

ANEXO A

MEMORIAS DE CÁLCULO

A.1. FUENTES FIJAS

El inventario de emisiones de fuentes puntuales para 1998, está integrado por las emisiones de 6,233 industrias. Es importante mencionar que para fines de cálculo, se utilizaron los datos que proporciona el industrial en la cédula de operación anual (COA). Se calcularon las emisiones de 1,584 industrias con datos de 1998, para el resto de las industrias se tomó la información de la COA entregada más reciente a 1998, esto debido a que existen industrias que no cumplieron con la entrega de la COA que contiene datos del año 1998.

Con base en la información contenida en la COA se realizó el cálculo de las emisiones, utilizando las siguientes técnicas de estimación de emisiones de fuentes puntuales¹: factores de emisión, medición en la fuente, balance de materiales y los modelos de emisiones.

Las actividades realizadas para estimar las emisiones fueron las siguientes:

- ?? Control de calidad de la información de la COA
- ?? Captura de datos de la COA
- ?? Control de calidad de la captura
- ?? Cálculo de emisiones
- ?? Análisis de resultados

Una parte fundamental del desarrollo del inventario de emisiones de fuentes puntuales, fue la identificación y manejo de la información básica contenida en la COA para realizar el cálculo de la emisión, esta información se divide en:

Información general (datos de registro): nombre o razón social de la empresa, dirección, teléfono y croquis de localización, entre otros. Esta información es indispensable para ubicar físicamente a la empresa.

Información técnica: Número de empleados, horarios de trabajo, descripción y diagrama de flujo de los procesos, materias primas utilizadas, productos obtenidos, cantidad y tipo de combustible, contaminantes generados, equipos de combustión, equipos de proceso, equipos de control, etc. Esta información es indispensable para realizar el cálculo de las emisiones.

La mayor parte de los cálculos de las emisiones, se realizó considerando los datos de actividad como resultado del análisis de la información de la COA y los factores de emisión de la USEPA.

A.1.1. Factores de emisión para combustibles fósiles.

¹ Para un análisis más detallado de estos métodos, referirse al Volumen III: Técnicas Básicas de Estimación de Emisiones.

Una parte de las emisiones de la industria son resultado de la combustión de los combustibles fósiles, los contaminantes que se generan son partículas menores a 10 μm (PM_{10}), bióxido de azufre (SO_2), monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NO_x), hidrocarburos (HC), entre otros. A condiciones inapropiadas de una mezcla pobre de aire/combustible, se generan mayores cantidades de emisiones de PM_{10} , CO y emisiones de HC; para el caso de las emisiones de SO_2 estas dependen de la concentración de azufre del combustible; y las emisiones de NO_x dependen principalmente del tiempo de exposición a altas temperaturas en la cámara de combustión, concentración de oxígeno, tamaño y diseño de los equipos de combustión (tipo de quemadores y sistemas de control). Los factores de emisión del AP-42², usados para los cinco contaminantes criterio generados durante el proceso de combustión se muestran en las siguientes tablas.

Tabla A.1.1.1. Factores de emisión por combustión con gas natural en calderas > a 100 millones de BTU/hr (> 3000 cc)

Tipo de control	[kilogramo/millón m^3]				
	PM_{10}	SO_x^*	CO	NO_x	HC**
Sin control	121.6	9.6	1,344	3,760	176
Quemador de bajo NO_x (QBN)				2,240	
Recirculación de gases (RG)				1,600	
Quemador tangencial sin control			384	2,720	
Quemador tangencial RG			1,568	1,216	

*El SO_x , es principalmente SO_2

**Para el cálculo de HC, se tomó el factor de emisión de Compuestos Orgánicos Totales (COT)

Tabla A.1.1.2. Factores de emisión por combustión con gas natural en calderas < a 100 millones de BTU/hr (< 3000 cc)

Tipo de control	[kilogramo/millón m^3]				
	PM_{10}	SO_x^*	CO	NO_x	HC**
Sin control	121.6	9.6	1,344	1,600	176
Quemador de bajo NO_x (QBN)				800	
Recirculación de gases (RG)				512	
Quemador tangencial sin control			384	2,720	
Quemador tangencial RG			1,568	1,216	

*El SO_x , es principalmente SO_2

**Para el cálculo de HC, se tomó el factor de emisión de Compuestos Orgánicos Totales (COT)

2 Compilation of Air Pollution Emission Factors, AP-42, Fifth Edition, volume I, Stationary Point an Area Sources.

**Tabla A.1.1.3. Factores de emisión por combustión de gas LP ³
en calderas > 100 millones de BTU/hr > 3000 c.c.**

Compuesto	[kilogramo/ m ³]				
	PM ₁₀	SO _x *	CO	NO _x	HC**
Butano	0.072	0.0108S	0.432	2.52	0.072
Propano	0.072	0.012S	0.384	2.28	0.06

*El SO_x es principalmente SO₂

**Para el cálculo de HC, se tomó el factor de emisión de Compuestos Orgánicos Totales (COT)

En el caso de gas LP, "S" es el contenido de azufre expresado en gr/pie³ de vapor gas.

En México S=0.009 g/m³ equivalente a 0.0039 gr/pie³.

Para aplicar los factores de emisión del combustóleo y diesel, es importante conocer el contenido de azufre ya que esto determina las emisiones de SO₂. La emisión de partículas depende principalmente del tipo de combustible quemado (los combustibles ligeros emiten menos que los pesados), contenido de cenizas y eficiencia de combustión, las demás emisiones dependen principalmente de la eficiencia de combustión de las calderas, para este caso se consideró un contenido de azufre del 2% para el gasóleo y del 0.5% para el diesel.

**Tabla A.1.1.4. Factores de emisión por combustión de combustóleo, diesel y gasóleo
en calderas > a 100 millones de BTU/hr (> 3000 cc)**

³ El gas LP comercializado en la ZMVM esta compuesto por 60% propano y 40% butano, así como etilmercaptano para la identificación de fugas.

Anexo A

Combustible	Tipo de quemador	Factores de emisión [kg/m ³]							% peso Azufre (S)
		PM ₁₀			SO _x *	CO	NO _x	HC**	
		Sin control	Precipitador electrostático	Lavador de gases					
Combustóleo pesado (nº 6 oil fired)	Normal (10100401)	0.79296(S)+0.29196	5.6448E-3(S)+1.8648E-3	0.0672(S)+0.0222	18.84S	0.6	5.64	0.1248	3.8
	Normal QBN (1-01-004-01)						4.8	ND	
	Tangencial (10100404)						3.84	0.1248	
	Tangencial QBN (1-01-004-04)						3.12	ND	
Combustóleo ligero (nº 5 oil fired)	Normal (10100401)	0.8496	6.05E-03	0.072			5.64	0.1248	3
	Tangencial (10100404)						3.84		
Gasóleo (nº4 oil fired)	Normal (10100401)	0.59472	4.23E-03	0.0504	18S		5.64		2
	Tangencial (10100404)						3.84		
Diesel (nº2 oil fired)	(1-01-005-01)	ND	ND	ND	17.04S		2.88	ND	0.5
	(1-02-005-01)								
	(1-03-005-01)								
	QBN/RG						1.2		

ND: No disponible

*El SO_x es principalmente SO₂

**Para el cálculo de HC, se tomó el factor de emisión de compuestos orgánicos totales (COT)

En el caso de gas LP, *S* es el contenido de azufre expresado en gr/pie³ de vapor gas.

