

1997	27,486	211	22	131	33,694	-	-	47	114	1,494	-	18	63,217
1998	47,751	367	42	245	5,364	-	-	78	145	1,799	-	5	55,795

Otra información básica para el cálculo de las emisiones, es el nivel de actividad de los vehículos (kilómetros recorridos promedio), desagregado al mismo nivel de la clasificación vehicular presente en las tablas A.2.2, A.2.3 y A.2.4 para este fin se tomaron como base los datos que presenta la tabla A.2.5.

**Tabla A.2.5. Kilómetros recorridos por tipo de vehículo**

Clasificación vehicular	[km/día]
Autos particulares	33
Taxis	200
Combis	200
Microbuses	200
Pick up's	60
Camiones de carga a gasolina	60
Vehículos a diesel <3 ton	60
Tractocamiones a diesel	60
Autobuses a diesel	200
Vehículos a diesel = 3 ton	60
Camiones de carga a gas LP	60
Motocicletas	33

Fuente: Estudio No. 5 , Definición de Políticas de Modernización , Inspección, Sustitución, Eliminación Definitiva, Adaptación de Vehículos y Combustibles Alternos, COMETRAVI 1997.

Con los datos del recorrido diario (tabla A.2.5), los días que circularon los vehículos en 1998 (313 días) y el número de vehículos de acuerdo a la distribución por año modelo para el Distrito Federal y el Estado de México, tablas A.2.3 y A.2.4 respectivamente, se obtuvieron los kilómetros recorridos por tipo de vehículo y año modelo en 1998 (KRV), por ejemplo para obtener los KRV de los autos particulares del año modelo 1974 y anteriores del Distrito federal y del Estado de México a partir de la ecuación 1 tenemos lo siguiente:

$$KRV_{ij} = (KD_i) (NV_{ij}) (DA) \quad \text{Ecuación 1}$$

Donde

$KRV_{ij}$  Kilómetros recorridos por el tipo de vehículo i del año modelo j [km año]

:

$KD_i$ : Kilómetros recorridos por el tipo de vehículo i [km/día]

$NV_{ij}$ : Número de vehículos del tipo i del año modelo j

$DA_i$ : Días al año que circulan los vehículos [días / año]

Datos

	Distrito Federal		Estado de México	
	Valor	Fuente	Valor	Fuente
$KD_i$ [km/día]	33	valor de la celda sombreada de la	33	valor de la celda sombreada de la

## Anexo A

		tabla A.2.5		tabla A.2.5
$NV_{ij}$ [#]	78,916	valor de la celda sombreada de la tabla A.2.3	81,739	valor de la celda sombreada de la tabla A.2.4
$DA_i$ [días/año]	313		313	

Sustituyendo los valores anteriores en la ecuación 1 tenemos:

$KRV_{AUTG\ 1974\ y\ ant.} = (33) (78,916) (313) = 815,123,364\ km / año$  Distrito Federal

$KRV_{AUTG\ 1974\ y\ ant.} = (33) (81,739) (313) = 844,282,131\ km / año$  Estado de México

Los resultados de este ejemplo corresponden al valor de la celda sombreada de la tabla A.2.6 para el Distrito Federal y A.2.7 para el Estado de México. De igual forma como en el ejemplo anterior se calcularon todos los valores presentes en las tablas A.2.6 y A.2.7.

**Tabla. A.2.6. Nivel de actividad por tipo de vehículo y año modelo para el Distrito Federal**

Año/Modelo	Millones de Kilómetros recorridos al año [KRV]												TOTAL
	AUTG	TAXG	COMG	MICG	PICG	CAMG	V<3D	TRAD	AUTD	V>3D	CGLP	MOTG	
1974 y ant.	815	-	0	0	68	158	22	325	19	135	3	-	1,545
1975	207	-	1	-	14	40	3	39	5	16	2	-	326
1976	207	-	1	-	18	43	5	69	7	29	2	-	380
1977	160	-	0	-	18	39	4	59	1	25	1	-	307
1978	205	-	1	-	28	54	5	69	2	29	2	-	393
1979	285	-	0	-	36	73	7	98	2	41	4	-	545
1980	386	-	2	0	43	103	7	98	15	41	5	-	700
1981	484	-	5	0	58	142	1	20	9	8	16	-	743
1982	465	-	7	0	65	132	4	59	7	25	16	-	780
1983	274	-	2	0	32	54	5	69	3	29	5	-	472
1984	326	-	5	-	32	67	9	128	11	53	9	-	639
1985	406	18	9	1	47	123	12	177	40	74	24	-	931
1986	380	39	11	1	38	95	5	69	6	29	13	-	684
1987	280	54	11	4	27	77	-	-	1	-	13	157	623
1988	404	83	8	18	42	82	-	-	4	-	8	28	677
1989	646	168	17	105	59	132	1	10	9	4	16	37	1,203
1990	914	567	24	288	68	191	-	-	100	-	42	39	2,233
1991	1,164	1,048	29	505	89	237	-	-	128	-	46	48	3,293
1992	1,378	1,544	61	460	80	265	-	-	17	-	63	80	3,948
1993	1,380	1,617	32	46	96	248	-	-	15	-	45	84	3,562
1994	1,330	736	12	4	92	163	-	-	133	-	58	92	2,621
1995	797	246	7	1	58	100	-	-	15	-	47	38	1,310
1996	534	72	1	0	51	42	-	-	7	-	34	29	770
1997	993	127	1	1	92	110	-	-	14	-	37	49	1,424
1998	1,555	148	1	1	125	134	-	-	9	-	55	68	2,097
Total	15,975	6,466	247	1,435	1,376	2,904	89	1,289	578	537	563	747	32,206

**Tabla. A.2.7. Nivel de actividad por tipo de vehículo y año modelo para el Estado de México**

Año Modelo	Millones de Kilómetros recorridos al año [KRV]												Total
	AUTG	TAXG	COMG	MICG	PICG	CAMG	V<3D	TRAD	AUTD	V>3D	CGLP	MOTG	
1974 y ant.	844	9	3	20	216	-	-	2	6	140	-	-	1,271
1975	192	9	1	6	41	-	-	1	3	28	-	-	280
1976	189	9	1	6	328	-	-	1	2	29	-	-	564
1977	163	8	1	8	324	-	-	1	4	21	-	-	529

