

RESUMEN EJECUTIVO

**MEJORAMIENTO DEL INVENTARIO DE EMISIONES DE
LA REGION METROPOLITANA**

INFORME FINAL

Santiago, Diciembre de 2000

I. INTRODUCCION

I.1 PRESENTACION

El presente documento corresponde al Informe Final del estudio “Mejoramiento del Inventario de Emisiones de la Región Metropolitana”, ejecutado por el Centro Nacional del Medio Ambiente, CENMA, para la Comisión Nacional del Medio Ambiente, Dirección Región Metropolitana.

I.2 OBJETIVOS DEL ESTUDIO

Los objetivos generales del estudio son los siguientes:

- Mejoramiento de la Línea base de emisiones 1997 – 2005:
Esto corresponde a una corrección de la línea base entregada en el estudio previo¹. La línea base de emisiones representa la situación sin aplicación del PPDA.
- Inventario de emisiones 2000:
Elaboración del inventario de emisiones de la Región Metropolitana, con información actualizada al año 2000.
- Sistema de administración de inventarios de emisiones, SAIE:
Puesta a punto del Sistema de Administración del Inventario de Emisiones de la Región Metropolitana, SAIE, desarrollado en el estudio previo¹, para su utilización como herramienta que facilite y sistematice la generación de inventarios de emisiones y la evaluación de escenarios.

II. LÍNEA BASE DE EMISIONES 1997 – 2005

Se llevó a cabo una exhaustiva revisión de la línea base de emisiones 1997-2005, entregada en el estudio previo, producto de lo cual se elaboró una versión corregida de ésta, que contempla las siguientes mejoras fundamentales, en los grupos de fuentes que se indica:

- Fuentes Móviles:
 - Generación e incorporación de perfiles de flujos especiales para buses.
 - Revisión y modificación de los criterios utilizados para la proyección de la composición vehicular al año 2005.
 - Revisión y mejora del cálculo de emisiones asociadas a maquinarias agrícolas.
 - Se incorporó estimaciones de emisiones de Amoníaco (NH₃).
- Fuentes Estacionarias:
 - Se mejoró el cálculo de emisiones de pequeños procesos industriales y panaderías, haciendo uso de información base 1997, provenientes de la base de datos FFIJAS del mismo año, proporcionada por Proceff.

¹ CENMA 1999. Actualización del Inventario de Emisiones de la Región Metropolitana. Informe Final para la Comisión Nacional del Medio Ambiente. Diciembre 1999.

- Se mejoró el cálculo de emisiones de grandes procesos, haciendo uso de la información contenida en la Declaración de emisiones 1997, proporcionada por Proceff
- Se incorporó estimaciones de emisiones de Amoníaco

En las Tablas 1 a 6, se presentan los resultados obtenidos para la línea base 1997-2005, para cada grupo de fuentes.

III. INVENTARIO 2000

Se elaboró el inventario de emisiones atmosféricas correspondiente al año 2000 para la Región Metropolitana. Dicho inventario fue desarrollado haciendo uso de las mismas metodologías utilizadas en la línea base 1997-2005 y con la información base más reciente que caracteriza el nivel de actividad de las fuentes, a que se tuvo disposición.

En las Tablas 7 a 9, se presentan los resultados obtenidos.

Tabla 1. Fuentes Estacionarias 1997

SUB-GRUPO	CATEGORIA	SUB-CATEGORIA	RUBRO	MP (1) [ton/año]	CO [ton/año]	NOx [ton/año]	VOC [ton/año]	SOx [ton/año]	NH3 [ton/año]	
PUNTUALES	Combustión	Combustión externa puntual	Generación eléctrica	47.42	127.83	515.01	10.27	2,505.91	32.46	
			Calderas industriales	1,302.35	2,578.04	4,105.70	112.21	14,483.79	465.27	
			Calderas de calefacción	174.92	197.71	428.12	13.82	847.42	35.33	
			Incineración de residuos	1.65	0.10	0.46	0.01	0.48	0.02	
			Sub-Total Comb. Externa Puntual	1,526.35	2,903.68	5,049.29	136.31	17,837.60	533.08	
		Combustión interna	Grupos electrógenos	0.28	0.04	0.38	0.01	1.04	0.01	
			Sub-Total Comb. Interna	0.28	0.04	0.38	0.01	1.04	0.01	
		Procesos	Ind. metalúrgica secundaria	Productos de hierro y acero	128.14	2,086.98	97.79	16.03	183.67	3.83
				Productos de cobre y bronce	45.73	105.06	10.51	0.96	15.29	0.38
				Productos de cinc	0.17	0.09	0.51	0.01	0.00	0.01
	Productos de aluminio			10.16	2.89	11.99	0.19	18.20	0.55	
	Productos de plomo			5.47	0.79	3.83	0.08	192.23	0.12	
	Tratamiento de superficies			9.32	0.10	1.14	0.03	3.27	0.02	
	Sub-Total Ind. Met. Sec.			198.99	2,195.91	125.77	17.30	412.66	4.90	
	Ind. de productos minerales			Producción de cemento	459.81	816.01	1,241.87	33.62	635.99	78.13
				Producción de cal	41.64	266.94	138.01	8.49	248.99	2.01
				Producción de yeso	23.67	363.99	219.26	12.28	395.14	0.73
				Producción de vidrio y fritas	37.76	77.29	648.28	4.25	357.96	6.59
				Producción de ladrillos	158.19	2,536.32	231.88	47.83	536.54	39.73
				Fabricación de productos cerámicos	60.49	40.66	78.75	14.19	99.60	6.33
				Fabricación de mezclas de asfalto	7.56	7.89	5.38	6.77	2.44	0.23
				Manejo de áridos	19.36	6.48	30.87	0.63	23.30	1.00
				Fabricación de lana mineral						
				Productos de asbesto	1.76	0.08	0.47	0.01	0.00	0.01
				Fabricación de abrasivos						
			Fabricación de carbón coque	36.27	2.77	4.68	0.05	32.13	0.75	
			Fabricación de pigmentos	7.80	0.71	7.76	0.18	22.35	0.13	
			Producción de molibdenos	14.28	324.56	57.78	7.97	1,727.01	0.37	
	Producción primaria de cobre									
	Sub-Total Ind. Prod. Min.		868.58	4,443.70	2,664.99	136.28	4,081.46	136.01		
	Industria química		Industria química	46.06	3.37	13.71	0.21	19.01	0.90	
			Sub-Total Ind. Química	46.06	3.37	13.71	0.21	19.01	0.90	
	Ind. madera y el papel		Fabricación y reciclaje de papel	12.45	2.52	10.04	0.14	14.89	0.50	
			Fabr.n de artículos y muebles de madera							
			Fabricación de madera elaborada							
			Fabricación de artículos de papel	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Sub-Total Ind. Mad y Papel		12.64	2.52	10.04	0.14	14.89	0.50		
	Ind. aliment. y agropecuaria		Procesamiento de granos	50.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			Panaderías	34.96	51.87	86.55	2.96	110.11	8.98	
			Faenamiento de animales	0.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			Fabricación de alimentos	0.68	0.16	0.35	0.01	0.00	0.02	
			Producción de vinos y licores	NE			NE			
Curtiembres			0.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
Sub-Total Ind. Alim. y Agropecuaria			86.52	52.03	86.90	2.97	110.11	9.00		

