

Capítulo 3

*Definición del Marco
demográfico y las
Características del
Transporte en la
ZMVM*

Marco demográfico y Características del Transporte en la ZMVM

En este capítulo se incluye toda la información requerida para entender la situación geográfica y demográfica con la que cuenta la ZMVM, para poder así entender la problemática que dio lugar a la necesidad percibida de la construcción de una nueva Línea en la Ciudad de México.

3.1. Marco demográfico.

El análisis que se hace sobre la evolución de la población y del transporte urbano en este capítulo, se realizara respecto a la Zona Metropolitana del Valle de México aun cuando el área de influencia propuesta se encuentre en su totalidad al interior del Distrito Federal. Esto es con la finalidad de realizar un análisis integral que contemple de manera activa toda la población local y flotante que sea beneficiada con la implantación de esta línea.

La consolidación de la capital de nuestro país, como una de las grandes ciudades del mundo se ha debido, al empeño de los habitantes y a la capacidad que desarrolló la sociedad tanto para conocer como para transformar el medio. Se debe también a que grupos de distintas generaciones superaron varios tipos de dificultades para resolver la ampliación de sus espacios y sobre todo a la imaginación con que se han ido resolviendo sus problemas de transporte.

La Ciudad de México en efecto es producto de todo ello: de disposiciones, de proyectos, de obras de todas dimensiones, de búsquedas permanentes y quizá más que nada, de la creatividad con la que se han enfrentado lo mismo los retos que las condiciones geológicas de esta cuenca. En esa perspectiva, y en vista de su estricta relación con el progreso y el desarrollo, el tema del transporte ocupa un lugar de relevancia en la comprensión de la madurez de la capital de la República Mexicana.

3.1.1 Delimitación territorial

En cuanto a municipios se asume la delimitación realizada por el Programa de Ordenación de la Zona Metropolitana del Valle de México¹³.

¹³ Zonificación Metropolitana del Valle de México DDF.2007

En este programa se constituye una respuesta a este requerimiento y establece los lineamientos básicos para la acción pública y privada en el ámbito territorial del Valle de México.

- **Distrito Federal (DF):** Está formado por 16 delegaciones las cuales son:

Álvaro Obregón	Cuajimalpa	Iztapalapa	Tláhuac
Azcapotzalco	Cuauhtémoc	Magdalena Contreras	Tlalpan
Benito Juárez	Gustavo A. Madero	Miguel Hidalgo	Venustiano Carranza
Coyoacán	Iztacalco	Milpa Alta	Xochimilco

- **Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM):** Está formada por las 16 delegaciones del Distrito Federal y por 40 municipios del Estado de México y uno del estado de Hidalgo. En 2005 esta zona contaba con una población de poco más de 19 millones de habitantes.

Acolman	Coyotepec	Naucalpan de Juárez	Tepetlaoxtoc
Atenco	Cuautitlán	Nextlalpan	Tepotzotlán
Atizapán de Zaragoza	Cuautitlán Izcalli	Nezahualcóyotl	Texcoco
Chalco	Ecatepec de Morelos	Nicolás Romero	Tezoyuca
Chiautla	Huehuetoca	Papalotla	Tlalmanalco
Chicoloapan	Huixquilucan	San Martín de las Pirámides	Tlalnepantla de Baz
Chiconcuac	Ixtapaluca	Tecámac	Tultepec
Chimalhuacán	Jaltenco	Temamatla	Tultitlán
Coacalco de Berriozábal	La Paz	Teoloyucan	Valle de Chalco Solidaridad
Cocotitlán	Melchor Ocampo	Teotihuacán	Zumpango

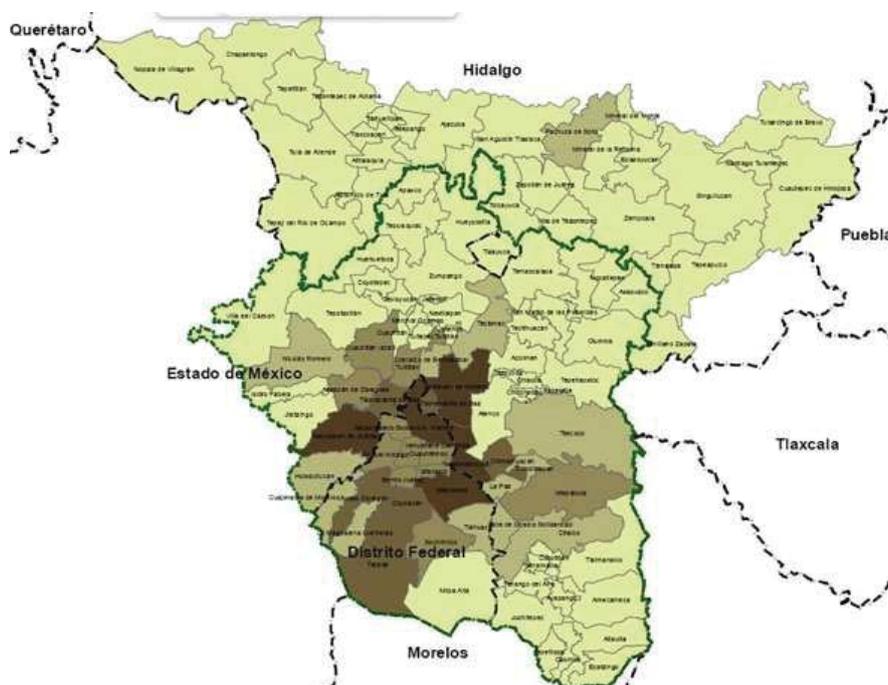
Un municipio del estado de Hidalgo:

- Tizayuca

La Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM): es la segunda metrópoli más poblada del mundo, así como también una de las de mayor extensión territorial. La ZMVM está conformada por las 16 Delegaciones del Distrito Federal (DF), los municipios de ZMCM más 18 municipios para formar en total 58 Municipios del Estado de México y uno del Estado de Hidalgo. Abarca 4,715.3 km², de ellos 1,486

km² corresponden al DF, equivalentes a 0.1% de la superficie del país y 31% de la ZMVM.

