



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
PROGRAMA DE POSGRADO EN CIENCIAS POLÍTICAS Y SOCIALES**

**LA MOVILIDAD DE PASAJEROS EN EL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO  
METRO 1997-2012, Y SU REPERCUSIÓN EN EL ÁREA METROPOLITANA DE LA  
CIUDAD DE MÉXICO.**

**TESIS  
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE  
MAESTRO EN GOBIERNO Y ASUNTOS PÚBLICOS**

**PRESENTA:  
JORGE ROSAS GUTIÉRREZ**

**TUTOR: Dr. Francisco José Díaz Casillas  
Adscrito al Programa de Posgrado en Ciencias Políticas y Sociales: UNAM**

**Ciudad Universitaria, D.F., Noviembre de 2013**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**\*\* DEDICATORIAS \*\***

**A mi Madre: María Guadalupe Gutiérrez Morales, por enseñarme a luchar hacia delante, por tu gran corazón y capacidad de entrega, pero sobre todo por enseñarme a ser responsable, gracias a ti he llegado a esta meta.**

**A DIOS, por ser mi principal guía, por darme la fuerza necesaria para salir adelante y lograr alcanzar esta meta.**

**Al Programa de Posgrado en Ciencias Políticas y Sociales de la Universidad Nacional Autónoma de México, por darme la oportunidad de aprender y forjarme como profesional.**

**A mi Tutor: Dr. Francisco José Díaz Casillas, por su paciencia y dedicación para la realización de esta Tesis.**

**A mis sinodales los Doctores: Pedro Moreno Salazar, Carlos Hernández Alcántara, Manuel Suarez Lastra y Luis Chías Becerril, por sus valiosas aportaciones y comentarios.**

## Contenido

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	5
 <b>CAPÍTULO I</b>	
<b>La política pública y la movilidad metropolitana de pasajeros en la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM)</b> .....	10
1.1 La Política Pública.....	11
1.2 Tipología de la Movilidad urbana en la Zona Metropolitana del Valle de México.....	13
1.3 Políticas Públicas que han favorecido el uso del automóvil.....	18
1.4 La Contaminación atmosférica generada por el Transporte.....	26
1.5 La Movilidad urbana sostenible y la Accesibilidad como una solución a la movilidad en la Zona Metropolitana del Valle de México.....	30
 <b>CAPÍTULO II</b>	
<b>La Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM): Historia, Metropolización, Geografía y Demografía</b> .....	39
2.1 Antecedentes históricos de la Ciudad de México.....	40
2.2 El Proceso de Metropolización de la Zona Metropolitana del Valle de México.	46
2.3 La Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) y su delimitación espacial actual.....	55
2.4 Aspectos demográficos actuales de la Zona Metropolitana del Valle de México.....	58
 <b>CAPÍTULO III</b>	
<b>El Sistema de Transporte Colectivo Metro</b> .....	63
3.1 Origen y antecedentes de los primeros Metros del Mundo.....	64
3.2 Historia de las políticas de transporte y su relación con la metropolización de la ZMVM.....	72
3.3 El Autobús de Transito Rápido como un sustituto del Metro.....	85
3.4 El Metro de la Ciudad de México en el Presente.....	94
3.4.1 Metro Ligero.....	94
3.4.2 Metro Pesado.....	99

## **CAPÍTULO IV**

<b>La ampliación de la Red del Metro como la mejor opción viable para solución a la movilidad de pasajeros de la ZMVM.....</b>	<b>122</b>
<b>4.1</b> Análisis del Plan Maestro del Metro y Trenes Ligeros.....	<b>123</b>
<b>4.2</b> Viabilidad del Sistema de Transporte Colectivo Metro.....	<b>138</b>
<b>4.2.1</b> Viabilidad Financiera.....	<b>138</b>
<b>4.2.2</b> Viabilidad Social.....	<b>147</b>
<b>4.2.3</b> Viabilidad Política.....	<b>152</b>
<b>4.2.4</b> Viabilidad Jurídica.....	<b>154</b>
<b>4.3</b> El Metro, como medio de transporte más eficaz para las grandes ciudades.....	<b>156</b>
<b>4.4</b> El Metro de México y los Metros del Mundo.....	<b>160</b>
<b>Conclusiones.....</b>	<b>167</b>
<b>Bibliografía.....</b>	<b>174</b>
<b>Anexos.....</b>	<b>184</b>

---

## INTRODUCCIÓN.

---

La prestación de servicio de transporte masivo de calidad es una de las principales demandas que los ciudadanos hacen al Gobierno en toda zona urbana, y la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) no es la excepción. Por lo que el presente trabajo de investigación se enfocara en explicarnos su importancia y repercusión en la movilidad. El objetivo general es de examinar las políticas metropolitanas de movilidad que operan en la ZMVM, analizando el impacto que ha tenido el STC-Metro en la movilidad de pasajeros y contrastándolo con la movilidad privada.

Este tema de investigación de la movilidad de pasajeros en el STC-Metro, es muy importante desarrollarlo, debido a que es una de las principales problemáticas de toda sociedad urbana de las dimensiones que tiene la Ciudad de México, este problema ya es equiparable al problema de la pobreza, la salud, el desempleo y la inseguridad, debido a que el aumento excesivo del parque vehicular (automóviles y transporte concesionado de baja capacidad) ha generado un problema de gran magnitud.

Aquí a la movilidad se le dio un enfoque desde las políticas públicas, que han sido las respuestas que el Estado da a las demandas de la ciudadanía, la investigación busca darle un giro que resalte la importancia del peatón en una ciudad donde todavía la movilidad gira en torno al automóvil, porque sus calles fueron hechas pensando en estos, lo que ha generado que el peatón se convierta en el actor más vulnerable, y el darle prioridad a este exige un cambio de paradigma, que es el de transporte a “Movilidad”, en el que el peatón debe ser el centro respecto a todas las decisiones de Gobierno en la materia. Ya que en la actualidad ser peatón es algo muy peligroso y significa un gran reto; donde los atropellamientos son la principal causa de muerte de niños y jóvenes.

Se necesita establecer un modelo de movilidad donde el peatón sea el “Rey” y no el automóvil, un modelo donde se pueda diseñar una ciudad más amigable que beneficie a millones de personas que andan a pie, con la ampliación de banquetas, andadores, corredores viales y señalizaciones de avenidas que beneficien más al peatón que los automovilistas. Además de la implementación de políticas públicas que impulsen la ampliación del Sistema de Transporte Colectivo Metro, para que la prestación de este servicio pueda actuar de contrapeso al número creciente de automóviles, ya que estos se han vuelto los principales enemigos del peatón.

Aquí se elaboraron algunas propuestas, para que los habitantes del ZMVM, pudieran depender menos del automóvil, principalmente en distancias cortas y donde también exista una política que promueva el auto compartido, con el propósito de disminuir el número de motores en la circulación. Aquí se enmarco que la movilidad colectiva es una necesidad, que está por encima de la privada, ya que para tener una ciudad con equidad se necesita que el Sistema de Transporte Colectivo Metro este por encima de cualquier otro sistema de transporte incluyendo los autobuses confinados.

En la hipótesis de la investigación, en ella se planteó que la movilidad a causa de la gran cantidad del parque vehicular, esta se ha pausado en horas pico hasta los 6 kilómetros por hora, lo que ha sucedido a causa de la preferencia que han tenido los Gobiernos que conforman la ZMVM, por construcción de grandes obras vehiculares como son la construcción de los 31 ejes viales, segundos pisos de periférico y viaducto, supervía, entre los más importantes, donde en vez de generar más espacio, este se ha visto reducido por el creciente número de autos producto que las nuevas vialidades han generado, al que se le ha llamado “Tráfico inducido”.

El Gobierno deberá de aplicar mejores políticas públicas, que reviertan la situación, con la finalidad de frenar ese estímulo al auto, que el mismo ha generado, ya que la ciudad se ha vuelto un lugar muy peligroso para los peatones, que no solo ha causado muertes, sino que ha aumentado los niveles de estrés, combinados con altos niveles de contaminación, que acarreado muchas enfermedades, deteriorando cada vez más la calidad de vida de la población. Estas políticas públicas de Gobierno se deben de encaminar en beneficiar las redes del Metro sobre otros medios masivos de menor capacidad como son el Metrobús y el Mexibús, ya que estos también han generado contaminación, y una gran cantidad de accidentes y muertes en los peatones.

El Metro desde su creación en 1969, es el que ha sido más amigable al peatón, ya que este fue creado con el propósito de beneficiar a la gente que no tenía auto, además que sus instalaciones han sido las más amables hacia el peatón. Por eso es urgente diseñar políticas públicas que reordenen el transporte tanto público como privado, con la reconfiguración de un nuevo Plan Maestro del Metro a las nuevas necesidades de la ZMVM.

En el primer capítulo su objetivo fue el de vincular los estudios de política pública en la movilidad metropolitana de transporte. Donde al no poder resolver todos los problemas de la sociedad, el Gobierno ha tenido que seleccionar los más importantes. Esto es porque los

recursos son escasos ya que los bienes se encuentran en cantidades inferiores a la demanda y no se dispone de una existencia suficiente de recursos para solucionar todas las posibles necesidades y deseos de los individuos, y para poder integrar la Agenda Pública el Gobierno tiene que seleccionar los problemas más crónicos a su consideración.

En la investigación, se justificó porqué se debe de implementar el Metro, como solución al problema de la movilidad dentro de toda la ZMVM, y que merece también estar dentro de la Agenda Pública de Gobierno en el Estado de México, ya que su transporte público masivo es escaso y el existente es muy deficiente. Donde lo ideal es que se pueda contar con un transporte colectivo digno y barato que beneficie a la mayoría de la población, esto generará una mayor calidad de vida en sus habitantes, debido a que la población de escasos recursos proveniente de la periferia tiene que pagar hasta un 40% de sus salarios y tiene que hacer recorridos de hasta 4 horas, ida y vuelta en sus viajes metropolitanos.

También se necesita impulsar de una movilidad sostenible que satisfaga en tiempo, que minimice los efectos negativos de su entorno y calidad de vida de las personas. Donde la movilidad sea vista como un medio para permitir a los ciudadanos, colectivos y empresas acceder a la multiplicidad de sus servicios, equipamientos y oportunidades que ofrece la ciudad. Alcanzando un mayor objetivo que es el de llegar al destino deseado en condiciones de seguridad, comodidad e igualdad y de la forma más autónoma y rápida posible.

El Segundo Capítulo su objetivo fue el de investigar el proceso de metropolización que ha tenido la ZMVM. Donde las zonas metropolitanas son una realidad en el mundo moderno y para poder solucionar el problema de la movilidad en una ciudad, se necesita comprender que la ciudad central y sus municipios periféricos forman un mismo todo, y para poder contrarrestar sus externalidades se necesitan soluciones integrales que no se olviden de los municipios más alejados de la zona metropolitana, ya que estos también contribuyen aportando población a la movilidad general de la ciudad.

Ignorar el concepto de *Área Metropolitana* es ignorar la verdadera dimensión urbana de lo que es la Ciudad de México, considerando sus ámbitos administrativos y políticos de ambas entidades federativas con el propósito de generar un ordenamiento urbanístico adecuado, un desarrollo integral deseado y un correcto dimensionamiento urbano que alcance un nivel adecuado.

En el Capítulo 3 su objetivo fue el de analizar la capacidad y eficiencia del STC-Metro en la movilidad de pasajeros en la ZMVM. Por lo que se realizaron comparaciones más detalladas entre este y los autobuses confinados del Metrobús y Mexibús, sus ventajas y desventajas, haciendo un balance, con la finalidad de saber cuál es el mejor transporte, que merece la ZMVM. También se revisó el contexto histórico del Metro a nivel mundial, desde sus orígenes en Londres, donde ya lleva 150 años de fundado, así como de su inventor, y el propósito por el que fue creado.

Hay que destacar que son pocas las ciudades a nivel mundial que poseen los recursos necesarios para poder construir un Metro en sus territorios, y la Ciudad de México es una de ellas. El Metro en la actualidad constituye el sistema de transporte masivo con mayor capacidad que cuenta la ZMVM para enfrentar la demanda de servicios de transporte. Permitiendo un desahogo a la carga de las vialidades y aminorando considerablemente el impacto ambiental”, además de ser el más barato ya que se puede llegar a cualquier punto de la ciudad con la mínima cantidad.

En el capítulo 4, su objetivo fue el de examinar la viabilidad del Plan Maestro del STC-Metro. Donde hay un gran número de bibliografía que nos indica la conveniencia de preferir el transporte público sobre el privado y de tener prioridad de transportes eléctricos anticontaminantes sobre los que usan gasolina.

Por lo que en el capítulo se hace la propuesta de que la mejor opción viable para la solución a la movilidad de pasajeros en la ZMVM, es ampliar la Red existente del Metro, aun por encima de cualquier otro sistema de transporte como lo son los Autobuses de Transito Rápido (Metrobús y Mexibús) y los autobuses convencionales que no tienen mucha capacidad y que son caros a la larga y son contaminantes. Como en la comida y en el ambiente hay una tendencia a nivel mundial de regresarse a lo natural libre de químicos. Así en el transporte.

Autores como Litman nos indican la importancia de que las redes del Metro aumenten en las grandes ciudades como lo es la ZMVM para que realicen más del 50% de los viajes totales. Lo que debe servir como un remedio contra el creciente aumento de automóviles y de remplazo de un gran número del parque vehicular del transporte público de baja capacidad.

También se revisó la viabilidad para seguir desarrollando el plan maestro del Metro en sus rubros de viabilidad financiera, viabilidad política, viabilidad social, y viabilidad jurídica con la finalidad de tener elementos necesarios y saber si es posible seguir construyendo más líneas del Metro. Donde se hace la propuesta de la actualización del Plan Maestro para que este también pueda llegar a los municipios conurbados más poblados del Estado de México, que son Ecatepec, Nezahualcóyotl, Tlalnepantla, Naucalpan y Chimalhuacán, entre los más importantes.

---

## **CAPÍTULO I: La política pública y la movilidad metropolitana de pasajeros en la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM).**

---

El objetivo del Capitulo es vincular los estudios de política pública en la movilidad metropolitana de transporte. En la Política Pública implica tener una gran imaginación para seleccionar la mejor solución al problema de la movilidad en la ZMVM. Estimando sus costos y posibles consecuencias, sobre todo afrontando las circunstancias ante la escasez de recursos, ya que la financiación para la construcción de más líneas del Metro es muy costosa.

Las políticas públicas deben ir encaminadas en favorecer el transporte público masivo sobre el transporte privado de baja capacidad, ya que el Gobierno al favorecer al transporte privado sobre el público ha favorecido a las minorías que usan el automóvil. Si los Gobiernos de la ZMVM no promueven una ciudad con equidad, favoreciendo a las mayorías que usan el transporte público como es el “Metro” sobre el privado, la calidad de vida de la ciudad seguirá descendiendo cada vez más.

En la teoría se nos dice que existen políticas públicas que son las respuestas que el Estado da a las demandas de la sociedad. Pero en cuanto a la movilidad, la realidad sería que el Gobierno no ha aplicado políticas públicas donde tome en cuenta las opiniones de la ciudadanía, sino más bien a aplicado políticas gubernamentales, como es el caso de la construcción del Metrobús y el Mexibús. Donde los Gobiernos no han tomado en cuenta las inconformidades de la ciudadanía, pero a pesar de esto los Gobiernos siguen construyendo más líneas de este transporte.

Desarrollar un capitulo acerca de la movilidad es muy importante, ya que el problema de la movilidad no solo se reduce al transporte, ya que este solo es una de las tantas formas de moverse en la ZMVM, también existen otros tipos de movilidad muy importantes como son los medios no motorizados, como son la bicicleta y el andar a pie, que son muy efectivos para distancias cortas, se debe de promover esta forma de movilidad para contrarrestar el excesivo uso del automóvil.

La movilidad es muy importante, ya que esta va implícita al ser humano y es parte de sí mismo, y se ponen al peatón por encima de los conductores del automóvil. A esta se le puede comparar a la movilidad que tiene la sangre dentro del organismo, la sangre transporta el oxígeno y los nutrientes a cada órgano dentro del cuerpo humano, si la sangre deja de transportar los nutrientes, el organismo muere, al igual es la movilidad dentro de la ciudad.

Gracias a la movilidad nuestra sociedad se mantiene viva, es un punto de vinculación, ya que a través de esta pueden llegar a sus destinos sus habitantes, como ejemplo tenemos a los obreros, que pueden llegar a las industrias, los estudiantes a las escuelas, los enfermos y heridos a los hospitales etcétera. Si el Gobierno no le da importancia en mejorar la movilidad a través de transportes públicos masivos, nuestra ciudad puede colapsar y como en el organismo humano puede generarse paros cardiacos. Por eso necesita desobstruir las arterias saturadas de automóviles y transportes de baja capacidad con transportes masivos de alta capacidad como lo es el Metro, que puede remplazar a más de mil quinientos automóviles por cada tren.

### **1.1 La Política Pública:**

Existen grandes problemas sociales en una sociedad urbana del siglo XXI, de las dimensiones de la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) por ejemplo, la pobreza, la salud, el desempleo, la inseguridad, la corrupción, y la contaminación entre los problemas más importantes. En los que en la actualidad también se suma la movilidad urbana, todos estos han tenido grandes reclamos de la sociedad, para que se creen políticas públicas que los puedan resolver o por lo menos aminorar, y todos estos necesitan de atención de parte del Estado.

Pero es claro que el Gobierno no puede resolver todos los problemas sino que selecciona solo unos cuantos para integrar la Agenda Pública, estos problemas se perciben comúnmente como merecedores de atención pública y como asuntos que caen dentro de la jurisdicción legítima de la autoridad gubernamental o del conjunto de cuestiones, a la que los agentes públicos están prestando sería atención en un momento determinado. Debe de haber seriedad en los problemas, ya que no todos logran imponerse a las barreras (Guardianes, grupos de interés), donde algunos actores tienen mayor capacidad para incluir, jerarquizar y excluir temas de la agenda, por lo que la “Agenda” llega a ser el resultado de un juego de poder, es decir por definición la Agenda es un proceso continuo que depende de la dinámica de las fuerzas sociales y políticas (Gómez J. 2010).

No necesariamente la Agenda Pública concentra los problemas más importantes y muchos de estos no llegan a esta y lo que se debe a que existen poderosos grupos de interés que se oponen a ello, esto lo podemos ver claramente en el problema de la movilidad y esto se da principalmente en el Estado de México. Aquí existen grupos de presión que impiden que la ampliación de la red del Metro entre en la agenda del Gobierno del Estado de México, a este tipo de grupos particulares (Pulpo camionero de microbuses y combis, fabricantes de automóviles) donde para ellos no es muy conveniente que el transporte público masivo llegue a esta entidad, principalmente el Metro con su baja tarifa que afectaría directamente a sus

intereses, pero ayudaría a muchos grupos vulnerables que viven en esta zona ya que el transporte en el Estado de México es muy caro y de mala calidad.

Del lado de la Teoría la Política Pública la podemos definir como:

“Es todo lo que los Gobiernos deciden hacer o no hacer” (Dye 2008).

