



GOBIERNO DEL
ESTADO DE
MÉXICO



ESTADO DE
MÉXICO
¡El poder de servir!

MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE

IEECC
INSTITUTO ESTATAL DE
ENERGÍA Y CAMBIO CLIMÁTICO

INVENTARIO

ESTATAL DE EMISIONES

DE CONTAMINANTES

CRITERIO

2022



GOBIERNO DEL
ESTADO DE
MÉXICO



ESTADO DE
MÉXICO
¡El poder de servir!

MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE

IEECC
INSTITUTO ESTATAL DE
ENERGÍA Y CAMBIO CLIMÁTICO

INVENTARIO ESTATAL DE EMISIONES DE CONTAMINANTES CRITERIO 2022

Instituto Estatal de Energía y Cambio Climático

Estado de México 2025

D.R. © 2025

Secretaría del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible,
Instituto Estatal de Energía y Cambio Climático,
Subdirección de Adaptación y Crecimiento Verde,
Departamento de Adaptación al Cambio Climático,
Ex Rancho San Lorenzo s/n, edificio 1, lado sur,
Conjunto SEDAGRO, C.P. 52140
Metepéc, Estado de México



ieecc.edomex.gob.mx
www.facebook.com/IEECCedomex

Directorio

Mtra. Delfina Gómez Álvarez

Gobernadora Constitucional del Estado de México

Mtra. Alhely Rubio Arronis

Secretaria del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible

Mtro. Edgar Daniel Hernández César

Director General

del Instituto Estatal de Energía y Cambio Climático

Lic. Rogelio Renedo Bernal

Subdirector de Adaptación y Crecimiento Verde

del Instituto Estatal de Energía y Cambio Climático

Revisión

Rogelio Renedo Bernal

Edición e integración

Bibiana Valdez Avendaño

Elaboración y desarrollo

Bibiana Valdez Avendaño

Lili Gladys Ruíz Manzanares

Tabla de contenido

ÍNDICE DE TABLAS.....	7
ÍNDICE DE GRÁFICAS.....	8
ÍNDICE DE FIGURAS	8
AGRADECIMIENTOS.....	9
PRESENTACIÓN.....	10
INTRODUCCIÓN.....	12
OBJETIVO	13
1. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO.....	15
2. CONSUMO ENERGÉTICO	19
3. FUENTES GENERADORAS DE EMISIONES.....	22
3.1 FUENTES FIJAS (INDUSTRIAS MANUFACTURERAS)	23
3.1.1 Clasificación de las fuentes fijas.....	23
3.1.2 Datos de actividad de las fuentes fijas	24
3.2 FUENTES DE ÁREA.....	27
3.2.1 Clasificación de las fuentes de área	27
3.2.2 Datos de actividad de las fuentes de área	30
4. METODOLOGÍA PARA LA ESTIMACIÓN DE EMISIONES POR TIPO DE FUENTE.....	34
4.1 FUENTES FIJAS.....	34
4.2 FUENTES DE ÁREA.....	35
5. INVENTARIO DE EMISIONES.....	37
5.1 RESULTADOS DE LAS EMISIONES.....	37
5.2 EMISIONES POR CONTAMINANTE	39
5.3 EMISIONES POR ZONA.....	45
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	48
6.1 CONCLUSIONES.....	48
6.2 RECOMENDACIONES.....	50



6.3 ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD DEL INVENTARIO	51
7. BIBLIOGRAFÍA	53
ANEXOS.....	59
ANEXO 1. DISTRIBUCIÓN MUNICIPAL POR ZONA METROPOLITANA	59
ANEXO 2. EMISIONES ANUALES DE CONTAMINANTES CRITERIO 2022 DESAGREGADO POR CATEGORÍA Y POR CONTAMINANTE.....	60
ANEXO 3. EMISIONES CONTAMINANTES POR TIPO DE FUENTE.....	62
A3.1 Fuentes fijas	62
A3.2 Fuentes de área	67
ANEXO 3. RESUMEN DEL INVENTARIO DE EMISIONES DE CONTAMINANTES CRITERIO DEL AÑO 2020	78



Índice de Tablas

Tabla 1. Población y vivienda, 2022.....	16
Tabla 2. Comercios, Industrias y Transporte, 2022.....	17
Tabla 3. Consumo energético por tipo de sector y combustible, 2022.....	19
Tabla 4. Clasificación de la Industria Manufacturera Estatal.....	23
Tabla 5. Clasificación de la Industria Manufacturera Federal.....	24
Tabla 6. Número de establecimientos por jurisdicción que reportan emisiones mediante el formato de Cédula de Operación, año 2022	25
Tabla 7. Descripción de las subcategorías de fuentes de área y fuentes de información para recopilar datos de actividad	30
Tabla 8. Emisión de contaminantes por tipo de fuente	37
Tabla 9. Porcentaje de emisión de contaminantes por tipo de fuente	38
Tabla 10. Emisión de contaminantes criterio de las fuentes puntuales por Zona	45
Tabla 11. Porcentaje de emisión de contaminantes por tipo de Zona	45
Tabla 12. Inventario de emisiones desagregado por fuente, sectores, categorías y contaminante	60
Tabla 13. Emisión de contaminantes de las fuentes fijas	62
Tabla 14. Emisión de contaminantes en las fuentes fijas por jurisdicción.....	63
Tabla 15. Porcentaje de emisión de contaminantes en las fuentes fijas por jurisdicción	64
Tabla 16. Desagregación porcentual de emisión de contaminantes de las fuentes fijas por sector y jurisdicción.....	65
Tabla 17. Emisión de contaminantes de las fuentes fijas por zona	66
Tabla 18. Emisión de contaminantes de fuentes de área.....	68
Tabla 19. Emisión de contaminantes de las fuentes de área por categoría	69
Tabla 20. Emisiones generadas por la quema de combustibles en fuentes estacionarias en toneladas al año.....	70
Tabla 21. Emisiones generadas en toneladas al año y porcentaje de emisión por el uso de solventes	71
Tabla 22. Emisiones generadas en toneladas al año y porcentaje de emisión en la subcategoría Uso comercial y doméstico de solventes.....	72
Tabla 23. Emisiones generadas en toneladas al año por el almacenamiento y distribución de combustibles y porcentaje de emisión	73
Tabla 24. Emisiones generadas por las fuentes industriales ligeras y comerciales en toneladas al año.....	73
Tabla 25. Emisiones generadas por las actividades agropecuarias en toneladas al año	74
Tabla 26. Emisiones generadas por el manejo de residuos en toneladas al año.....	75
Tabla 27. Emisiones generadas por las fuentes de área misceláneas en toneladas al año .	77
Tabla 28. Emisiones generadas en toneladas al año y porcentaje de emisión en la subcategoría emisiones domésticas de amoníaco.....	77
Tabla 29. Emisiones de fuentes de área por zona y contaminante	78
Tabla 30. Emisión de contaminantes por tipo de fuente en el año 2020	79
Tabla 31. Porcentaje de emisión de contaminantes por tipo de fuente y contaminante.....	79
Tabla 32. Resumen de emisiones de contaminantes criterio del año 2020	80
Tabla 33. Emisión de contaminantes por zona	81
Tabla 34. Porcentaje de emisión de contaminantes por zona	81
Tabla 35. Porcentaje de emisión de contaminantes por tipo de fuente, zona y contaminantes.....	82



Índice de Gráficas

Gráfica 1. Consumo energético por tipo de combustible	19
Gráfica 2. Porcentaje del consumo energético por sector y por tipo de combustible	20
Gráfica 3. Porcentaje de industrias por jurisdicción	25
Gráfica 4. Porcentaje de industrias por jurisdicción	25
Gráfica 5. Porcentaje de industrias por jurisdicción y subsector	26
Gráfica 6. Representación gráfica del porcentaje de emisión de contaminantes	37
Gráfica 7. Representación gráfica del porcentaje de emisión de contaminantes por tipo de fuente	39
Gráfica 8. Representación porcentual de las emisiones por tipo de contaminante y por zona	46
Gráfica 9. Distribución de las Zonas metropolitanas por municipio	59
Gráfica 10. Distribución porcentual de las fuentes fijas por contaminante	63
Gráfica 11. Representación gráfica del porcentaje de emisión de contaminantes por tipo de jurisdicción	64
Gráfica 12. Representación gráfica del porcentaje de emisiones de fuentes fijas por sector	65
Gráfica 13. Representación gráfica del porcentaje de emisiones de fuentes fijas	67
Gráfica 14. Emisión de contaminantes de fuentes de área	68
Gráfica 15. Representación gráfica del porcentaje de emisiones de fuentes de área por categoría	69
Gráfica 16. Porcentaje de emisión por la quema de combustibles en fuentes estacionarias por tipo de contaminante	70
Gráfica 17. Distribución del porcentaje de emisión de las fuentes de área por tipo de zona metropolitana y contaminante	78
Gráfica 18. Porcentaje de emisión de contaminantes	79
Gráfica 19. Representación gráfica del porcentaje de emisión de contaminantes por tipo de fuente	80

Índice de Figuras

Figura 1. Contaminantes criterio	13
Figura 2. Distribución de las Zonas en el Estado de México	15
Figura 3. Población y vivienda	16
Figura 4. Fuentes generadoras de emisiones	22
Figura 5. Distribución de las fuentes fijas en la entidad	26
Figura 6. Categorías y subcategorías de fuentes de área	28
Figura 7. Porcentaje de emisión de PM ₁₀ por tipo de fuente y categoría	40
Figura 8. Porcentaje de emisión de PM _{2.5} por tipo de fuente y categoría	40
Figura 9. Porcentaje de emisión del bióxido de azufre (SO ₂) por tipo de fuente y categoría	41
Figura 10. Porcentaje de emisión del monóxido de carbono (CO) por tipo de fuente y categoría	42
Figura 11. Porcentaje de emisión de los óxidos de nitrógeno (NO _x) por tipo de fuente y categoría	43
Figura 12. Porcentaje de emisión de compuestos orgánicos volátiles (COV) por tipo de fuente y categoría	44
Figura 13. Porcentaje de emisión de amoníaco (NH ₃) por tipo de fuente y categoría	44



Agradecimientos

El Instituto Estatal de Energía y Cambio Climático perteneciente a la Secretaría del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible del Estado de México agradece la colaboración de las siguientes Instituciones gubernamentales, así como a todas las partes que proporcionaron información y retroalimentación para la elaboración de este documento.

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales

Dirección General de Industria, Energías Limpias y Gestión de la Calidad del Aire

Dirección de Calidad del Aire y Energías Limpias

Subdirección de Información de Contaminación Atmosférica

Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México

Dirección General de Calidad del Aire

Dirección de Proyectos de Calidad del Aire

Secretaría del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible del Gobierno del Estado de México

Dirección General de Control de Emisiones Atmosférica

Departamento de Control a Fuentes Fijas

Dirección General de Protección y Restauración del Medio Ambiente

Departamento de Seguimiento a Sitios de Disposición Final

Así como a las diferentes dependencias e instituciones federales, locales y municipales del Estado de México que no se mencionaron anteriormente.



Presentación

En esta publicación se presenta el Inventario de Emisiones de Contaminantes Criterio del Estado de México del año 2022 para las Fuentes Fijas y de Área, elaborado por la Secretaría del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible a través del Instituto Estatal de Energía y Cambio Climático, este inventario tiene como finalidad evaluar las emisiones contaminantes de los diferentes sectores y subsectores de la industria manufacturera que involucran a la maquinaria y equipo de combustión, así como a los diferentes procesos industriales que como parte de sus actividades productivas afectan al territorio del Estado; así como las actividades y servicios que usan solventes, combustibles mismo nos orientan para implementar acciones y reducir los impactos de la contaminación al ambiente y a la salud de la población.

En la categoría de contaminantes criterio se evaluaron los siguientes contaminantes: material particulado de 2.5 y 10 micrómetros ($PM_{2.5}$ y PM_{10}), dióxido de azufre (SO_2), monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NO_x), compuestos orgánicos volátiles (COV) y amoníaco (NH_3).

En este contexto, el presente informe permite conocer el avance de los trabajos del Gobierno del Estado de México en materia de Gestión de la Calidad del Aire, así como las metas y acciones específicas que se plantean en el Programa de Gestión para Mejorar la Calidad del Aire del Estado de México 2018 - 2030, que se requieren para determinar las acciones adecuadas que se desprenden de estrategias enfocadas a revertir los efectos del deterioro de la calidad del aire la entidad.



Introducción



Introducción

En el contexto de las actividades de gestión ambiental de la entidad, se publicó en el año 2018 el Programa de Gestión de la Calidad del Aire del Estado de México 2018-2030 (PROAIRE), que es el instrumento de planeación que orientará la gestión ambiental para fortalecer las acciones a través de estrategias para alcanzar los estándares progresivamente en la Entidad, encaminadas a disminuir la concentración de los contaminantes en la atmósfera, así como proteger la salud de la población.

El diagnóstico tiene por finalidad evaluar de manera integral la calidad del aire en una zona y sus impactos sobre la salud y el ambiente, a través de estudios específicos como el monitoreo de la calidad del aire, inventario de emisiones y estudios epidemiológicos, siendo así la base para la toma de decisiones correspondientes a la elaboración de los Planes de Acción y manejo de la calidad del aire a nivel local.

Con la finalidad de apoyar el cumplimiento de las responsabilidades asignadas a la Secretaría del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible del Estado de México, y con el objeto de integrar a esta Institución en el desarrollo de los Inventarios de Emisiones, en los Programas Nacionales de Fortalecimiento de Capacidades locales y municipales para el Manejo del Impacto de la Contaminación del Aire y la estimación de las emisiones de las diferentes fuentes de emisión, es que año con año a través de la CAME y la SEMARNAT se establecen grupos de trabajo para el desarrollo de los inventarios de emisiones locales y/o municipales.

Este Programa está dirigido a la elaboración de inventarios locales de emisiones en las diferentes entidades federativas, que permitan identificar las principales fuentes de emisión de contaminantes, así como la contribución de estas en las emisiones totales y disponer de información de las emisiones atmosféricas locales en todo el país.

Un indicador de la calidad del aire lo constituye el consumo de energéticos empleados en los sectores productivos, y también en el sector comercial y de servicios, ya que en su mayoría los contaminantes emitidos a la atmósfera son el resultado de la combustión de diferentes tipos de combustibles fósiles.

En ese sentido, la identificación de las fuentes que emiten contaminantes a la atmósfera se vuelve una actividad importante y a la vez compleja, que demanda la instrumentación y aplicación de métodos que permitan estimar el tipo y la cantidad de los contaminantes emitidos.



Un instrumento importante en esta tarea lo constituye el inventario de emisiones, mediante el cual es posible identificar tanto a las fuentes emisoras, como el tipo y cantidad de contaminantes generados como resultado de la movilidad a través del transporte, la realización de procesos industriales, las actividades comerciales, domésticas y otras actividades específicas.

Para la elaboración de este inventario de emisiones a nivel local, se contó con la participación del personal técnico del Instituto Estatal de Energía y Cambio Climático, así como con el apoyo del personal de la SEMARNAT encargada de elaborar el Inventario Nacional de Emisiones. La integración del inventario de emisiones tiene como propósito contar con información que indique la situación en cuanto al aporte de contaminantes a la atmósfera de los diferentes giros industriales, y de los sectores comerciales y de servicios, así como del uso de suelo y vegetación en la entidad para el año 2022.

Los contaminantes considerados en el presente documento son los denominados contaminantes criterio:

Figura 1. Contaminantes criterio



Objetivo

Actualizar el inventario estatal de emisiones procedentes de las diferentes fuentes de emisión que se generan en el Estado de México para el año 2022, así como identificar las categorías y subcategorías que más contribuyen con las emisiones, con la finalidad de utilizarlo como herramienta de apoyo para la evaluación de las medidas y estrategias del PROAIRE.



1. Descripción de la zona de estudio

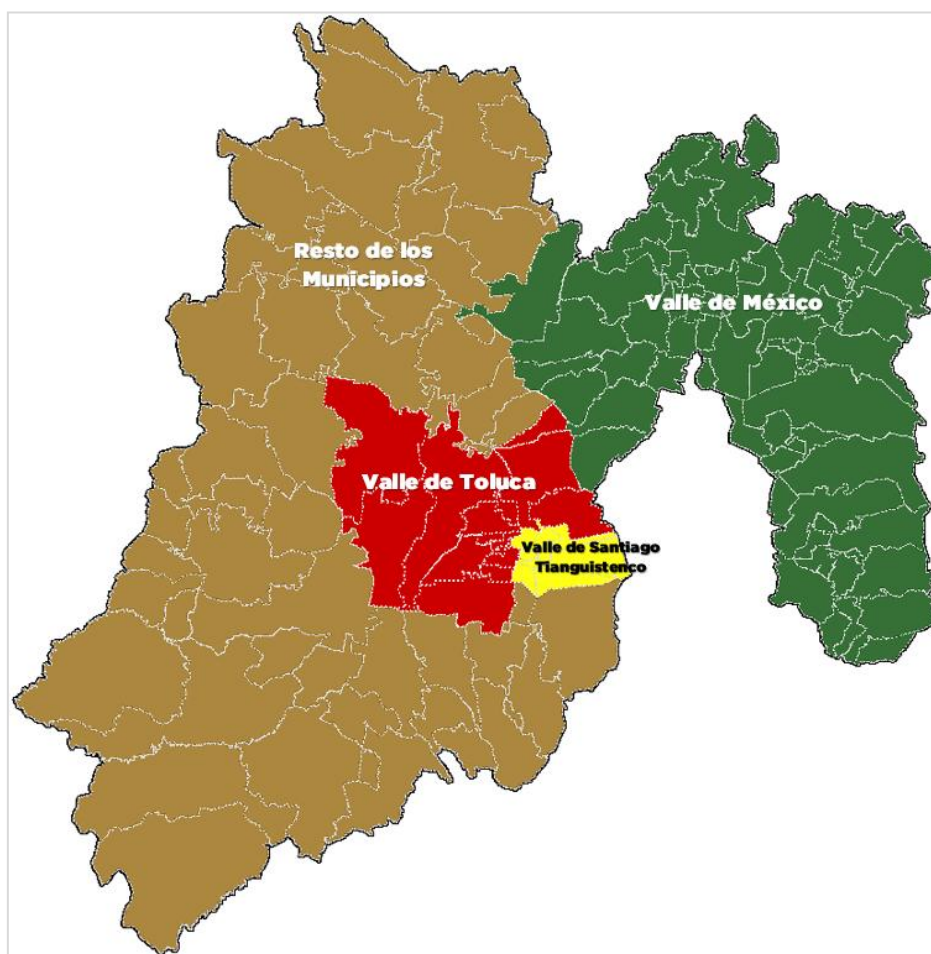


1. Descripción de la zona de estudio

El Inventario de Emisiones es una herramienta que recopila y estima emisiones ocurridas en el territorio del Estado de México, que incluye a los 125 municipios, con 3 zonas metropolitanas (Valle de México, Valle de Toluca y Valle de Santiago Tianguistenco), en el anexo 1, se puede apreciar la distribución municipal por Zona Metropolitana.

En las tres zonas metropolitanas se encuentran distribuidos 81 municipios, los cuales concentran el 88% de la población y la vivienda de la entidad, así como las principales actividades industriales, comerciales y de servicios. Figura 2.

Figura 2. Distribución de las Zonas en el Estado de México



El Estado de México está ubicado en el centro del país, tiene una extensión territorial de 22,499 km² cubriendo aproximadamente el 1.1% del territorio nacional, además es una de las entidades más pobladas del país con 17 millones 322 mil 817 personas, de las cuales 8 millones 967 mil 673 son mujeres y 8 millones 355 mil 144 son hombres. La edad promedio de la población es de 30 años. Figura 3.

El municipio más poblado es Ecatepec con 1 millón 682 mil 847 habitantes, mientras que Papalotla es el menos poblado con 4 mil 973 habitantes. Los municipios con mayor población de 65 años y más son Amatepec, Tlatlaya y Tlalnepantla, mientras que los de menor porcentaje son Huehuetoca, Nextlalpan y San Antonio la Isla.

Con respecto a la vivienda, en el 2022 se registraron 4,798,616, de las cuales 4,569,533 están habitadas. Figura 3 y tabla 1.