Amecameca	Hueypoxtla	Ozumba
Apaxco	Isidro Fabela	Temascalapa
Atlautla	Jilotzingo	Tenango del Aire
Axapusco	Juchitepec	Tepetlixpa
Ayapango	Nopaltepec	Tequixquiac
Ecatzingo	Otumba	Villa del Carbón

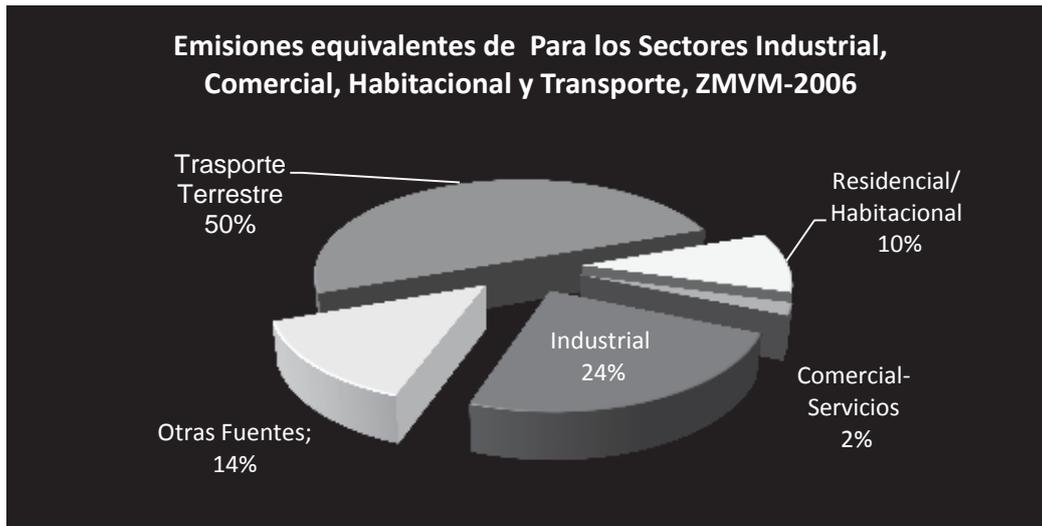


ZMVM: Es la ZMCM más 18 municipios que se consideran estratégicos, que hoy en día no son parte de la conurbación.

3.1.2 Características Físicas y Contaminación.

La Ciudad de México se ubica a 2,240 metros sobre el nivel del mar y es parte de la Cuenca del Valle de México, las formaciones montañosas que la rodean constituyen una barrera natural, con elevaciones superiores a los 5 mil metros que dificultan la circulación del viento y la dispersión del aire contaminado. Igualmente la altitud provoca la disminución de la concentración de oxígeno que influye en la baja eficiencia de los motores a base de combustibles fósiles.

La quema de combustibles como la gasolina, genera la mayor proporción de la emisión de los Gases de Efecto Invernadero (GEI) en la ZMVM. Según el Inventario de Emisiones 2006, el total de vehículos motorizados en circulación en la ciudad, emiten 50% de las casi 43.5 millones de toneladas de GEI que se producen anualmente en la metrópoli, los cuales provienen principalmente de la quema de gasolina. En el caso del transporte terrestre, el 99% de estas emisiones corresponden al Bióxido de Carbono (CO_2)¹⁴.



Fuente: Elaborado propia, con información del Inventario de Emisiones de Gases Efecto Invernadero 2006.

Las características físicas y poblacionales de la ZMVM favorecen la acumulación de contaminantes atmosféricos. La altitud de la ciudad provoca que los motores de combustión operen deficientemente y generen más contaminantes.

En las emisiones de GEI del sector transporte, el auto particular es evidentemente el principal generador de gases de efecto invernadero. Los automóviles junto con las motocicletas suman 84% del parque vehicular y aportan la mitad de los GEI. El transporte de pasajeros suma 7% de la flota motorizada de la ciudad y genera 27% de las emisiones, en tanto, el transporte de carga emite 22% de los GEI con 9% de la flota total.

Para mejorar la calidad del aire, resulta fundamental disminuir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero.

¹⁴ Inventario de Emisiones de Gases Efecto Invernadero 2006.

Para garantizar la accesibilidad en la ciudad y el derecho a la movilidad de las personas es inaplazable diseñar políticas públicas de ampliación, fortalecimiento y promoción del transporte público de calidad-masivo y del no motorizado.

Paralelamente la infraestructura vial deberá habilitarse cada vez más para privilegiar y optimizar la circulación de esos tipos de transporte, garantizando la adecuada convivencia con los traslados motorizados individuales. Para así poder tener una mejor calidad del aire y esto se refleje en otras áreas tan importantes en la vida de cada individuo.

3.1.3 Características socioeconómicas de la Ciudad de México.

La Ciudad de México es la capital del país y por esto se concentra en ella una gran parte de la actividad económica, política y social. Todas estas actividades demandan un transporte público que traslade a los distintos agentes a sus ocupaciones, ya sean de trabajo, estudio, entretenimiento, actividades sociales o de comercio.

Debemos primero aclarar que la mancha urbana comprende no sólo una parte de las limitaciones geográficas del Distrito Federal, sino también algunos municipios del Estado de México e Hidalgo. Por tanto, es mejor si se habla de la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM), en lugar de la Ciudad de México

Es en estos municipios y en algunas delegaciones donde se concentra una buena parte de la población y de las actividades económicas, políticas y sociales. A su vez, esto genera una mayor demanda por transporte, especialmente donde existe una mayor oferta de empleos industriales.

Sin embargo, uno de los problemas más importantes consiste precisamente en que el sistema vial y de transporte ha alcanzado tales magnitudes que resulta prácticamente imposible contar con estudios actualizados sobre la cantidad de vehículos, rutas, servicios, condiciones de la vialidad, y otros elementos con los que se pretende atender la demanda¹⁵

Las características de la población así como el crecimiento de esta, deben ser un punto de partida para la definición de la política de transporte de la ciudad

¹⁵ Panorama de Movilidad en México, Salvador Herrera, Centro de Transporte Sustentable de México

3.1.4 Crecimiento poblacional

A lo largo del siglo XX, la ZMVM creció rápidamente gracias al desarrollo económico y político que se dio en la ciudad. Dicho crecimiento llevó a la ocupación de suelos que anteriormente no estaban urbanizados; la expansión de la mancha urbana se dio más allá de lo que comprende el Distrito Federal hasta llegar a municipios de estados colindantes.

En las primeras décadas de la segunda mitad del siglo XX el DF y los municipios contiguos a éste mostraron un notable crecimiento, siendo más notorio en estos últimos años donde la tasa de crecimiento¹⁶ era mayor a la nacional (tablas 1 y 2). Estas dos tendencias se ven reflejadas, a su vez, en el crecimiento de la ZMVM. Para finales del siglo, estas dos entidades muestran un crecimiento menor, incluso el crecimiento del DF llega a ser relativamente menor que la tasa de crecimiento nacional.