“Es un curso de acción o de inacción gubernamental, en respuesta a problemas públicos: reflejan no sólo los valores más importantes de una sociedad, sino que también el conflicto entre valores. Las políticas dejan de manifiesto a cuál de los muchos diferentes valores, se le asigna la más alta prioridad en una determinada decisión” (Kraft y Furlong, 2006).

**Es en suma:**

- a) El diseño de una acción colectiva intencional.
- b) El curso que efectivamente toma la acción como resultado de las muchas decisiones e interacciones que comporta y, en consecuencia.
- c) Los hechos reales que la acción colectiva produce”. (Villanueva, L. 1996).

Toda Política Pública apunta a la resolución de un problema público reconocido como tal en la Agenda de Gobierno, ante la toma de conciencia del problema del transporte, existen numerosos debates sobre la necesidad de implantar políticas públicas que den mejores soluciones a la problemática de la movilidad dentro de la ZMVM.

Se necesitan acciones de Gobierno es decir políticas públicas que den respuesta a las demandas de los usuarios del transporte en toda la ZMVM a largo plazo, con un enfoque de derechos humanos deben ser pensadas, concertadas, planificadas correctamente, para que puedan ir en beneficio de todas y de todos, en especial de las personas que menos recursos tienen, ya que estas son las que más usan el transporte público y ejecutar estas políticas públicas son la obligación del Estado. Las Políticas Públicas con el enfoque de derechos humanos deben lograr el empoderamiento de los sectores excluidos para que todos puedan exigir sus derechos y la clave para una política pública con enfoque de derechos humanos es la corresponsabilidad y esto solo se puede lograr a través de una mayor participación social.

Sabemos que el Gobierno no puede resolver todo, solamente lo que es crónico y es crítico, por lo que las Políticas Públicas eligen prioridades, estas políticas son un reflejo de nuestra democracia, de que política debe recibir más recursos. Aunque el Gobierno tanto del D.F. como del Estado de México tenga que resolver el problema del transporte con recursos escasos, no lo justifica a construir únicamente Líneas de BRT, ya que hay avenidas y arterias donde el Metrobús no se da abasto, sino que también se necesitan líneas del Metro que benefician directamente a la población de menos recursos.

## 1.2 Tipología de la Movilidad urbana en la Zona Metropolitana del Valle de México.

La movilidad urbana es entendida como la necesidad o el deseo de los ciudadanos de moverse, por lo que se convierte en un derecho social que es necesario preservar y garantizar de una manera igualitaria (Metaix González C. 2010).

La movilidad urbana es muy importante para una ciudad de las dimensiones de la ZMVM, ya que sin esta sería imposible que nuestra ciudad pudiera desarrollarse económicamente y socialmente, para cualquier actividad que sus habitantes decidan desarrollarse. Pero deseada o no, es necesario que los ciudadanos se desplacen por la ciudad para acceder a ella: como trabajar, ir a la escuela, ir de compras, ir al cine, ir a los hospitales y al parque de diversiones. Así al finalizar el día se producen millones de desplazamientos en toda la ZMVM.

Encuesta Origen-Destino 2007 (Tabla 1)						
	Propósito del viaje	Viajes	%	Propósito del viaje	Viajes	%
	<b>Distrito Federal</b>	<b>11,085,896</b>	100.0	<b>Edo. Méx.</b>	<b>10,868,261</b>	<b>100.0</b>
1	Casa	4,902,186	44.2	Casa	4,947,473	45.5
2	Trabajo	2,795,716	25.2	Trabajo	2,792,576	25.7
3	Escuela	966,120	8.7	Escuela	975,572	9.0
4	alguien	676,584	6.1	Compras	546,259	5.0
5	Compras	528,855	4.8	alguien	522,283	4.8
6	diversión	300,801	2.7	diversión	312,055	2.9
7	Tramite	187,193	1.7	Tramite	197,811	1.8
8	trabajo	174,727	1.6	trabajo	94,707	0.9
9	Comer	84,591	0.8	Comer	47,367	0.4
	<b>ZMVM</b>	<b>21,954,157</b>				

Fuente: INEGI 2007

Movilidad no es sinónimo de transporte, sino que este, es un medio más para facilitar la movilidad de la ciudadanía. Aquí también cuentan los modos alternativos de moverse como lo es la movilidad por tracción y esta la podemos dividir en dos, la movilidad por tracción humana como lo puede ser caminar o ir en bicicleta y la movilidad por tracción animal, que serían los desplazamientos humanos a través del caballo o burro, que no es un medio de desplazamiento urbano, sino del campo.

Viajes por modo de Transporte Privado (Tabla 2)		
	Modo de Transporte	Porcentaje
1	Automóvil	92.3%
2	Bicicleta	6.4%
3	Motocicleta	1.4%

Fuente: SETRAVI 2007

Dentro de la movilidad urbana también se agrupa la movilidad motorizada, que se da a través de cualquier tipo de transporte que disponga de un motor, entre ellos podemos diferenciar dos tipos dentro de la ciudad: que es el Transporte Privado que agrupa el automóvil, que abarca la mayoría de viajes con un 92.3% de total y representan el 85% de las unidades destinadas al transporte de personas y sólo captan cerca del 20% de los viajes por persona, mientras que la Motocicleta solo representa un 1.4 de los viajes (Islas Rivera, V. 2006).

El transporte Público, lo podemos agrupar en dos grandes categorías que son el Transporte Público de Gobierno y el Transporte Público concesionado como lo son los Microbuses, Combis y Taxis. Estos representan la gran mayoría del parque vehicular, ya que Microbuses y Combis representan menos del 2% y en ellos se realizan cerca del 60% de los viajes por persona diariamente (Secretaría de Medio Ambiente. 2006).

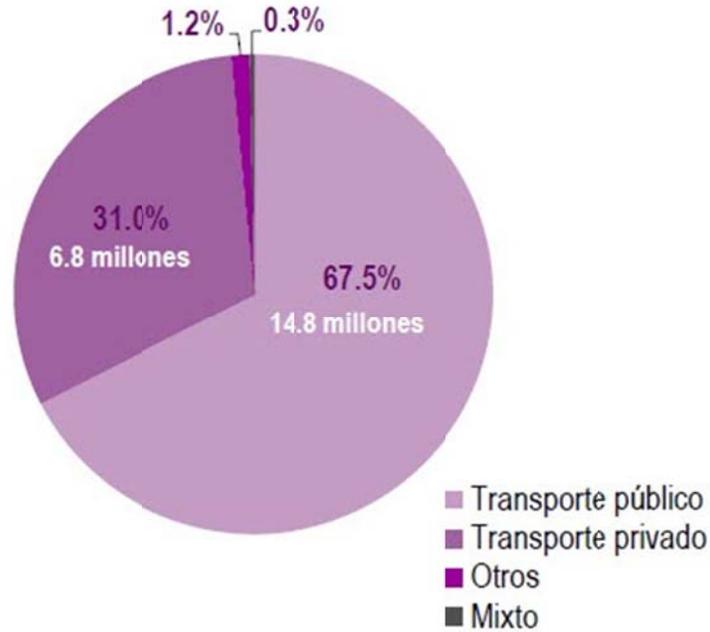
<b>Viajes origen-Destino realizados (Tabla 3)</b>		
<b>1</b>	Distrito Federal	58.4%
<b>2</b>	Estado de México	41.3%
<b>millones de viajes</b>		
<b>1</b>	Transporte Público	14,800,000
<b>2</b>	Transporte Privado	6,800,000
Fuente: SETRAVI 2007		

En el DF es donde se realizan la mayoría de los viajes de origen destino de toda la ZMVM representando un 58.4%, esto se podría explicar porque la gran mayoría del transporte público masivo se encuentra en el DF, mientras que el Estado de México posee un gran número de transporte público de baja capacidad.

En La ZMVM 53.5% de los viajes se realizan en Microbuses (existen más de 33,000 unidades circulando), 28.1% de los viajes en Metro, 10.7% en Autobuses RTP, 4.3% en Metrobús, 1.16% en Trolebuses, 1% en Tren Suburbano y 0.65% en Tren Ligero (ITDP 2012).

Con respecto al porcentaje del reparto modal, 28% de los viajes se hacen en automóvil (este ocupa más del 85% del espacio vial), mientras que el 48% de los viajes se realizaron en Transporte Público y el 24% en transporte no Motorizado que abarca bicicleta y transportarse a pie. Según la Encuesta Origen-Destino 2007 en la ZMVM se realizan más de 22 millones de viajes diarios y 2/3 partes se realizan en Transporte Público (ITDP 2012).

### Modo de transporte (Número de viajes y % del total)



FUENTE: Encuesta Origen-Destino 2007 (Grafica 1).

### Número de pasajeros diarios en transporte público

- Microbuses: 14.1 millones.
- Metro: 4.4 millones.
- Autobús suburbano: 2.2 millones.
- Autobús RTP: 612 millones.
- Metrobús: 244 millones.
- Otros: 275 millones.

Transporte público masivo de la ZMVM (Tabla 4)							
	Transporte	Extensión	Líneas	Estaciones	Parque Vehicular	Pasajeros diarios	Pasajeros por unidad
1	STC-Metro	226.4	12	195	362	7,600,000	2322
2	Tren Suburbano	27.0	1	7	20	140,000	2168
3	Tren Ligero	13.0	1	18	20	48,973	374
	<b>Trenes Urbanos</b>	<b>266.4</b>	<b>14</b>	<b>220</b>	<b>402</b>	<b>7,788,973</b>	
4	BRT Metrobús	105.0	5	170	336	640,000	160
5	BRT Mexibús	34.5	2	55	44	471,000	160
6	STE Trolebuses	203.6	8		290	250,000	100
7	Autobuses RTP	3,093.6	93		1,466	590,000	90
	<b>Autobuses</b>	<b>3,436.7</b>	<b>107</b>	<b>225</b>	<b>2,136</b>	<b>1,610,000</b>	
	<b>Total</b>	<b>3,675.1</b>	<b>120</b>	<b>445</b>	<b>2,538</b>	<b>9,398,973</b>	

Fuente: Elaboración Propia: Tomado como referencia las páginas web del STC-Metro, Ferrocarriles Suburbanos, Servicio de Transporte Eléctrico, Metrobús, Mexibús y RTP del Distrito Federal.

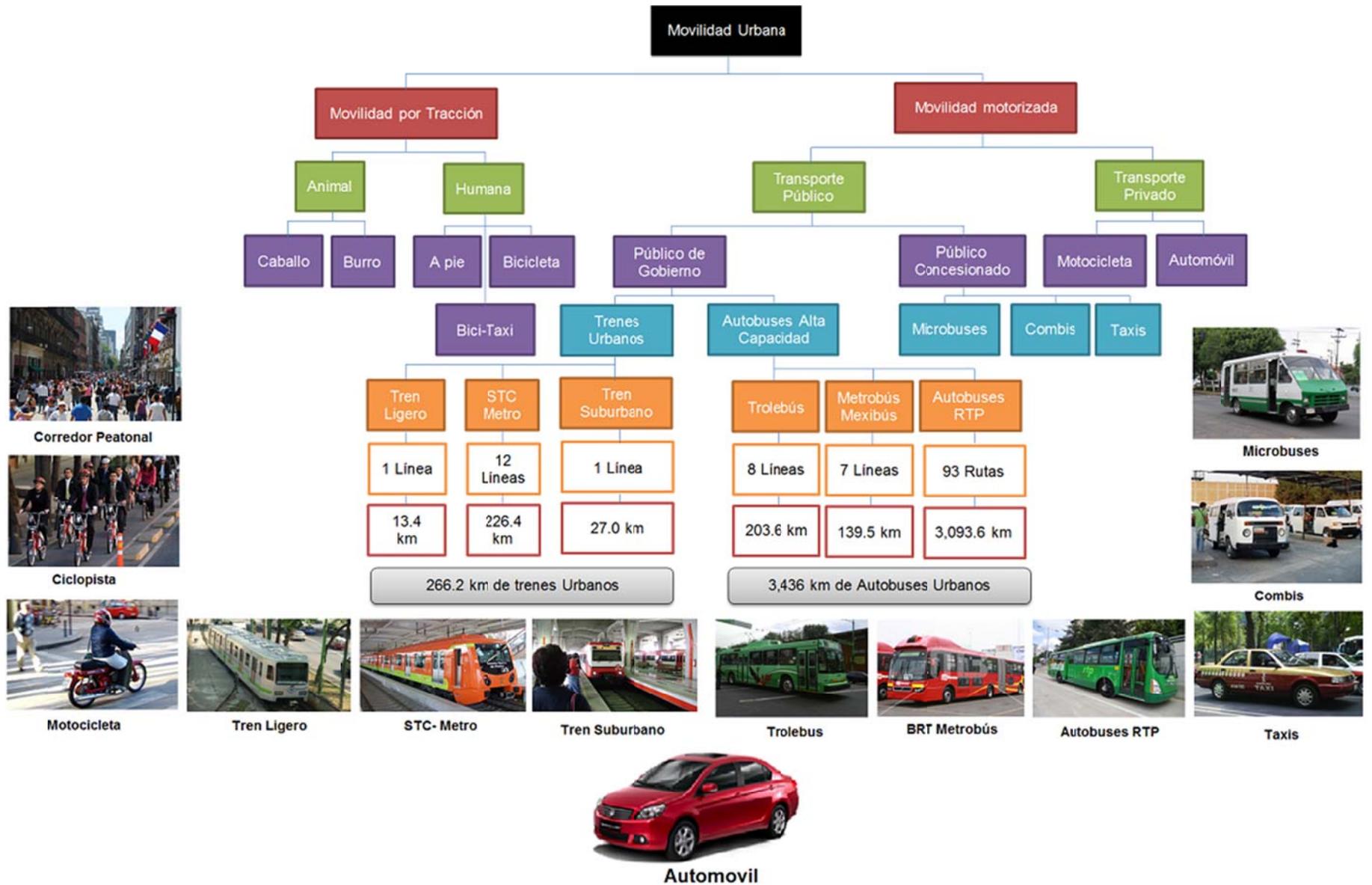
Según la Tabla 4 el Transporte masivo de la ZMVM se divide en dos grandes grupos: Los Trenes Urbanos que están conformados por el Metro, Tren Ligero y Tren Suburbano y suman entre los tres 266.4 kilómetros de vías y este tipo de transporte es el de más capacidad con él que cuenta nuestra ciudad. El segundo grupo es el de los Autobuses Urbanos donde el más importante es el Autobús de Transito Rápido, llamado Metrobús en el Distrito Federal y Mexibús en el Estado de México. Entre ambos suman 139.5 kilómetros de red y 225 estaciones, y los BRT, los Trolebuses y los autobuses RTP, son los autobuses urbanos y suman una red muy amplia de 3,436 kilómetros.

<b>Transporte Público Masivo por Entidad (Tabla 5)</b>						
	<b>Distrito Federal</b>			<b>Estado de México</b>		
	<b>Km.</b>	<b>Líneas</b>	<b>Estaciones</b>	<b>Km.</b>	<b>Líneas</b>	<b>Estaciones</b>
Metro	210.7	12	184	15.6	3	11
Tren Ligero	13.0	1	18	0	0	0
Tren Suburbano	7.5	1	2	19.5	1	5
<b>Trenes Urbanos</b>	<b>231.2</b>	<b>14</b>	<b>204</b>	<b>35.1</b>	<b>4</b>	<b>16</b>
Metrobús/Mexibús	105.0	5	170	34.5	2	55
Trolebús	258.7	10	-	0	0	0
Autobuses RTP	3,093.6	93	-	0	0	0
<b>Total</b>	<b>3,470.3</b>	<b>122</b>	<b>374</b>	<b>69.6</b>	<b>6</b>	<b>71</b>

**Fuente: Elaboración Propia:** Tomado como referencia las páginas web del STC-Metro, Ferrocarriles Suburbanos, Servicio de Transporte Eléctrico, Metrobús, Mexibús y RTP del Distrito Federal.

Tomando en cuenta los datos de la tabla 5, llegamos a la conclusión de que el transporte masivo del Edo Méx., es muy inferior al del Distrito Federal ya que en esta comparación ilustrativa nos revela un déficit de capacidad del transporte masivo de la Zona Metropolitana. Mientras el DF, cuenta con 3,470.3 km de transporte masivo para una población de 8.8 millones de habitantes, resultando en una capacidad de 2,558 personas por kilómetro de transporte masivo. En la Zona Metropolitana del Estado de México hay 319,088 habitantes por cada kilómetro de transporte masivo, pues sólo cuenta con alrededor de 69.6 kilómetros destinados al transporte masivo para 11.2 millones de personas.

# Tipos de Movilidades en la Zona Metropolitana del Valle de México



Corredor Peatonal



Ciclista



Motocicleta



Tren Ligero



STC- Metro



Tren Suburbano



Trolebus



BRT Metrobús



Autobuses RTP



Microbuses



Combis



Taxis



Automóvil

Fuente: Elaboración propia tomando datos del STC-Metro, STE-DF y la Setravi (Diagrama 1).

### **1.3 Políticas Públicas que han favorecido el uso del automóvil.**

El Automóvil es un gran consumidor de energía y de espacio en las ciudades, ocupan todos estos recursos para poder transportar a una persona. Las empresas automovilísticas desde hace décadas se han dedicado a estimular el deseo de poseer un auto a la ciudadanía y esto se da por las facilidades de compra a crédito y un arduo proceso de demostración en televisión, radio, periódicos, panorámicos e internet.

Esto ha llevado que progresivamente el automóvil gane terreno frente a los sistemas colectivos; se convierte en una extensión de la personalidad del hombre, y en un símbolo de su libertad, ya que puede usarlo en cualquier momento, para ir a donde quiera, sin límite de horario o distancia. La era del automovilismo con su producción en serie, promueve la ocupación permanente de una gran población trabajadora, dando lugar a un auge económico en los centros de trabajo donde se instala dicha industria; y esta crea una clase media con poder adquisitivo suficiente, que desea, casi como el comer, tener su propio automóvil.

Uno de los más relevantes urbanistas en los años 70s, Constantinos Doxiadis, resume sus observaciones sobre el transporte actual en la siguiente forma:

“Fabricamos millones de automóviles que presionan la ciudad, construimos carreteras y calles en todas partes, principalmente para aliviar la presión de las ciudades y luego nos preocupamos al encontrarlas congestionadas. Permitimos a los coches que entren a nuestras casas, comedores, cines y oficinas; solamente hemos protegido nuestras recámaras. Hemos visto el nacimiento de un nuevo centauro, mitad hombre y mitad coche, y nos estamos convirtiendo gradualmente, en una especie sin piernas. El centro de la ciudad se vuelve inhabitable. Construimos sistemas de transporte para huir hacia los suburbios, a una velocidad semejante a la proporcionada por la tracción animal y así, perdemos tiempo en transportarnos”.