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

1978	196	9	1	7	58	-	-	1	3	33	-	-	307
1979	249	12	2	9	74	-	-	1	4	42	-	-	392
1980	326	15	1	7	89	-	-	1	8	52	-	-	500
1981	380	18	2	12	116	-	-	4	5	64	-	-	601
1982	362	17	2	12	120	-	-	1	8	61	-	-	583
1983	216	10	2	10	64	-	-	0	2	24	-	-	328
1984	255	12	2	10	899	-	-	1	4	25	-	-	1,207
1985	295	14	3	15	78	-	-	1	3	44	-	-	452
1986	307	14	4	21	74	-	-	2	5	35	-	-	462
1987	195	9	4	23	613	-	-	0	2	19	-	3	870
1988	257	12	3	20	352	-	-	1	3	31	-	0	680
1989	358	17	7	43	100	-	-	1	8	50	-	0	583
1990	422	20	10	61	103	-	-	4	14	59	-	0	693
1991	466	22	17	100	129	-	-	4	35	84	-	0	858
1992	512	24	15	87	130	-	-	3	14	87	-	0	871
1993	430	20	5	31	114	-	-	3	18	77	-	0	697
1994	402	19	3	18	87	-	-	2	23	52	-	0	606
1995	245	11	2	12	55	-	-	1	7	34	-	-	367
1996	176	8	1	8	42	-	-	1	7	18	-	0	261
1997	284	13	1	8	633	-	-	1	7	28	-	0	976
1998	493	23	3	15	101	-	-	1	9	34	-	0	679
Total	8,213	382	97	570	4,936	-	-	38	205	1,171	-	4	15,617

### Factores de emisión de HC, CO y NOx

Las emisiones de hidrocarburos totales (HC), monóxido de carbono (CO) y óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), se obtuvieron a partir de tres fuentes:

- ?? Para los vehículos a diesel y motocicletas se utilizaron los factores de emisión del modelo computacional Mobile5a.3 MCMA, desarrollado por la USEPA y modificado para la ZMVM por Radian Internacional.
- ?? Para los vehículos a gasolina se utilizaron los factores de emisión medidos por el Instituto Mexicano del Petróleo (IMP).
- ?? Para los vehículos a gas licuado del petróleo (GLP), se usaron los factores de emisión reportados en el Greenhouse Gas Inventory Reference Manual Vol. 3, desarrollado por el Intergovernment Panel on Climate Change (IPCC).

Como ya se mencionó, para el caso de los vehículos a diesel y las motocicletas, se utilizó el modelo Mobile5a.3 con dicho modelo se calcularon los factores de emisión para cada tipo de vehículo y año modelo para los contaminantes antes mencionados. La información proporcionada al modelo se muestra en la tabla A.2.8.

**Tabla A.2.8. Información proporcionada al Mobile5a.3**

Parámetro	Datos Proporcionados
Región	Ciudad a una altitud igual o mayor a 5,550 ft (1,677mts.)
Año calendario a evaluar	Enero 1°. 1999
Velocidad promedio	36 km/hr
Temperatura ambiente	17.0 °C
RVP de gasolina	7.1 psi
Temperatura máxima	27.0°C
Temperatura mínima	11.0°C

El modelo Mobile 5 MCMA tiene 3 bases de datos que contienen información que es representativa del parque vehicular de la ZMVM, dichas bases contienen los siguientes datos:

- ?? Número total de vehículos por tipo, de acuerdo a la clasificación del modelo
- ?? Kilometraje anual promedio recorrido por tipo de vehículo y año modelo
- ?? Porcentaje de vehículos existentes por tipo de vehículo y año modelo

De éstas, la base REGMC.INP se modificó para el cálculo de los factores, quedando como se muestra en la figura A.2.1.

**Figura A.2.1. Archivo REGMC.INP**

```
1 Vcount : LDGV LDGT1 LDGT2 HDGV LDDV LDDT HDDT MC for Mexico City (ELD 1993, DGGAA 1998)
2451,341,216,0,2451,341,174,72
```

En la figura A.2.1 se observa que el archivo REGMC.INP se compone de dos filas, la primera tiene los ocho tipos de vehículos que considera el modelo Mobile 5 MCMA y la segunda el total de vehículos de cada categoría, en este archivo se deben alimentar las cifras en forma de entero y dividido entre 1,000, como se indica en el manual del Mobile 5- México, Documentation and User's Guide.

El archivo de entrada que se utilizó en el modelo Mobile5a.3 se muestra en la figura A.2.2.