Tabla 1. Fuentes Estacionarias 1997 (Continuación)

SUB-GRUPO	CATEGORIA	SUB-CATEGORIA	RUBRO	MP (1) [ton/año]	CO [ton/año]	NOx [ton/año]	VOC [ton/año]	SOx [ton/año]	NH3 [ton/año]
	Evaporativas	Evaporativas puntuales	Recubrimiento industrial de superficies	41.58	1.06	6.17	537.96	0.57	0.11
			Desengrase				NE		
			Limpieza de estanques				NE		
			Producción y envasado de GLP	6.59	12.03	47.96	1,492.33	71.17	2.37
			Industria de artes gráficas	9.52	1.04	6.22	0.17	0.01	0.09
			Fabricación de productos de cuero	0.19	1.68	3.66	0.11	0.01	0.23
			Estampado y teñido de telas	0.15	0.11	0.68	0.02	0.00	0.01
			Sub-Total Evaporativas Puntuales	58.05	15.93	64.69	2,030.59	71.78	2.81
SUB-TOTAL PUNTUALES				2,797.46	9,617.17	8,015.77	2,323.82	22,548.56	687.21
AREALES	Residencial	Comb. ext. residencial	Gas Licuado	23.28	153.73	756.90	60.67	1.17	1.48
			Gas de Ciudad	26.91	94.21	220.81	26.50	1.41	0.39
			Gas Natural	0.05	0.16	0.37	0.04	0.00	2.07
			Kerosene	65.71	131.42	473.13	65.53	309.77	16.58
			Leña	586.26	1,286.73	72.29	99.63		40.23
		Sub-Total Com. Ext. Residencial	1,178.38	2,664.49	1,580.87	318.47	312.35	91.94	
		Evaporativas residencial	Solventes de uso domestico				1,499.08		
			Pintado arquitectónico (4)				8,747.02		
			Uso de Adhesivos (5)				6,219.55		
			Residenciales de NH3						1,770.12
	Fugas residenciales de GLP					10,882.59			
	Sub-Total Evap. Residencial	0.00	0.00	0.00	27,348.24	0.00	1,770.12		
	Comerciales	Evaporativas comercial	Distribución de combustible				4,993.12		
			Lavasecos				320.55		
			Pintado de vehículos	0.03	0.00	0.00	1,049.82	0.00	0.00
			Aplicación de asfalto				12,207.60		
			Fugas comerciales de GLP				139.04		
		Sub-Total Evap. Comercial	0.03	0.00	0.00	18,710.13	0.00	0.00	
		Rest.s y comida rápida	Restoranes	NE	NE	NE	NE	NE	NE
			Asadurías	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Sub-Total Rest. Comid. rápida			NE	NE	NE	NE	NE	NE	
Otras		Disposición de residuos	Emisiones de Vertederos		NE	NE	NE		NE
	Aguas servidas					NE		20.98	
	Quema abierta de Basura		NE	NE	NE	NE	NE	NE	
	Sub-Total Disp. Residuos		NE	NE	NE	NE	NE	20.98	
	Quemas	Quemas agrícolas	75.40	475.85	0.00	89.50	0.00	17.18	
		Quema de neumáticos	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
		Incendios forestales	182.45	1,129.51	17.35	108.86	0.00	4.30	
		Incendios urbanos	168.99	2,615.81	61.61	216.52	0.00	33.58	
		Cigarrillos	85.35	NE	NE			26.11	
		Sub-Total Quemas	512.19	4,221.17	78.96	414.88	0.00	81.17	
	Emisiones biogénicas	Emisiones Biogénicas			218.00	9,379.00		NE	
		Crianza de animales	NE					12,002.32	
Sub-Total Biogénicas				218.00	9,379.00		12,002.32		

