofinanciamientoFondeo de largo plazo.				
III. Reducción de emisiones en	III.1 Fortalecer el Programa de Verificación Vehicular	BID	Préstamos y donaciones				
fuentes móviles	sistema de transporte In público (F fe	Fondo Nacional de Infraestructura (FONADIN). Programa federal de apoyo al transporte urbano masivo.	AportacionesApoyos recuperablesApoyos no recuperables				
	III.3 Movilidad Sustentable	BANOBRAS y BANCO MUNDIAL. Proyecto de transformación del transporte urbano (PTTU)	Financiamiento				

Continuación Tabla 7.1 Fondos de financiamiento a los que puede acceder por estrategia y medida

Est	rategia	Medida	Fondo o Programa	Tipo de apoyo financiero					
IV.	Educación y	IV.1 Instrumentar	USAID	 Subvenciones 					
	Comunicación	programas de educación y concientización ambiental sobre calidad del aire		 Financiamiento 					
			BID	 Préstamos 					
				 Donaciones 					
			CCA	Subvenciones					
				 Donaciones 					
		IV.2 Comunicación y difusión masiva de calidad del aire	USAID	 Subvenciones 					
				 Financiamiento 					
			BID	 Préstamos 					
				 Donaciones 					
٧.	Protección a la	V.1 Reforzamiento de los	CONACYT	Fondo sectorial salud					
	salud	procesos de promoción,	COFEPRIS y Secretaría	 Programa de acción especifico 					
		atención y comunicación de riesgos a la población por contaminantes criterio	de Salud	(recurso federal)					
			ONUDI	Fondo perdido y donaciones					
			USAID	Subvenciones					
				 Financiamiento 					
VI.	Fortalecimiento	VI.1 Fortalecimiento del	SEMARNAT	Inversión					
	institucional	sistema de Monitoreo de Calidad del Aire del Estado (SMCA)	ad del Aire del Estado	No se establece monto mínimo o					
				máximo					
				Modalidad de financiamiento: • Garantía					
				GarantíaCrédito Comercial					
				Crédito concesional					
				Asistencia técnica					
			BID	 Préstamos 					
				Donaciones					
		VI.2 Actualización periódica del inventario de emisiones de contaminantes criterio	SEMARNAT	Inversión					
			CAF	No se establece monto mínimo o					
				máximo Modalidad de financiamiento:					
				Garantía					
				Crédito Comercial					
				 Crédito concesional 					
				Asistencia técnica					

Continuación Tabla 7.1 Fondos de financiamiento a los que se puede acceder por estrategia y medida

Estrategia	Medida	Fondo o Programa	Apoyo financiero			
		BID	 Préstamos 			
			 Donaciones 			
	VI.3 Fortalecimiento del marco	BID	 Préstamos 			
	normativo estatal y municipal		• Donaciones			
	VI.4 Fortalecimiento de la infraestructura de personal y equipamiento a nivel estatal y	Fondo Verde	Becas			
	municipal en áreas de atención de calidad del aire	ICLEI	CapacitaciónAsistencia técnicaAsesoría			
	VI.5Impulso a la investigación de la calidad del aire en	Fondo Verde	Donaciones			
	Aguascalientes	CONACYT	Fondo Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación (FORDECyT)			
VII. Conservación,	Implementación de acciones de conservación, protección y fomento en las Áreas Naturales	USAID	Donaciones			
protección y fomento de los recursos naturales		FFEM	DonacionesFinanciamiento			
	Protegidas y zonas prioritarias	GEF	PrestamosFinanciamiento			
	Impulso de acciones de conservación de áreas verdes	USAID	SubvencionesFinanciamiento			
	urbanas y suburbanas	Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, A.C. (FMCN)	Financiamiento			
		GEF	 Prestamos Financiamiento			
VIII. Eficiencia energética	Promoción de acciones para el uso eficiente de la energía	USAID	SubvencionesFinanciamiento			
		Banco Mundial	Financiamiento			
	Fomento del uso de	GIZ	Donaciones			
	tecnologías limpias y		Financiamiento			
	renovables en todos los sectores de la población	NAFIN	Financiamiento			