Según el urbanista de la Universidad Autónoma Metropolitana, Emilio Duhau nos dice que una cantidad de población considerable de la ZMVM se ha automovilizado totalmente. Esta no viaja a través de otros medios de transporte, sino que su único medio es el automóvil y Duhau nos define población automovilizada como:

“No es la que dispone de un automóvil sino la que ha incorporado el automóvil como modo exclusivo de movilidad y acceso en sus prácticas cotidianas; es aquella población que no sólo dispone de uno o más automóviles sino de los recursos necesarios para utilizarlo en el desarrollo de todas sus prácticas cotidianas, por lo que ha abandonado prácticamente cualquier otro medio de movilidad”. (Duhau, E. 2008).

Lo más alarmante es que según Transparencia Mexicana (2013), es que la ZMVM, ya es la ciudad con más vehículos automotores a nivel mundial, superando a ciudades como Nueva York y Tokio, mientras que la capital cuenta con la tercera parte del total del parque vehicular de México.

### Avenidas más congestionadas del Distrito Federal



**Viaducto** (Figura 1)



**Periférico** (Figura 2)

Fuente: Reporte 98.5 FM

Las ciudades en México han sido replaneadas para los automóviles y la ZMVM no es la excepción, y esto se da por el afán de poseer un automóvil, esto estimulado por empresas automovilísticas, donde las políticas gubernamentales se han dedicado a construir más espacios para la llegada de nuevos automóviles como lo son los segundos pisos de periférico y viaducto, la súper vía, los distribuidores viales de san Antonio, Zaragoza y un sinnúmero de distribuidores viales más. Estas vías que son construidas esencialmente para que los automóviles puedan correr a mayor velocidad. Esto aumenta la peligrosidad de estas vías, lo que hace que la vida urbana sea más insegura para el peatón, además estas construcciones urbanas se construyen porque los transportes individuales exigen mucho más espacio, consumen más energía y atentan contra el medio ambiente en mayor medida que el transporte público.

El costo por favorecer en las políticas públicas al automóvil en la ZMVM ha sido muy alto, esto se ha visto reflejado por un crecimiento exagerado de su parque vehicular acompañado de su intensivo uso, generando costos sociales, económicos y ambientales que no son cubiertos exclusivamente por quienes manejan. Estos son transferidos a toda la sociedad y de acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2012). En 2008 la contaminación generada por la combustión de gasolina en la Ciudad de México estuvo ligada a 14 mil muertes por la mala calidad del aire (Secretaría de Salud, 2010 y Cervantes, 2009).

<b>Estimación de externalidades asociadas al uso del automóvil en Zonas Metropolitanas selectas de México, 2009 millones de pesos (Tabla 6)</b>						
	<b>Contaminación Local</b>	<b>Cambio Climático</b>	<b>Accidentes Viales</b>	<b>Congestión</b>	<b>Ruido</b>	<b>Total</b>
Valle de México	14,396	6,718	10,332	82,163	8,320	121,930
Monterrey	2,282	1,065	5,843	11,485	1,319	21,994
Guadalajara	2,795	1,304	4,970	10,635	1,615	21,319
Puebla-Tlaxcala	996	465	1,317	1,894	575	5,247
León	506	236	1,250	321	293	2,606
<b>TOTAL</b>	<b>20,975</b>	<b>9,787</b>	<b>23,712</b>	<b>106,498</b>	<b>12,123</b>	<b>173,095</b>

Fuente: Medina, 2012.

Por el uso excesivo del automóvil dentro de nuestro país ha habido pérdidas que representan 5,379 pesos por habitante o el equivalente a 4% del PIB total de cinco grandes áreas metropolitanas del país, que concentran al 40% de la población urbana nacional (Medina, 2012). La perspectiva futura en nuestro país, es que esta situación se puede agravar si el uso del automóvil en México continúa aumentando.

Las distintas políticas públicas tanto federales como locales han incentivado el uso del automóvil. A nivel federal, el uso del auto se ha facilitado gracias al subsidio a la gasolina, la falta de políticas nacionales de seguro obligatorio de daños a terceros, las políticas de apertura comercial para automóviles importados y los esquemas de crédito que facilitan la adquisición de automóviles. A nivel local en la ZMVM se ha invertido en infraestructura dedicada al automóvil (Segundos Pisos, Supervía), dejando de lado el ordenamiento, mejoramiento y ampliación de la oferta de transporte público y no motorizado (Medina 2012).

El modelo implantado de movilidad en la ZMVM de preferencia del transporte privado sobre el público, se ha convertido en el origen de muchos males endémicos que hoy sufre nuestra ciudad, y este modelo de movilidad instaurado es fuente de conflictos y desigualdades sociales. (Alcántara Vasconcelos, E. 2010).

Si alguien tiene la facultad establecer políticas públicas que limiten la propagación de los automóviles, es el Gobierno, en este caso los Gobiernos locales o estatales (Gobierno del Distrito Federal y del Estado de México). Es necesario limitar firmemente al automóvil particular ya que dentro de la ciudad es uno de los elementos más nocivos, ya que este ocupa más del 85% del espacio vial (ITDP 2012) y por si fuera poco los accidentes automovilísticos son la principal causa de muerte entre los mexicanos de población de 5 a 34 años de edad y la segunda causa de orfandad en México donde suman más de 24,000 muertes al año, 750,000 heridos graves que requieren hospitalización y suman más de 39,000 discapacidades al año y 3 de cada 4 mexicanos están expuestos a los riesgos que implica la convivencia con los autos en

las vialidades. En la rama de seguridad vial tanto lesiones, discapacidad y muerte por causa de tránsito cuestan más de 120 mil millones de pesos al año, donde según UNICEF nos dice que este dinero daría de comer a más de tres millones de niños (CONAPRA 2012).

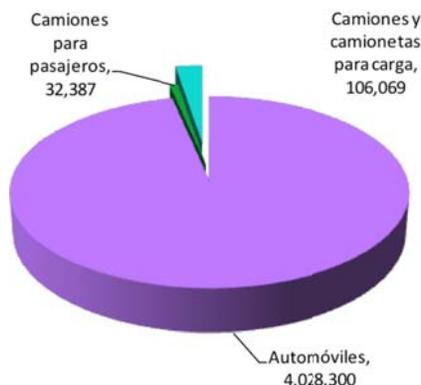
Si no se revierten las políticas públicas que están favoreciendo al transporte particular individual, la infraestructura vial que posee la ciudad seguirá saturada con congestionamientos viales y la contaminación seguirán persistiendo, esto lo hemos corroborado según datos del CTS México-Banco Mundial (2009), el 72% de los autos en circulación transportan únicamente a 1.3 personas en promedio, mientras que el grueso de los viajes a nivel nacional sigue realizándose principalmente en transporte público (49.48%). En segundo lugar en transporte no motorizado (25.93%), y a nivel mundial, el promedio ponderado por poblaciones es de 120 habitantes por automóvil, las ciudades mexicanas tienen un promedio de 4.1 habitantes por vehículo, lo que refleja la preferencia nacional por el transporte individual. Sólo en el extremo superior se encuentra Estados Unidos de América, que en promedio cuenta con 1.33 habitantes por auto (ITDP. 2012).

La población del Distrito Federal (DF) según INEGI en 2010 fue de 8.85 millones de habitantes y un parque vehicular de 4.2 millones lo que nos da una relación de 2.1 habitante por automóvil en el DF.

<b>Parque Vehicular en México 2010 (Tabla 7)</b>				
	<b>Ciudad</b>	<b>Habitantes</b>	<b>Automóviles</b>	<b>Autos/habitante</b>
<b>1</b>	Distrito Federal	8,851,080	4,028,300	0.46
<b>2</b>	Monterrey	1,135,550	462,481	0.41
<b>3</b>	Guadalajara	1,495,189	569,816	0.38
<b>4</b>	Chihuahua	819,543	261,506	0.32
<b>5</b>	Puebla	1,539,819	377,013	0.24
<b>6</b>	Querétaro	801,940	195,515	0.24

Fuente: Datos de INEGI, Estadísticas de vehículos de motor registrados, México, 2012.

### Parque Vehicular en el Distrito Federal 2010



Datos de INEGI, Estadísticas de vehículos de motor registrados, México, 2012, (grafica 2)

En el Distrito Federal el automóvil representa el principal medio de transporte vehicular, donde en 2010 existen un total de 4.2 millones de vehículos de motor registrados en circulación únicamente en el Distrito Federal (Castillos Ramos G. 2010):

- Automóviles (96.7%), poco más de cuatro millones.
- Camiones y Camionetas para carga (2.5%) 106.1 mil unidades.
- Camiones para pasajeros (0.8%) 32.4 mil unidades.

Ninguna ciudad de nuestro país tiene una densidad mayor de autos a la del Distrito Federal, lo que nos da la idea de que la Ciudad de México registra la mayor problemática del transporte vehicular en todo el país. El predominio del uso del automóvil se ha visto alentado por un sistema de transporte público deficiente.

**Traslado en la ZMVM en 2010 fue de:**

- Usuarios del transporte público: 0:58 minutos
- Usuarios del transporte privado: 0:41 minutos

Traslado en transporte en los municipios del Edo., Méx., al Distrito Federal tomó, en promedio:

- Usuarios del transporte público: 1:29 minutos.
- Usuarios del transporte privado: 1:06 minutos (Gaceta Oficial del D.F., 2010).

El aumento de tiempos en los traslados dentro de la ZMVM y el congestionamiento vehicular, sugiere una fuerte necesidad de modernizar el sistema de transporte público de la Ciudad de México.

Estas acciones de desarrollo del transporte público sugieren una fuerte necesidad de reorientar la asignación de recursos mediante un esquema de Administración Pública que asegure la transparencia y la rendición de cuentas. Sin embargo, la mejora del transporte público de la Ciudad de México a través de una reasignación de recursos (es decir, vía eliminación y transferencia de subsidios), es un proceso que requiere de voluntad por parte de la Administración Pública, así como de consenso entre los actores sociales.

Instrumentos para desincentivar el uso del automóvil a favor del transporte público comprenden:

- a) Liberar el precio de los estacionamientos, así como aplicar un impuesto adicional sobre el uso de los mismos.
- b) Regular el uso de las calles para estacionamiento en zonas estratégicas de la ciudad.

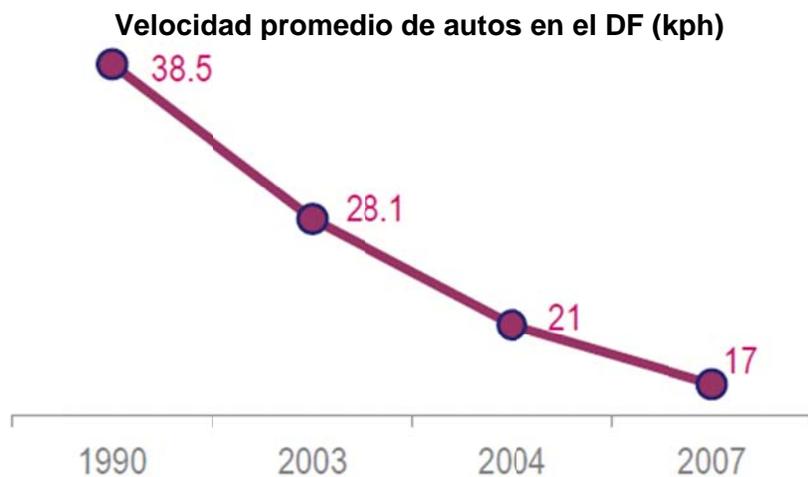
- c) Cobrar por el uso de vialidades públicas para estacionarse en zonas estratégicas.
- d) Construir estacionamientos con gran capacidad colindantes a estaciones terminales del Metro.
- e) Ampliar la infraestructura del Metro hacia afuera de la Ciudad de México (Castillos Ramos G. 2010).

En la ZMVM, 7 millones de personas aún no tienen automóvil para este 2013, sin embargo 70% del presupuesto se destina a infraestructura vehicular, donde se requiere en nuestra ciudad una democratización del espacio público ya no enfocándolo en el automóvil, sino en el peatón, donde tanto la sociedad y el Gobierno necesitan poner al peatón y al ciclista en el centro de las políticas públicas.

Según Jesús Sánchez del ITDP dice que la ZMVM se tiene una cultura de temor y respeto al automóvil. Pero De Anda nos dice que es necesario recordar que:

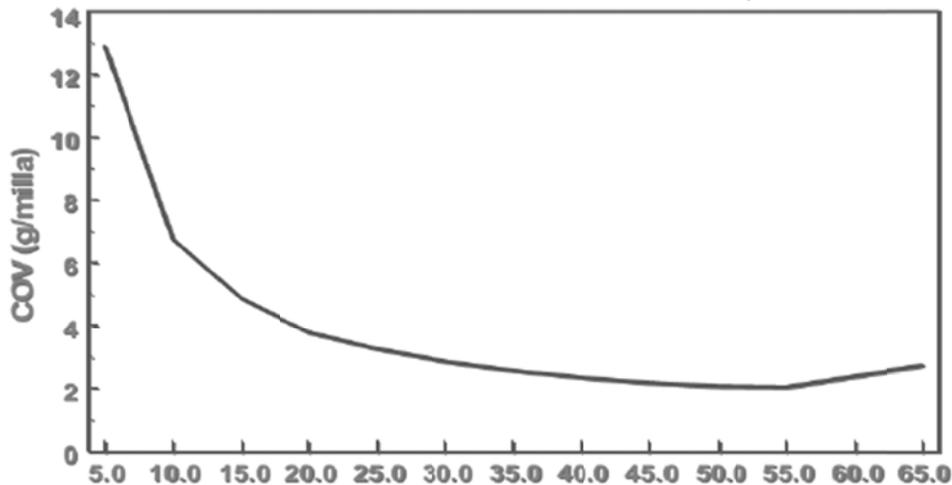
“El peatón tiene derecho de paso en cualquier lado porque pertenece a la Tierra, a su ciudad; el automóvil es un invasor que tiene 137 años en este planeta y el peatón desde hace 40 mil años que está sobre la Tierra y se mueve sobre sus pies” (Medina Ramírez, 2012).

Para este 2013 hemos visto claramente que los “Segundos Pisos”, en el Periférico no frenaron la tendencia a la baja de la velocidad promedio. El sexenio donde se construyeron los segundos pisos fue el sexenio 2000-2006 de Andrés Manuel López Obrador donde no se construyó ninguna Línea del Metro, sino que ese dinero (2,700 mdp) fue tomado de lo que le correspondía al Metro para continuar su Plan Maestro.



Seguir construyendo más infraestructura para el transporte particular nos llevó a la conclusión de que “más autos es igual a más congestión y más tiempo de traslado” y la “Saturación vehicular igual a Mayor contaminación”, ya que un vehículo que circula a 10 mph (16 km/h), casi la velocidad promedio actual de los autos en el DF contamina 233% más que uno que circula a 30 mph.

Tasa de emisión de hidrocarburos en función de la velocidad de desplazamiento del vehículo



Velocidad Vehicular: Millas por hora (COV= Compuestos Orgánicos Volátiles),

Fuente: “Revisión Crítica de Información sobre el Proyecto de Restricción Vehicular Sabatina”, Clean Air Institute y Secretaría del Medio Ambiente 2007 (Grafica 4).

Según la encuesta del Poder del Consumidor (2012) nos dice que los usuarios en la ZMVM están insatisfechos con el transporte público y esta encuesta nos revela que:

- 65% de los usuarios considera que la calidad del servicio es pésima o mala.
- 8 de cada 10 piensan que es inseguro.
- 9 de cada 10 creen que es incómodo.
- 7 de cada 10 creen que es lento.
- No existen programas de medición y seguimiento del nivel de satisfacción de usuarios de transporte público en la ZMVM, con la excepción del Metrobús.

Para poder crear un equilibrio del transporte público sobre al automóvil se necesitan crear políticas metropolitanas que hagan que trabajen de manera conjunta los Gobiernos del Distrito Federal y del Estado de México, para que diseñen políticas públicas que beneficien más al transporte público masivo. Como lo es la ampliación de la Red del Metro, ya que existen corredores donde el flujo de personas no puede ser satisfechas por rutas de autobuses confinados.

En la ZMVM las políticas públicas para promover el transporte público han sido débiles y fragmentadas, intermitentes y de baja capacidad principalmente en el Estado de México. Esto ha incentivado que los automóviles se propaguen con mayor facilidad, esto como resultado de que el transporte público sea solo un débil contrapeso en contra del automóvil.

Las ciudades de las dimensiones de la ZMVM en los países desarrollados han resuelto su problema de transporte público de la mano de las dos siguientes políticas públicas:

1. Expansión significativa de la red de Metro y trenes urbanos.
2. Firme regulación en el uso del automóvil.

La evidencia empírica a nivel mundial nos ha permitido comprobar que la expansión de las redes del Metro y de trenes urbanos genera una reducción mucho más efectiva en el uso del transporte privado. Esta permite aumentar notablemente la efectividad de políticas regulatorias al uso del automóvil (Grange C. 2010).

Si se quiere solucionar el problema del transporte en la ZMVM, las Políticas Públicas se tendrán que encaminar hacia la construcción de más líneas del Metro. De acuerdo a Lane el "Metro" (2008) pese a sus mayores costos de inversión y capital, normalmente logra reducir el aumento progresivo en el uso del automóvil, y además los sistemas del Metro proporcionan una mayor comodidad y rapidez que los autobuses y microbuses.

Según Partridge (2007) nos dice que el Metro tiene un impacto positivo sobre las ciudades y la calidad de vida que genera a sus habitantes, son bastante amplias, se obtiene que el cambio porcentual en la cantidad de empleos entre los años 1990 y 2004, para ciudades sin líneas de Metro, fue de 18,1%, mientras que en ciudades con Metro el cambio fue de 35,8%. Además la distancia media de viaje en ciudades con Metro tiende a reducirse con el tiempo, debido a la relocalización de actividades como comercio, servicios y vivienda en torno a los proyectos de Metro, es decir las localizaciones en torno al Metro se traduce en menores costos de combustible, menores tiempos de viaje y menos externalidades como contaminación y congestión.

Pero a pesar del que el Metro ha crecido en sus usuarios en 2012 y 2013 por la inauguración de la Línea 12 y compra de más trenes, este aun no logra convertirse en alternativa con relación al automóvil. Paralelamente a la ampliación del tren metropolitano, los autos también se expanden a tasas anuales que duplican, incluso, las del crecimiento poblacional en algunos años del período y en vez de disminuir su importancia en el reparto modal los automóviles aumentan su parque vehicular a un cuarto de millón por cada año (Navarro Benítez, B. 1993).

#### 1.4 La Contaminación atmosférica generada por el Transporte.

Uno de los más graves problemas del Transporte en la ZMVM es la contaminación que genera el transporte automotor, este equivale el 76% de las emisiones vehiculares que se generan en las arterias principales, donde existe un parque vehicular de 5 millones de vehículos, donde el automóvil ocupa el 85% del espacio vial. 7% de la flota está constituida por unidades de transporte público de pasajeros (Autobuses, Microbuses, Combis y Taxis) y el resto de los vehículos son unidades de carga, los cuales utilizan diésel en su mayoría (IMCO 2012).