En México S=0.009 g/m³ equivalente a 0.0039 gr/pie³.

Tabla A.1.1.5. Factores de emisión por combustión de combustóleo, diesel y gasóleo en calderas < 100 millones de BTU/hr (< 3000 cc)

Combustible	Tipo de quemador	Factores de emisión [kg/m ³]						% peso Azufre (S)
		PM ₁₀		SOx*	CO	NOx	HC**	
		Sin control	Ciclón múltiple					
Combustóleo pesado (nº 6 oil fired)	1-02-004-01/02/03	0.963648S+0.318348	0.212352S+ 0.070152	18.84S	0.6	6.6	0.1536	3.8
Combustóleo ligero (nº 5 oil fired)	1-02-004-04	1.03248	0.22752					3
Gasóleo (nº 4 oil fired)	1-02-005-04	0.722736	0.159264	18S		2.4	0.0302 4	2
Diesel (distillate oil fired)	1-02-005-01/02/03	0.12	ND	17.04S				0.5

ND: No disponible

*El SO_x, es principalmente SO₂

**Para el cálculo de HC, se tomó el factor de emisión de compuestos orgánicos totales (COT)

En combustibles líquidos *S* Indica el contenido en % peso de azufre en el combustible.

Durante el periodo de captura de la cédula de operación anual (COA) se realiza un control de calidad, para determinar que información es correcta y puede utilizarse, con el resultado de esta actividad se obtiene una base de datos que se reanaliza principalmente en los datos que se usan en el cálculo de emisiones. La información mínima para estimar las emisiones de una industria en particular consiste en determinar la capacidad del equipo, el consumo y tipo de combustible, el tipo de quemador y si cuenta con algún sistema de control para los gases de combustión y horarios de operación, ver diagrama A.1.1.1.

Existen conversiones previas a la selección del factor de emisión como en la capacidad térmica del equipo de combustión, las unidades de consumo de combustibles; y la revisión del contenido de azufre en los combustibles, usados conforme a la NOM-086-ECOL94. Para los equipos de control se analiza: si el equipo se encuentra relacionado al punto de generación del contaminante, el tipo de equipo para saber que contaminante controla y eficiencia del equipo. Así toda la información es evaluada, analizada y procesada con la siguiente ecuación:

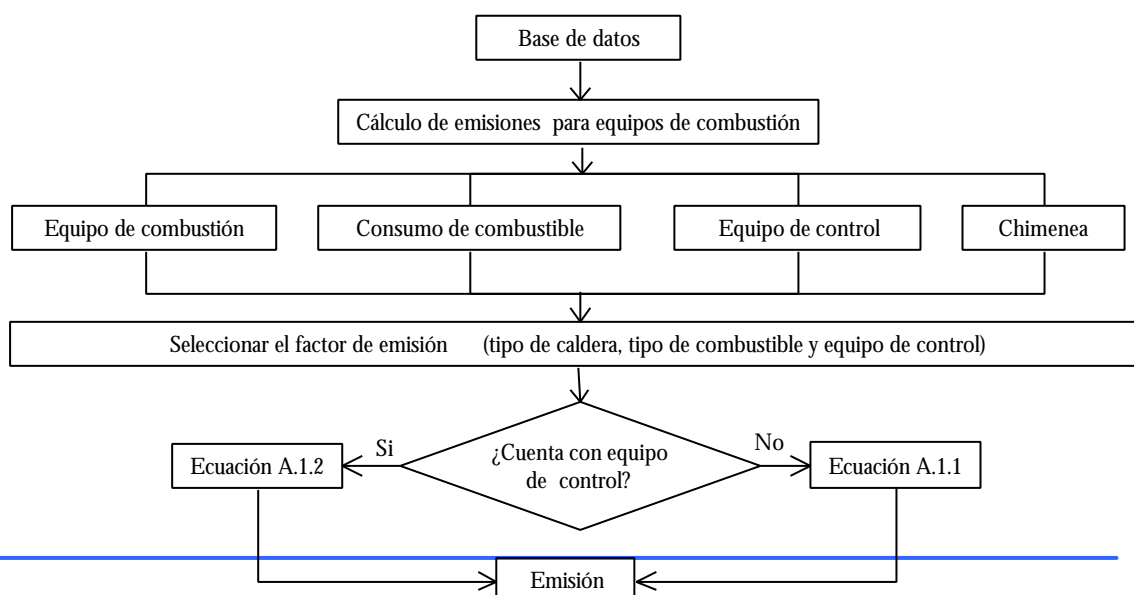
$$E = A \times FE \quad \text{Ecuación A.1.1.}$$

$$E = A \times FE \left(\frac{(1-EC)}{100} \right) \quad \text{Ecuación A.1.2.}$$

Donde

- E: Emisión de contaminante
A: Tasa de activada (por ejemplo, consumo de combustibles, cantidad y tipo de materia prima procesada, productos, etc)
FE: Factor de emisiones, [kg de contaminante emitido por m³ de combustible]
EC: Eficiencia total de reducción de emisiones expresada en porciento como producto de la eficiencia de un sistema de control que incluye un equipo de captura y de control

Diagrama A.1.1.1. Etapas para el cálculo de emisiones en equipos de combustión



A.1.2. Factores de emisión para procesos.

Para realizar las estimaciones de emisiones en el proceso se pueden utilizar factores de emisión del Source Code Clasification (SCC)* estos representan las cantidades de contaminantes emitidos por cada parte del proceso, a continuación se enlistan estos procesos.