Población (en millones de habitantes)

Año	ZMVM	DF	Municipios contiguos	Superficie (ha)
1970	8.81	6.47	2.34	68,260
1980	12.33	6.91	5.42	105,660
1990	15.04	6.99	8.05	121,320
2000	18.20	7.27	10.93	145,000
2010	20.53	7.36	13.17	162,690
2020	22.25	7.46	15.04	174,830

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

Tasa porcentual de crecimiento de poblacional

Periodo	Nacional	ZMVM	DF	Municipios Contiguos.
1950-1960	3.07	5.64	5.2	17.85
1960-1970	3.28	5.3	3.54	19.1
1970-1980	3.32	4.73	2.54	10.66
1980-1990	1.97	0.92	-0.69	3.35
1990-2000	1.82	1.73	0.42	3.14
2000-2010	1.38	1.5	0.09	2.66

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

¹⁶ La Tasa Crecimiento Demográfico, es el aumento de la población de un territorio delimitado en un período determinado; expresado generalmente como porcentaje de la población al inicio de cada ciclo.

Vemos que, mientras para la década de los 50's la tasa de crecimiento era de 5.2 para la ZMVM, en la década de los 90's la tasa fue de 0.42, mostrando una reducción en la tasa de crecimiento. Esta es una característica que presentan varias ciudades: las ciudades crecen más rápido cuando sus economías son subdesarrolladas, y crecen menos cuando sus economías son más desarrolladas¹⁷.

Hoy en día el 51% de la población de la ZMVM vive en los municipios contiguos del Estado de México. El crecimiento poblacional lleva consigo una mayor demanda por transporte público, pero dado que el crecimiento se ha dado sin mayor planeación, esto se refleja igualmente en el transporte público.

En el año 2010 la población de la ZMVM había superado ya los 20 millones de personas, de los cuales 44 por ciento son habitantes del Distrito Federal. Esta es la entidad federativa más pequeña del país y al mismo tiempo la de mayor densidad poblacional.

3.1.5 Crecimiento socios demográficos y territoriales

Como consecuencia del crecimiento demográfico de la Ciudad de México, en la década de 1970 los municipios mexiquenses aledaños al Distrito Federal quedaron conurbados a la zona urbana.

Los procesos socio demográfico y territorial metropolitanos afectan la movilidad, infraestructuras, equipamientos y servicios de transporte del Distrito Federal.

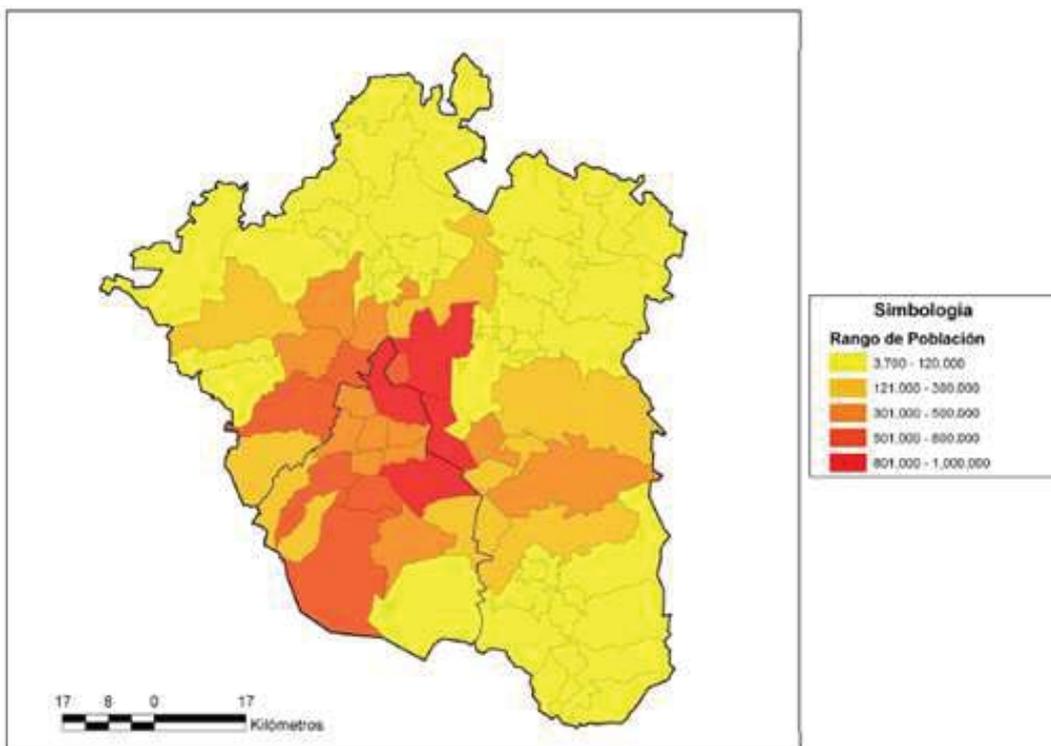
Entre los procesos y tendencias que generan mayor impacto dentro de la ZMVM pueden señalarse:

1. Crecimiento metropolitano expansivo y concentración de zonas en el DF con actividades que atraen un gran número de viajes. En tanto, las zonas habitacionales se expanden en la periferia.
2. Estabilización de la población del DF desde la década de los años ochenta aunque la de los municipios conurbados sigue creciendo.

¹⁷ Covarrubias; Proyecto para el diseño de una estrategia integral de gestión de la calidad del aire en el Valle de México, 2001-2010

3. Crecimiento hacia adentro en algunas delegaciones periféricas del DF. Predominan asentamientos populares al sur-oriente y colonias de ingresos medios y altos en el noreste.
4. Una significativa proporción de los habitantes de municipios conurbados que trabajan en el DF o utilizan sus infraestructuras, servicios y equipamientos.
5. Disminución de la población joven e incremento de los adultos mayores. En el DF el ritmo de crecimiento de éstos últimos supera ya al de la población total. Territorialmente, la concentración también es mayor en el Distrito Federal.

Distribución de la Población en el año 2005, ZMVM

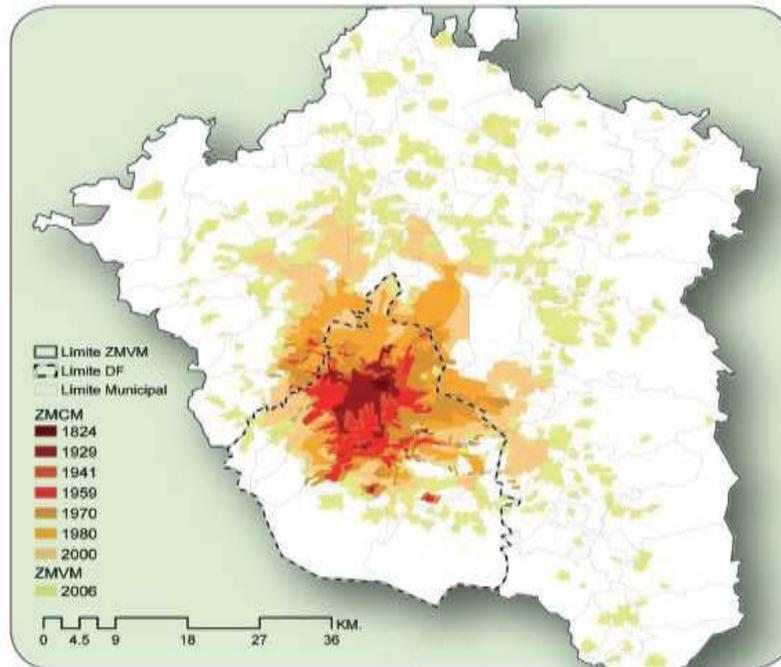


Fuente: Programa integral de transporte y vialidad 2007-2012, SETRAVI

Las transformaciones metropolitanas señaladas impactan los patrones de movilidad de la población de la urbe y en la demanda de servicio de transporte: Se incrementan las distancias, tiempos y costos de los viajes diarios, así como la saturación y congestión de las vialidades y equipamientos de transporte, pues el DF mantiene su importancia en la atracción de viajes en la ZMVM, por la infraestructura con la que cuenta la capital nacional.