<b>Emisiones de GEI y carbono negro por sector, ZMVM-2010 (Tabla 8)</b>					
		<b>Emisiones (t-año)</b>			
		<b>CO<sup>2</sup></b>	<b>CH<sub>4</sub></b>	<b>N<sub>2</sub>O</b>	<b>CN</b>
<b>1</b>	Fuentes Móviles	22,428,222	2,558	1520	1535
<b>2</b>	Industrial	11,899,876	497	15	165
<b>3</b>	Habitacional	4,539,236	597	10	18
<b>4</b>	Otras fuentes	3,044,400	6772	2332	289
<b>5</b>	Disposición de residuos	859,943	374,121	N/S	N/A
<b>6</b>	Servicios y comercios	845,392	70	2	3
<b>7</b>	Ganadería	N/A	13,150	40	N/A
	<b>Total</b>	<b>43,617,069</b>	<b>397,765</b>	<b>3,919</b>	<b>2,010</b>

Secretaría del Medio Ambiente Inventario de emisiones de la ZMVM 2010

En la Tabla 8 se muestra la fuentes principales que emiten Gases de Efecto Invernadero (Dióxido de Carbono CO<sup>2</sup>, Metano CH<sub>4</sub>, Óxido de Nitrógeno N<sup>2</sup>O y Carbono Negro CN) y estas son producidas principalmente por fuentes móviles del transporte, ya que este es un gran consumidor de energía, principalmente consumen gasolina, a través de motores de combustión. En el proceso de combustión se generan emisiones gaseosas, cuya nocividad depende de la fuente de energía usada.

<b>Flota vehicular de la ZMVM en 2010 por tipo de vehículo y combustible (Tabla 9)</b>						
	<b>Tipo de vehículo</b>	<b>Gasolina</b>	<b>Diésel</b>	<b>GLP</b>	<b>GN</b>	<b>ZMVM</b>
<b>1</b>	Autos particulares	3,061,791	2,053	2,556	13	3,066,413
<b>2</b>	Camionetas particulares SUV	756,307	4,347	4,336	22	765,012
<b>3</b>	Pick Up y camionetas de carga	407,772	11,081	6,437	7	425,297
<b>4</b>	Motocicletas	209,686	N/A	N/A	N/A	209,686
<b>5</b>	Taxis	200,557	204	8	0	200,769
<b>6</b>	Vehículos de carga pesados	90,841	53,084	19,061	5	162,991
<b>7</b>	Combis	44,062	1,581	144	14	45,801
<b>8</b>	Microbuses	15,097	1,681	14,351	496	31,625
<b>9</b>	Autobuses	964	45,346	698	1	47,009
<b>10</b>	Metrobús	N/A	233	N/A	N/A	233
<b>11</b>	Tractocamiones	N/A	69,782	N/A	N/A	69,782
	<b>Total</b>	<b>4,787,077</b>	<b>189,392</b>	<b>47,591</b>	<b>558</b>	<b>5,024,618</b>

Secretaría del Medio Ambiente Inventario de emisiones de la ZMVM 2010

En la tabla 9 se observa que los grandes consumidores de gasolina son los vehículos particulares entre los que tenemos los autos y las camionetas, y entre ambos consumieron 3.8 millones de litros durante 2010. Los grandes consumidores de diésel se encuentran los vehículos de carga pesados y los autobuses, con 98 mil litros durante 2010, mientras que los principales consumidores de Gas LP, se encuentran los vehículos de carga pesada y los microbuses.

La mayor parte de las emisiones que contribuyen al efecto invernadero son resultado de la quema de combustibles fósiles, a un consumo promedio diario de 45 millones de litros equivalentes de gasolina. De esta energía, las fuentes móviles que circulan por vialidades consumen el 44% y contribuye con el 42% (22.9 millones de toneladas de CO<sup>2</sup>-eq) de las emisiones totales. Una de las principales áreas de oportunidad para reducir la generación de GEI se identifica en las fuentes móviles que circulan por las vialidades, ya que la suma de las emisiones de los autos y camionetas particulares aportan cerca del 20% del CO<sup>2</sup>-equivalente total emitido en la ZMVM (Secretaría del Medio Ambiente 2012).

El Transporte público de la ZMVM, también es contaminante, pero aun así, sus emisiones no son comparables, a las emisiones generadas por los automóviles particulares. En efecto, si bien los autobuses emiten importantes volúmenes de contaminantes, éstos no son los más dañinos, como uno de los ejemplos más contaminantes tenemos a los taxis colectivos y de sitio, que son los transportes de pasajeros individuales que realmente más contaminan, dado el tipo de motor que usan (de gasolina). Además, basta recordar que existe una proporción de aproximadamente un vehículo de transporte público (considerando autobuses y taxis colectivos), por casi 20 del transporte privado.

En la ZMVM se ha sostenido que el transporte impulsado por electricidad (Metro, Tren Suburbano, Tren Ligero y Trolebuses) son "limpios", al igual que aquellos que usan celdas de hidrógeno, pero solo lo es en lo que respecta a su utilización, pero la realidad que esconde es otra, ya que para la generación de electricidad e hidrogeno se consume energía producida en centrales termoeléctricas alimentadas principalmente por hidrocarburos, pero hay que tener en cuenta que en México cuenta con 177 centrales generadoras de energía, donde las termoeléctricas representan el 44.80% de la generación, en tanto las hidroeléctricas el 22.17%, seguidas de las carboeléctricas que generan el 5.22% del total de la electricidad en el país, mientras que las nucleoeeléctricas contribuyen con el 2.74%, con menor capacidad están las Geotermoeléctricas con 1.92% de generación total y las Eoloeléctricas con sólo 0.171%. Un caso especial son los productores independientes que producen un alto porcentaje en relación

con las otras formas de generación, ya que aportan el 22.98% de la capacidad instalada (CFE, 2013).

La planta de energía eléctrica más importante que abastece a la ZMVM es la Termoeléctrica de Tula Hidalgo de la CFE, que es una de las más grandes de Latinoamérica y que genera 1546 Mega Watts (Explorando México, 2013). Obtener energía eléctrica a través de hidrocarburos, provoca daños a la atmósfera, ya que para producirla hay que obtenerla a través de la combustión de carbón, fuel o gas, cuya combustión afecta de diversas maneras al medio ambiente. Los productos y residuos volátiles que se difunden en la atmósfera son principalmente el dióxido de carbono, vapor de agua, óxido de azufre y de nitrógeno, que son la causa de una serie efectos perjudiciales, entre los que se pueden citar los siguientes:

- Efecto invernadero.
- Lluvia ácida.
- Contaminación del agua de los ríos y lagos.
- Destrucción del manto fértil del suelo y de gran parte de los bosques.

Una de las posibles soluciones a la contaminación generada por plantas termoeléctricas, es la promoción a la generación de electricidad por medios naturales, como son las plantas hidroeléctricas que en México, este tipo de plantas se deben ampliar en nuestro país, así como las geotérmicas y Eoloeléctricas, así como la racionalización de la energía.

El Sistema de Transporte Eléctrico, entre ellos el Metro, está contribuyendo a la contaminación en una forma indirecta, porque la electricidad que consume proviene de plantas termoeléctricas a base de hidrocarburos, donde las líneas más concurridas son las que registran los mayores ahorros de energía por persona, donde líneas como la 4 y la 6 del Metro son las que registrar el mayor gasto de energía ya que estas son muy poco usadas, donde líneas del Metrobús registrarían más ahorros de energía que estas dos últimas líneas del Metro.

Para depender menos de las plantas eléctricas, en especial de las Termoeléctricas que son altamente contaminantes, el STC-Metro busca generar electricidad con el aire que desplazan los trenes en los túneles e iluminar así sus 175 estaciones de manera sustentable. En este proyecto participan la Universidad Veracruzana, el CONACyT, y el Instituto de Ciencia y Tecnología del DF, que contemplan construir aerogeneradores abatibles y colocarlos en los túneles para que al paso de los trenes produzcan electricidad.

El invento se trata de:

“Se plantea colocar dos aerogeneradores entre estación y estación. Las hélices recibirán el aire y moverán un generador que producirá electricidad que luego será almacenada en baterías o suministrada para la iluminación. Cada aerogenerador lleva adjunto en la flecha un generador eléctrico que transforma la energía mecánica (de giro) en energía eléctrica; éstos, a su vez, mediante cables transmiten la energía directamente a la red eléctrica o a baterías. El prototipo consistirá en un aerogenerador abatible que se retraiga al paso del tren y cuyo diseño de las aspas sea tal que permitan que el sentido de giro sea el mismo cuando el aire las empuja que cuando el aire es extraído, aprovechando las dos corrientes de aire generadas por los trenes, empuje y succión”. El primer prototipo será instalado en la Línea 1 para las primeras pruebas.

Para en el ahorro de energía también se usará la energía solar, ya que el STC comenzó a instalar celdas solares en el exterior de 60 estaciones. También se está diseñando un sistema para que la estación Xola, de la Línea 2, pueda iluminarse sólo con energía solar. También el STC cambiara las 141 mil lámparas convencionales que existen en la red del Metro por lámparas de leds y celdas solares, donde ya se realizaron las primeras pruebas con lámparas leds en la estación Cuauhtémoc de la Línea 1. De lograrse estas metas, el STC-Metro podría participar en la venta de bonos de carbono del Banco Interamericano de Desarrollo (Ciudadanos en Red, 2010).

Es muy importante que el Metro obtenga cada vez más su energía de fuentes no contaminantes, para que realmente se pueda volver en un transporte totalmente anticontaminante, tanto en el uso como en su producción energética, donde se vuelva en un transporte sustentable, amigable al medio ambiente. Al llegar a estas expectativas pueda convertirse en un transporte modelo a nivel mundial.

## **1.5 La Movilidad urbana sostenible y la Accesibilidad como una solución a la movilidad en la Zona Metropolitana del Valle de México.**

Una de las necesidades primarias de las ciudades en el siglo XXI es la movilidad, donde esta problemática se agrava más en las ciudades de gran magnitud, como lo es la ZMVM que cuenta con 21.4 millones de habitantes y una extensión de 12,825 km<sup>2</sup>. La Ciudad de México desde sus orígenes no fue diseñada para que por sus avenidas y calles circulen vehículos motorizados a gran escala, sino que estos aparecieron en las primeras décadas del siglo XX, donde la intensidad del tráfico ha aumentado constantemente. Pero el problema que más agudiza la movilidad es el rápido aumento del número de automóviles particulares, ya que este para transportar a la población necesita un número igual de vehículos, de superficies de circulación y de estacionamientos, incomparablemente superiores a la de los otros medios de transporte intraurbanos (Gutiérrez de Mac Gregor M. T. 1983).

La movilidad por sí sola no ha logrado mejorar las condiciones del desplazamiento de la ZMVM, puesto que al incrementar el número de viajes se incrementan los accidentes de tránsito, la congestión y la generación de emisiones en la atmósfera.

La movilidad se refiere al:

“Movimiento físico, incluyendo el viaje realizado a pie, en bicicleta, transporte público, taxi, automóvil particular o cualquier otro modo motorizado. Ésta se evalúa en términos de distancia recorrida y velocidad; mientras más viajes se hagan, se puede llegar a más destinos” (Litman, 2003).

Una vez definida la problemática de la movilidad urbana, es necesario precisar lo que es Movilidad Urbana y esta se define como:

“Una estrategia que utilizan las personas para organizar su actividad diaria y que tiene como objeto principal conseguir la mayor eficiencia en el uso de las distintas infraestructuras del transporte” (C. Metaix González 2010).

“Conjunto de desplazamientos cotidianos de la población metropolitana sobre el territorio, desde todos los orígenes, donde el 14% de los gastos de los habitantes de la ciudad lo realizan en transportes y se estima que ocurren 35 millones de viajes diarios en la ZMVM”. (Islas Rivera, V. M. 2006).

Vemos que en las dos definiciones anteriores la movilidad puede ser definida como la estrategia en el desplazamiento de las personas o población en sus actividades diarias. Como dice la primera definición, es la estrategia que utilizan las personas para conseguir la mayor eficiencia

en el uso de las distintas infraestructuras del transporte, y estas se encuentran localizadas principalmente en el DF, mientras que el Estado de México se ha quedado muy rezagado.

Para poder tener una mayor eficiencia en la movilidad, la ciudadanía necesita disponer de mejores instalaciones en transporte colectivo y no en transporte particular ya que estas infraestructuras en poco tiempo se verán rebasadas debido a que este tipo de transporte consume una gran cantidad de espacio, por lo que se necesita cada vez más de una Movilidad Sostenible.

El termino desarrollo sostenible fue formalizado por primera vez en el Informe Brundtland, elaborado en 1987 por la Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo de Naciones Unidas, este documento define como:

“El desarrollo que satisface las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades” (OMS).

En la segunda cumbre de la tierra en 1992 en Rio de Janeiro, se dijo que al término de desarrollo sostenible se tenía que apoyarse sobre tres pilares que son lo económico, lo social y lo ambiental. Aplicando estos conceptos y objetivos al ámbito de movilidad urbana, tiene que asegurar, protección al medio ambiente, mantener la cohesión social y la calidad de vida de los ciudadanos y favorecer el desarrollo económico (Portal Rio+20).

El Modelo actual de movilidad en la ZMVM no cumple con estas condiciones. Sino que por lo contrario: provoca una serie de ruidos, principalmente el transporte motorizado, un alto grado de contaminación generada principalmente por el transporte público concesionado de baja capacidad como lo son los microbuses, combis y taxis. Generan una gran cantidad de accidentes, y todo esto influye de una manera negativa en la calidad de vida de los ciudadanos.

Movilidad Sostenible se define como:

“La Movilidad que satisface en un tiempo y con unos costes razonables, que minimiza los efectos negativos sobre el entorno y la calidad de vida de las personas” (Ley 9/2003 de la movilidad).

#### **Algunas claves de la Movilidad Urbana:**

- Movilidad no es sino un medio para permitir a los ciudadanos, colectivos y empresas accedan a la multiplicidad de servicios, equipamientos y oportunidades que ofrece la ciudad.
- Su objetivo es que los ciudadanos puedan alcanzar el destino deseado en condiciones de seguridad, comodidad e igualdad y de la forma más autónoma y rápida posible.

- Movilidad no es sinónimo de transporte, sino que el transporte es solo un medio más para facilitar la movilidad ciudadana.
- Dar solución a los problemas de tráfico, no es solucionar la movilidad urbana.
- Las políticas de movilidad tienen que ofrecer soluciones a todos los ciudadanos: peatones, ciclistas, personas con movilidad reducida, usuarios del transporte público, automovilistas (Metaix González C. 2010).

El giro al plan de movilidad que el GDF ha impulsado para mejorar la calidad de aire y de vida ha sido impulsar los corredores peatonales, incentivar el uso de la bicicleta del Metro y Metrobús. Restringir la circulación de autos viejos en ciertas zonas y apoyar con créditos el cambio de vehículos antiguos ampliar la instalación de parquímetros, apoyar con créditos el cambio de vehículos antiguos. Pero por el otro lado incentiva el uso del automóvil, al crear más infraestructura para este, como lo es la continuación de la Autopista Urbana Sur, segundo piso del Periférico de Viaducto-Tlalpan hacia Muyuguarda, así como del brazo elevado que correrá sobre Viaducto-Tlalpan hacia la salida a Cuernavaca, y sobre Periférico, crear la Autopista Urbana Oriente, que consisten en la habilitación de carriles centrales a nivel superficial, con algunos puentes vehiculares y un distribuidor vial en el cruce con Zaragoza (Obras en mi ciudad, Gobierno del Distrito Federal 2013).

En el plan de movilidad del GDF solo se han preocupado por darle prioridad a la movilidad independientemente del modo de transporte que se utilice. El GDF ha planteado a la movilidad urbana como un derecho humano y es un elemento clave para que la ciudad se modernice. Circular hoy en el DF representa una pérdida de 3.3 millones de horas hombre y a pesar de que las autoridades del GDF han hecho esfuerzos por hacer mega obras en materia de transporte, la realidad de la movilidad no ha sido resuelta.

Para poder transformar nuestra ZMVM en una ciudad saludable, equitativa, competitiva y sostenible se necesita renunciar al modelo urbano de desarrollo que fomenta el uso indiscriminado del automóvil. La tasa de motorización que es de 9.6% anual, en los últimos años ya supera a la tasa demográfica que tan solo es del 1.26% en el país, es decir cada vez hay más automóviles que niños, lo que ya acarreado problemas ambientales, económicos y sociales (CTS México, 2009 y CONAPO, 2006).

En la ZMVM diariamente viajan millones de personas donde en la mayoría de veces suelen ser periodos mayores a una hora y estos no son únicamente ya por la distancia, sino por los cada vez mayores congestionamientos. Por el creciente número de vehículos que ingresan a diario

en la ciudad. Todo esto se refleja en menos horas potenciales de trabajo y en una reducción considerable de la calidad de vida de los ciudadanos, lo que genera pérdidas económicas muy altas.

La Revista “El Poder del Consumidor”, que la realiza un grupo de organizaciones de la Sociedad Civil expertas en transporte y movilidad, realizan una encuesta de los modos de transporte en el DF haciendo la pregunta:

¿Te sientes identificado?

- 59% de los encuestados afirman que en los últimos años los tiempos de traslado en la ciudad aumentaron.
- 49% de la población destina más de dos horas al día en transportarse y consideran que esto cada día es peor.
- 6% consideró favorables la construcción de la Supervía y de los segundos pisos.
- 89% consideró que esas obras no tenían ninguna relación con sus necesidades de transporte.
- En términos generales se calificó al transporte público de incómodo por 67%, de inseguro con 61% y lento por 40%.
- 38.52% de los entrevistados consideran que el Microbús es el peor medio de transporte de la ciudad y el que más bajas calificaciones recibió.

La Movilidad es un elemento primordial para el desarrollo social y económico de los habitantes de la Cd. México. Urge una Ley de Movilidad, en la que la persona, es decir, el peatón sea el centro de la acción pública. Aprobando sus derechos a un libre tránsito y se pondere a los medios de transportes ecológicos y sustentables, que los ciudadanos de la ZMVM no solo tienen el derecho a moverse a lo largo y ancho de ella, sino a elegir con qué tipo de transporte quieren hacerlo.

La solución más óptima al problema de la movilidad es brindar mayor accesibilidad.

Accesibilidad se define como:

“La habilidad de llegar a los bienes, servicios, actividades y destinos deseados”, y se define mejor como: una facilidad de acomodo o conexión dentro de un espacio; el acceso es la meta final de la transportación (Instituto para políticas de Transporte y Desarrollo 2011).

## **La accesibilidad se ve afectada por cinco factores:**

1. La Movilidad.
2. Conectividad en el sistema de transporte (la transferencia modal directa y la densidad en las conexiones en tramos de viaje o en la red vial).
3. Uso de suelo (distribución geográfica de actividades y destinos).
4. Costos generalizados: tiempo, dinero, incomodidad y riesgo.
5. Perspectiva del usuario.