**Figura A.2.2. Archivo de entrada al Mobile5a.3: " inv98.run "**

```

1  PROMPT -
MOBILE5a.3-MCMA: FACTORES DE EMISION INVENTARIO DE EMISIONES 1998
1  TAMFLG - PORCENTAJES DE MODIFICACION POR DEFAULT.
1  SPDFLG - UNA VELOCIDAD PROMEDIO PARA TODOS LOS TIPOS DE VEHICULOS
1  VMFLAG - USO DE KRV QUE PROPORCIONA EL MOBILE5a.3
4  MYMRFG - DATOS MODIFICADOS PARA LA Z.M.V.M.
5  NEWFLG - SE UTILIZAN LAS BERIS INCLUIDAS EN EL MOBILE5a.3
1  IMFLAG - NO SE APLICA NINGUN TIPO DE PIM
1  ALHFLG - NO SE APLICAN FACTORES DE CORRECCION
1  ATPFLG - SE APLICAN LOS PROGRAMAS DE ANTIMODIFICACION CONTENIDOS EN EL MODELO
1  RLFLAG - SE APLICAN LAS TASAS DE EMISION POR RECARGA DE GASOLINA POR DEFAULT
1  LOCFLG - SE DA SOLAMENTE UN REGISTRO LAP PARA EL ESCENARIO
2  TEMFLG - EL MODELO UTILIZA LA TEMPERATURA AMBIENTE PROPORCIONADA POR EL USUARIO
5  OUTFMT - IMPRIME UN FORMATO CON FACTORES DE EMISION POR TIPO DE VEHICULO Y AÑO MODELO
4  PRTFLG - IMPRIME LOS FACTORES DE EMISION PARA HC, CO Y NOx
1  IDLFLG - OPCION INHABILITADA EN EL MODELO MOBILE5a.3
1  NMHFLG - IMPRIME LOS HC COMO THC
1  HCFLAG - NO SE IMPRIMEN LOS HC DESGLOSADOS
.13118 .12408 .11737 .11103 .10503 .09935 .09398 .08889 .08409 .07954 LDGV miles
.07524 .07117 .06733 .06369 .06024 .05698 .05390 .05099 .04823 .04562
.04600 .04600 .04600 .04600 .04600
.15640 .14590 .13610 .12696 .11843 .11048 .10306 .09614 .08968 .08366 LDGT1 miles
.07804 .07280 .06791 .06335 .05909 .05512 .05142 .04797 .04475 .04174
.04200 .04200 .04200 .04200 .04200
.17608 .16217 .14937 .13758 .12671 .11671 .10749 .09901 .09119 .08399 LDGT 2 miles
.07736 .07125 .06562 .06044 .05567 .05127 .04723 .04350 .04006 .03690
.03700 .03700 .03700 .03700 .03700
.18211 .16767 .15437 .14213 .13086 .12048 .11093 .10213 .09403 .08657 HDGV miles
.07971 .07339 .06757 .06221 .05728 .05273 .04855 .04470 .04116 .03789
.03800 .03800 .03800 .03800 .03800
.17825 .16478 .15233 .14081 .13017 .12033 .11124 .10283 .09506 .08788 LDDV miles
.08123 .07509 .06942 .06417 .05932 .05484 .05069 .04686 .04332 .04005
.04000 .04000 .04000 .04000 .04000
.20140 .17572 .15432 .13639 .12133 .10863 .09788 .08877 .08103 .07444 LDDT miles
.06883 .06405 .05999 .05655 .05365 .05123 .04924 .04763 .04637 .04543
.04500 .04500 .04500 .04500 .04500
.17608 .16217 .14937 .13758 .12671 .11671 .10749 .09901 .09119 .08399 HDDV miles
.07736 .07125 .06562 .06044 .05567 .05127 .04723 .04350 .04006 .03690
.03700 .03700 .03700 .03700 .03700
.04786 .04475 .04164 .03853 .03543 .03232 .02921 .02611 .02300 .01989 MC miles
.01678 .01368 .00000 .00000 .00000 .00000 .00000 .00000 .00000 .00000
.00000 .00000 .00000 .00000 .00000
.046 .046 .039 .057 .092 .094 .089 .075 .060 .043 LDGV
.027 .019 .026 .028 .022 .018 .030 .031 .025 .015
.018 .007 .011 .022 .060
.004 .004 .038 .044 .077 .082 .071 .076 .061 .054 LDGT1
.036 .024 .033 .040 .026 .026 .056 .050 .036 .018
.021 .008 .014 .028 .073
.019 .019 .008 .016 .034 .054 .220 .268 .148 .069 LDGT2
.019 .013 .014 .014 .009 .007 .012 .012 .009 .009
.009 .004 .007 .007
.011 .011 .008 .011 .010 .007 .007 .008 .005 .010 LDGV

```

Para el cálculo de las emisiones de los vehículos a diesel y motocicletas, con los factores de emisión del Mobile5a.3, se distribuyó dicha flota conforme a la clasificación que utiliza el modelo. De acuerdo a esta clasificación los vehículos a diesel y motocicletas que circulan en la ZMVM quedaron distribuidos como se muestra en la tabla A.2.9.

**Tabla A.2.9. Distribución de vehículos de acuerdo a la clasificación del Mobile5a.3**

Clasificación Mobile5a.3 MCMA	Vehículos en Operación en la ZMVM
-------------------------------	-----------------------------------

Camionetas ligeras a diesel (LDDT por sus siglas en inglés)	Vehículo a diesel < a 3 ton.
Vehículos pesados a diesel (HDDV por sus siglas en inglés)	Tractocamiones, autobuses y vehículo a diesel > a 3 ton.
Motocicletas (MC)	Motocicletas

Para realizar el cálculo de emisiones para los vehículos a gasolina (exceptuando motocicletas) se tomaron los factores de emisión reportados por el IMP<sup>8</sup>, los cuales están divididos por tipo de tecnología (por año modelo) y de acuerdo a los siguientes tipos de vehículos:

- ?? Vehículos particulares (autos particulares)
- ?? Taxis, Combis, Microbuses
- ?? Pick up's
- ?? Camiones (camiones de carga a gasolina)

De la clasificación anterior tenemos que para homologar con la clasificación vehicular propuesta en estas memorias de cálculo, tenemos que los vehículos particulares corresponden a los autos particulares y los camiones a los camiones de carga a gasolina. La distribución de los factores de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno por tipo de vehículo y por año se presentan en las tablas A.2.10, A.2.11 y A.2.12 respectivamente, las cuales muestran los resultados de la aplicación del modelo Mobile5a.3 para motocicletas y vehículos a diesel, los factores de emisión del IMP y los factores de emisión del IPCC.

**Tabla A.2.10. Factores de emisión para HC por tipo de vehículo**

Año	Factor de emisión para HC [g/km]											
	AUTG	TAXG	COMG	MICG	PICG	CAMG	V<3D	TRAD	AUTD	V>3D	CGLP	MOTG
1974 y ant.	6.255	6.255	5.651	9.856	4.442	7.448	1.988	5.797	5.797	5.797	3.680	---
1975	6.255	6.255	5.651	9.856	4.442	7.448	1.988	5.797	5.797	5.797	3.680	---
1976	6.255	6.255	5.651	9.856	4.442	7.448	1.975	5.768	5.768	5.768	3.680	---
1977	6.255	6.255	5.651	9.856	4.442	7.448	1.949	5.811	5.811	5.811	3.680	---
1978	6.255	6.255	5.651	9.856	4.442	7.448	1.908	5.818	5.818	5.818	3.680	---
1979	6.255	6.255	5.651	9.856	4.442	7.448	1.895	5.716	5.716	5.716	3.680	---
1980	6.255	6.255	5.651	9.856	4.442	7.448	1.872	5.732	5.732	5.732	3.680	---
1981	5.684	5.684	5.651	9.856	4.442	7.448	1.870	5.709	5.709	5.709	0.280	---
1982	5.684	5.684	5.651	9.856	4.442	7.448	1.846	5.699	5.699	5.699	0.280	---
1983	5.684	5.684	5.651	9.856	4.442	7.448	1.819	5.680	5.680	5.680	0.280	---
1984	5.684	5.684	5.651	9.856	4.442	7.448	1.800	5.679	5.679	5.679	0.280	---
1985	5.684	5.684	5.651	9.856	4.442	7.448	1.782	5.627	5.627	5.627	0.280	---
1986	4.545	4.545	5.651	9.856	4.442	7.448	1.750	5.628	5.628	5.628	0.280	---
1987	4.545	4.545	5.651	9.856	4.442	7.448	1.721	5.608	5.608	5.608	0.280	9.669
1988	4.545	4.545	5.651	9.856	4.442	7.448	1.676	5.578	5.578	5.578	0.280	9.669
1989	3.590	3.590	5.651	9.856	4.442	7.448	1.661	5.574	5.574	5.574	0.280	9.535
1990	3.590	3.590	5.651	9.856	4.442	7.448	1.623	5.557	5.557	5.557	0.280	9.250
1991	2.456	1.841	5.651	9.856	4.442	7.448	1.588	5.523	5.523	5.523	0.280	9.115
1992	2.456	1.841	5.651	9.856	4.442	7.448	1.551	5.479	5.479	5.479	0.280	8.967
1993	1.047	1.841	5.651	9.856	4.442	7.448	0.749	4.150	4.150	4.150	0.280	4.054
1994	1.047	1.841	5.651	9.856	1.867	2.087	0.725	3.690	3.690	3.690	0.280	3.296
1995	1.047	1.841	5.651	9.856	1.867	2.087	0.448	3.494	3.494	3.494	0.280	3.059
1996	1.047	1.841	5.651	9.856	1.867	2.087	0.414	2.994	2.994	2.994	0.280	2.345