Figura 3. Población y vivienda

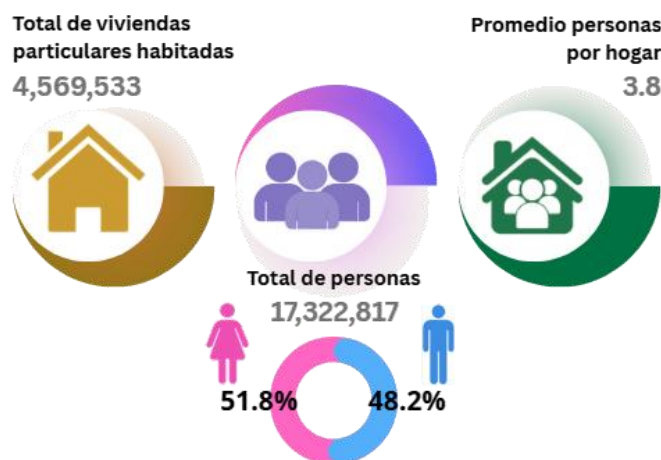


Tabla 1. Población y vivienda, 2022

Zona Metropolitana	Población		Viviendas habitadas		Promedio personas por hogar
	Personas	%	Viviendas	%	
Valle de México	12,706,106	73.1	3,427,407	75.3	3.7
Valle de Toluca	2,416,473	13.9	597,407	13.1	4.0
Valle de Santiago Tianguistenco	188,030	1.1	42,788	0.9	4.4
Resto de los municipios	2,069,035	11.9	484,901	10.7	4.3
Total, Estatal	17,322,817	100.0	4,569,533	100.0	3.8

Fuente: Elaboración propia con datos de CONAPO e INEGI, 2022



En el 2022 México contribuyó con el 9.0% del Producto Interno Bruto con respecto del total en el país, distribuido en las tres actividades económicas en donde: la actividad primaria integrada por la agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza contribuyó con el 3.5%; las actividades secundarias conformadas por la minería, las industrias manufactureras, la construcción y la generación, transmisión y distribución de energía eléctrica y suministro de gas por ductos al consumidor final con el 7.9% y de las actividades terciarias México participó con el 10.0%.

Para el caso de los comercios y servicios se consideraron a: las panaderías, tortillerías, baños públicos, servicios de alojamiento temporal, servicios de preparación de alimentos, entre otros; para el caso de industria fueron las de jurisdicción federal y estatal; y para los vehículos aquéllos que son de motor y se encuentran en circulación.

En la siguiente tabla se muestran las cantidades de establecimientos comerciales, industriales y el transporte existente en la entidad.

Tabla 2. Comercios, Industrias y Transporte, 2022

Zona Metropolitana	Comercios ⁽¹⁾	Industrias ⁽²⁾	Vehículos ⁽³⁾
Valle de México	82,128	1,279	4,361,249
Valle de Toluca	18,476	326	655,645
Valle de Santiago Tianguistenco	2,295	21	35,568
Resto de los municipios	10,209	42	277,698
Total, Estatal	113,296	1,668	5,330,160

Fuente: Elaboración propia con datos de: (1) INEGI, (2) SMAyDS y SEMARNAT, (3) CAME¹

¹ La distribución por zona, se realizó considerando las Estadísticas de los vehículos de motor registrados en circulación de INEGI para la entidad del año 2020.



2. Consumo energético



2. Consumo energético

El consumo energético total se define como la energía destinada a la combustión en los procesos y actividades económicas, así como la satisfacción de necesidades energéticas en la sociedad. En el año 2022 en la entidad el consumo energético fue de 385.4 Peta Joule (PJ), como se muestra en la tabla 3.

Dentro del consumo energético el gas natural fue el combustible con mayor consumo con el 37.6%, la gasolina fue el segundo combustible con mayor consumo abarcando el 30.9%, el gas L.P. cubrió el 15.8%, mientras que el diésel el 10.4%, finalmente el 5.3% sobrante corresponde al resto de los combustibles (turbosina, combustóleo, leña, biogás, entre otros), como se muestra en la gráfica 1.

Tabla 3. Consumo energético por tipo de sector y combustible, 2022

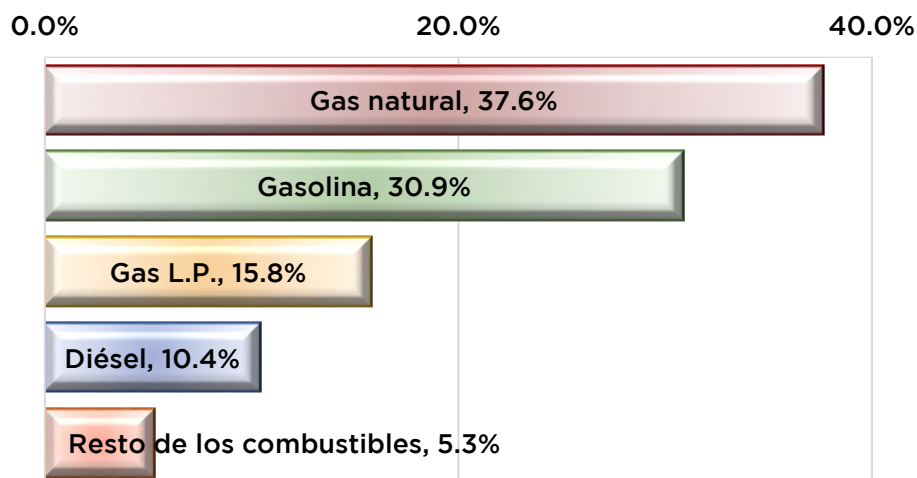
Tipo de energético	Sectores [PJ]					Total	
	Residencial	Comercio y servicios	Industrial	Transporte	Agrícola	PJ	%
Gas natural	2.5	1.7	140.7	0.2	-	145.1	37.6%
Gasolina	-	-	-	119.0	-	119.0	30.9%
Gas L.P.	36.2	6.7	5.3	12.4	0.3	60.8	15.8%
Diésel	-	-	2.2	37.8	-	40.1	10.4%
Leña	13.8	-	-	-	-	13.8	3.6%
Turbosina	-	-	2.0	-	-	3.4	0.9%
Coque	-	-	-	3.4	-	2.0	0.5%
Combustóleo	-	-	0.5	-	-	0.5	0.1%
Madera	-	-	0.3	-	-	0.4	0.1%
Biogás	-	-	0.2	-	-	0.2	0.1%
Basura	-	-	0.2	-	-	0.0	0.0%
Carbón	-	-	0.0	-	-	0.0	0.0%
Total	52.5	8.3	151.4	172.9	0.3	385.4	100.0%
%	13.6%	2.2%	39.3%	44.9%	0.1%	-	100.0%

Fuente: Elaboración propia, con datos de SENER, SMADyS y SEMARNAT

El consumo energético por fuente el mayor uso lo tiene el transporte con el 44.9%, le sigue en consumo la industria con el 39.3%, finalmente, el resto del consumo lo aportan el residencial con 13.6%, comercio y servicios con 8.3% y el agrícola con 0.3%, ver gráfica 1.

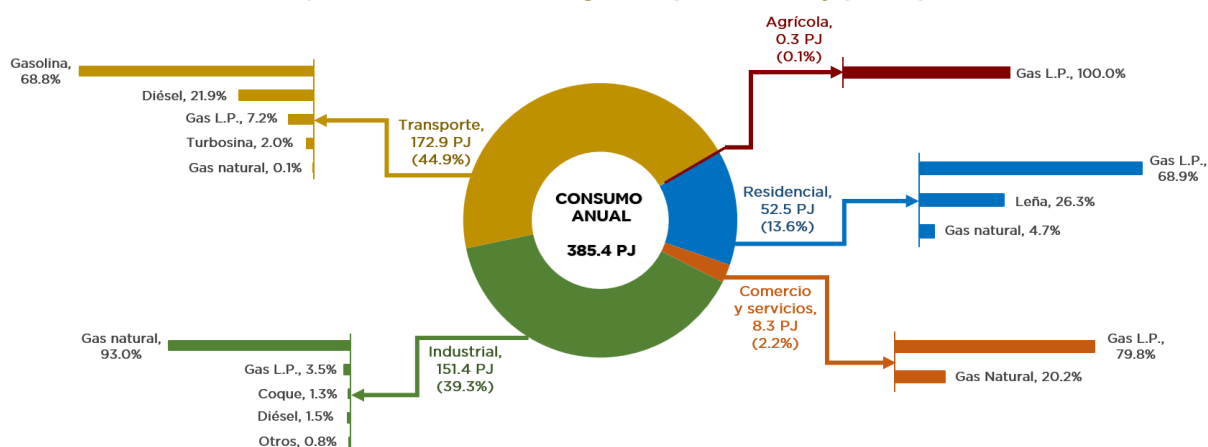
Gráfica 1. Consumo energético por tipo de combustible





Como se puede observar en la gráfica 2, el combustible que más se consume por cada sector es: en el transporte, la gasolina es el combustible de mayor demanda con el 68.8%; en la industria, el gas natural con el 93.0%; mientras que en los sectores residencial, comercial y agropecuario es el gas L.P. con 68.9%, 79.8% y 100.0% respectivamente.

Gráfica 2. Porcentaje del consumo energético por sector y por tipo de combustible



3. Fuentes generadoras de emisiones



3. Fuentes generadoras de emisiones

Las emisiones de las diferentes fuentes de contaminación atmosférica, está ligada directamente con las actividades productivas, así como por el uso de materiales y combustibles para el desarrollo de las mismas y es debido a esas emisiones que la calidad del aire en la entidad se ha visto afectada a lo largo del tiempo.

Por tal motivo, para cuantificar estas emisiones se elaboran y actualizan los inventarios de emisiones a nivel local, estos consideran cuatro fuentes generadoras como: las puntuales (industria federal y estatal), área (comercio, servicios, actividades domésticas), transporte (terrestre, aéreo y ferroviario) y naturales (uso de suelo y vegetación); sin embargo, en este documento sólo se abordarán las dos primeras.

En este capítulo se describen las características de cada fuente, los contaminantes que genera por tipo, así como por categoría y por zona. En la figura 4 se especifican estas fuentes de emisión.

Figura 4. Fuentes generadoras de emisiones



3.1 Fuentes fijas (industrias manufactureras)

En este inventario de emisiones, los establecimientos industriales considerados se describen más adelante de acuerdo con el subsector de la industria manufacturera asignado por el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN) de acuerdo con su jurisdicción.

3.1.1 Clasificación de las fuentes fijas

Las fuentes fijas locales se agrupan por categorías o sectores y se clasificaron de acuerdo con el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN), posteriormente se genera un agrupamiento general propuesto por la SEMARNAT; es importante mencionar que estos sectores no se encuentran incluidos en las 11 categorías que son de jurisdicción federal (tabla 5), quedando como sigue:

Tabla 4. Clasificación de la Industria Manufacturera Estatal

Sector	Clave subsector SCIAN	Subsector del SCIAN	Agrupamiento Propuesto
12	212	Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas	Extracción/Beneficio minerales no metálicos
13	311	Industria alimentaria	Industria de alimentos y bebidas
	312	Industria de las bebidas y del tabaco	
14	313	Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles	Industria textil
	314	Fabricación de productos textiles, excepto prendas de vestir	
	315	Fabricación de prendas de vestir	
15	316	Curtido y acabado de cuero y piel y fabricación de productos de cuero, piel y materiales	Industria del cuero, piel y materiales sucedáneos
16	321	Industria de la madera	Industria de la Madera
17	322	Industria del papel	Papel y cartón
18	323	Impresión e industrias conexas	Impresión
19	324	Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón	Derivados del petróleo y carbón
20	325	Industria química	Mezclas químicas
21	326	Industria del plástico y del hule	Industria del plástico y hule
22	327	Fabricación de productos a base de minerales no metálicos	Minerales no metálicos
23	331	Industrias metálicas básicas	Metálico
	332	Fabricación de productos metálicos	
24	335	Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipos de generación de energía eléctrica	Accesorios, aparatos eléctricos y equipos de generación eléctrica



25	337	Fabricación de muebles, colchones y persianas	Muebles, colchones y persianas
26	339	Otras industrias manufactureras	Otras industrias
27	493	Servicios de almacenamiento	Almacenamiento en general
28	562	Manejo de desechos y servicios de remediación	Manejo de desechos y remediación

Los establecimientos de jurisdicción federal están clasificados de acuerdo al artículo 111 BIS de la LGEEPA (Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente), se mencionan a continuación:

Tabla 5. Clasificación de la Industria Manufacturera Federal

Descripción	
• Petróleo y petroquímica	• Cemento y cal
• Química	• Asbesto
• Pinturas y tintas	• Vidrio
• Metalúrgica (incluye la siderúrgica)	• Generación de energía eléctrica
• Automotriz	• Residuos peligrosos
• Celulosa y papel	

3.1.2 Datos de actividad de las fuentes fijas

Las fuentes fijas como ya se mencionó están divididas de acuerdo con su jurisdicción y al sector o subsector industrial al que pertenecen y conforme a la actividad que desarrollen.

Es importante mencionar que la información recopilada para el desarrollo del inventario de esta fuente, es conforme a la recepción del formato COI (Cédula de Operación Integral) que está dirigida a establecimientos de **jurisdicción estatal** y el formato COA (Cédula de Operación Anual) para aquéllas de **jurisdicción federal**, ya que estos instrumentos de regulación contienen datos referentes a combustibles, materias primas, productos, subproductos, equipos generadores de emisión, entre otros, que son necesarios para la cuantificación de las emisiones.

Actualmente se tiene una base de datos con la información del año 2022 con 1,668 establecimientos del sector manufacturero, de las cuales 1,227 (74%) son de jurisdicción estatal y 441 (26%) de jurisdicción federal.



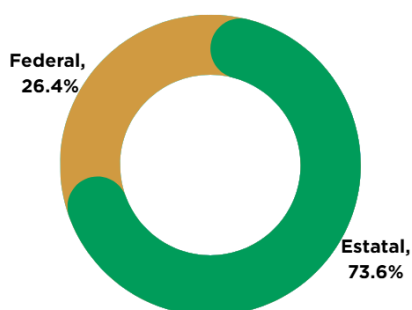
Tabla 6. Número de establecimientos por jurisdicción que reportan emisiones mediante el formato de Cédula de Operación, año 2022

Dependencia	Jurisdicción	No. de establecimientos
SMAyDS	Estatal	1,227
SEMARNAT	Federal	441
Total		1,668

Fuente: Cálculos propios con información del Departamento de Control a fuentes fijas de la Secretaría del Medio ambiente y Desarrollo Sostenible (SMAyDS) y la Subdirección de Inventario de Emisiones de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

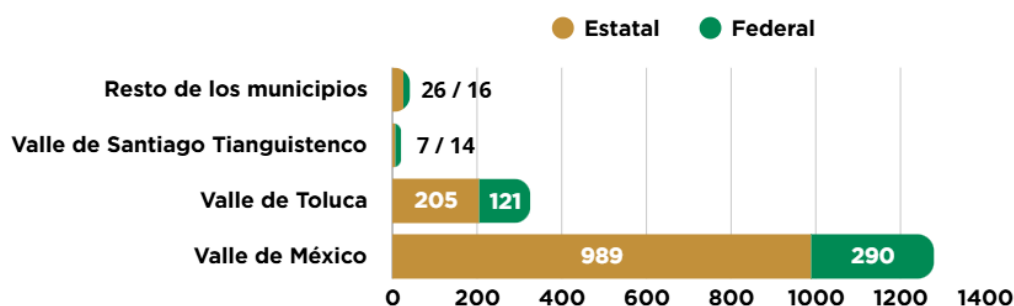
El porcentaje de establecimientos reportados por jurisdicción se muestran en la gráfica 3.

Gráfica 3. Porcentaje de industrias por jurisdicción



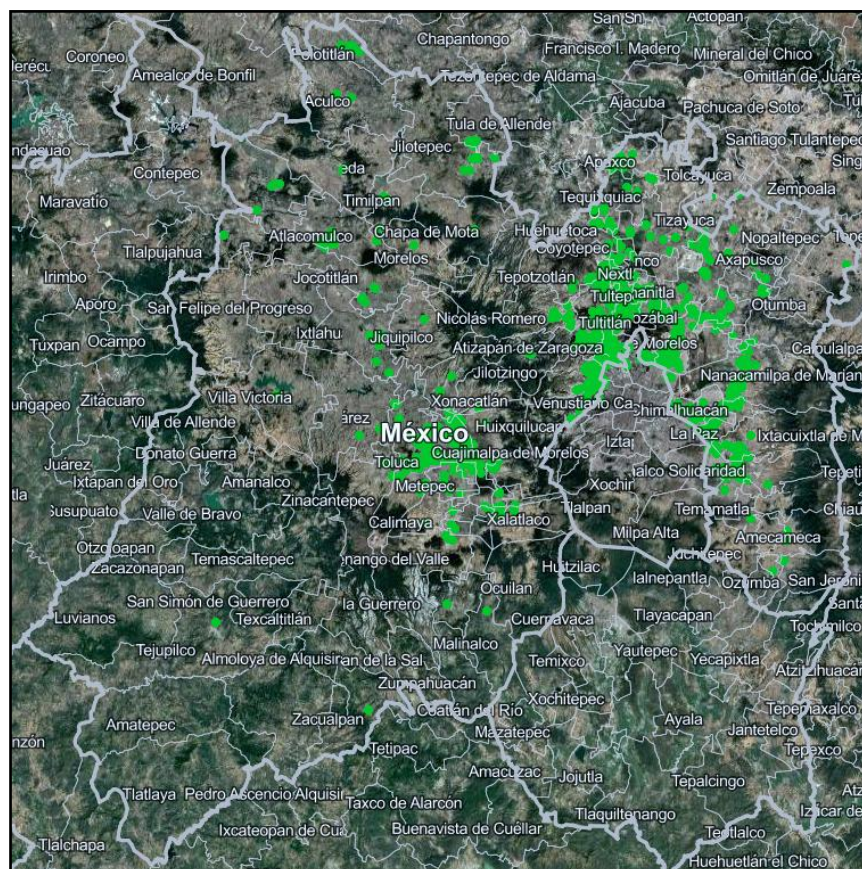
La distribución de las fuentes fijas en el territorio estatal esta como sigue: en el Valle de México se concentra el 77% de los establecimientos, en el Valle de Toluca el 20%, mientras que en el resto de los municipios y el Valle de Santiago Tianguistenco únicamente se ubica el 3% y 1% respectivamente como se observa en la gráfica 4.

Gráfica 4. Porcentaje de industrias por jurisdicción



Como se puede observar en la gráfica anterior y en la figura 5, la mayor cantidad del sector industrial se encuentra distribuida en el Valle de México.

Figura 5. Distribución de las fuentes fijas en la entidad

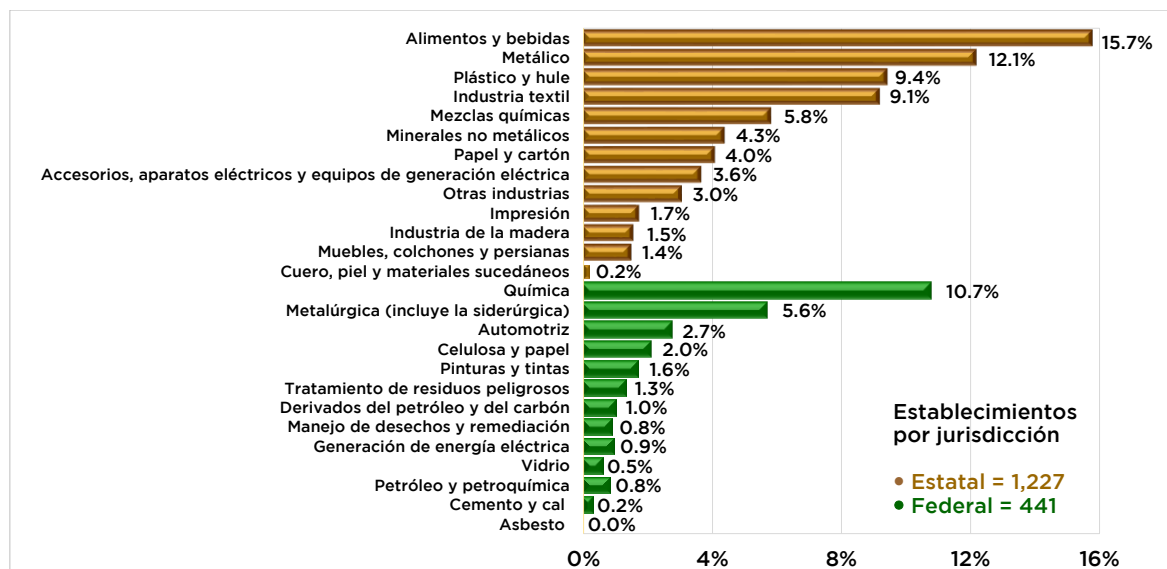


Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, Mapa digital de México.
Disponible en www.inegi.org.mx/siscon/

En la gráfica 5 se muestra el porcentaje de establecimientos por subsector; del total de éstos, los subsectores de jurisdicción estatal más representativos son: las industrias de alimentos y bebidas, las industrias metálicas, las industrias del plástico y hule, las industrias textiles y las mezclas químicas; mientras que los subsectores de jurisdicción federal son: las industrias químicas, las metalúrgicas, la automotriz, las de celulosa y papel y las industrias de pinturas y tintas.

