CAPÍTULO 2 LA ZONA METROPOLITANA DEL VALLE DE MÉXICO

2.1 LA ZONA METROPOLITANA DEL VALLE DE MÉXICO Y SU ENTORNO

El Valle de México se ubica sobre los 19°20' de Latitud Norte y 99°05' de Longitud Oeste, formando parte de una cuenca, la cual tiene una elevación promedio de 2,240 msnm¹ y una superficie de 9,560 km²; presenta valles intermontañosos, mesetas y cañadas, así como terrenos semiplanos, en lo que alguna vez fueron los lagos de Texcoco, Xochimilco y Chalco; está integrada por una parte del Estado de México, el sur del Estado de Hidalgo, el sureste de Tlaxcala y casi la totalidad del Distrito Federal.

Dentro del Valle se ubica la ZMVM (16 delegaciones y 18 municipios del Estado de México, figura 2.1 y tabla 2.1), con una superficie de 3,540 km² lo que representa el 37% de la cuenca del Valle de México, que cuenta con prominencias topográficas aisladas como el Cerro de la Estrella, el Peñón y el Cerro de Chapultepec, entre otros; su ubicación geográfica y su entorno característico ejercen una influencia determinante sobre la calidad del aire existente en esta zona.

El área urbana se extiende en una cuenca semicerrada, en la porción suroeste del Valle de México, la cual está sujeta de manera natural a condiciones que no favorecen una adecuada ventilación de la atmósfera. Entre los principales factores fisiográficos y climaticos que afectan la calidad del aire destacan los siguientes:

- El entorno montañoso que rodea la cuenca constituye una barrera natural que dificulta la libre circulación del viento y la dispersión de los contaminantes. Por ello, es un medio propicio para la acumulación de los contaminantes atmosféricos. Las montañas que delimitan la cuenca alcanzan una altitud promedio de 3,200 metros, con elevaciones que superan los 5,400 metros.
- Las frecuentes inversiones térmicas que ocurren en el valle, en más del 70% de los días del año, son un fenómeno natural que causa un estancamiento temporal de las masas de aire en la atmósfera. Ello inhibe la capacidad de autodepuración de ésta y favorece la acumulación de los contaminantes. El estancamiento perdura hasta que, al transcurrir el día y de manera gradual, la inversión térmica se rompe debido al calentamiento de la atmósfera, entonces los contaminantes se dispersan.
- Los sistemas anticiclónicos que se registran frecuentemente en la región centro del país, tienen la capacidad de generar cápsulas de aire inmóvil en áreas que pueden abarcar regiones mucho mayores que el Valle de México.
- La intensa y constante radiación solar que se registra en el Valle de México a lo largo de todo el año, favorece la formación del ozono. Ello es resultado de las complejas reacciones que la luz ultravioleta del sol desencadena entre los óxidos de nitrógeno y los hidrocarburos emitidos a la atmósfera, los cuales son precursores del ozono.
- La altitud a la que se ubica el Valle de México (2,240 msnm), determina que el contenido de oxígeno sea 23% menor que a nivel del mar, lo cual tiende a hacer más contaminantes los procesos de combustión.

¹ Metros sobre el nivel del mar

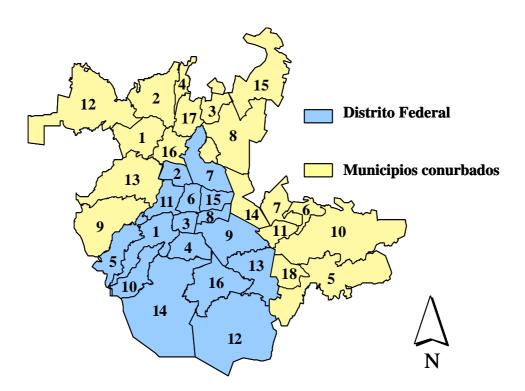


Figura 2.1 Zona Metropolitana del Valle de México.

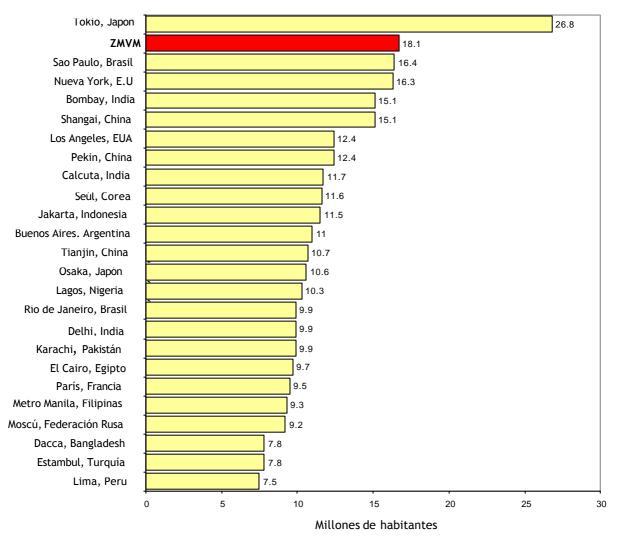
Tabla 2.1 Superficie por delegación y municipio.

	Delegación	Superficie* (km²)		Municipio	Superficie** (km²)
1	Álvaro Obregón	95.9	1	Atizapán de Zaragoza	89.8
2	Azcapotzalco	33.7	2	Cuautitlán Izcalli	109.9
3	Benito Juárez	26.5	3	Coacalco	35.4
4	Coyoacán	53.9	4	Cuautitlán	37.3
5	Cuajimalpa	70.8	5	Chalco	234.71
6	Cuauhtémoc	35.5	6	Chicoloapan	60.8
7	Gustavo A. Madero	88.1	7	Chimalhuacán	46.6
8	Iztacalco	23.2	8	Ecatepec	155.4
9	Iztapalapa	113.5	9	Huixquilucan	143.5
10	M. Contreras	63.5	10	Ixtapaluca	315.1
11	Miguel Hidalgo	46.3	11	La Paz	26.7
12	Milpa Alta	287.5	12	Nicolás Romero	233.5
13	Tláhuac	86.3	13	Naucalpan	149.8
14	Tlalpan	308.7	14	Nezahualcóyotl	63.4
15	Venustiano Carranza	33.8	15	Tecámac	153.4
16	Xochimilco	119.2	16	Tlalnepantla	83.4
	Total	1,486.4	17	Tultitlán	71.08
			18	Valle de Chalco	44.5
				Total	2,054.3

Fuentes: *INEGI, Conteo de población y vivienda 1995, Resultados Definitivos, Tabulados Básicos, 1996.
**Instituto de Información e Investigación Geográfica, Estadística y Catastral del Estado de México, 1999.

2.1.1 EL CRECIMIENTO DE LA POBLACIÓN DE LA ZMVM

De acuerdo con las estadísticas del INEGI (gráfica 2.1), la ZMVM es el hogar de alrededor de 18.1 millones de personas, siendo la segunda ciudad más poblada del mundo, después de Tokio.