Tabla 1. Fuentes Estacionarias 1997 (Continuación)

SUB-GRUPO	CATEGORIA	SUB-CATEGORIA	RUBRO	MP (1) [ton/año]	CO [ton/año]	NOx [ton/año]	VOC [ton/año]	SOx [ton/año]	NH3 [ton/año]
		Actividades agricolas	Aplicación de fertilizantes						4,063.12
			Aplicación de pesticidas				126.23		NE
			Sub-Total Act. Agricolas	0.00	0.00	0.00	126.23	0.00	4,063.12
		No clasificados	No clasificados	3.32	0.66	3.55	0.07	5.75	0.12
				Sub-Total No clasificadas	3.32	0.66	3.55	0.07	5.75
		SUB-TOTAL AREALES		1,217.75	5,888.08	1,824.01	56,230.92	318.10	17,998.58
SUB-TOTAL FUENTES ESTACIONARIAS				4,015.21	15,505.25	9,839.78	58,554.74	22,866.66	18,685.78

Notas:

- NE: No estimado
- Celda en blanco: no corresponde
- Los datos de emisión de MP pueden ser considerados como MP10, esto debido a que la mayoría corresponden a medición de emisiones en procesos de combustión y cálculos con factores de emisión
- En la aplicación de pesticidas agrícolas, el dato es solo referencia, e incluye; Herbicidas, Insecticidas, Fungicidas, Desinfectantes y Raticidas.
- Producción y envasado de GLP incluyen, Sector industrial, Almacenamiento en planta, Envasados en recipientes Portátiles, Envasados en camiones y estanques
- Los cálculos emisiones de pintado arquitectónico fueron estimados a partir del total de pintura usada en la RM (sólo al agua y al aceite), no se contó con antecedentes para distinguir aplicaciones entre rubro industrial y otros.
- El cálculo de emisiones asociadas al uso de adhesivos se ha estimado a partir del total de adhesivo empleado en la RM. El uso de adhesivo por su forma más amplia de aplicación, en pegado de revestimientos y en el hogar, se considera de uso Residencial.

Tabla 2. Fuentes Estacionarias 2005

SUB-GRUPO	CATEGORIA	SUB-CATEGORIA	RUBRO	MP (1)	CO	NOx	VOC	SOx	NH3	
				[ton/año]	[ton/año]	[ton/año]	[ton/año]	[ton/año]	[ton/año]	
PUNTALES	Combustión	Combustión externa puntual	Generación eléctrica	185.64	347.05	1,296.50	17.28	3,962.52	50.55	
			Calderas industriales	767.65	1,892.93	4,050.59	139.32	7,015.72	249.72	
			Calderas de calefacción	252.02	223.52	594.72	22.20	1,039.31	38.35	
			Incineración de residuos	2.47	0.16	0.69	0.01	0.72	0.03	
			Sub-Total Comb. Externa Puntual	1,207.78	2,463.66	5,942.49	178.81	12,018.27	338.66	
		Combustión interna	Grupos electrógenos	0.42	0.06	0.56	0.01	1.55	0.01	
			Sub-Total Comb. Interna	0.42	0.06	0.56	0.01	1.55	0.01	
		Procesos	Ind. metalúrgica secundaria	Productos de hierro y acero	192.22	3,130.73	146.70	24.04	275.53	5.74
				Productos de cobre y bronce	68.60	157.60	15.77	1.44	22.93	0.57
				Productos de cinc	0.26	0.13	0.76	0.02	0.00	0.01
	Productos de aluminio			15.25	4.33	17.99	0.29	27.31	0.82	
	Productos de plomo			8.20	1.19	5.75	0.12	288.37	0.18	
	Tratamiento de superficies			13.98	0.16	1.70	0.04	4.91	0.03	
	Sub-Total Ind. Met. Sec.			298.51	3,294.13	188.67	25.95	619.04	7.36	
	Ind. de productos minerales			Producción de cemento	689.76	1,224.11	1,862.96	50.44	954.07	117.20
				Producción de cal	62.46	400.45	207.03	12.74	373.52	3.01
				Producción de yeso	35.50	546.03	328.92	18.42	592.76	1.10
				Producción de vidrio y fritas	56.64	115.95	972.50	6.38	536.98	9.89
				Producción de ladrillos	237.31	3,804.79	347.84	32.60	804.88	59.60
				Fabricación de productos cerámicos	90.74	61.00	118.14	21.29	149.40	9.50
				Fabricación de mezclas de asfalto	11.34	11.84	8.08	10.15	3.66	0.34
				Manejo de áridos	29.04	9.71	46.30	0.95	34.95	1.50
				Fabricación de lana mineral						
				Productos de asbesto	2.64	0.12	0.70	0.02	0.00	0.01
				Fabricación de abrasivos						
			Fabricación de carbón coque	54.41	4.16	7.02	0.07	48.20	1.13	
			Fabricación de pigmentos	11.70	1.06	11.64	0.27	33.53	0.20	
			Producción de molibdenos	21.42	486.87	86.68	11.95	2,590.73	0.55	
	Sub-Total Ind. Prod. Min.		1,302.98	6,666.08	3,997.81	165.29	6,122.68	204.03		
	Industria química		Industria química	69.09	5.05	20.57	0.31	28.52	1.35	
			Sub-Total Ind. Química	69.09	5.05	20.57	0.31	28.52	1.35	
	Ind. madera y el papel		Fabricación y reciclaje de papel	18.68	3.78	15.05	0.21	22.34	0.74	
			Fabr. de artí. y muebles de madera							
			Fabricación de madera elaborada							
			Fabricación de artículos de papel	0.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Sub-Total Ind. Mad y Papel		18.96	3.78	15.05	0.21	22.34	0.74		
	Ind. aliment. y agropecuaria		Procesamiento de granos	75.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			Panaderías	53.70	80.48	133.98	4.69	167.46	13.85	
			Faenamiento de animales	0.61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			Fabricación de alimentos	1.03	0.24	0.52	0.02	0.00	0.03	
			Producción de vinos y licores	NE			NE			
			Curtiembres	0.59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Sub-Total Ind. Alim. y Agropecuaria			131.04	80.72	134.50	4.71	167.47	13.88		