8 Estos factores de emisión son preliminares y experimentales.

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

1997	1.047	1.841	5.651	9.856	1.867	2.087	0.378	2.998	2.998	2.998	0.280	2.135
1998	1.047	1.841	5.651	9.856	1.867	2.087	0.337	2.990	2.990	2.990	0.280	1.910

**Tabla A.2.11. Factores de emisión para CO por tipo de vehículo**

Año	Factor de emisión para CO [g/km]											
	AUTG	TAXG	COMG	MICG	PICG	CAMG	V<3D	TRAD	AUTD	V>3D	CGLP	MOTG
1974 y ant.	76.40	76.400	59.40	108.10	48.20	80.90	2.926	12.767	12.767	12.767	8.000	---
1975	76.40	76.400	59.40	108.10	48.20	80.90	2.926	12.767	12.767	12.767	8.000	---
1976	76.40	76.400	59.40	108.10	48.20	80.90	2.897	12.679	12.679	12.679	8.000	---
1977	76.40	76.400	59.40	108.10	48.20	80.90	2.897	12.753	12.753	12.753	8.000	---
1978	76.40	76.400	59.40	108.10	48.20	80.90	2.831	12.695	12.695	12.695	8.000	---
1979	76.40	76.400	59.40	108.10	48.20	80.90	2.815	12.597	12.597	12.597	8.000	---
1980	76.40	76.400	59.40	108.10	48.20	80.90	2.789	12.551	12.551	12.551	8.000	---
1981	55.60	55.600	59.40	108.10	48.20	80.90	2.786	12.551	12.551	12.551	0.300	---
1982	55.60	55.600	59.40	108.10	48.20	80.90	2.755	12.510	12.510	12.510	0.300	---
1983	55.60	55.600	59.40	108.10	48.20	80.90	2.717	12.460	12.460	12.460	0.300	---
1984	55.60	55.600	59.40	108.10	48.20	80.90	2.688	12.430	12.430	12.430	0.300	---
1985	55.60	55.600	59.40	108.10	48.20	80.90	2.673	12.357	12.357	12.357	0.300	---
1986	39.60	39.600	59.40	108.10	48.20	80.90	2.632	12.316	12.316	12.316	0.300	---
1987	39.60	39.600	59.40	108.10	48.20	80.90	2.598	12.251	12.251	12.251	0.300	37.147
1988	39.60	39.600	59.40	108.10	48.20	80.90	2.576	12.251	12.251	12.251	0.300	37.147
1989	31.40	31.400	59.40	108.10	48.20	80.90	2.516	12.183	12.183	12.183	0.300	36.822
1990	31.40	31.400	59.40	108.10	48.20	80.90	2.489	12.111	12.111	12.111	0.300	36.386
1991	23.70	15.200	59.40	108.10	48.20	80.90	2.438	12.083	12.083	12.083	0.300	35.902
1992	23.70	15.200	59.40	108.10	48.20	80.90	2.391	12.022	12.022	12.022	0.300	35.322
1993	7.300	15.200	59.40	108.10	48.20	80.90	2.336	11.941	11.941	11.941	0.300	25.000
1994	7.300	15.200	59.40	108.10	11.70	48.00	2.277	11.202	11.202	11.202	0.300	24.225
1995	7.300	15.200	59.40	108.10	11.70	48.00	1.395	10.654	10.654	10.654	0.300	23.626
1996	7.300	15.200	59.40	108.10	11.70	48.00	1.368	10.230	10.230	10.230	0.300	22.970
1997	7.300	15.200	59.40	108.10	11.70	48.00	1.333	10.127	10.127	10.127	0.300	22.271
1998	7.300	15.200	59.40	108.10	11.70	48.00	1.294	10.060	10.060	10.060	0.300	21.528

**Tabla A.2.12. Factores de emisión para NO<sub>x</sub> por tipo de vehículo**

Año	Factor de emisión para NO <sub>x</sub> [g/km]											
	AUTG	TAXG	COMG	MICG	PICG	CAMG	V<3D	TRAD	AUTD	V>3D	CGLP	MOTG
1974 y ant.	2.10	2.100	2.70	4.75	3.370	5.750	1.776	17.360	17.360	17.360	2.10	---
1975	2.10	2.100	2.70	4.75	3.370	5.750	1.776	17.360	17.360	17.360	2.10	---
1976	2.10	2.100	2.70	4.75	3.370	5.750	1.764	17.354	17.354	17.354	2.10	---
1977	2.10	2.100	2.70	4.75	3.370	5.750	1.738	17.323	17.323	17.323	2.10	---
1978	2.10	2.100	2.70	4.75	3.370	5.750	1.723	17.303	17.303	17.303	2.10	---
1979	2.10	2.100	2.70	4.75	3.370	5.750	1.700	17.103	17.103	17.103	2.10	---
1980	2.10	2.100	2.70	4.75	3.370	5.750	1.673	17.091	17.091	17.091	2.10	---
1981	2.10	2.100	2.70	4.75	3.370	5.750	1.676	17.076	17.076	17.076	0.50	---
1982	2.10	2.100	2.70	4.75	3.370	5.750	1.656	17.038	17.038	17.038	0.50	---
1983	2.10	2.100	2.70	4.75	3.370	5.750	1.644	17.037	17.037	17.037	0.50	---
1984	2.10	2.100	2.70	4.75	3.370	5.750	1.632	16.950	16.950	16.950	0.50	---
1985	2.10	2.100	2.70	4.75	3.370	5.750	1.599	16.843	16.843	16.843	0.50	---
1986	2.10	2.100	2.70	4.75	3.370	5.750	1.582	16.788	16.788	16.788	0.50	---
1987	2.10	2.100	2.70	4.75	3.370	5.750	1.562	16.716	16.716	16.716	0.50	0.179
1988	2.10	2.100	2.70	4.75	3.370	5.750	1.554	16.623	16.623	16.623	0.50	0.179
1989	2.40	2.400	2.70	4.75	3.370	5.750	1.510	16.573	16.573	16.573	0.50	0.170
1990	2.40	2.400	2.70	4.75	3.370	5.750	1.484	16.516	16.516	16.516	0.50	0.175
1991	2.40	1.480	2.70	4.75	3.370	5.750	1.463	16.425	16.425	16.425	0.50	0.166
1992	2.40	1.480	2.70	4.75	3.370	5.750	1.424	16.309	16.309	16.309	0.50	0.163
1993	1.50	1.480	2.70	4.75	3.370	5.750	1.031	12.795	12.795	12.795	0.50	0.409
1994	1.50	1.480	2.70	4.75	1.640	3.200	1.005	11.364	11.364	11.364	0.50	0.408