Tabla A.1.2.1. Factores de emisión para la fundición del hierro gris

SCC	Nombre del Proceso.	Factores de emisión [kg/unidad]						Unidades
		PM ₁₀	SO ₂	NOx	COV _s	CO	HC	
Fundición de hierro gris - 3321								
3-04-003-01	Horno de cubilote		0.60	0.05	0.09		0.14	Tons. de metal cargado
3-04-003-01	Horno de cubilote	6.20	0.60	ND	ND	73.0		Tons. de hierro gris
3-04-003-02	Horno de reverberación	0.85		2.90	0.08	0.00		Tons. de metal cargado
3-04-003-02	Horno de reverberación		ND	ND	ND	ND		Tons. de hierro gris
3-04-003-03	Horno de inducción eléctrica	0.43	0.00	0.00	0.00	0.00		Tons. de metal cargado
3-04-003-03	Horno de inducción eléctrica		Neg.	ND	ND	Neg.		Tons. de hierro gris
3-04-003-04	Horno de arco eléctrico		0.12					Tons. de metal cargado
3-04-003-04	Horno de arco eléctrico	5.80		0.30	0.15	19.0		Tons. de hierro gris
3-04-003-05	Operaciones de templado			0.50	0.05			Tons. procesadas
3-04-003-10	Inoculación	1.60			0.0025			Tons. de metal inoculado
3-04-003-15	Carga manual	0.18	0.00	0.00	0.00			Tons. de metal cargado
3-04-003-15	Carga manual							Tons. de hierro producido
3-04-003-20	Vaciado / moldeado	0.94	0.01	0.01	0.06			Tons. de metal cargado
3-04-003-18	Vertido/frío	1.03						Tons. de hierro producido
3-04-003-25	Moldeado en frío	0.70	0.00	0.00	0.00			Tons. de metal cargado
3-04-003-31	Moldeado por sacudido	1.12	0.00	0.00				Tons. de hierro producido
3-04-003-31	Moldeado por sacudido				0.60			Tons. de metal cargado
3-04-003-32	Moldeado por golpeo		0.00	0.00	0.60			Tons. de arena manejada
3-04-003-33	Máquina de sacudido		0.00	0.00	0.60			Tons. de arena manejada
3-04-003-40	Esmerilado / limpiado	0.85	0.00	0.00	0.00	0.00		Tons. de metal cargado
3-04-003-41	Vaciado limpiado de tambores		0.00	0.00	0.00			Tons. de piezas moldeadas
3-04-003-42	Vaciado limpiado de desbastadores		0.00	0.00	0.00			limpiadas
3-04-003-50	Esmerilar con arena / manejo (c. PART)	0.27	0.00	0.00	0.00			Tons. de arena manejada
3-04-003-50	Esmerilar con arena / manejo (c. PART) Casa							
3-04-003-50	Esmerilar con arena / manejo (c. PART)							
3-04-003-51	Hornos de lingoteado (c. PART)	1.11	0.02	0.25	0.00			
3-04-003-52	Esmerilar con arena / manejo	3.00	0.00	0.00	0.00			Tons. de metal cargado
3-04-003-53	Hornos de lingoteado	0.45		0.25	0.00			
3-04-003-54	Hornos de lingoteado		0.00	0.00	0.00			Litros de aceite para lingote usados
3-04-003-55	Secado con arena		0.16	0.25	0.00			Tons. de arena manejada
3-04-003-56	Silo de arena		0.17	0.25	0.00			
3-04-003-57	Elevadores / transportadores		0.00	0.80	0.00			
3-04-003-58	Pantallas de arena		0.00	0.00	0.00			
3-04-003-60	Terminado de moldeado (c. PART)	0.00	0.00	0.00	0.00			Tons. de metal cargado
3-04-003-70	Máquina lingoteadora de cubiertas		0.16	0.25	0.00			Tons. de lingote producidos
3-04-003-71	Otras máquinas lingoteadoras		0.16	0.25	0.00			
3-04-003-98	Otras no clasificadas							Litros
3-04-003-99	Otras no clasificadas							Tons. de metal cargado
Con equipo de control								
3-04-003-01	Lavador húmedo (y otro no listado)							Tons. de hierro producido
3-04-003-	Lavador de alta energía					73.0		
3-04-003-	Lavador venturi	1.17						
3-04-003-	Precipitador electrostático							
3-04-003-	Casa de bolsa	0.38						
3-04-003-	Lavador (una sola tapa húmeda)							
3-04-003-	Lavador (impingement)							
3-04-003-02	Casa de bolsa							
3-04-003-03	Casa de bolsa							
3-04-003-04	Casa de bolsa							

*SCC estándar classification code 1999. Adecuación INE, DF y EdoMéx.

HC calculado como COT

Tabla A.1.2.2. Factores de emisión para la fabricación de plásticos

SCC	Nombre del proceso	Factores de emisión [kg/unidad]						Unidades
g) Producción de plásticos-productos específicos-2821(f)		PM ₁₀	SO ₂	NOx	COV's	CO	HC	
3-01-018-01	PVC y copolímeros	11.51	0.01	100.10	8.51			Tons. de producto
3-01-018-02	Polipropileno y copolímeros: General	1.00		65.56	0.35			
3-01-018-03	Copolímeros etileno-propileno: General							
3-01-018-05	Resinas fenólicas: General				7.31			Tons. de producto
3-01-018-07	Polietileno (alta densidad): General	0.33						
3-01-018-08	Almacenamiento monómero y solventes		0.00	0.00	12.71			Tons. de producto
3-01-018-09	Extruder		0.00	0.00	5.51			
3-01-018-10	Recuperador		0.00	0.00	0.23			
3-01-018-11	Almacenamiento		0.00	0.00	0.01			
3-01-018-12	Polietileno baja densidad: General	0.33			3.85			
3-01-018-13	Recuperador y sistema de purificación		0.00	0.00	30.03			
3-01-018-14	Extruder		0.00	0.00	30.00			
3-01-018-15	Silo de pellet		0.00	0.00	0.00			
3-01-018-16	Transferencia/manejo/carga/empacado		0.00	0.00	0.00			
3-01-018-17	Poliestireno: General				5.56			
3-01-018-18	Reactor				0.00			
3-01-018-19	Recuperador de solventes		0.00	0.00	1.60			
3-01-018-20	Secador de polímeros				0.00			
3-01-018-21	Extrusión/pelletizado/recuperación/almacenamiento		0.00	0.00	0.15			
3-01-018-22	Resinas acrílicas: General				0.60			
3-01-018-27	Resinas poliámicas: General			0.50	0.80			
3-01-018-32	Resinas urea-formaldehidos: General				7.40			
3-01-018-37	Resinas poliéster: General				0.25			
3-01-018-38	Resinas poliéster alquídicas: P. Kettle		0.00	0.00	2.40	0.00		
3-01-018-39	R. polies. alq. Tanq. Adeln. Resinas	0.00	0.00	0.00	3.35	0.00		
3-01-018-40	R. polies. alq. Tanq. almacen. Resinas	0.00	0.00	0.00	1.33	0.00		
3-01-018-42	Resinas melámicas: General				25.02			
3-01-018-47	Resinas epoxicas: General				2.55			
3-01-018-49	R. acrílonitrilo-butadieno-estireno (ABS)				30.03			
3-01-018-52	Polifluorocarbonos: General							Tons. R. poliéster alq.
POLIETILENO-2821 (f)								Tons. solv. para
3-01-018-60	Sistema de recuperación				20.02			1000 L R. dil. almacenada
3-01-018-61	Sistema de purificación				15.01			
3-01-018-63	Extruder		0.00	0.00	15.01			
3-01-018-64	Silo almacenador de pellet		0.00	0.00	0.00			Tons. de producto
3-01-018-65	Transferencia/transportación		0.00	0.00	0.00			
3-01-018-66	Empaquetado/distribución		0.00	0.00	0.00			

La siguiente tabla muestra los kilogramos de partículas PM₁₀ emitidos por cada tonelada de pigmento utilizado en la fabricación de pinturas y los kilogramos de COV's por cada tonelada de recubrimiento producido. Cabe aclarar que la generación de PM₁₀ está ligada con la cantidad de pigmentos que se manejan para la producción de pinturas; la generación de COV's está ligada en este caso no directamente con la cantidad de material volátil que contiene el recubrimiento en su formulación, sino con los procesos de mezclado donde se preparan los recubrimientos. El factor de emisión para COV's cubre el aspecto de la fabricación de pintura y barniz y no por su aplicación como recubrimiento.