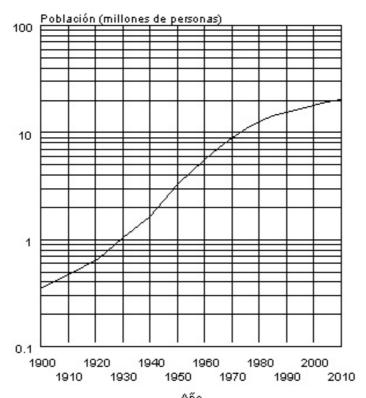


Gráfica 2.1 Población de las principales ciudades del mundo.

Fuente: INEGI, 1998. Población de las principales ciudades del mundo.

En los últimos veinte años, el ritmo de crecimiento de la población ha disminuido significativamente en la zona metropolitana; sin embargo, de continuar las tendencias actuales, la población de la ZMVM pasará de 18.1 millones de habitantes a aproximadamente 20.5 millones en el año 2010 y unos 22.5 millones en el año 2020. Esta cifra es significativamente inferior a los 25 millones que se proyectaban hace tres lustros, cuando en las previsiones aún no se consideraban los cambios en la migración que se hicieron evidentes a partir de 1980. En la gráfica 2.2 se muestra la evolución de la población de la ZMVM.

Gráfica 2.2 Evolución y proyección de la población de la ZMVM, 1900-2010.



Año Fuente: CONAPO, 2000. Estimaciones y proyecciones de poblacion.

Como resultado de la conjugación de diversos factores económicos y demográficos, metropolitanos y nacionales, se espera de acuerdo con el Consejo Nacional de Población (CONAPO), que en la ZMVM la tasa de crecimiento poblacional actual de 1.6% se reduzca a 1.0% en el 2010. Asimismo, se prevé que continúe el desplazamiento de la vivienda del centro hacia la periferia en la ZMVM, pasando de una distribución casi equitativa en 1995 (8.5 millones de personas o 50.5% en el Distrito Federal y 8.3 millones o 49.5% en los municipios metropolitanos) a una mayor concentración en la parte conurbada con 11.7 millones (57.5%) en 2010, frente a 8.7 millones (42.5%) en el Distrito Federal.

Las proyecciones de CONAPO de la evolución futura de la fecundidad, la mortalidad y la migración indican que avanzará el envejecimiento de la población de la ZMVM. Hoy en día, 30.4% de los habitantes de la ciudad tienen menos de 15 años y 4.2% más de 65 años; en 2010 esos segmentos de la población representarán 23.4% y 6.4% del total, respectivamente, implicando un incremento en la edad promedio, de 27 a 32 años en los próximos trece años (gráfica 2.3). Esta información es importante en la definición de políticas de calidad del aire, debido a que los habitantes que se encuentran dentro de estos rangos de edades son más susceptibles a presentar enfermedades asociadas con la contaminación del aire.

1970 85 o 85 o 75-79 75-79 65-69 65-69 55-59 55-59 45-49 45-49 35-39 35-39 25-29 25-29 15-19 15-19 5-9 5-9 1995 2000 85 o+ 85 O+ 75:79 75-79 65-69 65-69 55-59 55-59 45-48 45-49 35-39 35-39 25-29 25-29 15-19 15-19 5-9 1.2 0.8 0.4 0.4 2010 85 o+ 75-79 65-69 55-59 45-49 35-39 25-29 15-19 5-9

Gráficas 2.3 Pirámides de población de la ZMVM, 1970-2010.

Fuente: CONAPO, 2000. Estimaciones y proyecciones de población.

2.1.2 EXPANSIÓN DE LA ZMVM

A lo largo del siglo XX, la superficie ocupada por la zona metropolitana se ha expandido dramáticamente a la par del crecimiento de la población (figura 2.2).

Alrededor de la década de los treinta, la población de la ZMVM aumentó a tasas relativamente altas, superiores a las del resto del país. En los años cincuenta se produjo la expansión espacial de la metrópoli, prácticamente dentro de los límites del Distrito Federal, donde entonces habitaba el 99% de la población de la región. Esta es la época en que el crecimiento demográfico tuvo las tasas de crecimiento más altas de la historia. En los años setenta, la zona metropolitana rebasó los límites del Distrito Federal y se extendió al Estado de México.

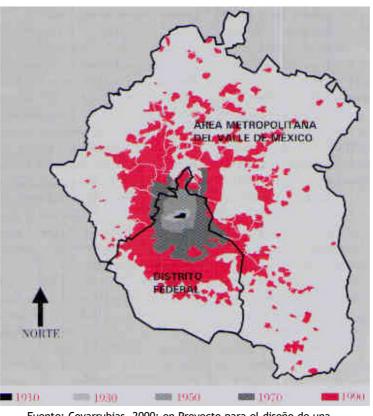


Figura 2.2 Expansión territorial de la ZMVM (1910-1990).

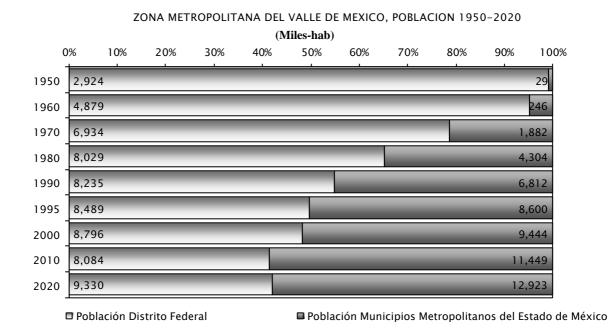
Fuente: Covarrubias, 2000; en Proyecto para el diseño de una estrategia integral de gestión de la calidad del aire en el valle de México, 2001-2010. MIT, 2000.

La década de los noventas marcó un cambio importante en las tendencias de crecimiento urbano de la ZMVM; a partir de entonces, el crecimiento metropolitano se produjo en mayor medida en el territorio del Estado de México. De hecho, la migración hacia éste proviene también del Distrito Federal.

Asimismo, en esa década, el crecimiento metropolitano empieza a presionar las áreas de conservación ecológica, principalmente en las delegaciones de Iztapalapa, Tláhuac, Xochimilco, Tlalpan, Magdalena Contreras y Milpa Alta. En el Estado de México, el área urbana se expande en forma discontinua y en muchos casos segregada.

Para el periodo 2000-2020 se proyecta que casi la totalidad de la expansión urbana se producirá en el territorio del Estado de México. En la gráfica 2.4 se puede observar el crecimiento de la población de la ZMVM.

Gráfica 2.4 Crecimiento de la población de la ZMVM y la proporción de la población urbana en el Distrito Federal y en el Estado de México.



Fuente: Covarrubias, 2000; en Proyecto para el diseño de una estrategia integral de gestión de la calidad del aire en el Valle de México, 2001-2010. MIT, 2000.

