



CENTRO DE ESTUDIOS DEMOGRÁFICOS, URBANOS Y AMBIENTALES  
MAESTRÍA EN ESTUDIOS URBANOS 2011-2013

**“EL MEXIBÚS CIUDAD AZTECA-TECÁMAC Y SU REPERCUSIÓN EN LA MOVILIDAD  
COTIDIANA”.**

TESIS PRESENTADA POR:  
JOSELYN DIONISIA DELGADO MIRANDA

PARA OPTAR POR EL GRADO DE:  
MAESTRA EN ESTUDIOS URBANOS

DIRECTOR:  
DR. VALENTÍN IBARRA

LECTORA:  
DRA. MARÍA EUGENIA NEGRETE

CIUDAD DE MÉXICO, DF, JULIO DE 2013.

*Para Adán, por el tiempo que se vive con lo que se ama.*

***Agradecimientos.***

Agradezco a todas las personas e instituciones que hicieron posible la realización de esta tesis, particularmente al Colegio de México porque al ser una institución de gran prestigio siempre exigió lo mejor de mí, pero también me proporcionó todas las facilidades para que mi estancia en este lugar fuera sumamente satisfactoria.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por la beca que me proporcionó para realizar mis estudios de maestría.

A mis profesores del CEDUA por sus conocimientos transmitidos, en especial a mi director de tesis el Dr. Valentín y a mi lectora la Dra. María Eugenia por sus comentarios para enriquecer esta tesis; al Dr. Manuel Ángel por sus críticas y sugerencias que ayudaron a dar forma a este trabajo; al Dr. José Luis Lezama por su disposición y exigencia para hacer de sus estudiantes seres críticos y racionales.

A mis compañeros de la maestría en estudios urbanos 2011-2013, de los que aprendí tanto e hicieron de estos 2 años una experiencia entrañable.

Especialmente a Dios y a mi familia por ser los pilares de mi vida

A mis padres, Ascención y Rebeca por creer en mí y darme la entereza y apoyo para culminar cada proyecto que me he propuesto.

A Brenda, Oscar y Eva por su complicidad y alegría para vivir la vida y por la ayuda para realizar esta tesis.

A Adán por tanto amor, apoyo incondicional y paciencia infinita en las largas jornadas de trabajo que decidió hacer propias y compartir conmigo.

## **Índice**

Índice .....	3
Índice de mapas .....	4
Índice gráficas.....	4
Índice figuras .....	5
1.- Movilidad cotidiana y sistemas de transporte público .....	10
1.1.- Movilidad cotidiana en las grandes ciudades.....	10
1.1.1.-Estructura urbana y movimientos pendulares .....	13
1.1.2.-Situación actual del transporte público y sus implicaciones en la movilidad cotidiana..	18
1.2.-Contexto de la implementación de BRT como política de transporte en la última década....	22
1.2.1.- El modelo BRT, una opción en los sistemas de transporte masivo.....	23
1.2.2.- La alianza público-privada en la administración del servicio público de transporte. ....	30
1.2.3.-El FONADIN.....	33
2.-Contexto demográfico y económico del área de influencia del Mexibús línea 1 .....	37
2.1.-Crecimiento demográfico en Ecatepec Y Tecámac .....	38
2.1.1.-Ecatepec .....	40
2.1.2.-Tecámac .....	41
2.1.3.-Actividad económica .....	44
2.2.- Dinámica de movilidad .....	45
2.2.1.- Infraestructura vial y características del transporte público.....	54
2.2.2.- Planeación del Mexibús .....	56
3.- Análisis del Mexibús línea 1 Ciudad Azteca-Tecámac.....	61
3.1.- De la planeación a la implementación del Mexibús .....	64
3.1.1.-Financiamiento.....	65
3.1.2.-La planeación.....	66
3.2.- Resultados de la encuesta realizada a usuarios del Mexibús .....	80
3.2.1.-Metodología .....	80
3.2.2.- Dinámica de los viajes cotidianos.....	81
3.2.3.- Percepción de los usuarios sobre el servicio que ofrece el Mexibús .....	89
Conclusiones.....	99
Bibliografía.....	104
Anexo 1.- Diseño de la encuesta .....	109

### ***Índice de cuadros***

Cuadro 1.1 Proyectos con apoyo autorizado en MDP.....	36
Cuadro 1.2 Proyectos en fase 3: evaluación para autorizar.....	36
Cuadro 1.3 Proyectos en fase 2: preparación.....	36
Cuadro 1.4 Proyectos en fase 1: identificación.....	36
Cuadro 2.1. Municipios con población superior a 500,000 habitantes.....	41
Cuadro 2.2 Municipios con la mayor tasa de crecimiento medio anual.....	42
Cuadro 2.3 Viviendas aprobadas en Ecatepec y Tecámac entre 2000 y 2012.....	42
Cuadro 2.4 Crecimiento Poblacional de Ecatepec y Tecámac entre 2000 y 2012.....	45
Cuadro 2.5 Distribución según motivo de viaje en Ecatepec y Tecámac.....	50
Cuadro 2.6 Distribución según motivo, sin regreso a casa, de los viajes en Ecatepec y Tecámac.....	50
Cuadro 2.7 Principales destinos para ir a trabajar de los viajes originados en Ecatepec y Tecámac.....	50
Cuadro 2.8 Duración de viajes entre el hogar y el trabajo.....	52
Cuadro 2.9 Viajes realizados en transporte público originados en Ecatepec y Tecámac.....	53
Cuadro 3.1 Comodidad en los autobuses.....	91

### ***Índice de mapas***

Mapa 2.1 Distribución de viajes al trabajo originados en Ecatepec.....	49
Mapa 2.2 Distribución de viajes al trabajo originados en Tecámac.....	51
Mapa 3.1 Ubicación de Mexibús línea 1.....	62

### ***Índice gráficas***

Gráfica 1.1 Comparativo de los costos de planeación e implementación de los sistemas de transporte masivo.....	26
Gráfica 1.2 Comparativo de los tiempos de planeación e implementación de los sistemas de transporte masivo.....	26
Gráfica 3.1 Motivos de viaje.....	81
Gráfica 3.2 Afluencia de usuarios por estación.....	84
Gráfica 3.3 Duración de los viajes.....	86
Gráfica 3.4 Repercusión del Mexibús en los costos cotidianos de traslado.....	87
Gráfica 3.5 Costo de los viajes.....	88
Gráfica 3.6 Número de transportes utilizados durante un viaje.....	89
Gráfica 3.7 Tiempo de espera para abordar algún autobús.....	90
Gráfica 3.8 Aspectos a mejorar del servicio que proporciona el Mexibús.....	92

Gráfica 3.9. Calificación asignada al rubro de seguridad.....	94
Gráfica 3.10 Evaluación general al Mexibús.....	96
Gráfica 3.11 Usuarios que tienen ruta opcional.....	97
Gráfica 3.12 Usuarios que no tienen ruta opcional pero seguirían usando el Mexibús.....	97

***Índice figuras***

Figura 3.1 Mapa de la ruta del Mexibús línea 1.....	63
---	----

## ***Introducción***

En el año 2000 aparece el Transmilenio en Bogotá, un nuevo sistema de transporte público<sup>1</sup>, basado en el modelo de los Bus Rapid Transit (BRT). Lo novedoso de este sistema consistía en reservar un carril de uso exclusivo para el tránsito de autobuses de transporte público de alta capacidad, sobre vialidades ya existentes, permitiendo al Estado seguir subsidiando infraestructura para transporte público masivo, sin que esto implicara inversiones mayúsculas, como las que requiere el metro, por ejemplo. (Salazar, 2008:55)

Transmilenio detonó el auge de los sistemas BRT en América Latina pues a partir de su éxito, en diversas ciudades de Colombia, Chile, Guatemala, Perú, Brasil, Venezuela, Argentina y, por supuesto, México, se implementan las primeras troncales sobre vialidades consolidadas previamente como corredores financieros, de actividades comerciales y de servicios; extendiendo, posteriormente, su construcción hacia otras avenidas (Salazar, 2008:89).

En México, los BRT hicieron su aparición en el 2003 en León, Guanajuato; actualmente operan corredores de transporte masivo en el DF, Guadalajara, Jalisco, el Estado de México, Puebla y Monterrey. La implementación de estos sistemas en nuestro país se sigue extendiendo ampliamente; en las ciudades de Chihuahua, Cancún, Tijuana, Tampico, Mexicali, Villa Hermosa y Acapulco, entre otras, los corredores ya se encuentran en la fase de construcción. En estas ciudades, los programas de desarrollo justificaban la inserción del sistema bajo el argumento de que en otros lugares estaba ayudando a resolver exitosamente y a un bajo costo los problemas de movilidad cotidiana de los usuarios de transporte público, además de contribuir a reducir los problemas de congestión vial.

Sin embargo, a más de una década del auge de los BRT empiezan a surgir los cuestionamientos sobre la eficiencia de estos sistemas, debido a que en algunas ciudades la cantidad de usuarios reales ha superado las estimaciones que contenía el diseño inicial,

---

<sup>1</sup> Que sí bien en la década de los 70's se implementó en Curitiba, no tuvo el auge que años después tendría Transmilenio.

como el TransMilenio, en Colombia; en otras, las líneas de deseo<sup>2</sup> y los corredores viaje<sup>3</sup> presentan poca articulación, tal es el caso del Transantiago, en Chile; en otras más ha ayudado a la solución de problemas colaterales como el congestionamiento ocasionado a los automovilistas o la reducción de emisiones contaminantes arrojadas al aire; pero en el largo plazo no han logrado dar solución cabal a los problemas de movilidad de las grandes ciudades (Avellaneda & Lazo, 2011; Pardo, 2009).

No obstante el éxito relativo de esta modalidad de transporte; en octubre de 2010, en el Estado de México se inaugura el Mexibús línea 1 que va de Ciudad Azteca, Ecatepec a Ojo de Agua, Tecámac; esta zona tiene una importante dinámica demográfica dentro de la ZMCM pues, según el último censo, Ecatepec es el municipio conurbado más poblado, al contar con 1,656,107 habitantes, mientras que la población de Tecámac se duplicó en la última década, al pasar de 172,813 habitantes en 2000 a 364,574 en 2010, debido a que la política de vivienda ha favorecido la construcción masiva de conjuntos habitacionales en este municipios.

El tamaño de la población de un municipio está estrechamente relacionado con el volumen de Viajes Persona Día (VPD) que se generan en cada demarcación. Según la Encuesta Origen Destino 2007 Ecatepec produce 1,442,070 VPD, mientras que Tecámac produce 285,837, los cual significa que de manera conjunta estos dos municipios son responsables de 7.87% de los casi 22 millones de viajes realizados de manera cotidiana en la ZMCM.

Dado, entonces, el rápido crecimiento demográfico experimentado durante la última década, en los dos municipios mencionados, cabría suponer que la puesta en marcha del Mexibús mitigaría en gran medida los problemas de traslado cotidiano de poco más de 2 millones de habitantes. Es por esto que la investigación que me propuse realizar tuvo los siguientes objetivos: analizar las condiciones de movilidad previamente existentes y las características con las cuales se decide implementar un BRT en los municipios de Ecatepec y Tecámac; conocer de qué manera se modificó la dinámica de movilidad de los usuarios;

---

<sup>2</sup>Corrientes de viajes que se formarían según las intenciones de desplazamiento, realizados en línea recta entre el lugar origen y destino (Islas, 2000:69).

<sup>3</sup> Indica por donde se desplazan las personas, dadas las rutas de transporte y vías existentes o disponibles; puede distorsionar el patrón de líneas de deseo y provocar recorridos más largos (Islas, 2000:69).

saber si a partir de la inserción del Mexibús realmente se mejoraron las condiciones en que se realizan los traslados cotidianos; y conocer la percepción que los usuarios tienen sobre la calidad del servicio del sistema.

En el primer apartado se señala brevemente cómo la conjunción de diversos factores, entre ellos el crecimiento demográfico y el encarecimiento del suelo urbano, han ocasionado la expansión física de las ciudades acompañándose de una serie de fenómenos urbanos, como la fragmentación espacial de las actividades cotidianas que realizan los individuos; generando así, necesidades de movilidad. Por lo tanto, se describe el papel que juega la estructura urbana en la generación y dinámica de viajes cotidianos de una ciudad.

En la segunda mitad de este primer apartado, se describen las deficientes condiciones económicas, ambientales y administrativas bajo las que ha operado el transporte público de pasajeros en diversas ciudades latinoamericanas, incluyendo la ZMCM, durante las últimas décadas y cómo afectan estas características la movilidad cotidiana de los usuarios. Los problemas existentes en el transporte público han llevado a plantear la necesidad de implementar nuevos y modernos sistemas de transporte público, convirtiendo, así, a los BRT en uno de los sistemas más demandados, cuyas características económicas, administrativas e infraestructurales, se describen y se les compara con las de otros sistemas de transporte público masivo.

Con base en información de los censos económicos de 1999, 2004 y 2009, así como los censos de población y vivienda del 2000 y 2010, en el segundo apartado se analiza la dinámica demográfica y económica de Ecatepec y Tecámac durante la última década. Con este análisis se muestra cómo el ritmo de crecimiento demográfico ha superado ampliamente el paso al que han aumentado los puestos de trabajo generados por la actividad económica de la zona, ocasionando que gran parte de su población tenga que desplazarse cotidianamente hacia otras zonas por motivo de trabajo o educación.

En el mismo apartado, con base en la Encuesta Origen Destino 2007 (EOD), se estudian las características de los Viajes-Persona-Día (VPD) realizados en Ecatepec y Tecámac, principalmente por motivos laborales. Luego de conocer la dinámica de los VPD, se revisa el contexto en que operaba el transporte público del Estado de México y las

condiciones de infraestructura vial existente en ambos municipios antes del Mexibús, con la finalidad de mostrar la necesidad urgente e impostergable que existía de construir sistemas de transporte masivo; finalmente se señalan algunos factores prácticos que llevaron a la implementación el Mexibús.

En el apartado 3 se realiza una breve descripción de las características bajo las que opera el Mexibús línea 1 y las diferencias que se encontraron en relación a lo que se había planeado originalmente; para este propósito se recabó información de las siguientes fuentes: de entrevistas a funcionarios públicos; datos proporcionados por el Instituto de Transparencia, Acceso a la Información Pública y Protección de Datos Personales del Estado de México y Municipios (INFOEM); la obtenida mediante observación directa.

En la segunda mitad del apartado 3, se presentan los resultados obtenidos de una encuesta exploratoria, que se aplicó a 100 usuarios del Mexibús línea 1, con la finalidad de conocer cómo se modificó su dinámica de movilidad cotidiana. La primera parte del cuestionario se estructuró de tal forma que permitiera realizar un análisis comparativo de la variación de costos, tiempos y número de transbordos realizados por los usuarios, antes y después del Mexibús. Las preguntas de la segunda parte del cuestionario tuvieron el propósito de conocer la percepción de los usuarios sobre la calidad del servicio que ofrece el Mexibús y su preferencia por el uso del mismo.

## ***1.- Movilidad cotidiana y sistemas de transporte público***

### ***1.1.- Movilidad cotidiana en las grandes ciudades.***

Desde sus orígenes, la ciudad se ha caracterizado por concentrar espacialmente diversas actividades de carácter económico y administrativo, por lo cual privilegia el intercambio de mercancías y permite la afluencia de grandes masas humanas, así como la simultaneidad de distintos procesos en ella; estas especificidades propias de la ciudad refuerzan indudablemente su potencialidad y su eficiencia (Jaramillo, 2009), sin embargo el aumento demográfico y el proceso de urbanización han devenido en una expansión territorial, provocando una serie de fenómenos y problemas urbanos que dificultan el adecuado funcionamiento de la ciudad.

La ciudad expandida es resultado, en gran medida, del desarrollo tecnológico, principalmente del uso del automóvil, debido a que el incremento del binomio velocidad-distancia permitió: 1) que la distancia tecnológica entre dos puntos sustituyera a la geográfica, 2) que se transformara la manera de concebir las distancia, 3) que aumentara la movilidad individual e 4) impulsó el crecimiento económico y geográfico de la ciudad, ya que con las mejoras en las redes de comunicación los costos de transporte se redujeron. Pero este crecimiento de las ciudades, posteriormente daría lugar a una ciudad diferenciada y fragmentada económica y socialmente, teniendo que invertir cada vez más tiempo en los desplazamientos y bajo condiciones de precariedad para las personas de menores recursos (Arango, 2010; Lizárraga, 2006)

Aunado al uso del automóvil, el crecimiento demográfico y las migraciones campo-ciudad de mediados del siglo XX provocaron que las ciudades, primordialmente las latinoamericanas, crecieran excesivamente, sin una lógica de planeación urbana y marcadas por la necesidad de proveer vivienda, situación que rebasó la capacidad del Estado y dio lugar a una política habitacional deficiente y dejada en manos de los desarrolladores privados, provocando que los precios del suelo en la ciudad central aumentaran desmedidamente, determinados de acuerdo al nivel de servicios con los que cuentan, tales como vías de comunicación, transporte público, acceso a los centros de trabajo y escolares, etc.

“La falta de una política pública nacional de suelo urbano ha tenido como consecuencia que la función de integrar reservas territoriales para vivienda haya sido transferida a los desarrolladores... Esta situación se acentúa con la escasa relación que se establece entre los organismos nacionales de vivienda y los gobiernos locales, expresando una fuerte desarticulación entre la producción habitacional y la planeación del desarrollo urbano” (Coulomb & Shteingart, 2006: 508).

Ante el encarecimiento del suelo central y la falta de regulación estatal, los desarrolladores habitacionales, que naturalmente, actúan bajo una lógica de mercado, han resuelto el problema de la provisión de vivienda de interés social accediendo a terrenos ubicados en la periferia urbana, donde los precios son considerablemente menores pues carecen de servicios básicos como agua, drenaje, vías de comunicación primarias, centros de trabajo y de educación superior pero principalmente de proximidad con la ciudad, en su sentido más amplio.

El encarecimiento del suelo urbano ha obligado a la población a ocupar poco a poco la periferia, convirtiéndola en el lugar de residencia y privilegiando el centro como el lugar de las actividades económicas, ocasionando una segmentación espacial de las actividades que las personas deben realizar cotidianamente, lo que genera necesidades de movilidad al interior de la ciudad, determinadas por los patrones de localización que existen entre los lugares de residencia y el resto de las actividades cotidianas, principalmente laborales. (Miralles-Guasch, 2002; Salazar e Ibarra 2006; Avellaneda 2008).

Los múltiples factores que hacen que los lugares de residencia puedan o no coincidir con las actividades laborales, escolares y de recreo, crean necesidades de desplazamiento de la población, por lo tanto se denomina movilidad cotidiana al conjunto de desplazamientos de la población sobre el territorio, determinados por deseos de viajar de una zona a otra dentro de la ciudad, y es el resultante de la interacción de las diferentes zonas de la ciudad, dadas las distintas actividades complementarias que se realizan en ellas (Islas, 2000:528; Negrete, 2008: 295).

Los habitantes de la ciudad se trasladan cotidianamente para realizar diversas actividades, sin embargo lo hacen de manera diferenciada, según sus motivos de viaje, nivel socioeconómico, edad, género, lugar de residencia y oferta de transporte, entre otras; la

conjunción de todos estos factores determina la calidad de la movilidad cotidiana, la cual está condicionada por los tiempos y costos de traslado, la accesibilidad física y el estado de los medios de transporte usados. Técnicamente estos factores pueden ser estudiados a partir de la cobertura, velocidad comercial, seguridad, comodidad, etc. del viaje (Islas, 2000; Miralles-Guasch, 2002; Muriel e Islas, 1995; Negrete, 2008).

La movilidad cotidiana no son sólo desplazamientos dentro de la ciudad, es también inclusión social ya que “la movilidad de los ciudadanos repercutirá en el grado de opcionalidad que tendrán los diferentes ciudadanos para realizar las distintas actividades que ofrece la ciudad...la utilización de los medios de transporte está relacionada con un amplio abanico de variables territoriales y sociales tales como el entorno urbano, la oferta de transporte, el género, la edad, el nivel educativo y el nivel de renta, que sin duda, es una de las principales variables que condicionan la forma de desplazarse” (Avellaneda, 2008:16-17). Según Avellaneda las familias de menores recursos pueden gastar menos en transporte y por lo tanto tendrán pocas posibilidades de desplazamiento y esto afectará su proceso de integración, cohesión social y oportunidades de desarrollo personal y económico (Avellaneda, 2008).

Los tiempos de traslado se han convertido en uno de los principales agravantes de las condiciones de la movilidad, en algunas zonas periféricas de la ciudad sus habitantes deben recorrer cotidianamente largas distancias para llegar a su lugares de destino, lo que comúnmente es acompañado por varios transbordos, cambios modales de transporte y los altos costos de pasaje que esto conlleva.(Avellaneda, 2008; Lizárraga, 2006; Miralles-Guasch, 2002; Muriel e Islas 1995; Negrete, 2008). Las largas distancias y el ineficiente sistema de transporte se traduce en un enorme gasto que afecta la calidad de vida de muchos asalariados. “Para México existen investigaciones que demuestran que el 20% de los trabajadores emplea más de 3 horas en los desplazamientos diarios al trabajo y que el 10% emplea más de 5 horas” (Lizárraga, 2006:9)

Por lo tanto, el desarrollo de sistemas de transporte público eficientes y de calidad se ha convertido en una prioridad para las ciudades, no solo por la cantidad de personas que hacen uso de él, sino porque el actual modelo de movilidad urbana, fundamentado en el automóvil privado es insostenible ambiental, social y económicamente. Ambientalmente,

debido a la cantidad de emisiones de gases contaminantes que genera, al excesivo uso de combustibles no renovables que consume, al derroche energético que representa el traslado de una o pocas personas debido a la capacidad física de los vehículos y la contaminación acústica procedente del tráfico y uso del claxon. Económicamente porque “en la Ciudad de México, paradójicamente, el 80% de los desplazamientos se realizan en medios de transporte público, pero más del 80% del espacio público destinado al tránsito está ocupado por automóviles privados” (Lizárraga, 2006: 9), lo cual implica una inversión pública excesiva y desigual en el traslado de unos cuantos. Y socialmente por todas las externalidades que provoca, como los accidentes viales, la saturación de las vialidades y deterioro de la calidad de vida por problemas de salud como el estrés, infecciones respiratorias, entre otras (Lizárraga, 2006).

El crecimiento demográfico y geográfico de las ciudades, así como la falta de regulación del precio del suelo, preponderar el uso del automóvil como principal medio transporte y la creación de ciudades dormitorio han precarizado las condiciones en que los habitantes de las grandes ciudades se trasladan cotidianamente, por ello es necesario desarrollar sistemas de transporte adecuados a las necesidades de movilidad de una población urbana que trasciende los límites geográficos de cualquier unidad político-administrativa que forme parte de una metrópoli.

### ***1.1.1.-Estructura urbana y movimientos pendulares***

“Para estudiar las modalidades de la movilidad en la ciudad es necesario hacer referencia a la estructura urbana, pues los orígenes y destinos de los flujos que en ella se reproducen tienen una localización precisa y se organiza de cierta manera en el espacio urbano” (Negrete, 2008:299); por lo cual, la forma en que se organiza espacialmente la ciudad, tiene una gran influencia en los patrones de movilidad cotidiana de su población. En una ciudad donde existe una alta densidad urbana, acompañada de usos de suelos combinados e infraestructura vial equitativa para los distintos modos de transporte, la calidad de los traslados cotidianos será mayor que aquella donde la fragmentación espacial ha marcado una importante distancia entre las zonas habitacionales y los centros de empleo, por lo que

el tiempo y número de transportes usados para acercar esa brecha espacial, tienden a ser mayores.

La estructura urbana de una ciudad determina en gran medida los patrones y flujos cotidianos que en ella tienen lugar, para analizarla existen dos grandes posturas teóricas: La primera es la de los círculos concéntricos y señala la existencia de una ciudad monocéntrica<sup>4</sup>, cuyo núcleo geográfico es el centro de la actividad económica, comercial y administrativa; manteniendo a la periferia, preeminentemente como zona habitacional. La segunda postura teórica es la de estructura polinuclear<sup>5</sup>, desarrollada más recientemente, ésta considera que el modelo monocéntrico ya no es funcional, pues las ciudades se van expandiendo y diversificando; ante el crecimiento de la ciudad surgen diversos núcleos o subcentros económicos, laborales y escolares que permiten cierta autonomía del gran núcleo urbano, creando con ello una mayor funcionalidad de la ciudad, ya que con ello se evitan los recorridos cotidianos de largas distancias.

El crecimiento de la ciudad hacia zonas cada vez más distantes se da generalmente con fines de uso habitacional, lo cual implica una diferenciación entre las zonas

---

<sup>4</sup>El modelo de la estructura monocéntrica es planteado por Burgess y Park, autores clásicos de la escuela de Chicago, quienes desarrollan la teoría de los “círculos concéntricos”, actualmente también conocida como “modelo simple de estructura urbana”, para explicar que la ciudad, como respuesta al crecimiento físico y poblacional, desborda sus límites dando lugar a zonas diferenciadas, manteniendo en el centro de toda ciudad la concentración de las actividades económicas, políticas y sociales que rigen la vida urbana y la vida social en general, posteriormente, la descentralización se traduce luego en subcentros comerciales que tienen como característica su dependencia con respecto al gran centro comercial y financiero de la gran ciudad (Arango, 2010; Delgado & Suarez, 2007; Lezama, 2010).

El modelo monocéntrico tradicional sugiere la existencia de un único centro que comprende el distrito central de negocios y la zona manufacturera alrededor de él, sin embargo el crecimiento de las ciudades favorece el proceso de suburbanización y dispersión urbana de tareas productivas y servicios rutinarios poco especializados que pueden localizarse en zonas más periféricas. Pero por otra parte se aprecia una reconcentración de funciones administrativas y directivas de alto nivel, de toma de decisiones, de innovación tecnológica dentro de los procesos productivos, como resultado de la cada vez mayor “centralidad” de las grandes ciudades (Aguilar & Alvarado, 2004: 265-266). Quienes sostienen esta interpretación señalan la existencia del modelo monocéntrico a partir de la permanencia de un distrito central de negocios que subsiste en las grandes ciudades.

<sup>5</sup>En el modelo de estructura polinuclear, o modelo complejo de estructura urbana, se señala que debido al crecimiento geográfico de las ciudades, se han dado procesos de suburbanización, descentralización y dispersión de la actividad económica y zonas habitacionales, ante lo cual han surgido subcentros económicos y laborales al interior de la ciudad, provocando que el centro de la ciudad pierda preeminencia (Aguilar & Alvarado, 2004; Arango, 2010; Graizbord & Acuña 2004). La existencia de una estructura polinuclear sugiere una mayor funcionalidad de las ciudades, al diversificar la ubicación de actividades económicas y de servicios se logra la reducción de distancias, tiempos de desplazamiento y transportes que se requieren para movilizar a la población por motivos laborales.

comerciales y residenciales; originalmente la ocupación de suburbios en las afueras de la ciudad se daba por la población de mayores ingresos, quienes buscaban lugares más tranquilos, amplios y seguros para sus familias, las distancias hacia el centro comercial y laboral de la ciudad no implicaban grandes recorridos (Lezama 2010). Producto del desmedido crecimiento de las ciudades, este fenómeno se ha vuelto completamente inverso, ya que la relación que existe entre el acceso a los mercados de trabajo y el lugar de residencia ha creado una competencia por el espacio, dando como resultado el incremento de costos para las zonas más accesibles y con mejor localización (Opitz & Parker Frisbie, 1984).

La ZMCM, en tanto objeto de estudio, no es ajena al debate que mantiene la teoría urbana en cuanto a considerar si la estructura de la ciudad se mantiene monocéntrica o ha logrado transitar al modelo policéntrico. Quienes apoyan que la estructura de la ciudad de México es polinuclear sostienen que factores como las políticas de descentralización que han ayudado a que las empresas se relocalicen en la periferia, el incremento en los viajes por motivos de recreo y el aumento de unidades habitacionales hacia la periferia han dado como resultado el surgimiento de núcleos que atraen flujos sobresalientes de viajes cotidianos, por lo cual ya no se puede hablar del gran centro mononuclear. (Graizbord & Acuña, 2004).

También, Delgado & Suarez (2007) sostienen que la suburbanización del empleo ha llevado a pensar que la estructura urbana de la ciudad de México está cambiando de monocéntrica hacia una policéntrica y, por lo tanto, tenderá a ser más eficiente. Sin embargo, después de realizar un análisis gravitacional de acceso a empleos, encuentran que este supuesto es falso y que las zonas de mayor crecimiento habitacional han perdido accesibilidad a empleos durante la última década (Delgado & Suarez, 2007:693).

Los autores indican que los habitantes de la ciudad interior tienen mayores oportunidades de empleo, apropiado a los sectores ocupacionales y categorías de ingreso de su población, mientras que la accesibilidad a empleos ha disminuido en la periferia de la ciudad interior y las zonas de mayor crecimiento demográfico. Apuntan que, si se considera que los hogares tienden cada vez más a tener más de un trabajador, la estructura polinuclear tampoco garantiza la cercanía entre los lugares de residencia y los lugares de trabajo,

además de que los empleos que se han creado en los subcentros económicos emergentes no necesariamente corresponden con las necesidades y características de la población local (Delgado & Suarez, 2007).

En el presente trabajo se considera que a pesar de las transformaciones que están ocurriendo en la estructura de la ciudad, en lo que respecta a la movilidad cotidiana la ZMCM mantiene una estructura urbana fuertemente monocéntrica; no obstante que ésta se está desdibujando ante el surgimiento de diversos centros de actividad económica, como Santa Fe o Naucalpan, también es innegable que el centro de la ciudad mantiene su preeminencia como centro de negocios; basta observar que una gran proporción de la oferta laboral sigue estando concentrada en las 4 delegaciones centrales del DF, Benito Juárez, Miguel Hidalgo, Cuauhtémoc y Venustiano Carranza, (Islas, 2000; Ibarra y Lezama, 2008; Negrete, 2008). Así mismo, la Encuesta Origen Destino (EOD) arroja que las 3 primeras delegaciones son las unidades político-administrativas que más viajes atraen teniendo a la *oficina* como lugar de destino, sumando conjuntamente para este propósito alrededor de 1 millón de viajes cotidianamente. Esto reafirma la importancia de la zona central de la ciudad debido a la concentración de actividades que atrae el empleo y marca indudablemente el patrón de los viajes cotidianos que se realizan al interior de la ciudad.

La permanencia de una estructura fuertemente monocéntrica de la ZMCM tiene una estrecha relación con la unidades habitacionales que se han construido, en la última década, principalmente en zonas de Ecatepec, Tecámac, Ixtapaluca, Zumpango, Huehuetoca, etc. ya que se han desarrollado únicamente con fines habitacionales y no se han acompañado de la creación de subcentros industriales o económicos que permitan que la población que adquiere una vivienda en estas zonas se emplee cerca de ellas. Estos desarrollos se han convertido en ciudades dormitorio, denominados así porque ante la carencia de servicios sus habitantes se ven obligados a salir y desplazarse largas distancias para realizar actividades cotidianas como trabajar, estudiar o realizar compras y sólo regresan a casas por las noches, convirtiéndola así, en el lugar donde duermen pero al resto de la ciudad el lugar donde se desarrolla su vida.