Tabla A.1.2.3. Factores de emisión para fabricación de pinturas y barnices

SCC	Nombre del proceso	Factores de emisión [kg/unidad]						Unidades
		PM ₁₀	SO ₂	NOx	COV's	CO	HC	
e) Fabricación de pinturas 2852								
3-01-014-01	Mezcla y manejo general (c. PART)		0.00	0.00		0.00		Tons. pintura producida
3-01-014-02	Manejo de pigmentos	8.51	0.00	0.00	0.00	0.00		Tons. de pigmento
3-01-014-03	General: Pérdidas de solventes							Tons. de solvente perdido
3-01-014-04	Almacenamiento de materias primas							100 litros almacenados
3-01-014-99	Otras no clasificadas							Tons. producidas
f) Fabricación de barnices-2851								
3-01-015-01	Adecuación de aceite		0.00	0.00	20.02			Tons. Producidas
3-01-015-02	Oleo resinas		0.00	0.00	75.07			
3-01-015-03	Alquídicas		0.00	0.00	80.08			

3-01-015-05	Acricas		0.00	0.00	10.01		
3-01-015-99	Otras no clasificadas						

Tabla A.1.2.4. Factores de emisión para fabricación de fibras orgánicas

SCC	Nombre del proceso	Factores de emisión [kg/unidad]						Unidades
j) Fabricación de fibras orgánicas sintéticas - 2824		PM ₁₀	SO ₂	NO _x	COV's	CO	HC	
3-01-024-01	Poliamidas (e.i. Nylon)	0.01	0.00	0.00	1.95			Tons. de fibra
3-01-024-02	Poliésteres (e.i. Dacron). Hilado				0.05			
3-01-024-02	Poliésteres (e.i. Dacron). Fibra	15.14			0.55			Tons. de producto
3-01-024-05	Polifloruro de carbono (e.i. Teflón)							
3-01-024-10	Acricos (e.i. Orlon). Modacrylic. hilado seco				113.64			Tons. fibra producida
3-01-024-10	Acricos (Or). Hilado húmedo homopolimero				18.82			Tons. de producto
3-01-024-10	A. (Or). Hilado húmedo inorgánico				2.50			Tons. fibra producida
3-01-024-10	Acricos (Orlon). Acrylic. hilado seco				36.36			
3-01-024-10	A. (Or). Control: adsorción con carbón				29.09			Tons. de producto
3-01-024-14	Polioléfinas (e.i. polipropileno)				33.00			
3-01-024-15	Vinilicos (e.i. saran)							
3-01-024-16	Aramid				3.50			
k) Productos de fibra de vidrio con resina - 3080								
3-08-007-03	Consumo de solvente				324.50			Tons. de solvente
3-08-007-04	Consumo de adhesivo				324.50			Tons. de adhesivo

Tabla A.1.2.5. Factores de emisión para fabricación de hule, productos plásticos

l) Hule y productos plásticos misceláneos - grupos principales 30 y 75 manufactura de - 3011 (v)								
SCC	Nombre del proceso	[Kilogramos/unidad]						Unidades
		PM ₁₀	SO ₂	NO _x	COV's	CO	HC	
3-08-001-01	En cementado cara lat. v área de huella (c. COV's)				114.75			100 producidas
3-08-001-02	Vulcanizado por inmersión (c. COV's)				6.65			
3-08-001-03	Vulcanizado de cuerdas				9.15			
3-08-001-04	Construcción de llanta (c. COV's)				36.30			
3-08-001-05	En cementado de área de huella				16.60			
3-08-001-06	Atomización llanta (green tire spraying) (COV's)				150.50			
3-08-001-07	Curado de llanta (c. COV's)							Tons. de solvente
3-08-001-08	Mezclado de solventes				5.40			
3-08-001-09	Almacenamiento de solventes				0.00			100 litros de gasto
3-08-001-10	Almacenamiento de solventes				0.00			
3-08-001-20	En cementado de área de huella y cara lateral				900.89			Tons. de solvente usado
3-08-001-21	En cementado de huella y acabado final				900.89			
3-08-001-22	Vulcanizado final				900.89			
3-08-001-23	Secado final de llanta				920.91			
3-08-001-97	Otros no clasificados							Cada uno
3-08-001-98	Otros no clasificados							litros
3-08-001-99	Otros no clasificados							Tons. de producto

Tabla A.1.2.6. Factores de emisión para fabricación de cal

SCC	Nombre del proceso	Factores de emisión [kg/unidad]					Unidades
m) Fabricación de cal - 3274		PM ₁₀	SO ₂	NO _x	COV's	CO	
3-05-016-01	Triturado primario (c. PART)	0.009		0.00	0.00	0.00	Tons. de piedra caliza
3-05-016-02	Triturado / cribado secundario (c. PART)	0.31		0.00	0.00	0.00	procesada
3-05-016-03	Calcinación: Horno vertical	4.00		4.10	1.40	0.01	Tons. de cal procesada
3-05-016-04	Calcinación: Horno rotatorio	175.17		3.35	1.40	0.00	
3-05-016-05	Horno de calcinación	48.64			0.07	0.00	
3-05-016-06	Horno de cama fluidizada					0.01	
3-05-016-07	Transf. y transporte de materia prima (c. PART)	0.40		0.00	0.00	0.00	Tons. de piedra caliza
3-05-016-08	Vaciado de materia prima (c. PART)	0.10		0.00	0.00	0.00	procesada
3-05-016-09	Hidratador atmosférico	0.05		0.00	0.00	0.00	Tons. de cal hidratada
3-05-016-10	Pila de almacenamiento de mat. prima (c. PART)	2.00		0.00	0.00	0.00	Tons. de piedra caliza
3-05-016-11	Enfriador de producto	20.02		0.00	0.00	0.00	Tons. de cal procesada
3-05-016-12	Hidratador a presión	0.05		0.00	0.00	0.00	Tons. de cal hidratada
3-05-016-13	Silo de cal			0.00	0.00	0.00	Tons. de piedra caliza
3-05-016-14	Empacado / embarque	0.13		0.00	0.00	0.00	producida
3-05-016-15	Transferencia de producto y transportación			0.00	0.00	0.00	

3-05-016-16	Cribado primario			0.00	0.00	0.00	
3-05-016-17	Múltiple crisol calcinador			4.10	1.40	0.01	Tons. de cal producida