Gráfica 5. Porcentaje de industrias por jurisdicción y subsector





3.2 Fuentes de área

Las fuentes de área incluyen pequeños establecimientos industriales que no se clasifican como fuentes fijas; incluye actividades dispersas, como el lavado en seco y el uso comercial y doméstico de solventes, así como fuentes fugitivas de partículas suspendidas, por ejemplo, las actividades de labranza y construcción. Asimismo, las fuentes de área incluyen el almacenamiento y distribución de combustibles, entre otros.

Las fuentes de área son el resultado de diversas actividades antropogénicas, están definidas como aquellas que son demasiado numerosas y dispersas para ser incluidas de manera eficiente dentro de un inventario de fuentes fijas, pero que, en conjunto, emiten contaminantes al aire de manera significativa.

3.2.1 Clasificación de las fuentes de área

Para este caso esta fuente se agrupa en 7 Categorías y 33 Subcategorías, las cuales fueron desagregadas en función al combustible utilizado o alguna característica en común. En la figura 6 se muestran cada una de las categorías y subcategorías generadoras de contaminantes que influyen en la calidad del aire de la entidad evaluadas para este inventario.



Figura 6. Categorías y subcategorías de fuentes de área



A continuación, se describe brevemente cada una.

1. Quema de combustibles en fuentes estacionarias.

Incluye el uso de combustibles derivados del petróleo (gas LP, gas natural, diésel, leña) de los siguientes sectores:

- Combustión agrícola
- Combustión comercial
- Combustión doméstica
- Combustión industrial

2. Uso de solventes.

En esta categoría se integran a los establecimientos en los cuales utilizan pinturas, tintas y/o solventes en el desarrollo de sus actividades o en sus procesos como:

- Artes gráficas
- Aplicación de asfalto
- Lavado en seco
- Pintura automotriz
- Pintura para señalización vial



- Recubrimiento de superficies industriales
- Recubrimiento de superficies arquitectónicas
- Limpieza de superficies industriales y
- Uso comercial y doméstico de solventes (que incluye otras subcategorías como: productos en aerosol, domésticos, de cuidado personal, automotriz, adhesivos y selladores, pesticidas comerciales y domésticos y productos misceláneos)

3. Almacenamiento y transporte de derivados del petróleo.

En esta categoría se consideran las emisiones evaporativas asociadas al almacenamiento y transporte de productos del petróleo como:

- Manejo y distribución de gasolina
- Manejo y distribución de gas licuado de petróleo

4. Fuentes industriales ligeras y comerciales.

Las siguientes subcategorías son fuentes de emisión que por ser pequeñas y numerosas no son incluidas en las fuentes puntuales (industria):

- Actividades de construcción
- Asados al carbón
- Emisiones por la elaboración de pan (tradicional)

5. Agropecuarias.

Esta categoría incluye, para las actividades agrarias:

- Aplicación de fertilizantes
- Aplicación de plaguicidas
- Labranza
- Quema de residuos agrícolas
- Actividades ganaderas (como emisiones ganaderas de amoníaco y corrales de engorda)

6. Manejo de residuos.

Se incluye emisiones provenientes de:

- Tratamiento de aguas residuales
- Quema de residuos a cielo abierto
- Rellenos sanitarios y/o tiraderos de basura

7. Fuentes misceláneas.

En esta categoría se incluyen las emisiones originadas por:



- Incendios de construcciones
- Incendios forestales
- Emisiones domésticas de amoniaco,
- Esterilización de material hospitalario,
- Ladrilleras
- Polvos de caminos pavimentados y no pavimentados.

3.2.2 Datos de actividad de las fuentes de área

Para obtener la información requerida para el año de inventario (2022) de cada una las categorías, se realizó una búsqueda bibliográfica detallada en internet, así mismo se solicitó información a las dependencias correspondientes de manera oficial, no obteniendo respuesta de todas ellas, sin embargo la web ya presenta datos requeridos, que aunque mucha de ella requiere ser preparada para cada actividad, son de utilidad para la finalidad del inventario, que es la de estimar las emisiones de esta fuente.

Cabe señalar que cuando no se cuenta con información del año de inventario para algunas categorías se toma información del año anterior o posterior más próximo, o bien, los datos se obtienen con proyecciones respecto al último dato obtenido de alguna actividad.

Así mismo se trabajó en estrecha colaboración y supervisión con personal encargada de elaborar los inventarios de emisiones nacionales de la SEMARNAT quienes apoyaron con el acopio de la información faltante, así como la de jurisdicción federal principalmente y la revisión de los datos obtenidos y reportados, los cuales son de suma importancia para el cálculo de las emisiones y que son integrados en las hojas de cálculo de este sector para cada subcategoría.

A continuación, en la tabla 7 se enlista la información requerida y las fuentes de información consultadas.

Tabla 7. Descripción de las subcategorías de fuentes de área y fuentes de información para recopilar datos de actividad

Categoría	Información requerida	Fuentes de información
● Quema de combustibles en fuentes estacionarias		
Combustión agrícola, comercial, doméstica e industrial	<ul style="list-style-type: none">• Venta y consumo de combustibles (gas LP, gas natural, diésel y leña) en la entidad para cada subcategoría• Unidades económicas con actividades agropecuarias y forestales• Número de establecimientos comerciales y de servicios• Número de viviendas habitadas	<ul style="list-style-type: none">• PEMEX (Petróleos Mexicanos),• Secretaría de Energía (SENER),• Comisión reguladora de Energía (CRE),• Datos Estadísticos Nacionales de Unidades Económicas (DENUE),• Censos de población y vivienda de INEGI



	• Número de establecimientos industriales pequeños (que no son considerados en fuentes puntuales)	
● Uso de solventes		
Artes gráficas	• Número de empleados • Actividades comerciales, industriales y domésticas que utilizan pinturas, tintas y solventes • Venta de productos	• Datos Estadísticos Nacionales de Unidades Económicas (DENU), • Censos de población y vivienda de INEGI, • Datos de pinturas, tintas y solventes proporcionados por la asociación nacional de fabricantes de pinturas y tintas (ANAFAPyT)
Lavado en seco (Tintorerías)		
Limpieza de superficies industriales (desengrasado)		
Pintado automotriz		
Recubrimiento de superficies arquitectónicas		
Recubrimiento de superficies industriales		
Pintura para señalización vial	• Volumen de pintura utilizada para señalización vial	• Servicios públicos municipales, • Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT)
Aplicación de asfalto	• Cantidad y tipo de emulsión y carpeta asfáltica	• Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), • Secretaría de Energía (SENER)
Uso comercial y doméstico de solventes	• Número de establecimientos comerciales y de servicios que utilizan solventes • Población total en la entidad y por municipios	• Datos Estadísticos Nacionales de Unidades Económicas (DENU), • Censos de Población y Vivienda, INEGI
● Almacenamiento y distribución de combustibles		
Almacenamiento y distribución de gas LP	Volumen almacenado y distribuido de gas L.P.	• Secretaría de Energía (SENER), • Comisión Reguladora de Energía (CRE)
Almacenamiento y distribución de combustibles (gasolina)	Estaciones de servicio de distribución y autoconsumo	• PEMEX (Petróleos Mexicanos), • Secretaría de Energía (SENER)
● Fuentes industriales ligeras y comerciales		
Actividades de Construcción	• Número de licencias de construcción expedidas	• Dependencias municipales, • Anuarios estadísticos de INEGI
Asados al carbón	• Población total en la entidad y por municipios	• Datos Estadísticos Nacionales de Unidades Económicas (DENU), • Censos de población y vivienda de INEGI, • Proyecciones poblacionales de CONAPO
Panaderías	• Número de empleados • Venta de productos de panadería	• Datos Estadísticos Nacionales de Unidades Económicas (DENU)
● Agropecuarias		
Aplicación de fertilizantes	• Cantidad de fertilizantes utilizados y la cantidad de nitrógeno contenido por tipo de fertilizante en la superficie sembrada	• Secretaría de Desarrollo Agropecuario del Estado de México, • Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), • Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP)
Aplicación de plaguicidas	• Cantidad de plaguicidas aplicados en la superficie sembrada	
Emisiones ganaderas de amoníaco	• Número de cabezas de ganado	
Corrales de engorda (de ganado)	• Número de cabezas producidos en corrales y producidos en otro lugar diferente al corral	
Labranza	• Superficie sembrada y cosechada que utiliza maquinaria agrícola	
Quemas agrícolas	• Cantidad de residuos agrícolas quemados	
● Manejo de residuos		
Tratamiento de aguas residuales	• Volumen de agua residual generada, colectada y tratada.	• Comisión Nacional del Agua (CNA)
Quema de residuos a cielo abierto	• Cantidad de viviendas que queman residuos	• Censo de población y vivienda de INEGI,



	<ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de residuos sólidos urbanos generados 	<ul style="list-style-type: none"> • Generación, traslado y disposición final de residuos sólidos urbanos de INEGI
Rellenos sanitarios	<ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de rellenos sanitarios y tiraderos a cielo abierto existentes • Cantidad de residuos sólidos urbanos recolectados y dispuestos 	<ul style="list-style-type: none"> • Dirección General de Manejo Integral de Residuos (SMAGEM), • Generación, traslado y disposición final de residuos sólidos urbanos de INEGI
● Fuentes de área misceláneas		
Polvos en caminos pavimentados y no pavimentados	<ul style="list-style-type: none"> • Superficie de caminos pavimentados y no pavimentados • Distribución de KRV en caminos pavimentados y no pavimentados • Peso promedio de vehículos que circulan • Carga de sedimentos 	<ul style="list-style-type: none"> • Secretaría de Comunicaciones y Transporte (SCT)
Incendios forestales	<ul style="list-style-type: none"> • Incendios ocurridos y superficie siniestrada 	<ul style="list-style-type: none"> • Protectora de Bosques del Estado de México (PROBOSQUE), • Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), • Comisión Nacional Forestal (CONAFOR)
Hornos ladrilleros	<ul style="list-style-type: none"> • Número de hornos ladrilleros existentes • Combustibles utilizados 	<ul style="list-style-type: none"> • Datos Estadísticos Nacionales de Unidades Económicas (DENUE), • Datos municipales que cuentan con hornos ladrilleros
Esterilización en hospitales	<ul style="list-style-type: none"> • Padrón de hospitales con el número de camas censables y no censables 	<ul style="list-style-type: none"> • Secretaría de Salud del Estado de México
Incendios en construcción	<ul style="list-style-type: none"> • Número de incendios y superficie siniestrada 	<ul style="list-style-type: none"> • Anuarios estadísticos del Estado de México, INEGI
Emisiones domésticas de amoníaco	<ul style="list-style-type: none"> • Población total en la entidad y por municipios 	<ul style="list-style-type: none"> • Censos de población y vivienda, INEGI, • Proyecciones poblacionales de CONAPO, • Encuesta Nacional de los Hogares de INEGI



4. Metodología para la estimación de emisiones por tipo de fuente



4. Metodología para la estimación de emisiones por tipo de fuente

En este capítulo se mencionarán las principales metodologías consideradas para la estimación del Inventario Estatal de Emisiones 2022, mismas que se utilizan para el cálculo de los contaminantes criterio.

La estimación de los inventarios para cada una de estas fuentes se presenta en una gran variedad de formas, sin embargo, el método de estimación de emisiones es el mismo en general, se basa en el uso de los Manuales del Programa de Inventarios de Emisiones para México, así como de las metodologías de la Agencia de Protección al Ambiente de Estados Unidos (US EPA por sus siglas en inglés).

De acuerdo con las características de las fuentes emisoras y las necesidades de información, en el desarrollo del presente inventario se utilizaron diferentes métodos y en algunos casos la combinación de éstos.

Adicionalmente, en los anexos, se presenta la información más relevante referente a los datos de actividad y factores de emisión utilizados para cada una de las fuentes emisoras y sus respectivas fuentes de información.

4.1 Fuentes fijas

En las fuentes fijas (industria manufacturera), se estiman las emisiones provenientes de la combustión por el uso de combustibles fósiles; así como del uso de materias primas, productos y subproductos relacionados con las actividades principales y secundarias de este sector.

La información utilizada fue la reportada en la Cédula de Operación Integral para fuentes fijas de jurisdicción estatal (COI), referente a equipos de combustión y procesos regulados, así como la cantidad de insumos y combustibles usados, asociando un factor de emisión de la base de datos del AP-42 (US EPA, 2009). Con respecto a las emisiones de las fuentes fijas de jurisdicción federal, fueron evaluadas utilizando la información de la Cédula de Operación Anual (COA) que reportan a la SEMARNAT, mediante el uso de factores de emisión y la proyección de emisiones utilizando las tasas de cambio del Producto Interno Bruto para el año de inventario.



4.2 Fuentes de área

Las metodologías utilizadas para las fuentes de área son muy diversas, para la estimación de emisiones se utilizan datos de actividad propios de cada categoría y subcategoría y factores de emisión por defecto del AP-42 de la US EPA, algunos de estos factores son establecidos o estimados para actividades que sólo en México se llevan a cabo; y para ciertas categorías como es el caso de los rellenos sanitarios, se aplica el Modelo Mexicano de Biogás, desarrollado por la Agencia de Protección Ambiental (US EPA, por sus siglas en inglés), entre otros.



5. Inventario de Emisiones



5. Inventario de emisiones

En este apartado se presentan los resultados del inventario de emisiones de las fuentes generadoras y de los contaminantes criterio para el año 2022.

Este reporte se ha dividido en 3 secciones:

1. Emisiones totales de contaminantes
2. Emisiones por tipo de contaminante
3. Emisiones de contaminantes por zona

5.1 Resultados de las emisiones

El objetivo de este apartado es mostrar los resultados del inventario de emisiones de los contaminantes criterio emitidos a la atmósfera a nivel estatal del año 2022, así mismo la tabla 8 presenta la información por fuente emisora en toneladas anuales. En el Anexo 1, se puede observar el inventario de emisiones de la entidad desagregado por fuente, categoría y contaminante.

La gráfica 6 muestra de manera general la contribución porcentual por tipo de contaminante, siendo los COV el de mayor aporte de emisiones con 226,873.9 toneladas (45.6%), seguido de los CO con 155,967.4 toneladas (31.3%), el NH₃ con 42,533.8 toneladas (8.5%), los NOx con 22,633.8 toneladas (4.5%), las PM₁₀ y PM_{2.5}, que aportan 27,292.0 y 18,742.0 toneladas (5.5% y 3.8%) y finalmente el SOx que emiten 3,783.4 toneladas respectivamente (0.8%).

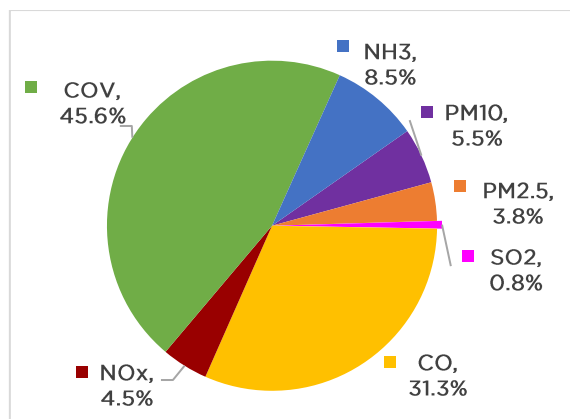
Tabla 8. Emisión de contaminantes por tipo de fuente

Fuente	Emisión en toneladas anuales						
	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	CO	NOx	COV	NH ₃
• Fijas	4,207.6	3,063.4	3,309.0	53,565.5	16,052.9	11,151.4	217.6
• Área	23,084.5	15,678.7	474.4	102,401.9	6,580.9	215,722.5	42,316.2
Total	27,292.0	18,742.0	3,783.4	155,967.4	22,633.8	226,873.9	42,533.8

Fuente: Elaboración propia.

Gráfica 6. Representación gráfica del porcentaje de emisión de contaminantes





En la tabla 9 y gráfica 7 se muestra el porcentaje de emisión por fuente, en la que se puede observar lo siguiente:

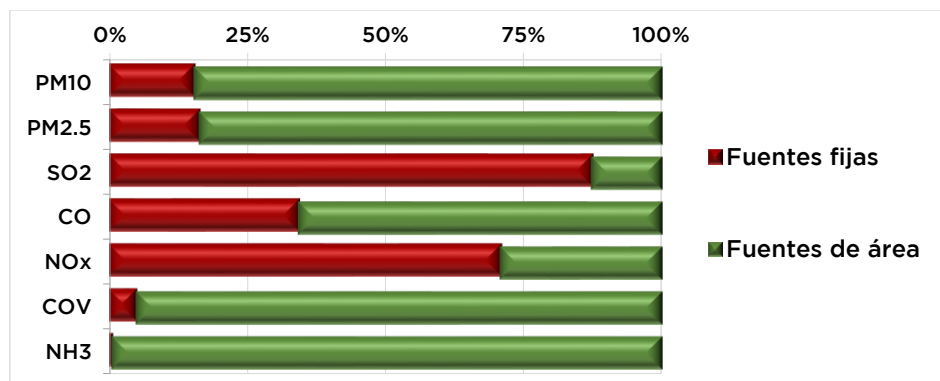
- Las fuentes de área son las principales emisoras de amoníaco (NH₃) con 99.5%, de compuestos orgánicos volátiles (COV) con 95.1% y de partículas menores a 10 y 2.5 micrómetros (PM₁₀ y PM_{2.5}) con el 84.6% y 83.7% y el monóxido de carbono (CO) con el 65.7%; y
- Las fuentes fijas (industria), son las que más emiten el dióxido de azufre (SO₂) con un 87.5% y los óxidos de nitrógeno (NO_x) con un 70.9%.

Tabla 9. Porcentaje de emisión de contaminantes por tipo de fuente

Fuente	Porcentaje anual de emisiones						
	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	CO	NO _x	COV	NH ₃
• Fijas	15.4%	16.3%	87.5%	34.3%	70.9%	4.9%	0.5%
• Área	84.6%	83.7%	12.5%	65.7%	29.1%	95.1%	99.5%
Total	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%



Gráfica 7. Representación gráfica del porcentaje de emisión de contaminantes por tipo de fuente



5.2 Emisiones por Contaminante

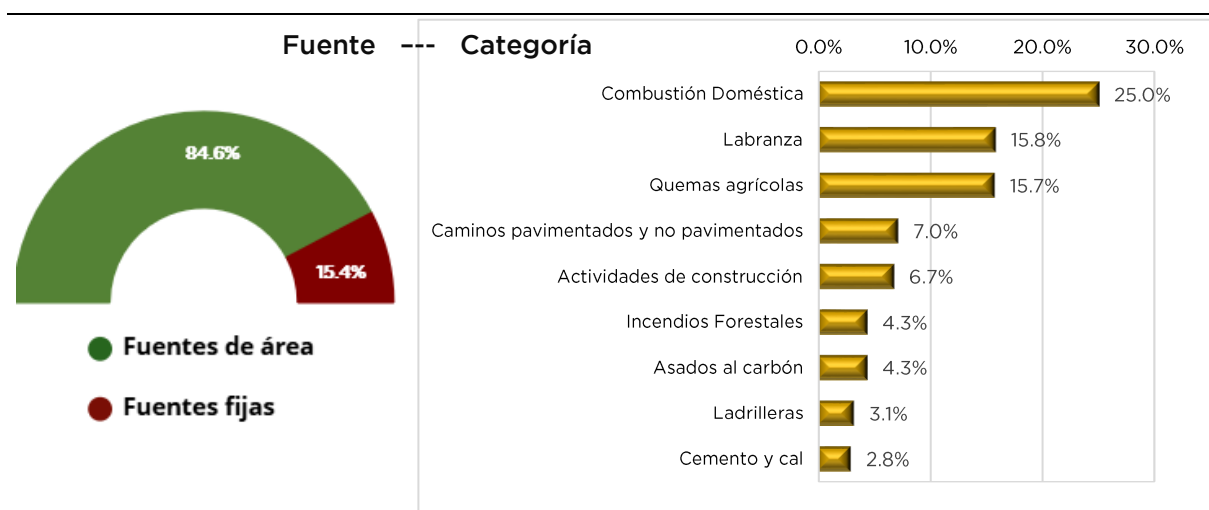
En los siguientes apartados se podrá apreciar el porcentaje de emisiones por contaminante, por fuente y por categorías que conforman el inventario.