Estos nuevos centros habitacionales comúnmente sólo se entregan equipadas de pequeños centros comerciales e infraestructura para educación básicas, en el mejor de los

casos. A manera de ejemplo, en los municipios de Ecatepec y Tecámac en la última década se han ejercido, principalmente a través del INFONAVIT y FOVISSSTE, más de 110,000 créditos<sup>6</sup> para vivienda, de las cuales más de 78,000 fueron construidas en Tecámac; cifras que no se reflejan en el crecimiento económico o de empleos en la zona, como veremos con mayor profundidad en el apartado 2 de esta tesis, donde se desarrolla el contexto demográfico y económico de los municipios de Ecatepec y Tecámac.

La elección del lugar de residencia no siempre obedece a una elección racional acorde a las preferencias o necesidades de los individuos, sino que se rige por factores económicos como el nivel de ingresos y el precio del suelo urbano. Es común encontrar que los individuos no pueden pagar los elevados costos de vivir en el centro de la ciudad, ya sea a través de la compra o de la renta, sin embargo es más factible pagar los costos cotidianos de viajar a sus lugares de trabajo. Los movimientos pendulares o el commuting pueden ser definidos como el desplazamiento cotidiano que se produce por la disociación que existe entre el lugar de residencia y el lugar de trabajo o estudio, es decir el individuo cambia de lugar de residencia pero no su lugar de trabajo o estudio (Arango, 2010).

Los principales motivos de los traslados cotidianos son los que se realizan para ir al trabajo, ya que la oferta de empleos tiende a concentrarse en ciertas áreas geográficas determinadas por las condiciones del mercado y en ello los ciudadanos no ninguna injerencia, esto, aunado a las características socioeconómicas y el déficit de empleo formal, promueve en los individuos la necesidad de conservar sus empleos a pesar de su localización, pero en cambio sí están dispuestos a cambiar el resto de resto de sus actividades cotidianas, incluso el lugar de residencia.

La discordancia espacial que existe entre el lugar de residencia y el empleo es un importante generador de viajes cotidianos. Según la Encuesta Origen Destino (EOD) 2007 en la ZMCM se llevan a cabo 21,954,157 viajes<sup>7</sup> cotidianamente, de los cuales 25.5 % son traslados al trabajo y 45% tienen como finalidad el regreso a casa. La mayor cantidad de

---

<sup>6</sup> Según cifras del Censo Económico 2009 realizado por Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

<sup>7</sup> La EOD 2007 considera que un viaje tiene un propósito, por lo tanto un origen y un destino, puede estar compuesto por varios transbordos y cambios modales en el tipo de transporte utilizado.

viajes-persona-día (VPD)<sup>8</sup> en las ciudades se realiza por motivos laborales, ya sea para llegar al trabajo o para regresar a casa después de la jornada laboral.

Debido a que el trabajo es el principal motivo de viaje en las ciudades, en las horas de entrada y salida de los empleos se produce una mayor demanda y saturación de los diversos modos de transporte, así como importantes niveles de congestión en las vialidades, este fenómeno es conocido como horario de máxima demanda u hora de máxima demanda (HMD). Éste es un factor indispensable para analizar la eficiencia en los sistemas de transporte ya que es el momento en que la mayoría de las personas realizan sus traslados cotidianos.

### ***1.1.2.-Situación actual del transporte público y sus implicaciones en la movilidad cotidiana***

El transporte es un proceso tecnológico, económico y social cuya función es trasladar personas y cosas de un lugar a otro a través del espacio. Se dice que es un proceso por que consta de una serie de actividades que se repiten constantemente (por ejemplo: Cargar, desplazarse, descargar, volver a cargar, etc.), es tecnológico porque involucra el uso de diversos conocimientos técnicos, es económico y social porque representa una condición indispensable para las actividades productivas y de interrelación social. Por todo esto, la principal tarea del transporte urbano debe ser satisfacer las necesidades de movilidad con una adecuada accesibilidad y de forma eficaz (Islas, 2000).

La existencia de un sistema de transporte eficiente y adecuado a las necesidades de movilidad de la población se enfrenta a un gran número de problemas. Por una parte tenemos que el excesivo crecimiento geográfico y demográfico que han tenido las ciudades no se ha visto acompañado de la inversión adecuada en transporte público, pues gran parte del gasto público para infraestructura se destina a las vialidades que son predominantemente usadas por automóviles particulares. También se ha dado un

---

<sup>8</sup> Cantidad total de viajes que se realizan diariamente para entrar o salir de una zona, enfatizando que no son viajes de vehículos sino de personas (Islas, 2000:528).

incremento de los autos en circulación, provocando mayores congestionamientos, accidentes viales, aumento en los tiempos de traslado y problemas ambientales.

Cabe recordar que las necesidades de movilidad se satisfacen de manera diferenciada, acorde, principalmente al nivel socioeconómico de la población, siendo el transporte público el más utilizado para satisfacer estas necesidades. En la ZMCM alrededor del 69% de los VPD se realizan en uno o varios transportes públicos<sup>9</sup>, por lo que su eficiencia debe ser prioritaria. Sin embargo “en las grandes ciudades de América Latina y más específicamente en las periferias de ellas, la necesidad de trasladarse se resuelve de un modo muy deficiente: con unidades en muy mal estado físico, excesiva saturación que llega a límites inhumanos, irregularidad o bajísima frecuencia de paso, difícil acceso al servicio”. (Muriel e Islas, 1995:87).

Los deficientes controles administrativos y una ambigua regulación del servicio de transporte público han permitido una sobreoferta del servicio en unidades de baja capacidad, en mal estado físico, así como el envejecimiento del parque vehicular, lo que desemboca en baja rentabilidad del sistema de transporte y altos costos de mantenimiento, mismos que son transferidos a los usuarios a través del incremento a las tarifas. (Muriel & Islas, 1995). Además, estas unidades de baja capacidad son incómodas y poco seguras, altamente expuestas a accidentes vehiculares y asaltos. El uso de estas unidades aunado al mal estado de las vialidades y alta afluencia de automóviles ocasiona graves problemas de congestionamiento ya que se requiere un gran número de ellas para satisfacer la demanda de transporte público, además de que tienen un alto impacto de contaminación atmosférica, resultado de la gran cantidad de gases que emiten ( Islas 2000).

Asimismo, la baja supervisión estatal provoca que quienes prestan el servicio de transporte público modifiquen las rutas autorizadas para garantizarse mayor número de pasajeros y así aumentar sus ingresos, lo que ocasiona recorridos más largos y aumento en los tiempos de viaje. Esta práctica ha dado lugar a la llamada “guerra del centavo” que no es otra cosa que ir peleando con otro conductor de la misma ruta por cada pasajero, con el

---

<sup>9</sup> Este porcentaje incluye los VPD que se realizan en transporte mixto, es decir en una parte del viaje se usa transporte público y en otro tramo se usa transporte privado. En la EOD el automóvil, la motocicleta y la bicicleta son considerados como transportes privados.

propósito de hacer, a los choferes, el viaje más rentable aunque con ello se exponga a los pasajeros a una alta probabilidad de accidentes viales (Gobierno del Estado de México B, 2007)

Hay que considerar además, que el crecimiento de las ciudades no corresponde necesariamente con los límites político-administrativos, lo que en materia de transporte público normalmente es una limitante para crear rutas más acorde a las necesidades de desplazamiento de los habitantes de la ciudad. Es común encontrar que las líneas de autobuses no pueden ir más allá de la delimitación geográfica de donde parten, misma que les autoriza y fija el trazado de su ruta. La existencia de rutas fragmentadas y que guardan poca o nula relación con las necesidades reales de desplazamiento las hace poco funcionales y requieren de varios transbordos, lo que implica mayor inversión en el gasto y tiempo destinado a transporte (Avellaneda, 2008; Islas, 2000).

Un corredor de viaje indica por donde se desplazan las personas, dadas las rutas de transporte y vías existentes o disponibles; mientras que las líneas de deseo son las corrientes de viajes que se formarían según las intenciones de desplazamiento, realizados en línea recta entre el lugar origen y destino. Como se señaló en la nota 2, estos conceptos son pertinentes debido a que la actual oferta de transporte, con sus rutas existentes no tiene correspondencia con las líneas de deseo, provocando recorridos más largos a los usuarios (Islas, 2000:69).

Los problemas previamente señalados se traducen en un deterioro de la movilidad y en un gran número horas-hombre perdidas, problemas de salud como el estrés, afectando así la calidad de vida de los usuarios, los cuales se ven obligados a reducir sus horas de descanso para invertir las en tiempos de traslado o bien puede ser vista como un aumento de la jornada laboral.

El Estado es el encargado de proveer o regular la provisión de servicios a la población, entre ellos se encuentra el transporte, para tal efecto se cuentan con 2 figuras básicas: servicio público y privado. Cuando el Estado es el propietario y operador de la infraestructura que se usa para proveer un servicio, se denomina servicio público. Cuando un servicio público es prestado por un particular, la modalidad más común es la concesión,

en la cual existen diversas posibilidades de operar, siendo la más usual aquella donde las unidades son propiedad y operadas por un particular pero reguladas por el gobierno. La concesión es el modelo al que más se ha recurrido en la provisión del servicio de transporte, debido a que implica un costo mucho menor para los gobiernos, no obstante, a lo largo del tiempo se ha acompañado de algunas prácticas perversas como el surgimiento de una estructura atomizada de propietarios y proliferación de pequeñas compañías a las que cada vez es más complicado vigilar y que sin embargo se han encargado de movilizar a la mayor parte de la población (Islas, 200; Nava & Ramírez, 2008; Pardo, 2009)

La decisión de dejar la prestación del servicio de transporte prácticamente en manos de particulares, la poca intervención gubernamental y la falta de planeación urbana que permitió la expansión de la mancha urbana, son factores a que ayudan explicar que el transporte público de pasajeros haya crecido de forma desmedida, desarticulada y caótica, operando durante décadas sin planeación ni visión de futuro ocasionando saturación y obsolescencia en el parque vehicular, falta de capacitación a los operadores, inseguridad en el servicio y un alto impacto ambiental (Gobierno del Estado de México B, 2007). Además, actualmente los usuarios requieren de un boleto, efectivo o tarjeta distinta cuando se realiza un transbordo para hacia otro sistema de transporte<sup>10</sup>.

Debido a los graves problemas técnicos y administrativos con los que opera el sistema de transporte público, se ha vuelto marcadamente ineficiente. Por ello gobiernos de diversas ciudades mexicanas han manifestado la importancia de transitar hacia otra etapa en los sistemas de transporte; en algunos casos la mejor opción son los sistemas masivos o de alta capacidad, técnica pero sobre todo económicamente más viables. Sólo así se pueden lograr los objetivos que siempre son señalados por los gobiernos locales: disminuir los tiempos de traslado, elevar la seguridad, la calidad en el servicio, crear un sistema integrado en tarifa y rutas, desincentivar el uso del automóvil, modernizar el parque vehicular, así como reducir los niveles de contaminación.

---

<sup>10</sup> En la ciudad de México se están llevando a cabo esfuerzos para lograr esta integración tarifaria, actualmente ya existe una tarjeta de prepago que permite ingresar al metro y al metrobús, sin embargo aún es necesario integrar los demás sistemas de transporte como el tren suburbano, el trolebús, etc. Hay que considerar también, que para el caso de la ZMCM no sólo se necesita integrar el sistema de pago al interior del D. F. sino entre los municipios que conforman la zona metropolitana.

Desarrollar sistemas de transporte integrado representa un reto pues implica inversión para construir infraestructura, una reestructuración completa de las rutas existentes, homologar los distintos sistemas de cobro con la finalidad de hacer más fácil el pago a los usuarios y manejar una tarjeta única que pueda ser usada en cualquier modo transporte.

### ***1.2.-Contexto de la implementación de BRT como política de transporte en la última década***

A finales de la década de los 60 del siglo pasado, en Curitiba, Brasil se diseñó un plan de desarrollo urbano que proponía la construcción de un sistema vial que permitiera la implementación de un nuevo sistema de transporte público, cuyos autobuses serían de gran capacidad y circularían por carriles de uso exclusivos. Es así que para 1972, Curitiba se convierte en la primer ciudad latinoamericana en implementar un sistema de transporte público basado en Autobuses de Tránsito Rápido (BRT, por sus siglas en ingles). El nuevo sistema de transporte permitió que la ciudad trazara sus zonas de crecimiento según la implementación de nuevas rutas del mismo sistema.

A pesar de la gran innovación que representó el sistema de transporte público adoptado en Curitiba, durante las siguientes 3 décadas la inversión estatal en transporte público en el resto de las ciudades de América Latina se centró en la construcción de sistemas férreos, mejor conocidos como metros. Quizá porque en el caso de Curitiba el BRT se desarrolló con un enfoque de planeación urbana que ayudaría a trazar y delimitar las zonas de crecimiento de la ciudad, así como a prevenir problemas de tránsito provocados por la saturación de autobuses de baja capacidad; también cabe señalar que sus necesidades de movilidad tiene dimensiones muy distintas si se le compara con las principales ciudades latinoamericanas pues Curitiba es una ciudad relativamente pequeña<sup>11</sup>.

En diciembre de 2000 entró en funcionamiento la primer línea de BRT en Bogotá, cuyo sistema es mejor conocido como Transmilenio, este sistema se implementó en la

---

<sup>11</sup> Su población total es de 1,751,907, según el Censo de Brasil de 2010.

capital colombiana con el objetivo de sustituir el transporte público de baja capacidad y con ello mejorar las condiciones de movilidad de los usuarios, así como reducir la emisión de gases contaminantes a la atmosfera y los niveles de congestionamiento, entre otros. Transmilenio se diseñó como la columna vertebral del transporte público en Bogotá y su extensa red pretende llegar a toda la ciudad y eventualmente sustituir a los autobuses que tradicionalmente prestaban el servicio.

A diferencia de Curitiba, en Bogotá el BRT surge de la necesidad de dar solución a un problema ya existente y no para prevenirlo, se implementa en una de las principales ciudades latinoamericanas y en un contexto socio-histórico donde el problema de medioambiental aparece como uno de los principales temas de la agenda pública. Por estas características y su exitosa implementación, Transmilenio se convierte en el modelo ideal de los BRT y sienta las bases para el auge de estos sistemas como política de transporte en las ciudades latinoamericanas.

Los BRT son sistema de transporte masivo de alta capacidad que circulan a través de corredores confinados de transporte público, lo que implica reservar una parte del ancho de una calle o avenida para el uso exclusivo del sistema masivo de pasajeros, con operación regulada o controlada, con recaudo centralizado, cuenta con estaciones para ascenso y descenso de pasajeros ubicadas a lo largo del recorrido y generalmente con terminales en su origen-destino, servidas comúnmente por unidades de gran capacidad (Salazar, 2008:44).

### ***1.2.1.- El modelo BRT, una opción en los sistemas de transporte masivo.***

Debido al tamaño y características de las ciudades latinoamericanas los viajes cotidianos tienden a ir en aumento y una movilidad basada en el uso del automóvil es insostenible ambiental y económicamente, además de ser inaccesible para la gran mayoría de la población. Ante la crisis que vive el transporte público, se presenta la imperante necesidad de aumentar la vigilancia en el servicio que reciben los usuarios, reemplazar el sistema de baja capacidad y atomizado hacia uno en que se puedan articular los diversos modos que existen dentro de la ciudad. El modelo de BRT conjunta una serie de características que los

ha colocado como el sistema predilecto para invertir en la modernización y ampliación de las líneas existentes del sistema de transporte público.

### ***Costo de implementación***

El transporte público es una herramienta fundamental para solucionar los problemas de transporte y baja calidad de la movilidad urbana, pues es más eficiente que el privado motorizado en términos de: 1) pasajeros transportados por unidad de espacio, 2) consumo energético e 3) impacto ambiental. Un vehículo de transporte público necesita menos espacio por persona transportada para movilizarse; si se considera que la tasa de ocupación promedio de un vehículo particular es de 1.3 personas, se requeriría entonces de 47 automóviles para movilizar a 60 personas, que es la capacidad máxima de un autobús estándar<sup>12</sup> (Pardo, 2009). Por lo tanto, la modernización del sistema de transporte público implica necesariamente la transición hacia sistemas de transporte masivo como el metro, tren ligero, trenes suburbanos o BRT.

Los sistemas férreos o metros han sido considerados como la primera alternativa para mejorar el transporte público masivo en las grandes ciudades a nivel mundial, pues se recomiendan cuando la demanda de viajes es mayor a 40,000 pasajeros/hora por sentido ya que su capacidad es de alrededor de 200 personas por vagón y cada tren tiene de 5 a 10 vagones. Por otra parte, no compiten por el espacio vial con otros sistemas ya que normalmente son subterráneos o elevados; no generan emisiones de impacto ambiental debido a que funcionan a base de electricidad; permiten articular y ordenar las rutas de los demás transportes públicos alrededor de este sistema; sin embargo, la construcción de estos requiere de grandes montos de inversión y altos costos de operación que normalmente son cubiertos mediante subsidios<sup>13</sup> (Hidalgo, 2005; Pardo, 2009)

---

<sup>12</sup> La capacidad de un autobús articulado, usado comúnmente en los sistemas tipo BRT, es de 160 personas, de acuerdo a la tasa de ocupación promedio del automóvil, con cada autobús articulado se podría sustituir el uso de 123 automóviles.

<sup>13</sup> Por ejemplo en la ZMCM el metro es quizá el transporte público más importante pues es utilizado como medio para realizar 664,855 viajes que se llevan a cabo en un único medio de transporte, además de servir como sistema de transbordo para otros 4,175,075 viajes cotidianos, por su red de más de 226 km que cubre gran parte del DF e importantes zonas conurbadas de la metrópoli (EOD, 2007). Aunado a esto, su precio lo convierte en un sistema básico para movilizar a la fuerza de trabajo pues el boleto se vende en \$3 pero el

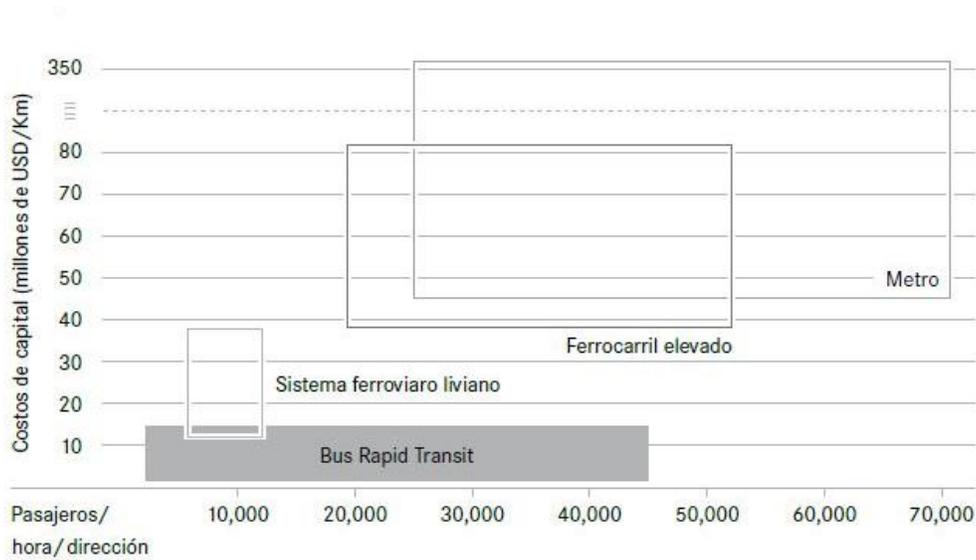
“Una diferencia crucial con los sistemas de tipo férreo que se construyeron anteriormente, es que el sistema de Bus Rápido ha buscado integrar los operadores existentes de transporte público, al tiempo que busca reemplazar el sistema tradicional por el de bus rápido” (Pardo, 2009:13). Además del metro, entre los sistemas de transporte masivo se encuentran el tranvía, diversos sistemas ferroviarios y los BRT. La comparación de cada una de estos sistemas requiere de un análisis extenso que sería objeto de un estudio en sí mismo y por lo tanto no es posible analizar en este trabajo, sin embargo las gráficas 1.1 y 1.2 muestran un comparativo de los costos y tiempos, respectivamente, que requiere cada sistema para su construcción, los cuales varían de acuerdo a las características del lugar donde se implementara, la longitud del sistema, las cantidad de personas que prevea movilizar etc. En las gráficas es posible observar que los BRT son los transportes que menor tiempo requieren para su implementación, además de ser el sistema menos costoso. El FONADIN (Fondo Nacional de Infraestructura) señala que en México los costos promedio para la construcción de Bus Rapid Transit son de 5 millones de dls/km, para el Tren ligero de 20 millones de dls/km, el Tren suburbano requiere de 50 millones de dls/km y el Metro de 100 millones de dls/km. Ante la necesidad de modernizar los sistemas de transporte público y transitar hacia sistemas masivos, el BRT aparece como la mejor opción financiera y cronológica que además lo convierten en un sistema atractivo para la inversión privada.

El relativo bajo costo de los BRT obedece a que, comparado con otros sistemas de transporte masivo, requiere la construcción de poca infraestructura, pues para su funcionamiento básicamente se necesitan 3 factores: 1) dentro de una vialidad previamente existente se destina un carril para uso exclusivo, o dos cuando existe carril de rebase, 2) la construcción de estaciones y 3) la compra de los autobuses articulados o biarticulados que prestaran el servicio.

---

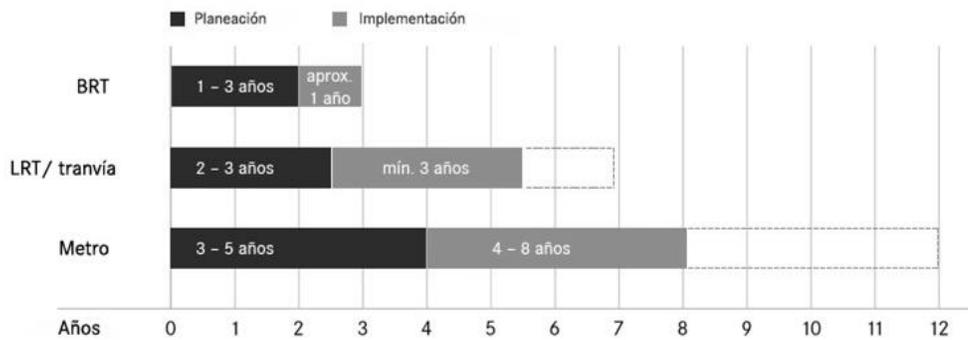
costo real de un viaje es de alrededor de \$11, este déficit es subsidiado por el estado, con la finalidad de mantener un precio al alcance la de población de bajos recursos económicos.

**Gráfica 1.1 Comparativo de los costos de planeación e implementación de los sistemas de transporte masivo**



Fuente: [http://brt.mercedes-benz.com/content/brt/mpc/mpc\\_brt\\_website/es/home\\_mpc/brt/home/about\\_brt/more\\_about\\_BRT/all\\_fact/advan/Implementation.html](http://brt.mercedes-benz.com/content/brt/mpc/mpc_brt_website/es/home_mpc/brt/home/about_brt/more_about_BRT/all_fact/advan/Implementation.html)

**Gráfica 1.2: Comparativo de los tiempos de planeación e implementación de los sistemas de transporte masivo**



Fuente: [http://brt.mercedes-benz.com/content/brt/mpc/mpc\\_brt\\_website/es/home\\_mpc/brt/home/about\\_brt/more\\_about\\_BRT/all\\_fact/advan/Implementation.html](http://brt.mercedes-benz.com/content/brt/mpc/mpc_brt_website/es/home_mpc/brt/home/about_brt/more_about_BRT/all_fact/advan/Implementation.html)

### **Infraestructura**

Dado que los BRT hacen uso de la infraestructura vial previamente existente, deben ser implementados en avenidas amplias que permitan destinar al menos un carril para la circulación exclusiva de los autobuses y la construcción de estaciones para el abordaje y

descenso de los pasajeros en condiciones seguras. Normalmente las estaciones se ubican en el centro de las avenidas para poder ser usadas en ambos sentidos de la circulación y aprovechar al máximo el espacio que ocupan, por lo cual se debe cuidar que el acceso a las estaciones cuente con las condiciones de seguridad necesarias (puentes peatonales, semáforos o pasos a desnivel) para todos los usuarios, considerando las necesidades particulares que puedan tener los niños, las personas con discapacidad y los adultos mayores, de tal forma que sea un sistema accesible e incluyente.

La construcción de carriles confinados implica reestructurar las rutas de transporte público previamente existe, con el objetivo de retirar cualquier medio que pudiera entrar en competencia. En algunos casos los BRT tienen como objetivo sustituir paulatinamente el sistema previo y en otros casos sólo se usa de manera complementaria a la red de transporte existente. Los carriles exclusivos para transporte público ayudan a reducir los niveles de congestión para los automovilistas ya que con el retiro de las unidades de baja capacidad se logra la reducción del parque vehicular, se elimina la competencia por el pasaje entre los conductores y se evitan prácticas comunes que coadyuvan a congestionar las vialidades, como el ascenso y descenso de pasajeros en paradas no autorizadas y en doble y tercer fila.

Cuando el BRT se implementa con la finalidad de ser la columna vertebral del sistema de transporte público, se debe prever la creación de rutas alimentadoras hacia las estaciones de mayor afluencia e idealmente la tarifa y el sistema de cobro deberá ser integral. El cobro por el viaje, ya sea a través de tarjetas prepagadas, taquillas, máquinas para compra y recarga, se realiza normalmente fuera de la estación con el fin de agilizar el pago y reducir los tiempos de abordaje y consecuentemente de desplazamiento, además de evitar la interacción entre el chofer y los usuarios, para que éste se ocupe solamente de la correcta operación de la unidad (Pardo, 2000).

### ***Control tecnológico***

Se pretende que los BRT operen con Sistemas de Ayuda a la Explotación (SAE) que ayudan a controlar y eficientar su funcionamiento pues son una herramienta tecnológica que incorpora el uso de tarjetas inteligentes para el cobro del pasaje, monitorea la velocidad

de las unidades y afluencia de usuarios por estación, lo cual ayuda a regular y gestionar en tiempo real los recursos disponibles. Adicionalmente se crean registros y estadísticas del comportamiento de la demanda acorde a los horarios y con ello se programa la frecuencia de paso de las unidades, esto permite la optimización de los recursos disponibles, reduce el consumo energético y mejora la calidad del servicio ofrecido (Seguí & Martínez, 2004)

### ***Medio ambiente***

El impacto medioambiental ocasionado por los vehículos de combustión interna es uno de los factores fundamentales que han impulsado la implementación de BRT's a nivel mundial. La saturación de vehículos de baja capacidad, la antigüedad del parque vehicular y el traslape de rutas han hecho del transporte público un sistema altamente contaminante y a pesar de ello, si se considera que la tasa de ocupación promedio del automóvil es de 1.3 pasajeros, su consumo de energéticos por persona-viaje es más eficiente que el del auto particular.

A diferencia de los automóviles particulares y la gran mayoría de microbuses y combis del sistema de transporte público tradicional, a excepción de los sistemas férreos y eléctricos, los autobuses usados en los sistemas BRT funcionan a base de diesel, biodiesel o gas natural, combustibles que generan menos contaminantes y cuentan con sistemas que permiten efficientar el consumo de lts/km. Los autobuses tienen capacidad para trasladar a 160 personas o 240, en el caso de los biarticulados, con lo cual se logra sustituir un gran número de vehículos de baja capacidad y normalmente se acompaña de programas para modernizar el parque vehicular de transporte público que ha cumplido su ciclo de vida y reordenamiento de las rutas alimentadoras. (Hidalgo, 2005). No debemos olvidar que uno de los propósitos de los BRT es desincentivar el uso del automóvil ya que por cada autobús se puede suprimir el uso de 123 a 184 automóviles particulares. Todas las acciones previamente señaladas suponen la reducción de Gases de Efecto Invernadero (GEI), lo cual le ha valido a los BRT para ser considerados como transportes sustentables.

En el marco del Protocolo de Kioto se han diseñado instrumentos que permitan la transferencia de recursos económicos y técnicos hacia los países que desean implementar proyectos sustentables y no cuentan con la capacidad financiera para llevarlos a cabo, uno

de ellos es el Mecanismo para un Desarrollo Limpio (MDL) cuyo propósito es la reducción de GEI y con ello obtener beneficios reales, medible y a largo plazo en relación a la mitigación del cambio climático<sup>14</sup>. La reducción de emisiones debe ser certificada y cuantificada, para finalmente poder acceder a los incentivos económicos a través de la venta de Bonos de Carbono. Diversos sistemas BRT a nivel mundial, entre ellos el Mexibús, ya se han hecho acreedores a certificados por bonos de carbono.

Bajo el argumento de los beneficios medioambientales que produce los sistemas de buses rápidos, el Banco Mundial está realizando programas de financiamiento para incentivar a nivel mundial la construcción de nuevos corredores de transporte tipo BRT (Hidalgo, 2005).

### ***Mejoramiento de la imagen urbana***

En algunas ciudades este sistema está pensado como la columna vertebral del sistema de transporte público y en otras es un complemento adicional al sistema ya existente, en ambos casos se requiere un reordenamiento de rutas y mayor supervisión gubernamental a quienes prestan el servicio, lo que necesariamente se traduce en ordenamiento vial. La construcción de estaciones definidas cada 500 o 600 metros permite evitar el caos vial y mejorar el aspecto de las avenidas que cuentan con carriles confinados.

Con regularidad la construcción de un BRT está inserto en un programa de reordenamiento territorial, de transporte, o en planes de desarrollo urbano generales, por lo tanto se acompaña de la construcción de infraestructura para transporte no motorizado como paraderos, ciclovías, estaciones de transferencia modal, ampliación de banquetas, semaforización, etc. También suele acompañarse de la rehabilitación de parques, alumbrado público, señalización y auge comercial a lo largo del corredor. Estas acciones ayudan al rescate de zonas abandonadas y mejoramiento de la imagen urbana (Pardo, 2009).

---

<sup>14</sup> Naciones Unidas Protocolo de Kioto art. 12.

### ***1.2.2.- La alianza público-privada en la administración del servicio público de transporte.***

La implementación de BRT's se ha traducido en nuevas formas de organización público-privada tanto para financiar el sistema como para administrarlo y operarlo, pues en casi todos los casos se ha presentado una división de responsabilidades para prestar el servicio de manera conjunta, en lugar de delegar todas las responsabilidades ya sea al sector público o al privado.

“Los servicios urbanos recaen en la categoría de bienes privados, dado que quien no paga puede ser fácilmente excluido del consumo; además se trata de servicios en su mayoría rivales y que por lo tanto podrían y deberían ser abastecidos por los privados. No obstante los servicios urbanos tienen carácter de bienes públicos” (Rakodi, 2003:157), ya que con el fin de garantizar el igual acceso de estos bienes a toda persona, las empresas públicas han sido las encargadas de proveer servicios básicos como el agua potable, drenaje, luz, etc.