Tabla A.1.2.7. Factores de emisión para manufacturas de tintas de impresión

SCC	Nombre del proceso	Factores de emisión [kg/unidad]						Unidades
		PM ₁₀	SO ₂	NO _x	COV's	CO	HC	
i) Manufacturas de tintas de impresión-2893								
3-01-020-01	Vehículo de cocimiento: General	0.00			60.06			Tons. Producidas
3-01-020-02	Vehículo de cocimiento: Aceites	0.00			20.02			
3-01-020-03	Vehículo de cocimiento: Olefinas	0.00			75.07			
3-01-020-04	Vehículo de cocimiento: Alkídicos	0.00			80.08			
3-01-020-05	Mezcla de pigmentos	0.77			2.81			Tons. de pigmento
3-01-020-99	Otros no clasificados							Tons. producidas

Tabla A.1.2.8. Factores de emisión para fabricación de varios productos

SCC	Nombre de proceso	Factores de emisión [kg/unidad]					Unidades
	Preparaciones farmacéuticas-2834	PM ₁₀	SO ₂	NOx	COV's	CO	
3-01-060-01	Secadores de vacío				0.21		Cientos de kilogramo de producto
3-01-060-02	Reactores				0.00		
3-01-060-03	Unidades de destilación				5.36		
3-01-060-04	Filtros				0.04		
3-01-060-05	Extractores				0.00		
3-01-060-06	Centrifugas				0.00		
3-01-060-07	Cristalizadores				0.00		
3-01-060-08	Sistemas de escape				0.00		
3-01-060-09	Secadores de aire				0.77		
3-01-060-10	Trasporte / almacenamiento				0.03		
3-01-060-11	Procesos de recubrimiento				100.1		Tons. de solvente
3-01-060-12	Procesos de granulación				100.1		Tons. de producto
3-01-060-99	Otros no clasificados						Cientos de kilogramo de producto
Procesamiento de cacahuates - 2076 2079 2099							
3-02-017-99	Otros no clasificados			0.03			Tons. Procesadas
Procesamiento de aceite vegetal- 2046 2074 2076 2079							
3-02-019-06	General: Aceite de Maíz				9.51		Tons. alimentadas al reactor
3-02-019-07	General: Aceite de semilla de algodón				9.01		
3-02-019-08	General: Aceite de frijol de soya				8.01		
3-02-019-09	General: Aceite de cacahuete				10.51		
Procesamiento de aceite vegetal - 2046 2074 2076 2079							
3-02-019-16	Extracción de aceite				8.51		
3-02-019-17	Preparación de harina				0.80		Tons. alimentadas al extractor
3-02-019-18	Refinación de aceite				0.35		
3-02-019-19	Pérdidas fugitivas				0.85		
3-02-019-20	Almacenamiento de solvente				0.08		Tons. de semilla
3-02-019-99	Otros no clasificados						Tons. de aceite refinado
Panaderías - 2051 2052							
3-02-032-01	Cocido de pan: Procesos de esponamiento	0.00	0.00	0.00	6.51	0.0	Tons. de pan horneadas.
3-02-032-02	Cocido de pan: Procesos de amasado	0.00	0.00	0.00	0.50	0.0	
3-02-032-99	Otros no clasificados						Tons. de producto
Elaboración de pan en aceite - 2099 2017 2051 2092							
3-02-036-01	Cocido en recipientes: General		0.00	0.00	9.26		Tons. Procesadas
Operaciones de triplay / aglomerados - 2435 2436 2493							
3-07-007-01	General: No clasificados						10*6 m ² triplay producido 3/8 in
3-07-007-02	Operaciones de lijado		0.00	0.00	0.00	0.00	Tons. procesadas
3-07-007-03	Secado aglomerado		0.18	0.00	0.00	0.0	
3-07-007-04	Secador de porta tabla						10000 kg secos madgada/emparejada
3-07-007-05	Tabla roca: Secador		0.00	0.15	0.50		Tons. de producto seco
3-07-007-06	Tabla roca: Presecador		0.00	0.15	0.50		
3-07-007-07	Tabla roca: Presurización		0.00	0.00	0.73		
3-07-007-08	Tabla roca: Templado		0.00	0.00	0.00		
3-07-007-09	Tabla roca: Estufa de secado		0.00	0.05	0.00		
3-07-030-01	Ventoe de tolva de almacenamiento de desecho de madera		0.29	0.00	0.00	0.0	Tons. de desecho de madera
3-07-030-02	Llenado tolva de almacenamiento de desecho de madera		0.60	0.00	0.00	0.0	

3-07-030-96	Operaciones específicas: Cepillado / lijado					1000 metros cuadrados
3-07-030-97	Operaciones específicas: Cepillado / lijado					Cada uno
3-07-030-98	Operaciones específicas: Cepillado / lijado					1000 metros de tabla
3-07-030-99	Operaciones específicas: Cepillado / lijado					Tons. procesadas

Tabla A.1.2.9. Factores de emisión para fabricación de varios productos

SCC	Nombre de proceso	Factores de emisión [kg/unidad]					Unidades
		PM ₁₀	SO ₂	NO _x	COV's	CO	
Fabricación de productos plásticos - 3080							
3-08-007-01	Perforado, extrusión / cortado, etc.		0.00	0.00	6.51		Tons. procesadas
3-08-007-02	Desmoldado		0.00	0.00	0.00		Tons. de producto
3-08-007-03	Consumo de solvente				320.32		Tons. de solvente
3-08-007-04	Consumo de adhesivo				320.32		Tons. de adhesivo
3-08-007-05	Horno de fundición de cera				0.00		Tons. de cera quemada
3-08-009-01	Poliestireno General (moldeo)				24.92		Tons. de resina consumida
Operaciones de electrodeposición 3471							
3-09-010-01	General: Proceso completo						m ² producto plateado
3-09-010-97	Otros no clasificados						Tons. fabricadas
3-09-010-98	Otros no clasificados						Litros
3-09-011-01	Baño de limpieza alcalina		0.00	0.15	0.00		Tons. procesadas
3-09-011-02	Baño de limpieza ácida		0.30	6.51	0.00		
3-09-011-03	Anodizado en marmita		0.00	0.10	0.00		
3-09-011-04	Enjuague / acabado		0.00	4.00	50.05		
Procesos de depositación metálica - 3400, 5000							
3-09-040-01	Metalización: Cable de atomización		0.00	0.00	170.17		Tons. consumo de metal atomizado
3-09-040-10	Atomización térmica de metal pulverizado		0.00	0.00	0.00		Tons. consumo de metal atomizado
3-09-040-20	Arco atomización plasma de metal pulverizado		0.00	0.00	65.06		Tons. consumo de metal atomizado
3-09-040-30	Estañado: Proceso batch	1.40					Tons. estaño consumido
Fabricación de ladrillo - 3251							
3-05-003-01	Secado de materia prima	20.52	0.00	0.00	0.00		Tons. de materia prima
3-05-003-02	Molido del material en bruto	2.66	0.00	0.00	0.00	0.00	
3-05-003-03	Almacenamiento de materia prima	6.01	0.00	0.00	0.00	0.00	
3-05-003-07	Calcinado				0.01		
3-05-003-08	Cribado	0.70	0.00	0.00	0.00	0.00	
3-05-003-09	Mezclado y combinado		0.00	0.00	0.00	0.00	Tons. producidas
3-05-003-10	Curado y encendido: Quemado de aserrín en horno de túnel	0.10					
3-05-003-11	Curado y encendido: Quemado de gas en un horno de túnel	0.01	0.00	0.09	0.02	0.03	Tons. de ladrillos producidos
3-05-003-12	C. y E: Quemado de petróleo en un horno de túnel	0.16	2.00	0.55	0.04	0.06	Tons. producidas
3-05-003-13	Curado y encendido: Quemado de Carbón en horno de túnel	0.24	3.66	0.73	0.01	0.72	
3-05-003-14	C. y E:: Quemado de periódico de gas en un horno de túnel	0.02	0.00	0.25	0.01	0.08	
3-05-003-15	C. y E: Quemado de periódico de petróleo en un	0.24	2.95	0.81	0.05	0.10	
3-05-003-16	horno de túnel	5.00	6.07	1.18	0.01	1.20	
3-05-003-98	Otros no clasificados						Litros
Cerámica arcillosa mfg. - 3261							
3-05-008-01	Secado	17.87	1.20	0.80	0.00		Tons. alimentadas al