Lo anterior contribuye... “a la saturación de la infraestructura, los servicios de transporte, salud y educación, entre otros, distorsionando los mecanismos de subsidio público y dotación de servicios originalmente previstos para satisfacer las necesidades de menos de 9 millones de habitantes

Crecimiento de la Mancha Urbana en del paso del tiempo



FUENTE: Centro Mario Molina para Estudios Estratégicos de Energía y Medio Ambiente y otras Instituciones. “Estrategias De Acción Para La Zona Metropolitana Del Valle De México”. México.

3.2. Marco de Transporte Urbano

El transporte de personas y mercancías es uno de los problemas más complejos y polémicos dentro de las ciudades. En las áreas urbanas existen redes muy extensas con muchos destinos, modos de transporte y rutas. Estas mismas redes obedecen al crecimiento urbano de una ciudad, y estos patrones de crecimiento, a su vez, están ligados a las tendencias socioeconómicas y a los patrones de migración.

3.2.1. Reproducción Económica y Movilidad

El transporte y sus infraestructuras posibilitan el traslado de personas, mercancías, valores, documentos e información, esto resulta de fundamental

importancia para la productividad, eficiencia y reproducción económica del Distrito Federal, la zona conurbada, y su ámbito regional.

La Ciudad de México tiene un papel crucial para la economía y conectividad nacionales: Es el centro financiero de Latinoamérica y la capital política, económica y cultural de nuestro país. Adicionalmente, el Distrito Federal genera 21% del PIB nacional y 34% si se considera su área metropolitana; concentra además 9.2% de la PEA nacional.

La importancia económica del Distrito Federal se incrementa por ser el centro comercial y de servicios del país. El sector de manufactura, es el más dinámico y la base de la economía de la capital. Y, aunque en los últimos años parte de las industrias se han desplazado del DF a otras ciudades de la Región Centro, el Distrito Federal ocupa el segundo lugar a nivel nacional en número de establecimientos manufactureros.

Según la EOD-07, se registró en la metrópoli un 54% de habitantes que forman parte de la Población Económicamente Activa. La distribución de empleos del total de esa Encuesta, muestra claramente la situación de la ciudad¹⁸.



FUENTE: INEGI, Encuesta Origen Destino de los residentes de la ZMVM, 2007.

NOTA: El área de estudio de la EOD 2007 comprende las 16 delegaciones del Distrito Federal, así como 40 municipios del Estado de México que forman parte de la ZMCM.

Se prevé que por su importante concentración de empleos, servicios y otras actividades sustantivas para la economía, el DF mantendrá su jerarquía en los traslados metropolitanos, como lo muestran en la actualidad los resultados de la Encuesta Origen–Destino 2007. Adicionalmente, se incrementarán los viajes

¹⁸ Encuesta Origen Destino 2007, INEGI

interurbanos asociados a las actividades económicas de la ZMVM y las principales ciudades de la Región Centro.

3.2.2 Transporte y Equidad Social

El crecimiento urbano se ha caracterizado principalmente por la sub urbanización, al igual que por una débil regulación de protección de áreas naturales. En los últimos años asentamientos irregulares de familias de bajos ingresos, así como también fraccionamientos de familias con ingresos altos han invadido áreas naturales protegidas en la periferia de la ZMVM.

Dado que la gente de bajos ingresos no tiene acceso a un sistema de vivienda social y a que el valor de la tierra se ha incrementado, ésta se sitúa regularmente en lugares marginados en las afueras de la ciudad. Este proceso ha producido una extensión del área metropolitana, incrementando las distancias entre las zonas céntricas y la periferia. En estas zonas de baja densidad es difícil llevar servicios públicos, incluyendo el de transporte. Se ha calculado que los asentamientos irregulares proveen casas a 62% del total de la población en la ZMVM y ocupan casi el 50% del área¹⁹

En la última mitad del siglo pasado, el área urbanizada de la región se ha incrementado en 13 veces su tamaño, de sólo 118 km² . En 1940 a aproximadamente 1,500 km² en 1997. “El crecimiento actual es más extensivo que intensivo en términos de uso de suelo” ¹⁰. Si las tendencias siguen, la demanda por transporte público crecerá en similar proporción al crecimiento urbano.

Desafortunadamente, la dinámica de la economía nacional provoca que la distribución del ingreso en esta ciudad sea una de las más desiguales del país.

De acuerdo con la última encuesta de empleo urbano del INEGI, el 58% de los trabajadores en la Ciudad perciben menos de 3 salarios mínimos. La desigualdad social se expresa también territorialmente. Existen zonas en Distrito Federal donde la cobertura de servicios es significativamente menor a otras zonas que pueden considerarse privilegiadas. En un balance general destacan en la sub dotación de equipamientos, infraestructuras y servicios las delegaciones ubicadas en el sur-oriente, oriente, norte y algunos espacios periféricos del Distrito Federal.

Los medios de transporte, equipamientos e infraestructura para la movilidad deben contribuir a mantener e incrementar las condiciones de competitividad de la

¹⁹ Programa para mejorar la calidad del aire ZMVM 2002-2010

ciudad. Pero al mismo tiempo, deben posibilitar centralmente la accesibilidad y movilidad de sus habitantes, pues un mejor transporte impulsa positivamente la equidad social.

3.2.3. La movilidad en la Ciudad de México

Recientemente se ha dado una descentralización del DF ya que existen personas que se han movido a los alrededores de la ciudad, pero una gran proporción de ésta sigue regresando a trabajar diariamente, lo que se traduce en una mayor demanda por transporte.

La magnitud de las demandas de viajes y el patrón con que se llevan a cabo constituyen elementos que agregan un alto grado de complejidad para la atención de las demandas individuales.