1995	1.50	1.480	2.70	4.75	1.640	3.200	0.986	10.760	10.760	10.760	0.50	0.407
1996	1.50	1.480	2.70	4.75	1.640	3.200	0.962	10.462	10.462	10.462	0.50	0.407
1997	1.50	1.480	2.70	4.75	1.640	3.200	0.934	10.446	10.446	10.446	0.50	0.409
1998	1.50	1.480	2.70	4.75	1.640	3.200	0.901	10.438	10.438	10.438	0.50	0.409

En las tablas A.2.10, A.2.11 y A.2.12 se tiene un mismo valor para todos los años modelo en combis y microbuses, esto es debido a que las pruebas realizadas por el IMP para estos vehículos fue con años modelo 1991 a 1998, con los cuales se obtuvo un solo factor de emisión representativo de este rango de vehículos, por cada categoría (combis y microbuses) y para cada contaminante (HC, CO y NOx). Y también tenemos que para estas categorías el número de combis y microbuses de este rango de años modelo representan el mayor porcentaje del total, por ejemplo:

?? Las combis modelo 1990 a 1996 representan el 64% del total de combis que circulan en la ZMVM.

?? Los microbuses modelo 1990 a 1995 representan más del 80% del total de microbuses que circulan en la ZMVM.

En el caso de los taxis las mediciones realizadas en el IMP fueron para años modelo 1991 a 1998 y para los cálculos del presente inventario se utilizaron los valores obtenidos para dichos años modelo y para el resto se utilizaron los factores de emisión correspondientes a los años modelo de los autos particulares por no contar con mediciones de taxis para los años modelo 1990 y anteriores.

A demás cabe mencionar que las combis y microbuses se caracterizan por ser vehículos a los que se les cambia continuamente el motor por uno nuevo o reconstruido, debido a los altos recorridos diarios que reportan y consecuentemente el rápido desgaste del mismo, por lo tanto, aunque se tengan años modelo anteriores a 1991, se asume que sus emisiones serán muy similares a las del grupo tecnológico utilizado para las pruebas.

### *Cálculo de las emisiones de HC, CO y NO<sub>x</sub>*

Con los datos del nivel de actividad por tipo de vehículo y año modelo, tablas A.2.6, A.2.7 para el Distrito Federal y el Estado de México respectivamente y los factores de emisión, tablas A.2.10 para HC, tabla A.2.11 para CO y tabla A.2.12 para NOx se obtuvieron las emisiones de cada contaminante, para cada año modelo y tipo de vehículo en el Distrito Federal y el Estado de México para 1998. Las emisiones reportadas de la ZMVM son la suma del Distrito Federal y el Estado de México.

A continuación se muestra un ejemplo para obtener las emisiones de HC para autos particulares del año modelo 1974 y anteriores para el Distrito Federal y el Estado de México a partir de la ecuación 2.

$$E_{ijk} = (KRV_{ij}) (FE_{ijk}) / (1,000,000)$$

Ecuación 2



Donde

$E_{ijk}$ : Emisión del tipo de vehículo  $i$  del año modelo  $j$  del contaminante  $k$  [ton/año]  
 $KRV_{ij}$ : Kilómetros recorridos por el tipo de vehículo  $i$  del año modelo  $j$  [km/año]  
 $Fe_{ijk}$ : Factor de emisión del tipo de vehículo  $i$  del año modelo  $j$  del contaminante  $k$  [g/Km]  
 1,000,000 Factor de conversión de gramos a toneladas  
 :

Datos

	Distrito Federal		Estado de México	
	Valor	Fuente	Valor	Fuente
$KRV_{ij}$ [km/año]	815,123,364	corresponde al valor sombreado de la tabla A.2.6	844,282,131	corresponde al valor sombreado de la tabla A.2.7
$FE_{ijk}$ [g/km]	6.255	corresponde al valor sombreado de la tabla A.2.10	6.255	corresponde al valor sombreado de la tabla A.2.10

Sustituyendo los valores anteriores en la ecuación 2, tenemos:

#### Distrito Federal

$$E_{AUTG\ 1974\ y\ ant.\ HC} = (815,123,364) (6.255)/1,000,000 = 5,099\ \text{ton/año}$$

#### Estado de México

$$E_{AUTG\ 1974\ y\ ant.\ HC} = (844,282,131) (6.255)/1,000,000 = 5,281\ \text{ton/año}$$

De esta forma tenemos la emisión de hidrocarburos totales de los autos particulares modelo 1974 y anteriores en la ZMVM.

#### Zona Metropolitana del Valle de México

$$E_{AUTG\ 1974\ y\ ant.\ HC} = 5,099 + 5,281 = 10,380\ \text{ton/año}$$

Los resultados de este ejemplo corresponden al valor de la celda sombreada de la tabla A.2.13 para la Zona Metropolitana del Valle de México.

De igual forma como en el ejemplo anterior se calcularon todos los valores presentes en las tablas A.2.13, A.2.14 y A.2.15.