El comportamiento del crecimiento de la población en la ZMVM se muestra en la tabla 2.2, esta prospectiva considera los municipios y delegaciones que se irían integrando a la ZMVM de seguir las tendencias de crecimiento metropolitano.

Tabla 2.2 Crecimiento de la población 1970-2020.

Delegación o Municipio	1970	1980	1990	2000	2010	2020
Benito Juàrez	Ciudad	480,741	407,811	367,278	351,922	361,463
Cuauhtémoc	de,México	734,277	595,960	528,106	493,023	506,389
Miguel Hidalgo	2,907,000	501,334	406,868	356,119	332,462	341,475
Venustiano Carranza		634,340	519,628	489,817	481,834	494,897
Alvaro Obregón	466,000	570,384	642,753	711,560	749,513	769,832
Azcapotzalco	549,000	557,427	474,688	456,353	444,536	456,587
Coyoacán	347,000	541,328	640,066	675,668	692,501	711,275
Gustavo A. Madero	1,205,000	1,384,431	1,268,068	1,279,279	1,277,409	1,312,040
Ixtacalco	488,000	523,971	448,322	421,471	412,767	423,957
Magdalena Contreras	77,000	159,564	195,041	226,451	245,152	251,798
Iztapalapa	539,000	1,149,411	1,490,499	1,766,261	1,830,941	1,880,578
Tlalnepantla	377,000	683,077	702,807	718,089	717,694	811,020
Cuajimalpa de Morelos	39,000	84,665	119,669	150,331	170,289	174,906
Tlalpan	135,000	328,800	484,866	605,641	683,806	702,344
Tláhuac	63,000	133,589	206,700	293,134	356,033	365,685
Xochimilco	119,000	197,819	271,151	378,644	455,826	468,184
Chimalhuacán	20,000	54,262	242,317	462,205	545,125	616,011
Ecatepec	221,000	688,637	1,218,135	1,579,945	1,768,719	1,998,717
Naucalpan de Juárez	392,000	640,940	786,551	869,753	907,696	1,025,729
La Paz	33,000	87,284	134,784	223,220	310,844	351,265
Nezahualcóyotl	651,000	1,177,325	1,256,115	1,226,167	1,201,001	1,357,175
Tultitlán	53,000	120,108	246,464	455,015	640,353	723,622
Atizapán de Zaragoza	45,000	177,532	315,192	537,578	755,386	853,614
Cuautitlán	42,000	34,697	48,858	64,199	75,423	85,231
Coacalco	14,000	85,456	152,082	255,817	356,064	402,365
Huixquilucan	34,000	68,599	131,926	201,248	261,935	295,996
Milpa Alta		47,417	63,654	90,748	106,012	108,886
Chalco		68,813	282,940	220,967	310,972	351,410
Chicoloapan		24,011	57,306	83,724	105,789	119,545
Ixtapaluca		68,347	137,357	236,286	332,531	375,772
Nicolás Romero		98,879	184,134	285,832	376,506	425,465
Tecámac		73,848	123,218	169,567	205,634	232,374
Cuautitlán Izcalli		152,520	326,750	500,621	653,534	738,517
Acolman		,	43,276	64,476	82,570	93,307
Atenco			21,219	33,632	44,074	19,805
Jaltenco			22,803	28,879	33,081	37,383
Melchor Ocampo			26,154	40,125	52,430	59,218
Nextlalpan			10,840	18,372	24,655	27,864
Teoloyucan			41,964	66,076	87,893	99,322
Tepotzotlán			39,647	68,508	96,414	108,951
Texcoco			140,368	201,555	251,661	284,386
Tultepec			47,323	95,672	134,642	152,250
Zumpango			71,413	109,383	141,867	160,315
Valle de Chalco- Solidaridad				361,400	508,607	574,744
Cocotitlán		<u> </u>	<u> </u>	10,230	11,729	13,254
Coyotepec		- 1		36,096	45,936	51,909
Chiconcuac		-	-	16,266	17,408	19,672
Chiautla				17,936	19,968	22,565
Huehuetoca				39,304	51,482	58,177
San Martín de las Pirámides		<u> </u>	<u> </u>	19,804	25,014	28,267
Temamatla		<u> </u>	<u> </u>	9,596	13,244	14,966
Teotihuacán			 	46,326	59,217	66,917
Tezoyuca			 	20,052	27,140	30,669
Tizayuca			- 1	49,278	65,854	74,417
Temascalapa			- 1		34,811	35,242
Nopaltepec					8,699	8,807
Axapusco					21,656	2,924
Otumba					32,812	33,218
Tepetlaoxtoc		 	 	 	26,739	27,070
Papalotla		 	 	 	4,526	4,582
		 	 	 	, ,	,
Total	8,816,000	12,333,833	15,047,687	18,240,060	20,533,361	22,253,251

Fuente: Covarrubias, 2000; en Proyecto para el diseño de una estrategia integral de gestión de la calidad del aire en el Valle de México, 2001-2010. MIT, 2000.

Para estimar el crecimiento de la ZMVM, los urbanistas han propuesto dos escenarios: uno tendencial y otro programático. En el tabla 2.3 se muestran las proyecciones de población de acuerdo a estos escenarios.

Tabla 2.3. Proyecciones de población de la ZMVM, 2000-2020 (escenarios programático y tendencial).

Año	Población nacional ²	Población ZMVM³	Porcentaje de la ZMVM con respecto a la población nacional	ZMVM, escenario programático ⁴	%	ZMVM, escenario tendencial ⁵	%
2000	99,582,251	18,240,060	18.32	18,700,000	18.78	18,800,000	18.83
2010	112,230,723	20,533,361	18.29	20,600,000	18.36	22,500,000	20.05
2020	122,106,672	22,253,251	18.12	21,800,000	17.85	26,200,000	21.46

La evolución de la población permite estimar la ocupación territorial del área urbana del Valle de México. De seguir un patrón no planeado, se estima que en el conjunto mantendría densidades similares a las que se han venido presentando, en que coexisten áreas de intensa urbanización con otras de vacantes y baldíos (tabla 2.4.). La ZMVM aún concentra casi la quinta parte de la población nacional, en un espacio que representa únicamente el 0.3% del territorio nacional.

Tabla 2.4. Población, superficie y densidad del área urbana de la ZMVM, 1950-2020.

A = -	Dablasián (miles)	Compartials (ba)	Danaidad (bab /ba)
Año	Población (miles)	Superficie (ha)	Densidad (hab/ha)
1950	2,953	22,960	129
1960	5,125	41,010	125
1970	8,816	68,260	129
1980	12,333	105,660	117
1990	15,047	121,320	124
1995	17,089	132,570	129
2000	18,210	145,000	125
2010	20,533	162,690	126
2020	22,253	174,830	127

Fuente: Covarrubias, 2000; en Proyecto para el diseño de una estrategia integral de gestión de la calidad del aire en el Valle de México, 2001-2010. MIT, 2000.