El patrón de viajes es predominantemente radial que encuentra sus niveles máximos en el periodo matutino en el que millones de habitantes viajan de la periferia al centro con motivo de escuela o trabajo, y usan para ello una insuficiente red vial y de transporte masivo²⁰

Según la Encuesta Origen Destino del año 2007, el DF concentra principalmente en su área central los distritos de viaje que atraen mayor número de desplazamientos por trabajo y estudios, los cuales (eliminando los desplazamientos por regreso al hogar) son los principales motivos de viaje en medios de transporte. Por su parte, existen distritos y municipios conurbados destacan por atraer gran cantidad de desplazamientos de regreso al hogar.

De acuerdo con la EOD-07 los habitantes de la zona metropolitana efectúan casi **22 millones de viajes diarios**²¹. Poco más de dos terceras partes (14.8 millones) se realizan en transporte público, casi una tercera parte (6.8 millones) en transporte privado. De los viajes diarios, 58.4% se originan en el Distrito Federal y 41.3% en los municipios seleccionados del Estado de México.

²⁰ Información proporcionada por SETRAVI, 2000

²¹ Encuesta Origen-Destino 2007



Fuente: Elaboración propia con los datos de la EOD-07

Es importante señalar que el problema de generar un número adecuado de usuarios para mantener una frecuencia de servicio aceptable se relaciona con la misma densidad poblacional.

3.2.4 Oferta de Transporte

En la actualidad existen cinco modos de transporte público en la ZMVM: Metro, transporte eléctrico, autobús, colectivos y taxis.

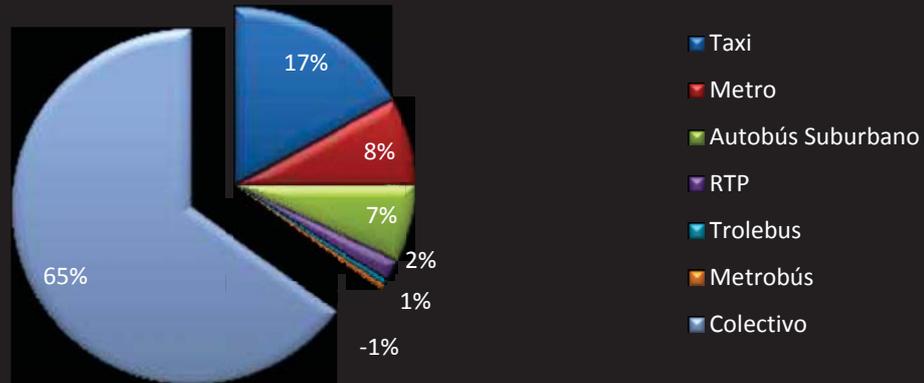
Sin embargo, algunos de estos servicios son ofrecidos por el gobierno y/o también por empresas concesionadas. A continuación se presenta una pequeña descripción de cada uno de los modos:

3.2.4.1 El Transporte Concesionado

Según los resultados de la Encuesta Origen Destino 2007, el servicio concesionado de transporte colectivo, prestado en vagonetas tipo combi, microbuses y en mucho menor medida autobuses, posibilitan la mayor proporción de los tramos de viajes de la metrópoli, 46.2% de los mismos. Cuando consideramos exclusivamente al Transporte Público, los colectivos representan hasta 65% de los viajes metropolitanos. Muy lejos quedan los servicios prestados por los suburbanos y el Metro con 7 y 8%, respectivamente²².

²² Programa Integral de transporte y vialidad 2007

Grafica ZMVM Viajes por modo de Transporte Publico 2007



Fuente: Elaboración propia con base en datos del año 2007 elaborados con base en resultados de la Encuesta Origen Destino 2007, INEGI.

En el caso del Distrito Federal el servicio de transporte colectivo cubre 9.6 millones de los viajes diarios, es decir 65% de los desplazamientos. Cuenta con un parque de 30,170 unidades de las cuales 20 mil son Microbuses y proporcionan servicio a la población de la ZMVM con 106 organizaciones, de las cuales 9 son empresas y el resto son asociaciones civiles. En conjunto suman 104 rutas y 1,150 ramales que representan 8,000 km. de servicio.

Sin embargo cerca de 80% de los vehículos se encuentran fuera de norma y han cumplido más de 10 años, plazo que constituye el límite de su vida útil autorizada.

3.2.4.2 Transporte Taxis

El servicio de taxis en el Distrito Federal dispone de una flota de 108,041 unidades registradas, además de un número no precisado de vehículos sin registro, que realizan esta función de manera irregular. Los taxis en el DF, constituyen, sin lugar a dudas una de las flotas más numerosas entre las grandes ciudades del mundo.

Los taxis en el DF, constituyen, sin lugar a dudas una de las flotas más numerosas entre las grandes ciudades del mundo, y en contraste con otras ciudades, no constituyen un servicio eventual. Así para un sector considerable de sus habitantes es una opción de demanda continua debido a la amplitud de su flota, las relativamente accesibles tarifas y las necesidades de desplazamiento de la población.

Este servicio moviliza más de un millón 250 mil pasajeros cotidianamente y constituye un relevante nicho de empleo en la metrópoli para más de 300 mil mexicanos, dando sustento directo e indirecto por su impacto en la cadena productiva a cerca de un millón de compatriotas.

El mayor problema de este modo de transporte es la existencia del servicio ilegal esto provoca condiciones permisivas para el desarrollo de prácticas de inseguridad hacia los usuarios y los ciudadanos²³.

3.2.4.3. Los Servicios Públicos de Transporte del GDF

El Gobierno del Distrito Federal es la única entidad federativa de la República Mexicana que opera directamente cuatro modalidades de transporte urbano para el servicio de la ciudadanía del Área Metropolitana del Valle de México: El Metro, los autobuses de la Red de Transportes de Pasajeros (RTP), así como los trolebuses, el tren ligero del Servicio de Transportes Eléctricos y el Sistema Metrobús.

Oferta de servicio de transporte público del GDF (al cierre de 2006)

	Usuarios transportados (millones)	Unidades	Número de líneas o rutas	Extensión del servicio
RTP	222.4	1,266	88	3,098.6 km
TROLEBUSES	86.44	405	18	434.54 km
TREN LIGERO	21.99	16	1	25.82 km
METRO	1,417	354	11	193.4 km
METROBUS	71.2	97	1	19.7 km

FUENTE: Informe de Gestión de la Secretaría de Transporte y Vialidad, 2007 y datos internos de los Organismos

El Gobierno del DF mantiene una política tarifaria de subsidio a los usuarios de estos servicios como política social de apoyo metropolitano a los ingresos de las familias del Distrito Federal y de los municipios conurbados que utilizan estas importantes modalidades de transporte.