Tabla 2. Fuentes Estacionarias 2005 (Continuación)

SUB-GRUPO	CATEGORIA	SUB-CATEGORIA	RUBRO	MP (1) [ton/año]	CO [ton/año]	NOx [ton/año]	VOC [ton/año]	SOx [ton/año]	NH3 [ton/año]	
	Evaporativas		Desengrase				NE			
			Limpieza de estanques				NE			
			Producción y envasado de GLP	9.89	18.05	71.94	1,367.05	106.77	3.56	
			Industria de artes gráficas	2.36	0.92	4.04	0.15	0.01	0.02	
			Fabricación de productos de cuero	0.29	2.52	5.49	0.17	0.02	0.34	
			Estampado y teñido de telas	0.23	0.17	1.02	0.03	0.00	0.02	
			Sub-Total Evaporativas Puntuales	75.15	23.26	91.75	6,592.85	107.66	4.09	
		SUB-TOTAL PUNTUALES		3,103.92	12,536.74	10,391.41	6,968.14	19,087.55	570.12	
	AREALES	Residencial	Comb. ext. residencial	Gas Licuado	26.33	173.97	857.10	68.52	1.26	1.63
				Gas de Ciudad	13.39	46.95	110.27	13.31	0.77	0.21
				Gas Natural	2.16	7.56	17.73	2.13	0.11	98.56
				Kerosene	32.73	65.27	235.68	32.68	154.61	8.24
				Leña	586.26	1,286.73	72.29	99.63		40.23
			Sub-Total Com. Ext. Residencial	1,139.73	2,591.82	1,350.93	285.24	156.75	180.17	
			Evaporativas residencial	Solventes de uso domestico				1,678.16		
				Pintado arquitectónico (4)				10,899.30		
				Uso de Adhesivos (5)				11,778.68		
Residenciales de NH3									2,011.10	
Fugas residenciales de GLP						12,312.20				
Sub-Total Evap. Residencial		0.00	0.00	0.00	36,668.34	0.00	2,011.10			
Comerciales		Evaporativas comercial	Distribución de combustible				7,003.60			
			Lavasecos				320.56			
			Pintado de vehículos	0.04	0.00	0.00	1,688.36	0.00	0.00	
			Aplicación de asfalto				12,207.60			
		Fugas comerciales de GLP				161.32				
		Sub-Total Evap. Comercial	0.04	0.00	0.00	21,381.44	0.00	0.00		
		Rest.s y comida rápida	Restoranes		NE	NE	NE	NE	NE	NE
			Asadurías		NE	NE	NE	NE	NE	NE
Sub-Total Rest. Comid. rápida			NE	NE	NE	NE	NE	NE		
Otras	Disposición de residuos	Emisiones de Vertederos		NE	NE	NE		NE		
		Aguas servidas				NE		734.35		
		Quema abierta de Basura	NE	NE	NE	NE	NE	NE		
		Sub-Total Disp. Residuos	NE	NE	NE	NE	NE	734.35		
	Quemas	Quemas agrícolas	75.10	473.98	0.00	89.15	0.00	17.11		
		Quema de neumáticos	NE	NE	NE	NE	NE	NE		
		Incendios forestales	182.45	1,129.51	17.35	108.86		4.30		
		Incendios urbanos	189.18	2,928.31	68.97	242.38	0.00	37.59		
		Cigarrillos	119.71	NE	NE			24.35		
		Sub-Total Quemas	566.44	4,531.80	86.32	440.39	0.00	83.35		
	Emisiones biogénicas	Emisiones Biogénicas			218.00	9,379.00		NE		
		Crianza de animales	NE					22,699.33		
Sub-Total Biogénicas				218.00	9,379.00		22,699.33			

Tabla 2. Fuentes Estacionarias 2005 (Continuación)