Los bienes públicos son financiados a través de los impuestos, sin embargo los recursos económicos son limitados y ante el crecimiento demográfico de las ciudades, la capacidad de de los gobiernos por cubrir la demanda de tales servicios es muy limitada. Las pésimas condiciones en las cuales se encuentran los servicios de muchas ciudades de los países en desarrollo, han impulsado a reconsiderar los elementos a favor de la inversión privada, ya que las tarifas implementadas por los particulares son más eficientes pues reflejan los costos reales, sin subvenciones. Por otra parte, al promover el financiamiento de infraestructuras por parte de los particulares y al licitar la provisión de servicios se reduce el déficit causado por bienes y servicios que en la administración pública producen pérdidas (Rakodi, 2003).

La adopción del modelo neoliberal y las limitaciones económicas de los países latinoamericanos han creado las condiciones necesarias para reducir la participación del Estado en las actividades económicas, además de propiciar la privatización de los servicios que tradicionalmente habían estado a cargo del mismo. El transporte público fue una de las actividades que rápidamente se sometió a políticas de desregulación, para facilitar la

expansión de la oferta se flexibilizó la exigencia al parque vehicular encargado de prestar el servicio, se suprimieron los subsidios y se realizaron ajustes tarifarios. La práctica del control tarifario produjo un comportamiento cíclico del sistema, expresados en periodos de alta rentabilidad y expansión de la oferta, generalmente asociados al periodo de reajuste tarifario, así como momentos de baja rentabilidad y contracción del sistema, vinculados a los periodos de de reducción del valor de la tarifa en términos reales; ésta situación perduró durante décadas pero fue acumulando fuertes impactos negativos que degradaron la eficiencia del sistema (Figueroa, 2005).

En la ZMCM el surgimiento y auge de las unidades de baja capacidad para prestar el servicio de transporte público, popularmente conocidos como microbuses o combis, fue resultado del paulatino retiro del Estado como proveedor directo del servicio de transporte para convertirse en regulador de las concesiones otorgadas a personas físicas o morales a través de asociaciones civiles, empresa o particulares, lo que desembocó en un sistema atomizado de propietarios que conducen su propias unidades, por lo que resulta sumamente complicado vigilar la condiciones en que operan.

El marco regulatorio<sup>15</sup> establece reglas de operación que deben cumplir los concesionarios del transporte público para la correcta prestación del servicio, entre las cuales se encuentran: mantener en condiciones de higiene, accesibilidad y calidad tanto las unidades como los centros de transferencia modal; los conductores deben contar con la capacitación y documentación necesaria; las unidades deberán mantenerse en óptimas condiciones mecánicas e higiénicas y ser sustituidas o retiradas del parque vehicular al cumplir su ciclo útil, el cual es de 10 a 15 años máximo; respetar las tarifas autorizadas y rutas autorizadas, entre otras. El incumplimiento de estas reglas de operación supone sanciones administrativas de que van desde multas hasta la suspensión o revocación de la concesión, sin embargo este sistema creció de tal manera que los recursos estatales económicos y humanos pronto se vieron rebasados y fueron insuficientes para vigilar el

---

<sup>15</sup> La ZMCM no se rige por un gobierno metropolitano, lo cual dificulta su administración ya que cada entidad fija las reglas de operación para el transporte público, así como los lineamientos para el otorgamiento de concesiones; además, es común encontrar que las rutas se establezca según los límites político-administrativos de cada demarcación y no de acuerdo a las necesidades de movilidad de la población, sin embargo tanto en el DF como en el Estado de México el marco regulatorio que establecen la Ley General de Transporte y Vialidad del DF y la Ley de Tránsito y Transporte del Estado de México, es similar.

cumplimiento de estos parámetros por parte de los concesionarios, lo que devino en un servicio deficiente, incomodo e inseguro, que opera infringiendo prácticamente todas las reglas preestablecidas.

La Ley General de Transporte y Vialidad del DF y la Ley de Tránsito y Transporte del Estado de México establecen que es obligación de la administración pública proporcionar la prestación de servicios públicos de transporte, ya sea a través de empresas de participación estatal u organismos descentralizados, o bien, por conducto de personas físicas o morales a quienes mediante concesiones, se encomiende la realización de dichas actividades.

La gran mayoría de los BRT en Latinoamérica funcionan a través de la figura de la concesión, una de las peculiaridades es que en cada ciudad se ha adecuado las condiciones bajo las que debe operar dicha concesión según a las características políticas, económicas y/o administrativas locales. En algunos casos las empresas concesionarias son las responsables de financiar la construcción y operar el sistema, a cambio de explotar durante un periodo de tiempo dado el BRT. En México, la infraestructura necesaria para la operación de los BRT se ha financiado conjuntamente por los gobiernos estatales y la empresa privada a la que se concede el servicio, así ninguna de las partes asume el costo total. Uno de los principales beneficios ha sido el proceso de transformación de un modelo atomizado de múltiples concesionarios hacia la constitución de empresas de transporte que operan los carriles exclusivos<sup>16</sup>

En países como México y Colombia, la revocación de las concesiones, el reordenamiento de rutas para adecuar los corredores alimentadores y evitar en la existencia de rutas que corran sobre las mismas avenidas donde se insertan los BRT, se ha logrado mediante la creación de empresas únicas que se conforman con las empresas, asociaciones y/o particulares que previamente estaban autorizados para proporcionar el servicio de transporte público dentro del área que será afectada por la implementación del nuevo

---

<sup>16</sup> Por ejemplo en el caso del Metrobús línea 1 que corre sobre insurgentes, se logró la eliminación de 262 concesiones y a partir de ella la conformación de una sola empresa (Nava & Ramírez, 2008:455). En el caso del Estado de México, mediante la agrupación de 10 empresas se logró conformar Transmasivo S.A. de C.V. como una sola empresa para operar el Mexibús línea 1, además de reordenar a 30 empresas más que operan las rutas alimentadoras del sistema.

sistema. Esto ha representado un cambio en el modelo de gestión del sistema de transporte, donde la administración y regulación del sistema queda a cargo de los gobiernos locales y su operación a cargo del sector privado; además de promover el financiamiento público-privado en la construcción de infraestructura para servicios de transporte e incorporar a transportistas del sector tradicional a nuevas empresas prestadoras del servicio (Salazar, 2008)

Los BRT son vistos como la oportunidad de modernizar y transformar el transporte público, pues por sus características se ha logrado mejorar la calidad del servicio que se presta y con ello desincentivar el uso del automóvil, recuperar espacios públicos, articular los diversos modos de transporte, reducir la emisión de gases de efecto invernadero, además de eliminar los subsidios al pasaje y permitir un mayor control estatal sobre las empresas que prestan el servicio. Por lo cual el Banco Mundial ha decidido impulsar la participación del sector privado a través de financiamiento para la construcción de BRT's a nivel mundial. Por otra parte, empresas como Mercedes Benz<sup>17</sup> están financiando investigaciones sobre estos sistemas de transporte.

### ***1.2.3.-El FONADIN***

En México se crea en febrero de 2008 el fideicomiso Fondo Nacional de Infraestructura (FONADIN) con el objetivo de financiar la construcción de infraestructura con impacto social o rentabilidad económica en las áreas de comunicación, transporte, hidrología, medio ambiente y turismo, mediante el otorgamiento de créditos que impulsen la participación del sector privado y social en proyectos que implican asumir o compartir riesgos que el mercado no está dispuesto a tomar; el FONADIN también concede subvenciones a entidades del sector público para apoyar la rentabilidad de proyectos y con ello fomentar su realización.

---

<sup>17</sup> Mercedes Benz y Volvo son las 2 principales empresas, a nivel mundial, fabricantes de autobuses articulados y biarticulados, que se son usados en los sistemas de buses rápidos o BRT's.

El FONADIN financia proyectos de transporte urbano en ciudades con más de 500,000 habitantes a través del Programa de Transporte Masivo (PROTRAM), los apoyos otorgados son de tipo recuperable o apoyos no recuperables hasta el 50 %. Este programa está siendo financiado por el Banco Mundial, por cual uno de los principales requisitos es que se lleven a cabo licitaciones internacionales para el otorgamiento de las concesiones, además de que se privilegia la inversión en BRT's sobre cualquier otro tipo de transporte, principalmente por el costo de inversión y porque no se requiere subsidio a la tarifa del viaje.

El cuadro 2.1 muestra los proyectos de transporte y montos que han sido aprobados para ser financiados por el PROTRAM; en el cuadro 2.2 se muestran los proyectos que se encuentran en fase 3, esto significa que han sido evaluados y sólo están a la espera de que se apruebe su financiamiento; en el cuadro 2.3 se encuentran los proyectos que han sido identificados como viables, pero aún se encuentran en la fase de planeación; finalmente, el cuadro 2.4 contiene los proyectos de transporte cuya viabilidad aún está siendo evaluada. Se puede observar que de los 37 proyectos de transporte masivo: 30 corresponden a BRT, 1 al metro de Monterrey, 2 a tranvías, 1 a tren ligero, 2 más a trenes suburbanos para implementarse entre el Estado de México y el DF y, finalmente, cabe resaltar el caso del financiamiento aprobado para reestructurar el tren suburbano Buenavista-Cuautitlán<sup>18</sup>.

La pertinencia de implementar líneas de BRT en cualquier contexto urbano empieza a ser cuestionado, “en algunas ocasiones se ha argumentado que estos sistemas únicamente son adecuados para ciudades de tamaño medio y que en las ciudades mayores a dos millones de habitantes son utilizados como un paso intermedio hacia la construcción de una alternativa tipo tren subterráneo o elevado” (Pardo, 2009:21) Por ejemplo en Bogotá, una ciudad con más de 8 millones de habitantes, Transmilenio ha ayudado a ordenar el sistema de transporte público pues prevé la paulatina sustitución de todas la unidades de baja

---

<sup>18</sup> A pesar de su reciente inauguración, realizada el 1ro de junio de 2008, el sistema presenta importantes problemas financieros debido a que atiende un número de usuarios muy por debajo para lo que fue diseñado. Se ha señalado que los problemas de subutilización de este sistema se deben a la falta de rutas alimentadoras y a que el costo del sistema, de \$6.50 a \$15 por viaje (debido a que aplica un sistema de tarifa diferenciada por la cantidad de kilómetros recorridos), es muy elevado para el perfil socioeconómico de los usuarios habituales. Por lo tanto, es necesario llevar a cabo el proceso de reestructura pues en solo 3 años se consumió su Fondo de Contingencia que ascendía a 1,512 millones de pesos. (El Universal, 19 de diciembre de 2012)

capacidad; a la fecha cuenta con 11 líneas; las rutas están estructuradas de manera diferenciada acorde a la demanda en horarios y días, además de contar con rutas exprés y alimentadoras cuyo costo está integrado en la tarifa de viaje y carril de rebase. No obstante la complejidad y planeación con la que opera, Transmilenio ha entrado en una etapa de colapso y en HDM algunas estaciones llegan a su máxima capacidad y los usuarios se ven obligados a esperar fuera de ellas hasta poder ingresar; también existen casos donde se debe esperar hasta una hora para poder abordar algún autobús, por lo que se ha cuestionado la pertinencia de seguir ampliando el sistema, como estaba previsto, en lugar de implementar un sistema tipo férreo. Ante esta situación, se ha frenado la expansión de Transmilenio y se está desarrollando el proyecto para la construcción de la primera línea de metro en la ciudad que sería financiada por el Banco Mundial y empezaría a construirse en 2015. ([www.metroenbogota.com](http://www.metroenbogota.com))

El Transantiago es otro de los sistemas tipo BRT que más problemas de eficiencia ha tenido, ya que si bien ayudó a la disminución de la congestión y contaminación vehicular y logró concretar la integración tarifaria entre bus y metro, no cuenta con la eficiencia para movilizar a la población que el sistema anterior sí proporcionaba, debido a que el diseño de las rutas no correspondió con las líneas de deseo de los usuarios, lo que está ocasionando poca afluencia y grandes déficits financieros que afectan su operación (Avellaneda & Lazo, 2011).

**Cuadro 1.1 Proyectos con apoyo autorizado en MDP<sup>19</sup>**

No	Proyecto de transporte Urbano	Inversión Total*	Apoyo del FONADIN*
1	BRT Chihuahua	893	228
2	BRT Mexicali	831	317
<b>Autorizados 2010</b>		<b>1,724</b>	<b>545</b>
3	BRT Monterrey	1,713	610
4	BRT Puebla	1,464	394
5	BRT Acapulco	1,795	405
6	BRT Chimalhuacán	1,539	576
7	BRT Lechería-Texcoco	1,286	400
8	BRT Zinacantepec-Toluca	1,020	108
9	FS1 Buenavista- Cuautitlán Reestructura	10,882	2,945
Autorizados 2011		19,699	5,438
<b>10</b>	<b>Total Autorizados</b>	<b>21,423</b>	<b>5,983</b>

Fuente: Elaboración propia con información de Banobras a abril de 2012

**Cuadro 1.3 Proyectos en fase 2: preparación**

No	Proyecto de transporte Urbano	Inversión Total*	Apoyo del FONADIN*
1	Tren Suburbano FS-2 Ecatepec-Martín Carrera	11,340	7,139
2	Tranvía Veracruz-Boca del Río	2,508	750
3	BRT San Luis Potosí	1,400	476
4	BRT Durango Corredor Villa	1,000	340
5	BRT León Optibús 3ra etapa	776	272
6	BRT Guadalajara Macrobus Tlaquepaque	2,000	700
7	BRT Culiacán-Primer corredor	920	345
8	BRT Querétaro Primer corredor	790	218
9	BRT Mérida corredor Norte-Sur Calle 60 RITP	1,861	455
10	BRT Cd. de México Metrobús Línea 5 Río Los Remedios-Gta. Vaqueritos	2,000	700
<b>10</b>	<b>Total proyectos en preparación</b>	<b>24,595</b>	<b>11,395</b>

Fuente: Elaboración propia con información de Banobras a abril de 2012

<sup>19</sup> \* Los montos están expresados en millones de pesos

**Cuadro 1.2 Proyectos en fase 3: evaluación para autorizar**

No	Proyecto de transporte Urbano	Inversión Total*	Apoyo del FONADIN*
1	FS-3 Chalco-Sta. Martha Constitución de 1917	15,030	6,435
2	Tren Guadalajara Tlajomulco Línea 3 SITEUR	6,031	1,000
3	BERTRO Monterrey Línea 3 Metrorey	4,506	1,000
4	BRT Tampico-Altamira	1,695	685
5	BRT Tijuana	1,543	526
6	BRT Villahermosa 2 corredores y 3 terminales	840	294
7	BRT Ciudad de México Metrobús Línea 4	912	109
<b>7</b>	<b>Total por autorizar</b>	<b>30,557</b>	<b>10,049</b>

Fuente: Elaboración propia con información de Banobras a abril de 2012

**Cuadro 1.4 Proyectos en fase 1: identificación**

No	Proyecto de transporte Urbano	Inversión Total*	Apoyo del FONADIN*
1	Tranvía Zapopan Guadalajara	2,632	869
2	BRT Saltillo Corredores coordinados	904	394
3	BRT Oaxaca 2 Corredores troncales	710	215
4	BRT Cancún-Av. Adolfo López Portillo-Tulum	1,330	302
5	BRT Cd. Juárez-Presidencia-Tierra Nueva	728	218
6	BRT Pachuca-Felipe Ángeles-Revolución	432	130
7	BRT Reynosa Corredores coordinados	964	315
8	BRT Nuevo Laredo Primer corredor	909	464
9	BRT Corredor Pto. Vallarta-Bahía Balderas	600	180
10	BRT Aguascalientes	1,000	300
<b>10</b>	<b>Total proyectos a nivel perfil</b>	<b>10,209</b>	<b>3,387</b>

Fuente: Elaboración propia con información de Banobras a abril de 2012

## ***2.-Contexto demográfico y económico del área de influencia del Mexibús línea 1***

La ZMCM comprende 76 unidades político-administrativas que se integran por las 16 delegaciones que conforman el D.F., 59 municipios del Estado de México y uno del Estado de Hidalgo; cuenta con 20,116,842 habitantes y una superficie de 7,866 km<sup>2</sup>, ubicándose dentro de las 5 ciudades más grandes del mundo (el Universal, 6 de abril 2012). Ante estas dimensiones, la provisión y gestión de servicios como agua, drenaje, recolección de residuos, vivienda, educación y transporte representan todo un reto para los gobiernos locales en varios órdenes: económicamente porque los recursos fiscales con los que cuentan son limitados e insuficientes para cubrir las necesidades y administrativamente porque la ZMCM carece de la figura de gobierno metropolitano, lo cual ocasiona que muchas de las políticas públicas y de planeación urbana se implementen dentro de los límites de cada entidad federativa, haciendo que aquéllas se conviertan en paliativos y no en soluciones reales pues los problemas de la ciudad trascienden los límites geográficos y administrativos, por lo tanto, idealmente, deberían ser analizados y gestionados como una totalidad y no parcialmente.

La baja calidad con que se trasladan cotidianamente millones de habitantes es uno de los principales problemas que aquejan a las grandes ciudades y es también un claro ejemplo de los fenómenos que no pueden ser entendidos sin analizar la dinámica de procesos que tienen lugar al interior de la ciudad vista como una totalidad. Según la Encuesta Origen Destino (EOD) 2007 en la ZMCM se llevan a cabo 21,954,157 viajes cotidianamente<sup>20</sup>. Las 10 delegaciones y municipios que mayor número de viajes cotidianos producen, en orden decreciente, son: Iztapalapa, Cuauhtémoc, Gustavo A Madero, Ecatepec, Coyoacán, Benito Juárez, Naucalpan, Nezahualcóyotl, Tlalnepantla y Cuautitlán

---

<sup>20</sup> La EOD no fue aplicada en las 76 unidades político-administrativas que conforman la ZMCM, sino que se llegó a un acuerdo con los gobiernos del Distrito Federal y del Estado de México para llevar a cabo el estudio de movilidad en las 16 delegaciones del DF y 40 de los 59 municipios mexiquenses que forman parte de la ZMCM, excluyendo también al municipio de Tizayuca, Hidalgo.

Su unidad de análisis fueron los viajes realizados de lunes a viernes, a partir de un punto o lugar de origen específico con un destino final, independientemente de la distancia. Los traslados con diferentes propósitos fueron considerados como viajes separados. Se incluyeron los viajes realizados en algún tipo de transporte, público o privado, excluyendo los que se realizan a pie. Se consideraron los viajes que realizan los residentes de la ZMCM de 6 años y más.

Izcalli; en conjunto estas demarcaciones son responsables del 53.40% del total de viajes que se producen cotidianamente en la zona metropolitana.

Ecatepec genera 1,442,070 viajes, lo cual lo ubica en el municipio conurbado que mayor número de viajes cotidianos produce y tan sólo en el lugar no. 4 de las demarcaciones con mayor movilidad, dentro de las 56 analizadas en EOD. Mientras que Tecámac, con 285,837 VPD, se ubica en el lugar no. 12, dentro de los municipios conurbados con mayor volumen de viajes cotidianos. En Noviembre de 2007 el Gobierno del Estado de México dio a conocer el Programa Especial de Transporte del Estado de México, en el cual se preveía diversas acciones como la modernización de los sistemas de transporte público, así como la construcción de infraestructura de gran magnitud para mejorar la calidad de la movilidad cotidiana en la entidad, entre estas acciones se encuentra la implementación del BRT Ciudad Azteca-Tecámac, denominada línea 1 del Mexibús.

La línea 1 del Mexibús circula a través de una de las avenidas más importantes de Ecatepec y llega hasta Ojo de Agua, Tecámac, es decir, recorre dos de los municipios con una gran dinámica demográfica, por lo cual este apartado tiene como objetivo mostrar sus cambios demográficos y económicos en la última década, así como las características de los viajes cotidianos que realiza su población, la infraestructura vial con la que cuentan y las condiciones del sistema de transporte público existente en estos municipios y finalmente señalar los factores que determinaron la decisión de implementar un sistema tipo BRT en la zona.

### **2.1.-Crecimiento demográfico en Ecatepec Y Tecámac**

*“El suelo es un bien heterogéneo, finito e inamovible, por tanto ciertos terrenos o lugares son más deseables que otros y las actividades que allí se realizan o se localizan pueden obtener mayores rentas y minimizar costos en función de su accesibilidad y su cercanía relativa a los mercados...pero el uso que se le da a cualquier parcela o lote no sólo marca a los que en ella residen y la utilizan para algún propósito sino también afecta a aquellos que mantienen una relación funcional con los primeros o viven en tierras contiguas o aledañas” (Graizbord, 2002:411).*

El suelo central de la ciudad de México cuenta con las mejores condiciones de urbanización, lo cual se refleja en una mayor cobertura de servicios básicos como el agua, electricidad, líneas de transporte, accesibilidad y cercanía a fuentes de trabajo y oferta educativa, pero también en el encarecimiento del precio de la vivienda en esta zona, con lo cual la población de menores recursos se ve obligada a ir poblando zonas más distantes al centro de la actividad económica, donde el precio del suelo es más accesible y esto a su vez desemboca en la expansión geográfica de la ciudad (Coulomb & Shteingart, 2006).

La emisión del “*Bando 2<sup>21</sup>*”, en diciembre de 2000 bajo la jefatura de gobierno de Andrés Manuel López Obrador, tenía como finalidad frenar la expansión urbana, sin embargo, la inexistencia de un gobierno metropolitano y la falta de coordinación de objetivos conjuntos entre las demarcaciones estatales desembocaron en efectos contraproducentes de esta política. Si bien en el DF se crea una legislación para regular la creación y el crecimiento de conjuntos habitacionales dentro de su jurisdicción, en los municipios conurbados no se establece ningún tipo restricción que refuerce el propósito del *Bando 2* y restrinja la construcción de vivienda nueva dentro de su superficie.

Con la implementación del *Bando 2*, la imposibilidad legal de construir vivienda en las zonas periférica del DF y el encarecimiento del suelo, los municipios conurbados se vuelven importantes receptores de las inmobiliarias que construyen vivienda de interés social. Así es como Ecatepec, pero principalmente a Tecámac se convierten en “paraísos de las inmobiliarias” pues tan sólo entre 2000 y 2012, en ambos municipios se aprobaron alrededor de 59 nuevos desarrollos habitacionales (Portal del Gobierno del Estado de México).

Ecatepec y Tecámac son municipios conurbados ubicados en el Estado de México, al noreste de la ciudad de México, el primero colinda con la delegación Gustavo A. Madero y 8 municipios más del Estado de México, entre ellos Tecámac. El proceso de expansión urbana de ambos municipios obedece a distintos momentos socio-históricos, por ello tienen características demográficas y económicas un tanto distintas.

---

<sup>21</sup> Política de vivienda que, con el fin de controlar la expansión urbana, prohibía la construcción de conjuntos habitacionales en 9 de las 16 delegaciones e incentiva la redensificación de las 4 Delegaciones centrales en el DF.

### **2.1.1.-Ecatepec**

Ecatepec empezó su proceso de urbanización en la década de los 50 del siglo pasado, impulsado por el desarrollo de la zona industrial de Xalostoc y la instalación de la fábrica Sosa Texcoco<sup>22</sup>. Su crecimiento poblacional más importante se dio entre 1960 y 1980<sup>23</sup>, producto de la construcción masiva de fraccionamientos de vivienda de interés social, promovida por el Estado. A diferencia de otros municipios conurbados que empezaron su proceso de urbanización e integración a la ZMCM en el mismo periodo que este municipio y cuya oferta de tierra urbana disponible se había agotado mucho antes de concluir el siglo XX, en Ecatepec este proceso se prolongó hasta la primera década del presente siglo, en virtud de la vasta extensión territorial de 156  $km^2$  que posee el municipio; por esto, se continuaron erigiendo grandes conjuntos habitacionales (Bassols & Espinoza, 2011).

De 1990 a 2000 la tasa de crecimiento medio anual del municipio se mantuvo por arriba del promedio de la ZMCM que era de 1.7%, mientras que la de Ecatepec se ubicó en 2.9%. Sin embargo de 2000 a 2010 la tendencia de crecimiento acelerado se redujo considerablemente y la tasa de crecimiento medio anual del municipio cayó hasta el 0.2%<sup>24</sup>, en tanto que la de la ZMCM fue de 0.9% para el mismo periodo (CONAPO, 2010). A pesar de la desaceleración en el crecimiento poblacional de la última década, de acuerdo al censo de 2010, Ecatepec cuenta con 1,656,107 habitantes, lo cual lo convierte en el segundo municipio más poblado de la ZMCM, ubicándose tan sólo después de Iztapalapa. (Ver cuadro 2.1.)

---

<sup>22</sup> Luego de la desaparición de la fábrica la zona quedó abandonada un par de décadas, hasta noviembre de 2002 cuando se aprobó la construcción de “Las Américas”, un conjunto habitacional de más de 13,000 viviendas y un complejo comercial de grandes dimensiones, convirtiéndose en el desarrollo habitacional más importante de la última década en Ecatepec.

<sup>23</sup> En la década de los 60 su tasa media de crecimiento se ubicó en 18.8% y en la siguiente década mantendría un ritmo intenso, ubicándose en 13.2% anual (Censos de Población y Vivienda, INEGI)

<sup>24</sup> La rápida caída en la tasa de crecimiento que presenta Ecatepec durante la última década; obedece a que, por su temprana incorporación a la ZMCM, su proceso de transición demográfica está en una etapa más avanzada que el resto de los municipios conurbados y en el periodo de 2000 a 2010 su dinámica demográfica se asemeja más a las delegaciones ya consolidadas, que a los municipios de reciente incorporación a la zona metropolitana.

**Cuadro 2.1. Municipios de la ZMCM con población superior a 500,000 habitantes a partir de 1990**

Municipio	Población			Tasa de crecimiento medio anual (%)		Crecimiento neto de la población	
	1990	2000	2010	1990-2000	2000-2010	1990-2000	2000-2010
ZMCM	15 563 795	18 396 677	20 116 842	1.7	0.9	2 832 882	1 720 165
Iztapalapa	1 490 499	1 773 343	1 815 786	1.8	0.2	282 844	42 443
Ecatepec de Morelos	1 218 135	1 622 697	1 656 107	2.9	0.2	404 562	33 410
Gustavo A. Madero	1 268 068	1 235 542	1 185 772	-0.3	-0.4	- 32 526	- 49 770
Nezahualcóyotl	1 256 115	1 225 972	1 110 565	-0.2	-1.0	- 30 143	- 115 407
Naucalpan de Juárez	786 551	858 711	833 779	0.9	-0.3	72 160	- 24 932
Álvaro Obregón	642 753	687 020	727 034	0.7	0.5	44 267	40 014
Tlalnepantla de Baz	702 807	721 415	664 225	0.3	-0.8	18 608	- 57 190
Tlalpan	484 866	581 781	650 567	1.9	1.1	96 915	68 786
Coyoacán	640 066	640 423	620 416	0.0	-0.3	357	- 20 007
Chimalhuacán	242 317	490 772	614 453	7.4	2.2	248 455	123 681
Cuauhtémoc	595 960	516 255	531 831	-1.4	0.3	- 79 705	15 576

Fuente: Elaboración propia con información de CONAPO

### 2.1.2.-Tecámac

Tecámac es un municipio conurbado de la ZMCM, ubicado al norte de Ecatepec, que empezó su proceso de urbanización en los años 70, sin embargo durante varias décadas la única vía de acceso a la zona conurbada de esta localidad fue la carretera federal México-Pachuca, lo cual contribuyó a que se mantuviera predominantemente como una zona rural, no fue sino hasta la década de los 90 cuando este municipio entró en un acelerado proceso de urbanización y crecimiento poblacional. De 1990 a 2000 la tasa de crecimiento medio anual de Tecámac se ubicó en 3.5%, superando la media de la ZMCM que fue de 1.7% anual para el mismo periodo. Pero sin duda el crecimiento poblacional más importante que ha tenido este municipio tuvo lugar en la última década, cuando su tasa de crecimiento medio anual aumentó hasta un 7.5%, en tanto que la de la ZMCM bajó a 0.9% en la misma década; este ritmo de crecimiento coloca a Tecámac como el 4to municipio con la tasa de crecimiento medio más alta registrada de 2000 a 2010, esto provocó que su población pasara de 172,813 habitantes en 2000 a 364,579 en 2010, es decir, el número de habitantes se duplicó en este periodo, convirtiéndose en el municipio de la ZMCM con mayor crecimiento absoluto de población. (Ver cuadro 2.2)

**Cuadro 2.2 Municipios de la ZMCM con la mayor tasa de crecimiento medio anual entre 1990 y 2010**

Municipio	Población			Tasa de crecimiento medio anual (%)		Crecimiento neto de la población	
	1990	2000	2010	1990-2000	2000-2010	1990-2000	2000-2010
ZMCM	15 563 795	18 396 677	20 116 842	1.7	0.9	2 832 882	1 720 165
Huehuetoca	25 529	38 458	100 023	4.2	9.7	12 929	61 565
Chicoloapan	57 306	77 579	175 053	3.1	8.2	20 273	97 474
Acolman	43 276	61 250	136 558	3.6	8.1	17 974	75 308
Tecámac	123 218	172 813	364 579	3.5	7.5	49 595	191 766
Tizayuca	30 293	46 344	97 461	4.4	7.5	16 051	51 117
Tezoyuca	12 416	18 852	35 199	4.3	6.2	6 436	16 347
Cuautitlán	48 858	75 836	140 059	4.5	6.1	26 978	64 223
Nextlalpan	10 840	19 532	34 374	6.1	5.6	8 692	14 842
Atenco	21 219	34 435	56 243	5.0	4.9	13 216	21 808
Zumpango	71 413	99 774	159 647	3.4	4.7	28 361	59 873
Ixtapaluca	137 357	297 570	467 361	8.1	4.5	160 213	169 791

Fuente: Elaboración propia con información de CONAPO

El desmedido crecimiento poblacional que ha vivido Tecámac, particularmente en la última década, es resultado principalmente de la construcción masiva de conjuntos habitacionales, predominantemente de interés social. Después de la implementación del “Bando 2” en el DF, Tecámac se convirtió en uno de los sitios más importantes para el establecimiento de grandes desarrollos de vivienda: entre 2000 y 2012 se aprobó la construcción 127,808 viviendas nuevas a desarrollarse en 51 nuevos conjuntos habitacionales<sup>25</sup>. El perfil socioeconómico de estas viviendas son en un 98% de interés social, popular o progresiva y sólo el 2% fue destinado para vivienda media y residencial. (Ver cuadro 2.3)

**Cuadro 2.3 Viviendas autorizadas en Ecatepec y Tecámac entre 2000 y 2012.**

	Interés social/social progresivo y popular			Total	población beneficiada	Conjuntos habitacionales aprobados
	Medio	Residencial				
Ecatepec				14,858	66,861	8
Tecámac	125,328	2,385	95	127,808	574,493	51
Total	140,186	2,385	95	142,666	641,354	59

Fuente: Elaboración propia con información del portal del Estado de México

<sup>25</sup> Los conjuntos autorizados se encuentran en diferentes fases, mientras algunos han sido finalizados, otros se encuentra en proceso de construcción y los más recientemente aprobados apenas empezaran a ser edificados, por ello se espera que en los próximos años la población del municipio mantenga altas tasas de crecimiento poblacional.