5.2.1 Partículas menores a 10 y 2.5 micrómetros (PM_{10} y $PM_{2.5}$)

De las 27,292.0 toneladas anuales de PM_{10} , el 84.6% lo generan las fuentes de área, y el 15.4% las fuentes fijas (industria).

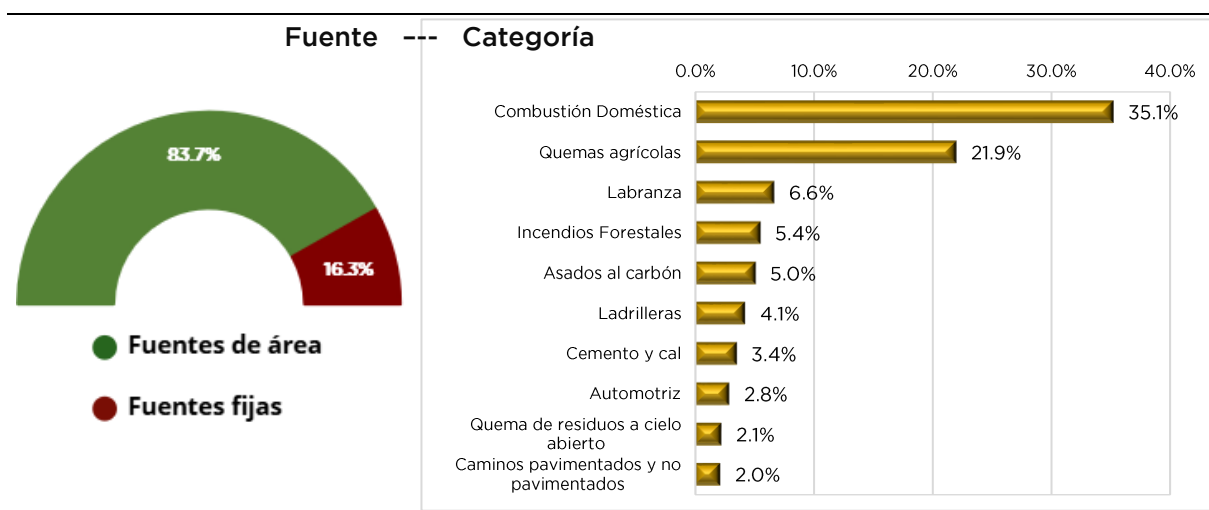
Con respecto al porcentaje de emisión por tipo de categoría las más representativas son: la combustión doméstica con 25.0%, labranza con 15.8%, quemas agrícolas con 15.7%, caminos pavimentados y no pavimentados con 7.0%, actividades de construcción con 6.7%, incendios forestales con 4.3%, asados al carbón con 4.3%, ladrilleras con 3.1% y la industria del cemento y cal con 2.8%. Como se puede observar las categorías que usan combustibles fósiles, son las principales fuentes generadoras de este contaminante.



Figura 7. Porcentaje de emisión de PM_{10} por tipo de fuente y categoría

Mientras que las $PM_{2.5}$ emiten 18,742.0 toneladas anuales, de las cuales el 83.7% corresponden a las fuentes de área y el 16.3% a las fuentes fijas (industria).

En cuanto al porcentaje de emisión por categoría las más significativas de $PM_{2.5}$ son: la combustión doméstica con 35.1%, quemas agrícolas con 21.9%, labranza con 6.6%, incendios forestales con 5.4%, asados al carbón con 5.0%, ladrilleras con el 4.1%, la industria del cemento y cal con 3.4%, la industria automotriz con 2.8%, la quema de residuos a cielo abierto con 2.1% y los caminos pavimentados y no pavimentados con 2.0%. Al igual que en las PM_{10} las emisiones de $PM_{2.5}$ se les atribuye principalmente a las actividades de quema de combustibles.

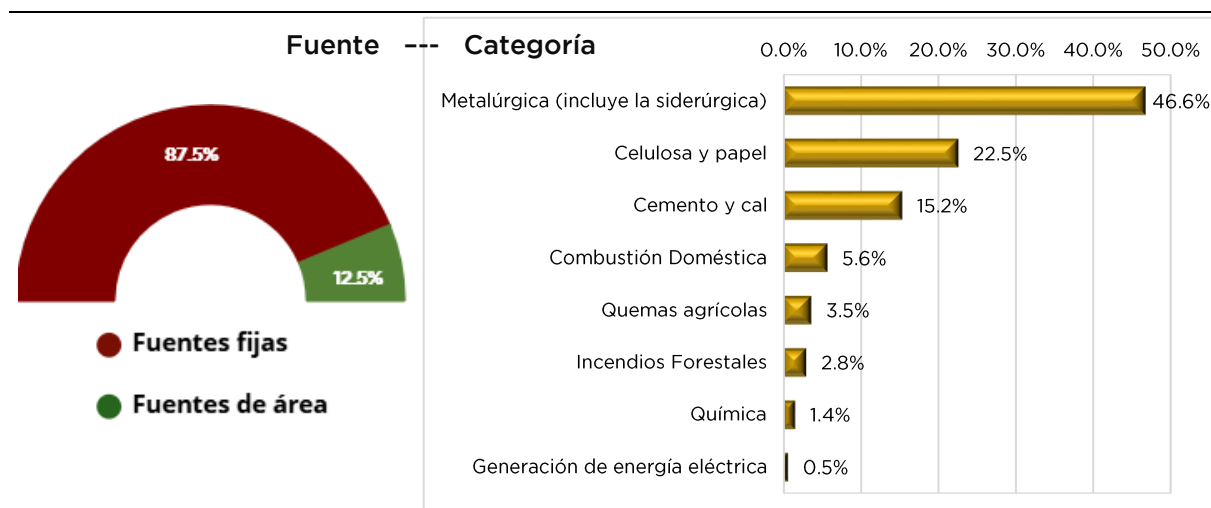
Figura 8. Porcentaje de emisión de $PM_{2.5}$ por tipo de fuente y categoría

5.2.2 Bióxido de azufre (SO₂)

Con respecto al SO₂ las toneladas anuales tan solo fueron de 3,783.4 de donde, el 87.5% proviene de las fuentes fijas, y el 12.5% de las fuentes de área.

Las emisiones de SO₂ son emitidas principalmente por las siguientes categorías: la industria metalúrgica con el 46.6%, la industria de celulosa y papel con el 22.5%, la industria del cemento y cal con el 15.2%, la combustión doméstica con el 5.6%, las quemas agrícolas con el 3.5%, los incendios forestales con el 2.8%, la industria química con el 1.4% y la generación de electricidad con el 0.5%. Las emisiones de este contaminante son derivadas principalmente del contenido de azufre en los combustibles utilizados.

Figura 9. Porcentaje de emisión del bióxido de azufre (SO₂) por tipo de fuente y categoría



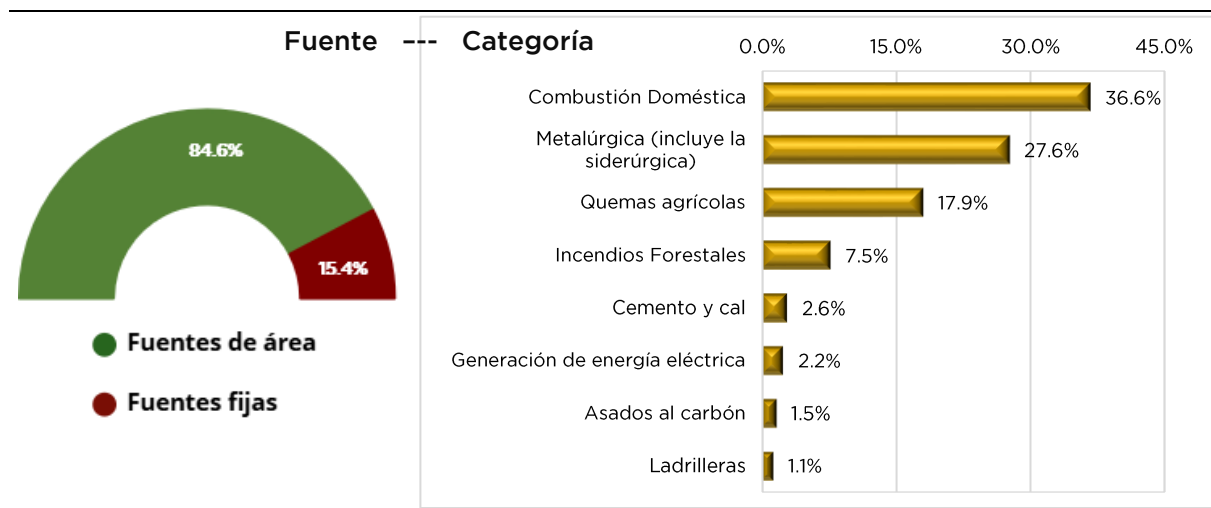
5.2.3 Monóxido de carbono (CO)

El CO es uno de los contaminantes que más se emite y es consecuencia de la combustión de combustibles fósiles aportando 155,967.4 toneladas anuales de los cuales el 84.6% es para las fuentes de área y el 15.4% para las fuentes fijas (industria).

Las categorías que más generan este contaminante son: la combustión doméstica con 36.6%, la industria metalúrgica con 27.6%, las quemas agrícolas con 17.9%, los incendios forestales con 7.5%, la industria del cemento y cal con 2.6%, la generación de electricidad con 2.2%, los asados al carbón con 1.5% y finalmente, las ladrilleras con 1.1%.



Figura 10. Porcentaje de emisión del monóxido de carbono (CO) por tipo de fuente y categoría



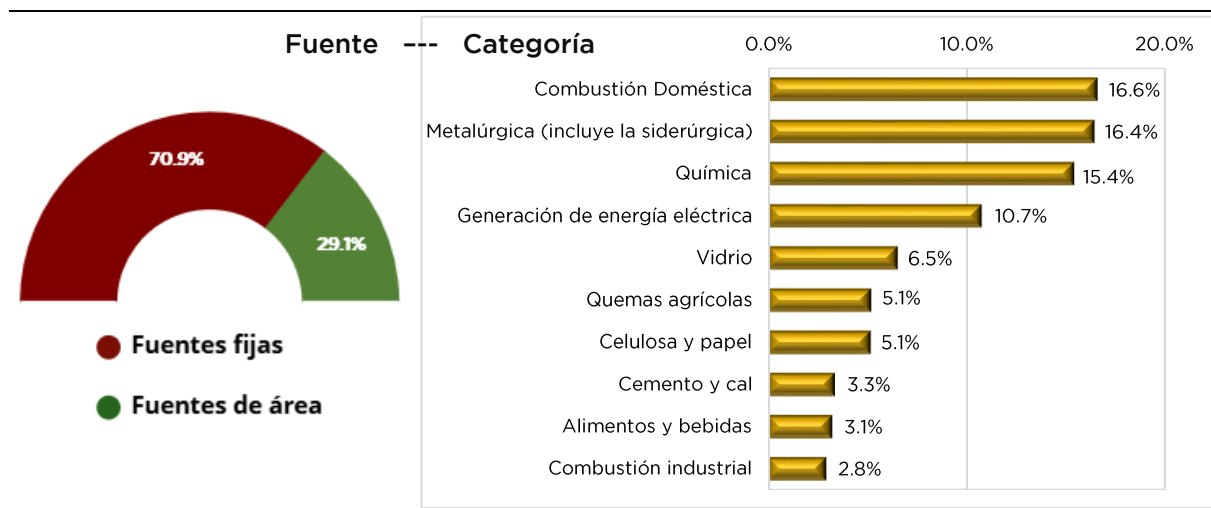
5.2.4 Óxidos de nitrógeno (NOx)

La emisión de los NOx corresponde a 22,633.8 toneladas anuales y el porcentaje generado por tipo de fuente es de 70.9% de las fuentes fijas (industria) y el 29.1% de las fuentes de área.

Con respecto a las categorías las que más aporte tienen son: la combustión doméstica con 16.6%, la industria metalúrgica con 16.4%, la industria química con 15.4%, la generación de electricidad con 10.7%, la industria del vidrio con 6.5%, las quemas agrícolas con 5.1%, la industria de la celulosa y papel con 5.1%. la industria del cemento y cal con 3.3%, la industria de los alimentos y bebidas con 3.1% y la combustión industrial con 2.8%. Como se puede observar, el uso de combustibles fósiles sigue siendo predominante en la generación de emisiones sobre todo para este contaminante en las fuentes industriales.



Figura 11. Porcentaje de emisión de los óxidos de nitrógeno (NOx) por tipo de fuente y categoría



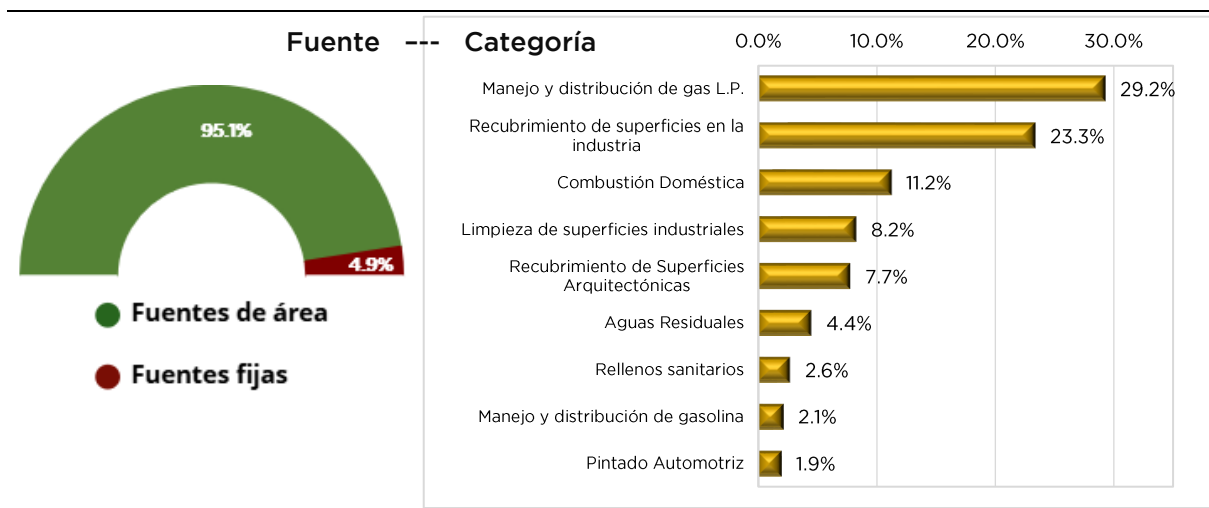
5.2.5 Compuestos orgánicos volátiles (COV)

Con respecto a los COV las emisiones fueron de 226,873.9 toneladas anuales de las cuales el porcentaje por tipo de fuente queda de la siguiente manera: fuentes de área 95.1% y fuentes fijas 4.9%.

Las emisiones de COV se distribuyen por categoría como sigue: manejo y distribución de gas L.P. 29.2%, recubrimiento de superficies en la industria 23.3%, combustión doméstica 11.2%, limpieza de superficies industriales 8.2%, recubrimiento de superficies arquitectónicas 7.7%, aguas residuales 4.4%, rellenos sanitarios 2.6%, manejo y distribución de gasolina 2.1% y pintado automotriz 1.9%. Cabe destacar que, a diferencia de los otros contaminantes, las emisiones de COV van relacionados con el uso de materiales que dentro de sus componentes contienen solventes, ya que estos son los responsables y principales generadores de este contaminante.



Figura 12. Porcentaje de emisión de compuestos orgánicos volátiles (COV) por tipo de fuente y categoría

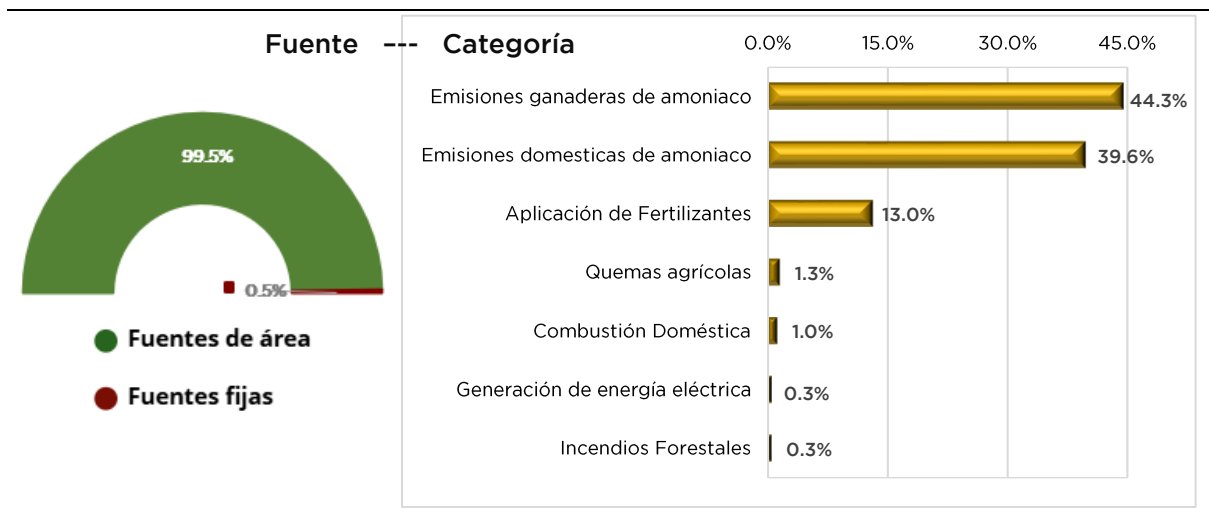


5.2.6 Amoníaco (NH_3)

Finalmente, del NH_3 se emiten 42,533.8 toneladas anuales en donde: las fuentes de área generan el 99.5%, y las fuentes fijas el 0.5%.

Las emisiones por categoría de NH_3 se distribuyen de la siguiente manera: emisiones ganaderas de amoníaco 44.3%, emisiones domésticas de amoníaco 39.6%, aplicación de fertilizantes 13.0%, quemas agrícolas 1.3%, combustión doméstica 1.0%, generación de electricidad 0.3% e incendios forestales 0.3%. Las emisiones de este contaminante están asociadas con las actividades que generan nitrógeno y el contenido de nitrógeno en los materiales o sustancias utilizadas.

Figura 13. Porcentaje de emisión de amoníaco (NH_3) por tipo de fuente y categoría



5.3 Emisiones por Zona

El Estado de México cuenta con tres Zonas Metropolitanas de los Valles de México, Toluca y Santiago Tianguistenco, la primera se distribuye en 59 municipios, la segunda en 16 y la última (de acuerdo con Gaceta del Gobierno del 26 de noviembre de 2016) en 6 municipios, mientras que el resto de la entidad cuenta con 44 municipios.

La tabla 10 indica la distribución de las emisiones por Zona Metropolitana, observando que los contaminantes más emitidos son: compuestos orgánicos volátiles (COV), monóxido de carbono (CO), partículas menores a 10 micrómetros (PM₁₀) y óxidos de nitrógeno (NO_x), en donde el primero y el tercero son los principales causantes de la formación de ozono.