Este crecimiento poblacional podría tener efectos negativos porque desplazaría la frontera agrícola, afectaría el sistema agropecuario del Valle e influiría en las áreas de protección ecológica, ambiental y de recarga acuífera, generando efectos en la contaminación del aire, agua y suelo.

³ Cálculos basados en CONAPO, 2000. Proyecciones de población.

² CONAPO, 2000. Proyecciones de población.

⁴ A partir de las proyecciones de CONAPO para 2010 y considerando la incorporación de dos municipios.

Agustín Porras, et.al. Programa de Ordenación de la ZMVM. Escenario Programático y Tendencial, COMETAH.

2.1.3 LA MEGALÓPOLIS

El concepto de ciudad-región se utiliza para aludir a una formación de tipo megalopolitano y describir porciones del territorio, relativamente integradas entre sí y con la *Ciudad Central*, dentro de una amplia zona que se denomina "corona regional de la ciudad", aún cuando por el momento no estén articulados económicamente entre sí (Programa General de Desarrollo Urbano del Distrito Federal, 1996).

La megalópolis (figura 2.3) es el área que comprende los municipios correspondientes a las zonas metropolitanas de las capitales de los estados limítrofes al Valle de México, más la totalidad de los municipios que mantienen relación funcional estrecha con la Ciudad de México y los que se ubican entre las zonas metropolitanas que integran la corona regional de ciudades y el Distrito Federal. En total se incluyen 189 municipios que corresponden, respectivamente, 91 al Estado de México, 16 al Estado de Morelos, 29 al Estado de Puebla, 37 al Estado de Tlaxcala y 16 al Estado de Hidalgo, así como las 16 Delegaciones del Distrito Federal.

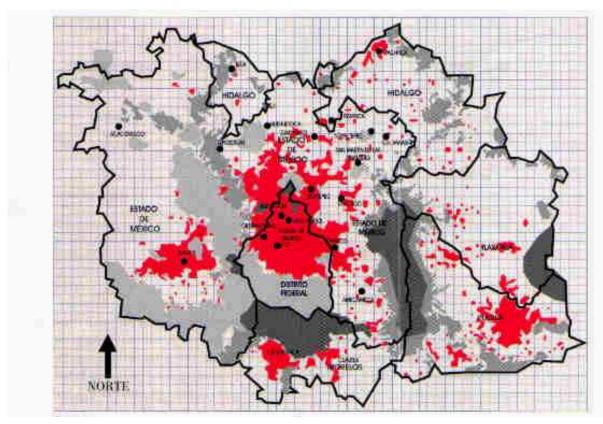


Figura 2.3 Megalópolis.

Fuente: Covarrubias, 2000; en Proyecto para el diseño de una estrategia integral de gestión de la calidad del aire en el Valle de México, 2001-2010. MIT, 2000.

Se identifican tres niveles de zonas metropolitanas según su grado de aglomeración; en el primero se encuentran las áreas más pobladas, esto es, México y Puebla-Tlaxcala, en el segundo, Cuernavaca y Toluca y en el tercero, Pachuca. En el área existen también algunas formaciones metropolitanas, como la formación binodal de Cuernavaca-Cuautla, la más compleja de Puebla, que cuenta con cuatro nodos regionales, Tlaxcala, Atlixco, Apizaco y San Martín Texmelucan, que suma a su compleja estructura su condición político-administrativa de conurbación interestatal; o bien, como la de Toluca, fragmentada pero igualmente susceptible de conurbarse.

La ZMVM se encuentra en una etapa de transición de una fase metropolitana, al surgimiento y consolidación de una corona regional megalopolitana, en la que el Distrito Federal disminuye su participación relativa en población con respecto al Estado de México, al mismo tiempo que se transforma el uso de suelo, desplazándose el habitacional y el industrial hacia el Estado de México, mientras que el comercial y de servicios se concentra en el Distrito Federal.

Los indicadores comparativos de concentración poblacional, dinámica de crecimiento demográfico y densidad territorial señalan que, a pesar de los procesos de cambio territorial y la emergencia de nuevos ámbitos de atracción, sobre todo en el norte del país, la región centro, la megalópolis en formación y la ZMVM seguirán siendo polos de atracción de los flujos migratorios y de creciente concentración poblacional, sobre todo urbana. No se visualizan aún las condiciones que darían lugar a la reducción o estabilización de la población metropolitana (tabla 2.5).

Tabla 2.5. Distribución porcentual de la población por entidad federativa y por década.

Región/ entidad	1970	1980	1990	2000
Región centro	33.04	35.21	33.32	33.76
Distrito Federal	14.25	13.21	10.14	8.82
Estado de México	7.95	11.32	12.08	13.44
Hidalgo	2.48	2.31	2.32	2.29
Morelos	1.28	1.42	1.47	1.59
Puebla	5.20	5.01	5.08	5.20
Querétaro	1.01	1.11	1.29	1.44
Tlaxcala	0.87	0.83	0.94	0.98
Región nororiente	8.84	8.97	9.01	9.11
Coahuila	2.31	2.33	2.43	2.36
Nuevo León	3.51	3.76	3.81	3.93
Tamaulipas	3.02	2.88	2.77	2.82
Resto del país	58.12	55.82	57.67	57.13
Total nacional	100.00	100.00	100.00	100.00

Fuente: INEGI, 2000, Estadisticas del Medio Ambiente, México 1999 Tomo I. INEGI, 1990, Estadisticas Historicas de México, Tomo I. SECOFI, 1972, XI Censo General de Población y Vivienda 1970.

2.1.4 DINÁMICA DEL DESARROLLO URBANO

La estructura urbana intrametropolitana refleja en su extensión territorial, patrones de usos del suelo y una cierta distribución de densidades de población, que explica entre otros aspectos la demanda de transporte y la generación de viajes, las distancias recorridas en los vehículos automotores y, por lo tanto, juega un papel fundamental en la generación de contaminantes atmosféricos.

La estructura urbana intrametropolitana es el resultado de los patrones de desarrollo urbano y de los procesos de desarrollo económico que ha experimentado la zona metropolitana, sobre todo en los últimos cincuenta años. Durante la segunda mitad del siglo XX, el Valle de México experimentó un proceso sin precedente de crecimiento, tanto de su población como en la ocupación de su territorio. Las causas son múltiples y obedecen principalmente a la política seguida desde los años cincuenta que estimuló el desarrollo industrial, al mismo tiempo que ofrecía mejores condiciones y expectativas para el establecimiento de nuevos pobladores, en un momento en que las tasas de reproducción de la población alcanzaron su máximo histórico en el país.