La planeación y promoción de vivienda de interés social que durante varias décadas estuvo a cargo de organismos gubernamentales, principalmente el INFONAVIT, cambió radicalmente a partir de las reformas de 1992. Su principal transformación consistió en transitar de una orientación de financiamiento centrada en el apoyo y promoción de la construcción de vivienda nueva, a un enfoque basado exclusivamente en el financiamiento de créditos individuales (Coulomb & Shteingart, 2006); con lo cual, prácticamente, se ha dejado en manos de las inmobiliarias la planeación de vivienda en la ciudad y éstas se han dedicado a la construcción indiscriminada de conjuntos habitacionales, principalmente en zonas periféricas donde el suelo es más barato pues carecen de servicios básicos y su ubicación no corresponde a las necesidades de vivienda.

La normatividad vigente es sumamente laxa con las inmobiliarias, en cuanto a las características de equipamiento urbano con el que deben contar los conjuntos habitacionales, lo cual ocasiona que la carencia de servicios básicos sea común en estas nuevas viviendas. Es usual que los habitantes que adquieren viviendas en desarrollos urbanos construidos durante los últimos años en Ecatepec y Tecámac se enfrenten cotidianamente a problemas como la escasez de agua, variaciones constantes en el voltaje y la falta de suministro de electricidad. En algunos fraccionamientos el transporte público es insuficiente o inexistente por lo que para ingresar o salir de ellas la gente que no cuenta con automóvil particular se ve en la necesidad de realizar largos recorridos a pie.

A pesar del gran crecimiento urbano y poblacional de Tecámac los conjuntos habitacionales sólo incluyen la construcción de vialidades internas, lo cual ha agravado considerablemente los problemas de movilidad en Tecámac y Ecatepec ya que ambos municipios comparten vías de acceso al DF: La vía Morelos, la carretera México-Pachuca la Av. Central y el Circuito Exterior Mexiquense; está última es la única vía que se construyó después del boom demográfico de Tecámac, ya que empezó a operar en 2008<sup>26</sup>.

---

<sup>26</sup> El Circuito Exterior Mexiquense es una autopista urbana de 110 km de longitud, recorre 18 municipios del Estado de México y conecta con las autopistas: México-Querétaro, Chamapa-Lechería, México-Pachuca, México-Tuxpan, Peñón-Texcoco y México-Puebla. Ha sido utilizada como una de las principales vías para acceder a municipios con gran crecimiento habitacional reciente, como Zumpango y Huehuetoca.

### ***2.1.3.-Actividad económica***

Dentro de los planes de desarrollo urbano presentados por las inmobiliarias para la aprobación y promoción de nuevos conjuntos habitacionales, frecuentemente se usa el argumento de que la urbanización de la zona necesariamente repercutirá en el mejoramiento de las condiciones económicas pues éstos atraerán el establecimiento de zonas industriales y corredores comerciales, creando nuevos empleos y derrama económica. La realidad es que por su lejanía con la ciudad central, núcleo de la actividad económica, estos desarrollos habitacionales no logran convertirse en polos de desarrollo económico y terminan siendo ciudades dormitorio, donde gran parte de sus habitantes realiza traslados cotidianos en los que por las distancias y la calidad del transporte, debe invertir gran cantidad de tiempo para acceder a los mercados de trabajo que están fuera de sus contornos municipales.

El desarrollo y crecimiento habitacional de Ecatepec y, principalmente, de Tecámac ha superado por mucho al aumento en el número de establecimientos económicos de la zona. Aunque el siglo pasado, Ecatepec tuvo un fuerte desarrollo industrial, esa dinámica es insuficiente hoy como para convertirse en una fuente de empleo regional. En la actualidad, gran parte de la población de Ecatepec, al igual que la de Tecámac, se sostiene de la actividad comercial y de servicios existente en la zona (Bassols & Espinoza, 2011).

Mientras que la tasa de crecimiento poblacional de Ecatepec entre 2000 y 2010 se ubicó en 0.2% su Población Económicamente Activa (PEA) creció a un ritmo de 1.64% anual, en el caso de Tecámac su población creció alrededor de 7.49% anual en tanto su PEA lo hizo al 9.16% anualmente. A pesar de lo anterior, la economía de la zona no ha logrado crecer al mismo ritmo que su población; en términos absolutos la PEA de Ecatepec para el año 2000 fue de 591,262 y para 2010 se ubicó en 699,245, es decir hubo un aumento absoluto de 107,983; mientras que en el mismo periodo sólo se crearon 58,637 nuevos empleos en el municipio. Así tenemos que la PEA de Ecatepec es de 699,245 y el personal ocupado es de 208,135 lo que significa que el municipio solo tiene capacidad para emplear al 29.77% de su población trabajadora. En el caso de Tecámac las cifras son un tanto más abrumadoras pues su PEA creció más del 100% en una década, pasando de 59,932 en 2000 a 148,172 en 2010; sin embargo, el personal ocupado del municipio no

estuvo ni cerca de este crecimiento pues en 2000 fue de 13,269 y para 2010 creció apenas a 33,815, así es que actualmente este municipio sólo podría emplear al 22.82% de su PEA; además, esta situación tiende agravarse debido a que algunos conjuntos habitacionales que ya han sido aprobados se encuentran en construcción y todo parece indicar que aún existen proyectos en espera de ser aprobados. (Ver cuadro 2.4)

**Cuadro 2.4 Crecimiento Poblacional de Ecatepec y Tecámac entre 2000 y 2010**

	Población Total				Población Económicamente Activa				Personal Ocupado en el Municipio			
	2010	2000	Crecimiento absoluto	Tasa de crecimiento medio anual	2010	2000	Crecimiento absoluto	Tasa de crecimiento medio anual	2010	2000	Crecimiento absoluto	Déficit de empleos 2010
Ecatepec	1,656,107	1,622,697	33,410	0.20	699,245	591,262	107,983	1.64	208,135	149,498	58,637	491110
Tecámac	364,579	172,813	191,766	7.49	148,172	59,932	88,240	9.16	33,815	13,269	20,546	114357

Fuente: Elaboración propia con información de los Censos de población 2000, 2010 y los censos económicos 1999 y 2009.

## 2.2.- Dinámica de movilidad

La Encuesta Origen Destino (EOD) de 2007 fue aplicada en las 16 delegaciones del Distrito Federal y 40 de los 59 municipios conurbados del Estado de México. Sus principales resultados son los siguientes: 1) en la ZMCM se realizan cotidianamente casi 22 millones de viajes, de los cuales el 25.5% tienen como propósito *ir a trabajar*, 2) las delegaciones que mayor número de viajes producen son Iztapalapa, Cuauhtémoc, Gustavo A. Madero, Coyoacán y Benito Juárez así como los municipios de Ecatepec, Naucalpan, Nezahualcóyotl, Tlalnepantla y Cuautitlán; cabe agregar que son también las que mayor cantidad de población tienen, lo cual permite evidenciar que la cantidad de viajes en cada jurisdicción está estrechamente relacionado con el tamaño de su población.

Es de resaltar que con el propósito de *ir a trabajar*, de los 40 municipios del Estado de México sólo Naucalpan, Texcoco y Tlalnepantla atraen más viajes de los que producen; mientras que por el mismo motivo en el DF, 9 de las 16 delegaciones atraen un mayor número de viajes de los que producen, éstas son: Azcapotzalco, Coyoacán, Cuajimalpa, Iztacalco, Álvaro Obregón, Venustiano Carranza, pero principalmente Benito Juárez, Cuauhtémoc y Miguel Hidalgo, las cuales conjuntamente atraen casi 3 veces la cantidad de viajes que producen para *ir a trabajar*.

*Ir a estudiar* es el tercer motivo que mayor cantidad de viajes produce y su patrón de generación y atracción de viajes es muy similar al de *ir a trabajar* ya que Azcapotzalco, Cuajimalpa, Gustavo A Madero, Iztacalco, Benito Juárez, Coyoacán, Cuauhtémoc y Miguel Hidalgo son las 8 delegaciones que atraen mayor número de viajes de los que producen por este motivo, mientras que en el Estado de México este patrón sólo se presenta en Coacalco, Naucalpan, Texcoco y Cuautitlán. Estas delegaciones y municipios albergan importantes centros de estudio público de nivel medio superior y superior, entre las que se encuentran: CCH's, preparatorias, Ciudad Universitaria, la Universidad Autónoma de Chapingo, Facultades de Estudios Superiores (FES) adscritas a la UNAM y campus de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), entre otros; por lo que gran cantidad de jóvenes de la ZMCM se desplaza cotidianamente hacia estos centros.

Otros de los propósitos más importantes que recoge la EOD es *regresar a casa*; éste es el segundo generador de viajes, pero en este caso la producción y atracción de viajes por unidad político-administrativa se comporta de manera completamente opuesta a los motivos anteriores, pues las delegaciones y municipios que *atraen* mayor número de viajes para ir a *trabajar y estudiar* son también los que menos viajes atraen para *regresar a casa* en comparación con los que producen, mientras que jurisdicciones como Iztapalapa, Tláhuac, Xochimilco, La Magdalena Contreras, Ecatepec y Nezahualcóyotl atraen mayor número de viajes para *regresar a casa* de los que producen.

Los patrones de movilidad previamente descritos permiten mostrar que la Ciudad de México aún mantiene una estructura urbana fuertemente monocéntrica pues las delegaciones centrales son las que cuentan con la mayor oferta de empleo, centros escolares y comerciales, por lo cual actúan como centro de atracción de viajes, mientras que la población de casi todos los municipios periféricos debe trasladarse hacia otras unidades político-administrativas, ya sea delegaciones centrales del DF o municipios con fuerte concentración de actividad económica, para satisfacer necesidades de empleo, escolaridad, diversión y compras.

Se ha señalado que Ecatepec es un subcentro económico de la ZMCM debido a la existencia de una importante zona industrial dentro de su demarcación, además de que al realizar un análisis global de la dinámica de movilidad de la ZMCM se concluye que más

de la mitad de los viajes producidos en Ecatepec se quedan dentro del mismo municipio. Sin embargo, no debemos olvidar que justamente ese desarrollo industrial, que entre 1970 y 1980 detonó el poblamiento del municipio, convirtió a Ecatepec en uno de los municipios más poblados y extensos de la zona metropolitana y que el número de viajes que produce y atrae está mucho más relacionado con las dimensiones de su población que con su actividad económica.

Al realizar un análisis más detallado de las características de los viajes que realiza la población de Tecámac y Ecatepec encontramos que en estos municipios se realizan cotidianamente 283,147 y 1,426,376<sup>27</sup> VPD respectivamente, de manera que conjuntamente representan el 7.87% de los viajes totales que se realizan en la ZMCM y el 19.06% de los que se realizan en los municipios conurbados. Es de resaltar que, a diferencia del patrón general de la ZMCM donde *ir a trabajar* es el motivo que más viajes produce, tanto en Ecatepec como en Tecámac *regreso a casa* es el motivo que mayor número de viajes genera con el 36.66% y 33.37% , seguido por *ir a trabajar* con el 32.16 % y 28.55%, respectivamente. Estos dos motivos concentran el 68.82% de los viajes realizados en Ecatepec y 61.92% en Tecámac. Respecto a los viajes realizados por *compras, ir a la escuela, llevar o recoger a alguien, diversión, trámites e ir a comer*, en todos los casos el porcentaje de viajes realizados por estos motivos en Tecámac supera a los que se realizan en Ecatepec por las mismas razones. (Ver cuadro 2.5)

Sin considerar los VPD cuyo motivo es el *regreso a casa* (pues éstos se generan como consecuencia de un motivo inicial que produjo otro viaje) los VPD en Ecatepec se reducen a 903,480 y los de Tecámac a 188,673, convirtiendo a los viajes para ir a *trabajar* en el principal generador de traslados con el 55.77% y 42.85% respectivamente, guardando una distancia considerable con el segundo motivo que sería *ir a la escuela*, y concentraría apenas el 17.29% y 16.93% para cada uno de los municipios. Por lo tanto se puede concluir que el principal generador de movilidad en la ciudad son los traslados que se originan para ir o regresar del trabajo. (Ver cuadro 2.6.)

---

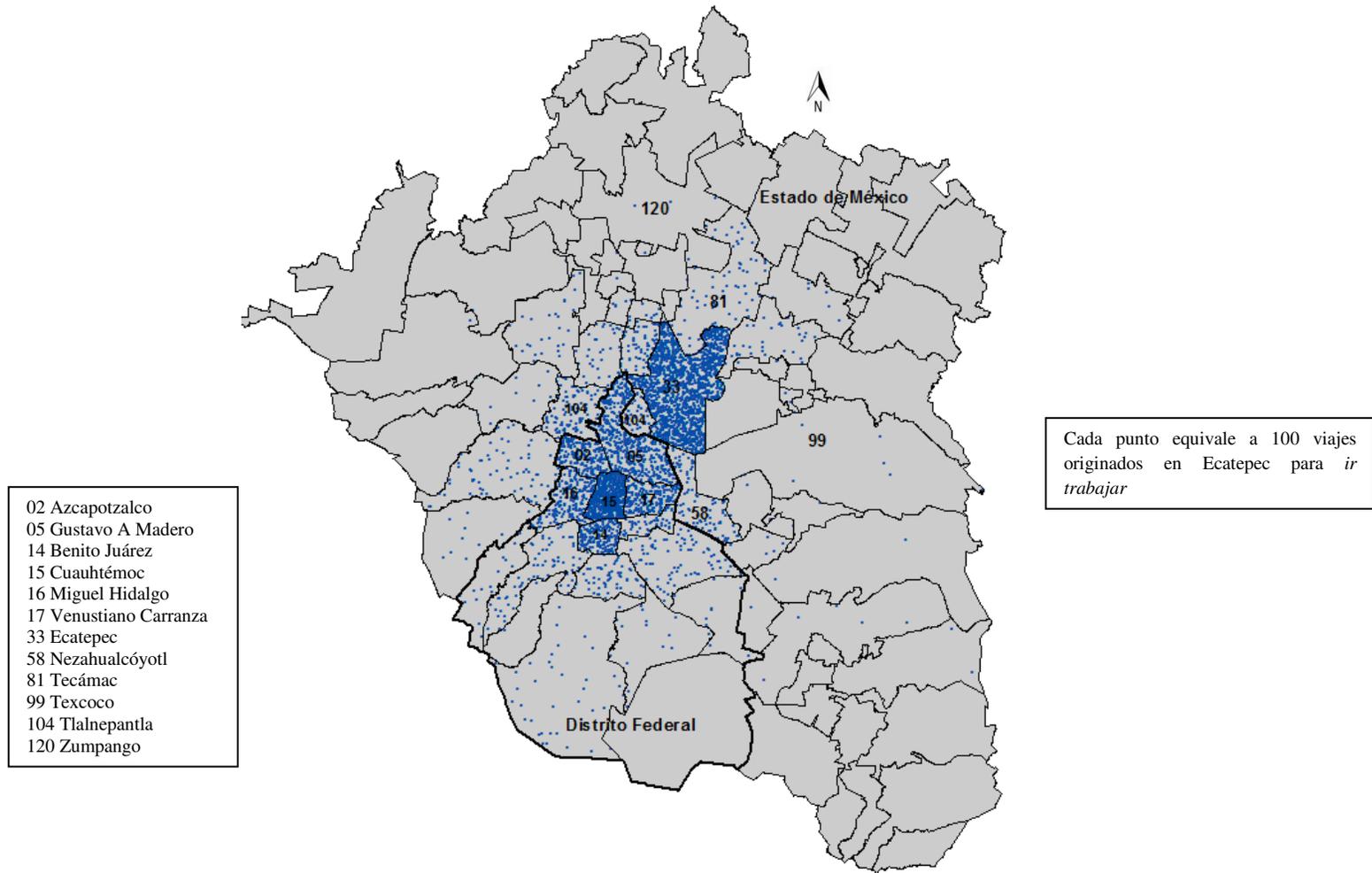
<sup>27</sup> El informe que presenta los principales resultados de la Encuesta Origen Destino señala que en Ecatepec se realizan 1,442,070 viajes diarios y en Tecámac 285,837, sin embargo al realizar el análisis de la información con ayuda de la base de datos de la EOD algunos de los casos debieron eliminarse por contener información incompleta.

Ecatepec, Cuauhtémoc, Gustavo A Madero, Miguel Hidalgo, Venustiano Carranza, Azcapotzalco, Tlalnepantla y Benito Juárez, son las 8 demarcaciones que de manera conjunta reciben alrededor del 81.42% de los viajes que se generan en Ecatepec para *ir a trabajar*. A pesar de la existencia de una zona industrial que se esperaba retuviera a gran parte de su población, en Ecatepec sólo se queda el 35.12% de los VPD que se originan en el municipio por motivos laborales, esto significa que 64.88% restante de los viajes para *ir a trabajar* se dirigen a otras demarcaciones de la ZMCM. (Ver cuadro 2.7)

Estos patrones de movilidad demuestran que, en relación al tamaño de su población, Ecatepec está lejos de comportarse como un subcentro de trabajo, pues gran parte de su PEA se desplaza cotidianamente hacia las zonas centrales de la ciudad para poder acceder a los mercados laborales. Este fenómeno obedece básicamente a 2 razones: la primera de ellas es que el municipio no tiene la capacidad de ofrecer el número de empleos que su población demanda y la segunda es que las características del empleo ofrecido no satisface las necesidades de la población.

La actividad económica sobresaliente que registra Ecatepec al compararlo con otros municipios conurbados no es necesariamente producto del desarrollo económico autónomo de la zona, sino de otros factores como la extensa dimensión territorial con la que cuenta y haber vivido un temprano y acelerado proceso de urbanización, lo cual a su vez lo convirtió en la segunda demarcación más poblada de la ZMCM. Es decir, el hecho de disponer de un amplio mercado de consumidores hizo surgir un conjunto de actividades económicas principalmente terciarias (comercios y servicios), que hasta ahora no han creado un número suficiente de puestos de trabajo como para retener a la mayor parte de la población trabajadora del municipio.

**Mapa 2.1 Distribución de viajes al trabajo originados en Ecatepec**



Fuente: Elaboración propia con datos de la EOD 2007

**Cuadro 2.5 Distribución según motivo de viajes en Ecatepec y Tecámac**

Propósito	Trabajo		Regresar a casa		Ir a la escuela		Compras		Llevar o recoger a alguien		Social/Diversión		Relacionado con el trabajo		Ir a comer		Trámite		Otro		Total general	
	%		%		%		%		%		%		%		%		%		%			
Ecatepec	32.16	458,664	36.66	522,896	10.95	156,193	5.02	71,572	5.03	71,783	2.92	41,684	0.72	10,323	0.31	4,482	1.95	27,821	4.27	60,958	100	1,426,376
Tecámac	28.55	80,847	33.37	94,474	11.28	31,943	6.50	18,412	6.72	19,024	6.10	17,286	0.60	1,709	0.36	1,013	1.55	4,382	4.96	14,057	100	283,147

Fuente: Elaboración propia con información de la Encuesta Origen Destino 2007

**Cuadro 2.6 Distribución según motivo, sin regreso a casa, de los viajes en Ecatepec y Tecámac**

Propósito	Trabajo		Ir a la escuela		Compras		Llevar o recoger a alguien		Social/Diversión		Relacionado con el trabajo		Ir a comer		Trámite		Otro		Total general	
	%		%		%		%		%		%		%		%		%			
Ecatepec	50.77	458,664	17.29	156,193	7.92	71,572	7.95	71,783	4.61	41,684	1.14	10,323	0.50	4,482	3.08	27,821	6.75	60,958	100	903,480
Tecámac	42.85	80,847	16.93	31,943	9.76	18,412	10.08	19,024	9.16	17,286	0.91	1,709	0.54	1,013	2.32	4,382	7.45	14,057	100	188,673

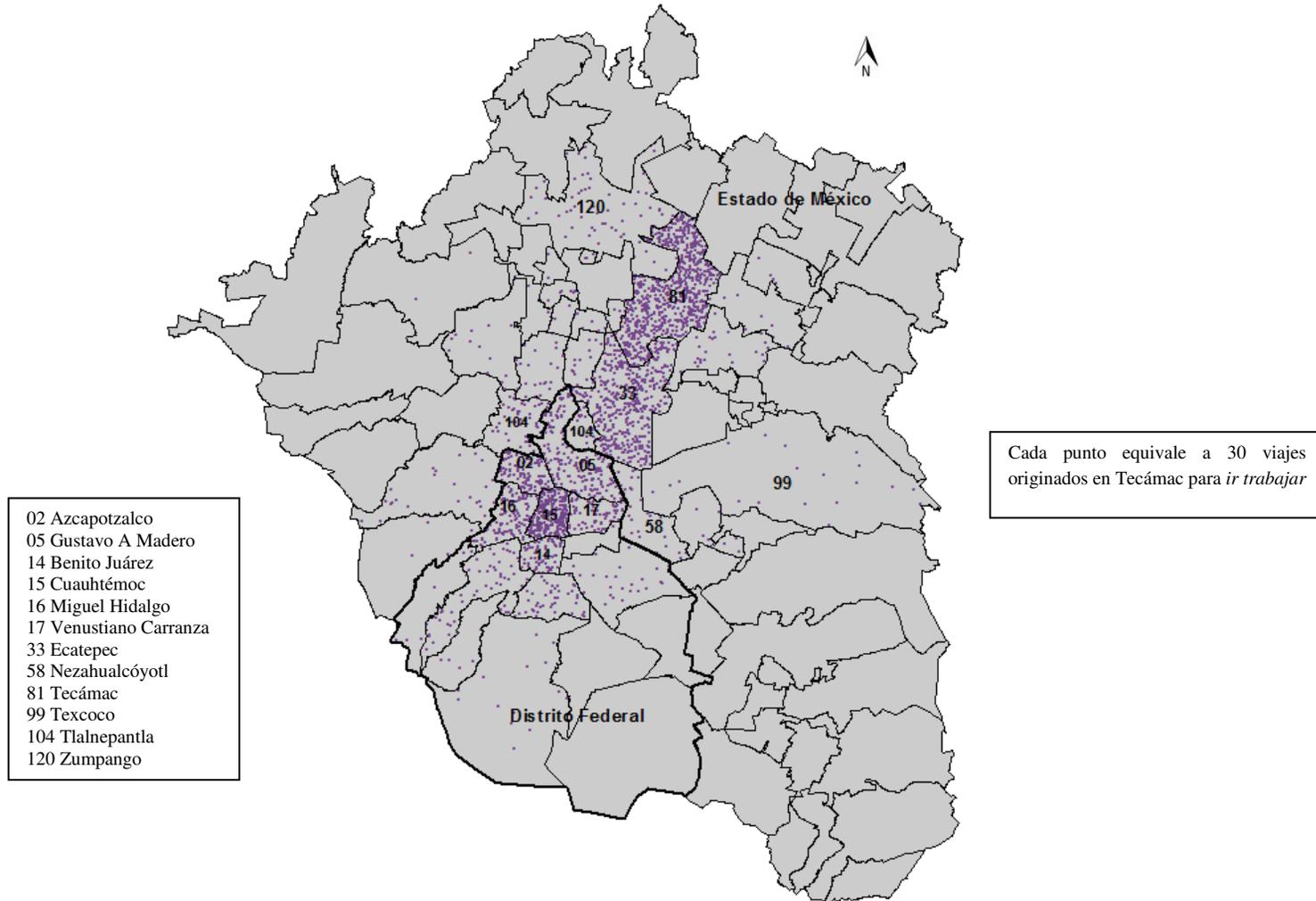
Fuente: Elaboración propia con información de la Encuesta Origen Destino 2007

**Cuadro 2.7 Principales destinos a nivel municipio para ir a trabajar de los viajes originados en Ecatepec y Tecámac**

Azcapotzalco	Gustavo A. Madero		Benito Juárez		Cuauhtémoc		Miguel Hidalgo		Venustiano Carranza		Ecatepec	Tecámac	Tlalnepantla de Baz		Zumpango		Total					
	%		%		%		%		%				%		%			%				
Ecatepec	4.15	19,054	10.59	48,562	4.07	18,664	14.94	68,523	4.79	21,974	4.68	21,468	35.12	161,061	1.44	6,624	3.08	14,127	0.08	366	82.94	458,664
Tecámac	3.86	3,121	6.71	5,428	2.65	2,144	10.97	8,870	4.30	3,473	2.63	2,129	16.38	13,239	27.87	22,532	2.83	2,290	2.41	1,948	80.61	80,847

Fuente: Elaboración propia con información de la Encuesta Origen Destino 2007

Mapa 2.2 Distribución de viajes al trabajo originados en Tecámac



Fuente: Elaboración propia con datos de la EOD 2007

El patrón de movilidad en Tecámac por motivos laborales es muy similar al de Ecatepec, sin embargo los destinos de los VPD están ligeramente más dispersos, 10 jurisdicciones (Azcapotzalco, Gustavo A. Madero, Benito Juárez, Cuauhtémoc, Miguel Hidalgo, Venustiano Carranza, Ecatepec, Tecámac, Tlalnepantla y Zumpango) agrupan el 80.61% de los destinos para ir a trabajar. Del 100% de viajes realizados por este motivo, en Tecámac sólo se queda el 27.87% y el 72.13% restantes deben dirigirse a otras unidades político-administrativas. La razón de que la gran mayoría de los viajes generados en Tecámac *para ir a trabajar* tenga su destino en otras demarcaciones se debe a que la proliferación de conjuntos habitacionales de interés social, vivienda que se ofrece a través del mercado formal, ha atraído grandes cantidades de población proveniente de los municipios aledaños y de las delegaciones del DF que, ante la falta de oferta laboral en el municipio, continúa trabajando en las zonas con mayor actividad económica aunque deba realizar largos recorridos cotidianamente, ya que no tiene otra forma de acceder a la vivienda debido al encarecimiento del suelo central en la ciudad y la falta de una política de vivienda que regule el precio del suelo. (Ver cuadro 2.7)

La duración promedio de los viajes entre el hogar y el trabajo en la ZMCM es de 16 a 30 min con 22.79% de los viajes, seguido de 00:46 a 1:00 hrs con el 21.91%, y en tercer lugar se encuentra de 1:16 a 1:30 hrs concentrando el 11.65% de los viajes. Para el caso del los viajes originados en el Estado de México destaca que el 10.70% de los viajes entre el hogar y el trabajo duran entre 1:45 y 2:00 hrs. La EOD indica que 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, mientras que el uso de transporte privado permite reducir los tiempos de desplazamiento. En la ZMCM El tiempo promedio de duración de los viajes es de 58 min en transporte público, 41 min en transporte privado y 81 min en transporte mixto. (Ver cuadro 2.8)

**Cuadro 2.8 Duración de viajes entre el hogar y el trabajo en la ZMCM**

Duración/ Total	ZMCM		DF		Estado de México	
	4,933,116	%	2,414,569	%	2,518,547	%
0:01-0:15	486,936	9.87%	245,270	10.16%	241,666	9.60%
0:16-0:30	1,124,014	22.79%	610,575	25.29%	513,439	20.39%
0:31-0:45	531,588	10.78%	314,917	13.04%	216,671	8.60%
0:46-1:00	1,080,632	21.91%	602,259	24.94%	478,373	18.99%

1:01-1:15	319,292	6.47%	157,019	6.50%	162,273	6.44%
1:16-1:30	574,798	11.65%	242,511	10.04%	332,287	13.19%
1:31-2:00	136,736	2.77%	51,463	2.13%	85,273	3.39%
1:46-2:00	395,990	8.03%	126,532	5.24%	269,458	10.70%
2:01-2:15	61,658	1.25%	15,947	0.66%	45,711	1.81%
2:16-2:30	106,418	2.16%	22,250	0.92%	84,168	3.34%
2:31-2:45	19,079	0.39%	4,952	0.21%	14,127	0.56%
2:46-3:00	56,375	1.14%	11,801	0.49%	44,574	1.77%

Fuente: Elaboración propia con información de la Encuesta Origen Destino 2007

Del total de VPD originados en Ecatepec un 73.83% usa transporte público<sup>28</sup> como medio de transporte, mientras que en Tecámac esa proporción se reduce a 62.26%; este patrón de comportamiento puede obedecer a diversos factores: 1) que Tecámac cuenta con pocas vías de acceso y la oferta de rutas de transporte público es menor a la que existe en Ecatepec, 2) que muchos conjuntos habitacionales no cuentan con rutas de transporte internas y las personas tienen que caminar grandes distancias de su casa a las vialidades primarias para tomar algún transporte público, lo cual no es cómodo y eleva los tiempos de traslado y 3) que el costo del pasaje mínimo es más elevado en el Estado de México que en el DF y ante la falta de rutas óptimas entre el origen y el destino, las personas se ven en la necesidad de realizar varios transbordos, con lo cual se eleva su gasto en transporte y optan por utilizar el automóvil porque les resulta más eficiente económicamente, principalmente si varios miembros de la familia se trasladan en él.

**Cuadro 2.9 Viajes realizados en transporte público originados en Ecatepec y Tecámac**

	<b>Totales</b>	<b>Al menos un tramo en transporte público</b>	<b>%</b>
Ecatepec	1,426,376	1,053,052	73.83
Tecámac	283,147	176,286	62.26

Fuente: Elaboración propia con información de la Encuesta Origen Destino 2007

<sup>28</sup> Este porcentaje incluye a los viajes realizados en un sólo modo, los viajes con transbordos y uso de transporte mixto, es decir, aquellos que en al menos un tramo del viaje usan algún modo de transporte público.

### ***2.2.1.- Infraestructura vial y características del transporte público***

La situación de movilidad actual en los municipios conurbados del Estados de México es el resultado de haberle otorgado prioridad al transporte individual sobre el colectivo desde hace décadas, además de que los patrones de asentamiento y el modelo de desarrollo urbano son ajenos a la relación lugar de vivienda/lugar de trabajo, lo que significa que la población económicamente activa se asienta cada vez más lejos de sus centros laborales, principalmente en fraccionamientos habitacionales de la periferia, con pocas conexiones de transporte colectivo y con poca o nula infraestructura para peatones y ciclistas (CTS México & IDTP, 2011)

A pesar de que el crecimiento habitacional y demográfico de Ecatepec y Tecámac, en las últimas décadas, se acompañó por un aumento importante en el número de VPD realizados en la zona, la oferta de transporte público masivo e infraestructura vial para el mismo no creció al ritmo necesario para satisfacer la creciente demanda. Si se considera que alrededor de 2/3 partes de la población de Ecatepec y Tecámac hace uso del transporte público para realizar sus traslados cotidianos, entonces tenemos como resultado que no sólo las largas distancias sino también las condiciones actuales en que opera el sistema de transporte público genera graves problemas de movilidad para los habitantes de estos municipios.