**Tabla A.2.13. Inventario de emisiones de HC por tipo de vehículo en la ZMVM**

## Anexo A

Año	Emisiones [ton/año]											
	AUTG	TAXG	COMG	MICG	PICG	CAMG	V<3D	TRAD	AUTD	V>3D	CGLP	MOTG
1974 y ant.	10,380	246	20	196	1262	1,173	45	1903	144	1603	11	0
1975	2,498	56	9	57	244	296	5	233	42	258	6	0
1976	2,477	55	9	56	1540	317	9	403	52	335	6	0
1977	2,018	47	9	77	1518	289	8	348	33	263	2	0
1978	2,505	57	10	69	380	399	9	402	27	354	7	0
1979	3,342	73	10	89	486	543	13	569	33	474	13	0
1980	4,454	95	17	71	584	770	13	570	131	531	18	0
1981	4,909	101	37	122	774	1,061	3	136	83	412	4	0
1982	4,699	96	48	118	822	986	8	344	87	489	4	0
1983	2,783	57	22	98	423	400	9	394	28	300	1	0
1984	3,301	67	36	101	4137	502	16	729	81	444	2	0
1985	3,983	181	62	153	558	919	22	1001	243	664	7	0
1986	3,121	240	84	220	496	707	8	396	64	357	4	0
1987	2,160	285	84	269	2843	571	0	3	16	109	4	1546
1988	3,008	434	65	383	1748	608	0	4	41	173	2	270
1989	3,605	662	136	1454	703	986	1	62	95	300	5	350
1990	4,795	2105	195	3435	760	1,422	0	20	638	331	12	359
1991	4,002	1970	262	5970	968	1,762	0	23	902	465	13	435
1992	4,640	2886	431	5387	932	1,977	0	18	167	474	18	720
1993	1,895	3014	212	761	931	1,847	0	10	134	318	13	340
1994	1,814	1389	88	216	334	340	0	7	576	192	16	303
1995	1,091	474	53	128	211	209	0	4	77	120	13	116
1996	743	148	13	84	173	89	0	2	40	55	10	68
1997	1,337	259	11	88	1353	230	0	3	63	84	10	104
1998	2,144	315	22	163	422	280	0	4	55	101	15	130
Total	81,705	15,310	1,945	19,761	24,599	18,683	168	7,587	3,853	9,205	215	4,742

Tabla A.2.14. Inventario de emisiones de CO por tipo de vehículo en la ZMVM

Año	Emisiones [ton/año]											
	AUTG	TAXG	COMG	MICG	PICG	CAMG	V<3D	TRAD	AUTD	V>3D	CGLP	MOTG
1974 y ant.	126,779	3,003	208	2,145	13,697	12,745	66	4,175	316	3,517	23	0
1975	30,508	683	92	623	2,645	3,215	8	511	93	567	13	0
1976	30,260	671	91	613	16,715	3,449	14	886	115	736	12	0
1977	24,647	579	94	840	16,473	3,139	12	762	73	575	4	0
1978	30,596	697	100	753	4,122	4,337	13	883	60	778	15	0
1979	40,815	887	107	980	5,273	5,903	19	1,251	72	1,041	28	0
1980	54,400	1,160	176	774	6,335	8,362	19	1,251	287	1,166	39	0
1981	48,023	984	392	1,334	8,393	11,522	4	299	182	906	5	0
1982	45,968	937	510	1,290	8,915	10,708	11	755	191	1,072	5	0
1983	27,220	559	234	1,073	4,593	4,339	13	864	61	659	2	0
1984	32,287	660	379	1,110	44,885	5,456	24	1,597	176	972	3	0
1985	38,965	1,767	657	1,675	6,058	9,984	33	2,197	534	1,457	7	0
1986	27,192	2,094	886	2,409	5,383	7,679	12	867	139	782	4	0
1987	18,816	2,481	884	2,946	30,851	6,201	0	6	36	239	4	5,941
1988	26,207	3,778	687	4,202	18,963	6,606	0	8	90	379	2	1,036
1989	31,533	5,787	1,428	15,950	7,624	10,705	2	136	208	655	5	1,352
1990	41,943	18,412	2,051	37,670	8,249	15,443	0	43	1,389	720	13	1,413
1991	38,618	16,263	2,751	65,478	10,499	19,139	0	51	1,974	1,017	14	1,711
1992	44,775	23,830	4,527	59,086	10,110	21,473	0	39	367	1,040	19	2,837
1993	13,211	24,882	2,224	8,350	10,104	20,066	0	30	387	914	14	2,097
1994	12,649	11,470	921	2,364	2,093	7,827	0	22	1,748	583	17	2,230
1995	7,609	3,915	560	1,406	1,322	4,798	0	13	235	365	14	896
1996	5,179	1,219	139	924	1,082	2,040	0	6	137	188	10	661
1997	9,324	2,136	117	963	8,477	5,284	0	9	214	284	11	1,089
1998	14,951	2,598	234	1,784	2,642	6,446	0	15	185	340	17	1,465
Total	822,477	131,453	20,448	216,740	255,503	216,865	249	16,675	9,270	20,956	298	22,729

Tabla A.2.15. Inventario de emisiones de NO<sub>x</sub> por tipo de vehículo en la ZMVM

Año	Emisiones [ton/año]											
	AUTG	TAXG	COMG	MICG	PICG	CAMG	V<3D	TRAD	AUTD	V>3D	CGLP	MOTG
1974 y ant.	3,485	83	9	94	958	906	40	5,677	430	4,782	6	0
1975	839	19	4	27	185	228	5	695	127	771	3	0
1976	832	18	4	27	1,169	245	8	1,205	157	1,002	3	0
1977	677	16	4	37	1,152	223	7	1,040	100	785	1	0
1978	841	19	5	33	288	308	8	1,205	82	1,062	4	0
1979	1,122	24	5	43	369	420	12	1,698	98	1,414	7	0
1980	1,495	32	8	34	443	594	11	1,704	391	1,588	10	0
1981	1,814	37	18	59	587	819	2	406	248	1,233	8	0
1982	1,736	35	23	57	623	761	7	1,029	260	1,461	8	0
1983	1,028	21	11	47	321	308	8	1,181	84	901	3	0
1984	1,220	25	17	49	3,138	388	14	2,177	240	1,326	4	0
1985	1,472	67	30	74	424	710	20	2,995	728	1,986	12	0
1986	1,442	111	40	106	376	546	8	1,182	190	1,067	6	0
1987	998	132	40	129	2,157	441	0	8	49	326	7	29
1988	1,390	200	31	185	1,326	470	0	11	122	514	4	5
1989	2,410	442	65	701	533	761	1	185	283	891	8	6
1990	3,206	1,407	93	1,655	577	1,098	0	58	1,895	982	21	7
1991	3,911	1,584	125	2,877	734	1,360	0	69	2,684	1,383	23	8
1992	4,534	2,320	206	2,596	707	1,526	0	53	497	1,412	31	13
1993	2,715	2,423	101	367	706	1,426	0	32	414	979	23	34
1994	2,599	1,117	42	104	293	522	0	22	1,773	592	29	38
1995	1,564	381	25	62	185	320	0	13	237	368	23	15
1996	1,064	119	6	41	152	136	0	6	140	192	17	12
1997	1,916	208	5	42	1,188	352	0	9	220	293	19	20
1998	3,072	253	11	78	370	430	0	15	192	353	28	28
Total	47,380	11,093	930	9,524	18,961	15,297	150	22,678	11,640	27,662	308	215