El crecimiento de la ZMVM en los últimos 40 años, ocurrió en los municipios conurbados del Estado de México; ocasionado en parte, por la restricción a la construcción de nuevos fraccionamientos en el Distrito Federal, la cual originó un acelerado proceso de ocupación irregular de pobladores de escasos recursos al oriente del Valle, en los municipios de Nezahualcóyotl, Ecatepec, Chimalhuacán y más recientemente en el Valle de Chalco Solidaridad y en las delegaciones de Xochimilco, Tlalpan y Magdalena Contreras, en el Distrito Federal. Esta tendencia se mantiene en el sur-oriente del Estado de México y sur del Distrito Federal, poniendo en peligro su riqueza forestal y su potencial de producción agropecuaria y con ello, la sustentabilidad futura de su desarrollo. ⁶

Por otra parte, también en el poniente y norponiente del Valle de México se ha dado un crecimiento importante, en este caso principalmente de estratos socioeconómicos medios y altos, que afecta a las delegaciones de Álvaro Obregón y Cuajimalpa y a los municipios de Huixquilucan, Naucalpan, Atizapán, Nicolás Romero, Cuautitlán Izcalli y Tepozotlán, con efectos en el medio ambiente que amenazan la conservación de su riqueza forestal.

Debido al dinámico crecimiento de la población y a los elementos micro y macro económicos que lo motivaron, a pesar de las acciones realizadas por los gobiernos locales, la planeación en muchos casos ha tenido que ser correctiva.

2.2 DINÁMICA DEL DESARROLLO ECONÓMICO

En México, la tasa de crecimiento promedio del Producto Interno Bruto (PIB) fue del 4.9% para el periodo 1950-1999, mientras que para las fases de 1950-1981 y 1982-1999 fue de 6.5% y 2.3%, respectivamente (tablas 2.6 y 2.7). Estas diferencias también están presentes en las tasas de crecimiento de ingresos *per cápita* en pesos y en dólares.

⁶ Programa de Ordenación de la Zona Metropolitana del Valle de México, Comisión Metropolitana de Asentamientos Humanos, 1999.

Tabla 2.6. Porcentaje de las tasas de crecimiento del PIB para el periodo 1950-1999 para México.

Variable	Porcentaje
Tasa de crecimiento del PIB	4.9
Tasa de crecimiento del PIB per cápita en pesos	2.0
Tasa de crecimiento del PIB per cápita en dólares	5.4
Tasa de crecimiento de la población	2.8

Tabla 2.7. Porcentaje de las tasas de crecimiento del PIB por periodo para México.

Variable	1950-1981	1982-1999
Tasa de crecimiento del PIB	6.5	2.3
Tasa de crecimiento del PIB per cápita en pesos	3.2	0.2
Tasa de crecimiento del PIB per cápita en dólares	6.9	4.3

Desde 1950, la economía mexicana ha mostrado movimientos cíclicos alrededor de una tendencia al aumento, así mismo mostró un alto pero también variable crecimiento económico entre 1950 y 1981. El crecimiento económico para el periodo 1982 a 1999 fue muy bajo, debido a los principales procesos de ajuste y realineación de diversas variables económicas relevantes.

Como centro de la economía y la política, la capital del país ha desempeñado un papel estratégico en la vida nacional. La fuerza de atracción del centro del poder funcionó como un poderoso imán que atrajo hacia sí capitales y gente; ampliando la dimensión del mercado y dando lugar a un crecimiento acelerado y autosostenido.

De 1980 a 1996 el PIB *per capita* de la región centro del país, integrada por el Distrito Federal y los Estados de México, Hidalgo, Morelos, Puebla, Tlaxcala y Querétaro, disminuyó, no obstante, su peso específico sigue siendo relevante, toda vez que en esta parte del territorio nacional viven el 32.5% de sus habitantes, mismos que generan el 46.6% de la producción anual del país.

La disminución en la importancia de la región centro en estas dos variables, refleja un doble proceso de descentralización relativa de la población y de la producción desde la ZMVM hacia otras zonas metropolitanas y otras partes del país.

Por otra parte, el proceso de terciarización de la región centro avanzó sistemáticamente. De los tres sectores básicos que conforman la estructura de la economía, el primario y el secundario perdieron peso relativo, avanzando por su parte el sector servicios que para 1996 aportaba el 74% de la producción. Esta dinámica fue empujada fundamentalmente en el Distrito Federal, en donde los servicios ganaron 10.2 puntos y generaron 78.6 centavos de cada peso producido en esa entidad.

Aunque el descenso relativo del sector primario es un rasgo estructural de largo plazo de las economías de mercado, la pérdida del dinamismo en este sector ha sido sensiblemente más pronunciada que en el resto del país. Como consecuencia de lo anterior, la participación regional de estas actividades en la producción total es casi tres veces menor que en el conjunto nacional.

Con respecto a la industria, ha ocurrido un importante proceso de descentralización. Los cambios económicos que se viven en la región centro de México son de naturaleza estructural. Los mismos están relacionados con las nuevas formas de organización de la economía mundial, así como con las decisiones estratégicas de reinserción de México en el nuevo escenario económico global.

Dadas las dimensiones adquiridas por la ZMVM, el área enfrenta una problemática de deseconomías de escala. Los costos de construcción de infraestructura, así como los de la oferta de bienes y servicios públicos, se han disparado. Lo mismo ha ocurrido con el precio de la tierra. La transportación de bienes y personas es demasiado lenta y, en consecuencia, cara, en tanto el alto grado de deterioro ambiental es evidente.

Desde esta perspectiva, es deseable que las políticas de desarrollo en México se estructuren a partir de la dimensión regional. Este enfoque tiene la virtud de facilitar la participación social en estas tareas, mejorar la eficiencia en la asignación de recursos y allanar el camino a la necesaria coherencia que debe existir entre los instrumentos, así como entre las instancias participantes en el proceso de planeación.

Dados los graves problemas relacionados con los altos niveles de concentración poblacional en la ZMVM, el crecimiento de otras regiones económicas en el país puede verse como una oportunidad para replantear el desarrollo de esta zona y de la región centro. Hasta ahora estos cambios han sido inducidos por las leyes del mercado; es deseable que sean acompañados por la definición de políticas públicas enmarcadas en una estrategia de desarrollo regional sustentable.

Los procesos económicos y sociales que se viven en la urbe desbordan crecientemente los ámbitos político administrativos que forman la ZMVM. Se ha registrado un continuo proceso de expansión y relocalización territorial de la población y actividad económica de la ciudad central hacia los estados circundantes, cuya influencia se expresa en la densidad de los intercambios al interior de la región centro del país.