Tabla 10. Emisión de contaminantes criterio de las fuentes puntuales por Zona

Fuente	Emisiones anuales en toneladas						
	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	CO	NO _x	COV	NH ₃
Valle de México	14,459.6	11,391.7	973.3	72,352.3	18,727.6	141,907.3	22,099.1
Valle de Toluca	4,179.2	2,688.3	907.5	13,855.5	1,609.2	41,806.4	5,226.6
Valle de Santiago Tianguistenco	364.5	229.7	6.6	1,428.4	100.6	3,266.6	707.0
Resto de los municipios	8,288.8	4,432.3	1,896.0	68,331.3	2,196.4	39,893.6	14,501.1
Total	27,292.0	18,742.0	3,783.4	155,967.4	22,633.8	226,873.9	42,533.8

Fuente: Cálculos propios

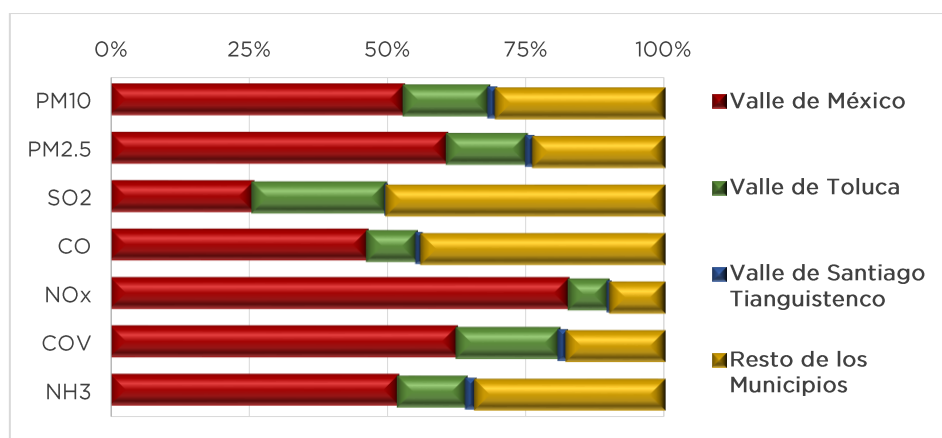
De acuerdo con la información, la Zona con mayor emisión de contaminantes es la del Valle de México, seguida del resto de los municipios y con menor participación de emisiones están los Valles de Toluca y Santiago Tianguistenco; en la tabla 11 y gráfica 8 se puede apreciar mejor el porcentaje de emisión por tipo de contaminante y por zona.

Tabla 11. Porcentaje de emisión de contaminantes por tipo de Zona

Fuente	Emisiones anuales en toneladas						
	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	CO	NO _x	COV	NH ₃
Valle de México	53.0%	60.8%	25.7%	46.4%	82.7%	62.5%	52.0%
Valle de Toluca	15.3%	14.3%	24.0%	8.9%	7.1%	18.4%	12.3%
Valle de Santiago Tianguistenco	1.3%	1.2%	0.2%	0.9%	0.4%	1.4%	1.7%
Resto de los municipios	30.4%	23.6%	50.1%	43.8%	9.7%	17.6%	34.1%
Total	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%



Gráfica 8. Representación porcentual de las emisiones por tipo de contaminante y por zona



6. Conclusiones y recomendaciones



6. Conclusiones y recomendaciones

6.1 Conclusiones

Para el inventario de emisiones estatal de contaminantes criterio para el estado de México del año 2022 para las diferentes fuentes emisoras, se logró incluir las principales fuentes de emisión localizadas en la zona de estudio. La calidad del inventario, de acuerdo con la información utilizada para realizar la estimación de emisiones, las metodologías empleadas y el control de calidad en los cálculos realizados, permite tener una buena incertidumbre en los resultados.

En función de los resultados se puede concluir que:

- Las fuentes fijas (industria), son las que más emiten el dióxido de azufre (SO_2) con un 87.5% y los óxidos de nitrógeno (NO_x) con 70.9%.

En esta fuente de emisión las industrias de jurisdicción federal es la que mayor aporte de emisiones tiene, a pesar de ser menor cantidad de industrias asentadas en la entidad, sin embargo el tamaño y el proceso productivo es mucho mayor que el de la industria local, los sectores que más aportan son, la industria del cemento y cal, la industria automotriz y la industria metalúrgica, generan la mayor cantidad de la emisión de partículas (PM_{10} y $\text{PM}_{2.5}$); mientras que la industria metalúrgica, la industria de la celulosa y papel, y la del cemento y cal lo hace para el SO_2 ; la industria metalúrgica, la industria del cemento y cal y la generación de electricidad es la que contribuyen mayormente con el CO ; la industria química, la generación de electricidad, la industria del vidrio y la industria de celulosa y papel tienen el mayor aporte de NO_x ; la industria del cemento y cal, la industria automotriz, la industria de pinturas y tintas y la industria del petróleo y petroquímica aportan en mayor cantidad a los COV y finalmente la generación de electricidad es la que más contribuye con el NH_3 .

- Las fuentes de área son las principales emisoras de amoníaco (NH_3) con 99.5%, compuestos orgánicos volátiles (COV) con 95.1% y de partículas menores a 10 y 2.5 micrómetros (PM_{10} y $\text{PM}_{2.5}$) con el 84.6% y 83.7%.

Las categorías que más contribuyen en esta fuente de emisión son: el quemado de combustibles en fuentes estacionarias, con mayor porcentaje de emisión en las emisiones de PM_{10} , $\text{PM}_{2.5}$, SO_2 , CO , y NO_x (principalmente por el uso de leña) y las fuentes agropecuarias son las que ocupan el segundo lugar de emisiones para los mismos contaminantes; para el caso de los COV, el uso de solventes y el almacenamiento y distribución de



derivados del petróleo son las categorías más emisoras, mientras que para el NH_3 la principal categoría de contribución son las actividades agropecuarias y las fuentes de área misceláneas, en la primera se destacan las categorías de emisiones ganaderas de amoníaco y el uso de fertilizantes y en la segunda las emisiones domésticas de ese contaminante .

La emisión de contaminantes por subcategorías con mayor presencia de emisiones en la entidad fue para:

- **PM₁₀:** En un 25.0% la combustión doméstica, 15.8 la labranza, 15.7 las quemas agrícolas, 7.0% los caminos pavimentados y no pavimentados, 6.7% actividades de construcción, 4.3% incendios forestales, 4.3% los asados al carbón, 3.1% las ladrilleras y 2.8% la industria del cemento y cal, en cuanto al resto de las categorías cada una emite menos del 2.5% de la emisión.
- **PM_{2.5}:** En un 35.1% la combustión doméstica, 21.9% las quemas agrícolas, 6.6% la labranza, 5.4% los incendios forestales, 5.0% los asados al carbón, 4.1% las ladrilleras, 3.4% la industria del cemento y cal, 2.8% la industria automotriz, 2.1% la quema de residuos a cielo abierto y 2.0% los caminos pavimentados y no pavimentados; el resto de las categorías cada una generan menos del 2.0%.
- **SO₂:** En un 46.6% la industria metalúrgica, 22.5% la industria de celulosa y papel, 15.2% la industria del cemento y cal, 5.6% la combustión doméstica 5.6%, 3.5% las quemas agrícolas, 2.8% los incendios forestales, 1.4% la industria química y 0.5% la generación de electricidad; el resto de las categorías emiten menos del 0.3% cada una.
- **CO:** En un 36.6% la combustión doméstica, 27.6% la industria metalúrgica, 17.9% las quemas agrícolas, 7.5% los incendios forestales, 2.6% la industria del cemento y cal, 2.2% la generación de electricidad, 1.5% los asados al carbón y finalmente, 1.1% las ladrilleras; el resto de las categorías emiten menos del 1.0% cada una.
- **NO_x:** En un 16.6% la combustión doméstica, 16.4% la industria metalúrgica, 15.4% la industria química, 10.7% la generación de electricidad, 6.5% la industria del vidrio, 5.1% las quemas agrícolas, 5.1% la industria de la celulosa y papel, 3.3% la industria del cemento y cal, 3.1% la industria de los alimentos y bebidas y 2.8% de la combustión industrial; el resto de las categorías cada una emiten menos de 2.7%.
- **COV:** En un 29.9% el manejo y distribución de gas L.P., 23.3% el recubrimiento de superficies en la industria, 11.2% la combustión doméstica, 8.2% la limpieza de superficies industriales, 7.7% el recubrimiento de superficies arquitectónicas, 4.4% las aguas residuales, 2.6% los rellenos



sanitarios, 2.1% el manejo y distribución de gasolina y 1.9% el pintado automotriz; así mismo el resto de las categorías emiten menos del 1.4%.

● **NH₃**: En un 44.3% las emisiones ganaderas de amoníaco, 39.6% las emisiones domésticas de amoníaco, 13.0% la aplicación de fertilizantes, 1.3% las quemas agrícolas, 1.0% la combustión doméstica, 0.3% la generación de electricidad y 0.3% los incendios forestales; con respecto al resto de las categorías cada una está por debajo del 0.05%.

Como se pudo apreciar, la dependencia en el uso de los combustibles fósiles sigue siendo la principal causa de las emisiones, así como el manejo y disposición inadecuado de los residuos y el uso de solventes.

6.2 Recomendaciones

Siempre se ha enfatizado en mejorar la calidad de la información de todas las fuentes que conforman un inventario de emisiones esto, con la finalidad de reducir la incertidumbre en los datos recopilados y los de emisión, en particular se ha observado que las mejoras pueden estar relacionadas con los siguientes puntos:

- Actualizar y ampliar el padrón de industrias, comercios y servicios establecidos en la entidad, mediante visitas de inspección realizadas por las unidades verificadoras de acuerdo a su jurisdicción.
- Mejorar y actualizar los formatos utilizados para la regulación ambiental y la recopilación de la información de las fuentes sujetas a reporte conforme a la legislación aplicable vigente.
- Crear bases de datos homogéneas para integrar la información generada en las diferentes fuentes de emisión y un sistema de seguimiento para la recopilación de la misma con las diferentes dependencias.
- Crear equipos de trabajo interinstitucionales entre las diferentes órdenes de gobierno para dar continuidad al intercambio de información, así como al control y aseguramiento de la calidad de los inventarios.



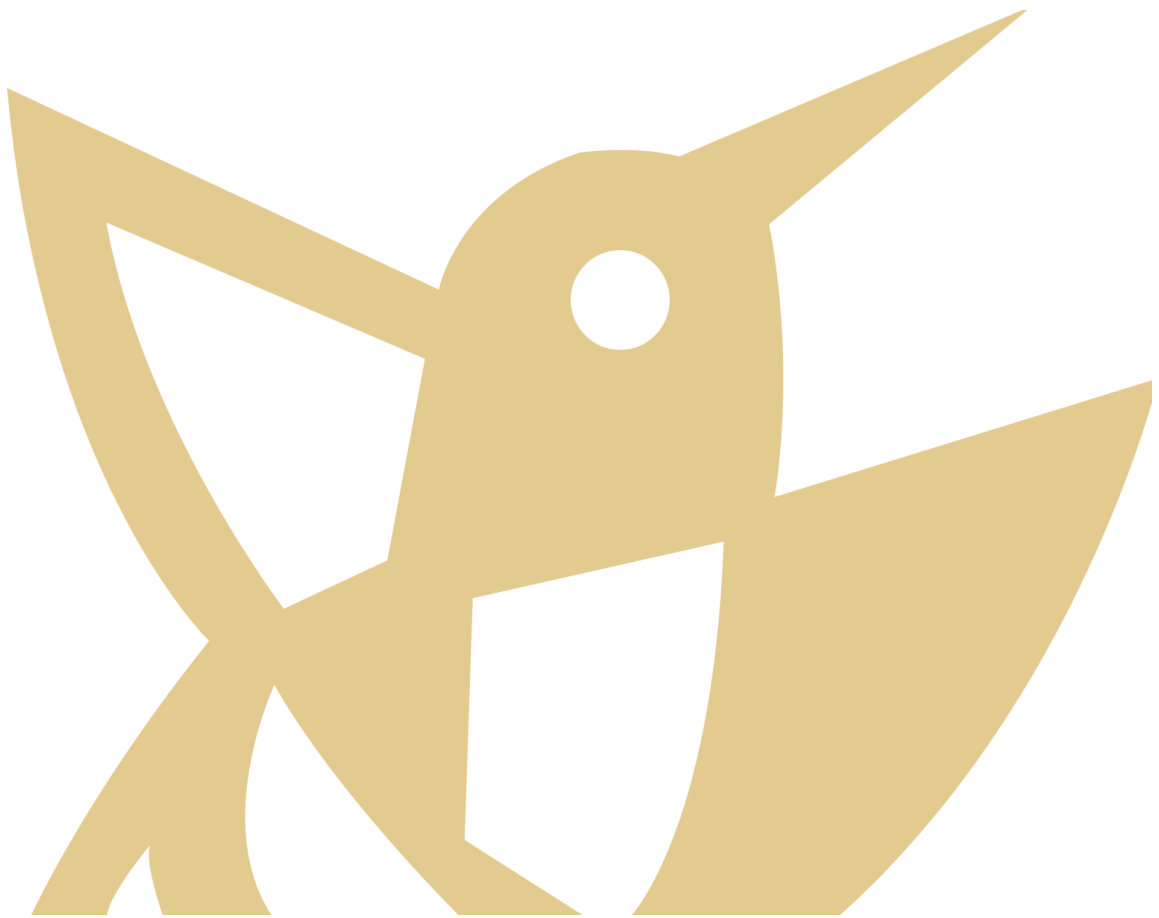
6.3 Aseguramiento y control de calidad del inventario

Con el fin de garantizar la comparabilidad, integridad, precisión, coherencia y seguridad del inventario de emisiones, una buena práctica en su desarrollo es la implementación de procedimientos de aseguramiento y control de calidad. Por lo anterior en el presente documento se llevó a cabo lo siguiente:

- Durante el proceso del desarrollo del inventario de emisiones el personal involucrado en su elaboración dio control de calidad en cada etapa, con el fin de identificar errores u omisiones en los datos, procedimientos, metodologías, fuentes de información, etc., empleados durante el desarrollo del inventario, así como evaluar y mantener la calidad del inventario que está siendo realizado.
- Finalmente, y una vez concluido los cálculos y generar el reporte correspondiente se asegura la calidad del inventario mediante la revisión por personal que no esté involucrado en el proceso de elaboración, ya que debe ser una revisión objetiva e independiente para evaluar la efectividad, así como la calidad, precisión y representatividad de este y demás características que se tengan durante su elaboración.



7. Bibliografía



7. Bibliografía

- BIE-INEGI, 2025. Volumen de ventas y personal ocupado 2022. Banco de Información Económica (BIE). Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Consultado en marzo de 2022. Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/>
- CONAFOR, 2024. Base de datos de las Estadísticas de Incendios Forestales 2015-2023. Comisión Nacional Forestal / Gerencia Manejo del Fuego. Disponible en: <https://snif.cnf.gob.mx/datos-abiertos/>
- CONAGUA, 2024. Inventario Nacional de Plantas Municipales de Potabilización y de Tratamiento de Aguas Residuales en Operación, Diciembre 2022, Comisión Nacional del Agua, Subdirección General de Agua Potable, Drenaje y Saneamiento, México. Disponible en: <https://files.conagua.gob.mx/conagua/publicaciones/Publicaciones/SG APDS-8-23.pdf>
- CONAGUA, 2024. Situación del Subsector Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, edición 2022. Disponible en: <https://www.gob.mx/conagua/documentos/situacion-del-subsector-agua-potable-drenaje-y-saneamiento>
- DOF, 2016. Norma Oficial Mexicana NOM-016-CRE-2016, Especificaciones de calidad de los petrolíferos. Diario Oficial de la Federación https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5450011&fecha=29/08/2016
- EPA 2008. AP 42, Fifth Edition, Volume I.Chapter 1: External Combustion Sources. 1.4 Natural Gas Combustion. Environmental Protection Agency. <https://www3.epa.gov/ttn/chief/ap42/ch01/final/c01s04.pdf>
- EPA 2008. AP 42, Fifth Edition, Volume I.Chapter 1: External Combustion Sources. 1.5 Liquified Petroleum Gas Combustion. Environmental Protection Agency. <https://www3.epa.gov/ttn/chief/ap42/ch01/final/c01s05.pdf>
- IECC, 2015. Determinación de emisiones por la quema de combustibles en la fabricación de ladrillos y cerámica. Instituto Estatal de Energía y Cambio Climático. Disponible en: <https://ieecc.edomex.gob.mx/publicaciones-historicas>
- INEGI, 2025. Balanza Comercial de Mercancías de México 2022. Datos Tabulados. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/comext/default.html#Tabulados>



- INEGI, 2025. Red Nacional de Caminos (RNC) 2022. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Disponible en <https://www.inegi.org.mx/programas/rnc/#descargas>
- INEGI, 2024. Censo Nacional de Gobiernos Municipales y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México 2023. Tabulados básicos "Cuadro 6.4". Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/cngmd/2023/#tabulados>
- INEGI, 2024. Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas, descargas masivas por entidad federativa para el año 2022. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/app/descarga/?ti=6>
- INEGI, 2023. Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) 2022, Nueva serie. Tabulados. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/enigh/nc/2022/#tabulados>
- INEGI, 2023. Marco Geoestadístico, diciembre 2022. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/temas/mg/#descargas>
- INEGI, 2013. Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN) 2013. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México.
- INEGI, 2007. Censo Agrícola, Ganadero y Forestal 2007. EXISTENCIAS DE ANIMALES DE OTRAS ESPECIES. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/cagf/2007/default.html#Tabulados>
- INE-SEMARNAT 2012. Guía metodológica para la estimación de emisiones de PM_{2.5}. México 2012.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) 2018. Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE), Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Consultado abril de 2020. De: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/denue/presentacion.aspx>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 2017. Anuario Estadístico de México. Temporalidad 2016.
- IPCC 2006, Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero, Preparado por el Programa Nacional de Gases de Efecto Invernadero, Volumen del 1 al 5, Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T., and Tanabe K. (eds). Publicado por: IGES, Japón.
- Radian International, LLC (1997). Manuales del Programa de Inventarios de Emisiones México (VOL. 4). Elaborado para la Asociación de Gobernadores del Oeste Denver, Colorado.
- SCT, 2022. Anuario Estadístico del Sector Infraestructura, Comunicaciones y transportes 2022. Secretaría de Comunicaciones y Transporte. Disponible en:



<https://www.sct.gob.mx/planeacion/estadistica/anuario-estadistico-sct/>

- SCT, 2022. Principales Estadísticas del Sector Infraestructura, Comunicaciones y Transportes 2022. Disponible en: <https://www.sct.gob.mx/planeacion/estadistica/principales-estadisticas-del-sector/>
- Secretaría de Energía (SENER), 2023. Balance Nacional de Energía 2022. Secretaría de Energía. Subsecretarías de Planeación y Transición energética. Dirección General de Planeación e Información Energética. México 2023.
- Secretaría de Energía (SENER), 2023. Prospectiva gas natural y gas L.P. 2023-2037. Secretaría de Energía. Subsecretarías de Planeación y Transición energética. Dirección General de Planeación e Información Energética. México.
- Secretaría de Energía (SENER), 2023. Prospectiva del petróleo crudo y petrolíferos 2023-2037. Secretaría de Energía. Subsecretarías de Planeación y Transición energética. Dirección General de Planeación e Información Energética. México.
- Secretaría de Energía (SENER), 2023. Prospectiva del sector eléctrico 2023-2037. Secretaría de Energía. Subsecretarías de Planeación y Transición energética. Dirección General de Planeación e Información Energética. México.
- Secretaría de Salud, 2025. Recursos en salud: Datos Abiertos 2022. Dirección General de Información en Salud. Disponible en http://www.dgis.salud.gob.mx/contenidos/basesdedatos/da_recursos_gobmx.html
- SEMARNAT, 2025. Consideraciones Fuentes de Área, INEM 2023, 2020, 2018, 2016 e INEM 2008. Disponible en: <https://www.gob.mx/semarnat/documentos/documentos-del-inventario-nacional-de-emisiones>
- SEMARNAT, 2025. Información de la Cédula de Operación Anual (COA), temporalidad 2022. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. México.
- SEMARNAT, 2022. Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de los Residuos. Edición 2020. Disponible en: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/554385/DBGIR-15-mayo-2020.pdf> fecha de consulta 19 de septiembre de 2022
- SEMARNAT, 2015. Inventario Nacional de Emisiones de México, 2008
- SEMARNAT, 2012. Inventario Nacional de Emisiones México 2005.
- SEMARNAT, 2008. Manual para la elaboración y uso de inventarios de emisiones. Mayo de 2008.