La dispersión de destinos comunes aumenta la movilidad necesaria para acceder a bienes, servicios y actividades, reduciendo de esta forma la accesibilidad. Lo que nuestra ciudad requiere es hacer más hincapié en la necesidad de servicios de transporte público masivo que inviten a los automovilistas a dejar sus coches en sus casas. Ofertando un servicio accesible, eficaz y fiable para el conjunto de la población, que reduzca el impacto de la congestión en carretera.

Para poder tener un transporte más accesible se necesita sistematizar el transporte público con el Metro a la cabeza. Donde exista una mayor conexión entre los diferentes tipos de transporte a través de intercambiadores modales (CETRAM<sup>1</sup> o Paraderos) que faciliten los desplazamientos de la ciudadanía y que estén íntimamente ligados a las interconexiones de las diferentes redes que lo forman. Los intercambiadores no son más que estaciones o puntos en los que convergen más de uno de los sistemas de transporte colectivo (Metro, Tren Ligero, Tren Suburbano, Metrobús, Mexibús, Trolebuses y Autobuses, etcétera). La facilidad de intercambio entre diferentes medios con itinerarios diversos, es un elemento clave en el desarrollo del transporte colectivo urbano, especialmente, con las redes de cercanías o interurbanas.

Lo que nuestra ciudad requiere en estos días, es el regreso de transporte público masivo de calidad que abarque la misma proporción que la extinta Ruta 100, donde el Metro juegue un papel importante, como un transporte central, ya que este es el único capaz de satisfacer la demanda de esas principales avenidas. Donde el Metrobús y resto de transporte público masivo, trabajen en manera conjunta con el Metro, como un alimentador de este, y no como un competidor. La finalidad es tener un transporte más accesible.

El ex jefe de Gobierno Marcelo Ebrard propuso en su momento hacer una red radial del Metro para aumentar la accesibilidad en la ZMVM:

---

<sup>1</sup> **CETRAM:** Centros de transferencia modal, llamados comúnmente paraderos, de los 45 CETRAM existentes en la Ciudad de México, 39 están ubicados en estaciones terminales de mayor afluencia de pasajeros del Sistema de Transporte Colectivo Metro.

“Líneas del Metro que vayan hacia el Estado de México como si fuera una red” en vez de un tren suburbano, que fue su primera Línea, donde fue muy costosa su construcción, y aparte de su tarifa de hasta 14 pesos, mientras que el Metro sigue siendo de 3:00 pesos.

La accesibilidad depende de la distancia y de la facilidad de desplazamiento desde el domicilio a la parada del autobús, y del autobús al Metro y desde ahí hasta el destino final, incluyéndose la subida y la bajada, así como la planificación del conjunto del itinerario. Para que el Metro pueda ser un transporte verdaderamente accesible, se necesita complementar con el resto de transportes masivos para que cumpla con todos los criterios de accesibilidad en todas las etapas de la cadena de transporte.

Según el Diccionario de la Real Academia Española, *accesibilidad* significa:

“Calidad de accesible”, accesible tiene varias acepciones, definiéndose como “que tiene acceso”, “de fácil acceso o trato”, o de “fácil comprensión, inteligible”.

La accesibilidad permite a los ciudadanos participar en las actividades sociales y económicas para las que se ha concebido el entorno construido, se trata de un:

“Conjunto de características que hacen posible que cualquier entorno, servicio, sistema de gestión o mantenimiento se diseñe, ejecute o sea apto para el máximo número de personas en condiciones de confort, seguridad e igualdad”.

En particular, esto ha de ser así para aquellas personas con alguna discapacidad. La accesibilidad puede entenderse en relación con tres formas básicas de actividad humana: movilidad, comunicación y comprensión.

Las tres sujetas a limitaciones como consecuencia de la existencia de barreras. Un transporte público accesible y convivencial ofrece un mayor grado de seguridad a sus usuarios y un transporte accesible garantiza un acceso seguro y confortable para todos los pasajeros. Un transporte será accesible cuando permita a las personas satisfacer sus necesidades y deseos de desplazamiento de forma autónoma (Vega Pindado, P. 2006).

En el presente capítulo llegamos a la conclusión de que el aumento de la flota vehicular, ha sido inducida por los Gobiernos del Distrito Federal y del Estado de México en la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM), ya que el “Tráfico Inducido”, consta de: “Más Calles”, más tráfico. Las soluciones en la ZMVM al problema del tráfico se enfocaron en como incrementar el espacio (creación de ejes viales) para que los autos circulen; y de cómo y dónde edificar nuevas calles, pasos a desnivel, distribuidores viales, segundos pisos y vías rápidas (Supervía). Pero todas estas soluciones fueron pensadas en función del automóvil. Esto no resuelve el problema del tráfico, sino que solo lo induce.

El “Tráfico Inducido”, es el nuevo y creciente tránsito de vehículos que las nuevas vialidades generan. El tráfico automovilístico se puede comparar a los gases en la física, ambos tienen una demanda creciente de espacio, es decir entre más espacio se les procura, más se expanden. Es por eso que al aumentar la oferta de las vialidades, el tráfico no hace sino aumentar y cubrir todas las arterias posibles.

Cuando las bondades de la nueva infraestructura vehicular resultan atractivas para los millones de autos que circulan en la Ciudad de México, estas nuevas arterias se convierten en nuevas vialidades congestionadas, esto sucedió en las construcciones de los segundos pisos de periférico, la Supervía poniente y el mejoramiento de Avenida Constituyentes.

El tráfico inducido lo podemos verificar en la Ciudad de México de la siguiente manera:

“Sus resultados muestran que cuando una vialidad permite reducir 6 minutos a un viaje que solía tomarnos 60, se genera un aumento del 3.8% del volumen del tráfico. Si el viaje solía durar 120 minutos la reducción de 12 crece en 7.6% el volumen de tráfico y en 11.3% para viajes de 180 minutos. Estos resultados indican que la construcción de nuevas vialidades en la Ciudad de México tiene beneficios limitados en el tiempo y que la estrategia de construir más calles para reducir el tráfico resultará, en el mediano y largo plazo, un fracaso”.

El uso del automóvil a ciertas horas y en ciertas zonas tiene un costo social que deberá ser pagado por quien lo genera, con la finalidad de reducir los alicientes para usar el automóvil. Donde seguir otorgando más espacio para los autos, como la principal solución a los problemas de transporte y congestión es inocente y contraproducente. Donde la solución deberá estar más encaminada en cómo transportar personas de manera eficiente y segura y no cómo pueden circular más los automóviles. Por la creciente creación de infraestructura vehicular del presente Gobierno del Distrito Federal el Banco de México nos dice que el parque vehicular en la ZMVM aumentará a una tasa anual de 5.0% en los próximos 20 años, por lo que seguirá aumentando la congestión vial y la contaminación.

Otro de los factores del crecimiento del parque automotor es el abaratamiento de muchos modelos de automóviles, esto se debe a que la producción de vehículos del país subió 24.1% y las exportaciones avanzaron 24.9% durante 2012, liderada por gigantes internacionales como lo son la Ford, General Motors y Chrysler; las japonesas Honda, Nissan y Toyota; la alemana Volkswagen y la italiana Fiat.

El tráfico automovilístico también es un reflejo del modelo económico que impera en nuestro país que es el "Neoliberal", ya que este promueve una cultura consumista, que nos dice que todo ciudadano debe tener un auto, es decir los ciudadanos de la ZMVM han perdido sus características de ser personas humanas individuales para pasar a ser considerados como una masa de consumidores a quienes se puede influir a través de técnicas de marketing, incluso llegando a la creación de "falsas" necesidades entre ellos.

El fenómeno consumista por el automóvil es insostenible en la ZMVM debido a que esto implica una sobreexplotación y sobresaturación de las calles y avenidas existentes, además este modelo consumista que se da principalmente en la ZMVM debido a un insuficiente y deficiente transporte público, ha conducido que ciudadanos pobres satisfagan su consumo a través de la compra de automóviles, dejando de suplir sus necesidades fundamentales ya que el mercado hace que se destinen los recursos a satisfacer a quienes pagan más dinero, esto nos explica porque se hacen más obras viales para la poca población que dispone de automóvil, en vez de construir transporte público masivo para los millones de personas pobres que no tienen automóvil.

La sociedad del consumo que invita a que cada ciudadano dentro de la ZMVM tenga un auto, tiene serios problemas económicos, éticos y políticos, ya que si cada ciudadano tuviera un auto dentro de la ZMVM, sus calles y avenidas se volverían intransitables y la contaminación inimaginable, este tipo de consumismo hacia el automóvil inicio con Henry Ford que se llamó Fordismo a este prototipo se le llama la creación de automóviles en serie, y es el símbolo del capitalismo porque aumento la división del trabajo y se redujeron sus costos aumentando la circulación de la mercancía, en este caso los automóviles.

La crítica a este tipo de sociedades viene dada por el efecto de manipulación de la información, al objeto de "moldear" al consumidor para convertirlo en el "consumidor ideal" que pretenden las empresas, que tienen el poder de hacerlo.

En la actualidad existe un deseo popular cada vez mayor de poseer un auto, producto del insuficiente transporte público existente en el Distrito Federal, y del casi nulo transporte masivo

que existe en el Estado de México, esto se acompaña con una manipulación de la mercadotecnia y publicidad que ha vuelto al automóvil como un bien muy codiciado que da estatus, prestigio y un mayor nivel económico, por lo que nuestras ciudades han tenido que ser planeadas para los automóviles y no para los peatones.

El objetivo de la movilidad es que los ciudadanos puedan alcanzar su destino deseado, en un tiempo razonable, además de seguridad, comodidad e igualdad, pero este objetivo está muy lejos de alcanzarse, esto se ha debido a que el Gobierno ha apostado principalmente hacia el transporte individual que beneficia a una pequeña parte de la población y no a las mayorías que no tienen auto.

Para poder alcanzar una mayor movilidad para los 21 millones de habitantes en la ZMVM, los Gobiernos de la ZMVM tendrán que apostar únicamente hacia el transporte colectivo y no al individual como lo ha estado haciendo, ya que estas infraestructuras en poco tiempo se verán rebasadas, debido a que este tipo de transporte consume una gran cantidad de espacio, por lo que se necesita de una firme regulación en el uso del automóvil realizando una significativa expansión de la red de Metro.

---

## **CAPÍTULO II: La Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM): Historia, Metropolización, Geografía y Demografía.**

---

El Objetivo del Capítulo II es Investigar el proceso de Metropolización que ha tenido la ZMVM, desde sus orígenes, remontándonos a la creación del Distrito Federal, desde la separación de la Ciudad de México del estado del mismo nombre, enfocándonos principalmente en los orígenes de su metropolización en la década de 1930. Donde la explosión demográfica se da a partir de la década de 1950 producto del crecimiento económico que experimenta nuestro país después de la segunda guerra mundial. Con el famoso Milagro Mexicano, donde hubo una migración del campo a la ciudad. Las ciudades mexicanas comenzaron a crecer como nunca lo habían hecho anteriormente, en especial la ZMVM es donde se estableció, la industria, universidades, aeropuertos, hospitales, parques de diversiones etcétera, es decir se constituyó en un polo económico que atrajo a millones de personas del interior de la república.

Es importante desarrollar un capítulo que nos hable, de la historia y de la población que habita en la zona geográfica donde se desarrolló la investigación, y saber cómo se ha ido conformado la ZMVM hasta nuestros días. Para poder establecer políticas públicas de movilidad es necesario conocer las dimensiones de la ciudad y de su población, de cómo se concentra y como podría el transporte influenciar en su crecimiento. Además de las diferencias que existen entre las tres entidades que conforman la ZMVM, es decir es importante comprender espacialmente donde está ocurriendo el problema de movilidad, por eso es necesario hacer un estudio más detallado de lo que es la actual ZMVM.

Según INEGI (2010) México tiene 112.3 millones de habitantes. Donde las dos entidades con mayor población son el Estado de México con 15.1 millones de habitantes y el Distrito Federal con 8.8 millones de habitantes (Ambas Integrantes de la ZMVM) y el Estado de Hidalgo tiene una población de 2.6 millones de personas y se encuentra en el lugar 17 en población a nivel nacional.

La mayoría de la población de México se encuentra concentrada en las 56 Zonas Metropolitanas que existen en nuestro país, que tiene una población de 62.6 millones de habitantes, es decir el 55.7% de la población total. Las Zonas Metropolitanas se han vuelto una realidad a nivel mundial. Los municipios centrales de muchas ciudades del país han tenido una influencia notable directa en sus municipios aledaños, que tienen un alto grado de integración social y económica o son relevantes para la política urbana y de la administración.

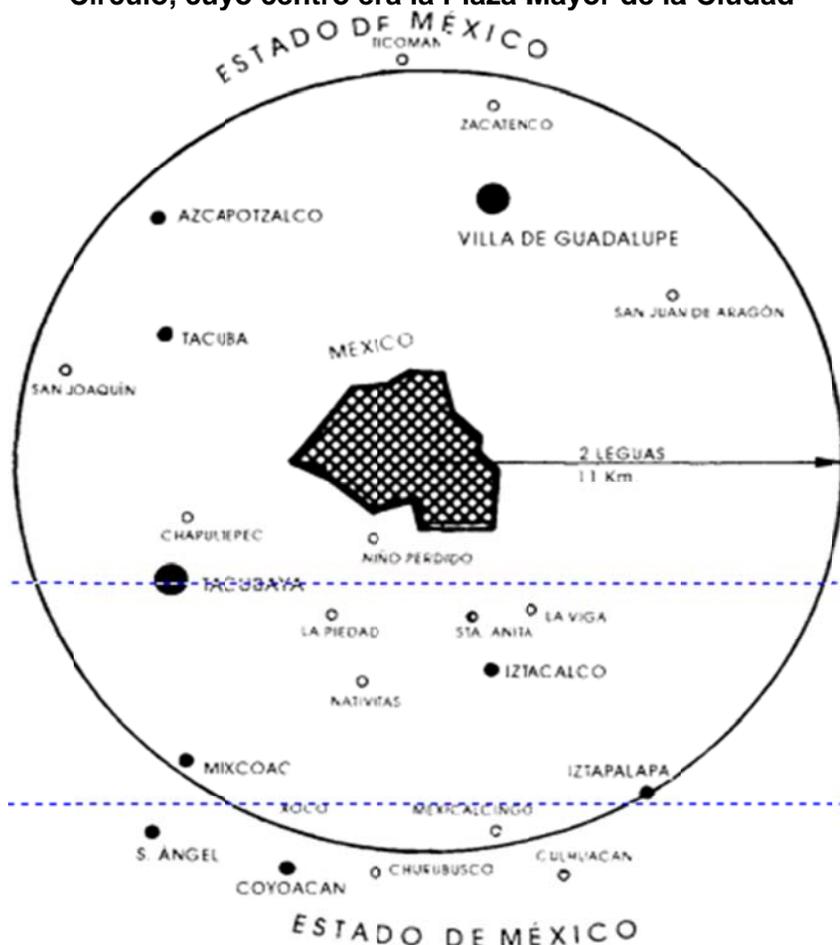
## 2.1 Antecedentes históricos de la Ciudad de México.

### El Distrito Federal en 1824 (Año de su creación Constitucional)

Una vez consumada la Independencia de la Nueva España, el 27 de septiembre de 1821, la nueva nación se pasó a llamar México, al igual que la provincia central y su capital. En esos momentos la ciudad solo abarcaba el tamaño de la actual delegación Cuauhtémoc, y del 20 al 23 de julio de 1824, se discutió acaloradamente sobre el lugar donde quedarían ubicados los supremos poderes de la República

Hubo una propuesta para trasladar los poderes de la unión a la ciudad de Querétaro, es decir, establecer el Distrito Federal en dicha ciudad por ser geográficamente, el punto medio del país. La mayoría del Congreso Constituyente aprobó que la residencia de los Poderes de la Federación se estableciera en la Cd. México. El 20 de Noviembre de 1824 que se crea el Distrito Federal (DF), que no perteneciese a ningún Estado en particular, así evitando la influencia excesiva de un Estado sobre los demás de la federación (Red Ilce 2013).

### Círculo, cuyo centro era la Plaza Mayor de la Ciudad



Fuente: Sánchez Córdoba Atlas de Historia de México 1993 (Mapa 1).

El Distrito Federal de 1824 solo comprendería un círculo, cuyo centro fuera la plaza mayor de esta ciudad y marcaba un radio de dos leguas es decir 11 kilómetros, con una extensión territorial de 121 km<sup>2</sup> aproximadamente y estaba rodeado totalmente por el entonces, vasto Estado de México. Se conformaría por 6 municipios que son: 1. La Ciudad de México (Capital), 2. Tacuba, 3. Tacubaya, 4. Azcapotzalco, 5. Mixcoac y 6. Villa de Guadalupe, y es así como la Ciudad de México se tuvo que separar del Estado del mismo nombre, para convertirse en la capital del país y sede de los poderes federales y las provincias pasan a ser Estados (Sánchez Córdoba H. 1993).

Para 1837, durante el Gobierno centralista el DF se suprime y se convierte en el Departamento de México y aumenta su área territorial a 220.6 km<sup>2</sup> y vuelve a ser reintegrado al territorio del Estado de México cuya capital fue en la mayoría de veces la Cd. México. Pero este cambio constante de administraciones causaba grandes molestias a los habitantes del DF y ciudades circunvecinas como Coyoacán, Iztapalapa, Xochimilco, entre otras las cuales debían estar literalmente persiguiendo las oficinas administrativas del Estado de México, ya que estas podían cambiar de sede con mucha facilidad y de igual manera perder los tramites que estuvieran llevando. Esta es la razón por la que ayuntamientos como el de Coyoacán piden al Gobierno federal que se les fije como sede administrativa el DF y por ende la Cd. México, con la intención de mantener una sede permanente en el Valle de México y evitar el viaje hasta Toluca y para 1855 la Prefectura de Tlalpan perteneciente a la Provincia de México recibe el apoyo del Gobierno federal y es incorporada por decreto al DF.

En 1846 se establece la segunda república federal que duro hasta 1853, en este periodo se restableció la constitución federal y con ello vuelve a reaparecer el Distrito Federal y los departamentos vuelven a ser Estados. Pero durante la segunda república central que duro de 1853 a 1855 Antonio López de Santa Anna expandió la superficie del DF de 220.6 km<sup>2</sup> hasta aproximadamente 1,700 km<sup>2</sup> anexando grandes zonas rurales y montañosas del Estado de México, con el fin de controlar los pasos montañosos estratégicos hacia la ciudad. En el periodo de 1855 a 1860 durante los Gobiernos liberales el congreso constituyente redacta la Constitución Federal de 1857 y en esta suprime al DF, creando en su lugar el Estado del Valle de México pero eso no ha ocurrido hasta la fecha ya que este Estado solo se formará siempre y cuando los supremos poderes federales se trasladen a otro lugar (Silva Badillo 1984).