CAPÍTULO 8

Seguimiento y Evaluación



El seguimiento y evaluación del **Programa Cielo Claro para Mejorar la Calidad del Aire del Estado de Aguascalientes** (ProAire) 2018-2018, permitirá además de cumplir con los compromisos establecidos, identificar a tiempo, las áreas de oportunidad para reorientar en su caso las medidas necesarias para el cumplimiento de los objetivos y metas establecidas.

El presente apartado, pretende dejar asentado el procedimiento bajo el cual se dará seguimiento y se evaluará a través del fortalecimiento de la coordinación interinstitucional de los diferentes actores y el involucramiento y participación social.

8.1 Seguimiento

Para el seguimiento del **Programa Cielo Claro para Mejorar la Calidad del Aire del Estado de Aguascalientes 2018-2028**, con fecha 1 de octubre de 2018 fue constituido el **Comité Núcleo del ProAire (CNPA)**, el cual quedó conformado por las siguientes instituciones:

- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales a través del titular de la Dirección General de Gestión de Calidad del Aire y RETC y la Delegación en el Estado
- 2. Delegación Procuraduría de Protección al Ambiente (PROFEPA)
- 3. Secretaría de Sustentabilidad, Medio Ambiente y Agua (SSMAA)
- 4. Procuraduría Estatal de Protección al Ambiente (PROESPA)
- 5. Coordinación General de Movilidad
- 6. Secretaría de Desarrollo Económico
- 7. Secretaría de Obras Públicas
- 8. Secretaría de Desarrollo Rural y Agroempresarial
- 9. Instituto de Educación del Estado de Aguascalientes
- 10. Instituto de Servicios de Salud del Estado de Aguascalientes
- 11. Coordinación Estatal de Protección Civil
- H. Ayuntamientos a través de Depedencias/Direcciones/Depto. de Medio Ambiente de:
- 12. Aquascalientes
- 13. Jesús María
- 14. Tepezalá
- 15. Pabellón de Arteaga
- 16. San Francisco de los Romo

Organizaciones Civiles y de Investigación

- 17. Universidad Autónoma de Aguascalientes
- 18. Instituto Tecnológico de Aguascalientes
- 19. Colegio de Biólogos de Aguascalientes
- 20. Movimiento Ambiental de Aguascalientes
- 21. Cámara de la Industria de la Construcción CMIC

- 22. Centro de Verificación No. 29
- 23. Asociación de Centros de Verificación

Por acuerdo del **CNPA**, la institución que preside este comité, es la Secretaría de Sustentabilidad, Medio Ambiente y Agua, quien será la responsable de emitir las convocatorias para las sesiones ordinarias y extraordinarias correspondientes. Así como ser la vocera de los acuerdos que se generen en el comité.

Es importante resaltar que, en caso de ser necesario, se invitará a otras instituciones para formar parte del CNPA, de acuerdo a la relevancia que tengan para mejorar la calidad del aire y proteger la salud pública.

Además, quedaron establecidas las atribuciones del CNPA siendo las siguientes:

- 1. Conformar un Grupo de Trabajo para cada una de las estrategias:
 - Reducción de emisiones de fuentes fijas
 - Reducción de emisiones de fuentes de área
 - Reducción de emisiones de fuentes móviles
 - Educación y comunicación
 - Protección a la salud
 - Fortalecimiento institucional
 - Conservación, Protección y Fomento de los Recursos Naturales
 - Eficiencia Energética
 - Financiamiento
- 2. Convocar a los diversos sectores que participarán en los grupos de trabajo.
- Asegurar la participación amplia de los diversos sectores en los temas de interés.
- 4. Evaluar, fortalecer y reorientar los objetivos, metas y acciones de acuerdo a los resultados obtenidos.
- 5. Elaborar un informe anual de avances y resultados.
- Emitir las recomendaciones necesarias para la instrumentación del ProAire.
- 7. Apoyar las acciones de gestión necesarias para el cumplimiento de los compromisos establecidos en el ProAire.
- 8. Realizar evaluaciones en el tercer, sexto, noveno y décimo año de gestión, a fin de dar a conocer los resultados intermedios y el resultado final del ProAire.
- 9. Desarrollar programas de información ambiental para difundir los objetivos y avances del ProAire.
- Impulsar acciones que permitan tener una sociedad bien informada que participe en el proceso de evaluación, calificando principalmente las acciones en las que colabore activamente.

11. Promover la integración de las políticas ambientales locales y regionales, en las medidas contenidas en el ProAire.

Para la garantizar la operatividad del CNPA, se estableció en el acta de instalación el compromiso, qué en un plazo de sesenta días posteriores a su conformación, se expedirá el reglamento interno, el programa anual de trabajo y la conformación de grupos de trabajo. Además de lo anterior también se estableció que, para la implementación de los compromisos establecidos en el ProAire, se integrarán Grupos de Trabajo Temáticos por estrategia, siendo estos:

- 1. Reducción de emisiones de fuentes fijas
- 2. Reducción de emisiones de fuentes de área
- 3. Reducción de emisiones de fuentes móviles
- 4. Educación y comunicación
- 5. Protección a la salud
- 6. Fortalecimiento institucional
- 7. Conservación, Protección y Fomento de los Recursos Naturales
- 8. Eficiencia energética
- 9. Financiamiento

A estos grupos de trabajo, podrán integrase los representantes de los diferentes sectores y dependencias participantes en el Programa, para cada uno de estos se deberá nombrar a un responsable el cual deberá formar parte del CNPA.

Estos Grupos de Trabajo tendrán de manera enunciativa y no limitativa las siguientes funciones:

- Identificar las limitaciones o fortalezas para la implementación de las medidas
- Coordinar a las instancias involucradas en cada grupo para la implementación de las medidas establecidas por estrategia
- Impulsar la implementación de las medidas que le correspondan
- Documentar el cumplimiento de cada una de las medidas
- Presentar al CNPA al menos cada seis meses el informe de avances y cumplimiento

En caso de considerarlo necesario, el CNPA podrá crear nuevos grupos de trabajo. Para la integración de los grupos trabajo por estrategia, se deberá convocar a los diversos sectores que participan en la implementación del ProAire; las propuestas de integración se realizarán mediante un análisis para identificar a los sectores que deberán integrarse como miembros permanentes, lo cual se deberá hacer constar en acta.

Es importante además que el CNPA considere que se emita un informe de resultados parciales cada tres, seis y nueve años, durante la vigencia del ProAire, con la finalidad de que cada término de la administración municipal, estatal y federal, queden documentados los avances, asimismo se deberá hacer la reinstalación del CNPA, cada cambio de administración municipal, estatal y federal, lo cual deberá quedar asentado en acta. Esto con la finalidad de que los nuevos titulares de cada dependencia se incorporen y estén al tanto de los compromisos adquiridos y las funciones de CNPA.

Es importante resaltar, el compromiso del CNPA para que los informes de avances que se integren de forma anual y que se hagan del conocimiento de la población, a fin de que se fortalezca la participación social en la medida que se avance con las acciones.

8.2 Evaluación

A nivel federal, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales a través de la Dirección General de Gestión de Calidad del Aire y RETC, es quien lidera e impulsa la integración de los ProAire, por ello es quien se encargará de la evaluación del ProAire del Estado de Aguascalientes.

La evaluación completa del cumplimiento del ProAire, se realizará al término de la vigencia del mismo, sin embargo, la DGGCARETC, podrá hacer las evaluaciones parciales que se consideren necesarias, a fin de identificar el avance y en su caso la efectividad de las medidas planteadas.