3-05-008-02	Cribado	32.33	3.70	1.15	0.00		proceso
3-05-008-99	Otros no clasificados						Tons. producidas
Aglomeración de arcilla & cenizas volátiles - 3295							
3-05-009-01	Aglomeración de ceniza volátil	34.03			0.70		Tons. de producto terminado
3-05-009-02	Arcilla / coke aglomeración	10.21			0.70		
3-05-009-03	Arcilla natural / aglomeración cribado	3.06			0.70		
3-05-009-04	Arcilla en bruto/trituración de lutita / cribado (c, PART)	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	Tons. de materia prima
3-05-009-05	Arcilla en bruto/transferencia de lutita/transporte (c,PART)	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	
3-05-009-06	Arcilla en bruto / pila de almacenamiento de lutita		0.00	0.00	0.00	0.00	
3-05-009-07	Aglomerado arcilla/coke triturado de producto/cribado	6.41	0.00	0.00	0.00	0.00	Tons. de producto
3-05-009-08	Aglomerado arcilla/lutita triturado de producto/cribado	5.11	0.00	0.00	0.00	0.00	
3-05-009-09	Estirado de lutita enfriado de clinker		0.00	0.00	0.00	0.00	
3-05-009-10	Almacenamiento de lutita estirada		0.00	0.00	0.00	0.00	Tons. de arcilla procesada
3-05-009-15	Horno rotatorio						
3-05-009-16	Secador	31.33					

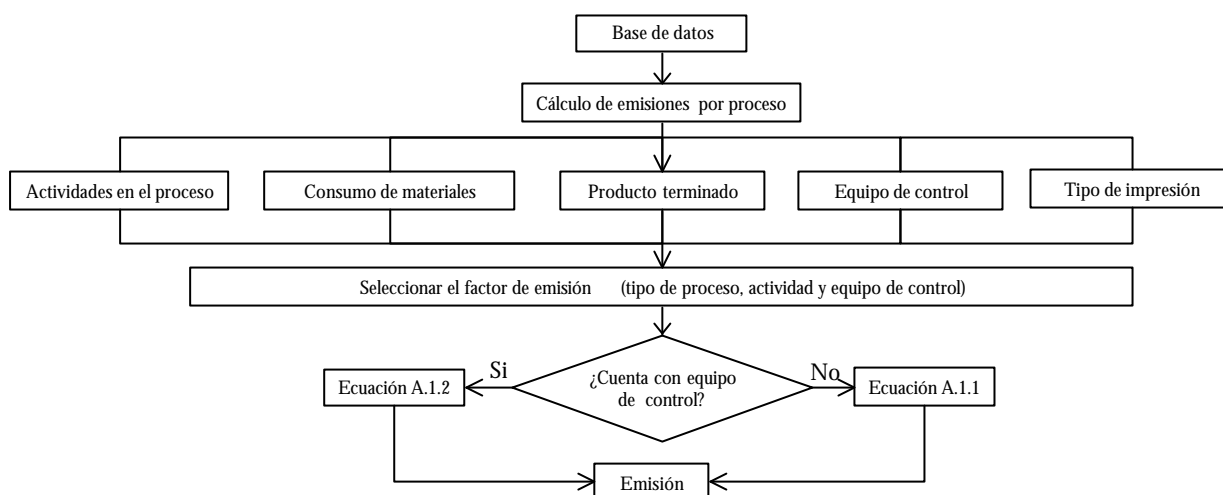
Tabla A.1.2.10. Factores de emisión para fabricación de varios productos

SCC	Nombre de proceso	Factores de emisión [kg/unidad]					Unidades
		PM ₁₀	SO ₂	NOx	COV's	CO	
Dosificación de concreto - 3270 1771 3292							
3-05-011-01	General (no fugitivas)	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	Metros cúbicos concreto
3-05-011-06	Trasferencia: Arena / agregados para elevarlos a la	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	Tons. procesadas
3-05-011-07	Vaciado de cemento: Tolva de almacenamiento	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	
3-05-011-08	Peso de tolva: llenado de cemento arena /	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	
3-05-011-09	Mezclado: llenado de cemento / arena / agregados	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	
3-05-011-10	llenado de tránsito mezclado en camiones	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	
3-05-011-11	llenado de Batch - seco en el camión	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	Metros cúbicos concreto
Piedra de cantera / procesamiento - 1411 1422 1423 1429 1499							
3-05-020-01	Triturado primario	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	Tons. materia prima
3-05-020-02	Triturado secundario/cribado	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	
3-05-020-03	Triturado terciario / cribado	0.93	0.00	0.00	0.00	0.00	
3-05-020-04	Retriturado / cribado	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Tons. procesadas
3-05-020-05	Molino fino	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
3-05-020-06	Operaciones varias: Cribado / transporte / manejo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Tons. materia prima
3-05-020-07	Almacenamiento abierto	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	Tons. producto
3-05-020-08	Corte de piedra: general		0.00	0.00	0.00	0.00	Tons. procesadas
3-05-020-09	Depotación: general (c. PART)		0.00	0.00	0.00	0.00	Tons. materia prima
3-05-020-10	Taladrado	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
3-05-020-11	Acarreo						1000 Metros por vehículo
3-05-020-12	Secado	2.50					Tons. de piedra seca
3-05-020-13	Barra de parrillado		0.00	0.00	0.00	0.00	Tons. procesadas
3-05-020-14	Cribado por sacudido		0.00	0.00	0.00	0.00	
3-05-020-15	Cribado por vibración		0.00	0.00	0.00	0.00	
3-05-020-16	Cribadoras giratorias		0.00	0.00	0.00	0.00	
3-05-020-20	Barrenación						Metros perforados
Arena / grava - 1442 1446							
3-05-025-02	Almacenamiento de agregados	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	Tons. de producto
3-05-025-05	Formación de pila: Anilador	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	Tons. de producto
3-05-025-08	Secador		0.00	0.80	0.00		Tons. de producto