- SIAP, 2022. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. Acciones y programas. Datos abiertos. Estadística de producción agrícola, nivel municipios para el año 2022. Disponible en: <https://nube.agricultura.gob.mx/datosAbiertos/Agricola.php>
- SIAP, 2022. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. Acciones y programas. Datos abiertos. Estadística de producción ganadera, nivel municipios para el año 2022. Disponible en: <https://nube.agricultura.gob.mx/datosAbiertos/Pecuario.php>
- SIAP, 2022. Uso de maquinaria y equipo en la superficie sembrada por entidad federativa 2019. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, disponible en: <https://nube.siap.gob.mx/index.php/s/P7yK8NWmppStv7i>
- SIAP, 2007. Seguimiento de Costos de Producción Pecuaria y Agrícola por Sistema- Producto 2007 (SISPRO- SECOPPA), SIAP, SAGARPA. Seguimiento de Costos de Producción Pecuaria y Agrícola por Sistema-Producto 2007.xls.
- SIE-SENER 2023. Elaboración de productos petrolíferos, 2022. Sistema de Información Energética, Secretaría de Energía. Disponible en: <http://sie.energia.gob.mx/>
- SMAGEM, 2024. Información de la Cédula de Operación Integral para fuentes fijas de jurisdicción estatal (COI), temporalidad 2022. Secretaría del Medio Ambiente y desarrollo Sostenible del Gobierno del Estado de México. México.
- SMAGEM, 2022. Sitios de Disposición Final de Residuos Sólidos Urbanos. Secretaría de Medio Ambiente Gobierno del Estado de México Oficio No. 22100006L/OF.166/2022. Archivo: Residuos EDOMEX 231019.pdf
- System (CEIDARS) Particulate Matter (PM) Speciation Profiles. Actualizado el 26 de septiembre de 2002. California Air Resources Board. Disponible en: <https://ww2.arb.ca.gov/speciation-profiles-used-carb-modeling>
- US EPA, 2022. Factor Information Retrieval (FIRE) Data System. Versión 6.23. (WEB FIRE) Consultado en diciembre 2022. Disponible en: <https://cfpub.epa.gov/webfire/>
- US EPA, 2021. Source Classification Codes (SCCs), Agencia de protección al ambiente de Estados Unidos (EPA, por sus siglas en ingles), consultado en marzo de 2021. Disponible en: <https://ofmpub.epa.gov/sccwebservices/sccsearch/>

Consulta por internet en el periodo de enero de 2024 a noviembre de 2025



- [Agencia de Protección Ambiental de EE. UU. | Agencia de Protección Ambiental de EE. UU. \(epa.gov\)](#)
- [Servicio Meteorológico Nacional \(conagua.gob.mx\)](#)
- [Instituto Nacional de Estadística y Geografía \(INEGI\)](#)
- [Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático | Gobierno | gob.mx \(www.gob.mx\)](#)
- [PEMEX. Por el rescate de la soberanía. Sitio oficial](#)
- [Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural | Gobierno | gob.mx \(www.gob.mx\)](#)
- [Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales | Gobierno | gob.mx \(www.gob.mx\)](#)
- [Secretaría de Energía | Gobierno | gob.mx \(www.gob.mx\)](#)
[www.gob.mx/semarnat/documentos/documentos-del-inventario-nacional-de-emisiones](#)
- [Secretaría de Comunicaciones y Transportes | Gobierno | gob.mx \(www.gob.mx\)](#)
- [SENER | Sistema de Información Energética \(energia.gob.mx\)](#)
- [EPA en español | US EPA](#)



Anexos



Anexos

Anexo 1. Distribución municipal por Zona Metropolitana

La Zona Metropolitana del Valle de México o Valle Cuautitlán Texcoco, está conformada por 59 municipios; el Valle de Toluca cuenta con 16 municipios, el Valle de Santiago Tianguistenco con 6 municipios y finalmente, el resto de los municipios incluye a 44 municipios.

Gráfica 9. Distribución de las Zonas metropolitanas por municipio



Anexo 2. Emisiones anuales de contaminantes criterio 2022 desagregado por categoría y por contaminante

A continuación, se presentan de forma desagregada las emisiones de contaminantes criterio por fuente, sector y categoría.

Tabla 12. Inventario de emisiones desagregado por fuente, sectores, categorías y contaminante

Fuente Sector y/o Categoría	Emisiones en toneladas anuales						
	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	CO	NO _x	COV	NH ₃
Subtotal fuentes fijas	4,207.59	3,063.37	3,308.99	53,565.51	16,052.89	11,151.38	217.64
Estatad	1,222.78	686.49	46.36	1,494.37	2,425.09	2,791.15	49.50
• Accesorios, aparatos eléctricos y equipos de generación eléctrica	42.53	30.50	0.32	21.54	42.53	91.28	0.01
• Alimentos y bebidas	450.60	156.78	12.15	481.22	711.89	95.90	16.84
• Cuero, piel y materiales suadaneos	0.90	0.80	0.14	8.93	12.08	0.63	0.33
• Derivados del petróleo y del carbón	27.64	12.70	6.20	28.85	136.66	1.79	0.87
• Impresión	29.15	20.71	0.23	8.45	15.95	324.91	0.13
• Industria de la madera	37.53	26.49	0.49	37.20	20.52	283.96	0.28
• Manejo de desechos y remediación	17.29	11.41	1.18	6.58	28.20	0.40	0.18
• Metálico	148.44	106.05	4.01	133.09	219.00	516.16	4.47
• Mezclas químicas	37.37	24.40	1.33	99.52	138.67	19.76	3.57
• Minerales no metálicos	119.60	72.30	4.25	64.94	145.64	7.19	2.11
• Muebles, colchones y persianas	4.69	3.46	0.04	5.57	9.64	338.78	0.03
• Otras industrias	14.61	4.98	5.10	8.98	99.59	1.58	0.11
• Papel y cartón	83.92	66.55	1.08	22.80	45.84	170.52	0.61
• Plástico y hule	92.82	67.39	5.12	433.44	558.37	582.46	16.02
• Industria textil	115.70	81.96	4.73	133.27	240.49	355.82	3.96
Federal	2,984.81	2,376.88	3,262.63	52,071.14	13,627.80	8,360.23	168.14
• Asbesto	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
• Automotriz	589.11	518.52	0.62	164.29	591.29	1,844.32	2.94
• Celulosa y papel	156.86	138.36	850.12	267.56	1,151.31	29.81	13.42
• Cemento y cal	764.17	641.51	575.60	4,125.76	740.39	2,940.26	1.03
• Generación de energía eléctrica	314.84	314.84	17.18	3,413.93	2,420.64	145.71	127.84
• Metalúrgica (incluye la siderúrgica)	504.96	286.12	1,764.53	43,012.61	3,712.10	46.58	5.11
• Pinturas y tintas	101.20	77.61	0.08	21.00	20.45	1,731.63	0.28
• Petróleo y petroquímica	0.00	0.00	0.02	0.04	0.17	1,074.51	0.00
• Química	326.55	182.11	52.76	811.23	3,479.65	505.18	10.51
• Tratamiento de residuos peligrosos	0.77	0.62	0.43	73.55	51.89	3.52	0.08



● Vidrio	226.35	217.20	1.29	181.17	1,459.92	38.73	6.92
Subtotal fuentes de área	23,084.5	15,678.7	474.4	102,401.9	6,580.9	215,722.5	42,316.2
Quemado de combustibles en fuentes estacionarias	6,903.9	6,640.9	218.4	57,617.0	4,907.9	25,382.3	435.5
● Combustión Agrícola	1.2	1.2	0.1	9.7	17.0	0.6	0.0
● Combustión Comercial	35.4	35.4	4.1	307.6	502.0	30.1	0.4
● Combustión Doméstica	6,830.0	6,581.5	210.9	57,055.6	3,746.0	25,338.7	419.9
● Combustión Industrial	37.2	22.7	3.3	244.1	642.9	12.9	15.3
Uso de Solventes	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	98,407.8	N/A
● Artes gráficas	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1,661.2	N/A
● Aplicación de asfalto	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	202.2	N/A
● Lavado en seco (Tintorerías)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	131.7	N/A
● Limpieza de Superficies en la Industria (desengrasado)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	18,571.6	N/A
● Pintado automotriz	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	4,324.5	N/A
● Pintura para señalización vial	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	301.4	N/A
● Recubrimiento de superficies arquitectónicas	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	17,406.6	N/A
● Recubrimiento de superficies en la industria	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	2,985.4	N/A
● Uso comercial y doméstico de solventes	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	52,823.3	N/A
Almacenamiento y transporte de derivados del petróleo ^(a)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	70,895.8	N/A
● Almacenamiento y distribución de gasolina	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	4,683.4	N/A
● Almacenamiento y distribución de gas L.P.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	66,212.3	N/A
Fuentes Industriales ligeras y comerciales	3,005.9	1,121.2	N/A	2,340.1	43.1	1,212.6	N/A
● Actividades de construcción	1,830.4	183.0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
● Asados al carbón	1,175.4	938.1	N/A	2,340.1	43.1	151.0	N/A
● Panaderías	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1,061.7	N/A
Agropecuarias	10,337.1	5,301.3	125.7	26,879.6	1,117.8	2,931.9	25,095.5
● Aplicación de Fertilizantes	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	5,511.0
● Aplicación de Plaguicidas	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	141.6	N/A
● Corrales de engorda	218.6	27.3	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
● Labranza	4,303.8	1,229.6	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
● Quemadas agrícolas	4,278.1	4,102.9	131.2	27,902.8	1,155.7	2,874.9	557.9
● Emisiones ganaderas de amoníaco	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	18,853.7
Manejo de residuos	430.7	394.5	11.3	1,074.5	68.0	15,933.0	N/A
● Aguas Residuales	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	9,950.0	N/A
● Quema de residuos a cielo abierto	430.7	394.5	11.3	963.5	68.0	97.0	N/A
● Rellenos sanitarios	N/A	N/A	N/A	111.0	N/A	5,886.1	N/A
Fuentes de área misceláneas	3,943.5	2,162.3	113.5	13,467.4	406.2	874.6	16,958.1
● Caminos pavimentados y no pavimentados	1,923.8	378.5	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A



● Incendios Forestales	1,176.0	1,013.1	107.1	11,709.0	352.7	813.2	117.9
● Esterilización de material hospitalario	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	9.7	N/A
● Incendios en construcción	0.6	0.5	N/A	9.0	0.2	0.6	N/A
● Ladrilleras	843.2	770.1	6.4	1,749.4	53.3	51.1	1.8
● Emisiones domesticas de amoniaco	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	16,838.4
Total	27,292.0	18,742.0	3,783.4	155,967.4	22,633.8	226,873.9	42,533.8

(a) Con datos de SEMARNAT del año 2020.

Anexo 3. Emisiones contaminantes por tipo de fuente

En este apartado se reportarán las cantidades en toneladas anuales emitidas de contaminantes criterio por las diferentes fuentes de emisión consideradas en el inventario para el año 2022.

A3.1 Fuentes fijas

En este punto se reportarán las emisiones de contaminantes criterio de las fuentes fijas (industria local y federal) que se encuentran asentadas en la entidad para el año 2022.

A.3.1.1 Emisiones de fuentes fijas

Las fuentes fijas o sector industrial del estado de México contribuyen principalmente con la emisión de monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx), compuestos orgánicos volátiles (COV), y partículas (PM₁₀ y PM_{2.5}).

Tabla 13. Emisión de contaminantes de las fuentes fijas

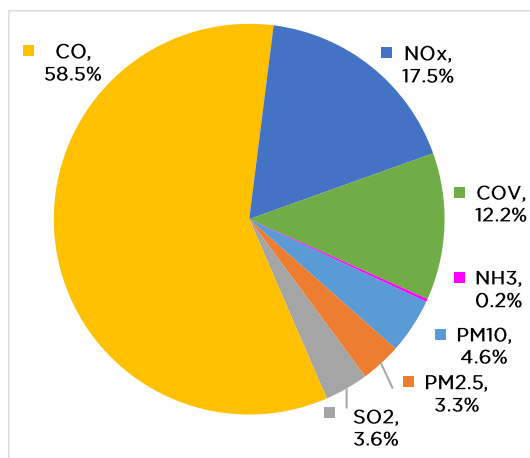
Contaminante	Emisión
	toneladas anuales
PM ₁₀	4,207.6
PM _{2.5}	3,063.4
SO ₂	3,309.0
CO	53,565.5
NOx	16,052.9
COV	11,151.4
NH ₃	217.6

En la tabla anterior se muestra la contribución en toneladas anuales por tipo de contaminante, siendo el CO el de mayor aporte de emisiones con 53,565.5 toneladas (58.5%) seguido de los NOx con 16,052.9 toneladas (17.5%), luego los COV con 11,151.4 toneladas (12.2%), las PM₁₀ y PM_{2.5}, que



aportan 4,207.6 y 3,063.4 toneladas (4.6% y 3.3%) y finalmente el SO_x y NH₃ que emiten 3,309.0 y 217.6 toneladas respectivamente (3.6% y 0.2%).

Gráfica 10. Distribución porcentual de las fuentes fijas por contaminante



● Emisiones por jurisdicción

En la tabla 14, se muestran las emisiones de las fuentes fijas por jurisdicción y contaminante; mientras que en la gráfica 10 se muestran las emisiones por sector industrial y tipo de contaminante.

Con respecto a la distribución por tipo de jurisdicción, se puede observar que el mayor aporte de emisiones lo generan los establecimientos de jurisdicción federal y los contaminantes con mayor generación de emisiones son los NO_x, COV, y CO para ambas jurisdicciones.

Tabla 14. Emisión de contaminantes en las fuentes fijas por jurisdicción

Jurisdicción	Emisiones en toneladas anuales						
	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	CO	NO _x	COV	NH ₃
● Estatal	1,222.8	686.5	46.4	1,494.4	2,425.1	2,791.2	49.5
● Federal	2,984.8	2,376.9	3,262.6	52,071.1	13,627.8	8,360.2	168.1
Total	4,207.6	3,063.4	3,309.0	53,565.5	16,052.9	11,151.4	217.6

Fuente: Elaboración propia

En tabla 15 y gráfica 11 se muestra el porcentaje de emisión por jurisdicción, en ésta se observa que las fuentes de jurisdicción federal son las principales emisoras de dióxido de azufre (SO₂) con un 98.6%, el monóxido de carbono (CO) con el 97.2% y los óxidos de nitrógeno (NO_x) con un 84.9%, mientras que las partículas PM_{2.5} y PM₁₀, contribuyen con el 70.9%, y 77.6%,

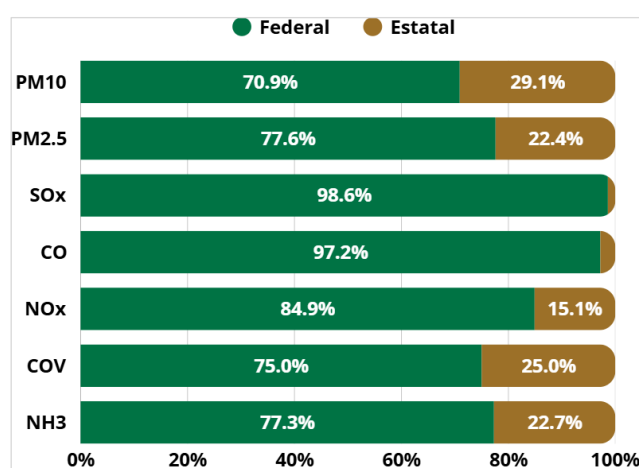


respectivamente, así como el amoníaco (NH_3) con el 77.3% y finalmente los compuestos orgánicos volátiles (COV) con el 75.0%.

Tabla 15. Porcentaje de emisión de contaminantes en las fuentes fijas por jurisdicción

Jurisdicción	Porcentaje anual de emisiones						
	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	CO	NO _x	COV	NH ₃
● Estatal	29.1%	22.4%	1.4%	2.8%	15.1%	25.0%	22.7%
● Federal	70.9%	77.6%	98.6%	97.2%	84.9%	75.0%	77.3%
Total	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Gráfica 11. Representación gráfica del porcentaje de emisión de contaminantes por tipo de jurisdicción



● Emisiones por sector

En la tabla 16 se muestra la desagregación de la emisión de contaminantes y su contribución para cada uno de los sectores inventariados de las fuentes fijas para el estado de México en donde se puede observar que las que tienen mayor aporte de emisiones por tipo de contaminante y sector son:

Partículas (PM₁₀ y PM_{2.5}): la industria del cemento y cal, la industria automotriz, la industria metalúrgica, la industria de alimentos y bebidas y la generación de electricidad.

Bióxido de azufre (SO₂): la industria metalúrgica, la industria de la celulosa y papel y la industria del cemento y cal.

Monóxido de carbono (CO): la industria metalúrgica, la industria del cemento y cal y la generación de electricidad.

Óxidos de nitrógeno (NO_x): la industria metalúrgica, la industria química, la generación de electricidad, la industria del vidrio y la industria de la celulosa y el papel.



Compuestos orgánicos volátiles (COV): la industria del cemento y cal, la automotriz, la industria de pinturas y tintas y la industria del petróleo y petroquímica.

Finalmente, el amoníaco (NH₃): la generación de electricidad es la que más contribuye, la industria de alimentos y bebidas, la industria del plástico y el hule y la industria de celulosa y papel.

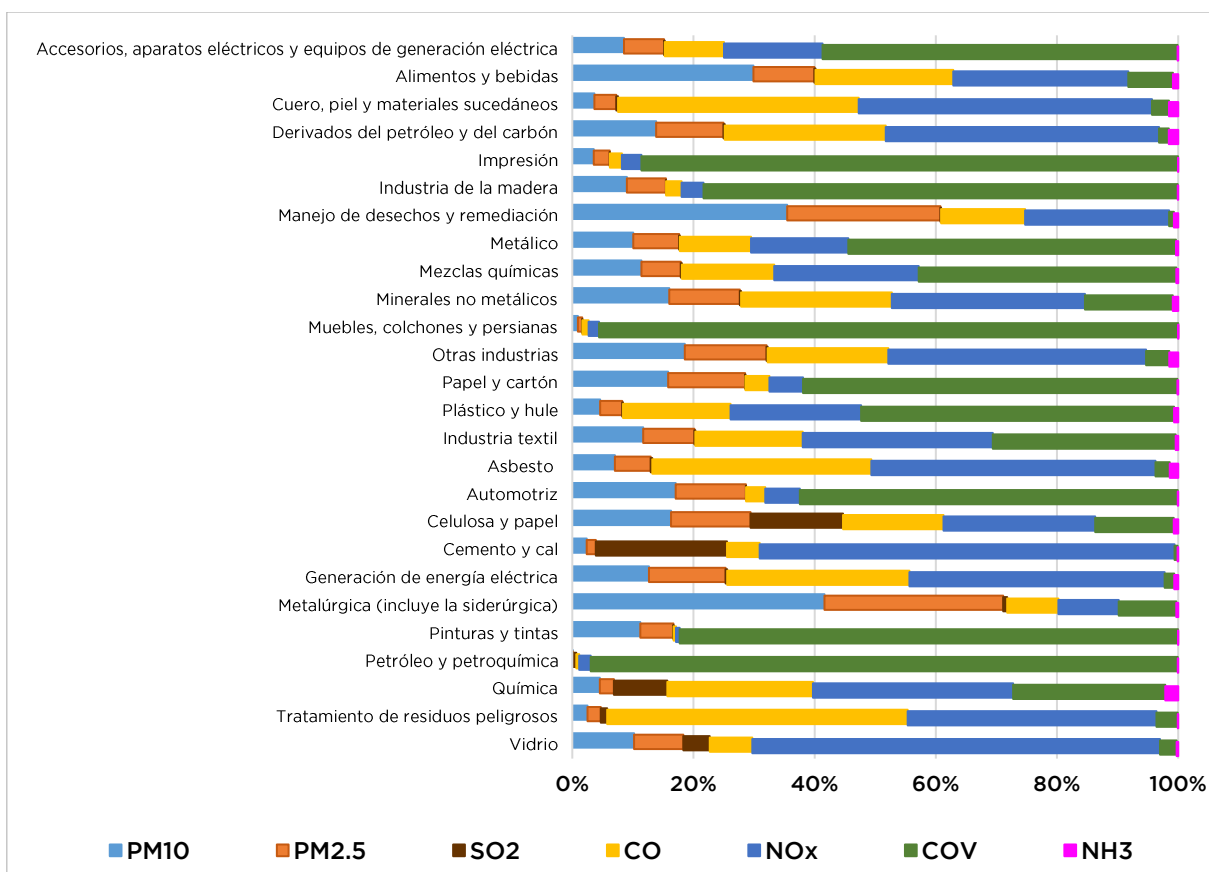
Tabla 16. Desagregación porcentual de emisión de contaminantes de las fuentes fijas por sector y jurisdicción

Jurisdicción/ Sector	Emisiones en toneladas anuales						
	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	CO	NO _x	COV	NH ₃
Estatad	1,222.8	686.5	46.4	1,494.4	2,425.1	2,791.2	49.5
• Accesorios, aparatos eléctricos y equipos de generación eléctrica	42.5	30.5	0.3	21.5	42.5	91.3	0.0
• Alimentos y bebidas	450.6	156.8	12.1	481.2	711.9	95.9	16.8
• Cuero, piel y materiales sucedáneos	0.9	0.8	0.1	8.9	12.1	0.6	0.3
• Derivados del petróleo y del carbón	27.6	12.7	6.2	28.8	136.7	1.8	0.9
• Impresión	29.2	20.7	0.2	8.5	16.0	324.9	0.1
• Industria de la madera	37.5	26.5	0.5	37.2	20.5	284.0	0.3
• Manejo de desechos y remediación	17.3	11.4	1.2	6.6	28.2	0.4	0.2
• Metálico	148.4	106.0	4.0	133.1	219.0	516.2	4.5
• Mezclas químicas	37.4	24.4	1.3	99.5	138.7	19.8	3.6
• Minerales no metálicos	119.6	72.3	4.2	64.9	145.6	7.2	2.1
• Muebles, colchones y persianas	4.7	3.5	0.0	5.6	9.6	338.8	0.0
• Otras industrias	14.6	5.0	5.1	9.0	99.6	1.6	0.1
• Papel y cartón	83.9	66.6	1.1	22.8	45.8	170.5	0.6
• Plástico y hule	92.8	67.4	5.1	433.4	558.4	582.5	16.0
• Industria textil	115.7	82.0	4.7	133.3	240.5	355.8	4.0
Federal	2,984.8	2,376.9	3,262.6	52,071.1	13,627.8	8,360.2	168.1
• Asbesto	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
• Automotriz	589.1	518.5	0.6	164.3	591.3	1,844.3	2.9
• Celulosa y papel	156.9	138.4	850.1	267.6	1,151.3	29.8	13.4
• Cemento y cal	764.2	641.5	575.6	4,125.8	740.4	2,940.3	1.0
• Generación de energía eléctrica	314.8	314.8	17.2	3,413.9	2,420.6	145.7	127.8
• Metalúrgica (incluye la siderúrgica)	505.0	286.1	1,764.5	43,012.6	3,712.1	46.6	5.1
• Pinturas y tintas	101.2	77.6	0.1	21.0	20.4	1,731.6	0.3
• Petróleo y petroquímica	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	1,074.5	0.0
• Química	326.5	182.1	52.8	811.2	3,479.7	505.2	10.5
• Tratamiento de residuos peligrosos	0.8	0.6	0.4	73.6	51.9	3.5	0.1
• Vidrio	226.3	217.2	1.3	181.2	1,459.9	38.7	6.9
Total	4,207.6	3,063.4	3,309.0	53,565.5	16,052.9	11,151.4	217.6

En la siguiente gráfica se presenta la distribución porcentual de las fuentes fijas por sector y por contaminante.