El Distrito Federal dentro de sus 16 delegaciones cuenta con una red de 294 km de transporte masivo para casi 9 millones de habitantes<sup>29</sup>, mientras que el Estado de México en sus 59 municipios pertenecientes a la zona urbana tiene apenas 57 km de transporte masivo para 11 millones de habitantes, esto es resultado que durante décadas la inversión Estatal en infraestructura vial ha priorizado el uso del automóvil privado sobre los transportes públicos masivos como el metro, el tren ligero o suburbano (CTS México & IDTP, 2011).

El intensivo uso de vehículos particulares, 75% del total de automotores en el Estado de México, y el exceso del parque vehicular de transporte público de baja capacidad

---

<sup>29</sup> Aunque la red de transporte público del DF no sólo es usada para atender a la población residente, sino también a la población oscilante que recibe cotidianamente que va a trabajar, estudiar o realizar compras, que procede principalmente de los municipios conurbados del Estado de México

resulta en altos niveles de saturación de las pocas vialidades primarias existentes, incrementando de manera considerable los tiempos de traslado. El mexiquense promedio gasta alrededor de 52 minutos viajando, ubicándose dentro de los habitantes de las ciudades latinoamericanas que más tiempo de su día dedica a viajar; este promedio se incrementa a 58 minutos si se consideran sólo viajes en transporte público. Además, los tiempos de viaje promedio pueden aumentar de forma significativa para los viajes que se originan en el Estado de México y tienen como destino el DF (CTS México & IDTP, 2011). Según el Programa Especial de Transporte Masivo del Estado de México 2007, los usuarios de transporte público de Ecatepec y Tecámac cuyo destino es el DF destinan en promedio de 3 a 5 horas en traslados cotidianos. Los largos tiempos de recorrido se atribuyen no solamente a las distancias o al tráfico vehicular, sino también a la carencia de oferta de transporte público de calidad.

El servicio de transporte colectivo actual también se muestra ineficiente debido a la falta de planeación y regulación adecuada, pues estas funciones se encuentran distribuidas en distintas entidades dentro de la administración estatal, además las rutas se fijan de acuerdo a los límites político-administrativos entre el DF y el Estado de México; a pesar de que los patrones de viajes no obedecen a esta frontera. Como consecuencia de esto, la oferta en el servicio del transporte público se ha determinado en función de las rutas y horarios más lucrativos, creando así sobre oferta en ciertas zonas y poca integración con las rutas de deseo y las necesidades reales de movilidad que tienen los usuarios (CTS México & IDTP, 2011).

Para 2007 en el Estado de México se tenían registradas 45,000 concesiones de transporte público colectivo, distribuidas entre unidades de baja capacidad tipo vagonetas con espacio para 17 pasajeros, microbuses con capacidad media (27 pasajeros) y autobuses de alta capacidad (40 pasajeros). La mayoría de estas concesiones se encontraban otorgadas a las vagonetas, creando saturación de las vialidades, traslapes de rutas, altos consumos combustible y emisión de gases contaminantes.

Durante 30 años el servicio de transporte público en la entidad creció y operó sin planeación ni visión de futuro, privilegiando escenarios políticos, burocracia e ineficiencia en la administración, lo que originó la falta de un padrón confiable de concesionarios, renta

de placas, violación a las rutas permitidas, baja profesionalización y capacitación de los operadores, así como medios para identificarlos, además de saturación y obsolescencia del parque vehicular, deficientes controles administrativos, operativos y financieros. A largo plazo estas condiciones generaron altos costos de operación y mantenimiento, por lo tanto baja rentabilidad para los concesionarios y para los usuarios se tradujo en altos costos del transporte y pérdida de tiempo en los traslados (Gobierno del Estado de México B, 2007).

Las elevadas tarifas del transporte público en el Estado de México se deben, en gran parte, a las largas distancias que recorre el mexiquense en promedio, pero también a las ineficiencias estructurales que posee el servicio. Una oferta fragmentada con altos índices de trasbordos, nula integración entre modos de transporte, tarifas elevadas para tramos cortos y altos costos para los concesionarios en la provisión del servicio. Un estudio comparativo de las principales ciudades latinoamericanas arrojó que la zona conurbada del Estado de México es uno de los lugares con más altos costos del transporte público<sup>30</sup>, en relación al salario mínimo de la región; superando a las principales ciudades de Colombia, Argentina, Chile y el DF<sup>31</sup> (CTS México & IDTP, 2011)

### ***2.2.2.- Planeación del Mexibús***

Ante estas condiciones, el sistema de transporte público en el Estado de México aparece como un modelo obsoleto, ineficiente, caótico e insostenible, por lo cual en noviembre de 2007 el gobierno del estado da a conocer el *Programa Especial de Transporte Masivo del Estado de México*, en el que se enfatiza la necesidad de transitar hacia un sistema de

---

<sup>30</sup>Actualmente en México el salario mínimo es de \$64.76 para la región A y de \$61.38 para la región B. Todos los municipios del Estado de México, a excepción de Atizapán, Coacalco, Cuautitlán, Cuautitlán Izcalli, Ecatepec, Naucalpan, Tlalnepantla y Tultitlán, pertenecen a la región B; es decir, en Tecámac el salario mínimo es de \$61.38. Según la EOD 2007, en la ZMCM cada persona realiza un promedio de 2.4 viajes diarios. Si consideramos que en el Estado de México el pasaje mínimo tienen un costo de \$8.00 y \$10.00 para casi todos los viajes, una persona gasta en promedio \$24 diarios en transporte, esto equivale al 39.1% del salario mínimo de la región. Si se toma en cuenta que más del 45% de los usuarios realizan uno o más trasbordos en el Estado de México y que a diario más de 2 millones de viajes que empiezan en el Distrito Federal van al Estado de México y viceversa, el costo de traslado en esta zona se incrementa significativamente.

<sup>31</sup>Actualmente en el DF el costo mínimo del pasaje es de \$4.00, mientras que en el Estado de México es de \$8.00.

transporte público masivo que ayude a mejorar las condiciones de movilidad cotidiana, disminuya las emisiones contaminantes y mejore la imagen urbana de la zona. Para cumplir con estos propósitos se propuso un ambicioso plan que reestructuraría las rutas y mejoraría la administración de las concesiones otorgadas, pero el principal objetivo era la construcción de grandes obras de infraestructura de transporte masivo.

Las grandes obras planeadas para modernizar y eficientar el transporte público de pasajeros y mejorar las condiciones de movilidad de los habitantes del Estado, comprendían la construcción de los siguientes sistemas: 1) tren suburbano Buenavista-Cuautitlán-Huehuetoca, 2) tren suburbano La Paz-Chalco, 3) tren suburbano Jardines de Morelos-Metro Martín Carrera, 4) BRT Ciudad Azteca-Tecámac, 5) BRT Ecatepec-Coacalco-Lechería, 6) BRT La Paz-Ixtapaluca y 7) BRT Chicoloapan-Chimalhuacán. Es de notar que 3 de estas 7 obras, preveían tener una de sus terminales en Ecatepec.

Debido a la magnitud de los VPD generados en Ecatepec, la necesidad de implementar sistemas de transporte masivo que tuvieran una conexión directa hacia zonas más céntricas de la ciudad era improrrogable; ya que existían importantes problemas de movilidad que fueron detectados por los estudios técnicos y de factibilidad realizados en el municipio. Estos estudios arrojaron que: 1) el transporte público existente era insuficiente para atender la cantidad de usuarios que lo requería, 2) las unidades que prestaban el servicio eran en su mayoría de baja capacidad, incómodas e inseguras, 3) la saturación de estos vehículos tenía un gran impacto ambiental, 4) las vialidades en el tramo Ciudad Azteca-Tecámac presentaban deficiencia en su geometría, semaforización y falta de infraestructura para el transporte, 5) las unidades de transporte público ocupaban varios carriles para el ascenso y descenso de pasaje, causando obstrucción vial y velocidades vehiculares muy reducidas, 6) las rutas autorizadas tendían a modificarse, ocasionando inseguridad a los usuarios, 7) la invasión a otras rutas ocasionaba conflictos entre transportistas y 8) que los usuarios invertían en promedio más de 3 horas diarias para recorrer el tramo Ciudad Azteca-Tecámac<sup>32</sup> (Gobierno del Estado de México C, 2007)

---

<sup>32</sup> Quienes padecían este problema eran los habitantes de Tecámac, pues, como ya se mencionó a lo largo del texto, el crecimiento de conjuntos habitacionales no se acompañó de obras viales que garantizaran el adecuado acceso a la zona. En el caso de Ecatepec recorrer este tramo no era tan caótico por que se contaba con rutas de transporte público que conectaban con zonas más céntricas de la ciudad como el metro Oceanía,

La EOD de 1994 y estudios de movilidad realizados en el Estado de México mostraron que la principal línea de deseo demanda por los usuarios de transporte público salía de Tizayuca, pasando por la Carretera México-Pachuca, siguiendo por la Vía Morelos hasta llegar a Indios Verdes; sin embargo, los estudios de prefactibilidad técnico-financiera mostraron que era más fácil construir una línea de transporte masivo que desembocara en Ciudad Azteca, ya que el kilometraje era mucho menor<sup>33</sup> y así los usuarios podrían abordar la línea B<sup>34</sup> del metro que conecta hacia el DF.

Ante la imperante necesidad de mejorar las condiciones de movilidad y de acuerdo al volumen de viajes generados en Ecatepec y Tecámac con destino al DF, en diversas ocasiones se había planteado la posibilidad de ampliar la línea B<sup>35</sup> del metro hacia Tecámac o Tizayuca, pero a pesar de que existían las condiciones urbanas necesarias para llevarlo a cabo, no se pudo concretar debido a los altos montos de inversión que requería.

Los análisis de viabilidad realizados por el Gobierno del Estado de México, encontraron que algunos de los sistemas de transporte público que estaban funcionando con mayor éxito a nivel nacional eran: el Optibus en León, Guanajuato y el Metrobús en el DF; ambos operaban bajo el esquema de autobuses articulados circulando a través de un carril de uso exclusivo, mismo sistema que estaba dando resultados muy favorables en diversas ciudades latinoamericanas como: Curitiba, Bello Horizonte, Minas Geiras, en Brasil y

---

Moctezuma o San Lázaro y no era necesario llegar a Ciudad Azteca. Con la implementación del Mexibús estas rutas fueron eliminadas y ahora Cd Azteca se convirtió en un punto de paso obligatorio para muchas personas. (Ver mapa 3.1)

<sup>33</sup> La línea 1 del Mexibús Ciudad Azteca Tecámac tiene una extensión de 16.5 km, mientras que la línea de deseo Tizayuca-Indios Verdes tiene una extensión aproximada de 45 km. Sin embargo Genero Rosalino, presidente de la empresa Transmasivo, concesionaria de la operación del Mexibús línea 1, informó que para 2014 se tiene planeado ampliar la línea 1 de Tecámac a Tizayuca, Hidalgo, con lo cual la longitud de la línea 1 del Mexibús tendría 29 km adicionales a los que 16.5 con los que cuenta actualmente. (Milenio Hidalgo, 25 de marzo 2013)

<sup>34</sup> Habría que señalar también que, debido a la culminación de periodos administrativos en la gestión pública, la línea B en su tramo de Villa de Aragón a Ciudad Azteca fue inaugurada 5 días antes de Rosario Robles concluyera su periodo como jefa de gobierno del DF, aún cuando la obra no estaba culminada en su totalidad para funcionar de manera óptima, según señalamientos del propio STC. A pesar de que algunos problemas de operación se han ido corrigiendo, lo cierto es que a lo largo de 12 años que tiene operando, esta línea siempre ha presentado problemas técnicos que impiden el adecuado funcionamiento de la misma. A estos problemas se suma el hecho de que el número de usuarios rebasa la capacidad de operación para la que fue diseñado, creando niveles de saturación que colapsan en el sistema.

<sup>35</sup> Desde el año 2000 en que se concluyó y puso en operación la línea B del metro se convirtió en uno de los principales sistemas de transportes público del Estado de México, ya que logra conectar a éste con el DF, atravesando en su recorrido algunas zonas de Nezahualcóyotl, Gustavo A Madero, Venustiano Carranza y Cuauhtémoc.

Bogotá, Barranquillas, Cartagena, Medellín, Bucaramanga y Pereira, en Colombia. Así se decidió que un sistema de transporte tipo BRT era una opción técnica y económicamente viable para el corredor Ciudad Azteca-Tecámac.

La diferencia entre el costo e inversión requerida para la construcción de un sistema BRT y un sistema férreo como el metro, fue el factor determinante para optar por construir el Mexibús Ciudad Azteca-Tecámac en lugar de ampliar la línea B del metro. A nivel internacional, el costo promedio para la implementación de BRT's es de 5 millones de dls/km; en tanto que, los metros requieren de una inversión promedio de 100 millones de dls/km. Así mismo, la asociación público-privada es el modelo de negocios bajo el que están funcionando prácticamente todos los sistemas BRT en el mundo, pues al incentivar la inversión privada a través de la figura de concesión el gastos público en la construcción de grandes obras de infraestructura se reduce considerablemente; a diferencia de otros sistemas de transporte masivo, como el metro, donde tradicionalmente la administración pública absorbe el gasto total que implica la construcción y operación del sistema.

Se resolvió que la línea 1 de Mexibús iría de Tecámac a Ciudad Azteca para que este punto sirviera como centro de transferencia modal entre el nuevo sistema y la línea B del metro. Para esta ruta de transporte masivo se eligió implementar un sistema tipo BRT, pues éstos permiten trasladar a grandes cantidades de usuarios en trayectos largos, en poco tiempo, con altas condiciones de seguridad y comodidad, además de usar vehículos que son amables con el medio ambiente. Por sus características este sistema permitiría el cumplimiento de varios objetivos planteados en el *Programa General de Transporte Masivo de 2007*, tales como: reducir los costos de operación a través de los sistemas de prepago; lograr un ordenamiento territorial viable para el desarrollo urbano y que no afectara el ecosistema; incentivar la participación del sector privado en la prestación del servicio; proporcionar mayor capacidad de desplazamiento a la población con alguna discapacidad; reestructurar y reordenar el sistema de transporte público acorde a las necesidades de la población y optimizar los espacios públicos para su mejor aprovechamiento.

Finalmente; con el análisis de la EOD 2007 y los censos, se puede observar que los municipios de Ecatepec y Tecámac no han logrado consolidarse como subcentros de empleo, lo que ocasiona que gran parte de su población deba trasladarse cotidianamente hacia otros municipios y delegaciones de la ZMCM para satisfacer sus necesidades de empleo, escolaridad y recreo. La calidad de sus traslados cotidianos se ha visto seriamente afectada debido a las malas condiciones en las cuales el gobierno estatal ha permitido que opere el sistema de transporte público de la entidad, por lo cual es necesario modernizar este sistema y establecer controles de supervisión efectivos para que realmente se eleve la calidad del servicio que reciben los usuarios.

También es importante que en el diseño e implementación de los transportes públicos se tome en cuenta la opinión y necesidades reales de movilidad de los usuarios, se diseñe en función de ellas y no sólo mediante un análisis técnico o de costo-beneficio. Es necesario pensar a la ciudad como un todo y empezar a crear mecanismos legales que obliguen a los gobiernos a gestionar la provisión de recursos con un enfoque metropolitano; es decir, que trascienda los límites de las unidades político-administrativas que componen la metrópoli, porque los patrones de movilidad de la ZMCM no tienen esos límites. Además, la población de los municipios conurbados es la más afectada por la fragmentación administrativa, pues invierte más tiempo en sus traslados cotidianos, en el costo del pasaje y porque el servicio de transporte es de menor calidad que el que tienen las zonas centrales.

### ***3.- Análisis del Mexibús línea 1 Ciudad Azteca-Tecámac***

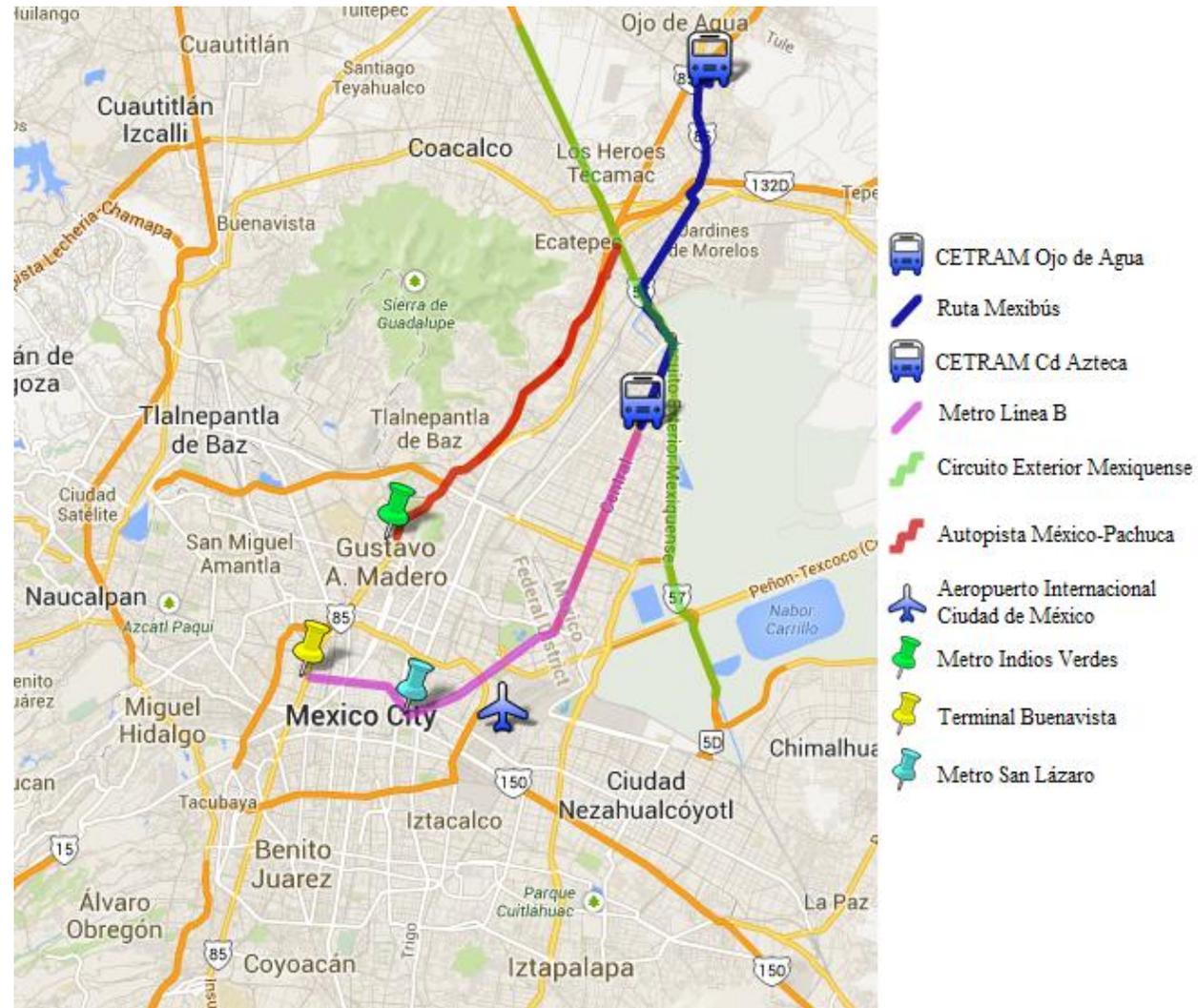
La implementación del sistema BRT en el estado obedece a la necesidad de modernizar el viejo sistema de transporte, caracterizado por su obsolescencia y anacrónico a las necesidades de movilidad que se presentan en los municipios conurbados de la entidad. Pero, como se mencionó en el primer apartado, este sistema no ha dado los resultados esperados en algunas ciudades latinoamericanas, por lo que se consideró necesario realizar en este apartado un examen del funcionamiento del Mexibús línea 1 Ciudad Azteca-Tecámac; en la primera sección se incluye una breve descripción de las condiciones en que opera, en relación al modelo de los BRT; en tanto que en la segunda se muestran los resultados obtenidos de una encuesta exploratoria realizada en el Mexibús línea 1, con la finalidad de conocer la influencia del nuevo sistema en las condiciones de movilidad cotidiana, así como la percepción que tienen de éste sus usuarios.

Como se mencionó en un apartado anterior, el Mexibús es el sistema de transporte masivo del Estado de México, basado en el modelo de Bus Rapid Transit (BRT). Empezó a operar en octubre de 2010 y actualmente cuenta con dos líneas en operación: la línea 1 Ciudad Azteca-Tecámac, circula por la Av. Central, una de las vialidades más importantes de Ecatepec; y la línea 3 que va de Chimalhuacán a Pantitlán, atravesando algunas de las principales avenidas de Nezahualcóyotl. Adicionalmente la línea 2 Lechería-Las Américas se encuentra en construcción y circulará primordialmente por la Av. José López Portillo; sin embargo, presenta importantes retrasos,<sup>36</sup> por lo que no cuenta con fecha de inauguración.

---

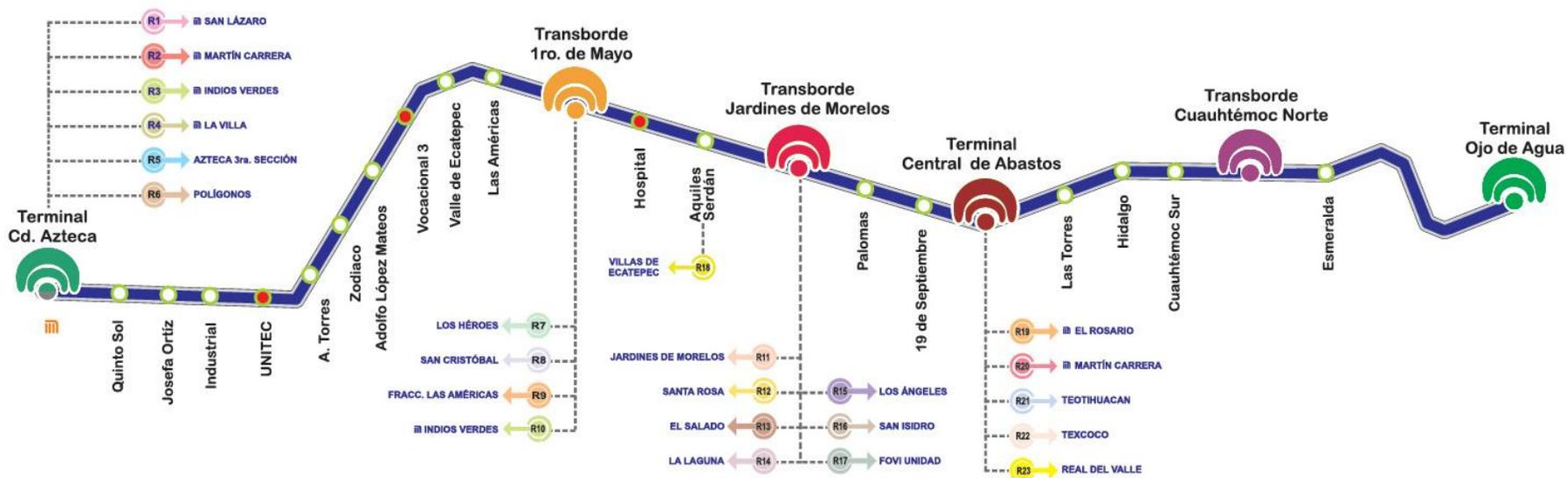
<sup>36</sup> Su construcción empezó en marzo de 2010 pero los trabajos han sido suspendidos en diversas ocasiones, actualmente de las 42 estaciones programadas, 10 están casi terminadas, 8 en proceso, 3 trucas y 21 con avance nulo. Además en la avenida primero de mayo existen problemas técnicos ya que, ante la falta de espacio, la adecuación del carril confinado implicaría suspender completamente la circulación de automóviles por esta vialidad. (<http://noticiasprimero.com/2013/03/25/atoran-linea-2-del-mexibus-en-el-estado/>)

Mapa 3.1 Ubicación de Mexibús línea 1.



Fuente: Elaboración propia con la herramienta Google Maps

Figura 3.1 Mapa de la ruta del Mexibús línea 1



Fuente: <http://www.redtransporte.mx/img/transporte/mexico-df/mexibus/plano.jpg>

### ***3.1.- De la planeación a la implementación del Mexibús***

Para analizar las diferencias que existen entre la planeación y la implementación del Mexibús línea 1 Ciudad Azteca- Tecámac se solicitó a las Secretarías de Comunicaciones y Transporte, a través del Instituto de Transparencia, Acceso a la Información Pública y Protección de Datos Personales del Estado de México y Municipios (INFOEM), los estudios técnicos de movilidad y factibilidad realizados previos a la implementación del sistema; sin embargo, ambas señalaron que no contaban con estos estudios<sup>37</sup>.

Por lo anterior, el análisis que a continuación se presenta está basado en la información contenida en los siguiente documentos: el “Programa Especial de Transporte Masivo del Estado de México”, publicado en la Gaceta del Gobierno del 22 de noviembre de 2007; el “Acuerdo del Ejecutivo Estatal por el que se crea el corredor Ciudad Azteca- Tecámac, Atendido con Vehículos de Alta Capacidad Circulando en Carriles Exclusivos”, publicado en la Gaceta del Gobierno del 26 de diciembre de 2007; la “Convocatoria para la Construcción, Operación, Explotación y Mantenimiento para el Corredor de Transporte Masivo de Pasajeros con Autobuses de Alta Capacidad que corre de Ciudad Azteca a Tecámac”, publicado en la Gaceta del Gobierno del 25 de abril de 2008. También se realizó una entrevista al Ing. Alfonso Loera Vivar ex director de Planeación, Proyectos y Construcción, de la Secretaría de Comunicaciones del Estado, quien estuvo a cargo de la planeación e implementación del proyecto; y se obtuvo información a través del INFOEM y de observación directa.

El Mexibús línea 1 Ciudad Azteca-Tecámac, es un sistema tipo BRT que tiene una extensión de 16.5 km, cuenta con 24 estaciones en funcionamiento, de las cuales 3 tienen la infraestructura necesaria para fungir como centros de transferencia modal (CETRAM). Se tienen 63 autobuses biarticulados marca Volvo con capacidad para 160 pasajeros, de los cuales sólo operan 44 por decisión de la empresa concesionaria, la cual argumenta que con

---

<sup>37</sup> Primero se solicitó la información a la Secretaría de Transporte y esta señaló que no contaba con la información ya que los estudios habían sido realizados por la Secretaría de Comunicaciones, por lo cual se solicitó a esta última la información. A pesar de que la Secretaría de Comunicaciones proporcionó información muy puntual sobre datos técnicos de construcción del Mexibús, señaló que no contaba con los estudios de movilidad, pues estos habían sido realizados por la Secretaría de Transporte, por lo tanto no se pudo tener acceso a esta documentación.

estas unidades en operación se satisface la demanda de transporte en el Mexibús 1. Presta cuatro tipos de servicio: el ordinario que va de Ciudad Azteca a Ojo de Agua y hace parada en todas las estaciones, el exprés que va de Ciudad Azteca a Ojo de Agua, el exprés que va de Ciudad Azteca a Central de Abastos y el *transporte rosa* exprés, cuyos autobuses son para uso exclusivo de mujeres y niños, que va de Ciudad Azteca a Ojo de Agua. El sistema cuenta con el carril confinado y carril de rebase en las estaciones. Tiene una afluencia de 130,000 usuarios diarios y el pago se realiza al ingresar a las estaciones por medio de tarjetas inteligentes. Circula sobre Av. central y Av. Nacional. (Ver figura 3.1).

### **3.1.1.-Financiamiento**

Según información proporcionada por la Secretaría de Comunicaciones del Estado de México, a través del INFOEM, el costo total del Mexibús línea 1 fue de \$2,348,936,719.44. Para financiar el sistema el monto de la inversión pública ascendió a \$1,388,936,719.44 (59.14%) y el de la inversión privada a \$960,000,000.00 (40.86%). Al dividir el costo total entre los 16.5 km de longitud que tiene el Mexibús línea 1, se obtiene un costo promedio de \$142,359,801.18 por km, esto equivale a 11,343,410.45 dls<sup>38</sup>.

Para el financiamiento y operación del Mexibús se decidió implementar un plan de negocios basado en la asociación público-privada que incluye a 3 actores fundamentales: el gobierno estatal, a quien correspondió financiar la infraestructura del carril confinado; la empresa *Transbusmex*, a la cual se le concesionó por 20 años la construcción, equipamiento y mantenimiento de las estaciones, terminales y sistema de prepago; y finalmente, la empresa *Transmasivo*, encargada de la adquisición y operación de los autobuses biarticulados, servicio que le fue concesionado durante 30 años. Los recursos recaudados

---

<sup>38</sup> El monto es una aproximación realizada con cálculos propios, tomando \$12.55 por dl, tipo de cambio al 1ro de octubre de 2010, día en que fue inaugurado el Mexibús.

Sería demasiado extenso realizar un análisis del costo de cada uno de los sistemas tipo BRT que operan en el país; pero para tener un referente, el Metrobús línea 1 que va de Indios Verdes a el Caminero tiene una longitud de 30 km y tuvo un costo total de \$1,768,800,000 (costos actualizados a 2010); incluyendo la ampliación de Dr. Galvez a el Caminero, la infraestructura de las estaciones y el concreto hidráulico del carril confinado. Esto significa que, el costo promedio por km fue \$58,960000, lo que equivale a 4,698,008 dls. aproximadamente; ubicándose dentro de los costos estimados internacionalmente para los sistemas BRT; de 5,000,000 de dls. por km.( <http://www.slideshare.net/borisdahl/inversin-en-metrobs>)

por la prestación del servicio van a un fideicomiso y después se distribuyen entre los participantes.

La concesión para construir, explotar y dar mantenimiento a la infraestructura del Mexibús, fue otorgada a la empresa *Transbumex* a través de un proceso de licitación, por haber presentado la propuesta técnica y económica más viable. La empresa *Transmasivo* fue conformada por 13 empresas transportistas, que prestaban el servicio de transporte público en la ruta por donde ahora circula el Mexibús, a quienes se le asignó la operación de los autobuses biarticulados y rutas alimentadoras del sistema.

La Dirección de Transporte Masivo y Teleféricos de la Secretaría de Comunicaciones es la dependencia encargada de supervisar<sup>39</sup> que las empresas concesionarias cumplan con los estándares de calidad y reglas de operación establecida. Las sanciones por incumplir son de índole económica, extrañamiento e incluso la rescisión de concesión.

### ***3.1.2.-La planeación***

El Programa Especial de Transporte Masivo del Estado de México planteó una serie de objetivos y acciones a realizar en materia de infraestructura urbana, que servirían como obras complementarias a la construcción del Mexibús y ayudarían a crear un sistema de transporte público integral y eficiente, mejorando con ello la calidad de los traslados cotidianos del área de influencia del nuevo sistema. Estas obras están basadas en el modelo de los BRT, que va más allá de la mera inserción de autobuses de alta capacidad y delimitación de carriles confinados, ya que considera mejorar la imagen del entorno urbano, desincentivar el uso del automóvil particular y modernizar el sistema de transporte, entre otras.