El cálculo de las emisiones por proceso en la industria, consiste en revisar (ver diagrama A.1.1.2.) la información proporcionada en la cédula de operación anual; el diagrama de proceso (elaboración de un producto) por etapas incluido en la COA permite identificar los puntos de generación de emisión, el consumo de materiales por etapa y el producto terminado. Si cuenta con equipos de

control se determina la siguiente información: ¿El equipo se encuentra relacionado al punto de generación del contaminante?, ¿Qué contaminante controla y cual es su eficiencia de control?, lo anterior es suficiente para seleccionar los factores de emisión a utilizar.

Diagrama A.1.1.2. Etapas para el cálculo de emisiones por proceso.



A.2. FUENTES MOVILES

Para el cálculo de las emisiones de las fuentes móviles, fue necesario integrar y distribuir el total de vehículos existentes en la ZMVM, tal y como se muestra en la tabla A.2.1.

Tabla A.2.1. Distribución del parque vehicular de la ZMVM

ID	Tipo de vehículo ¹⁻⁵	No. de vehículo		
		Distrito Federal	Estado de México*	ZMVM
AUTG	Autos Particulares ¹	1,546,595	795,136	2,341,731
TAXG	Taxis ²	103,298	6,109	109,407
COMG	Combis ³	3,944	1,555	5,499
MICG	Microbuses ³	22,931	9,098	32,029
PICG	Pick up's ¹	73,248	262,832	336,080
CAMG	Camiones de carga a gasolina ⁴	154,647	-	154,647
V<3D	Vehículos a diesel <3 ton ⁴	4,733	-	4,733

1: Oficio SMA/DGPCC/08942/2000 de la Dirección General de Prevención y Control de la Contaminación.

2: Bando No. 9 GDF, 2000

3: Oficio DEC-010/2000 SETRAVI 1999.

4: Oficio DRT/0299/2000 SETRAVI-Dirección de Registro Público de Transporte.

5: Programa Integral de Transporte y Vialidad 95-2000, DDF SETRAVI (2000).

5A: Anuario 1998-99 SETRAVI-Dirección General de Autotransporte Urbano.

5B: SMA / DGGAA / J.U.D. De Políticas de Fuentes Móviles

* Para todos los vehículos del Estado de México, se tomó la información proporcionada por la Secretaría de Ecología del Estado de México (Verificación Estado de México-1999 , y DGTT del Estado de México -1998).

Inventario de Emisiones de la Zona Metropolitana del Valle de México 1998

TRAD	Tractocamiones a diesel ⁵	68,636	2,040	70,676
AUTD	Autobuses a diesel ^{5A}	9,236	3,269	12,505
V>3D	Vehículos a diesel = 3 ton ¹	28,580	62,360	90,940
CGLP	Camiones de carga a gas LP ^{5B}	29,968	-	29,968
MOTG	Motocicletas ⁴	72,280	424	72,704
	Total	2,118,096	1,142,823	3,260,919

Debido a que el parque vehicular que circula en la ZMVM está muy disperso, en un rango de antigüedad de más de 30 años, fue necesario ampliar la clasificación de la tabla A.2.1. para poder conocer la contribución que cada año modelo tiene al total de las emisiones producidas por las fuentes móviles; por ejemplo los autos modelo 1992 representan el 8% (valor más alto) del total de vehículos, los año modelo 1974 y anteriores el 7%, al igual que los modelos: 1991, 1993, 1994, del resto de los años modelo, el que menos contribuye representa cerca del 1%, que equivale a más de 48 mil vehículos. La ampliación a la clasificación de la tabla A.2.1 incluye una distribución en 25 años anteriores a 1998⁵⁻⁶, desde 1974 y anteriores hasta 1998. Solo hay una excepción para las motocicletas, las cuales únicamente se distribuyen en 12 años anteriores a 1998, desde 1987 y anteriores hasta 1998. Ver tablas A.2.2, A.2.3 y A.2.4.

Tabla A.2.2. Distribución de la flota vehicular por año/modelo en la ZMVM

Año/modelo	AUTG	TAXG	COMG	MICG	PICG	CAMG	V<3D	TRAD	AUTD	V>3D	CGLP	MOTG	TOTAL
1974 y ant.	160,655	628	56	317	15,132	8,389	1,192	17,412	395	14,669	156	0	219,001
1975	38,660	143	25	92	2,922	2,116	145	2,131	117	2,365	85	0	48,800
1976	38,345	140	24	91	18,466	2,270	253	3,698	144	3,073	83	0	66,587
1977	31,234	121	25	124	18,198	2,066	217	3,195	92	2,412	28	0	57,712
1978	38,772	146	27	111	4,554	2,854	253	3,708	76	3,269	98	0	53,868
1979	51,721	186	29	145	5,825	3,885	361	5,288	91	4,401	188	0	72,120
1980	68,936	242	47	114	6,998	5,504	361	5,309	365	4,949	256	0	93,083
1981	83,621	283	106	197	9,272	7,584	72	1,267	232	3,846	827	0	107,306
1982	80,043	269	137	191	9,848	7,048	217	3,215	244	4,565	844	0	106,620
1983	47,398	161	63	159	5,074	2,856	253	3,691	78	2,816	281	0	62,830
1984	56,225	190	102	164	49,586	3,591	470	6,840	226	4,165	457	0	122,016
1985	67,848	508	177	248	6,692	6,572	650	9,469	690	6,280	1,286	0	100,420
1986	66,479	845	238	356	5,946	5,054	253	3,750	181	3,383	691	0	87,176
1987	46,002	1,001	238	435	34,082	4,082	0	26	47	1,038	701	15,483	103,134
1988	64,071	1,524	185	621	20,949	4,348	0	37	117	1,647	399	2,701	96,599
1989	97,224	2,944	384	2,357	8,423	7,046	36	596	273	2,862	867	3,555	126,567
1990	129,321	9,367	552	5,567	9,112	10,164	0	188	1,833	3,167	2,221	3,760	175,252

6: Referencias para la distribución por año-modelo de la flota vehicular en la ZMVM en 1998:

Particulares y Pick Up's: Oficio SMA/DGPCC/08942/200 (padrón vehicular de la ZMVM. desglosado por año modelo y servicio; Autobuses: Oficio 5 SMA/DGPCC/08942/200 (padrón vehicular de la ZMVM desglosado por año modelo y servicio; carga gasolina: Oficio DRPT/0299/2000 Dirección de Registro Público de Transporte; Carga diesel: Oficio DRPT/0299/2000 Dirección de Registro Público de Transporte; Micros: Oficio DEC-010/2000 Dirección de Evaluación y Control SETRAVI; Combis: Oficio DEC-010/2000 Dirección de Evaluación y Control SETRAVI; Taxis: Verificación 2do. Semestre 1999, archivo magnético; Motocicletas: Oficio DRPT/0299/2000 Dirección de Registro Público de Transporte.