Este hecho prefigura la creación de un sistema urbano interdependiente y obliga la competencia de las diferentes instancias y niveles gubernamentales de los estados sobre los que se asienta. Sin embargo, aún no se logra una coordinación y gestión pública integral y planificada sobre la metrópolis como unidad y menos aún se planifica sobre la megalópolis como estructuración regional emergente; por el contrario, lo que se tiene es una gestión fragmentada con una limitada e insuficiente coordinación, que ocasiona una deficiente planificación regional y no favorece la consolidación de un sistema megalopolitano equilibrado, situación que impacta visiblemente no sólo a la zona metropolitana, sino al funcionamiento de toda la región económica de primer orden en el ámbito nacional.

2.3 LA MOVILIDAD URBANA

2.3.1 EL CICLO ECONÓMICO DEL TRANSPORTE URBANO

El crecimiento económico es la fuerza rectora fundamental que conlleva a la congestión vial y a la contaminación del aire, debido a que influye sobre las tasas de motorización, la generación de viajes y el crecimiento urbano. Existen evidencias de una fuerte correlación

entre los niveles de ingreso económico y la posesión de vehículos (los grupos de mayores ingreso aprecian la conveniencia que ofrecen los automóviles, sin mencionar el estatus que conlleva su posesión). Por otra parte, la generación de viajes también se incrementa con el ingreso, a medida que los individuos añaden a su rutina diaria viajes de compras, recreación y sociales. Finalmente, un mayor ingreso se asocia a menudo con fuertes tendencias de expansión tales como la dispersión de sitios de áreas residenciales, comerciales e industriales a través de las zonas urbanas.

Un mayor número de vehículos que realiza más viajes y recorre distancias más largas, conlleva a un crecimiento en el agregado de los vehículos y los kilómetros recorridos. Ello ha sido especialmente importante en el proceso de crecimiento que ha experimentado la ZMVM. Dada una oferta fija de infraestructura (carreteras, vías ferroviarias, servicios de tránsito, etc.), un incremento en los vehículos y los kilómetros recorridos, produce síntomas que incluyen la congestión vial y la contaminación. Sin embargo, es posible y necesario modificar esta vinculación.

El alcanzar metas de movilidad y de calidad del aire en presencia de una situación de crecimiento económico es, por lo tanto, el contexto en el cual se establece la discusión sobre los esfuerzos de la ZMVM.

Para entender mejor los desafíos que confronta el gran desarrollo de la ZMVM, es importante primero considerar el ciclo económico que determina la dinámica del transporte urbano. Este sirve como columna vertebral de cualquier área urbana, a través de las facilidades que brinda al crecimiento económico; este crecimiento crea a su vez impactos en el transporte que a menudo se manifiestan en el incremento de las tasas de movilidad, con una creciente motorización, cambios hacia modos más rápidos de transporte y un aumento en las distancias de viaje.

Estos efectos del transporte producen entonces, por sí mismos, impactos económicos y a menudo efectos "externos" negativos, como el congestionamiento, contaminación del aire y accidentes.

De acuerdo con la encuesta origen destino de 1994⁷ en la ZMVM se realizan 20.57 millones de viajes (tabla 2.8) y el Distrito Federal concentra el 66.5% del total de viajes; mientras que los viajes de los municipios conurbados del Estado de México representan sólo el 33.5%, situación que manifiesta la menor producción de viajes, a pesar de encontrarse la población de los municipios conurbados del Estado de México en una proporción semejante a la del Distrito Federal.

Estas cifras representan un índice de 1.6 viajes por persona al día en el Distrito Federal y de 0.83 en los municipios conurbados del Estado de México, resultando en un promedio general de 1.23 viajes por persona al día en toda la zona. Al considerar casi 30 millones de tramos de viaje en la ZMVM, los índices respectivos se amplían en casi 50% (1.73 tramos de viaje/habitante).

A nivel metropolitano, ocho unidades político - administrativas, entre delegaciones y municipios (Cuauhtémoc, M. Hidalgo, G.A. Madero, V. Carranza, Iztacalco, B. Juárez, Ecatepec y Naucalpan), concentran el 53% de todos los viajes de la ZMVM.

⁷ INEGI, 1994. Encuesta de origen y destino de los viajes de los residentes de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.

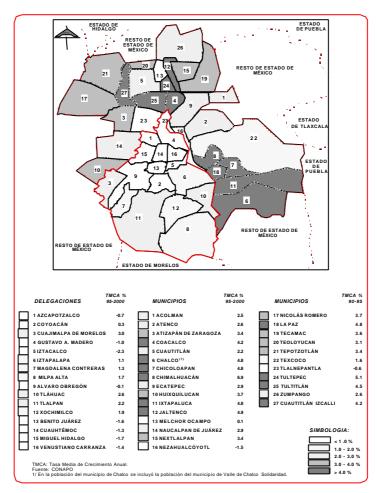


Figura 2.4. Proyección al 2020 de las tazas de crecimiento por delegación y municipio en la ZMVM.

Fuente: SETRAVI, 2001. Programa Integral de Transporte y Vialidad 2001- 2006.

Los viajes metropolitanos entre el Distrito Federal y los municipios conurbados del Estado de México, representan el 20.6% del total de viajes, con 4.2 millones de viajes diarios; de éstos:

- El 19% se realizan en automóvil particular, con un volumen de 793 mil viajes al día,
- cuatro millones de tramos de viaje se efectúan en vehículos de baja capacidad (microbuses y combis) complementándose con otros modos de transporte;
- cerca de 1.7 millones se realizan en el Metro, lo cual se refleja en la concentración de usuarios en las estaciones terminales, principalmente: Pantitlán, Indios Verdes y Cuatro Caminos,

• en el Estado de México, los municipios conurbados que concentran el mayor número de viajes, además de Ecatepec y Naucalpan, son Nezahualcóyotl y Tlalnepantla, mismos que en conjunto representan el 19.5% del total de los viajes metropolitanos.

Derivado del análisis del patrón de viajes diarios en la ZMVM, se tienen las siguientes conclusiones:

- Es imperante la necesidad de atender principalmente con transporte masivo, los movimientos entre las delegaciones que forman el núcleo central de la ciudad y los municipios conurbados, que representan más de 50% del total de viajes en la zona. Al respecto, el Estado de México elaboró su *Plan Maestro de Transporte Masivo*,
- desde el punto de vista de la eficiencia del sistema de transporte, preocupa el hecho de que un volumen tan alto de viajes se realicen en medios colectivos de baja capacidad tanto en el Distrito Federal (donde se realizan cerca de ocho millones de tramos de viajes en estos medios), como en los viajes entre el Distrito Federal y el Estado de México, que suman cuatro millones de tramos de viaje adicionales.

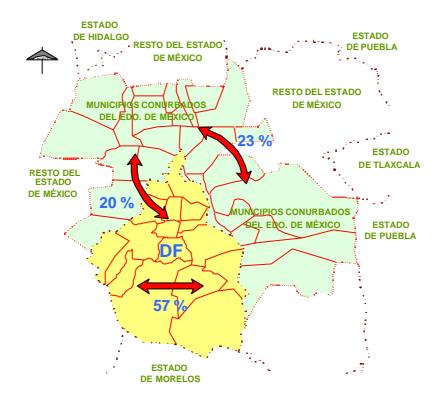


Figura 2.5. Movilidad en la ZMVM, 1994.