Este primer arreglo del DF por parte de los Gobiernos Liberales causo problemas serios en los años posteriores ya que no se había definido un territorio mayor al círculo de dos leguas para el DF y esto hizo pensar que de crearse no sería un Estado factible y que tuviera capacidad para

sustentarse por sus propios impuestos, contar con fuentes de alimento y agua suficientes para su población y lugares adecuados, para depositar los desperdicios que genera. Siendo estas las condiciones necesarias para la creación de cualquier Estado nuevo de la federación, es así como luego de la Guerra de Reforma, el 6 de mayo de 1861. El Presidente Benito Juárez por un decreto amplía el territorio del DF, para hacerlo viable como Estado, esto con el pesar del Estado de México (Hira de Gortari G, Frayuti Ayala A. 1998).

El decreto de la ampliación del DF fue muy mal visto por el Gobierno del Estado de México ya que perdía municipios importantes, aunque pudo conservar algunos municipios del norte como lo son Tlalnepantla y Ecatepec los cuales se habían incluido en la propuesta original de ampliación del DF durante el Constituyente de 1857 y en el sur logró conservar los territorios municipales de Huitzilac y Cuernavaca que se encontraban al sur del volcán del Ajusco dentro del Valle de México. Por lo que este decreto de parte del presidente Juárez logró darle cierta viabilidad a la erección del Estado del Valle de México, pero al carecer de un órgano de Gobierno central, se hacía inviable un cambio de régimen, internamente las leyes que le regían dependían en su mayoría del Congreso del Estado de México y en algunas partes del Congreso de la Unión (Romero Quiroz J. 1977).

Posteriormente se tuvo que fragmentar el Estado de México para restarle poder, para evitar que la federación corriera peligro, ya que la experiencia centralista fue un caos que provoco rebeliones en diferentes Estados y provoco la separación de Texas y la perdida de territorios del Norte. Finalmente el Estado de México fue desmembrado y con su territorio fueron fundados los Estados de Guerrero, el 27 de Octubre de 1849, el Estado de Hidalgo el 15 de enero de 1869 y el Estado de Morelos el 17 de abril de 1869. Para el mismo año la Ciudad de México ocupa una superficie de 1,532 km<sup>2</sup>, agregándose las colonias de Santa María la Ribera y en él se consignan 13 garitas: Nonoalco, Vallejo, Peralvillo del pulque, San Lázaro, La Viga, Candelaria, Niño Perdido, Belem, la Teja, Calvario, San Cosme y Buena Vista. La población es de entonces 300 mil habitantes (ICA 1997).

En 1898 existían problemas territoriales de la Ciudad de México con el Estado de México y Morelos y sus límites territoriales se vuelven a modificar y el DF por el conducto del presidente Porfirio Díaz, se vuelve a ampliar mediante el decreto del Diario Oficial de la Federación del 23 de diciembre de 1898. Mediante convenios se fijan los nuevos límites precisos entre el DF y los Estados de México y Morelos, llegando su superficie a 1,479 km<sup>2</sup>.

---

## El Distrito Federal en 1900

---

En 1900 se fijan los límites definitivos del DF que perduran hasta el día de hoy, que tienen una superficie de 1,483 Km<sup>2</sup>, y 23 de esos ocupaba el área urbana de la Ciudad de México, con una población de 541 mil habitantes.



Fuente: Sánchez Córdoba, "Atlas de Historia de México" 1993 (Mapa 2).

El Distrito Federal de 1900 estaba conformado territorialmente por 5 municipios.

1. **Municipio de México** (Municipio central).
2. **Guadalupe Hidalgo:** Azcapotzalco (Pueblos Ticomán y Zacatenco).
3. **Tacubaya:** Mixcoac, Santa Fe y Cuajimalpa (Pueblo de la Piedad).
4. **Tlalpan:** Iztacalco, Iztapalapa, Coyoacán, San Ángel (Nativitas, Churubusco y Culhuacán).
5. **Xochimilco:** Tláhuac, Milpa Alta, Mixquic y Tulyehualco (ICA 1997 pp. 44).

Para 1903 se separa totalmente el Gobierno interno del D.F., del Gobierno del Estado de México, dándole facultades legislativas al Congreso de la Unión, así por ejemplo el código civil para el DF abarca también el fuero común, como ocurría en cualquier territorio federal (Mc Gowan, Gerald L. 1991).

Para el cumplimiento de la Constitución de 1917 se expide la Ley de Organización del Distrito y Territorios Federales, que mantuvo las disposiciones del decreto de 1899 en lo relativo al Distrito, reformas posteriores al artículo 73 donde se suprimió el régimen municipal y el Gobierno del DF pasó a manos del Presidente de la República, quien lo ejercía por conducto de un jefe del departamento Central y en el Constituyente de 1917. El presidente Carranza propone ampliar el territorio a todo el Valle de México para hacerlo viable, pero este es rechazado de tajo por los representantes del Estado de México y de otras entidades. Al final se mantiene el estatus del Valle de México como el Estado que se formaría al dejar los poderes federales. La Ciudad de México aunque deja de ser de forma implícita una parte de la federación, pasando en su lugar a formar el Distrito Federal.

<b>Población de la Ciudad de México de 1521 a 1920 (Tabla 10)</b>			
<b>Año</b>	<b>Población</b>	<b>Extensión km<sup>2</sup></b>	<b>Municipio</b>
1521	200,000	12	1
1869	300,000	220	1
1895	474,860	-	1
1900	541,516	142.1	1
1910	720,753	142.1	1
1920	906,063	142.1	1
Fuentes, Atlas de Historia de México 1993 y Censos de Población y Vivienda de 1895 a 1940			

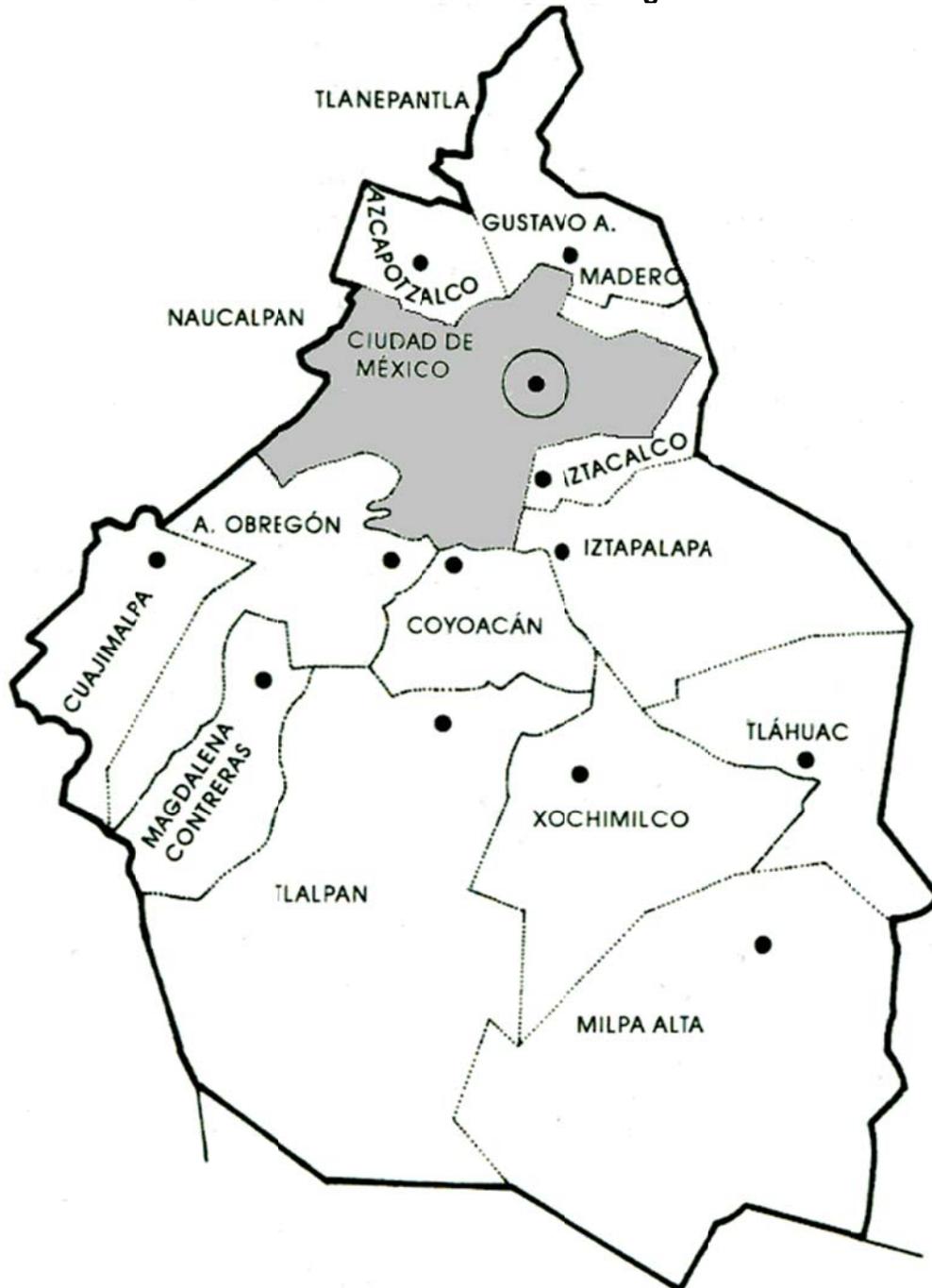
La tabla 10 muestra la evolución histórica poblacional que ha tenido la Ciudad de México antes de su proceso de Metropolización que iniciaría hasta la década de 1930.

---

## En 1929 se crea el Departamento del Distrito Federal (DDF)

---

Dicho Distrito se dividió en 13 Delegaciones



Fuente: Sánchez Córdoba, "Atlas de Historia de México 1993" (Mapa 3).

El Distrito Federal de 1929 quedó conformado por 13 delegaciones que son la Ciudad de México (Delegación Central), Álvaro Obregón, Azcapotzalco, Coyoacán, Cuajimalpa de Morelos, Gustavo A. Madero, Iztacalco, Iztapalapa, Magdalena Contreras, Milpa Alta, Tláhuac, Tlalpan y Xochimilco.

## 2.2 El Proceso de Metropolización de la Zona Metropolitana del Valle de México.

El concepto de “**Zona Metropolitana**” fue desarrollado en los Estados Unidos a partir de 1920, aunque posteriormente evolucionaron los términos para definirla y prevaleció el número de sus habitantes y para 1950 se definió como Zona Metropolitana a:

“Uno o más municipios contiguos con, por lo menos una ciudad de 50 mil habitantes, se consideraron también los municipios integrados en su desarrollo económico y social con la ciudad central. Posteriormente se han incorporado diferentes variables y algunos criterios como, su extensión territorial, actividades económicas, densidad poblacional, integración de los municipios hacia la ciudad central, así como la distancia física entre los centros de población” (Rodríguez, 2004).

Las Zonas Metropolitanas son una realidad en el mundo moderno y para poder solucionar el problema de la movilidad en una ciudad, se necesita comprender que la ciudad central y sus municipios periféricos forman un mismo todo. Para poder contrarrestar sus externalidades se necesitan soluciones integrales que no se olviden de los municipios más alejados de una Zona Metropolitana, ya que estos también contribuyen aportando población a la movilidad general de la ciudad.

El primer intento en México para clasificar sus Zonas Metropolitanas lo realizó Luis Unikel en 1976 donde el siguió una definición establecida por un panel de expertos nombrado de las Naciones Unidas en 1966.

Luis Unikel (1978), define a la **Zona Metropolitana** como:

(...) “la extensión territorial que incluye a la unidad político-administrativa que contiene la ciudad central<sup>2</sup>, y las unidades político-administrativas contiguas a ésta que tienen características urbanas, tales como sitios de trabajo o lugares de residencia de trabajadores que se dedican a actividades no agrícolas y que mantienen una interrelación socioeconómica directa, constante e intensa con la ciudad central, y viceversa” (Unikel, 1978: 118).

El concepto de Zona Metropolitana de Luis Unikel encaja bien en la realidad que vivía en la década de los setenta la ZMVM que constaba con 15 delegaciones en el Distrito Federal y 11 municipios en el Estado de México, donde los municipios de Nezahualcóyotl, Ecatepec, Tlalnepantla y Chimalhuacán, que desde la década de los setenta a la actualidad se han convertido en “*Ciudades dormitorio*” por el desplazamiento de sus habitantes hacia el Distrito Federal donde tienen su lugar de trabajo.

---

<sup>2</sup> **Ciudad Central:** Hace referencia a las 4 delegaciones centrales que conforma el DF (Benito Juárez, Cuauhtémoc, Miguel Hidalgo y Venustiano Carranza).

Para 1930 la Ciudad de México ya rebasa el millón de personas, donde el 98% de la población se concentraba dentro de los límites de la delegación central llamada Ciudad de México (Hoy Cuauhtémoc, Venustiano Carranza, Miguel Hidalgo y Benito Juárez) y el 2% habitaba en las delegaciones Azcapotzalco y Coyoacán. En esta década, que el crecimiento urbano sobrepasa el núcleo central o ciudad central e inicia el proceso metropolitano de la Ciudad de México hacia las villas de Tacubaya, Tacuba, La villa, San Ángel e Iztacalco, y es en esta década donde el Gobierno Federal decide reconfigurar la administración interna del DF, eliminando los ayuntamientos que lo conformaban, uniéndolos bajo el Gobierno de la entidad, denominada el “Departamento Central” (Esquivel Hernández M).

Para los años cuarenta según Luis Unikel (1978) la expansión de la ZMVM continua y se le integran a la delegación central de la Ciudad de México otras tres delegaciones más a las anteriores (Azcapotzalco y Coyoacán) que son Gustavo A. Madero, Iztacalco y Álvaro Obregón dando un total de 6 delegaciones.

De 1940 a 1970 México experimenta un crecimiento económico nunca antes visto en su historia estimulada por la segunda guerra mundial con un ritmo de crecimiento sostenido, basado en un mercado cautivo que le proporcionaba la política proteccionista diseñada por el Estado, que trajo como consecuencia el desarrollo de empresas sin competitividad con el exterior, pero le impidió la creación de una verdadera industrialización moderna y este crecimiento se divide en dos partes:

- a) Crecimiento hacia afuera:** (1940-1956) basado en el dinamismo del sector primario, esta política se define como crecimiento sin desarrollo, ya que el número de industrias del país aumentó, pero sin la base sólida que es la libre competencia, de 1940 a 1945, el PIB creció a un ritmo de 7.3 índice nunca alcanzando en el México posrevolucionario y de 1947 a 1952 creció con un promedio anual de 5.7%, con un gran crecimiento en la producción de la energía eléctrica y el petróleo, también de la industria manufacturera y de construcción.
- b) Crecimiento hacia adentro:** (1956-1970) vía sustitución de importaciones, es decir, México debía producir lo que consumía, contrayendo la estabilidad de precios y ajustándose a los problemas productivos y en este periodo el PIB creció 6.6 promedio anual (Villarreal R. 1988).

En la década de los cincuenta el papel que la Cd. México juega en la economía, la convierte en el lugar de destino más importante de las corrientes migratorias nacionales, por lo que la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) inicia su proceso de crecimiento metropolitano y

demográfico espectacular superando los 3 millones de personas. Esto es estimulado por la expansión económica de la posguerra, esto acelero los movimientos de población migrante y esto provoca un crecimiento de su marcha urbana hacia los municipios aledaños del Estado de México, agregándose las delegaciones Iztapalapa y dos municipios que son Tlalnepantla de Baz y Naucalpan de Juárez, dando un total de 7 delegaciones y 2 municipios, (Observatorio Urbano de la Ciudad de México, 1996). Producto de este acontecimiento se construye Ciudad Satélite en el municipio de Naucalpan a 14 kilómetros de distancia de la capital, donde sus primeros habitantes llegaron en 1957, (Esquivel Hernández M).

En la década de los sesenta se agregan a la ZMVM, las delegaciones de Cuajimalpa, Tláhuac, Tlalpan y Xochimilco, y los municipios de Chimalhuacán y Ecatepec, dando un total de 11 delegaciones y 4 municipios, (Unikel, 1978). El factor que contribuyó a desviar la dinámica poblacional hacia los vecinos municipios del Estado de México, se da por la política de no autorización de nuevos fraccionamientos en el Distrito Federal y de limitación de las zonas industriales, implementada por el entonces Regente de la Ciudad Ernesto P. Uruchurtu en 1964. También las autoridades del Estado de México han sido las responsables de acelerar el proceso de expansión de la metrópoli hacia su territorio, al promover desde los años cuarenta, hasta nuestros días con incentivos de todo tipo, creación de fraccionamientos industriales y habitacionales, centros comerciales, política que se sigue aplicando con gran énfasis en la actualidad (Iracheta 1984).

En 1970 con el decreto de la Ley orgánica de 1970, la delegación central de la Ciudad de México se fragmenta en 4 delegaciones dando origen a las delegaciones actuales de Cuauhtémoc, Venustiano Carranza, Miguel Hidalgo y Benito Juárez completando las 16 delegaciones actuales. Para la década de los setenta la ZMVM agrega a su territorio la delegación Magdalena Contreras y los municipios de Nezahualcóyotl, Huixquilucan, La Paz, Atizapán de Zaragoza, Coacalco, Cuautitlán y Tultitlán, dando un total de 15 delegaciones y 11 municipios (Covarrubias, 2000).