Nota: Para la flota vehicular del Estado de México, se utilizaron las distribuciones por tipo de vehículo proporcionadas por la Secretaría de Ecología del Estado de México (Verificación Estado de México 1999).

Nota: Para la flota de Camiones a gas LP, se utilizó información magnética proporcionada por la J.U.D. De Políticas de Fuentes Móviles de la DGGAA / SMA.

Anexo A

1991	157,754	17,092	740	9,676	11,598	12,597	0	225	2,610	4,483	2,440	4,615	223,830
1992	182,907	25,044	1,218	8,731	11,169	14,133	0	174	487	4,609	3,334	7,777	259,583
1993	175,213	26,149	598	1,234	11,162	13,208	0	134	517	4,076	2,409	8,121	242,822
1994	167,751	12,054	248	349	9,527	8,683	0	105	2,492	2,773	3,103	8,913	215,998
1995	100,917	4,114	151	208	6,014	5,322	0	65	352	1,822	2,480	3,672	125,116
1996	68,691	1,281	37	137	4,924	2,263	0	29	214	977	1,814	2,788	83,154
1997	123,661	2,245	31	142	38,582	5,862	0	47	337	1,494	1,980	4,733	179,114
1998	198,284	2,730	63	264	12,023	7,151	0	78	294	1,799	2,939	6,587	232,211

Tabla A.2.3. Distribución de la flota vehicular por año/modelo en el Distrito Federal

Año/modelo	AUTG	TAXG	COMG	MICG	PICG	CAMG	V<3D	TRAD	AUTD	V>3D	CGLP	MOTG	TOTAL
1974 y ant.	78,916	-	2	1	3,642	8,389	1,192	17,290	297	7200	156	-	117,084
1975	20,063	-	9	-	743	2,116	145	2,096	74	873	85	-	26,204
1976	20,081	-	9	-	983	2,270	253	3,668	117	1527	83	-	28,990
1977	15,479	-	4	-	970	2,066	217	3,144	21	1309	28	-	23,237
1978	19,807	-	8	-	1,477	2,854	253	3,668	32	1527	98	-	29,724
1979	27,571	-	4	-	1,896	3,885	361	5,239	32	2182	188	-	41,359
1980	37,375	-	28	1	2,277	5,504	361	5,239	233	2182	256	-	53,457
1981	46,837	-	72	1	3,102	7,584	72	1,048	148	436	827	-	60,127
1982	44,987	-	105	3	3,480	7,048	217	3,144	117	1309	844	-	61,253
1983	26,499	-	36	1	1,690	2,856	253	3,668	42	1527	281	-	36,854
1984	31,542	-	74	-	1,724	3,591	470	6,811	170	2836	457	-	47,675
1985	39,285	288	136	10	2,517	6,572	650	9,431	647	3927	1,286	-	64,749
1986	36,751	616	180	15	2,016	5,054	253	3,668	95	1527	691	-	50,867
1987	27,137	856	174	63	1,425	4,082	0	0	11	0	701	15,184	49,632
1988	39,153	1,332	129	295	2,222	4,348	0	0	64	0	399	2,690	50,633
1989	62,587	2,678	267	1,673	3,120	7,046	36	524	148	218	867	3,542	82,707
1990	88,496	9,053	386	4,598	3,631	10,164	0	0	1601	0	2,221	3,752	123,903
1991	112,657	16,745	466	8,074	4,721	12,597	0	0	2047	0	2,440	4,603	164,349
1992	133,379	24,664	980	7,342	4,273	14,133	0	0	265	0	3,334	7,754	196,124
1993	133,613	25,830	512	731	5,097	13,208	0	0	233	0	2,409	8,118	189,751
1994	128,812	11,755	199	64	4,889	8,683	0	0	2121	0	3,103	8,897	168,522
1995	77,163	3,932	119	23	3,097	5,322	0	0	244	0	2,480	3,672	96,051
1996	51,697	1,151	15	6	2,709	2,263	0	0	106	0	1,814	2,772	62,532
1997	96,175	2,034	9	11	4,888	5,862	0	0	223	0	1,980	4,715	115,897
1998	150,533	2,363	21	19	6,659	7,151	0	0	148	0	2,939	6,582	176,416

Tabla A.2.4. Distribución de la flota vehicular por año/modelo en el Estado de México

Año/modelo	AUTG	TAXG	COMG	MICG	PICG	CAMG	V<3D	TRAD	AUTD	V>3D	CGLP	MOTG	TOTAL
1974 y ant.	81,739	628	54	316	11,490	-	-	122	99	7,469	-	-	101,917
1975	18,597	143	16	92	2,179	-	-	35	43	1,493	-	-	22,596
1976	18,264	140	15	91	17,483	-	-	30	28	1,546	-	-	37,597
1977	15,755	121	21	124	17,228	-	-	52	71	1,103	-	-	34,475
1978	18,965	146	19	111	3,077	-	-	41	44	1,741	-	-	24,144
1979	24,150	186	25	145	3,929	-	-	48	59	2,219	-	-	30,761
1980	31,561	242	19	113	4,721	-	-	69	132	2,767	-	-	39,626
1981	36,784	283	34	196	6,170	-	-	219	84	3,409	-	-	47,178
1982	35,056	269	32	188	6,368	-	-	71	127	3,256	-	-	45,367
1983	20,899	161	27	158	3,384	-	-	23	36	1,289	-	-	25,977
1984	24,683	190	28	164	47,862	-	-	28	57	1,329	-	-	74,341
1985	28,563	219	41	238	4,175	-	-	38	43	2,353	-	-	35,671
1986	29,728	228	58	341	3,930	-	-	83	85	1,856	-	-	36,310
1987	18,865	145	64	372	32,657	-	-	26	36	1,038	-	299	53,502
1988	24,918	191	56	326	18,727	-	-	37	53	1,647	-	11	45,966
1989	34,637	266	117	684	5,303	-	-	72	124	2,644	-	13	43,860
1990	40,825	314	166	969	5,481	-	-	188	231	3,167	-	8	51,349
1991	45,097	346	274	1,602	6,877	-	-	225	564	4,483	-	13	59,481
1992	49,528	381	238	1,389	6,896	-	-	174	222	4,609	-	23	63,460
1993	41,600	320	86	503	6,065	-	-	134	284	4,076	-	3	53,071
1994	38,939	299	49	285	4,638	-	-	105	372	2,773	-	16	47,476
1995	23,754	182	32	185	2,917	-	-	65	108	1,822	-	-	29,065
1996	16,994	131	22	131	2,215	-	-	29	108	977	-	16	20,622