Gráfica 12. Representación gráfica del porcentaje de emisiones de fuentes fijas por sector





● Emisiones por zona

Para el caso de la distribución de contaminantes por tipo de zona, se observa que el mayor aporte de emisiones lo genera la Zona Metropolitana del Valle de México y los contaminantes con mayor generación son los NOx, COV, y CO para todas las zonas.

Tabla 17. Emisión de contaminantes de las fuentes fijas por zona

Zona	Emisiones en toneladas anuales						
	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	CO	NOx	COV	NH ₃
Valle de México	3,125.5	2,595.5	700.9	10,251.6	14,414.0	8,515.1	198.4
Valle de Toluca	821.9	417.6	851.7	980.4	694.4	2,384.8	15.3

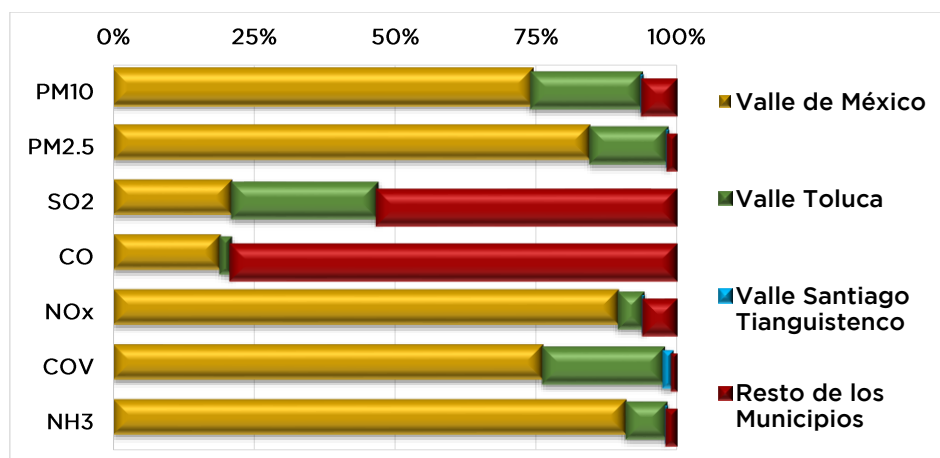


Valle de Santiago Tianguistenco	6.1	5.0	0.1	10.0	7.4	170.8	0.2
Resto de los municipios	254.1	45.3	1,756.3	42,323.5	937.0	80.8	3.7
Total	4,207.6	3,063.4	3,309.0	53,565.5	16,052.9	11,151.4	217.6

Fuente: Elaboración propia

En la gráfica 13 se muestra el porcentaje de emisión por zona, así mismo se observa que la Zona Metropolitana del Valle de México es una de las principales emisoras del amoníaco (NH_3) ya que genera el 91.1%, de los óxidos de nitrógeno (NO_x), de las partículas (PM_{10} y $\text{PM}_{2.5}$) el 74.3% y 84.7% y de los compuestos orgánicos volátiles (COV) el 6.4%; mientras que el resto de los municipios genera 79.0% del monóxido de carbono (CO), el 53.1% del dióxido de azufre (SO_2).

Gráfica 13. Representación gráfica del porcentaje de emisiones de fuentes fijas



A3.2 Fuentes de área

En esta sección se presentan las emisiones de contaminantes criterio del año 2022, generadas por las fuentes de área inventariadas para el estado de México que integran a las emisiones de fuentes de actividades que tienen la característica de considerarse como “dispersas” que en su conjunto llegan a contribuir en gran proporción a las emisiones totales estimadas en un inventario como el que aquí se presenta.

A3.2.1 Emisiones de fuentes de área

Las fuentes de área como ya se mencionó están representadas por 33 subcategorías de emisión, las cuales de acuerdo con su origen se agrupan en 7 categorías (quema de combustibles, uso de solventes, almacenamiento



y distribución de combustibles, fuentes industriales ligeras y comerciales, agropecuarias, manejo de residuos y fuentes misceláneas). Respecto al análisis en general del inventario, estas fuentes aportan la mayor cantidad de emisión COV, CO y NH₃ como se muestra en la siguiente tabla.

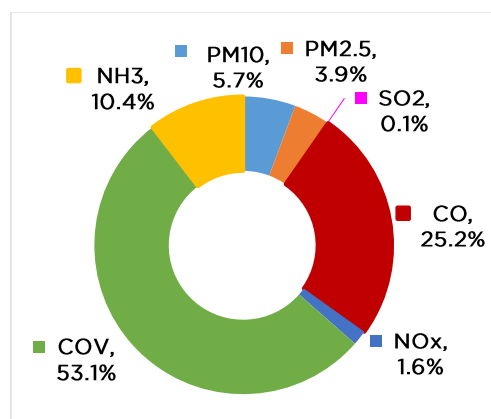
Tabla 18. Emisión de contaminantes de fuentes de área

Contaminante	Emisión
	toneladas anuales
PM ₁₀	23,084.5
PM _{2.5}	15,678.7
SO ₂	474.4
CO	102,401.9
NO _x	6,580.9
COV	215,722.5
NH ₃	42,316.2

Fuente: Elaboración propia

En la gráfica siguiente, se presentan los porcentajes de emisión generadas por las fuentes de área, la aportación por tipo de contaminante fue: 5.7% de PM₁₀, 3.9% de PM_{2.5}, 0.1% de SO₂, 25.2% de CO, 1.6% de NO_x, 53.1% de COV y 10.4% de NH₃.

Gráfica 14. Emisión de contaminantes de fuentes de área



● Emisiones por categoría

En la siguiente tabla 20 y gráfica 15, se muestran las emisiones de las fuentes de área por categoría y por contaminante.

Con respecto a la distribución porcentual de las emisiones, se puede observar que la categoría de quemado de combustibles en fuentes estacionarias, es la que contribuye con mayor porcentaje en las emisiones



de PM₁₀, PM_{2.5}, SO₂, CO, y NO_x, siendo las fuentes agropecuarias las que ocupan el segundo lugar de emisiones para los mismos contaminantes; para el caso de los COV, el uso de solventes y el almacenamiento y transporte de derivados del petróleo son las categorías más emisoras, mientras que para el NH₃ la principal categoría de contribución son las actividades agropecuarias y las fuentes de área misceláneas.

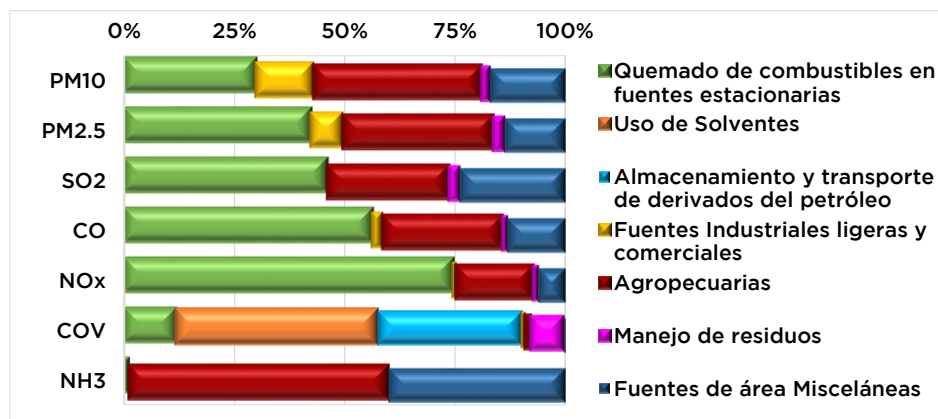
Tabla 19. Emisión de contaminantes de las fuentes de área por categoría

Categorías de fuentes de área	Emisiones en toneladas anuales						
	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	CO	NO _x	COV	NH ₃
Quemado de combustibles en fuentes estacionarias	6,903.9	6,640.9	218.4	57,617.0	4,907.9	25,382.3	435.5
Uso de Solventes	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	98,407.8	N/A
Almacenamiento y transporte de derivados del petróleo ^(a)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	70,895.8	N/A
Fuentes Industriales ligeras y comerciales	3,005.9	1,121.2	N/A	2,340.1	43.1	1,212.6	N/A
Agropecuarias	8,800.5	5,359.9	131.2	27,902.8	1,155.7	3,016.4	24,922.5
Manejo de residuos	430.7	394.5	11.3	1,074.5	68.0	15,933.0	N/A
Fuentes de área Misceláneas	3,943.5	2,162.3	113.5	13,467.4	406.2	874.6	16,958.1
Total	23,084.5	15,678.7	474.4	102,401.9	6,580.9	215,722.5	42,316.2

Fuente: Cálculos propios, utilizando metodología EPA.

(a) Con datos de SEMARNAT del año 2020.

Gráfica 15. Representación gráfica del porcentaje de emisiones de fuentes de área por categoría



A continuación, se presentan las emisiones por categoría y subcategoría.

- Quema de combustibles en fuentes estacionarias

En esta primera categoría se concentran las actividades donde los contaminantes son generados por el uso de combustibles fósiles (como se muestra en la sección 2, gráfica 2 del porcentaje de uso de los combustibles



por fuente). Los principales combustibles empleados son: gas natural, gas L.P., diésel y leña; y se agrupan en cuatro subcategorías que son:

- Combustión Comercial
- Combustión Doméstica
- Combustión Industrial
- Combustión Agrícola

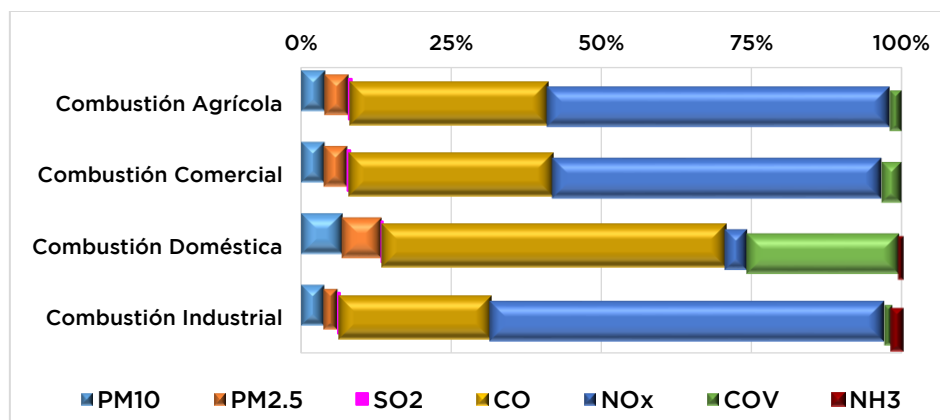
Como se observa en la tabla 20 y gráfica 16, más del 95% de las emisiones de los contaminantes provienen de la combustión residencial, principalmente por el uso de leña para cocción de alimentos.

Tabla 20. Emisiones generadas por la quema de combustibles en fuentes estacionarias en toneladas al año

Categoría: Quema de combustibles en fuentes estacionarias	Emisiones en toneladas anuales						
	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	CO	NO _x	COV	NH ₃
• Combustión agrícola	1.2	1.2	0.1	9.7	17.0	0.6	0.0
• Combustión comercial	35.4	35.4	4.1	307.6	502.0	30.1	0.4
• Combustión doméstica	6,830.0	6,581.5	210.9	57,055.6	3,746.0	25,338.7	419.9
• Combustión industrial	37.2	22.7	3.3	244.1	642.9	12.9	15.3
Total	6,903.9	6,640.9	218.4	57,617.0	4,907.9	25,382.3	435.5

Fuente: Cálculos propios, utilizando metodologías EPA y SEMARNAT

Gráfica 16. Porcentaje de emisión por la quema de combustibles en fuentes estacionarias por tipo de contaminante



- Uso de solventes

En esta categoría de uso de solventes, se agrupan todos aquellos establecimientos donde en sus actividades utilizan solventes para imprimir, recubrir, pintar, restaurar, limpiar, entre otras y las subcategorías que aquí se presentan son las siguientes:



- Artes gráficas
- Asfaltado
- Lavado en seco
- Limpieza de superficies industriales
- Pintado automotriz
- Pintura para señalización vial
- Recubrimiento de superficies arquitectónicas
- Recubrimiento de superficies industriales
- Uso comercial y doméstico de solventes

De acuerdo con la tabla 21 el principal contaminante emitido en esta categoría son los compuestos orgánicos volátiles (COV), de ahí se tiene que las subcategorías con mayor aporte de este contaminante son: el uso comercial y doméstico de solventes, el recubrimiento de superficies arquitectónicas y la limpieza de superficies en la industria; esas subcategorías en conjunto emiten el 90.2% del total de las emisiones de esta categoría.

Tabla 21. Emisiones generadas en toneladas al año y porcentaje de emisión por el uso de solventes

Categoría: Uso de solventes	COV	%
• Artes gráficas	1,661.2	1.7%
• Aplicación de asfalto	202.2	0.2%
• Lavado en seco (Tintorerías)	131.7	0.1%
• Limpieza de Superficies en la Industria (desengrasado)	18,571.6	18.9%
• Pintado automotriz	4,324.5	4.4%
• Pintura para señalización vial	301.4	0.3%
• Recubrimiento de superficies arquitectónicas	17,406.6	17.7%
• Recubrimiento de superficies en la industria	2,985.4	3.0%
• Uso comercial y doméstico de solventes	52,823.3	53.7%
Total	98,407.8	100.0%

Además, la subcategoría uso comercial y doméstico de solventes tiene otras fuentes de emisión como se muestra en la siguiente tabla, donde se observa que el mayor aporte de emisiones se debe al uso de productos de cuidado personal, así como el uso de pesticidas. Tabla 22.



Tabla 22. Emisiones generadas en toneladas al año y porcentaje de emisión en la subcategoría Uso comercial y doméstico de solventes

Subcategoría: Uso comercial y doméstico de solventes	COV	%
○ Productos en aerosol	6,400.8	12.1%
○ Productos domésticos	5,322.8	10.1%
○ Productos de cuidado personal	15,631.4	29.6%
○ Productos de cuidado automotriz	9,163.2	17.3%
○ Adhesivos y selladores	3,840.5	7.3%
○ Pesticidas comerciales y domésticos	11,993.0	22.7%
○ Productos misceláneos	471.6	0.9%
Total	52,823.3	100.0%

- Almacenamiento y transporte de derivados del petróleo

La categoría de almacenamiento y transporte de derivados del petróleo se refiere a las emisiones que ocurren durante el transporte y distribución de combustibles desde las plantas y terminales de almacenamiento hasta el usuario final, las subcategorías evaluadas son:

- Almacenamiento y distribución de gasolina
- Almacenamiento y distribución de gas L.P.

Para el caso de la gasolina el usuario final son las estaciones de servicio y para el caso del gas L.P. además de las estaciones de servicio, incluye la distribución a casas habitación, a la industria, a los comercios y a los servicios.

Además de las emisiones debidas al transporte y distribución del gas L.P., se determinaron aquellas derivadas de fugas en las instalaciones y accesorios, así como los hidrocarburos no quemados en la combustión del gas L.P.

Como se puede apreciar en la siguiente tabla, el mayor aporte de emisiones es en el manejo del gas L.P. con un 96.4%, sin embargo, en esa categoría las principales fuentes de emisión se deben a las fugas en las instalaciones y a los hidrocarburos no quemados en la combustión del gas L.P.



Tabla 23. Emisiones generadas en toneladas al año por el almacenamiento y distribución de combustibles y porcentaje de emisión

Categoría: Almacenamiento y Distribución de combustibles ^(a)	COV	%
• Almacenamiento y distribución de gasolina	4,683.43	6.6
• Almacenamiento y distribución de gas L.P.	66,212.34	96.4
Total	70.895.77	100.0%

(a) Con datos de SEMARNAT del año 2020.

- Fuentes industriales ligeras y comerciales

La categoría de fuentes industriales ligeras y comerciales abarca a las subcategorías de:

- Actividades de construcción
- Asados al carbón
- Panaderías

Las emisiones principales de las actividades de construcción son las partículas fugitivas (PM₁₀) generadas por una gran variedad de actividades que incluye el desmonte, el barrenado y dinamitado, la excavación y el movimiento de tierra y la construcción del edificio en sí; para el caso de los asados al carbón como su nombre lo indica consiste en asar carne al carbón en flama abierta directa y para el caso de las panaderías las emisiones principales son los COV producidos por la fermentación de la levadura en el pan.

En la tabla siguiente se muestran las emisiones generadas por tipo de contaminante para estas subcategorías.

Tabla 24. Emisiones generadas por las fuentes industriales ligeras y comerciales en toneladas al año

Categoría: Fuentes industriales ligeras y comerciales	Emisiones en toneladas anuales				
	PM ₁₀	PM _{2.5}	CO	NOx	COV
• Actividades de construcción	1,830.4	183.0	N/A	N/A	N/A
• Asados al carbón	1,175.4	938.1	2,340.1	43.1	151.0
• Panaderías	N/A	N/A	N/A	N/A	1,061.7
Total	3,005.9	1,121.2	2,340.1	43.1	1,212.6

- Agropecuarias

La categoría de fuentes agropecuarias consta de las siguientes subcategorías:



- Aplicación de fertilizantes
- Aplicación de plaguicidas
- Corrales de engorda
- Labranza
- Quemas agrícolas
- Emisiones ganaderas de amoníaco

Las emisiones de esta categoría se muestran en la tabla 25 y a continuación se presenta una breve descripción de cada una de ellas.

Las actividades que involucran la aplicación de fertilizantes y plaguicidas están enfocadas en la preservación de los cultivos siendo el primero para añadir nutrientes a los suelos de cultivo y mejorar el producto generando emisiones de amoníaco (NH_3) y el segundo para matar insectos, malezas u otras plagas generando con esta acción emisiones de COV.

A diferencia de las actividades anteriores en los corrales de engorda, labranza y quemas agrícolas las emisiones generadas son las partículas, ya sea por el movimiento de ganado y estiércol en los corrales, las operaciones agrícolas en la labranza y la quema de residuos de cultivos, madera y hojas asociadas con las actividades agrícolas, aunque en esta última actividad también se generan otros contaminantes como el SO_2 , el CO, los NO_x , y el NH_3 .

Finalmente, las emisiones ganaderas de amoníaco son generadas por el ganado a causa de la descomposición anaeróbica del estiércol sobre las superficies, así como por la volatilización desde la orina.