Fuente: SETRAVI, 2001. Programa Integral de Transporte y Vialidad 2001, 2006.

2.3.2 Proyección de la demanda de viajes

El reducido crecimiento de la población del Distrito Federal en los próximos 20 años, no se traducirá en una disminución en la movilidad a su interior, por el contrario, se prevé un incremento en los desplazamientos generados en la ciudad.

En un escenario tendencial, se estima que para el año 2020 se generarán un total de 28.3 millones de viajes en día laborable⁸, de los cuales el 61.5% corresponderán al Distrito Federal, y el 38.5% a los municipios conurbados del Estado de México. Esta distribución aumenta la proporción de viajes en los municipios conurbados en 5% respecto a los registrados durante 1994. En la tabla 2.8 y gráfica 2.5 se muestra la distribución estimada de los viajes en la ZMVM para 1994 y su pronóstico para el 2020.

Tabla 2.8 Generación de viajes en la ZMVM 1994-2020 (Miles de viajes en día laborable).

Ámbito Geográfico	1994	%	2020	%
Distrito Federal	13 673.1	66.5%	17 426.3	61.5%
Viajes al interior del DF	<u>11 598.6</u>	<u>56.4%</u>	14 647.3	<u>51.7%</u>
 En delegaciones 	4 977.4	24.2%	6 398.1	22.6%
 Entre delegaciones 	6 621.1	32.2%	8 249.2	29.1%
Viajes metropolitanos	2 074.5	10.1%	2 778.9	9.8%
Municipios conurbados del Estado de México	6 900.6	33.5%	10 914.3	38.5%
Viajes al interior de la ZMEM	4 744.1	23.1%	<u>8 101.7</u>	<u>28.6%</u>
En municipios	3 168.0	15.4%	5 340.8	18.8%
Entre municipios	1 576.0	7.7%	2 760.8	9.7%
Viajes metropolitanos	2 156.5	10.5%	2 812.6	9.9%
Total Viajes en la ZMVM	20 573.7	100.0%	28 340.6	100.0%
Total viajes internos	8 145.5	39.6%	11 738.9	41.4%
 Total viajes entre delegaciones/municipios 	8 197.2	39.8%	11 010.1	38.8%
Total de viajes metropolitanos	4 231.1	20.6%	5 591.6	19.7%

Fuente: INEGI, 1994. Encuesta Origen - Destino.

Análisis y Proyecciones de SETRAVI.

El crecimiento periférico de la zona metropolitana tendrá una incidencia muy importante en las vialidades de acceso al Distrito Federal; se estima que el número de viajes entre los municipios conurbados del Estado de México y las delegaciones centrales del Distrito Federal se incrementará de 4.2 millones registrados en 1994⁹, a 5.6 millones de viajes en el 2020 (gráfica 2.5), mismos que se verán reflejados en la demanda de infraestructura vial y de

Para el pronóstico de los viajes se utilizó un modelo de nivel esquemático que permite determinar (para distintos horizontes de tiempo), los viajes generados en el Distrito Federal y la zona metropolitana del Valle de México.

⁹ Estudio de Origen - Destino de los viajes de los residentes de la zona metropolitana de la ciudad de México. INEGI, 1994

transporte a lo largo de tres corredores metropolitanos: al norte, al oriente y uno más de menor intensidad hacia el poniente de la ZMVM, que conecta el corredor México - Toluca, impulsando la integración megalopolitana.

VIAJES/PERSONA/DIA
(MILLONES)

D.F.
2020
1994

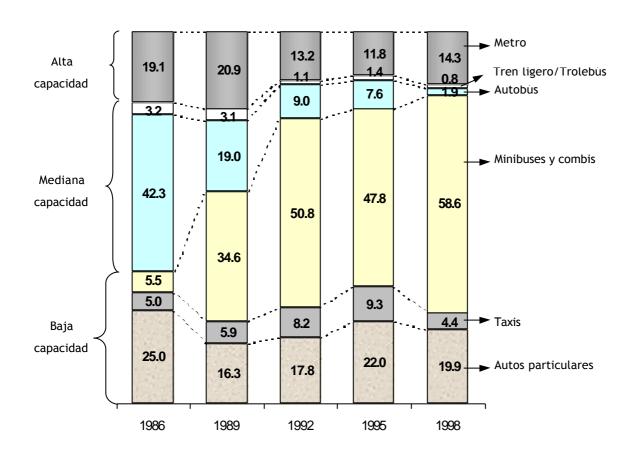
Gráfica 2.5. Proyección de la generación de viajes en la ZMVM, 1994 - 2020

Fuente: SETRAVI, 2001. Programa Integral de Transporte y Vialidad 2001-2006.

2.3.3 EVOLUCIÓN DEL SISTEMA MODAL DEL TRANSPORTE

La participación de los distintos modos de transporte ha cambiado en los últimos 15 años, resaltando que en 1986 el transporte eléctrico (Metro, Trolebús y Tren Ligero) proporcionó el 22% de los viajes persona/día y que actualmente su participación es menor al 14%, incrementándose, por otra parte, la del transporte colectivo y taxis de un 11% a un 58%.

En 1986 la captación de usuarios de los modos de transporte de alta y mediana capacidad fue de casi el 65%, pero se ha reducido a menos del 20% (gráfica 2.6). Esta tendencia continúa pues se estima que en el periodo 1994 - 1998, la captación de los modos de mediana y alta capacidad se redujo aún más, frente a una mayor participación de los colectivos y de los automóviles particulares.



Gráfica 2.6. Evolución de la participación modal de transporte en la ZMVM (%).

Fuente: CGT y COVITUR- DDF, 1989 - 1998. Poder Ejecutivo Federal, 1986. 3er Informe de Gobierno.

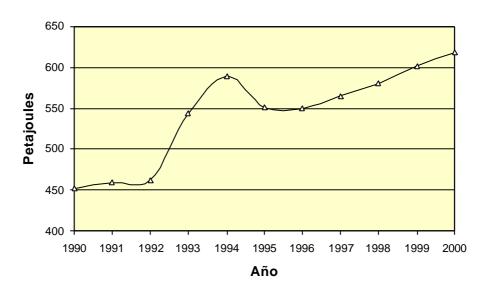
2.4 USO DE ENERGÍA

El uso de energía es el hilo conductor entre la actividad urbana y la generación de contaminantes atmosféricos. En particular, el uso de combustibles fósiles en el transporte, la industria, los servicios y en el sector doméstico, constituye una de las causas más significativas de emisiones a la atmósfera.