---

<sup>39</sup> Esta verificación se lleva a cabo a través de una consultora externa, la cual elabora un reporte que es presentado en las reuniones del comité de operaciones del corredor, que se reúne cada 15 días, en él participan representantes de las empresas concesionarias de infraestructura, operación y de las Secretarías de Comunicaciones y Transporte.

El programa plantea como objetivos: “Mejorar la movilidad urbana y la eficiencia de las rutas; establecer vialidades o carriles confinados para el transporte colectivo, semaforización sincronizada preferente, mantener en buen estado en coordinación con las autoridades competentes la superficie de rodamiento, el alumbrado público y la señalización; realizar adecuaciones urbanas para el ascenso y descenso de pasajeros, esto incluye el mejoramiento y ampliación de banquetas, habilitación de bahías y paraderos, crear condiciones de seguridad para los cruceros peatonales, óptima distribución de paraderos, crear un sistema de señalización de rutas en unidades, paraderos y terminales de transferencia multimodal; mejorar la circulación peatonal y de bicicletas para alimentar al sistema de transporte; implementar sistemas de prepago para rutas alimentadoras, así como para el sistema de transporte público, el cual sustituya el uso de efectivo en unidades de transporte público, y permita transbordos entre transportes; reducción de contaminantes atmosféricos provenientes principalmente del transporte público de pasajeros; y no considerará subsidios a la operación del transporte en ningún caso, se tratará de mantener las tarifas del servicio en términos reales durante la vigencia de las concesiones”. (Gobierno del Estado de México B, 2007:14-17)

La observación directa realizada para esta investigación, permitió identificar una serie de acciones, que si bien fueron planteadas como objetivos, no fueron llevadas a la práctica. A continuación se presentan algunos de las deficiencias infraestructurales con las que opera el sistema, así como las acciones que sí lograron concretarse.

### ***Carril confinado***

Las avenidas por donde circula el Mexibús línea 1 pertenecen al antiguo lago de Texcoco, por lo que el suelo de la zona es fangoso, proclive a inundaciones y hundimientos; debido a estas características, durante la fase de construcción, el carril confinado se reencarpetó, para que el nuevo pavimento soportara el peso de los autobuses biarticulados. Sin embargo, a poco más de 2 años de que entrara en operaciones el Mexibús Ciudad Azteca-Tecámac, el fondo destinado para dar mantenimiento al carril confinado ha sido agotado, pues gran parte de la cinta asfáltica ha requerido mantenimiento debido a problemas de baches, inundaciones, hundimientos, etc. Las condiciones en que se encuentra el carril confinado

han ocasionado daños a los autobuses biarticulados y en algunas zonas los autobuses deben reducir su velocidad hasta a 10 km/h.



Fuente: JDDM, 2013 "Reparaciones a carril confinado"



Fuente: JDDM, 2013 "Reparaciones a carril confinado 2"

### ***Sistema de prepago***

El sistema de prepago del Mexibús línea 1 presenta serias deficiencias; primeramente porque, según los usuarios, la tarjeta de prepago actualmente sólo se puede adquirir en la terminal Ciudad Azteca los días lunes y miércoles después de las 6:00 pm y éstas se agotan antes de una hora; y según la empresa *Transbusmex*, quien es la concesionaria del sistema de prepago, existen 6 maquinas expendedoras de tarjetas, distribuidas en las estaciones Ciudad Azteca, Central de Abastos y Ojo de Agua, que son abastecidas, cada una, con 200 tarjetas cada tercer día. En ambos casos la adquisición de una tarjeta representa todo un reto para el usuario de este sistema, pues deberían poder adquirirse en cualquier estación y dentro del horario de servicio, como sucede en el resto de los BRT del país, para que los usuarios puedan adquirirla sin ninguna complicación.

También es común encontrar que las maquinas de recarga que se encuentran en las estaciones están fuera de servicio, se tragan las monedas o no hacen correctamente la recarga. Otro de los problemas encontrados fue el bloqueo a las tarjetas de los usuarios no habituales del Mexibús, es decir cuando una tarjeta de prepago deja de usarse por un lapso aproximado de 2 meses ésta es bloqueada, en caso de que los usuarios requieran desbloquearla deben acudir a la estación Central de Abastos donde se lleva a cabo este procedimiento, pero sólo en horarios de oficina.

Ante esta situación los usuarios han desarrollado estrategias para poder ingresar al sistema; como pagarle su pasaje a otro usuario que sí cuenta con tarjeta de prepago; se observó que hasta 6 personas ingresan con una misma tarjeta; lo que no deja de ser una molestia para la persona que ayuda a otras a ingresar y para los usuarios que solicitan el ingreso, pues deben de llevar el monto exacto del pasaje que es de \$6.00 y deben esperar afuera de las estaciones hasta que llegue alguna persona que cuente con tarjeta.

Respecto a los problemas en el sistema de prepago, el Ing. Alfonso Loera, comentó que éstos obedecen a problemas administrativos entre la empresa concesionaria y el gobierno estatal. Si bien, es obligación de la empresa abastecer todas las maquinas con el número de tarjetas necesarias para satisfacer la demanda, ésta señala que compró 1,000,000 y que no va adquirir más hasta recibir el pago estatal por la diferencia entre el costo real y

el costo de venta al público.<sup>40</sup> No obstante, el déficit de tarjetas no es el único problema que presenta el sistema de prepago, por lo cual el gobierno estatal ha pensado rescindir la concesión, pero no existe nada concreto respecto a este tema.

La infraestructura del sistema de prepago está planeada para aplicar una tarifa diferenciada dividida en 3 rangos, acorde al número de estaciones recorridas, sin embargo, no ha sido posible aplicarla pues se requiere que cada usuario pase su tarjeta en la estación de abordaje y la estación de destino, este escenario es inviable mientras persistan los problemas en el sistema de prepago, por lo cual se aplica una tarifa plana<sup>41</sup>.

### ***Accesos peatonales***

La infraestructura de acceso a diversas estaciones presenta deficiencias que representan un riesgo de seguridad para los usuarios. Algunos puentes peatonales que sirven para ingresar a las estaciones no cuentan con el alumbrado público; algunas estaciones, como Palomas, Iro. de Mayo y uno de los accesos a la estación Jardines de Morelos, carecen de puentes peatonales o semaforización, sólo fueron colocados algunos topes para obligar a los automovilistas a reducir la velocidad; pero quizá el caso más grave se encuentra en la estación Hospital, la cual se encuentra justo afuera del *Hospital General Las Américas*, ya que no cuenta con semáforo, ni puente, ni topes y los usuarios deben atravesar las vías del ferrocarril para poder ingresar a la estación. Bajo estas condiciones el acceso al sistema para personas que presentan algún tipo de discapacidad resulta prácticamente imposible.

Según Alfonso Loera, la razón de que estas estaciones presenten infraestructura incompleta o provisional se debe a la incapacidad de establecer acuerdos entre los diversos actores afectados por la implementación del sistema. Las estaciones Hospital y Jardines de Morelos no tienen puentes peatonales porque no se logró concretar un acuerdo con Pemex para que permitiera la construcción de puentes dentro de una zona federal a su cargo. En Iro. de mayo e Insurgentes la construcción del puente peatonal que permitiría el acceso a

---

<sup>40</sup> La tarjeta se vende a \$10 al público pero su costo real es de \$20 y esta diferencia es subsidiada por el gobierno estatal.

<sup>41</sup> La filosofía de la tarifa plana radica en que el viajero de corto itinerario subsidia al de largo itinerario. De aplicarse la tarifa diferenciada, el costo actual del pasaje de \$6.00 sería la tarifa más baja y se aplicaría a los recorridos más cortos, siendo \$8.00 el costo del pasaje más elevado que pagaría un usuario del Mexibús.

las estaciones es responsabilidad de la Junta de Caminos, y simplemente no se han llevado a cabo.

La estación Insurgentes es un caso peculiar, al recorrer el Mexibús línea 1 se observa que la estación está construida y cuenta con la infraestructura necesaria para operar, además estaba considerada dentro del diseño original, sin embargo, permanece cerrada y nunca ha prestado servicio porque *Transmasivo* argumentó que la estación no contaba con la afluencia de usuarios necesaria para justificar su funcionamiento; no obstante se han dado argumentos y negociaciones para abrirla pero permanece cerrada porque para acceder a ella se requiere de un puente peatonal que no ha sido construido.



Fuente: JDDM, 2013, “Falta de infraestructura adecuada para ingresar a la estación Hospital”



Fuente: JDDM, 2013, “Acceso a la estación Hospital”



Fuente: JDDM, 2013, “Acceso 1 a la estación Jardines de Morelos”



Fuente: JDDM, 2013, “Infraestructura insegura para ingresar a la estación Jardines de Morelos”



Fuente: JDDM, 2013, “Accesos inseguros a la estación Palomas”



Fuente: JDDM, 2013, "Infraestructura de acceso a la estación Palomas"



Fuente: JDDM, 2013, "Estación Insurgentes cerrada"



Fuente: JDDM, 2013, “Estación Insurgentes totalmente equipada para operar”

### ***Infraestructura para transporte no motorizado***

En el proyecto del Mexibús estaba considerada la construcción de infraestructura para transporte no motorizado y la ampliación de banquetas, con el fin de crear condiciones para mejorar la movilidad cotidiana y contar con un sistema de transporte público que integrara los diversos modos de transporte. Pero en la fase de construcción no se llevó a cabo ninguna obra para transporte no motorizado y algunas banquetas fueron recortadas con el fin de ampliar los carriles disponibles para la circulación de automóviles particulares. En zonas donde convergen las estaciones, el carril confinado y el carril de rebase, la vialidad se reduce al punto de dejar uno o dos carriles disponibles para el tránsito vehicular restante, lo cual ocasiona problemas de congestión vehicular debido a los constantes “cuellos de botella” que se producen a lo largo de la Av. Central.



Fuente: JDDM, 2013, “Banqueta entre la estación Josefa Ortiz e Industrial”

### ***Articulación de rutas***

A lo largo del corredor Ciudad Azteca-Tecámac existen pocos puntos de actividad comercial, como las Américas y la Central de Abastos, además de algunos centros educativos de nivel medio superior y superior, como la Vocacional 3 y la UNITEC; estos destinos atraen un importante número de viajes; no obstante, Ciudad Azteca sigue siendo la estación con mayor atracción de viajes, debido a que los usuarios lo usan como un punto de transferencia modal para tomar el metro y continuar su viaje hacia zonas más céntricas de la ciudad. Esto ha ocasionado niveles de saturación que hacen colapsar a la línea B en horas de máxima demanda (HMD).

Antes de la implementación del Mexibús existían rutas, que fueron modificadas o eliminadas, las cuales iban desde las colonias hacia puntos más centrales de la ciudad, como el metro San Lázaro o Moctezuma de la línea 1 del STC u Oceanía de la línea 5; esto

evitaba que muchos pasaran por la terminal Ciudad Azteca o tomaran la línea B para llegar a su destino. Pero con la eliminación de estas rutas, el paso por la terminal Ciudad Azteca se ha convertido en un paso forzoso ya sea para abordar otro camión o continuar su viaje haciendo uso de la línea B del metro.

El éxito de los BRT como sistema de transporte público se basa en la existencia de una red de rutas interconectadas en la que los usuarios pueden hacer transbordos a lo largo de su trayecto de viaje por el mismo pasaje; sin embargo, en el Estado de México sólo operan 2 líneas pero no tienen un punto de conexión entre sí, aunque existe una 3era línea en construcción que prevé conexión con la línea 1. También se dio a conocer que se tiene previsto ampliar la línea 1 desde Tecámac hasta Tizayuca, Hidalgo, lo cual implicaría extender de 16 a 45 km el trayecto actual (Milenio Hidalgo, 25 de marzo 2013); esto tendría que reevaluarse y ponderar si una línea de BRT es el transporte adecuado para un trayecto tan largo y para los patrones de movilidad de la zona.

Con la inserción del Mexibús línea 1 se suprimieron o rediseñaron las rutas de transporte público que circulaban sobre la Av. Central, evitando con ello traslapar derroteros y la competencia innecesaria entre modos de transporte. No obstante, en sus últimos 5 km el Mexibús circula sobre la Av. Nacional y al no existir una vialidad alterna, por donde se pueda desviar el transporte público, éste y el Mexibús circulan sobre la misma vialidad después de la estación Central de Abastos y hasta la terminal Ojo de Agua, lo que genera altos niveles de congestión vial en la zona.

### ***El Pasaje***

El costo actual del pasaje en el Mexibús es de \$6.00, ubicándose por debajo del pasaje mínimo en la entidad, que es de \$8.00; esta tarifa ofrecida al público se mantiene gracias a un subsidio de \$3.00 por viaje, lo cual es contrario a la filosofía de los servicios concesionarios, donde se pretende crear la mayor eficiencia económica y reducir el gasto público. Además en el proyecto original se planteaba suprimir cualquier subsidio al pasaje.

Si bien existen rutas alimentadoras que van desde las colonias hacia el Mexibús, no existe una tarifa integrada en los distintos modos de transporte, es decir el usuario debe pagar el costo del pasaje cada vez que cambia de un transporte a otro. Tampoco existe la

posibilidad de realizar transbordos entre las líneas existentes de Mexibús, ya que estas circulan por zonas muy distantes entre sí, por lo que no tienen conexión.

### ***Imagen urbana***

A lo largo de su recorrido, el Mexibús cuenta con 6 puntos de transferencia modal, ubicados en las estaciones Ciudad Azteca, 1ro de Mayo, Aquiles Serdán, Jardines de Morelos, Central de Abastos y Ojo de Agua, pero sólo 3 de ellos cuentan con la infraestructura necesaria para funcionar como centros de transferencia modal (CENTRAM); las estaciones restantes que cuentan con paradero de rutas alimentadoras hacen base sobre los carriles laterales de la Av. Central, terrenos baldíos o los camellones, que sirven a modo de terminal para el transporte público.

No obstante, los 3 centros de transferencia modal que se construyeron tuvieron un importante impacto en el mejoramiento de la imagen urbana de la zona, ya que los paraderos que existían en estas estaciones antes de la inserción del Mexibús, estaban asentados en lotes baldíos, rodeados de comercio informal y condiciones de alta inseguridad. Los CETRAM de Ojo de Agua y Central de Abastos permitieron ordenar al transporte público y crear condiciones de mayor higiene y seguridad para los usuarios del transporte público; el CETRAM de Ciudad Azteca, se convirtió, además, en un centro comercial que cuenta con un área de comida rápida, cine, locales comerciales, entre otros y permite articular diversos modos de transporte como el Mexibús, el metro y transporte público tradicional.



Fuente: “CETRAM Ciudad Azteca”, Google Maps, consultado el 24 de julio de 2013

### ***Impacto ambiental***

Con la implementación del Mexibús se logró sustituir alrededor de 7000 unidades de transporte público de baja capacidad que circulaban sobre Av. Central; sin embargo, estas unidades no fueron eliminadas del parque vehicular ya que fueron reasignadas para operar las rutas alimentadoras, pero sí se logró con ello reducir el número de kilómetros que recorren estas unidades cotidianamente. Así, el Mexibús ayudó a reducir la emisión de 28 mil toneladas de dióxido de carbono anualmente, con lo cual obtuvo \$5,000,000 por la venta de 280 mil certificados de bonos de carbono (Transmasivo.com.mx).

### ***Profesionalización del servicio***

Al agrupar a las empresas que proporcionaban el servicio de transporte público en una sola, la supervisión estatal hacia el servicio que presta la empresa concesionaria se vuelve más factible y aunque existen importantes deficiencias, principalmente en infraestructura, en el servicio que presta el Mexibús a sus usuarios, se ha logrado un mayor control sobre los choferes, quienes están obligados a tomar cursos de capacitación y cumplir con la documentación necesaria para operar los autobuses articulados. Se han reducido los accidentes vehiculares ocasionados por la guerra de pasajeros y los asaltos cotidianos que sufrían los usuarios en el sistema de transporte público anterior.

### ***3.2.- Resultados de la encuesta realizada a usuarios del Mexibús***

#### ***3.2.1.- Metodología***

Dado que el Mexibús es un sistema de reciente implementación, no se cuenta con ningún estudio que permita estudiar a detalle el impacto de este sistema en la movilidad cotidiana del área de influencia, por lo que fue necesario realizar una encuesta entre los usuarios de este sistema para conocer de qué manera se ha visto afectada su dinámica de movilidad. Inicialmente se pensó en levantar el cuestionario dentro de los autobuses y acompañar al pasajero en su trayecto para que éste no perdiera tiempo, pero esto requería de un permiso de la empresa Transmasivo, a la que se le entregaron dos oficios en distintas oficinas, pero nunca se obtuvo respuesta por parte de la empresa, por lo cual se decidió abordar a los usuarios afuera de las estaciones.

La encuesta se realizó del lunes 4 al viernes 8 de marzo, en horario matutino de 7:00 a 9:00 hrs y vespertino de de 19:00 a 21:00 hrs con la finalidad de captar a los usuarios del Mexibús y su percepción del servicio en horas de máxima demanda (HMD). La muestra fue seleccionada de manera aleatoria, abordando a un usuario de cada 10 que salía de las estaciones, sin importar su sexo, ocupación o edad; se aplicaron 100 cuestionarios de 19 preguntas, con respuestas de opción múltiple y respuestas abiertas. Las preguntas que se incluyeron tienen la finalidad de identificar los tiempos, costos y número de transportes utilizados antes y después de la implementación del Mexibús, así como la percepción de los usuarios en cuanto a la calidad del servicio que reciben. La primera parte del cuestionario recoge datos específicos sobre el viaje que se realiza en ese momento, mientras que en la segunda mitad se busca obtener información del uso regular del sistema.

Dado las limitaciones económicas y temporales, propias de esta investigación, el número de cuestionarios aplicados obedeció a la factibilidad para levantar y procesar la información con los recursos que se tenían. La encuesta fue de carácter exploratorio y con la información obtenida se realiza un breve análisis de los principales resultados acerca de la percepción que tienen los usuarios del Mexibús, sobre este sistema.

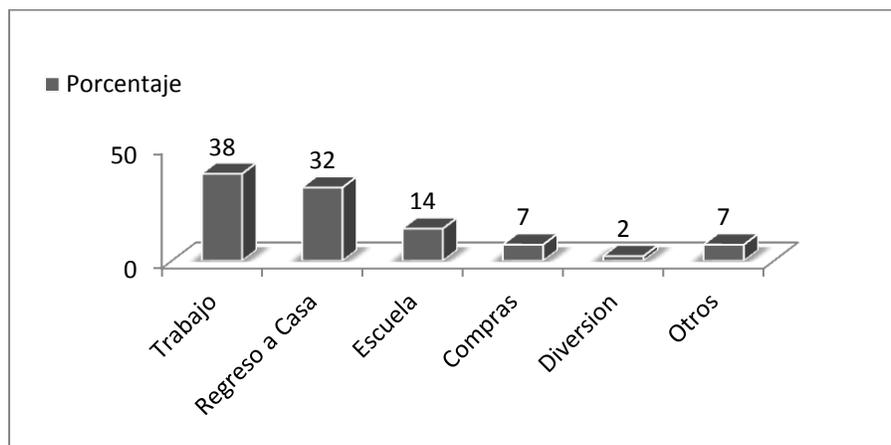
### 3.2.2.- Dinámica de los viajes cotidianos

#### *Perfil de los usuarios y de los viajes*

Según la encuesta, la mayoría de los usuarios del Mexibús en HMD son personas económicamente activas y por ello los viajes al trabajo o con motivos laborales constituyen el principal generador de VPD en la zona. Del total de los entrevistados, 64% son hombres y 36 % son mujeres. El rango de edad va de 15 a 71 años, de los cuales 20 % son menores de 20 años, 74% tienen de 21 a 60 años y 6% de 61 a 71 años. Las ocupaciones fueron agrupadas en 4 grupos y se distribuyen de la siguiente manera: 8% se dedica al hogar, 17% son trabajadores independientes<sup>42</sup>, 21% estudiantes y 54% cuentan con empleos formales.

Los principales motivos de viaje encontrados fueron: *Ir al trabajo* con el 38% y *Regresar a casa* con 32%, le sigue *Ir a la escuela* con el 14%, *compras* con 7% y *diversión* con sólo 2%; en *otros motivos* se agruparon los viajes para ir al doctor, visita a familiares y realizar trámites<sup>43</sup>.

**Gráfica 3.1 Motivos de viaje**



<sup>42</sup> En esta categoría se agruparon a los comerciantes y aquellos que tenían un oficio.

<sup>43</sup> Cabe recordar, como se señaló en el segundo apartado de esta trabajo, según la EOD 2007 tanto en Ecatepec como en Tecámac *regreso a casa* es el motivo que mayor número de viajes genera con el 36.66% y 33.37%, seguido por *ir a trabajar* con el 32.16 % y 28.55%, *ir a la escuela* con 10.95% y 11.28%, y *compras* con el 5.02% y 6.50% respectivamente. Al contrastar estos porcentajes con los resultados de la encuesta que se aplicó para el caso del Mexibús, se observa una gran similitud en la distribución según los motivos de viaje de ambas encuestas.

Fuente: Elaboración propia

De los usuarios encuestados 61% usa el Mexibús diario, 29% frecuentemente y 10% casi nunca lo usan. El 64% de los usuarios usa regularmente el servicio ordinario y 36 % toman el servicio exprés. El tipo de servicio que los usuarios ocupan se tomó de acuerdo a las estaciones origen y/o destino, sin embargo muchas de las personas encuestadas combinan el uso de ambos servicios.

A diferencia otros sistemas tipo BRT que se encuentran en diversas ciudades del país, el Mexibús línea 1 tiene la peculiaridad de contar con un servicio exprés y uno ordinario; mientras el ordinario hace parada en cada una de las 24 estaciones, el exprés sólo se detiene en 9 de ellas<sup>44</sup>, lo que ha generado una dinámica singular entre los usuarios; con la finalidad de disminuir los tiempos de traslado, ya que el servicio exprés es más rápido y frecuente pero no hace parada en la estación a donde van o en la estación donde abordan; toman inicialmente el servicio exprés, se bajan en la estación exprés más próxima a su destino y de ahí abordan el servicio ordinario, o a la inversa, es decir toman el ordinario y en la estación exprés más próxima realizan el cambio.

### ***Afluencia de usuarios por estación***

En lo que respecta a la afluencia de usuarios que tiene cada estación, destaca notablemente la terminal Ciudad Azteca, la cual es destino u origen de la gran mayoría de VPD que se realizan en el Mexibús, no por ser destino final de los usuarios, sino porque sirve como punto de transferencia modal hacia otro sistema de transporte, el cual es en pocos casos camión o combi y predominantemente el metro línea B -que va desde Ecatepec, atravesando en su recorrido algunas zonas de Nezahualcóyotl, Gustavo A Madero, Venustiano Carranza y llega hasta Buenavista ubicada en la delegación Cuauhtémoc-.

En el caso de las estaciones Industrial, Josefa Ortiz y UNITEC la desatacada afluencia de usuarios se explica debido a que son zonas en las que prácticamente se eliminaron las rutas de transporte existentes previo a la inserción del Mexibús, por lo cual

---

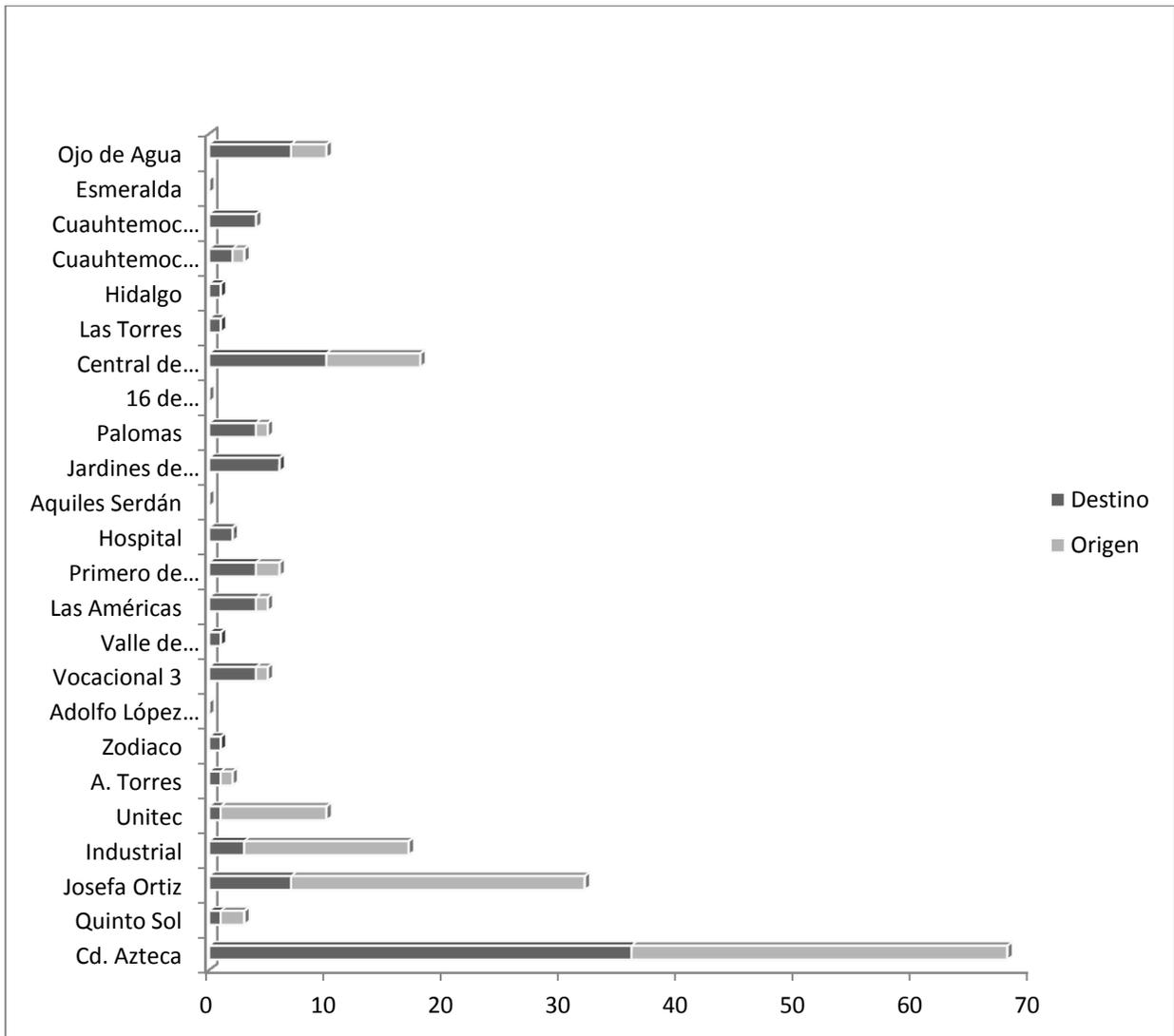
<sup>44</sup> Este caso corresponde a la ruta que recorre de terminal a terminal es decir de Ciudad Azteca a Tecámac o a la inversa. Para el caso de la ruta que va de Ciudad Azteca a Central de abastos el servicio ordinario hace parada en 18 estaciones y el exprés sólo en 7 de ellas.

no existen rutas de transporte público alternas y la gente se ve obligada a tomar este nuevo sistema.

La afluencia de usuarios en Central de Abastos obedece a que esta estación cuenta con un centro de transferencia modal donde hacen base diversas rutas alimentadoras y a que es una zona comercial con actividad económica destacada dentro de la ruta del Mexibús.

Finalmente, la terminal Ojo de Agua también cuenta con un CETRAM y gran parte de los usuarios que se vieron beneficiados con la implementación del Mexibús son habitantes de Tecámac que han comprado sus casas en alguno de los múltiples conjuntos habitacionales construidos en el municipio desde el año 2000, pero ante la falta de oferta laboral en la zona, continúan trabajando en zonas con mayor actividad económica de la ZMCM, por lo cual gran parte de los viajes se dirigen u originan en esta estación.

**Gráfica 3.2 Afluencia de usuarios por estación**



Fuente: Elaboración propia

### ***Duración de los viajes***

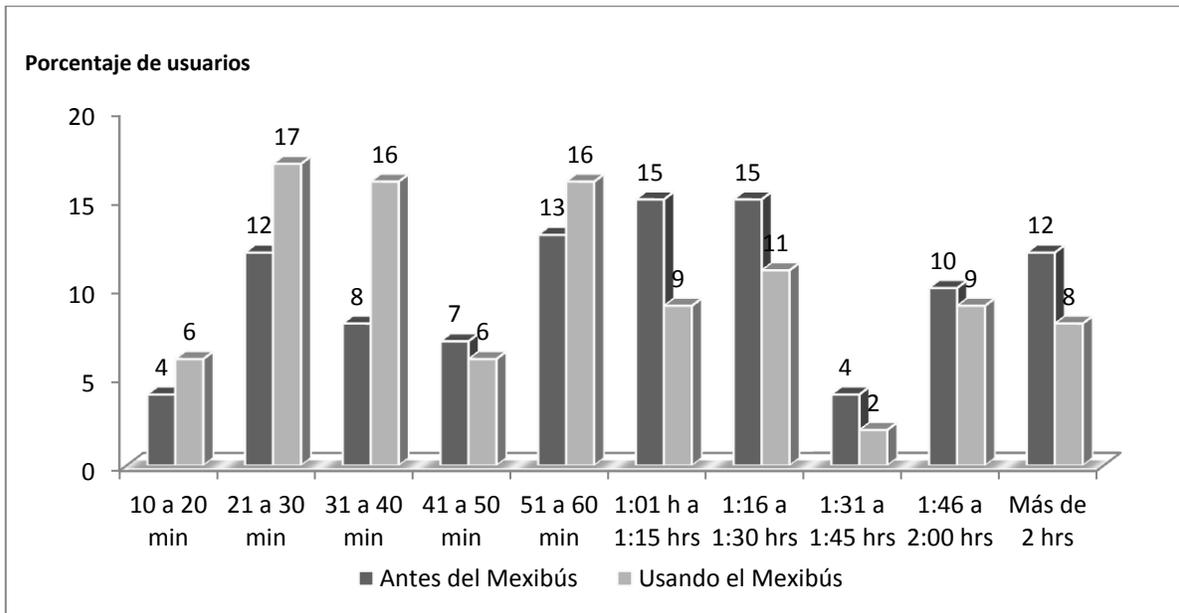
Al analizar la duración de los viajes antes y después de la inserción del Mexibús línea 1, se observa que el impacto en la reducción o aumento en los tiempos de traslado está estrechamente relacionado con la estación de abordaje o destino de los usuarios. Se encontró que quienes abordan o descienden en las primeras 17 estaciones, partiendo de Ciudad Azteca y hasta la estación 19 de septiembre, en general aumentaron o invierten la misma cantidad de tiempo para trasladarse; es decir, para estos usuarios el Mexibús no tuvo un efecto positivo en la reducción de sus tiempos de traslado. Mientras que prácticamente

todos los del Mexibús que abordan o descienden entre Central de Abastos y Ojo de Agua tuvieron un efecto positivo al reducir sus tiempos de traslado. Después de Central de Abastos la Av. Central se convierte en Av. Nacional y los carriles para el tránsito se reducían de 4 a 2, lo que ocasionaba altos niveles de congestionamiento en ese tramo, causados en gran medida por el exceso de unidades de transporte público. Así tenemos que 55% de los usuarios logró reducir sus tiempos de traslado totales, para 29% de los casos se mantuvo igual y para un 16% aumentó el tiempo que debe invertir en sus viajes.