Tabla 25. Emisiones generadas por las actividades agropecuarias en toneladas al año

Categoría: Agropecuarias	Emisiones en toneladas anuales						
	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	CO	NO _x	COV	NH ₃
• Aplicación de fertilizantes	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	5,511.0
• Aplicación de plaguicidas	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	141.6	N/A
• Corrales de engorda	218.6	27.3	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
• Labranza	4,303.8	1,229.6	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
• Quemas agrícolas	4,278.1	4,102.9	131.2	27,902.8	1,155.7	2,874.9	557.9
• Emisiones ganaderas de amoníaco	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	18,853.7
Total	10,337.1	5,301.3	125.7	26,879.6	1,117.8	2,931.9	25,095.5

- Manejo de residuos

La categoría de manejo de residuos evalúa las emisiones de tres subcategorías que son:



- Aguas residuales
- Quema de residuos a cielo abierto
- Rellenos sanitarios

Las emisiones de las aguas residuales evaluadas son las provenientes de procesos industriales, de las actividades domésticas y comerciales éstas son descargadas a un cuerpo receptor o a una planta de tratamiento municipal que, al recibir un tratamiento posterior, en algunas de sus operaciones de tratamiento las aguas residuales están expuestas al aire emitiendo COV a la atmósfera.

Con respecto a la quema a cielo abierto de residuos debería ser limitada y autorizada por una autoridad competente, sin embargo, en este apartado se estimó la quema de residuos domésticos considerando un porcentaje de viviendas habitadas que los quema generando una variedad de contaminantes que son emitidos a la atmósfera de manera fugitiva.

Para el caso de las emisiones en rellenos sanitarios se considera aquéllas que son generadas por la disposición de residuos en los tiraderos municipales que para este inventario son el CO y los COV.

Las cantidades emitidas a la atmósfera por estas actividades se presentan en la tabla siguiente.

Tabla 26. Emisiones generadas por el manejo de residuos en toneladas al año

Categoría: Manejo de residuos	Emisiones en toneladas anuales					
	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	CO	NO _x	COV
• Aguas residuales	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	9,950.0
• Quemados de residuos a cielo abierto	430.7	394.5	11.3	963.5	68.0	97.0
• Rellenos sanitarios	N/A	N/A	N/A	111.0	N/A	5,886.1
Total	430.7	394.5	11.3	1,074.5	68.0	15,933.0

- Fuentes de área misceláneas

La categoría de manejo de residuos evalúa las emisiones de seis subcategorías que son:

- Caminos pavimentados y no pavimentados
- Incendios forestales
- Esterilización de material hospitalario
- Incendios en construcción



- Ladrilleras
- Emisiones domésticas de amoníaco

Cuando los vehículos circulan sobre las superficies pavimentadas y no pavimentadas el polvo que contienen es arrastrado por la estela turbulenta del vehículo generando la emisión de partículas.

Los incendios forestales, generalmente ocurren de manera natural, sin embargo, existen otras causas significativas de las emisiones de este tipo de incendios, cuando son provocados de manera intencional para promover el crecimiento de pastos para el pastoreo de ganado. Estos incendios ocurren en los meses de enero a mayo y no solo en pastizales sino también en áreas forestales.

Los incendios de construcciones generan emisiones de partículas, CO, NO_x y COV. Sin embargo, a diferencia de otras fuentes de combustión, estos incendios no son intencionales y en consecuencia la cantidad de combustible quemado puede ser difícil de determinar, aunque para estimarlos es necesario conocer la cantidad de material quemado.

La esterilización de material hospitalario consiste en proporcionar material esterilizado o desinfectado para prevenir infecciones asociadas a la atención de salud, el uso de las sustancias utilizadas para este proceso genera emisiones de COV.

Las ladrilleras existen en cantidades numerosas con hornos pequeños de ladrillos, muchas de estas unidades son operaciones domésticas lo que hace impráctica su inclusión en los inventarios de fuentes puntuales. La leña es el combustible predominante en los hornos domésticos de ladrillos, aunque se han reportado que algunos utilizan otros materiales derivados de residuos, tales como basura o solventes de desecho, incluso material peligroso proveniente de hospitales, su principal emisión de contaminantes son las partículas, aunque también se emiten otros combustibles como el CO, NO_x y COV y en menor proporción el SO₂ y NH₃.

Las emisiones domésticas de amoníaco (NH₃) incluye a los desechos de mascotas, la transpiración y la respiración humanas, el uso doméstico de amoníaco, el humo de cigarrillos y los desechos humanos sin tratar. A nivel individual, las emisiones de estas fuentes son relativamente pequeñas. Sin embargo, a nivel colectivo, son significativas.

En la tabla 27 se muestran las emisiones de estas subcategorías.



Tabla 27. Emisiones generadas por las fuentes de área misceláneas en toneladas al año

Categoría: Fuentes de área misceláneas	Emisiones en toneladas anuales						
	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	CO	NO _x	COV	NH ₃
• Caminos pavimentados y no pavimentados	1,923.8	378.5	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
• Incendios forestales	1,176.0	1,013.1	107.1	11,709.0	352.7	813.2	117.9
• Esterilización de material hospitalario	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	9.7	N/A
• Incendios en construcción	0.6	0.5	N/A	9.0	0.2	0.6	N/A
• Ladrilleras	843.2	770.1	6.4	1,749.4	53.3	51.1	1.8
• Emisiones domésticas de amoníaco	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	16,838.4
Total	3,943.5	2,162.3	113.5	13,467.4	406.2	874.6	16,958.1

Además, la subcategoría emisiones domésticas de amoníaco considera otras fuentes de emisión como se muestra en la siguiente tabla, donde se observa que el mayor aporte de emisiones se debe a los desechos de mascotas y a la transpiración humana.

Tabla 28. Emisiones generadas en toneladas al año y porcentaje de emisión en la subcategoría emisiones domésticas de amoníaco

Subcategoría: Uso comercial y doméstico de solventes	COV	%
○ Consumo de tabaco	23.5	0.1%
○ Respiración humana	27.8	0.2%
○ Transpiración humana	4,344.9	25.8%
○ Uso doméstico de amoníaco	399.7	2.4%
○ Desechos de mascotas	9,024.6	53.6%
○ Personadas en situación de marginación	1,459.5	8.7%
○ Uso de pañales	1,158.5	6.9%
○ Otros usos de amoníaco	399.7	2.4%
Total	16,838.4	100.0%

● Emisiones por zona

Como se puede observar en la tabla 29 y gráfica 17, la contribución de las emisiones de las fuentes de área por Zona Metropolitana, los contaminantes más emitidos son: los compuestos orgánicos volátiles (COV), monóxido de carbono (CO), amoníaco (NH₃) y partículas menores a 10 micrómetros (PM₁₀), además se puede apreciar que las zonas que más emisiones generan son la del Valle Cuautitlán-Texcoco y el Resto de los municipios. De igual



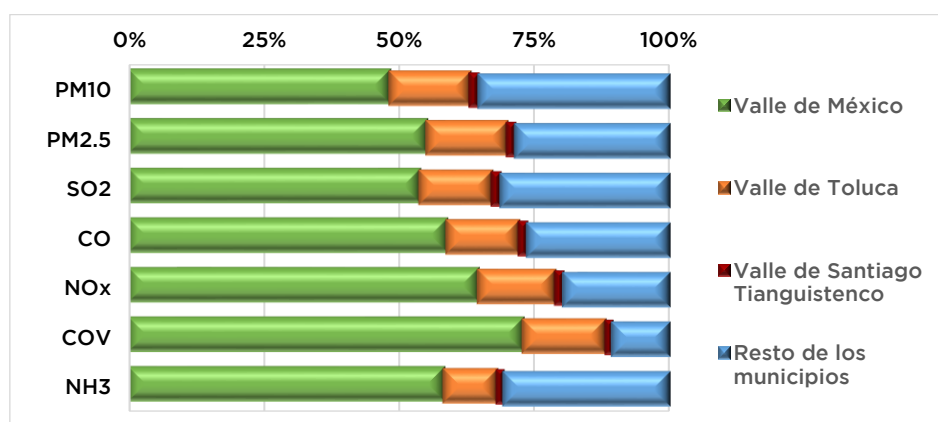
forma se pueden encontrar picos de emisión en el Valle de Toluca de COV, CO y NOx.

Tabla 29. Emisiones de fuentes de área por zona y contaminante

Zona	Emisiones en toneladas al año						
	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	CO	NOx	COV	NH ₃
Valle de México	11,143.7	8,641.6	255.3	60,226.4	4,254.7	157,379.1	24,666.2
Valle de Toluca	3,439.5	2,340.6	63.8	13,751.9	941.0	32,967.6	4,184.0
Valle de Santiago Tianguistenco	370.2	234.7	7.7	1,535.3	96.6	2,621.5	510.5
Resto de los municipios	8,131.0	4,461.8	147.7	26,888.3	1,288.6	22,754.2	12,955.5
Total	23,084.5	15,678.7	474.4	102,401.9	6,580.9	215,722.5	42,316.2

Fuente: Cálculos propios, utilizando metodologías EPA y SEMARNAT

Gráfica 17. Distribución del porcentaje de emisión de las fuentes de área por tipo de zona metropolitana y contaminante



Anexo 3. Resumen del inventario de emisiones de contaminantes criterio del año 2020

Para el año 2020 la contribución en toneladas anuales por tipo de contaminante fue la siguiente: con 1,280,670.2 toneladas el CO (51.5%, 639,567.1 toneladas (25.7%) los NOx, con 438,442.3 toneladas (17.6%) los COV, con 45,835.2 toneladas (1.8%) el NH₃, con 46,554.1 toneladas (1.9%) y 33,699.1 toneladas (1.4%) las PM₁₀ y PM_{2.5} y finalmente con 4,371.8 toneladas (0.2%) lo aportan el SOx. Ver tabla 30 y gráfica 18.

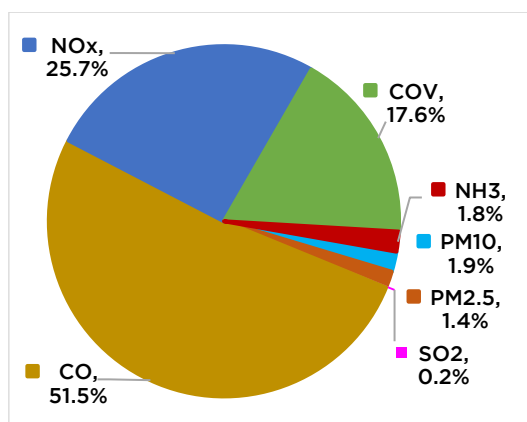


Tabla 30. Emisión de contaminantes por tipo de fuente en el año 2020

Fuente	Emisión en toneladas anuales						
	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	CO	NO _x	COV	NH ₃
Fijas ⁽¹⁾	3,478.4	2,389.1	1,712.1	5,530.1	10,034.6	12,130.6	150.2
Área ⁽¹⁾	23,422.8	17,610.5	546.1	122,890.3	7,412.8	226,286.3	43,921.2
Móviles ⁽²⁾	19,643.9	13,699.5	2,113.6	1,104,717.4	384,045.9	200,025.5	1,763.7
Naturales ⁽²⁾	0.0	0.0	0.0	47,532.4	238,073.8	0.0	0.0
Total	46,545.1	33,699.1	4,371.8	1,280,670.2	639,567.1	438,442.3	45,835.2

Fuente: Cálculos propios, con información de (1) IEECC y (2) SEMARNAT.

Gráfica 18. Porcentaje de emisión de contaminantes



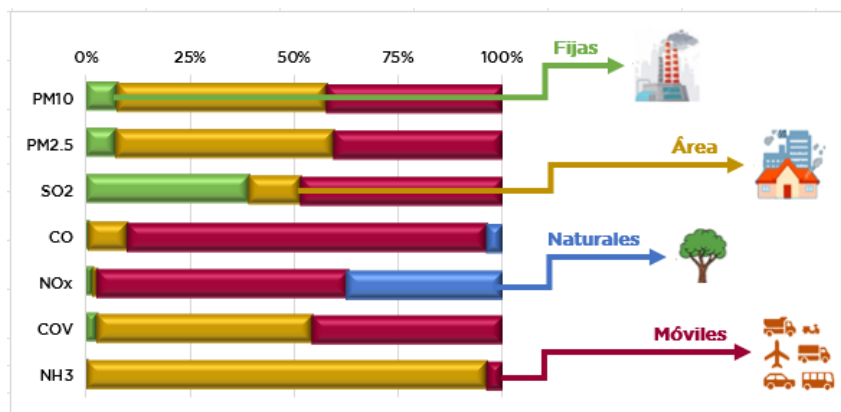
En la tabla 31 y gráfica 19 se muestra el porcentaje de emisión por fuente, en ésta se observa que las fuentes móviles, son las principales emisoras de dióxido de azufre (SO₂) con un 48.3%; las fuentes de área emiten principalmente amoníaco (NH₃) con 95.8%, compuestos orgánicos volátiles (COV) con 45.6%, partículas menores a 10 micrómetros (PM₁₀) con 50.3% y partículas menores a 2.5 micrómetros (PM_{2.5}) con 52.3%; mientras que las fuentes móviles emiten el monóxido de carbono (CO) con 86.3 y óxidos de nitrógeno (NO_x) con el 60.0%.

Tabla 31. Porcentaje de emisión de contaminantes por tipo de fuente y contaminante

Fuente	Porcentaje anual de emisiones						
	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	CO	NO _x	COV	NH ₃
Fijas	7.5%	7.1%	39.2%	0.4%	1.6%	2.8%	0.3%
Área	50.3%	52.3%	12.5%	9.6%	1.2%	51.6%	95.8%
Móviles	42.2%	40.7%	48.3%	86.3%	60.0%	45.6%	3.8%
Naturales	0.0%	0.0%	0.0%	3.7%	37.2%	0.0%	0.0%
Total	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%



Gráfica 19. Representación gráfica del porcentaje de emisión de contaminantes por tipo de fuente



● Emisiones por categoría

En la siguiente tabla se presenta una desagregación del inventario de emisiones de contaminantes criterio del año 2020 por fuente, categoría y contaminante.

Tabla 32. Resumen de emisiones de contaminantes criterio del año 2020

Sector	Emisiones en toneladas anuales						
	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	CO	NO _x	COV	NH ₃
Subtotal fuentes fijas	3,478.4	2,389.1	1,712.1	5,530.1	10,034.6	12,130.6	150.2
Estatad	1,223.0	657.7	11.1	1,393.8	1,887.7	4,044.5	49.5
Federal	2,255.4	1,731.3	1,701.0	4,136.2	8,146.9	8,086.1	100.8
Subtotal fuentes de área	23,422.8	17,610.5	546.1	122,890.3	7,412.8	226,286.3	43,921.2
Quemado de combustibles en fuentes estacionarias	9,473.3	9,118.9	295.0	79,064.0	5,762.1	35,038.2	591.4
Uso de Solventes	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	98,356.3	N/A
Almacenamiento y transporte de derivados del petróleo	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	70,895.8	N/A
Fuentes Industriales ligeras y comerciales	1,839.1	1,011.9	N/A	2,361.2	43.5	1,005.4	N/A
Agropecuarias	8,941.3	5,455.2	133.1	28,346.0	1,172.8	3,105.7	43,218.3
Manejo de residuos	476.0	435.9	12.5	1,112.7	75.2	17,075.3	N/A
Fuentes de área misceláneas	2,693.2	1,588.7	105.5	12,006.3	359.3	809.6	111.6
Subtotal fuentes móviles	19,643.9	13,699.5	2,113.6	1,104,717.4	384,045.9	200,025.5	1,763.7
Que circulan por carretera	19,109.6	13,190.2	2,056.3	1,100,729.7	372,708.0	199,165.9	1,761.6
Que no circulan por carretera	534.3	509.3	57.4	3,987.7	11,337.9	859.6	2.1
Subtotal fuentes naturales	N/A	N/A	N/A	47,532.4	238,073.8	N/A	N/A
Fuentes naturales	N/A	N/A	N/A	47,532.4	238,073.8	N/A	N/A
Total	46,545.1	33,699.1	4,371.8	1,280,670.2	639,567.1	438,442.3	45,835.2

Fuente: Cálculos propios, con información de IEECC y, SEMARNAT.

N/A = No aplica



● Emisiones por Zona

De acuerdo con la siguiente información, la zona con mayor emisión de contaminantes es la del Valle de México, en la tabla 33 se muestra el porcentaje de emisión por tipo de contaminante y por zona.

Tabla 33. Emisión de contaminantes por zona

Zona	Emisiones en toneladas anuales						
	NH ₃	PM2.5	SO ₂	CO	NO _x	COV	NH ₃
Valle de México	25,939.0	18,916.4	1,767.3	909,488.7	238,498.8	312,462.2	26,745.7
Valle de Toluca	8,407.2	6,286.5	1,750.7	202,373.2	150,197.7	72,992.1	4,611.8
Valle de Santiago Tianguistenco	707.5	540.1	72.5	20,498.2	31,489.7	5,200.4	611.0
Resto de los municipios	11,491.4	7,956.2	781.3	148,310.2	219,380.9	47,787.7	13,866.5
Total, Estatal	46,545.1	33,699.1	4,371.8	1,280,670.2	639,567.1	438,442.3	5,835.2

Tabla 34. Porcentaje de emisión de contaminantes por zona

Zona	Porcentaje anual de emisiones						
	PM10	PM2.5	SO ₂	CO	NO _x	COV	NH ₃
Valle de México	55.7%	56.1%	40.4%	71.0%	37.3%	71.3%	58.4%
Valle de Toluca	18.1%	18.7%	40.0%	15.8%	23.5%	16.6%	10.1%
Valle de Santiago Tianguistenco	1.5%	1.6%	1.7%	1.6%	4.9%	1.2%	1.3%
Resto de los municipios	24.7%	23.6%	17.9%	11.6%	34.3%	10.9%	30.3%
Total, Estatal	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

A continuación, se presentan las emisiones por tipo de fuente, zona y contaminantes.



Tabla 35. Porcentaje de emisión de contaminantes por tipo de fuente, zona y contaminantes

Categoría	Zona	Mega gramos/año						
		PM10	PM2.5	SO ₂	CO	NO _x	COV	NH ₃
Fuentes fijas		3,478.4	2,389.1	1,712.1	5,530.1	10,034.6	12,130.6	150.2
Fuentes fijas	Valle de México	2,061.6	1,591.4	899.5	4,370.2	7,172.2	8,036.2	120.1
	Valle de Toluca	1,142.7	653.6	800.7	627.5	1,649.0	3,656.2	18.5
	Valle de Santiago Tianguistenco	25.2	17.0	0.5	107.7	373.4	235.6	8.2
	Resto de los municipios	248.9	127.2	11.5	424.7	840.0	202.5	3.4
Fuentes de área		23,422.8	17,610.5	546.1	122,890.3	7,412.8	226,286.3	43,921.2
Fuentes de área	Valle de México	12,088.2	10,035.5	310.3	75,665.0	4,861.4	164,590.9	25,196.7
	Valle de Toluca	3,193.9	2,389.4	66.2	15,466.2	993.0	36,367.5	4,384.9
	Valle de Santiago Tianguistenco	400.8	294.1	12.8	2,228.0	113.8	2,646.0	588.8
	Resto de los municipios	7,739.8	4,891.6	156.8	29,531.0	1,444.7	22,681.8	13,750.8
Fuentes móviles		19,643.9	13,699.5	2,113.6	1,104,717.4	384,045.9	200,025.5	1,763.7
Fuentes móviles	Valle de México	11,789.2	7,289.5	557.5	809,048.5	167,170.7	139,835.1	1,428.9
	Valle de Toluca	4,070.6	3,243.6	883.8	179,866.8	130,359.0	32,968.3	208.5
	Valle de Santiago Tianguistenco	281.4	229.0	59.3	13,070.5	9,586.9	2,318.7	14.1
	Resto de los municipios	3,502.7	2,937.4	613.1	102,731.5	76,929.3	24,903.4	112.3
Fuentes naturales		NA	NA	NA	47,532.4	238,073.8	NA	NA
Fuentes naturales	Valle de México	NA	NA	NA	20,405.0	59,294.6	NA	NA
	Valle de Toluca	NA	NA	NA	6,412.6	17,196.6	NA	NA
	Valle de Santiago Tianguistenco	NA	NA	NA	5,091.9	21,415.5	NA	NA
	Resto de los municipios	NA	NA	NA	15,622.9	140,167.1	NA	NA
Total, Estatal		46,545.1	33,699.1	4,371.8	1,280,670.2	639,567.1	438,442.3	5,835.2





GOBIERNO DEL
ESTADO DE
MÉXICO