### Emisiones de $PM_{10}$

Para el caso del cálculo de las emisiones de partículas menores a 10 micrones ( $PM_{10}$ ), se utilizaron factores de emisión reportados en el estudio Measurement of Exhaust Particulate Matter Emissions from In-use Light Duty Motor Vehicle in Denver Colorado Area, realizado por la Universidad de Colorado en 1998, los cuales se enlistan en la tabla A.2.16.

**Tabla A.2.16. Factores de emisión para  $PM_{10}$**

Tipo de combustible	Factor de emisión $PM_{10}$ [g/km]
Gasolina	0.029
Diesel	1.5
Gas LP	0.029

Con los datos del nivel de actividad por tipo de vehículo y año modelo, tablas A.2.6. y A.2.7. para el Distrito Federal y el Estado de México respectivamente y los factores de emisión de  $PM_{10}$  (ver tabla A.2.16) se obtuvieron las emisiones para cada año modelo y tipo de vehículo en el Distrito Federal y el Estado de México para 1998. Las emisiones reportadas de la Zona Metropolitana del Valle de México, son la suma del Distrito Federal y el Estado de México. A continuación se muestra un ejemplo de la secuencia de cálculo y obtener las emisiones de  $PM_{10}$  para los autos particulares de los años modelo 1974 y anteriores en el Distrito Federal y el Estado de México a partir de la ecuación 2.

#### Distrito Federal

$$E_{\text{AUTG 1974 y ant. } PM_{10}} = (815,123,364) (0.029)/1,000,000 = 23.6 \text{ ton/año}$$

#### Estado de México

$$E_{\text{AUTG 1974 y ant. } PM_{10}} = (844,282,131) (0.029)/1,000,000 = 24.5 \text{ ton/año}$$

#### Zona Metropolitana del Valle de México

$$E_{\text{AUTG 1974 y ant. } PM_{10}} = 23.6 + 24.5 = 48.1 \text{ ton/año}$$

Los resultados de este ejemplo, corresponden al valor de la celda sombreada de la tabla A.2.17 para la Zona Metropolitana del Valle de México.

De igual forma como en el ejemplo anterior se calcularon todos los valores presentes en la tabla A.2.17.

**Tabla A.2.17. Inventario de emisiones de PM<sub>10</sub> por tipo de vehículo en la ZMVM**

Año	Emisiones [ton/año]											
	AUTG	TAXG	COMG	MICG	PICG	CAMG	V<3D	TRAD	AUTD	V>3D	CGLP	MOTG
>1975	48.1	1.1	0.10	0.6	8.2	4.6	33.6	490.5	37.1	413.2	0.08	0.0
1975	11.6	0.3	0.04	0.2	1.6	1.2	4.1	60.0	11.0	66.6	0.05	0.0
1976	11.5	0.3	0.04	0.2	10.1	1.2	7.1	104.2	13.5	86.6	0.05	0.0
1977	9.4	0.2	0.05	0.2	9.9	1.1	6.1	90.0	8.7	68.0	0.02	0.0
1978	11.6	0.3	0.05	0.2	2.5	1.6	7.1	104.5	7.1	92.1	0.05	0.0
1979	15.5	0.3	0.05	0.3	3.2	2.1	10.2	149.0	8.6	124.0	0.10	0.0
1980	20.6	0.4	0.09	0.2	3.8	3.0	10.2	149.5	34.3	139.4	0.14	0.0
1981	25.0	0.5	0.19	0.4	5.0	4.1	2.0	35.7	21.8	108.3	0.45	0.0
1982	24.0	0.5	0.25	0.3	5.4	3.8	6.1	90.6	22.9	128.6	0.46	0.0
1983	14.2	0.3	0.11	0.3	2.8	1.6	7.1	104.0	7.4	79.3	0.15	0.0
1984	16.8	0.3	0.19	0.3	27.0	2.0	13.2	192.7	21.3	117.3	0.25	0.0
1985	20.3	0.9	0.32	0.4	3.6	3.6	18.3	266.8	64.8	176.9	0.70	0.0
1986	19.9	1.5	0.43	0.6	3.2	2.8	7.1	105.6	17.0	95.3	0.38	0.0
1987	13.8	1.8	0.43	0.8	18.6	2.2	0.0	0.7	4.4	29.2	0.38	4.6
1988	19.2	2.8	0.34	1.1	11.4	2.4	0.0	1.0	11.0	46.4	0.22	0.8
1989	29.1	5.3	0.70	4.3	4.6	3.8	1.0	16.8	25.6	80.6	0.47	1.1
1990	38.7	17.0	1.00	10.1	5.0	5.5	0.0	5.3	172.1	89.2	1.21	1.1
1991	47.3	31.0	1.34	17.6	6.3	6.9	0.0	6.3	245.1	126.3	1.33	1.4
1992	54.8	45.5	2.21	15.9	6.1	7.7	0.0	4.9	45.8	129.8	1.82	2.3
1993	52.5	47.5	1.09	2.2	6.1	7.2	0.0	3.8	48.6	114.8	1.31	2.4
1994	50.2	21.9	0.45	0.6	5.2	4.7	0.0	3.0	234.0	78.1	1.69	2.7
1995	30.2	7.5	0.27	0.4	3.3	2.9	0.0	1.8	33.0	51.3	1.35	1.1
1996	20.6	2.3	0.07	0.2	2.7	1.2	0.0	0.8	20.1	27.5	0.99	0.8
1997	37.0	4.1	0.06	0.3	21.0	3.2	0.0	1.3	31.7	42.1	1.08	1.4
1998	59.4	5.0	0.11	0.5	6.5	3.9	0.0	2.2	27.6	50.7	1.60	2.0
Total	701	199	10	59	183	84	133	1,990	1,174	2,562	16	22

### Emisiones de SO<sub>2</sub>

Las emisiones de bióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), se calculan mediante un balance de masa, tomando en cuenta las ventas de combustibles y el contenido de azufre, tabla A.2.18 y utilizando las ecuaciones 3 y 4 se obtiene una emisión por tipo de combustible, la cual se distribuye por tipo de vehículo utilizando las fracciones del nivel de actividad por tipo de vehículo de las tablas A.2.6, A.2.7 para el Distrito Federal y el Estado de México respectivamente. Las emisiones reportadas de la ZMVM son la suma del Distrito Federal y el Estado de México.