El análisis del total de los casos arroja que a pesar de que la introducción del Mexibús tuvo un ligero efecto positivo en la reducción de los tiempos promedio de traslado de sus usuarios, pasando de 1:10 a 1:00 hrs, la duración de los viajes para el 39% de los usuarios aún se encuentra por encima de 1 hora, mientras que el tiempo promedio de los VPD realizados en transporte público dentro de la ZMCM se encuentra en 58 min (EOD, 2007)

Antes del Mexibús 20% de las personas encuestadas tardaban de 10 a 30 min en llegar a su destino, 28% de 31 a 60 min, 30% de 1:01 a 1:30 hrs, 14% de 1:31 a 2:00 hrs y 12% invertía más de 2 horas en traslado. Siendo el tiempo promedio de 1:10 hrs. Con la inserción del Mexibús a 23% de los usuarios les toma de 10 a 30 min llegar a su destino, a 38% de 31 a 60 min, a 20% de 1:01 a 1:30 hrs, el 11% invierte de 1:31 a 2:00 hrs en su traslado y un 8% requiere de más de 2 horas para llegar a su destino. Ahora el tiempo promedio de traslado que invierten estos usuarios del Mexibús es de 60 min.

**Gráfica 3.3 Duración de los viajes**



Fuente: Elaboración propia

### ***Costo de los viajes***

La inserción del Mexibús tuvo un impacto positivo al reducir el costo promedio de los viajes que realizan sus usuarios, pues este pasó de \$26 a \$20<sup>45</sup>, no obstante esta cifra prácticamente duplica el costo promedio de los viajes que tienen origen en los Municipios del Estado de México y cuyo destino es el DF, el cual es de casi \$11, según la EOD 2007<sup>46</sup>. Esto nos habla de que las condiciones de movilidad de los habitantes de esta zona son aún más precarias que las del resto de la ZMCM.

El análisis individual de los casos arroja que el gasto de transporte se vio afectado de manera positiva o negativa por dos razones primordiales: la distancia recorrida y el número de transportes usados. A pesar de que el pasaje mínimo en la zona era de \$7, gran parte de los usuarios pagaba en un solo modo transporte, aquel que sustituyó el Mexibús, entre \$10 y \$25; es por ello que el 64% de los usuarios tuvo una reducción en el gasto de

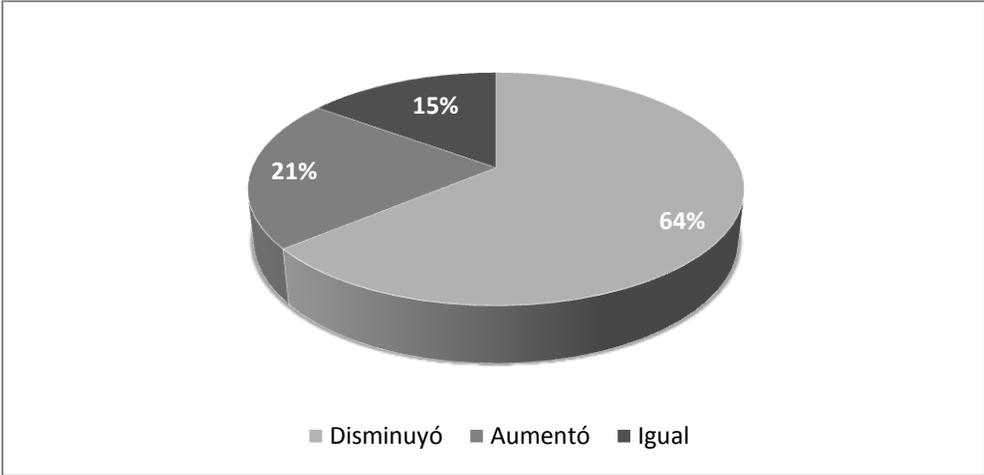
<sup>45</sup> La encuesta se levantó entre el 4 y el 8 de marzo de 2013, sin embargo en el mes de mayo se aprobó el aumento de \$7 a \$8 al pasaje mínimo en el Estado y de \$5 a \$6 el costo del viaje en el Mexibús, por lo que este estudio no refleja el impacto que este aumento tuvo en los costos de traslado.

<sup>46</sup> Es importante considerar que, entre 2007 y 2010 se registró un aumento de \$6 a \$7 en el costo del pasaje mínimo en el Estado de México; sin embargo, ante la falta de datos para realizar el análisis de costos de transporte dentro de ese periodo, nos remitimos a la EOD 2007.

transporte, mientras que; para el 15% se mantuvo igual pues en general sólo substituyó un transporte por otro y la distancia recorrida en los transportes anteriores era corta; finalmente, para el 21% restante de los usuarios el gasto destinado a transporte aumentó, ya que tienen que realizar un mayor número de transbordos y ahora usan transportes adicionales que antes no requerían.

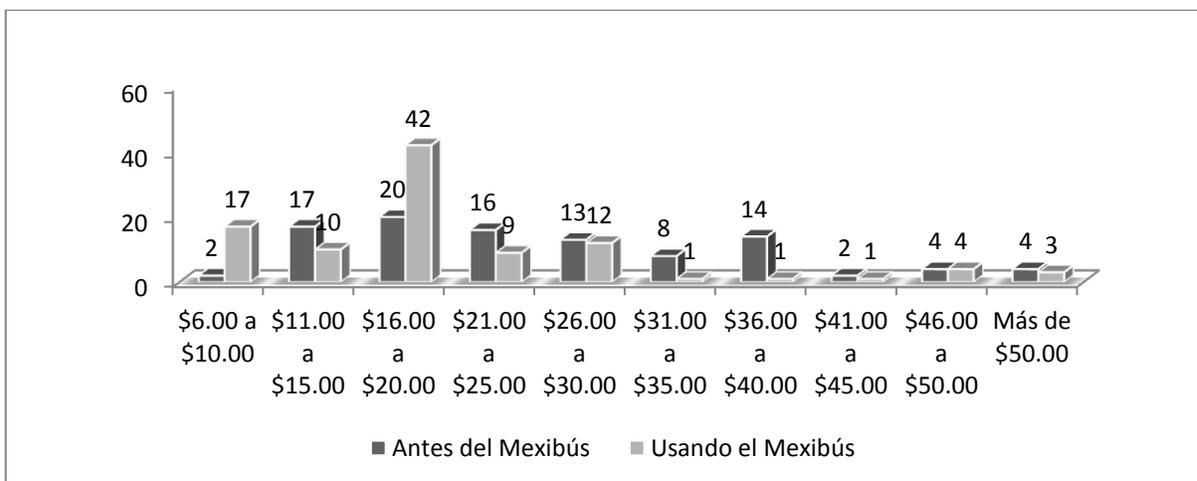
Antes del Mexibús sólo 2% de las personas gastaba en sus viajes de \$6 a \$10, 37% gastaba de \$11 a \$ 20 pesos, 29 % de \$21 a \$30, 22% de \$31 a \$40 y 10% más de \$41 para llegar a su destino. Es decir, antes del Mexibús el costo promedio de los viajes realizados por estos usuarios ascendía a \$ 26. Con el uso del Mexibús el costo de los viajes se modificó de la siguiente manera: los usuarios que gastan entre \$6 y \$10 pasó del 2% al 17%; ahora 52% de los usuarios gasta de \$11 a \$20, 21% de \$21 a \$30 y el 10% restante gasta más de \$31. Haciendo uso del Mexibús los usuarios redujeron el costo promedio de sus viajes de a \$20.

**Gráfica 3.4 Repercusión del Mexibús en los costos cotidianos de traslado.**



Fuente: Elaboración propia

**Gráfica 3.5 Costo de los viajes**



Fuente: Elaboración propia

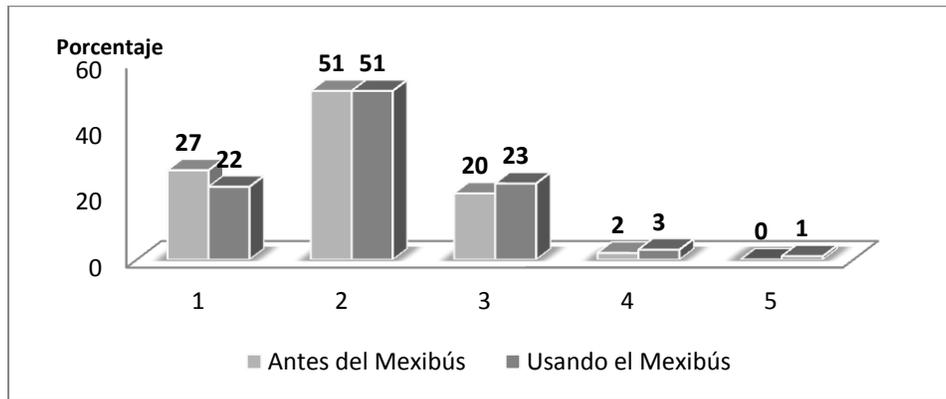
### ***Transferencias modales durante el viaje***

Respecto al número de transbordos que realizan los usuarios durante su viaje<sup>47</sup>, no se encontraron cambios significativos; sin hacer uso del Mexibús el 98 % de los usuarios tomaba de 1 a 3 transportes para llegar a su destino, mientras que haciendo uso de él esa proporción se redujo ligeramente al 96%. Del total de encuestados tanto antes como después del Mexibús el 51% de los usuarios usa regularmente dos modos de transporte, esto obedece a que el 81% de las personas sustituyó en ese tramo el uso del camión por el Mexibús.

El análisis particular de los casos arroja que tanto antes como después del Mexibús 57% de los usuarios toma el mismo número de transportes para llegar a su destino, para el 27 % hubo un aumento en los transportes usados y 16% los redujeron.

<sup>47</sup> Un viaje fue definido de acuerdo a un propósito, un origen y un destino sin importar el número de transbordos y cambios modales de transporte.

**Gráfica 3.6 Cantidad de transferencias modales durante un viaje**



Fuente: Elaboración propia

La información obtenida en la primera mitad de la encuesta, permite realizar un breve análisis de cómo se modificó la dinámica de movilidad de los usuarios del Mexibús, luego de la implementación de este sistema. Al estudiar las variaciones en costos, tiempo y número de transporte que tuvieron las personas, se puede observar que los usuarios que mayor beneficio obtuvieron son aquellos cuyo origen o destino se encuentra entre las estaciones Central de Abastos y Ojo de Agua, debido a que el costo del pasaje es muy elevado en esa zona los usuarios pagaban entre \$12 y \$20 sólo para trasladarse a Ciudad Azteca, además con el reordenamiento de las rutas de transporte público y haciendo uso del servicio exprés del Mexibús, los habitantes de las zonas más distantes sí lograron beneficios en la reducción de sus tiempos de traslado. En las zonas muy cercanas a la terminal Ciudad Azteca el efecto fue contrario y en general los usuarios presentan un leve aumento en los tiempos, costos y transportes utilizados en un viaje, debido a la eliminación de rutas hacia puntos más céntricos de la ZMCM.

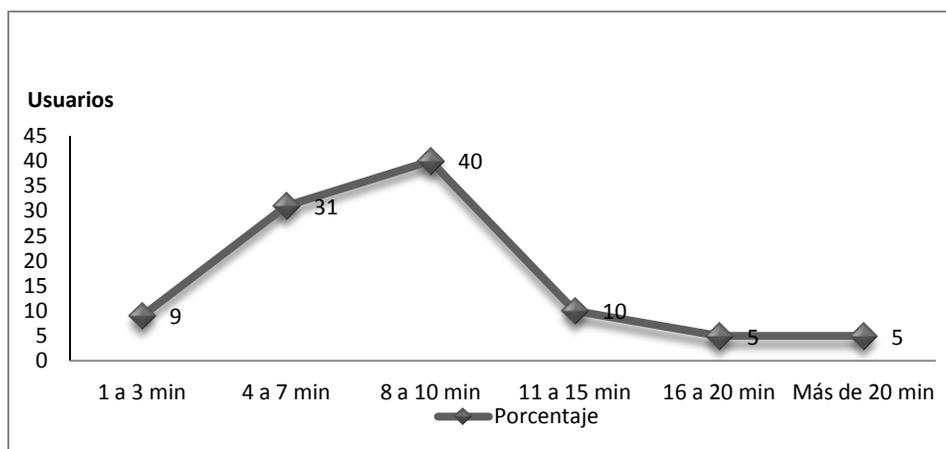
### ***3.2.3.- Percepción de los usuarios sobre el servicio que ofrece el Mexibús***

La segunda parte de la encuesta tiene la finalidad de conocer la percepción que tienen los usuarios sobre la calidad del servicio que presta el Mexibús y con ello encontrar las cualidades del transporte público que son importantes para los usuarios, así como las deficiencias que encuentran en el sistema y saber la relevancia que tiene para ellos.

### ***Tiempo de espera***

La baja frecuencia de paso de los autobuses del Mexibús merma considerablemente la calidad del servicio ofrecido a los usuarios y genera constantes quejas pues alrededor del 60% debe esperar alrededor de 10 minutos dentro de la estación antes de lograr subir a alguna unidad del Mexibús. Lo anterior, se debe principalmente a los niveles de saturación que presenta el sistema en HMD, lo que obliga a los usuarios a dejar pasar varios camiones antes de lograr abordar alguno. El tiempo de espera para los usuarios que forzosamente deben abordar el servicio ordinario<sup>48</sup>, es particularmente agravante pues ellos manifestaron que no logran subir a los camiones del Mexibús antes de los 15 minutos de espera, esto obedece a que además de los altos niveles de saturación, según la observación directa que se realizó en el sistema, la frecuencia de paso entre el servicio exprés y el ordinario es en promedio una relación de 4 a 1.

**Gráfica 3.7 Tiempo de espera para abordar algún autobús**



Fuente: Elaboración propia

### ***Comodidad dentro de los autobuses***

La mayoría de los usuarios considera que a pesar de los altos niveles de saturación en los autobuses del Mexibús, sus condiciones de traslado dentro de éstos son mejores si se les compara con los camiones o combis que antes proporcionaban el servicio de transporte público, donde casi todos los choferes eran groseros, desaliñados y su forma de conducir

<sup>48</sup> Debido a la estación de abordaje y/o destino de estos usuarios, no tienen la posibilidad de alternar el uso de los servicios exprés y ordinario y con ello disminuir sus tiempos de traslado, estrategia que han desarrollado gran parte de los usuarios del Mexibús línea 1, como se explicó previamente.

los hacía sentir inseguros; no respetaban las tarifas establecidas; las unidades casi siempre estaban sucias, dañadas y viajaban con sobre cupo.

Se les pidió a los encuestados que calificaran, entre bueno, regular y malo, la comodidad que tienen dentro de las unidades. Obteniendo los siguientes resultados: el 60% la evaluó como buena, 33% como regular y el 7% como mala. Dentro de esta misma pregunta se les pidió a los usuarios que señalaran la razón por la cual otorgaban esa calificación, pudiendo elegir más de una opción. Quienes evaluaron como buena la comodidad, señalaron como el principal problema la falta de limpieza en los autobuses. Para quienes evaluaron como regular y mala la comodidad, el principal problema se encontró en la saturación.

En general el 40% de los usuarios encontró en la saturación un problema de comodidad, el manejo de los operadores y la ventilación obtuvieron el 17% respectivamente y la limpieza representa un problema para el 12 % de los encuestados.

**Cuadro 3.1 Comodidad en los autobuses**

	<i>Limpieza</i>	<i>Manejo de los operadores</i>	<i>Saturación</i>	<i>Ventilación</i>
Buena 60%	10	7	6	7
Regular 33%	1	6	27	6
Mala 7%	1	4	7	4
Total	12%	17%	40%	17%

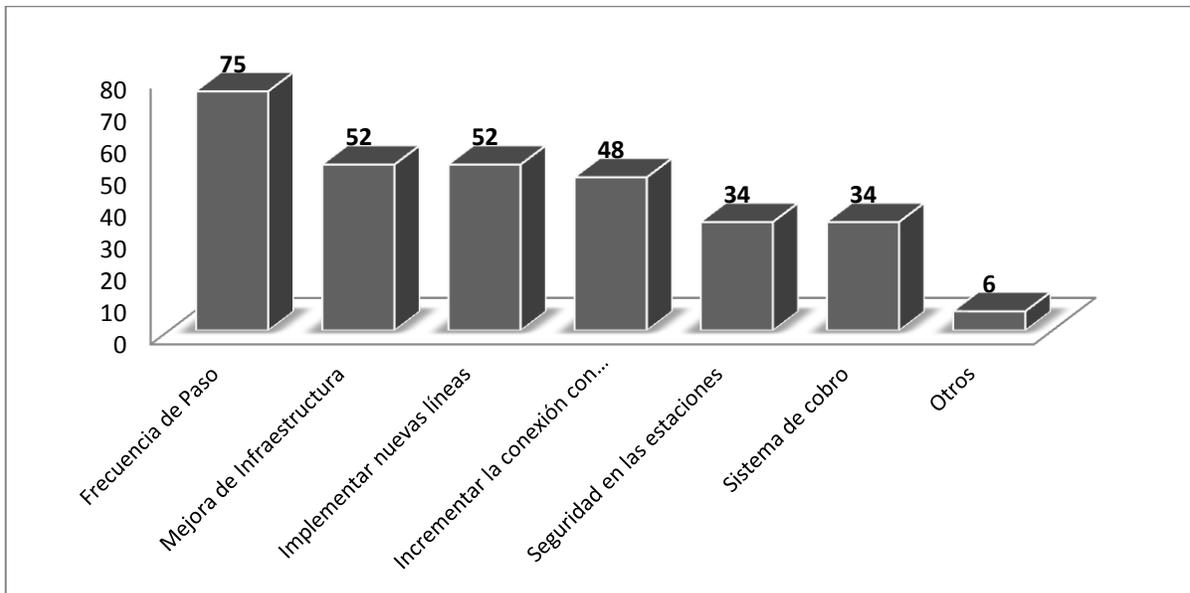
Fuente: Elaboración propia

### ***Aspectos a mejorar***

A pesar de sentirse más cómodos con el nuevo sistema y considerar que la calidad del servicio que reciben es mejor que con los camiones anteriores, es de resaltar que todos los usuarios encuentran entre dos y tres aspectos en los que el Mexibús presenta deficiencias. El 75 % de los usuarios señaló que era importante mejorar la frecuencia de paso de los autobuses, para reducir los tiempos de espera y niveles de saturación; 52% recomienda que es necesario mejorar la infraestructura de acceso a las estaciones e implementar nuevas líneas de Mexibús, pues encuentran el acceso a algunas estaciones peligroso debido a la falta de iluminación y semaforización; el 48% de los usuarios requiere mayor conexión con

otros sistemas de transporte; para el 34% es importante incrementar la seguridad en las estaciones y mejorar el sistema de cobro.

**Gráfica 3.8 Aspectos a mejorar del servicio que proporciona el Mexibús**



Fuente: Elaboración propia

### ***Sistema de prepago***

El sistema de prepago del Mexibús presenta serias deficiencias en su funcionamiento, como se señaló en la primer parte del presente apartado, lejos de agilizar, el sistema de pago entorpece y hace incomodo el ingreso al sistema. El 52% de los usuarios manifestó haber tenido algún problema con el sistema de prepago, mientras que el 48% dice no haberlos tenido, sin embargo, nos pudimos percatar que muchos de este segundo grupo no contaban con la tarjeta de prepago del Mexibús.

Si los usuarios contestaban que si habían tenido problemas con el sistema, se les preguntaba cuales eran estos; a pesar de ser una pregunta abierta, las respuestas fueron muy similares y los principales problemas encontrados fueron que muchos usuarios habituales no cuentan con tarjeta de prepago debido a que sólo las venden en Ciudad Azteca y en ciertos horarios, es decir, no se pueden comprar en cualquier estación. Respecto a las máquinas de recarga, los usuarios señalan que frecuentemente se tragan las monedas, los billetes o las recargas no se realizan por el monto que ingresaron. Hay estaciones donde las

maquinas de recarga no sirven. Las maquinas de acceso tardan mucho en leer la tarjeta o a veces no la lee. Las tarjetas son bloqueadas después de 1 o 2 meses sin ser utilizadas, nadie sabe exactamente cuál es el periodo de tiempo para que una tarjeta se invalide. Algunos usuarios no saben donde adquirir la tarjeta y es incomodo pedirle a otro usuario o a los policías de cada estación que les ayuden a ingresar.

A pesar de que la Dirección de Transporte Masivo y Teleféricos de la Secretaría de Comunicaciones tiene conocimiento de que del sistema de prepago presenta importantes deficiencias en su funcionamiento, no ha logrado llegar a un acuerdo con Transbusmex, empresa concesionaria de la operación del Mexibús, para solucionar estos problemas.

### ***Costo del Mexibús***

El costo del pasaje en el Mexibús es de \$6 sin importar la distancia recorrida, esto es \$2 más bajo que el pasaje mínimo, de \$8, en el Estado de México, pero pocos usuarios pagaban el pasaje mínimo en su recorrido, por lo cual el 92% de los usuarios considera que el precio del Mexibús es adecuado para el servicio que presta, ya que es más barato que los camiones y recorre largas distancias por el mismo precio. Mientras que el 8% restante de los usuarios considera que es caro porque no proporciona un servicio de calidad, porque gastan más usando el Mexibús o porque consideran que debería tener el mismo costo que el boleto del metro.

Es importante recordar que el aumento o disminución en el costo de transporte, no sólo afecta a un individuo, sino que tiene impacto en la economía familiar pues el gasto destinado a transporte está dado por el número de viajes que se realizan cotidianamente en el hogar.

### ***Evaluación de la seguridad***

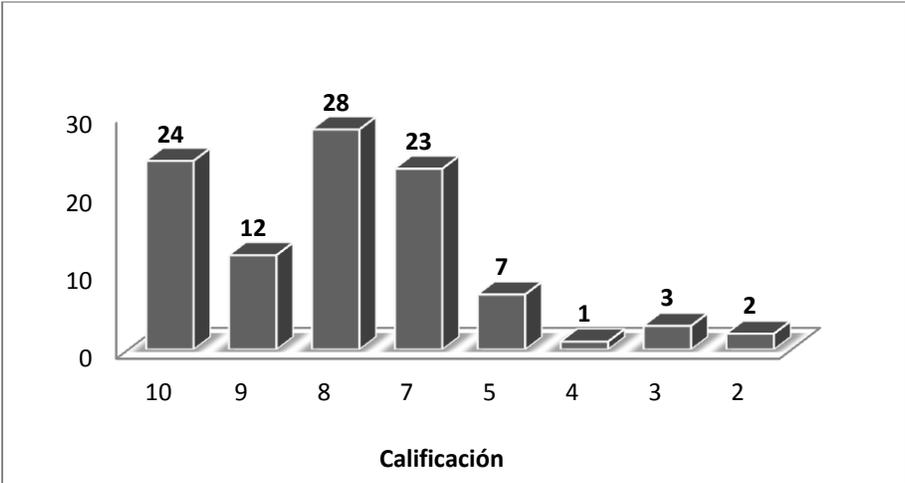
Gran parte de los usuarios señaló que encontraba deficiencias respecto a la seguridad que existe en el sistema, sin embargo le otorgaron una buena calificación porque se sienten seguros mientras viajan en el Mexibús ya que las condiciones de seguridad que existían con el sistema anterior eran realmente deplorables pues sufrían de accidentes viales y asaltos constantes. Desde que el Mexibús entro en funcionamiento, en octubre de 2010, no se

tienen registro de ningún asalto realizado dentro de los autobuses biarticulados. No obstante, algunos usuarios si manifiestan haber sufrido robos de carteristas dentro del Mexibús, pero se sienten tranquilos porque no han sufrido amenazas ni agresiones físicas.

Se les pidió a los usuarios que asignaran una calificación del 1 al 10 a la seguridad existente en el Mexibús. Un 36 % de usuarios le otorgó entre 9 y 10, el 52 % le asignó entre 7 y 8 de calificación, y el 14% restante lo calificó entre 2 y 5. Tenemos, entonces, que la calificación promedio para el rubro de seguridad fue de 7.85

Los usuarios detectan que las carencias más importantes en cuestiones de seguridad se asocian con los policías, quienes no cuidan más que los torniquetes, se duermen, están distraídos o sólo hay uno por estación, cuando algunas son muy largas y cuentan con 2 accesos. También indicaron que afuera de algunas estaciones no hay alumbrado público, por lo cual hay un gran riesgo de sufrir asaltos al ingresar o salir del Mexibús. Faltan puentes para ingresar a las estaciones y de noche los automovilistas no se detienen porque no ven a los peatones. Finalmente, algunos usuarios indicaron que debido a la invasión del carril del Mexibús habían presenciado accidentes viales.

**Gráfica 3.9 Calificación asignada al rubro de seguridad**



Fuente: Elaboración propia

**Evaluación integral del servicio**

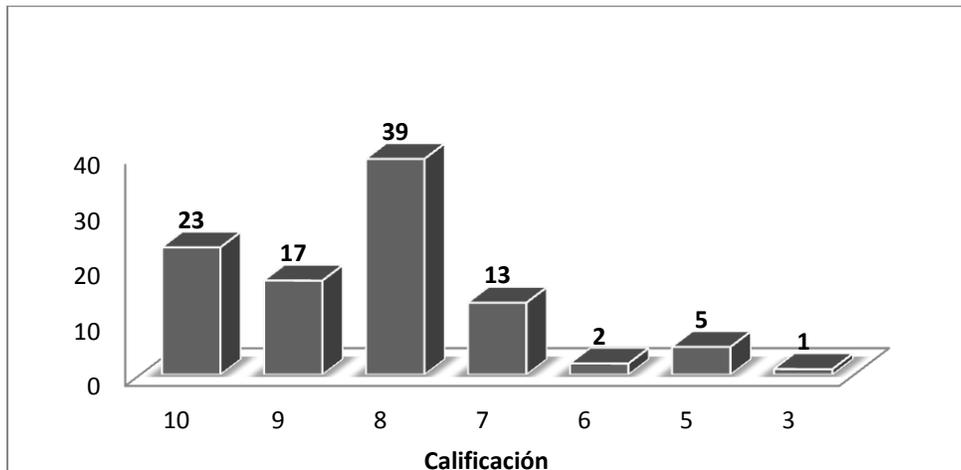
Los usuarios tienen la percepción de que el servicio general que ofrece el Mexibús es bueno, pues consideran que sus condiciones de traslado, respecto al sistema anterior, han

mejorado. El 40% de los usuarios le otorgó entre 9 y 10, el 52% le asignó una calificación entre 7 y 8, el 8% consideró que merecía una calificación de 3 a 6, con lo cual la calificación promedio que obtiene el Mexibús línea 1 es de 8.26.

Al preguntar sobre la razón de su calificación al sistema, surgieron aspectos tanto positivos como negativos que los usuarios detectan en el Mexibús. Dentro de los beneficios, algunas personas manifestaron haber reducido sus tiempos de traslado, les parece que es económico, que tiene un buen aspecto y que está limpio, pero en general la gente se siente más segura mientras se encuentra dentro de las estaciones o en el autobús.

En esta pregunta se presenta una contradicción muy peculiar pues a pesar de haberle otorgado una buena calificación general al sistema, al preguntar el por qué de su evaluación, los encuestados expusieron mucho más los aspectos negativos del sistema que los positivos. Casi todos señalaron que no daban una calificación más alta por que los autobuses tardan mucho en pasar, van muy llenos y no logran subir en el primero porque algunas estaciones están muy saturadas; que el personal es prepotente; muchas personas se quejaron de que las puertas cierran muy rápido y esto provoca accidentes; en cuanto a los choferes, algunos usuarios consideran que no están capacitados pues son imprudentes para manejar y groseros; también encuentran un problema en la falta de iluminación al exterior de las estaciones, así como en la falta de puentes peatonales y les es molesto tener que estar prestando su tarjeta de prepago para que otros usuarios ingresen o tener que estar pidiendo favores para poder hacer uso del sistema. Estos resultados quizá se deban a la forma en cómo se realizó el cuestionamiento, ya que ésta es una de las últimas preguntas y para ese momento los usuarios eran conscientes de todos los problemas que detectan en el Mexibús; pero aún así, este nuevo sistema les agrada más que los camiones y combis que fueron sustituidos, lo cual le vale para obtener una calificación positiva.

**Gráfica 3.10 Evaluación general al Mexibús**



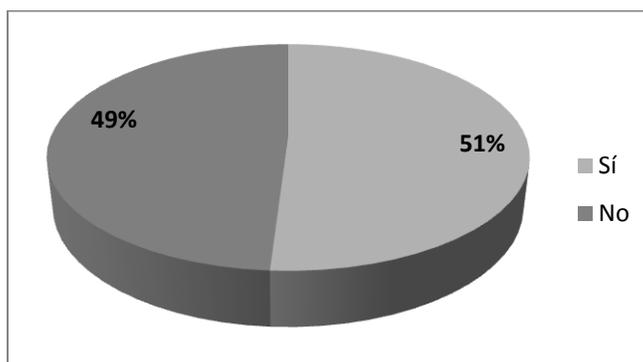
Fuente: Elaboración propia

### ***Preferencia por el uso del Mexibús***

Con el propósito de conocer las razones que los usuarios tenían para dar preferencia al Mexibús, sobre cualquier otra opción de transporte público, era necesario saber si se contaba con alguna ruta opcional y de ser así por qué preferían utilizar el Mexibús. Si la respuesta era que no tenían ruta opcional se les cuestionó si de tenerla seguirían haciendo uso de este sistema.

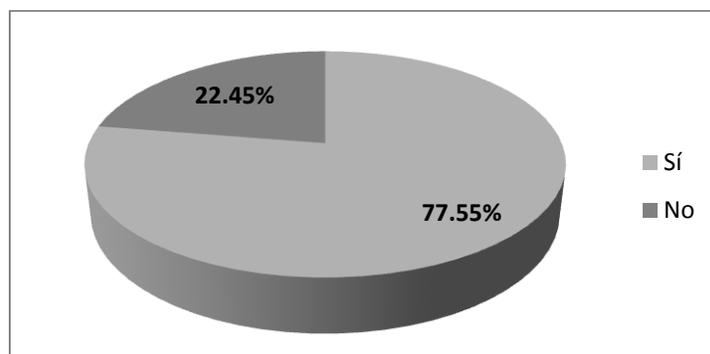
El resultado fue que 51% de los usuarios sí tenían alguna ruta opcional pero tomaban el Mexibús porque les resulta más rápido, económico, cómodo y/o seguro que los camiones. Mientras que el 49 % restante no tiene posibilidad de tomar otra ruta, pero de contar con ella, el 22.45% de estos usuarios dejaría de usar el Mexibús porque les resulta más caro, invierten más tiempo en sus viajes, tomarían menos transportes, los autobuses tardan mucho en pasar o siempre están llenos; mientras que el 77.55% seguiría usándolo porque consideran que es más seguro y económico.