²³ Programa Integral de transporte y vialidad 2007

3.2.4.4. El Metro de la Ciudad de México.

El panorama de la transportación en la Ciudad de México comenzó a cambiar, de fondo, cuando fue expedido el decreto presidencial del 29 de abril de 1967 que creó el organismo Sistema de Transporte Colectivo cuyo objetivo es la construcción, operación y explotación de un tren rápido con recorrido subterráneo y superficial para el transporte colectivo en el Distrito federal.

Es un hecho que ese concepto de transporte colectivo modificó y enriqueció todos los patrones de movilidad de millones de personas. El Metro, como desde ese tiempo se le conoce, es por otra parte, una hazaña constructiva ya que ha sido realizada en áreas de valor histórico, atravesando zonas densamente pobladas y , casi siempre debajo y sobre terrenos que exigieron soluciones estructurales de la más alta calidad.

El Metro de la Ciudad de México es un sistema de transporte público tipo tren pesado que sirve a extensas áreas del Distrito Federal y parte del Estado de México. Su operación y explotación está a cargo del organismo público descentralizado: Sistema de Transporte Colectivo (STC).

El Metro de la Ciudad de México cuenta con 11 líneas. Cada línea tiene asignado un número y un color distintivo (números del 1 al 9 y las letras A, B). El parque vehicular está formado por trenes de rodadura neumática a excepción de la línea A que emplea trenes de rodadura férrea. La extensión total de la red es de 201,388 kilómetros y posee un total de 175 estaciones de las cuales: 112 son de paso, 41 de transbordo y 22 terminales (11 de las terminales son de transbordo). El metro está construido de forma subterránea, superficial y viaducto elevado: 106 estaciones son subterráneas, 53 superficiales y 16 en viaducto elevado, 164 estaciones se encuentran en la Ciudad de México y 11 en el Estado de México²⁴.

El desequilibrio en la red del Metro se manifiesta al considerar que en una proporción inversa las líneas 1, 2 y 3, que representan únicamente el 35% de la extensión del sistema, captan el 59% del total de usuarios que acceden al sistema²⁵.

A continuación se presentan algunos de los principales datos de operación del STC-Metro.

²⁴ www.metro.com.mx

²⁵ Programa para mejorar la calidad del aire ZMVM 2002-2010, SETRAVI 2010.

Sistema de Transporte Colectivo Metro: Principales indicadores al año 2007

STC Metro	Unidad de medida	
Pasajeros promedio en día laborable	Usuario	4,355,969
Tarifa	Pesos	3.00
Longitud de la red en operación	Kilómetros	193.4
Unidades en operación	Trenes	250
Kilómetros recorridos en día laborable	Miles de kilómetros	116.00
Usuarios transportados con boleto pagado	Usuarios	1,371,600,

Fuente: Informe de Gestión de la Secretaría de transporte y Vialidad 2007

3.2.4.5. Red de Transporte de Pasajeros (RTP)

El Gobierno del Distrito Federal opera, mediante el organismo público Red de Transporte de Pasajeros, un parque vehicular de 1,266 autobuses de última generación con tecnología amable con el medio ambiente para prestar el servicio a 640 mil pasajeros que recorren más de 213 mil kilómetros en día laborable esta da servicio a 16 delegaciones del DF²⁶.

Red de Transporte de Pasajeros: Principales indicadores al año 2007

RTP	Unidad de medida	
Pasajeros promedio en día laborable	Usuario	639,900
Tarifa	Pesos	2.00
Longitud de la red en operación	Kilómetros	3,094.80
Unidades en operación	Camiones	1,264
Kilómetros recorridos en día laborable	Miles de kilómetros	110.56
Usuarios transportados con boleto pagado	Usuarios	194,000

Fuente: Informe de Gestión de la Secretaría de transporte y Vialidad 2007

3.2.4.6. Servicio de Transportes Eléctricos

Es uno de los organismos de transporte urbano con mayor antigüedad de la ciudad, cuenta con dos alternativas de servicio eléctricas no contaminantes:

- La Red de Trolebuses con 405 trolebuses inventariados
- El Tren Ligero con 16 trenes.

²⁶ Programa Integral de transporte y vialidad 2007

Servicio de Transportes Eléctricos: Principales indicadores al año 2007

Tren Ligero	Unidad de medida	
Pasajeros promedio en día laborable	Miles de usuario	65.09
Tarifa	Pesos	2.00
Longitud de la red en operación	Kilómetros	201.4
Unidades en operación	Trenes	250
Usuarios transportados con boleto pagado	Usuarios	19,673,300
Trolebús	Unidad de medida	
Pasajeros promedio en día laborable	Miles de usuario	207.49
Tarifa	Pesos	2.00
Longitud de la red en operación	Kilómetros	467.61
Unidades en operación	Camiones	283
Usuarios transportados con boleto pagado	Miles de usuario	66.963

Fuente: Informe de Gestión de la Secretaría de transporte y Vialidad 2007

3.2.4.7. Sistema Metrobús

El Metrobús es un sistema de autobús de tránsito rápido que presta servicio en el Distrito Federal.

El Metrobús cuenta con 2 líneas. Cada línea tiene asignado un número y un color distintivo. Tiene una extensión total de 48,1 kilómetros y posee 81 estaciones de las cuales: 75 son de paso, 2 de transbordo y 4 terminales. Todas las estaciones se encuentran dentro del Distrito Federal²⁷.

El Sistema Metrobús está conformado por empresas concesionarias que brindan el servicio de transporte, de recaudo, de administración de recursos así como un organismo público descentralizado (Metrobús) encargado de administrar, planear y controlar el sistema de corredores de transporte.

Total de pasajeros anuales en Servicios de Metro bus. (Millones)

AÑO	2006	2007	2008	2009
PASAJEROS TRANSPORTADOS	74.2	85.5	90.4	126

Fuente: Consejo directivo de Metrobús

Las principales características técnicas-organizativas del Metrobús son: Operación regulada; carriles reservados para el transporte público; vehículos de mayor capacidad; infraestructura para el servicio (estaciones, carriles, terminales, talleres, encierros, etc.); recaudo centralizado (mediante tarjetas de prepago); operadores con organización empresarial; e integración de subredes locales.

²⁷ Gaceta Oficial de Distrito Federal, Informe del Metrobús 2010

En el año 2010 empezó la construcción de la línea 3 que corre de Tenayuca al norte de la Ciudad de México hasta Etiopía, el proyecto tiene una longitud de 17 km de terminal a terminal, tendrá 2 terminales y 29 estaciones intermedias, atravesará las delegaciones Gustavo A. Madero, Azcapotzalco, Cuauhtémoc, Benito Juárez y el municipio de Tlalnepantla (Edomex)²⁸.

Las encuestas anuales del Metrobús muestran que 15% de los usuarios han optado por dejar estacionado su automóvil para trasladarse en este medio de transporte.