Para la evaluación la DGGCARETC, se apoyará con el CNPA, para integrar la documentación e información necesaria que avale el cumplimiento de cada una de las medidas y acciones consideradas en el ProAire. El CNPA se apoyará en los informes anuales que se presenten para poder proporcionar la información necesaria para la evaluación.

La metodología de evaluación establecida por la DGGCARETC, es la Metodología de Marco Lógico. Una vez concluida la evaluación, conforme a los procedimientos que establezca, la DGGCARETC publicará los resultados de la evaluación.

Glosario

Año base. Año de referencia para calcular los elementos necesarios y conocer la cantidad de emisiones generadas.

Atmósfera. Capa gaseosa que rodea la Tierra. Se extiende alrededor de 100 kilómetros por encima de la superficie terrestre.

Autoridades ambientales municipales. Refiere a las direcciones de ecología o medio ambiente de cada uno de los municipios del Estado.

Calidad del aire. Análisis de los distintos elementos presentes en el aire con el fin de determinar la idoneidad de sus concentraciones sin causar daños a los organismos o materiales.

Combustión. Reacción química entre el oxígeno y un material oxidable, acompañada de desprendimiento de energía y que habitualmente se manifiesta por incandescencia o llama.

Concentración. Magnitud que expresa la cantidad de una sustancia por unidad de volumen.

Contaminante atmosférico. Sustancia presente en el aire que en altas concentraciones puede causar daños a organismos o materiales.

Contaminante criterio. Ciertos contaminantes conocidos como dañinos para la salud humana presentes en el aire y que constituyen los principales parámetros de la calidad del aire (monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, bióxido de azufre, material particulado, ozono, otros).

Control de emisiones. Conjunto de medidas o equipos orientados a la reducción de emisiones de contaminantes al aire.

Emisión. Descarga de contaminantes a la atmósfera proveniente de fuentes de emisión naturales o antropogénicas.

Enfermedades cardiovasculares. Son un conjunto de trastornos del corazón y de los vasos sanguíneos. Se clasifican en: hipertensión arterial (presión alta), cardiopatía coronaria (infarto al miocardio), enfermedad cerebrovascular (apoplejía), enfermedad cardiovascular periférica, in-suficiencia cardíaca, cardiopatía reumática, cardiopatía congénita y miocardiopatías.

Enfermedades cardiopulmonares. Las enfermedades cardiopulmonares incluyen condiciones como la cardiopatía, infarto al miocardio, trastornos venosos, insuficiencia cardíaca, asma, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, cáncer de pulmón y muchas otras.

Escenario base. Punto de partida claramente definido desde donde se juzga la mejora o deterioro de una intervención hipotética.

Fuentes de área. Representan a todas aquellas fuentes de emisión que son muy pequeñas, numerosas y dispersas, lo cual dificulta que puedan ser incluidas como fuentes puntuales.

Fuentes fijas. Son establecimientos industriales que liberan emisiones en puntos fijos.

Fuentes móviles. Cualquier vehículo que utiliza combustibles fósiles para su propulsión.

Fuentes móviles no carreteras. Incluyen todo el equipo automotor o portátil cuya operación en caminos públicos está prohibida. Como ejemplos de esta fuente está el equipo utilizado en actividades de construcción y agrícolas, aeronaves, locomotoras y embarcaciones marítimas comerciales.

Inventario de emisiones. Relación de cantidades de emisiones contaminantes de acuerdo a su fuente emisora.

Medio ambiente. Sistema constituido por elementos bióticos y artificiales en modificación permanente por elementos naturales o por el hombre que rigen la existencia del mismo.

Monitoreo. Medición periódica para determinar los niveles de contaminación en varios medios.

Morbilidad. Número de personas que enferman en una población y período determinado.

Mortalidad. Número de defunciones en una población y periodo determinado.