SUB-GRUPO	CATEGORIA	SUB-CATEGORIA	RUBRO	MP (1) [ton/año]	CO [ton/año]	NOx [ton/año]	VOC [ton/año]	SOx [ton/año]	NH3 [ton/año]
		Actividades agrícolas	Aplicación de fertilizantes						4,063.12
			Aplicación de pesticidas				126.23		NE
			Sub-Total Act. Agrícolas		0.00	0.00	0.00	126.23	0.00
		SUB-TOTAL AREALES		1,232.34	6,113.27	1,602.71	68,211.77	165.38	29,740.29
SUB-TOTAL FUENTES ESTACIONARIAS				4,336.26	18,650.01	11,994.13	75,179.91	19,252.92	30,310.41

Notas:

- NE: No estimado
- Celda en blanco: no corresponde
- Los datos de emisión de MP pueden ser considerados como MP10, esto debido a que la mayoría corresponden a medición de emisiones en procesos de combustión y cálculos con factores de emisión de MP10.
- En la aplicación de pesticidas agrícolas, el dato es solo referencia, e incluye; Herbicidas, Insecticidas, Fungicidas, Desinfectantes y Raticidas.
- Producción y envasado de GLP incluyen, Sector industrial, Almacenamiento en planta, Envasados en rec. Portátiles, Envasados en camiones y estanques
- Los cálculos emisiones de pintado arquitectónico fueron estimados a partir del total de pintura usada en la RM (sólo al agua y al aceite), no se contó con antecedentes para distinguir aplicaciones entre rubro industrial y otros.
- El calculo de emisiones se ha estimado a partir del total de adhesivo empleado en la RM. El uso de adhesivo por su forma mas amplia de aplicación, en pegado de revestimientos y en el hogar, se considera de uso Residencial.

Tabla 3. Fuentes Móviles en ruta, 1997

Categoría	Sub-Categoría	MP ton/año	CO ton/año	NOx ton/año	COV ton/año	SO2 ton/año	NH3 ton/año	veh-km anual
Buses	Pre-EPA91	489.17	2299	6939	723	420	1	393279000
	EPA91	125.09	685	2893	323	250	1	234455000
	EPA94	42.7	301	1133	166	137	0	128572000
	Interurbanos	136.99	637	2128	176	134	0.5	151555000
	Pullman	102.669612	462.400187	1893.86209	267.069346	138.265169	0.59984737	108240407
Camiones	2 Ejes	459.457617	1953.36728	4173.44405	1076.8663	383.701572	2.18360938	551365682
	más de 2 ejes	425.924686	1516.64198	6183.52849	815.997633	473.061799	1.8378851	561091860
Particulares	Catalíticos	45.3410277	17477.785	3795.09328	2597.46361	99.9564549	240.852148	3450637252
	No Catalíticos	39.2492799	96156.5272	5081.78086	9467.35592	95.9487027	5.94096742	2612241880
Taxis	Catalíticos	22.71	9782.6	2017.02	1416.19	51.9	121	1731085000
	No catalíticos	5.88	16621.47	852.64	1629.043	15.3	0.9	447787000
Comerciales	Catalíticos	26.581357	9821.08768	1497.41753	1168.24725	81.3762642	141.78	2066004616
	No catalíticos	14.7648142	25758.7982	2061.93559	4309.26835	45.0057585	2.26892407	1069925810
	Diesel	140.750172	534.155453	512.802338	117.663867	105.855762	0.43459842	433951950
Motocicletas	2 Tiempos	0.43	933	2	420	0.65	0.1	40616000
	4 Tiempos	0.89	1498	14	249	1.84	0.2	84159000
Totales		2078.59857	186437.833	41178.5242	24922.1653	2433.86148	520.597979	14064967457

Notas:

- Los valores de MP, consideran la suma de las emisiones por el tubo de escape y desgaste de frenos y neumáticos
- Los valores de COV, consideran las emisiones evaporativas y los HCT por el tubo de escape

Tabla 4. Fuentes Móviles en ruta, 2005

Categoría	Sub-Categoría	MP ton/año	CO ton/año	NOx ton/año	COV ton/año	SO2 ton/año	NH3 ton/año	veh-km anual
Buses	Pre-EPA91	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0
	EPA91	210.95	1129.00	3936.00	497.00	334.59	1.00	301079000
	EPA94	292.79	2010.00	6257.00	1033.00	744.73	2.00	670078000
	Interurbanos	233.44	1061.00	2760.30	253.50	170.96	0.60	186111000
	Pullman	132.82	602.40	2115.76	309.27	152.26	0.60	120203407
Camiones	2 Ejes	1090.61	4134.37	8462.44	2302.07	711.63	3.68	1072679682
	más de 2 ejes	700.15	2242.64	8506.13	1213.60	623.42	2.24	702819860
Particulares	Catalíticos	89.01	32879.78	14414.09	5821.89	215.68	473.55	6784561252
	No Catalíticos	32.69	87711.63	4265.08	8430.88	84.82	4.94	2109961880
Taxis	Catalíticos	33.71	15950.60	6791.02	2808.11	83.13	179.50	2569539000
	No catalíticos	5.09	15906.77	749.54	1298.19	14.13	0.80	387934000
Comerciales	Catalíticos	66.28	21117.09	3276.42	2468.65	215.29	353.49	5090426616
	No catalíticos	15.17	28121.20	2106.84	4346.01	47.80	2.27	1093632810
	Diesel	430.48	1709.16	1601.80	532.66	284.42	1.23	1176204950
Motocicletas	2 Tiempos	0.96	3786.00	3.70	2559.00	1.47	0.20	90871000
	4 Tiempos	2.05	6574.00	29.70	2778.00	4.49	0.40	192710000
Totales		3336.20	224935.63	65275.82	36651.83	3688.82	1026.51	22548812457