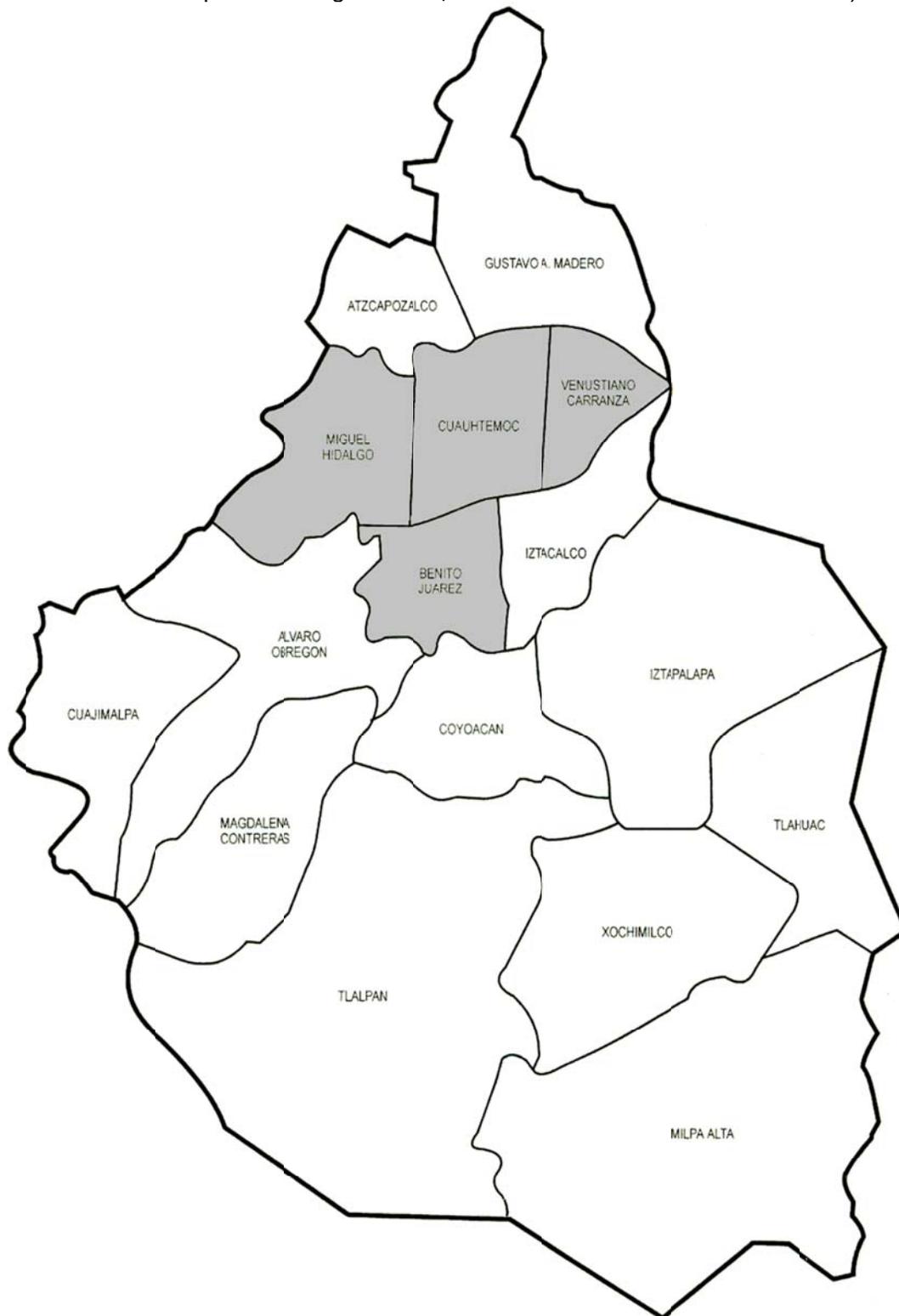
En los setentas también existieron asentamientos populares, estos ocuparon grandes extensiones principalmente en el oriente del Estado de México y fueron de grandes proporciones, pero que carecían de servicios básicos por lo que no eran adecuadas para el uso urbano entre los que están los municipios de Nezahualcóyotl, Ecatepec, Chalco y Chimalhuacán que son los grandes crecimientos populares.

---

## División Política del Distrito Federal de 1970 <sup>3</sup>

---

Conformado por 16 Delegaciones (Que se mantiene hasta la actualidad)



Fuente: Elaboración Propia (Mapa 4).

---

<sup>3</sup> En Gris la Delegación de la Ciudad de México que se fragmenta en 1970 en cuatro delegaciones.

Para la década de los ochentas, el DF era todavía la entidad más poblada de la República Mexicana con más de 8 millones de habitantes y a la ZMVM se le agregan la delegación Milpa Alta y los municipios de Chalco, Chicoloapan, Cuautitlán, Izcalli, Ixtapaluca, Nicolás Romero y Tecámac dando un total de 16 delegaciones del Distrito Federal y 17 municipios en el Estado de México. En 1985, buena parte de la población de las delegaciones más afectadas por el sismo de 1985 se fue a residir a las delegaciones del sur de la Ciudad de México y municipios del Estado de México.

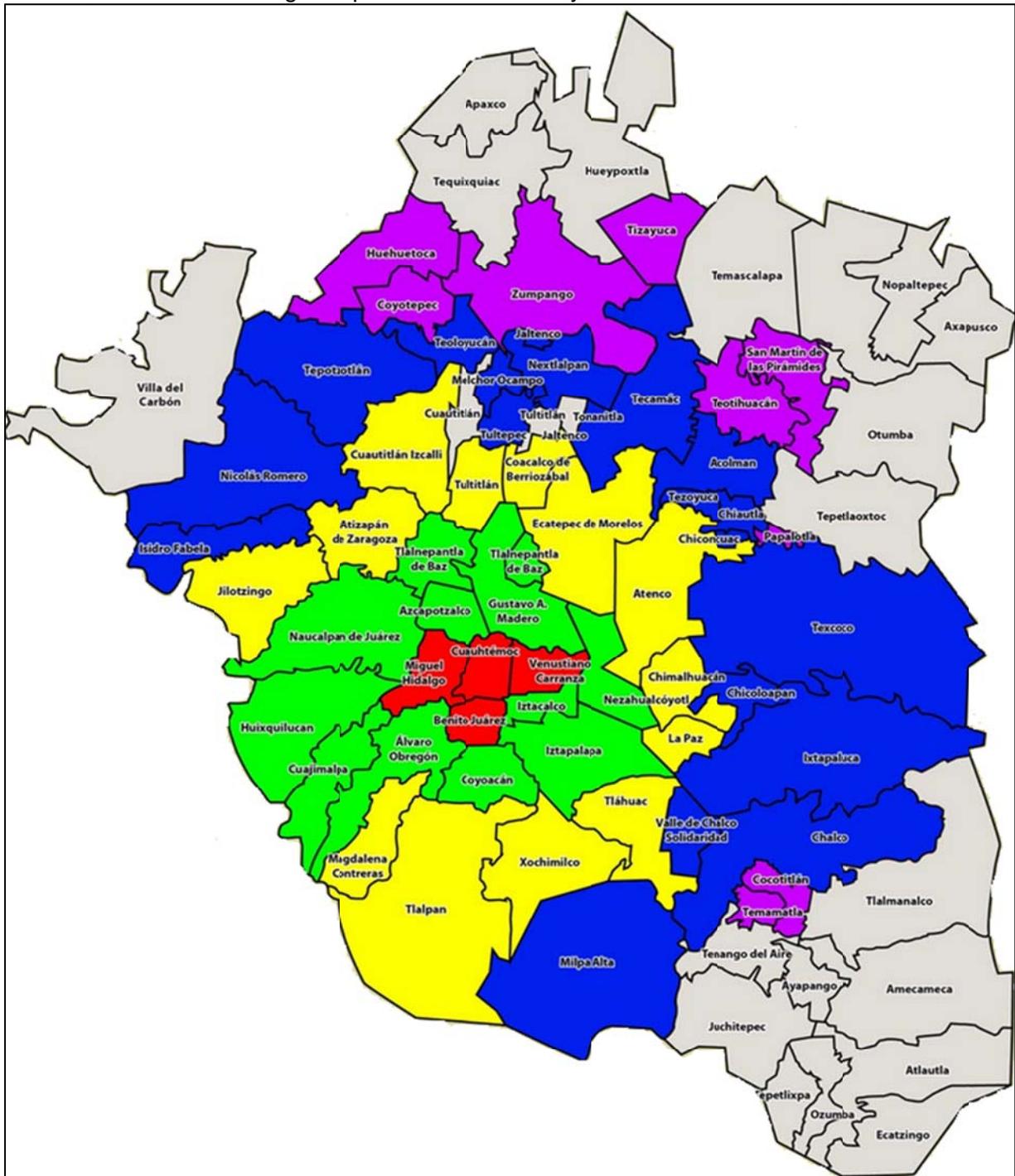
Para 1990 la ZMVM sigue creciendo a grandes pasos e incorpora 10 municipios del Estado de México, que son Acolman, Atenco, Jaltenco, Melchor Ocampo, Nextlalpan, Teoloyucán, Tepotzotlán, Texcoco, Tultepec y Zumpango, sumando 16 delegaciones y 27 municipios en el Estado de México, para dar un total de 43 municipios y delegaciones; este inmenso territorio ya abarcaba 4,687 km<sup>2</sup> (Covarrubias, 2000).

En 1995 a la ZMVM se le agregan otros 11 municipios, 10 en el Estado de México que son Chiautla, Chiconcuac, Cocotitlán, Coyotepec, Huehuetoca, San Martín de las Pirámides, Temamatla, Teotihuacán, Tezoyuca y Valle de Chalco y por primera vez se le agrega un municipio en el Estado de Hidalgo llamado Tizayuca, llegando a la suma de 16 delegaciones, 37 municipios en el Estado de México y 1 municipio en Hidalgo. En esta segunda mitad de la década de los noventa ya registra saldos migratorios cercanos al equilibrio y se reduce su crecimiento del Distrito Federal que tiene una población de 8.4 millones de habitantes mientras la Zona Metropolitana tiene 8.3 millones de habitantes.

Las demandas por mayor autonomía de los residentes del Distrito Federal hicieron que en 1993 se aprobasen leyes de Gobierno propias, como la creación de una Asamblea Legislativa y la posibilidad de elegir directamente al jefe de Gobierno de la entidad. También fue en ese año que se modificó por última vez el artículo 44 de la constitución, para establecer el carácter jurídico de la Ciudad de México que se erige como Distrito Federal, en la federación mexicana; es decir, sólo existe una población en la entidad, la Ciudad de México, que a la vez es el DF como sede de los poderes de la Unión, por lo que en 1997 el Departamento del Distrito Federal (DDF) cambia a Gobierno del Distrito Federal (GDF). Se llevaron a cabo las primeras elecciones para Jefe de Gobierno del Distrito Federal que dieron el triunfo a Cuauhtémoc Cárdenas Solórzano del Partido de la Revolución Democrática y es este año donde el STC-Metro pasa a manos del GDF.

## Zona Metropolitana del Valle de México en el 2000

Integrada por un anillo central y cuatro contornos:



Fuente: Sobrino, 2003 (Mapa 5).

Durante el Periodo de Ernesto Zedillo (1994-2000), se elaboró el plan del programa de 100 ciudades, el cual consistía en la planeación y administración del uso del suelo e infraestructura urbana, durante el periodo 1995-1996, Zedillo contribuyo a la actualización de 24 planes de desarrollo urbano, 16 de centros históricos y 465 obras de infraestructura, con un presupuesto de 1992 millones de pesos (Sobrino, 2003).

	<b>Ciudad Central</b>	<b>Delegaciones</b> Benito Juárez, Cuauhtémoc, Miguel Hidalgo y Venustiano Carranza
	<b>Primer contorno</b>	<b>Delegaciones:</b> Álvaro Obregón, Azcapotzalco, Coyoacán, Cuajimalpa, Gustavo A. Madero, Iztacalco, e Iztapalapa y <b>municipios mexiquenses</b> de Tlalnepantla, Naucalpan, Huixquilucan, y Nezahualcóyotl.
	<b>Segundo contorno</b>	<b>Delegaciones</b> Magdalena Contreras, Tláhuac, Tlalpan, y Xochimilco y <b>municipio</b> de Atenco, Atizapán de Zaragoza, Coacalco, Cuautitlán Izcalli, Chimalhuacán, Ecatepec, Jilotzingo, La Paz y Tultitlán.
	<b>Tercer entorno</b>	<b>Delegación</b> Milpa Alta, <b>municipios</b> de Acolman, Chalco, Chiautla, Chicoloapan Chiconcuac, Isidro Fabela, Ixtapaluca, Jaltenco, Melchor Ocampo, Nicolás Romero, Nextlalpan, Tecámac, Teoloyucán, Tepotzotlán, Texcoco, Tezoyuca, Tultepec y valle de Chalco solidaridad.
	<b>Cuarto contorno</b>	<b>Municipios</b> de Cocotitlán, Coyotepec, Huehuetoca, Papalotla, San Martin de las Pirámides, Temamatla, Teotihuacán, Zumpango y Tizayuca en el Estado de Hidalgo.

En el 2000 la ZMVM se le vuelven agregar otros 6 municipios, que son Temascalapa, Nopaltepec, Axapusco, Otumba, Tepetlaoxtoc y Papalotla, para dar un total de 16 delegaciones en el DF, 43 municipios en el Edo. Méx, y 1 municipio en Hidalgo, donde el DF deja de ser la ciudad más poblada, ya que la mancha urbana en la Zona Metropolitana, se convierte en la zona más poblada del país con 9.4 millones de habitantes (Covarrubias, 2000).

En el 2005, el Gobierno Federal representado por la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), el Consejo Nacional de Población (CONAPO), y el Instituto Nacional de Estadística (INEGI), el DF y el Estado de México se unieron para formar la Comisión Metropolitana de Asentamientos Humanos (COMETAH) con la finalidad de establecer una definición oficial de lo que sería una nueva ZMVM. Por lo que se llega al acuerdo de que esta se conformara por las 16 Delegaciones del DF, 59 en el Estado de México y 1 municipio del Estado de Hidalgo, dando un total de 76 delegaciones y municipios y además se llegó al acuerdo de que la mayoría de los planes urbanísticos serían administrados por comisiones metropolitanas.



Las Áreas Metropolitanas las definieron como un grupo de municipios o ciudades que interactúan fuertemente entre sí, normalmente en torno a un núcleo ciudad y la CONAPO, el INEGI y la SEDESOL definió área metropolitana como:

“El grupo de dos o más municipios en los que una ciudad con una población de al menos 50,000 se encuentra cuya área urbana se extiende sobre el límite del municipio que originalmente contenía la ciudad central, ya sea física o la incorporación en virtud de su área de influencia directa de otros adyacentes municipios, que tienen un alto grado de integración social y económica o son relevantes para la política urbana y de la administración”.

La CONAPO, INEGI y SEDESOL, como ya se vio anteriormente, siguieron manteniendo la misma postura de Zona Metropolitana (ZM) como se desarrolló en la décadas de los veinte en los Estados Unidos, de que ZM son dos o más municipios y que por lo menos deben de tener 50 mil habitantes o más y que debe haber una interrelación económica y social.

<b>Proceso de Metropolitización de la ZMVM (Tabla 11)</b>						
<b>Año</b>	<b>Distrito Federal</b>	<b>Edo. Méx.</b>	<b>Hidalgo</b>	<b>ZMVM</b>	<b>km<sup>2</sup></b>	<b>Deleg. o Mun.</b>
1930	1,229,576	-	-	1,229,576	229.7	3
1940	1,757,530	-	-	1,757,530	436.9	6
1950	3,050,452	29,000	-	3,079,452	784.2	9
1960	4,870,876	246,000	-	5,116,876	1,577.3	15
1970	6,874,165	1,882,000	-	8,756,165	2,186.4	26
1980	8,831,079	4,304,335	-	13,135,414	3,517.9	33
1990	8,235,744	6,811,943	-	15,047,687	4,687.3	43
1995	8,489,007	8,369,952	39,357	16,874,631	5,240.4	54
2000	8,605,239	9,403,019	46,344	18,054,602	5,946.0	60
2005	8,720,914	10,462,221	56,573	19,231,627	7,755.3	76
2010	8,873,017	10,687,458	97,461	20,137,152	7,755.3	76
2012	8,873,017	10,687,458	1,364,744	21,404,435	12,704.0	104

Censos Generales de Población y vivienda, Conteo General de vivienda, varios años, y conteo general de población y vivienda 1995 y 2005 y Covarrubias, 2000; en Proyecto para el diseño de una estrategia integral de gestión de la calidad del aire en el Valle de México, 2001-2010. MIT, 2000.

La tabla 11 nos muestra un resumen de la evolución histórica que ha tenido la ZMVM de 1930 hasta el 2012, en 1930 la delegación central de la Ciudad de México sobrepasa sus límites y llegan hacia Azcapotzalco y Coyoacán e inicia su proceso metropolitano. En 1950, se desborda por primera vez hacia el vecino Estado de México, producto del auge económico de la posguerra, llamado milagro mexicano, posteriormente en 1995 la ZMVM llega hasta el Estado de Hidalgo, agregándose el municipio de Tizayuca, convirtiéndose en la primera Zona Metropolitana que abarca 3 estados y por último en 2012 se le agregan 28 municipios del Estado de Hidalgo, dando forma a la ZMVM actual.

### 2.3 La Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) y su delimitación espacial actual.

México tiene una posición geográfica privilegiada en el mundo, esto le permite ser el puente entre América Latina y la América Anglosajona, lo que ha permitido formar parte de numerosos tratados de libre comercio. La ZMVM es la cabeza de la nación, ya que es el principal pilar de la economía mexicana, ya que aporta el 31% del PIB nacional (METRÓPOLI 2025, 2010) y es por si sola la cuarta economía más grande de América Latina detrás de Brasil, México y Argentina y según A Roster of World Cities es considerada una Ciudad Beta (FMI 2012).

#### Condiciones Fisiográficas del Valle de México (Cuenca Cerrada Tributaria del Golfo de México).

- Se ubica al sur del trópico de cáncer en la Zona Tropical del planeta. La ZMVM tiene un clima templado por la altura en la que se encuentra ubicada. Se localiza casi en la parte central del país, situada entre los paralelos 19°11'53" y 20°11'0" de longitud oeste. Se localiza al extremo sur de la altiplanicie mexicana.

#### Ubicación de la ZMVM en la República Mexicana



Fuente: Elaboración Propia tomando los datos de INEGI 2012 (Mapa 7).

- Cuenta con una superficie de 9,560 km<sup>2</sup>, pero la ZMVM ya superó el tamaño del Valle de México con de 12,825 km<sup>2</sup>, abarcando 3 Entidades Federativas, con 16 Delegaciones en el Distrito Federal, 59 municipios en el Estado de México y 29 municipios del Estado de Hidalgo (PAOT 2006).

- Se encuentra en una meseta conocida como la Meseta del Anáhuac que es una planicie que se encuentra a 2,240 msnm<sup>4</sup> promedio. Existen municipios en la ZMVM que tienen una altura promedio de 2,808 msnm como lo es el municipio de Isidro Fabela en el Estado de México y del otro lado tenemos municipios como Tezontepec de Aldama en Hidalgo que cuentan con 2,004 msnm (INEGI 2010).
- Presenta valles intermontañosos, mesetas y cañadas, así como terrenos semiplanos, en lo que alguna vez fueron los lagos de Texcoco, Xochimilco y Chalco. Las cadenas montañosas alcanzan alturas que van de los 3,200 hasta los 5,220 (Iztaccíhuatl) y los 5,500 metros (Popocatepetl), (INEGI Cuéntame, 2010). Lo que constituye una barrera natural que dificulta la libre circulación del viento y la dispersión de los contaminantes, donde se estrellan los vientos dominantes del Noreste (Imaz, M. 1989).

#### **Elevaciones más altas del Valle de México en un día claro (Iztaccíhuatl y Popocatepetl)**



Fuente: Foto Tomada el 20 de Febrero de 2010 (Figura 3).

#### **Condiciones Meteorológicas Típicas del Valle de México:**

- A la altura promedio del Valle de México existe un 23% menos oxígeno debido al principio terrestre de a mayor altura menos oxígeno, lo que genera que no exista un proceso de combustión completo que provoca una mayor contaminación. El Valle de México se encuentra en la región centro del país, donde se registran frecuentemente los sistemas anticiclónicos y que tienen la rara capacidad de generar cápsulas de aire inmóvil en áreas que pueden abarcar regiones mucho mayores (Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal 2006).

<sup>4</sup> **Msnm:** Metros sobre el nivel del mar.