Uso de suelo. Propósito específico al que está asignado un terreno o área.

Zona de estudio. Espacio de tierra comprendido entre ciertos límites geopolíticos.

Siglas y Acrónimos.

BID Banco Interamericano de Desarrollo
CCA Comisión para la Cooperación Ambiental

CGC Coordinación General de Comunicación del Estado

CH₄ Metano

CMOV Coordinación General de Movilidad

COPA Comité Núcleo ProAire
CO Monóxido de carbono

COA Cédula de Operación Anual

CONACYT Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

CONAFOR
 CONAPO
 Consejo Nacional de Población
 COT
 Compuestos Orgánicos Totales
 COV
 Compuesto orgánico volátil

Dirección General de Gestión de la Calidad del Aire y Registro de Emisiones y

Transferencia de Contaminantes

FE Factores de Emisión.

FFEM Fonds français pour l'environnement mundial

GEF Global Environment Facility. Fondo para el Medio Ambiente

GEI Gases de Efecto Invernadero
GLP Gas Licuado del Petróleo

ICLEI Gobiernos Locales por la Sustentabilidad
IEA Instituto de Educación de Aguascalientes
INEGI Instituto Nacional de Estadística y Geografía
ISSEA Instituto de Salud del Estado de Aguascalientes

NAFIN Nacional FinancieraN₂O Óxido de nitrógeno

NH₃ Amoniaco

NO Monóxido de nitrógeno (óxido nítrico)

NO₂ Dióxido de nitrógenoNOx Óxidos de nitrógeno

O₂ Oxígeno

°C Grados centígradosPIB Producto Interno BrutoPM Material particulado

PM₁₀ Partículas menores a 10 micrómetros

PM_{2.5} Partículas menores a 2.5 micrómetros

PROESPA Procuraduría Estatal de Protección al Ambiente
PROFEPA Procuraduría Federal de Protección al Ambiente

SCIAN Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte

SEDEC Secretaría de Desarrollo Económico

SEDRAE Secretaría de Desarrollo Rural y Agroempresarial

SEFI Secretaría de Finanzas

SEGUOT Secretaría de Gestión Urbanística, Ordenamiento Territorial, Registral y

Catastral

SEMARNAT Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SIAP Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera

SMCA Sistema de Monitoreo de Calidad del Aire

SO₂ Dióxido de azufreSOx Óxidos de azufre

SSMAA Secretaría de Sustentabilidad, Medio Ambiente y Agua
USAID United States Agency for International Development

Bibliografía

- California Environmental Protection Agency. Determination of Particulate Matter Emissions From Stationary Sources. Air Resources Board 1997, Method 5.
- CCA, SEMARNAT 2001. Inventario Nacional de Emisiones de fuentes de área 2008. Informe final de proyecto México.
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, Sistema de Información, Monitoreo y Evaluación para la Conservación. Disponible en línea en: <a href="https://simec.conanp.gob.mx/ficha_pdf.php?anp=4®="https://simec.conanp.gob.mx/ficha_pdf.php?anp.gob.mx/ficha_pdf.php.gob.mx/ficha_pdf.php.gob.mx/ficha_pdf.php.gob.mx/ficha_pdf.php.gob.mx/ficha_pdf.php.gob.mx/ficha_pdf.php.gob.mx/ficha_pdf.php.gob.mx/ficha_pdf.php.gob.mx/ficha_pdf.php.gob.
- Comisión Nacional del Agua, 2015. Inventario Nacional de Plantas Municipales de Potabilización y de Tratamiento de Aguas Residuales en Operación diciembre 2015. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/197610/Inventario_2015.pdf
- CONAPO, Proyecciones 2010 2030.
 http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Proyecciones_Datos
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Áreas Naturales Protegidas de competencia local. Disponible en: https://www.conacyt.gob.mx/cibiogem/index.php/anpl/aguascalientes (Fecha de

consulta, 16 de mayo de 2018).