3.2.5. Externalidades negativas del transporte público

Los transportes públicos como hemos visto ayudan al desplazamiento de personas de un punto a otro en un área de una ciudad.

El Estado debe ayudar a lograr un nivel socialmente eficiente. Una forma de lograr este nivel es incentivando a los individuos a utilizar el transporte público en lugar del transporte privado.

El transporte público es parte esencial de una ciudad, ya que permite el desplazamiento de personas, que al tener la necesidad de trasladarse de un lugar a otro pueden recorrer grandes distancias sin necesidad de un automóvil. Pero este a su vez puede tener externalidades negativas en una ciudad y estas son las más comunes:

a) Contaminación ambiental

Las emisiones que generan los distintos medios de transporte afectan el aire de la ciudad, deteriorando, a su vez, el medio ambiente. Esto lleva a que la salud de sus habitantes se vea afectada de igual forma.

El sector transporte es una fuente principal de contaminación del aire en la ZMVM, donde genera casi todas las emisiones de CO y 80% de NOx. Esto lo podemos ver en la siguiente tabla.

²⁸ Se ha contemplado un periodo estimado de 13 meses para la construcción de esta línea.

Contribución a las emisiones de la ZMVM DE 1998 (en porcentaje)

Tipo de vehículo	NOx	HC	CO
Autos privados	23	46.5	17.2
Taxis	5.4	7.4	3.2
Combi	0.5	1.2	0.4
Microbuses	4.6	12.3	4.2
Autobuses diesel	5.7	0.5	0.8
Otros	41.3	30.1	13.7
Total	80.5	98	39.5

FUENTE: Programa Integral de Contaminación Urbana, Regional y Global del Aire. Dr. Mario Molina

Vemos que los autos privados son los medios que más contaminación generan en comparación con los otros modos de transporte, siendo más preocupante para los monóxidos de carbono, donde contribuyen con casi la mitad de las emisiones.

En la siguiente tabla se muestra un indicador de emisiones por pasajero transportado, dándonos un indicador de eficiencia en términos de contaminación.

Emisiones contaminantes por pasajero transportado (Gramos por cada pasajero-kilómetro)

Tipo de vehículo	NOx	HC	CO
Autos privados	0.4	0.47	4.7
Taxis	0.86	1	10
Combi	0.08	0.14	1.11
Microbuses	0.06	0.02	0.03
Autobuses urbanos	0.6	0.2	0.7

FUENTE: Programa Integral de Contaminación Urbana, Regional y Global del Aire. Dr. Mario Molina²⁹

Así tenemos que los taxis son los que contaminan más por pasajero transportado.

b) Accidentes

Los accidentes no sólo se pueden analizar por las pérdidas económicas que generan, sino, peor aún, las pérdidas humanas que se pueden derivar de estos.

La disminución de los accidentes constituye un beneficio económico, por lo que una buena planeación en el sistema integral de transporte, es decir, medios de transporte y vialidades adecuadas, deben traducirse en una disminución en

²⁹ Utilizamos estos términos como medidas de contaminación ambiental. El término NOx se refiere a óxidos de nitrógeno, CO a monóxido de carbono y HC a hidrocarburos. En este trabajo no se ahonda en las especificaciones químicas de estos componentes.

accidentes. La tabla que a continuación se muestra nos demuestra la evolución de los accidentes de tránsito en los últimos años.

Accidentes de tránsito

Año	1997	1998	1999	2000
Accidentes	7,345	8,521	8,559	9,426

Fuente: Programa para mejorar la calidad del aire ZMVM 2002-2010, SETRAVI 2010

Vemos que los accidentes se han incrementado en un 28% en el periodo 1997-2000. En la siguiente tabla se muestra el número de accidentes dependiendo de quien ofrece el servicio de transporte.

Accidentes de tránsito por modo de transporte

Año	1998	1999	2000
Servicio particular	5,022	5,114	6,172
Servicio Publico	3,353	3,286	2,987

Fuente: Programa para mejorar la calidad del aire ZMVM 2002-2010, SETRAVI 2010

Aquí vemos que los accidentes han aumentado más en lo que es el servicio particular que en el público, pero también vimos anteriormente que el servicio público ha disminuido su participación en el sector transporte.

c) Pérdida en tiempo

Para los individuos, el tiempo puede ser dinero³⁰. Los problemas de tráfico y de congestión se traducen en pérdida de tiempo entre los traslados de un lugar a otro. Esto puede generar ya sea un costo económico para las personas, y también puede deteriorar la salud.

Tiempo promedio de viaje en el transporte de pasajeros en la ZMVM

Año	1972	1986	1993	1994
Tiempo Promedio	40'50"	92'42"	94'36"	96'42"

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

Vemos que en lo que se refiere a tiempos, el promedio de viaje ha aumentado lo que corrobora la deficiencia que presenta el sector de transporte urbano en la ciudad, y el aumento en las externalidades que esto representa.

³⁰ Artículo "Tiempo" Adler, 1967

3.2.6. Distribución Modal de los traslados Metropolitanos

Los usuarios están cambiando de modalidad en el transporte, de sistemas de alta capacidad (como los autobuses y el Metro) a mediana (microbuses) y baja capacidad (taxis y autos privados). Estos cambios han ocurrido por la existencia de un sistema de transporte que no se ha adaptado adecuadamente a la cambiante distribución geográfica de la población.

La situación que guarda el transporte público en áreas de baja densidad muestra que estos servicios son, en la mayoría de los casos, deficientes. El servicio de transporte público ofrece una cobertura limitada y un servicio irregular tanto en los horarios como en la coordinación de los transbordos.