Notas:

- Se asumen nulas las emisiones de buses pre-EPA91, dado que en el 2005, no deberían existir este tipo de buses
- Los valores de MP, consideran la suma de las emisiones por el tubo de escape y desgaste de frenos y neumáticos
- Los valores de COV, consideran las emisiones evaporativas y los HCT por el tubo de escape

Tabla 5. Emisiones de Fuentes Móviles fuera de ruta, 1997

FUENTE	CO	HCT	NOX	MP	SOx
AEROPUERTO AMB	481	153	552		4.1
AEROPUERTO LAS CONDES	177	2.8	0.1		
AEROPUERTO TOBALABA	498	9.3	2.8		
AEROPUERTO CERRILLOS	112	10.2	1.8		
TRACTORES AGRICOLAS	139	64	394	42	
TOTALES	1407	239.3	596.1	42	4.1

Nota: No se dispuso de información base para proyectar las emisiones de fuentes móviles fuera de ruta al año 2005

Tabla 6. Emisiones de polvo fugitivo, 1997

SUB-GRUPO	CATEGORIA	SUBCATEGORIA	MP 10 [ton/año]
Construcción y Demolición	Construcción de edificios	Sub-total Construcción de Edificios	294
		Construcción de caminos	Sub-total Construcción de Caminos
	Produc. de áridos	Sub-total Producción de áridos	1,500
		Sub-Total Construcción y Demolición	
Polvo resuspendido	Calles	Calles pavimentadas	33,599
		Calles no pavimentadas	4,971
Sub-Total Polvo resuspendido			38,570
Preparación de terrenos agrícolas	Cereales y chacras		26
	Cultivos Industriales		0
	Hortalizas		6
	Frutales		38
Subtotal preparación de terrenos agrícolas			70
TOTAL EMISIONES POLVO NATURAL DESDE FUENTES FUJITIVAS			40,727

Tabla 7. Emisiones de polvo Fugitivo, 2005

SUB-GRUPO	CATEGORIA	SUBCATEGORIA	MP 10 [ton/año]
Construcción y Demolición	Construcción de edificios	Sub-total Construcción de Edificios	866
		Construcción de caminos	
	Produc. de áridos	Sub-total Construcción de Caminos	19
		Sub-total Producción de áridos	2,192
	Sub-Total Construcción y Demolición		
Polvo resuspendido	Calles	Calles pavimentadas	33,599
		Calles no pavimentadas	4,971
	Sub-Total Polvo resuspendido		
Preparación de terrenos agrícolas	Cereales y chacras		26
	Cultivos Industriales		0
	Hortalizas		6
	Frutales		38
	Subtotal preparación de terrenos agrícolas		
TOTAL EMISIONES POLVO NATURAL DESDE FUENTES FUJITIVAS			41,717

Tabla 8. Fuentes Estacionarias. Inventario 2000.

SUB-GRUPO	CATEGORIA	SUB-CATEGORIA	RUBRO	MP (1) [ton/año]	CO [ton/año]	NOx [ton/año]	VOC [ton/año]	SOx [ton/año]	NH3 [ton/año]	
PUNTUALES	Combustión	Combustión externa puntual	Generación eléctrica	89.66	153.28	1,277.21	1.40	397.39	15.81	
			Calderas industriales	151.66	662.78	2,234.49	71.54	1,666.77	59.35	
			Calderas de calefacción	62.28	174.18	532.37	14.29	470.57	21.71	
			Incineración de residuos	0.73	0.23	1.04	0.02	1.00	0.04	
			Sub-Total Comb. Externa Puntual	304.33	990.47	4,045.11	87.25	2,535.72	96.91	
		Combustión interna	Grupos electrógenos							
			Sub-Total Comb. Interna	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		Procesos	Ind. metalúrgica secundaria	Productos de hierro y acero	123.92	2,078.12	47.07	11.29	56.02	2.88
				Productos de cobre y bronce	31.54	110.87	19.19	1.51	2.71	0.09
				Productos de cinc	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Productos de aluminio			6.27	2.15	8.33	0.23	5.60	0.22	
	Productos de plomo			3.15	0.44	1.78	0.03	2.54	0.09	
	Tratamiento de superficies			18.93	0.20	0.80	0.02	0.50	0.02	
	Sub-Total Ind. Met. Sec.			183.87	2,191.77	77.16	13.07	67.36	3.29	
	Ind. de productos minerales		Producción de cemento	77.56	2,051.56	2,053.03	96.48	291.86	78.13	
			Producción de cal	34.46	85.71	209.09	0.17	1,009.32	5.30	
			Producción de yeso	73.77	370.05	231.43	13.14	372.87	0.18	
			Producción de vidrio y fritas	29.26	40.68	950.59	5.81	431.94	3.34	
			Producción de ladrillos	69.93	346.24	154.39	14.65	240.62	6.52	
			Fabricación de productos cerámicos	41.77	26.06	85.60	15.50	0.34	0.80	
			Fabricación de mezclas de asfalto	3.97	8.56	8.05	6.82	5.70	0.34	
			Manejo de áridos	19.95	3.80	15.17	0.58	2.26	0.07	
			Fabricación de lana mineral							
			Productos de asbesto	1.92	0.10	0.45	0.02	0.00	0.00	
			Fabricación de abrasivos	NE						
			Fabricación de carbón coque	6.07	0.50	2.00	0.02	2.97	0.10	
			Fabricación de pigmentos							
	Sub-Total Ind. Prod. Min.	373.53	3,256.77	3,761.30	160.99	3,818.39	95.04			