- Daily, G.C. 1997. Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems. Washington, D.C. Island Press, 392 pp.
- DOE, 2010. Reglamento del sistema de verificación anticontaminante de vehículos automotores en el Estado de Aguascalientes.
- Environmental Protection Agency. Air Chief Compilation of Air pollutant Emission Factors AP-42, version 11. December 2001.
- INE. Fundamentos del programa de inventarios de emisiones para México. 2001.
- INECC MANUAL 1: Principios de Medición de la Calidad del Aire.
- INECC MANUAL 2: Sistemas de Medición de la Calidad del Aire.
- INECC MANUAL 3: Redes, Estaciones, Equipos de Medición de la Calidad del Aire.
- INECC MANUAL 4: Operación de Estaciones de Medición de la Calidad del Aire, Mantenimiento y calibración de sus Componentes.
- INECC MANUAL 5: Protocolo de Manejo de Datos de la Calidad del Aire.
- INECC MANUAL 6: Lineamientos Técnicos y Administrativos para la Auditoría de Sistemas de Medición de la Calidad del Aire.
- INEGI, 2016. Anuario estadístico y geográfico de Aguascalientes 2016.
 http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/esp anol/bvinegi/productos/nueva_estruc/anuarios_2016/702825082031.pdf

- INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.
- La Biodiversidad en Aguascalientes: Estudio de Estado. 2008. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), Instituto del Medio Ambiente del Estado de Aguascalientes (IMAE), Universidad Autónoma de Aguascalientes (UAA). México. Disponible en:
 - http://www.biodiversidad.gob.mx/region/EEB/pdf/ESTUDIO%20DE%20BIODIVERSIDAD% 20EN%20AGUASCALIENTES.pdf (Fecha de consulta 04 de abril de 2018)
- Landa, R., J. Meave and J. Carabias (1998), "Environmental deterioration in rural Mexico: an examination of the concept", Ecological Applications, vol. 7(1), pp. 316-329.
- NOM-020-SSA1-2014 Valor límite permisible para la concentración de ozono (03) en el aire ambiente y criterios para su evaluación.
- NOM-021-SSA1-1993 Criterio para evaluar la calidad del aire con respecto al monóxido de carbono (CO) y valor permisible para la concentración de monóxido de carbono (CO) en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población.
- NOM-022-SSA1-2010 Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente, con respecto al bióxido de azufre (SO₂) y valor normado para la concentración de bióxido de azufre (SO₂) en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población.
- NOM-023-SSA1-1993 Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente, con respecto al bióxido de nitrógeno (NO₂) y valor normado para la concentración de bióxido de nitrógeno (NO₂) en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población.
- NOM-025-SSA1-2014 Valores límite permisibles para la concentración de partículas suspendidas PM₁₀ y PM_{2.5} en el aire ambiente y criterios para su evaluación.
- NOM-026-SSA1-1993 Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente, con respecto al plomo (Pb) y valor normado para la concentración de plomo (Pb) en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población.
- NOM-156-SEMARNAT 2012 Establecimiento y operación de sistemas de monitoreo de la calidad del aire.
- NOM-047-SEMARNAT-2014 Características del equipo y el procedimiento de medición para la verificación de los límites de emisión de contaminantes, provenientes de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos.
- Portal de Gobierno del Estado de Aguascalientes: http://www.aguascalientes.gob.mx/estado/Ubica.aspx
- Radian International y Eastern Research Group- Manuales del Programa de Inventario de Emisiones de México; elaborado para: La asociación de Gobernadores del Oeste de Denver, Colorado y para el Comité Asesor Binacional. 1996 al 2003.
- Salvador Medina Ramirez Institute for Transportation and Development Policy (ITDP Mexico) "Transforming Urban Mobility in Mexico" Marzo 2012.