**Gráfica 3.11 Usuarios que tienen ruta opcional**



Fuente: Elaboración propia

**Gráfica 3.12 Usuarios que no tienen ruta opcional pero seguirían usando el Mexibús**



Fuente: Elaboración propia

Después de observar las condiciones en que opera el Mexibús, la opinión de los usuarios sobre el sistema y los cambios en su dinámica cotidiana de traslados, se puede observar que la inserción de este BRT en la zona se acompañó de beneficios diferenciados y a pesar de las deficiencias que presenta en infraestructura y operación, en general, los usuarios perciben una mejora en sus condiciones de movilidad cotidiana, sobre todo en cuestiones de seguridad. Esto nos habla de que las condiciones previas en que operaba el sistema de transporte público eran sumamente deficientes, por lo que la mínima mejora es muy bien recibida, altamente valorada por los usuarios y no le dan tanta importancia a los problemas que éste pueda presentar.

El Mexibús no está funcionando completamente bajo el modelo de los BRT, debido a que no existe una red de rutas que permita a los usuarios realizar transbordos dentro del sistema; los problemas con el sistema de prepago dificultan, o pueden llegar a ser un obstáculo para ingresar a las estaciones; el mejoramiento de la imagen urbana es positivo solo en algunas zonas de la ruta, como en los CETRAM Ciudad Azteca y Central de Abastos. Aunque sí logró reducir la emisión de gases contaminantes; ordenar el transporte público de pasajeros de la zona; aumentar la calidad y seguridad en los traslados cotidianos de sus usuarios; aún hay mucho por hacer para que el sistema funcione de manera adecuada. Además, habrá que esperar a ver si el Mexibús logra atender la demanda creciente de transporte público, principalmente en Tecámac; ya que, probablemente por la cantidad de viajes-hora-sentido, el único sistema que podría atender la demanda de transporte público sea el metro.

## *Conclusiones*

Los BRT deben ser vistos como una opción más de los distintos modos de transporte masivo que ya existen, como el metro, los trenes suburbanos, los trenes interurbanos, etc., no como la solución única, ya que cada uno de estos sistemas tiene cualidades que lo hacen idóneo para un entorno urbano con necesidades de movilidad específicas. Hay autores, como Enrique Peñaloza (Milenio Jalisco, 30 de julio de 2013), que han señalado que los BRT sustituyen al metro, pues tiene la capacidad de atender casi el mismo número de usuarios, con un costo de infraestructura mucho menor. Sin embargo, los diversos modos de transporte no se sustituyen unos a otros, sino que se deben complementar para crear una red articulada de transporte público eficiente y de calidad, acorde a las necesidades de la población y la estructura urbana.

Los sistemas BRT se han presentado como una oportunidad para mejorar las condiciones de movilidad de los usuarios de transporte público, así como la administración del mismo, a partir del desarrollo de alianzas público privadas, pues la creación de empresas únicas y la eliminación del sistema atomizado de pequeños propietarios facilitan la supervisión estatal sobre los lineamientos que deben de cumplir las concesiones, para que los usuarios reciban un servicio de calidad. Asimismo, el sistema conjunto de financiamiento y administración y la eliminación de subsidios crean las condiciones necesarias para hacer de éste un sistema rentable económicamente.

Sin embargo, para que el modelo BRT sea un sistema de transporte público que funcione adecuadamente, se requiere invariablemente que todas las características que componen el sistema funcionen adecuadamente; particularmente, debe existir una correcta administración y colaboración entre los actores públicos y privados en la provisión del servicio. El Mexibús línea 1 es un claro ejemplo de lo ineficaz que resulta sustituir un modo de transporte, como las combis y camiones de baja capacidad por un BRT, si la administración pública no se convierte un regulador y supervisor activo de las empresas privadas y el servicio que ofrecen.

Además, el Mexibús línea 1 Ciudad Azteca-Tecámac, fue implementado bajo un modelo distinto al que había sido planeado. La enorme brecha que existe entre la

planeación y la implementación explica parte de los problemas de funcionamiento que presenta este BRT; otras inconsistencias del sistema pueden tener su origen en una planeación deficiente. En el siguiente cuadro se muestra un comparativo de las características que debería tener el Mexibús, según el modelo BRT y cómo opera en la práctica.

### Comparativo entre el modelo BRT y la situación actual del Mexibús

	<b>Modelo BRT</b>	<b>Situación del Mexibús Ciudad Azteca-Tecámac</b>
<b>Reestructuración de Rutas</b>	Prevé la reestructuración de rutas de transporte público previamente existe, con el objetivo de retirar cualquier medio que pudiera entrar en competencia con el sistema.	Hay zonas donde convergen los automóviles privados, el transporte de carga y el transporte público de pasajeros sobre la misma avenida por la que transitaban normalmente, pero ahora con 2 o 3 carriles menos disponibles para la circulación.
<b>Sistema de prepago</b>	El cobro por el viaje, ya sea a través de tarjetas prepagadas, taquillas, maquinas para compra y recarga, se realiza normalmente fuera de la estación con el fin de agilizar el pago y reducir los tiempos de abordaje.	Solo 3 estaciones cuentan con maquinas expendedoras de tarjetas, necesarias para ingresar al sistema. Además, existe un gran déficit de tarjetas por lo cual el acceso a las estaciones es muy tedioso y problemático para los usuarios que no pueden obtener su tarjeta de prepago.
<b>Accesos a las estaciones</b>	El acceso a las estaciones debe contar con las condiciones de seguridad necesarias (puentes peatonales, semáforos o pasos a desnivel) para todos los usuarios, considerando las necesidades particulares que puedan tener los niños, las personas con discapacidad y los adultos mayores, de tal forma que sea un sistema accesible e incluyente.	Diversas estaciones carecen totalmente de accesos seguros para los usuarios, pues no cuentan semáforos, puentes ni pasos desnivel. Lo cual hace inaccesible el sistema para personas con alguna discapacidad o adultos mayores.
<b>Localización de las estaciones</b>	Construcción de estaciones cada 500 o 600 metros con la finalidad de evitar el caos vial que se	Existen estaciones que permanecen cerradas por falta de accesos adecuados o afluencia de

	<p>ocasiona por la falta de paradas definidas, pero que a su vez ofrezca a los usuarios una estación cercana de abordaje o destino a lo largo del corredor.</p>	<p>usuarios. Con lo cual se desvirtúa el objetivo de ofrecer accesos cercanos para los usuarios.</p>
<p><b>Mejoramiento de la imagen urbano</b></p>	<p>El BRT se acompaña de la construcción de infraestructura para transporte no motorizado como paraderos, ciclovías, estaciones de transferencia modal, ampliación de banquetas, semaforización, etc. También suele acompañarse de la rehabilitación de parques, alumbrado público, señalización y auge comercial a lo largo del corredor.</p>	<p>Hasta el momento no se ha llevado a cabo ninguna obra complementaria para transporte no motorizado, como ciclovías y hubo zonas donde se redujeron las banquetas para compensar la reducción de carriles que sufrió el tránsito vehicular. Se construyeron 3 centros de transferencia modal que mejoraron la imagen urbana de la zona e incrementaron los niveles de seguridad en los transbordos. El CETRAM de Ciudad Azteca, se convirtió, además, en un importante centro comercial de la zona.</p>
<p><b>Control tecnológico</b></p>	<p>Los BRT deben contar con Sistemas de Ayuda a la Explotación (SAE) que permitan controlar y eficientar el funcionamiento del sistema. A través del monitoreo a la velocidad de las unidades y afluencia de usuarios por estación, se puede regular y gestionar en tiempo real los recursos disponibles. Adicionalmente se crean registros y estadísticas del comportamiento de la demanda acorde a los horarios y con ello se programa la frecuencia de paso de las unidades.</p>	<p>La falta de un SAE ha provocado importantes problemas en el adecuado funcionamiento del Mexibús línea 1. Pues, mientras 1/3 de la flota vehicular de autobuses permanece almacenada, los usuarios padecen los efectos ocasionados por la baja frecuencia de paso, como los altos tiempos de espera y saturación de las unidades en HMD.</p>
<p><b>Medio ambiente</b></p>	<p>La implementación de un BRT supone la sustitución de un gran número de vehículos de baja capacidad y normalmente se acompaña de programas para modernizar el parque vehicular de transporte público que ha cumplido su ciclo de vida; estas acciones tienen entre sus objetivos</p>	<p>El Mexibús ayudó a reducir la emisión de 28 mil toneladas de dióxido de carbono anualmente, con lo cual obtuvo \$5,000,000 por la venta de 280 mil certificados de bonos de carbono.</p>

primordiales la reducción de Gases de Efecto Invernadero (GEI)	
<b>Asociación público privada</b>	<p>La asociación público-privada presenta una oportunidad para dividir las responsabilidades y prestar el servicio de transporte público de manera conjunta y con mayor eficiencia, en lugar de delegar todas las responsabilidades ya sea al sector público o al privado.</p> <p>Las deficiencias en infraestructura y funcionamiento que presenta el Mexibús hacen evidente que la asociación público-privada, a través de la figura de la concesión, no está funcionando adecuadamente y evidencia la existencia de problemas administrativos que actúan en detrimento de la calidad del servicio que reciben los usuarios.</p>

A pesar de que se detectaron importantes deficiencias en su funcionamiento, según los resultados obtenidos del análisis de la implementación del Mexibús línea 1 y el nivel de satisfacción de los usuarios, debido a las pésimas condiciones en que tradicionalmente operan los transportes públicos, cualquier mejora que se presente en la movilidad de las personas, por mínima que ésta sea, es recibida con gran aceptación y es ampliamente valorada por los usuarios. Por lo cual es importante que en la implementación de nuevos sistemas se realicen obras completas, integradas y que realmente permitan avanzar en la modernización del transporte público.

Si bien, estamos consientes que este es un estudio exploratorio, sí permitió obtener directrices sobre los patrones de movilidad que tienen los usuarios del Mexibús línea 1; es decir: los principales motivos de viaje, la afluencia de las estaciones, el costo y tiempo de los traslados cotidianos, la cantidad de transbordos que realizan y las estrategias que desarrollan para hacer más cómodos sus traslados cotidianos. Un dato importante que arrojó este estudio fue que la seguridad es, quizá, el factor que más valoran los usuarios de transporte público y que en gran parte su dinámica de movilidad está estructurada en función de la ruta o sistema que mayor integridad le garantice, sin dar tanta importancia a la calidad en el servicio que reciben.

Debido a las limitaciones propias de este estudio, estas conclusiones tienen un carácter indicativo y no pueden tomarse como definitivas, de los aspectos investigados. Sin embargo, sí puede servir como base para muchos otros temas que quedan pendientes de

analizar; entre ellos, el impacto del Mexibús en la movilidad cotidiana de los habitantes de Ecatepec y Tecámac que tuvieron que modificar sus rutas para evadir el nuevo sistema y por qué lo hicieron; qué cantidad de la población, incluyendo automovilistas, realmente se vio beneficiada con este sistema y cuántos se consideran afectados; también habría que ahondar en la repercusión que tuvo el Mexibús en el tránsito vial, saber si la eliminación de los autobuses y combis de transporte público, ayudó a reducir el congestionamiento de las avenidas por donde transita el nuevo sistema o si por el contrario, el trazado del carril confinado y de rebase ha tenido impactos negativos para el parque vehicular restante.

## ***Bibliografía***

- Aguilar, Adrian Guillermo y Alvarado Concepción (2004), “La reestructuración del espacio urbano de la ciudad de México. ¿Hacia una metrópoli multimodal?”, en Adrian Guillermo Aguilar (Coord.), *Procesos metropolitanos y grandes ciudades: Dinámicas recientes en México y otros países*, México, Cámara de diputados/Universidad Nacional Autónoma de México/ Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología/ Porrúa, pp. 309-327.
- Arango Miranda, Azucena (2010), *La periferia conurbada de la ciudad de México: Movilidad cotidiana y manejo de tiempo de la población en unidades habitacionales de Ixtapaluca*, tesis de doctorado en Geografía, Alemania, Facultad de Matemáticas y Ciencias Naturales II, Universidad Humboldt de Berlín
- Avellaneda, Paul (2008), “Movilidad cotidiana, pobreza y exclusión social en la ciudad de Lima”, *Anales de geografía*, vol. 28, núm. 2, pp. 9-35
- Avellaneda, Paul & Lazo, Alejandra (2011), “Aproximación a la movilidad cotidiana en la periferia pobre de dos ciudades latinoamericanas. Los casos de Lima y Santiago de Chile”, *Revista Transporte y Territorio*, No 4, pp. 47-58.
- Bassols, Mario y Espinoza, Maribel (2011), “Construcción social del espacio urbano: Ecatepec y Nezahualcóyotl. Dos gigantes del oriente” *POLIS*, vol. 7, núm. 2, pp. 181-212.
- Batley, Richard (2001), “Public-Private Partnerships for Urban Service”, en Mila, Freire y Stren, Richard, eds, *The Challenge of Urban Government: Policies and Practices*, Washington, World Bank, pp. 199-214.
- Consejo Nacional de Población CONAPO (2010), *Delimitación de las Zonas Metropolitanas de México 2010*.
- Coulomb, Rene y Schteingart, Martha (2006), *Entre el Estado y el mercado la vivienda en el México de hoy*, Cámara de Diputados, México, LIX Legislatura Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco M. A. Porrúa.
- CTS México & IDTP, 2011 *10 Estrategias de Movilidad para un Estado de México Competitivo, Seguro y Sustentable*.

Delgado, Javier y Suárez Manuel (2007) “Estructura y eficiencia urbanas. Accesibilidad a empleos, Localización residencial e ingreso en la ZMCM 1990-2000”, *Economía, Sociedad y Territorio*, vol. VI, núm. 023, pp. 693-724.

El poder del consumidor A.C. (enero, 2012), “Cualidades y deficiencias de los corredores BRT en México, evaluación técnica desde el punto de vista de los usuarios”, México.

Figuroa, Oscar (2005), “Transporte urbano y globalización. Políticas y efectos en América Latina”, *Revista eure*, vol. XXX, núm. 94, pp.41-53.

Graizbord, Boris (2002), “Elementos para el ordenamiento territorial: uso del suelo y recursos”, *Estudios Demográficos y Urbanos*, vol. 17, pp. 411-423.

Graizbord, Boris y Acuña, Beatriz (2004), “La estructura polinuclear del Área Metropolitana de la Ciudad de México”, en Adrian Guillermo Aguilar (Coord.), *Procesos metropolitanos y grandes ciudades: Dinámicas recientes en México y otros países*, México, Cámara de diputados/Universidad Nacional Autónoma de México/ Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología/ Porrúa, pp. 309-327.

Graizbord, Boris y Santillan, Marlon (2005), “Dinámica demográfica y generación de viajes al trabajo en el AMCM: 1994-2000”, *Estudios Demográficos y Urbanos*, vol. 20, núm. 1 (58), pp. 71-101.

Gobierno del Estado de México B, Gaceta Del Gobierno 22 de noviembre de 2007, Tomo CLXXXIV, No 102. Disponible en <http://www.edomex.gob.mx/legistelfon/doc/pdf/gct/2007/nov224.pdf>

Gobierno del Estado de México C, Gaceta Del Gobierno 26 de diciembre de 2007, Tomo CLXXXIV, No 308. Disponible en <http://www.edomex.gob.mx/legistelfon/doc/pdf/gct/2007/dic264.pdf>

Gobierno del Estado de México A, Gaceta Del Gobierno 25 de abril de 2008, Tomo CLXXXV, No 79. Disponible en <http://www.edomex.gob.mx/legistelfon/doc/pdf/gct/2008/abr252.pdf>

Hidalgo, Darío (2005), “Comparación de Alternativas de Transporte Público Masivo—Una Aproximación Conceptual”, *Revista de Ingeniería*, núm. 21, pp. 94-105.

INEGI (1999), XV Censo Económico

- INEGI (2000), XII Censo de Población y Vivienda 2000.
- INEGI (2004), XVII Censo Económico
- INEGI (2010), XIII Censo de Población y Vivienda 2010.
- INEGI , Ciudad de México, Gobierno del Estado de México (2007), Encuesta Origen Destino 2007
- Islas Rivera, Víctor (2000), Llegando tarde al compromiso: la crisis del transporte en la ciudad de México, México, El Colegio de México.
- Jaramillo, Samuel (2009), Hacia una teoría de la renta del suelo urbano, Bogotá, Universidad de los Andes, Facultad de Economía.
- Lezama, José Luis (2010), Teoría social, espacio y ciudad, El Colegio de México, México.
- Lizárraga, Carmen (2006), “Movilidad urbana sostenible: Un reto para las ciudades del siglo XXI”, Economía, Sociedad y Territorio, vol. VI, núm. 022, pp. 1-35.
- Mény Yves & Thoenig, Jean-Claude (1987), Politiques publiques, Paris, PUF.
- Mirales-Guasch, Carmen (2002), Ciudad y transporte: el binomio imperfecto, Ariel.
- Muriel, Couturiel e Islas, Víctor (1995), “Transporte y movilidad en la región de Chalco”, Estudios Demográficos y Urbanos, vol. 10, núm. 1 (28), pp. 67-104.
- Naciones Unidas (1998), “Protocolo de Kyoto de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Disponible en: <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpspan.pdf>
- Nava, Emelina & Ramírez, Jaime (2008) “El funcionamiento del sector transporte y la posibilidad de negociación” en Salazar Clara Eugenia y Lezama José Luis (coords.), Construir ciudad. Un análisis multidimensional para los corredores de transporte en la Ciudad de México, El Colegio de México, pp. 407-465.
- Negrete Salas, María Eugenia (2008), “Las avenidas Insurgentes y Ermita en el contexto de la movilidad urbana”; en Salazar Clara Eugenia y Lezama José Luis (coords.), Construir ciudad. Un análisis multidimensional para los corredores de transporte en la Ciudad de México, El Colegio de México, pp. 293-351.
- Opitz, W., y W. Parker Frisbie (1984), Patterns and determinants of time spent in the journey to work, Austin, Texas Population Research Center, The University of Texas at Austin (Papers, Series 6: 1984).

Pardo, Carlos Felipe (2009), *Los cambios en los sistemas integrados de transporte masivo en las principales ciudades de América Latina*, Santiago de Chile, CEPAL

Rakodi, Carole (2003) “Ciudad y servicios: Producción y gestión de los servicios urbanos” en Balbo, Marcelo, Jordan, Ricardo y Simoni, Daniela, eds., *La ciudad inconclusa*, Santiago, CEPAL, pp. 153-173.

Salazar, Clara e Ibarra, Valentín (2006), “Acceso desigual a la ciudad y movilidad”, en Álvarez Lucía, *Democracia y Exclusión, caminos encontrados en la Ciudad de México*, UAM-Azcapotzalco, México.

Seguí Pons, Joana & Martínez Reynés, María (2004), “Los sistemas inteligentes de transporte y sus efectos en la movilidad urbana e interurbana”, *Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, Vol. 6, núm. 170 (60), pp. 1-17.

### ***Recursos electrónicos***

<http://www.fonadin.gob.mx>

[www.metroenbogota.com](http://www.metroenbogota.com)

[www.transmasivo.com.mx](http://www.transmasivo.com.mx)

[www.maps.google.com.mx](http://www.maps.google.com.mx)

Conjuntos habitacionales aprobados en el Estado de México, consultado 13/02/2013 en:  
[http://portal2.edomex.gob.mx/sedur/informacion de interes/conjuntos urbanos/index.htm](http://portal2.edomex.gob.mx/sedur/informacion_de_interes/conjuntos_urbanos/index.htm)

Comparativo de los costos de planeación e implementación de los sistemas de transporte masivo, extraído el 3/03/2013 de: [http://brt.mercedes-benz.com/content/brt/mpc/mpc\\_brt\\_website/es/home\\_mpc/brt/home/about\\_brt/more\\_about\\_BRT/all\\_fact/advan/Implementation.html](http://brt.mercedes-benz.com/content/brt/mpc/mpc_brt_website/es/home_mpc/brt/home/about_brt/more_about_BRT/all_fact/advan/Implementation.html)

Comparativo de los tiempos de planeación e implementación de los sistemas de transporte masivo extraído el 3/03/2013 de: [http://brt.mercedes-benz.com/content/brt/mpc/mpc\\_brt\\_website/es/home\\_mpc/brt/home/about\\_brt/more\\_about\\_BRT/all\\_fact/advan/Implementation.html](http://brt.mercedes-benz.com/content/brt/mpc/mpc_brt_website/es/home_mpc/brt/home/about_brt/more_about_BRT/all_fact/advan/Implementation.html)

Costo de inversión del Metrobús línea 1, consultado el 20/07/2013 en:  
<http://www.slideshare.net/borisdahl/inversin-en-metrobs>

El Universal, 6 de abril 2012, “Ciudad de México, la tercera más poblada del mundo: ONU”  
disponible en: <http://www.eluniversal.com.mx/notas/840091.html>

El Universal, 19 de diciembre de 2012, “Suburbano enfrenta colapso financiero”, disponible en:  
<http://www.eluniversal.com.mx/ciudad/114668.html>

Mapa de la ruta del Mexibús, extraído el 30/05/2013 extraído de:  
<http://www.redtransporte.mx/img/transporte/mexico-df/mexibus/plano.jpg>

Milenio Hidalgo, 25 de Marzo 2013, “Sin fecha para enlazar Mexibús con Tizayuca”, disponible  
en: <http://hidalgo.milenio.com/cdb/doc/noticias2011/72f6ebdd48c43a9f352891b053839097>

Milenio Jalisco, 30 de julio de 2013, “El BRT se va hacer tarde o temprano”, disponible en:  
<http://jalisco.milenio.com/cdb/doc/impreso/9052030>

Noticiasprimero.com.mx, “Atoran línea 2 del Mexibús”, disponible en:  
<http://noticiasprimero.com/2013/03/25/atoran-linea-2-del-mexibus-en-el-estado/>

Proyectos de transporte urbano aprobados por Banobras, consultado el 24/01/2013 en  
[http://www.fonadin.gob.mx/wb/fni/transporte\\_urbano\\_er](http://www.fonadin.gob.mx/wb/fni/transporte_urbano_er)

### ***Anexo 1.- Diseño de la encuesta***

El presente anexo contiene el diseño del cuestionario que fue aplicado a los usuarios del Mexibús y el propósito de cada pregunta.

Para conocer el perfil del usuario, se requería llenar los campos de sexo, edad y ocupación de las personas encuestas. Se omitió deliberadamente preguntar datos personales como el nombre y el ingreso, para que las personas se sintieran con mayor libertad y seguridad de contestar.

Con la finalidad de elaborar los perfiles de viaje se les cuestiono a los usuarios sobre el tipo de servicio que usaban, es decir ordinario o exprés, su lugar de destino final y la frecuencia con que usaba el Mexibús.

La pregunta numero 4 tenía la finalidad de conocer qué tipos de transporte sustituyó el Mexibús en los viajes cotidianos y permitirnos tener el referente de cuál era el sistema con el que los usuarios estaban haciendo la comparación.

La pregunta número 5 tiene como finalidad captar cuáles son las estaciones del Mexibús con mayor afluencia.

Las preguntas 6 y 7 tienen el propósito de conocer el tiempo promedio que les toma a las personas llegar a su destino, desde que salen de sus casas, haciendo uso del Mexibús y previamente a la inserción del mismo, con la finalidad de realizar un análisis comparativo y saber si los usuarios aumentaron o disminuyeron sus tiempos de traslado.

Las preguntas 8 y 9 se realizaron con la finalidad de conocer cuál es el gasto en transporte de los usuarios del Mexibús, antes y después de su inserción y con ello realizar un comparativo de cómo influyó este sistema en el aumento o reducción del costo total de los viajes. Cabe mencionar que la encuesta se realizó antes del incremento al pasaje mínimo en el Distrito Federal y el Estado de México.

El propósito de las preguntas 10 y 11 fue comparar el número de transportes que tomaban para llegar a su destino los usuarios del Mexibús antes y después de la inserción de este sistema.

En la pregunta 12 se les cuestionó a los usuarios, una vez que han ingresado a la estación, cual es el periodo de tiempo que tienen que esperar regularmente antes de poder abordar alguna unidad del Mexibús.

En la pregunta número 13 se les pidió a los usuarios que señalaran todos los aspectos en los que consideraban que el Mexibús debería mejorar.

La pregunta 14 se realizó con el propósito de conocer si los usuarios habían tenido problemas con el sistema de pago y cuáles eran.

La pregunta 15 busca establecer la calidad del servicio que ofrece el Mexibus, en relación al costo del propio sistema y en comparación con otros medios de transporte público.

En la pregunta 16 se les pidió a los usuarios que asignaran una calificación del 1 al 10 a la seguridad existente, para conocer su percepción en este rubro. Al preguntar por que asignaban la determinada calificación, los usuarios invariablemente hacían referencia al sistema anterior.

La pregunta 17 se realizó con el objetivo de conocer la percepción general que tienen los usuarios del Mexibús, se les solicitó que le asignaran una calificación del 1 al 10, donde el 1 representa un pésimo servicio y 10 la excelencia.

La pregunta final de la encuesta se realizó con el propósito de conocer la preferencia de los usuarios por el uso del Mexibús, para ello primero era necesario saber si tenían alguna ruta opcional y de ser así por qué preferían utilizar el Mexibús; si la respuesta era que no tenían ruta opcional se les cuestionó si de tenerla seguirían haciendo uso de este sistema.

*Encuesta para tesis de Maestría*

Fecha \_\_\_\_\_ Hora \_\_\_\_\_ Servicio  E  O  
 Sexo \_\_\_\_\_ Edad \_\_\_\_\_ Ocupación \_\_\_\_\_

1.- Motivo de viaje

Trabajo	Regreso a casa	Escuela	Compras	Diversión	Otro_
---------	----------------	---------	---------	-----------	-------

2.- Lugar de origen \_\_\_\_\_

Lugar de destino \_\_\_\_\_

3.- ¿Qué modo de transporte utilizaba antes de que entrara en funcionamiento el Mexibús?

Camión	Taxi	Automóvil	Otro
--------	------	-----------	------

4.- ¿Con qué frecuencia usa el Mexibús?

Diario	Frecuentemente	Casi nunca
--------	----------------	------------

5.- Estación de abordó (mexibús) \_\_\_\_\_

Estación destino (mexibús) \_\_\_\_\_

6.- ¿Desde que sale de su casa cuánto tiempo tarda en llegar hasta su trabajo/escuela?

10 a 20 min	21 a 30 min	31 a 40 min	41 a 50 min	51 a 60 min	1 h a 1:15 hrs	1:16 a 1:30 hrs	1:31 a 1:45 hrs	1:46 a 2:00 hrs	Más de 2 hrs
-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	----------------	-----------------	-----------------	-----------------	--------------

7.- ¿Antes del Mexibús cuanto tiempo tardaba en llegar hasta su escuela/trabajo desde que salía de su casa?

10 a 20 min	21 a 30 min	31 a 40 min	41 a 50 min	51 a 60 min	1 h a 1:15 hrs	1:16 a 1:30 hrs	1:31 a 1:45 hrs	1:46 a 2:00 hrs	Más de 2 hrs
-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	----------------	-----------------	-----------------	-----------------	--------------

8.- ¿Cuánto gasta diariamente en transporte haciendo uso del Mexibús?

1a5	6 a 10	11 a 15	16 a 20	21 a 25	26 a 30	31 a 35	36 a 40	41 a 45	46 a 50	Más de 50
-----	--------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	-----------

9.- ¿Cuánto gastaba diariamente en transporte antes de que entrara en funcionamiento el Mexibús?

1a5	6 a 10	11 a 15	16 a 20	21 a 25	26 a 30	31 a 35	36 a 40	41 a 45	46 a 50	Más de 50
-----	--------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	-----------

10.- ¿Cuántos transportes tomaba para llegar a su destino antes de que entrara en funcionamiento el Mexibús? ①②③④⑤

¿Cuáles? (Enlistar el trayecto)

<input type="checkbox"/>	Camión
<input type="checkbox"/>	Taxi
<input type="checkbox"/>	Metro
<input type="checkbox"/>	A pie
<input type="checkbox"/>	Bicicleta
<input type="checkbox"/>	Automóvil
<input type="checkbox"/>	Otros

11.- ¿Cuántos transportes toma para llegar a su destino haciendo uso del Mexibús? ①②③④⑤

¿Cuáles? (Enlistar el trayecto)

<input type="checkbox"/>	Camión
<input type="checkbox"/>	Taxi
<input type="checkbox"/>	Mexibús
<input type="checkbox"/>	Metro
<input type="checkbox"/>	A pie
<input type="checkbox"/>	Bicicleta
<input type="checkbox"/>	Automóvil
<input type="checkbox"/>	Otros

12.- Tiempo de espera, en minutos, para abordar algún Mexibús

1 a 3	4 a 7	8 a 10	11 a 15	15 a 20	Más de 20
-------	-------	--------	---------	---------	-----------

13.- ¿Cómo calificaría la comodidad dentro de la unidad?

Buena	Regular	Mala
-------	---------	------

<input type="checkbox"/>	Saturación
<input type="checkbox"/>	Ventilación
<input type="checkbox"/>	Limpieza
<input type="checkbox"/>	Manejo de los operadores

14.- ¿De los siguientes aspectos, cuáles considera usted que deberían mejorar en el servicio que presta el Mexibús?

<input type="checkbox"/>	Frecuencia de paso
<input type="checkbox"/>	Sistema de Cobro
<input type="checkbox"/>	Acceso a las estaciones
<input type="checkbox"/>	Incrementar la conexión con otros sistemas de transporte
<input type="checkbox"/>	Implementar nuevas líneas
<input type="checkbox"/>	Mejora de infraestructura
<input type="checkbox"/>	Seguridad en las estaciones
<input type="checkbox"/>	Otros:

15.- ¿Ha tenido problemas con el sistema de pago? (SI| NO)

¿Cuáles? \_\_\_\_\_

16.- ¿Considera que el precio del Mexibús es adecuado para el servicio que presta? (SI| NO) ¿Por qué? \_\_\_\_\_

17.- ¿Del 0 al 10 cómo evaluaría la seguridad que existe en las estaciones? \_\_\_\_\_ ¿Por qué? \_\_\_\_\_

18.- ¿Del 0 al 10 cómo evaluaría en términos generales el servicio que presta el Mexibús? \_\_\_\_\_ ¿Por qué? \_\_\_\_\_

19.- ¿Tiene alguna ruta opcional además del Mexibús? (SI| NO)

Si	¿Por qué prefiere hacer uso del Mexibús?
No	¿Si tuviera otra opción tomaría el Mexibús? (SI  NO) ¿Por qué?