Tabla 8. Fuentes Estacionarias. Inventario 2000 (Continuación)

SUB-GRUPO	CATEGORIA	SUB-CATEGORIA	RUBRO	MP (1) [ton/año]	CO [ton/año]	NOx [ton/año]	VOC [ton/año]	SOx [ton/año]	NH3 [ton/año]
		Industria química	Industria química	31.59	7.62	41.95	1.38	55.38	0.33
			Sub-Total Ind. Química	31.59	7.62	41.95	1.38	55.38	0.33
		Ind. madera y el papel	Fabricación y reciclaje de papel	9.27	2.85	11.37	0.47	0.04	0.00
			Fabr. de art. y muebles de madera						
			Fabricación de madera elaborada	NE					
			Fabricación de artículos de papel	0.78	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Sub-Total Ind. Mad y Papel	10.05	2.85	11.37	0.47	0.04	0.00
		Ind. aliment. y agropecuaria	Procesamiento de granos	47.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Panaderías	22.06	29.37	131.47	2.50	120.31	4.66
			Faenamiento de animales	0.90					
			Fabricación de alimentos	14.74	6.29	25.43	0.95	1.86	0.17
			Producción de vinos y licores	NE			NE		
			Curtiembres						
			Sub-Total Ind. Alim. y Agropec.	84.82	35.66	156.91	3.46	122.16	4.83
		Evaporativas puntuales	Recubrimiento ind. de superficies	46.02	1.25	6.75	2,564.29	0.90	0.11
			Desengrase				NE		
			Limpieza de estanques				NE		
			Producción y envasado de GLP	3.71	16.86	67.23	1,296.77	0.21	0.00
			Industria de artes gráficas	2.28	0.97	3.88	0.16	0.02	0.00
			Fabricación de productos de cuero						
			Estampado y teñido de telas	2.73	0.53	2.40	0.09	0.07	0.01
			Sub-Total Evaporativas Puntuales	54.75	19.61	80.26	3,861.31	1.19	0.12
		SUB-TOTAL PUNTUALES		1,042.95	6,504.74	8,174.06	4,127.93	6,600.23	200.53
AREALES	Residencial	Comb. ext. residencial	Gas Licuado	24.48	161.67	795.98	63.80	1.23	1.56
			Gas de Ciudad	24.31	85.12	199.50	23.94	1.28	0.35
			Gas Natural	0.94	3.28	7.69	0.92	0.05	42.76
			Kerosene	50.00	99.80	360.00	49.90	236.00	12.60
			Leña	227.97	538.31	29.2	51.71		16.83
			Sub-Total Com. Ext. Residencial	327.7	888.18	1392.32	190.27	238.56	74.1
		Evaporativas residencial	Solventes de uso domestico				1,568.72		
			Pintado arquitectónico (4)				8,808.00		
			Uso de Adhesivos (5)				8,149.99		

Tabla 8. Fuentes Estacionarias. Inventario 2000 (Continuación)

SUB-GRUPO	CATEGORIA	SUB-CATEGORIA	RUBRO	MP (1) [ton/año]	CO [ton/año]	NOx [ton/año]	VOC [ton/año]	SOx [ton/año]	NH3 [ton/año]	
AREALES			Residencial de NH3						1,927.53	
			Fugas residenciales de GLP				11,592.00			
			Sub-Total Evap. Residencial	0.00	0.00	0.00	30,118.71	0.00	1,927.53	
	Comerciales	Evaporativas comercial	Distribución de combustible					2,087.87		
			Lavasecos					320.55		
			Pintado de vehículos	0.93	0.15	0.61	1,254.73	0.31	0.01	
			Aplicación de asfalto				7,195.23			
			Fugas comerciales de GLP				151.80			
			Sub-Total Evap. Comercial	0.93	0.15	0.61	11,010.18	0.31	0.01	
		Rest. y comida rápida	Restoranes	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
			Asadurías	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
			Sub-Total Rest. Comid. rápida	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Otras	Disposición de residuos	Emisiones de Vertederos		NE	NE	NE	NE	NE	NE	
		Aguas servidas				NE		20.98		
		Quema abierta de Basura	NE	NE	NE	NE	NE	NE		
		Sub-Total Disp. Residuos	NE	NE	NE	NE	NE	20.98		
	Quemas	Quemas agrícolas	54.61	344.64	0.00	64.82	0.00	12.44		
		Quema de neumáticos	NE	NE	NE	NE	NE	NE		
		Incendios forestales	199.80	1,237.00	19.00	118.90	0.00	4.70		
		Incendios urbanos	176.84	2,737.35	64.47	226.58	0.00	35.14		
		Cigarrillos	97.50	NE	NE			25.90		
		Sub-Total Quemas	528.75	4,318.99	83.47	410.30	0.00	78.18		
	Emisiones biogénicas	Emisiones Biogénicas			218.00	9,379.00		NE		
		Crianza de animales	NE					22,050.48		
		Sub-Total Biogénicas	0.00	0.00	218.00	9,379.00	0.00	22,050.48		
	Actividades agrícolas	Aplicación de fertilizantes						4,063.12		
		Aplicación de pesticidas				126.23		NE		
		Sub-Total Act. Agrícolas	0.00	0.00	0.00	126.23	0.00	4,063.12		
	No clasificados	No clasificados	4.78	2.59	8.24	0.24	16.08	0.36		
		Sub-Total No clasificadas	4.78	2.59	8.24	0.24	16.08	0.36		
			SUB-TOTAL AREALES		862.16	5,209.91	1,702.68	51,234.93	254.95	28,214.76
SUB-TOTAL FUENTES ESTACIONARIAS				1,905.11	11,714.66	9,876.75	55,362.86	6,855.18	28,415.29	