La magnitud de la actividad comercial, industrial y agrícola de esta metrópoli puede expresarse entre otras formas, a través de la manera como se distribuye la demanda de energía. Al respecto, existen diversos estudios que consignan una correlación significativa entre el producto interno y la demanda de energía. La forma en que esta demanda impacta la calidad del aire depende en gran medida del balance energético, del tipo y calidad de los combustibles, así como del nivel tecnológico de la planta industrial y del parque vehicular.

La ZMVM en 1998 consumió 579 petajoules de energía por el uso de combustibles fósiles (14% del consumo nacional), esto equivale a consumir 301 mil barriles diarios de gasolina.

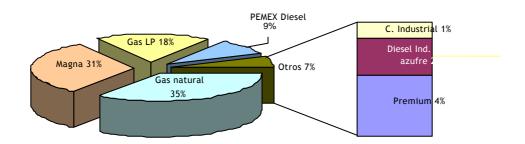
En la gráfica 2.7 se presenta la evolución histórica del consumo energético de la zona metropolitana, donde se puede apreciar que de 1994 a 1995, disminuyó casi en un 7%; posteriormente aumentó gradualmente hasta alcanzar un máximo en el año 2000 con respecto a los últimos diez años (618 petajoules).



Gráfica 2.7 Consumo energético histórico ZMVM 1990-2000.

Fuente: Elaborada con datos de PEMEX Gas y Petroquímica Básica, 2000; PEMEX Refinación, 2001 y Secretaria de Energía, 1999.

Actualmente los principales aportadores de energía son las gasolinas con el 35%, el gas natural con el 35%, el gas LP con un 18% y el diesel vehicular con el 9%. La gráfica 2.8 muestra la distribución energética por tipo de combustible.



Gráfica 2.8 Distribución energética por combustible en el año 2000.

Agrupando los consumos porcentuales energéticos por tipo de combustible, se obtienen los consumos por sector¹⁰ mostrados en la tabla 2.9. Como se puede observar, la participación en el consumo de energía por el sector transporte se ha reducido, mientras que se ha incrementado la de la industria.

Tabla 2.9 Consumo energético porcentual por sector ZMVM 1990-2000.

A satisfied and						Año					
Actividad	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Transporte	48.4	50.7	50.2	46.7	47.9	48.7	47.9	47.9	47.4	45.0	44.8
Industria	36.7	34.5	32.9	39.4	37.9	35.6	36.9	37.8	38.6	39.6	39.4
Residencial/Comercial	14.9	14.8	16.9	13.9	14.2	15.7	15.2	14.3	14.0	15.4	15.8

Fuente: Elaborada con datos de PEMEX Gas y Petroquímica Básica, PEMEX Refinación y Secretaría de Energía.

Haciendo un análisis más detallado, se tiene que desde 1990 el transporte es el principal consumidor de energía, su demanda más baja en el periodo 1990-2000 fue del 45% y la mayor fue de 50.7% del total de la energía generada por la combustión de los combustibles incluidos en este balance energético. Para el caso de la industria se tiene que en este mismo periodo su consumo energético se ha mantenido entre el 32.9% y el 39.6%; la participación en la demanda energética por el sector residencial/comercial de 1990 respecto al 2000 varió en un 1%.

En la tabla 2.10 se presenta el consumo anual por tipo de combustible de la ZMVM expresada en petajoules¹¹, en el que se aprecia que el consumo de combustibles, desde 1990 a el año 2000, se ha incrementado de sobremanera, esto debido al crecimiento de la población y sus necesidades de servicios.

Así, se observa que en el periodo 1990-2000 la demanda de gasolina se incrementó en casi un 19%; aunque el consumo de gasolina Nova fue disminuyendo hasta desaparecer en 1998; en la misma proporción la demanda de gasolina Magna fue aumentando y en 1996 se inicia la distribución de la nueva gasolina PEMEX "Premium".

Para agrupar por sector el consumo energético de gas LP y Gas natural se tomaron como base los porcentajes de distribución que utilizó Gerardo Bazán Navarrete en el estudio de "Energía y Contaminación del Aire de la Zona Metropolitana del Valle de México" y se complementó para el caso de gas LP con el estudio del TUV Rheinland de México "Programa para la reducción y eliminación de fugas de gas LP en instalaciones domésticas de la ZMVM".

¹¹ Se puede comparar el consumo energético del año 2000, que es de 618.2 petajoules, que equivaldría a 52.5 mil metros cúbicos por día de gasolina.

Tabla 2.10 Consumo energético de la ZMVM, 1990- 2000 (Petajoules).

1	Tipo de Combustible	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
	Nova	177.9	189.0	162.6	143.2	135.4	119.4	100.9	27.0	N/C	N/C	N/C
rte	Premium	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C	0.2	6.4	13.4	16.1	20.6
īte	Magna	1.6	14.7	40.4	65.5	87.1	94.1	106.1	178.0	200.8	193.1	193.6
odsı	Diesel especial	29.7	22.3	24.9	26.7	N/C						
Transporte	Diesel nacional	6.5	1.2	N/C								
ľ	PEMEX diesel	N/C	N/C	N/C	11.6	53.2	49.8	52.7	55.3	57.9	58.2	58.5
	Subtotal	215.7	227.2	227.9	247	275.7	263.3	259.9	266.7	272.1	267.4	272.7
	Gasóleo industrial	N/C	0.7	16.0	15.6	12.6	11.7	12.4	12.9	N/C	N/C	N/C
ios	Diesel industrial	N/C	N/C	N/C	2.0	12.7	10.1	10.0	N/C	N/C	N/C	N/C
Industria y servicios	Diesel industrial de bajo azufre	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C	N/S	N/S	10.0	8.9	11.5	12.1
y se	Combustible industrial	N/C	15.1	10.0	5.3							
tria	Diáfano	1.5	1.2	1.0	0.8	1.1	0.9	0.9	0.3	N/C	N/C	N/C
qust	Gasóleo doméstico	N/C	N/S	0.1	0.1	N/S						
<u>=</u>	Gas natural*	157.4	151.8	129.0	191.4	192.3	167.6	172.4	183.3	190.6	207.4	217.1
	Subtotal	158.9	153.7	146	209.8	218.7	190.3	195.7	206.5	214.7	229	234.5
encial	Gas LP**	77.9	78.1	89.1	85.9	94.8	97.4	94.4	91.5	92.6	105.1	110.8
Residencial	Subtotal	77.9	78.1	89.1	85.9	94.8	97.4	94.4	91.5	92.6	105.1	110.8
Total		452.4	459.2	463.0	542.8	589.3	551.0	550.0	564.6	579.5	601.5	618.2

Nota: *Del 1 al 2% de este combustible se consume en el sector residencial y el 0.1% en el sector transporte.

^{**}Del 11 al 12.4% de este combustible lo consume la industria y los servicios y del 2.8% al 4.5% el sector trasporte. Fuente: Elaborada con datos de PEMEX, PEMEX Gas y Petroquímica Básica y la SENER.