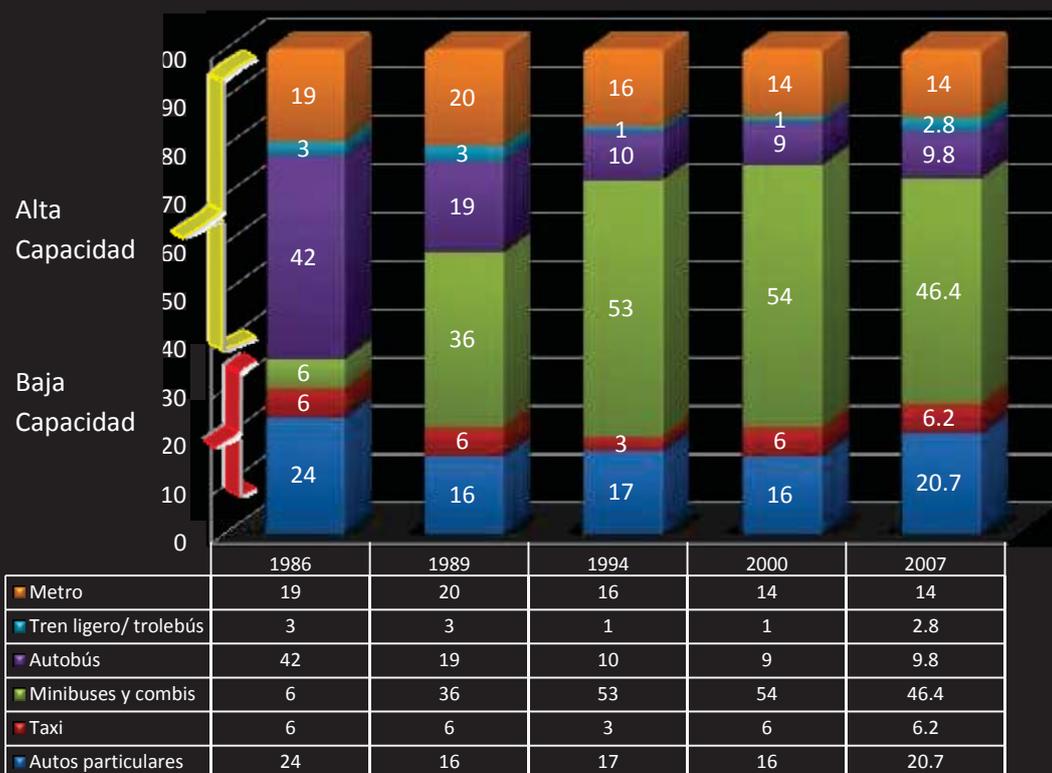
Los colectivos continúan como la alternativa de transporte más utilizado en la ZMVM, con 46% de los traslados³¹.

El auto particular registró un incremento de más de cuatro puntos porcentuales el periodo de referencia. Al mismo tiempo, resulta positivo el aumento de 3 puntos a favor de medios de transporte público de mayor capacidad, sobre todo por el trabajo intenso que ha significado para los gobiernos reciente del DF, la reconstrucción y recuperación de organismos y medios de transporte de participación gubernamental, así como la creación del Sistema Metrobús.

La identificación de factores como motivos de desplazamiento, horarios, distribución territorial y perfil de la población, entre otros, resulta fundamental para caracterizar las pautas de movilidad los habitantes de la ZMVM, dirigidos a la planeación.

³¹ Encuesta Origen-Destino 2007, INEGI

REPARTO MODAL ESTIMADO PARA LA ZONA METROPOLITANA DEL VALLE DE MÉXICO 1986-2007



Fuente: Elaboración propia con base en resultados de la Encuesta Origen Destino 2007, INEGI.

Motivos de desplazamiento

La movilidad se ha visto modificada con los nuevos sistemas de transporte, que hacen variar la vida cotidiana, el modo de vida y las normas sociales

Así, la movilidad de las personas, y por lo tanto la demanda de transportes de viajeros, será función de la economía de los transportes en términos de gasto, de tiempo, de confort y de seguridad.

De estudios realizados a la ZMVM se puede apreciar que, casi la mitad de los viajes metropolitanos tienen como destino el trabajo, y 16% el estudio, lo que se relaciona con los horarios y flujos vehiculares de la ciudad³².

Un desplazamiento puede comportar varios medios de transporte sucesivos. En estos casos, nos referimos al medio de transporte principal como el que se usa para la fracción más larga del trayecto³³.

³² Resultados de la Encuesta Origen Destino 2007, INEGI

³³ La distribución modal es función del motivo de desplazamiento y del día de desplazamiento.

MOTIVOS DE DESPLAZAMIENTO DE LOS HABITANTES DE LA ZMVM



Fuente: Elaboración propia con base en resultados de la Encuesta Origen Destino 2007, INEGI.

Duración de los viajes

“La expansión urbana y el uso de suelo tienen un impacto directo en la organización social y espacial de las ciudades”³⁴. Este impacto se relaciona con el crecimiento de distancias entre los hogares y los lugares de trabajo, como también los lugares de recreación, comercio y escuelas. A mayores distancias aumenta el tiempo de traslado de un lugar a otro, modificando los patrones de transporte de la ciudad.

Así, tenemos que el crecimiento de la población y la continua expansión territorial son indicadores de la problemática del sistema de transporte de la ZMVM.

Los viajes metropolitanos son de gran longitud en general. Sin embargo, el tiempo invertido en desplazarse de un lugar a otro depende del tipo de transporte: entre más diverso es, mayor resulta la duración del viaje. En el caso del transporte mixto (público y privado), el tiempo promedio es una hora 21 minutos en promedio por viaje, le siguen los realizados dentro del Distrito Federal con una hora 12 minutos, y con una hora los municipios seleccionados del Estado de México.

³⁴ Centro Mario Molina para Estudios Estratégicos de Energía y Medio Ambiente y otras Instituciones. “Estrategias De Acción Para La Zona Metropolitana Del Valle De México”. México

El uso del transporte público registra tiempos por arriba de tres cuartos de hora y hasta de casi una hora en los ámbitos geográficos señalados. En cambio, el uso de un transporte privado permite reducir los tiempos de desplazamiento; en los municipios mexiquenses se utiliza en promedio media hora por viaje.

Tiempo y Costo promedio de los desplazamientos, según Área geográfica

Área geográfica (Origen-Destino)	Tiempo Promedio (HH:MM)			Costo promedio (Pesos)
	Público	Privado	Mixto	
ZMVM-ZMVM	0:58	0:41	1:21	8.42
DF-DF	0:51	0:38	1:12	6.94
Municipios-DF	1:29	1:06	1:38	10.81
Municipios-Municipios	0:47	0:32	1:01	8.95

Fuente: Elaborado con información de la EOD-07(Datos de viajes atraídos).

Nota: El área de estudio de la Estudio de la EOD-07 son las 16 delegaciones del D.F. y 40 de los municipios del Estado de México.

El mayor número de viajes se realizan en los hogares que tienen entre 5 y 10 salarios mínimos. La movilidad se presenta en relación directa con los ingresos, pues el promedio de viajes más alto por hogar se da en aquéllos con ingreso de más de 30 salarios mínimos, con 7.1 viajes por hogar.

El costo de viaje en transporte público está en función de la distancia de los recorridos y de la diferencia de tarifas entre el DF y el Estado de México, es así que las personas que se desplazan de algún municipio conurbado hacia algún lugar dentro del Distrito Federal gastan en promedio \$10.81³⁵.

Los viajes de menor costo son los efectuados al interior del DF, con un costo promedio de 6.94 pesos, en tanto, los viajes que tienen su origen y destino en los municipios mexiquenses tienen un costo promedio de 8.95 pesos.

³⁵ Romero Héctor Manuel. Historia del transporte en la Ciudad de México: de la trajinera al metro. Ediciones Gubernamentales, México, D.F. 1987