Notas:

- NE: No estimado
- Celda en blanco: no corresponde
- Los datos de emisión de MP pueden ser considerados como MP10, esto debido a que la mayoría corresponden a medición de emisiones en procesos de combustión y cálculos con factores de emisión de MP10.
- En la aplicación de pesticidas agrícolas, el dato es solo referencia, e incluye; Herbicidas, Insecticidas, Fungicidas, Desinfectantes y Raticidas.
- Producción y envasado de GLP incluyen, Sector industrial, Almacenamiento en planta, Envasados en rec. Portátiles, Envasados en camiones y estanques
- Los cálculos emisiones de pintado arquitectónico fueron estimados a partir del total de pintura usada en la RM (sólo al agua y al aceite), no se contó con antecedentes para distinguir aplicaciones
- entre rubro industrial y otros.
- El calculo de emisiones se ha estimado a partir del total de adhesivo empleado en la RM. El uso de adhesivo por su forma mas amplia de aplicación, en pegado de revestimientos y en el hogar, se considera de uso Residencial.

Tabla 9. Fuentes Móviles en ruta, 2000.

Categoría	Sub-Categoría	MP ton/año	CO ton/año	NOx ton/año	COV ton/año	SO2 ton/año	NH3 ton/año	veh-km anual
Buses	Pre-EPA91	521.19	2454.00	7205.00	811.00	431.08	1.20	395031000
	EPA91	191.46	1054.00	4334.00	523.00	370.41	1.00	339434000
	EPA94	85.16	599.00	2197.00	346.00	262.91	0.70	240920000
	Interurbanos	235.13	1101.00	3549.00	323.00	219.89	0.70	238956000
	Pullman	174.85	812.00	3143.00	475.00	222.30	0.90	200095407
Camiones	2 Ejes	479.83	2163.00	4506.00	1735.00	546.86	3.78	1098333682
	más de 2 ejes	329.77	1170.00	4703.00	653.00	348.27	1.34	448219860
Particulares	Catalíticos	100.29	19371.00	5397.00	2590.00	237.27	533.65	7644743252
	No Catalíticos	33.79	88183.00	4439.00	8925.00	86.40	5.14	2193769880
Taxis	Catalíticos	29.37	6959.00	1747.00	976.00	70.51	156.40	2239197000
	No catalíticos	3.26	10638.00	481.00	1114.00	8.76	0.50	248674000
Comerciales	Catalíticos	42.16	8510.00	1634.00	1035.00	133.53	224.49	3253576616
	No catalíticos	15.54	28219.00	2156.00	4282.00	48.58	2.37	1122572810
	Diesel	181.88	708.00	672.00	162.00	140.15	0.63	572925950
Motocicletas	2 Tiempos	0.19	411.00	1.00	187.00	0.29	0.00	17901000
	4 Tiempos	1.06	1844.00	16.00	319.00	2.31	0.20	100186000
Totales		2424.93	174196.00	46180.00	24456.00	3129.52	933.00	20354536457

Notas:

- Los valores de MP, consideran la suma de las emisiones por el tubo de escape y desgaste de frenos y neumáticos
- Los valores de COV, consideran las emisiones evaporativas y los HCT por el tubo de escape

Tabla 10. Emisiones de fuentes Móviles fuera de ruta, 2000.

FUENTE	CO	HCT	NOx	MP	SOx
AEROPUERTO AMB	603.0	186.0	466.0		5.3
AEROPUERTO LAS CONDES	177.0	2.8	0.1		
AEROPUERTO TOBALABA	498.0	9.3	2.8		
AEROPUERTO CERRILLOS	112.0	10.2	1.8		
TRACTORES AGRICOLAS	139.0	64.0	394.0	42.0	
TOTALES	1529.0	272.3	864.7	42.0	5.3

Tabla 11. Emisiones de polvo fugitivo, 2000.

SUB-GRUPO	CATEGORIA	SUBCATEGORIA	[ton/año]
Construcción y Demolición	Construcción de edificios	Sub-total Construcción de Edificios	453
	Construcción de caminos	Sub-total Construcción de Caminos	173
	Producción de áridos	Sub-total Producción de áridos	1743
	Sub-Total Construcción y Demolición		2369
Polvo resuspendido	Calles	Calles pavimentadas	33599
		Calles no pavimentadas	4296
	Sub-Total Polvo resuspendido		37895
Preparación de terrenos agrícolas	Cereales y chacras		26
	Cultivos Industriales		0
	Hortalizas		6
	Frutales		38
	Subtotal preparación de terrenos agrícolas		70
TOTAL EMISIONES POLVO NATURAL DESDE FUENTES FUJITIVAS			40334