- Secretaría de Economía. Información económica y estatal, Aguascalientes. 2017. Disponible en:
 - https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/194462/aguascalientes_2017_02.pdf
- Secretaría de Economía. Pro México, Inversión y Comercio. Aguascalientes. 2017. Disponible en:
 - http://mim.promexico.gob.mx/work/models/mim/Documentos/PDF/mim/FE_AGUASCALIE NTES_vf.pdf
- Secretaría de Sustentabilidad, Medio Ambiente y Agua del Estado de Aguascalientes.
 (2016-2022). Secretaría de Sustentabilidad, Medio Ambiente y Agua del Estado de Aguascalientes Página Web: http://www.aguascalientes.gob.mx/ssmaa/
- Secretaría de Sustentabilidad, Medio Ambiente y Agua del Estado de Aguascalientes.
 (2016-2022). Secretaría de Sustentabilidad, Medio Ambiente y Agua del Estado de Aguascalientes Página de Facebook: https://es-la.facebook.com/MedioAmbienteAgs/
- SEDESO (SECRETARÍA DE DESARROLLO SOCIAL). 1993. Estudio para la declaratoria de la Sierra Fría como Área Natural Protegida. Vol. 2. Aguascalientes, México.
- SEMARNAT, 2008. Manual para la elaboración y uso de inventarios de emisiones.
- SEMARNAT/INECC, 2005. Guía de elaboración y usos de inventarios de emisiones.
- SEMARNAT/INECC, 2006. Inventario Nacional de Emisiones de México, 1999.
- SEMARNAT/INECC. Inventario Nacional de Emisiones de México, 2005.
- SEMARNAT/INECC. Inventario Nacional de Emisiones de México, 2008.
- Sosa Ramírez, J.; Berceda Solís Cámara, A.; Jiménez Sierra, C.L.; Íñiguez Dávalos, L.I.; Ortega-Rubio, A. 2014. Manejo del Área Natural Protegida Sierra Fría, Aguascalientes: Situación actual y desafíos. Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes. 60, 71-77. Disponible en línea en: http://www.redalyc.org/html/674/67431160009/ (Fecha de consulta 05 de abril de 2018).
- SSA, Normas Oficiales Mexicanas en materia de salud ambiental.
- USEPA.(2009).FIRE 6.25 Y AIRCHIEF-12.U.S.A
- Velasco, E., & Bernabé, R. (2004). Emisiones Biogénicas. México, D.F.: Jiménez Editores e Impresiones, S.A. de C.V., Para SEMARNAT, INE.
- Virginia H. Dale, 1997. The Relationship Between Land-Use Change and Climate Change. Ecological Applications: Vol. 7, No. 3, pag. 753-769.
- Yarwood, Wilson, Shepard, & Guenther, 2007, User's Guide to the Global Biosphere Emissions and Interactions System (GloBEIS) Version 3.2.

Páginas web consultadas:

- http://aguasdigital.com
- http://anafapyt.org.mx
- http://gobi.salud.gob.mx/catalogos/ESTABLECIMIENTO_SALUD_201805.xlsx
- http://mediums.es/medio/mexico/aguascalientes/canal-6-aguascalientes-tv/226
- http://ryta.com.mx
- http://www.aguascalientes.gob.mx/SMA/
- http://www.arb.ca.gov/ei/emissiondata.htm
- http://www.canalava.org.mx/
- http://www.heraldo.mx
- http://www.hidrocalidodigital.com
- http://www.inegi.org.mx
- http://www.lja.mx
- http://www.sener.org.mx
- http://www.siap.gob.mx
- https://www.elsoldelcentro.com.mx



Gobierno del Estado de Aguascalientes Secretaría de Sustentabilidad, Medio Ambiente y Agua

Tel: 914 60 24/ 914 60 30 ext. 116 Av. José María Chávez No. 1917, Esq. Av. Siglo XXI Fracc. Prados de Villasunción.

Este programa es público, ajeno a cualquier partido político. Queda prohibido el uso para fines distintos a los establecidos en el programa.