**Tabla A.2.18. Consumo de combustibles y propiedades**

Combustible	Ventas en 1998 [m <sup>3</sup> ] <sup>9</sup>	Densidad <sup>9</sup> [ton/m <sup>3</sup> ]	Azufre <sup>10</sup> [%peso]
PEMEX Magna	6,066,650	0.73	0.039
PEMEX Premium	405,110	0.73	0.022
PEMEX Diesel	1,606,913	0.83	0.04
Gas L.P.	53,129*	---	0.14 [kg/ton]*

<sup>9</sup> Fuente: PEMEX Refinación.

<sup>10</sup> Oficio fechado el lunes 21 de junio de 1999 de la Subdirección de Producción de PEMEX Refinación dirigido al Dr. Adrián Fernández Bremauntz, Director General del Instituto Nacional de Ecología.

\* Programa para la reducción y eliminación de fugas de gas LP en instalaciones domésticas,

TÜV RHEINLAND 2000. El consumo de Gas L.P. está reportado en toneladas para 1998.

A continuación se muestra un ejemplo para obtener las emisiones de SO<sub>2</sub> para los autos particulares del año modelo 1974 y anteriores en la ZMVM a partir de las ecuaciones 3 y 4, los resultados se presentan en la tabla A.2.19.

$$E_{SO_2 i} = (C_i) (P_i) (S_i) 2 \quad \text{Ecuación 3}$$

Ecuación 4

$$E_{SO_2 j} = (KRV_j) / (KRV_i) (E_{SO_2 i})$$

Donde

Abreviatura	Descripción	Valor Magna	Valor Premium
$E_{SO_2 i}$ :	Emisión de SO <sub>2</sub> del combustible i [ton/año]	-	-
$C_i$ :	Consumo de combustible i total [m <sup>3</sup> /año]	6,066,650	405,110
$P_i$ :	Densidad del combustible i [ton/m <sup>3</sup> ] <sup>A</sup>	0.73	0.73
$S_i$ :	Contenido de azufre presente en el combustible i [%peso/100] para gasolina y diesel [kg/ton] para gas LP	0.00039	0.00022
2:	Factor de conversión de masa para cambiar de azufre a masa SO <sub>x</sub> (como SO <sub>2</sub> )	-	-
$E_{SO_2 j}$ :	Emisión de SO <sub>2</sub> del tipo de vehículo j [ton/año]	-	-
$KRV_j$ :	KRV del tipo de vehículo j [km/año]	29,150,063,448	14,202,638,674
$KRV_i$ :	KRV del tipo de combustible i [km/año]	-	-

Nota A: En el caso de GLP no se utiliza la densidad dado que el consumo se reporta en ton/año, y en el caso de la gasolina y diesel éste se reporta en m<sup>3</sup>/año

Sustituyendo los valores de la tabla anterior en la ecuación 3, por tipo de gasolina tenemos:

$$E_{SO_2 \text{ (Magna)}} = (6,066,650) (0.73) (.00039) 2 = 3,454 \text{ ton/año}$$

$$E_{SO_2 \text{ (Premium)}} = (405,110) (0.736) (.00022) 2 = 131 \text{ ton/año}$$

$$\text{Emisión total de SO}_2 \text{ por consumo de gasolinas en la ZMVM} = 3,454 + 131 = 3,585 \text{ ton/año}$$

De las tablas A.2.6. y A.2.7.

$$KRV_{\text{vehículos a gasolina DF}} = 29,150,063,448 \text{ km/año}$$

$$KRV_{\text{vehículos a gasolina EdoMéx}} = 14,202,638,674 \text{ km/año}$$

$$KRV_{\text{vehículos a gasolina total}} = 29,150,063,448 + 14,202,638,674 = 43,352,702,122 \text{ km/año}$$

Sustituyendo los valores de la tabla anterior en la ecuación 4, para el Distrito Federal y el Estado de México tenemos:

#### Distrito Federal

$E_{SO_2} \text{ (AUTG 1974 y ant.)} = (15,974,779,755 / 43,352,702,122) (3,585) = 1,321$   
ton/año

#### Estado de México

$E_{SO_2} \text{ (AUTG 1974 y ant.)} = (8,212,963,063 / 43,352,702,122) (3,585) = 679$  ton/año

#### Zona Metropolitana del Valle de México

$E_{SO_2} \text{ (AUTG 1974 y ant.)} = 1,321 + 679 = 2,000$  ton/año

La emisión de  $SO_2$  así obtenida se muestra en la tabla A.2.19. (celda sombreada).

**Tabla A.2.19. Inventario de emisiones de  $SO_2$  en la ZMVM**

Clasificación Vehicular	Emisiones de $SO_2$ [ton/año]
Autos particulares	2,000
Taxis	567
Combis	28
Microbuses	166
Pick up's	522
Camiones de carga a gasolina	240
Vehículos a diesel <3 ton	24
Tractocamiones a diesel	363
Autobuses a diesel	214
Vehículos a diesel = 3 ton	468
Camiones de carga a gas LP	15
Motocicletas	63
<b>Total</b>	<b>4,670</b>

De esta forma las emisiones de contaminantes por tipo de vehículo para 1998 en el Distrito Federal y el Estado de México y la Zona Metropolitana del Valle de México quedaron conformado como se muestra en las tablas A.2.20, A.2.21 y A.2.22 respectivamente.

**Tabla A.2.20. Inventario de emisiones por fuentes móviles en el Distrito Federal, 1998**

Tipo de vehículo	Emisiones [ton/año]				
	PM <sub>10</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	NOx	HC
Autos particulares	463	1,321	481,161	30,824	48,854.0
Taxis	188	535	115,200	10,366	13,733
Combis	7	20	14,665	667	1,395
Microbuses	42	119	155,175	6,819	14,148
Pick up	40	114	51,058	3,913	5,035