- Por su forma de cazuela, el Valle de México tiene una capacidad para retener el aire y contaminantes, que provocan un estancamiento temporal de las masas de aire en la atmósfera como la excesiva generación de millones de kilos de sustancias que contaminan el aire que respiramos entre las que están, 43.6 millones de toneladas de dióxido de carbono, casi 4 mil toneladas de óxido nitroso y un poco más de 2 mil toneladas de carbono negro<sup>5</sup>. Estos gases son expulsados y provienen en primer lugar de las fuentes móviles (transporte) y en segundo lugar de la quema de combustibles fósiles del sector industrial. Además, se estimaron más de 397 mil toneladas de metano asociadas básicamente a la descomposición de la materia orgánica (Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal 2010).

---

<sup>5</sup> **Carbono negro** se define como la fracción de las partículas que tiene la capacidad de absorber luz y se deduce que es equivalente al carbono elemental. Se estima que el carbono negro tiene un potencial de calentamiento 460 veces mayor que el CO<sup>2</sup> y es considerado un aerosol primario, por lo que también presenta un forzamiento radiactivo negativo y la generación de carbono negro se asocia principalmente a la quema de combustibles fósiles y de biomasa. En términos de ciencias atmosféricas, el carbono elemental también es conocido como la fracción de carbono que es oxidado durante los procesos de combustión y es referido como parte de las partículas menores a 2.5 micrómetros (PM2.5), en ocasiones también se le llama hollín (Fuente: Secretaría de Medio Ambiente 2010).

## 2.4 Aspectos demográficos actuales de la Zona Metropolitana del Valle de México.

La primera propuesta de incorporación de 28 municipios del Estado de Hidalgo a la ZMVM se da en Junio de 2008, donde se proyecta su ampliación hacia el norte, ya que se habían reconocido como parte su funcionamiento de la dinámica metropolitana a las zonas metropolitanas de Pachuca, Tulancingo y Tula. Se le garantizan a estos 28 municipios plena integración para el uso de recursos y la promoción de su propio desarrollo metropolitano, con el objetivo de integración y mejoramiento de la funcionalidad.

Esta propuesta de integración de los 28 municipios de Hidalgo a los Órganos de Coordinación Metropolitana tuvo como sustento los cambios y procesos de intercambio económico, traslado de personas así como de la continuidad geográfica y urbana que se ha dado con los anteriores municipios del Valle de México y delegaciones del D.F., (Subsecretaría de Asentamientos Humanos, Desarrollo Urbano y Ecología Hidalgo, 2008).

La justificación de los 28 municipios de Hidalgo estuvo sustentada en diversos criterios como:

1. **Sociodemográfico:** Se consideraron los movimientos migratorios al interior y exterior del Estado, destacando los principales municipios receptores de población proveniente de otra entidad: Pachuca, Tizayuca, Tulancingo, Tepeji del Río y Tula de Allende.
2. **Físico-geográficos:** Se consideró la distancia entre cabeceras municipales, la accesibilidad a través de vías de comunicación terrestre, en todos los casos con el fin de verificar la integración de los municipios a la ZMVM.
3. **Movilidad terrestre:** Se consideró la movilidad de productos y personas que transitan a lo largo de los principales ejes carreteros en la zona sur del Estado de Hidalgo, destacando el mayor tránsito diario, promedio anual de vehículos privados, lo cual indica una dinámica importante de personas, ya sea por cuestiones de trabajo o residencia (SADUEH 2008).

Pero la integración oficial llegó hasta el año 2012, donde el Gobierno del Estado de Hidalgo solicitó, al Grupo interinstitucional conformado por INEGI, CONAPO y SEDESOL. La incorporación de 28 municipios a formar parte de la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM), para que se sumaran al municipio de Tizayuca ya Incorporado, y a los 59 municipios del Estado de México y las 16 delegaciones del DF. Esto se informó a través del Programa Universitario de Estudios de la Ciudad (PUEC), que la ZMVM se extiende a 104 entidades.

La incorporación de estos 28 municipios se corrobora oficialmente en la Gaceta de Gobierno del Estado de México, que queda plasmada en la primera declaratoria de ampliación del ámbito territorial de planeación y estudio de la ZMVM emitida por las entidades firmantes que son el Distrito Federal, Estado de México e Hidalgo. Aquí se nos dice que la ZMVM queda

comprendida por un territorio integrado por los 16 órganos político administrativos o delegaciones del Distrito Federal, 59 municipios del Estado de México, donde se suman 28 municipios de los 29 municipios del Estado de Hidalgo al ya integrado que es Tizayuca (Portal de la Secretaría de Desarrollo Metropolitano del Estado de México 2013).

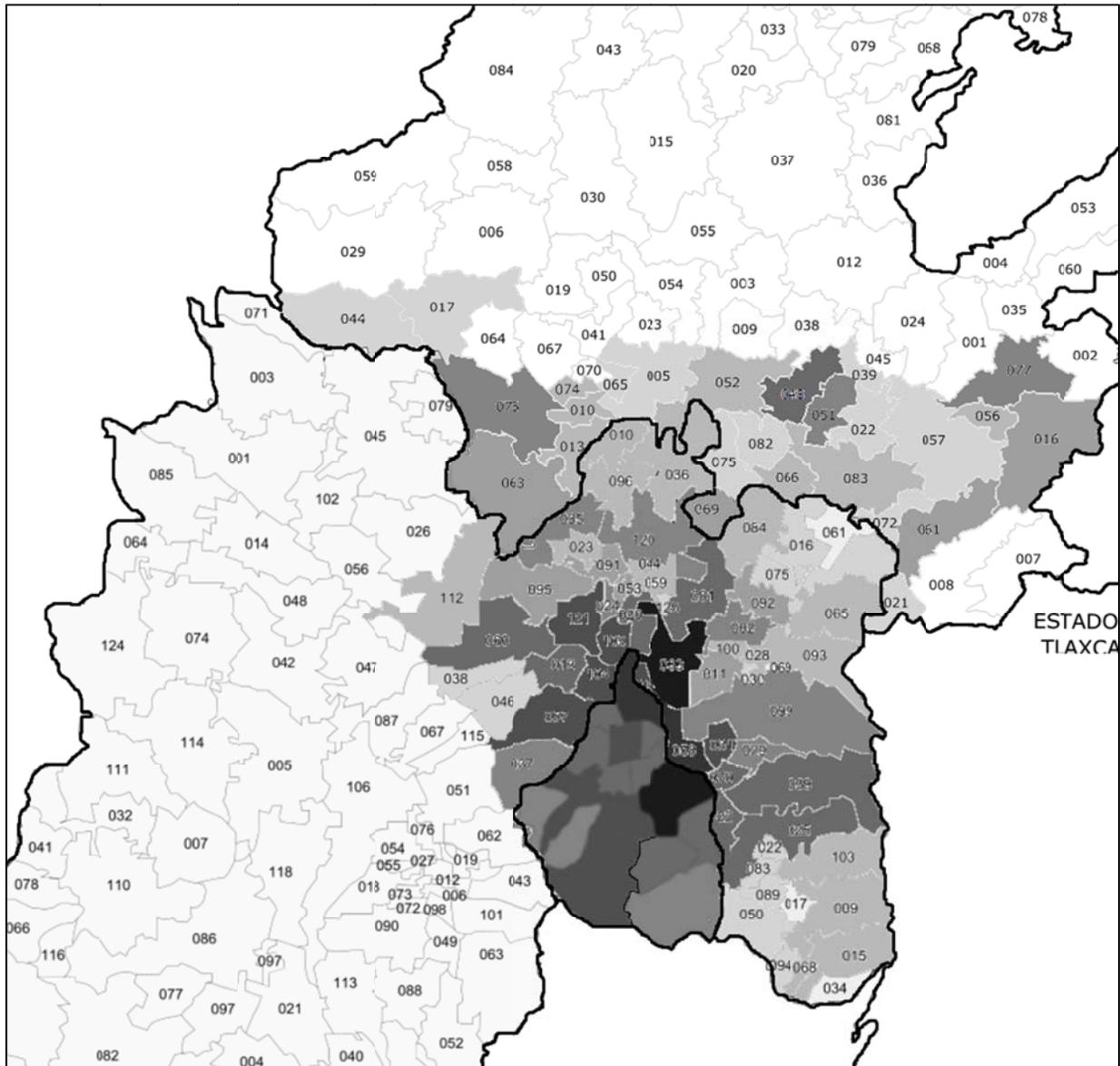
Con la integración de estos 28 municipios al municipio ya integrado de Tizayuca a la ZMVM, concentran el 51.2% de la población total estatal de Hidalgo e incluye una superficie del 24.2% del territorio de la entidad.

Según el último Censo de Población y Vivienda 2010 del INEGI, México tiene una población de 112,322,757. En este 2012 la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) tiene una población de 21,404,435, lo que representa un 19% de la población total del país. Esta gran cantidad de población la concentra en un espacio muy reducido de 12,825 Km<sup>2</sup> que solo representa el 0.6% del territorio nacional.

El crecimiento demográfico de la ZMVM había sido moderado y tendió a estabilizarse, en la última década creció 0.85% en tasa anual promedio, aunque se dispersa a mayor territorio. En los últimos cinco años la población creció 5%, pero el territorio que ocupa se incrementó 13%, principalmente en el Estado de México e Hidalgo, mientras que en el DF existe despoblamiento de las áreas más consolidadas (Barrera, J. 2012).

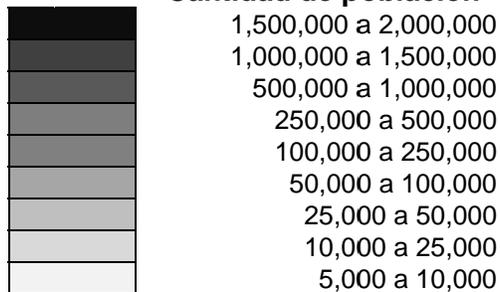
## Zona Metropolitana del Valle de México en el 2012

A la ZMVM delineada por la CONAPO, INEGI y SEDESOL en 2005 se le suman 28 municipios del Estado de Hidalgo.



Fuente: Elaboración Propia (Mapa 8)

### Cantidad de población



En 2012 la Ciudad de México crece tanto espacialmente como demográficamente, ubicándose como una gran mega-ciudad que sobrepasa los 21 millones de habitantes. lo que la ubica como la Zona Metropolitana más grande de México y según la Organización de las Naciones Unidas (ONU), como la ciudad más poblada del continente americano y la más grande del hemisferio Occidental y la tercera ciudad más poblada del mundo después de Tokio Japón que tiene 37.2 millones y Delhi India con 22.7 millones de pobladores. Según el informe de Perspectivas Mundiales de Urbanización de la ONU indicó que en los próximos años disminuirá el ritmo de crecimiento en la Ciudad de México incluida su zona conurbada, serán superadas por otras urbes en número de habitantes, por lo que en el 2025 Tokio Japón seguirá siendo la urbe más poblada del mundo, con 38.7 millones de personas, y será seguida por Delhi en India, Shanghái China y Mumbai también en India y la Ciudad de México será entonces la quinta urbe con mayor número de habitantes en el planeta, con 24.6 millones (El Universal 2012).

Como muestra el estudio anterior, es eminente que la ZMVM ha detenido su ritmo de crecimiento poblacional como lo tuvo en décadas pasadas. Nunca llego a ser la Zona Metropolitana más grande del mundo como se llegó a creer, hasta llego a constituirse una verdad absoluta y un orgullo para muchos. A partir de los datos arrojados de los últimos censos de población que son muy claros estos nos dicen que el Valle de México no es, ni llegara ser la urbe más grande del mundo.

Datos contundentes en la bibliografía del capítulo II, contrastan con la opinión de mucha gente en esta ciudad y estos afirman que la ciudad tiene 22 millones, otros dicen que tienen hasta 25 millones y algunos incluso han llegado a afirmar que tiene 30 millones de almas apiñadas. El demógrafo Jaime Sobrino nos reafirma que la ZMVM no es la más poblada del mundo, sino que en este 2010 ocupo el tercer lugar, aunque los mitos también abundan en otras ciudades aquí en nuestro país como es al caso de Guadalajara, que no es raro escuchar asegurar a los habitantes de Guadalajara, que son casi 10 millones cuando en realidad son 4.4 millones, según el último censo en 2010. Caso parecido pasa con el municipio de Nezahualcóyotl donde las autoridades argumentan tener 3 millones, aunque una cifra que implicaría “que la densidad media de población fuera de 750 habitantes por hectárea, cuando la real es de 250”, afirma Sobrino, caso que únicamente sucede en la zona de Tlatelolco que fácilmente superan las 700 personas y las 140 viviendas por hectárea, aunque la densidad media poblacional de toda la urbe es de 170 habitantes y 34 viviendas por hectárea, (Sobrino, J. 2006).

Las Zonas Metropolitanas, son el mayor elemento de jerarquía del sistema urbano nacional y en todas las zona metropolitanas del país se genera el 71% del Producto Interno Bruto del país. La

ZMVM por si sola genera el 31.% del PIB a nivel nacional, concentrando más del 21.4% de los establecimientos productivos del país, siendo el sector más representativo el comercio con aproximadamente 323 mil establecimientos, lo que se traduce en 22% del total nacional, seguido por el sector servicios privados no financieros que representó el 22% y la industria con 17%. La oferta de trabajo ha sido un factor decisivo para el desarrollo económico, puesto que el personal ocupado en esta área geográfica fue de casi 3.6 millones de personas, aproximadamente 26.8% de los empleados en nuestra nación, resultando el sector servicios el que mayor ocupación logró con 31.8%, y que las remuneraciones pagadas alcanzaron 39.7% del total nacional, en la que destaca por su peso el subsector servicios financieros y de seguros con 89.9% y comunicaciones con 85.4%, respectivamente y en la actualidad al nivel de la Zona Metropolitana es de 53% por parte del Estado de México y 47% del DF, (Gaceta Oficial del Distrito Federal 2005).

Del total de la población de la ZMVM, 41.4% viven en las 16 delegaciones del DF, 49.9% en 59 municipios del Estado de México y el 6.3% viven en los 29 municipios del Estado de Hidalgo. Aunque hay que puntualizar que de los 12,825 km<sup>2</sup> de la ZMVM solo 1,500 km<sup>2</sup> están completamente urbanizados y en los que se concentra la mayoría de la población de toda la ZMVM. Las 25 delegaciones y municipios más pobladas de la ZMVM, que son las más cercanas a la ciudad central y su primer contorno tienen una población de 16.2 millones de habitantes, es decir un 76.1% de la población total, mientras que los 79 municipios restantes solo tienen solo tienen 5.1 millones de habitantes y un 23.9% de población.

Lo que comprueba que éste monstruo de concreto se aleja desde el centro de la ciudad hacia todas las direcciones, la densidad de población va disminuyendo y donde las unidades habitacionales de ocho pisos ya dan paso a pequeñas casas, de los municipios más alejados del centro de la ciudad. Según Sobrino uno de los criterios para incluir una población colindante como parte de la ciudad, es si más del 15% de la población que habita ahí trabaja en la zona central de la ciudad.

Para desengañar muchos de los mitos del tamaño de la ciudad, estos están basados en que las personas no creen en las cifras censales, además que hay muchas fuentes, que todas no concuerdan unas con otras y lejos de aclarar el tamaño de la ciudad, pues hace que la población no tenga una idea clara de que tan grande es la ciudad donde viven, los datos exactos del tamaño de la ciudad no son de dominio público ni fueron homogéneos para las autoridades. Mejorarlos es ineludible, para lograr ciudades más eficientes y productivas.

---

### **CAPÍTULO III: El Sistema de Transporte Colectivo Metro.**

---

El Objetivo del Capítulo III, será el de analizar la capacidad y eficiencia del STC-Metro, comparándolas con otros medios de transportes masivos, como lo son el Tren Ligero y el Autobús de Transito Rápido (Metrobús y Mexibús), donde los medios oficiales de los Gobiernos tanto del Distrito Federal como del Estado de México no han hablado con toda la verdad acerca de los BRT, donde solo se han expuesto sus lados positivos mientras que los lados negativos se han omitido, se expondrá las cualidades y los defectos de estos tres transportes masivos, con la finalidad de poder saber cuál es el transporte masivo que merece nuestra ZMVM.

Este capítulo es el medular de todo este trabajo de investigación ya que habla esencialmente del Metro desde sus orígenes a nivel mundial, trasladándonos hasta Londres Inglaterra, cuna del Metro y del Ferrocarril. También de sus orígenes en la Ciudad de México en 1969, ya que desde la llegada de este tan importante medio de transporte, marcó un antes y un después, ya que el Metro es un transporte de grandes dimensiones que ha marcado historia en la ciudad, de cómo se deben de trasladar a millones de pasajeros.

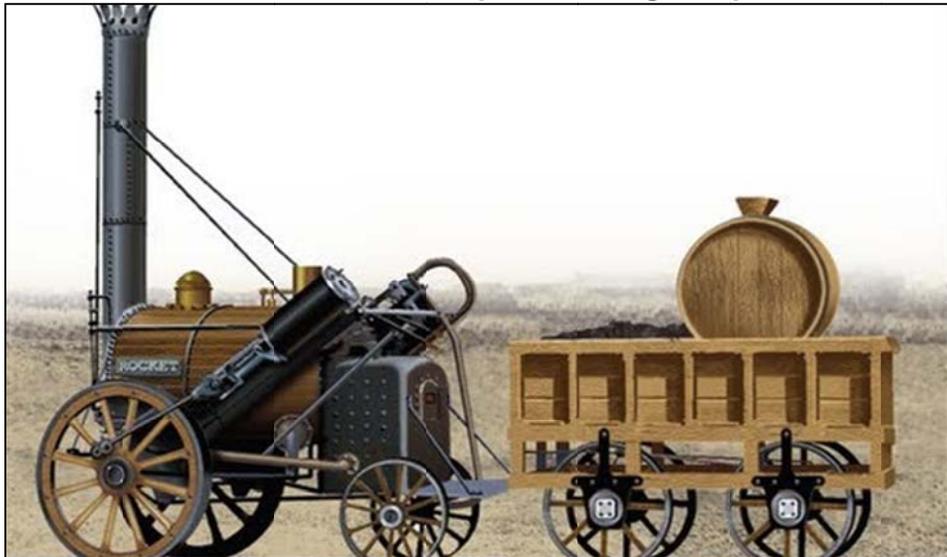
Desde 1997 hasta la fecha, después del cambio de Departamento a Gobierno del Distrito Federal solo ha crecido en 2 líneas del Metro, donde toda la participación de la construcción de dichas líneas ha sido de parte del Distrito Federal, ya que incluso las estaciones en territorio del Estado de México se terminaron de construir con recursos del Distrito Federal. El proyecto del Metro está parado en el Estado de México debido a muchas cuestiones, principalmente la política, ya que dentro de la ZMVM gobiernan una multitud de partidos políticos, los cuales no se pueden poner de acuerdo para que las políticas públicas sigan un mismo cause, y esto ha generado que el proyecto del Metro siga truncado.

No se podrían entender nuestra ciudad en el presente sin el Metro, ya que este ha tenido la función de desahogar el transporte de superficie, lo que ha permitido que este no se llegue a colapsar. El Metro que aunque su construcción es costosa, se necesita más en muchas partes de nuestra ciudad, principalmente en corredores donde los autobuses y otros tipos de transporte ya no se dan abasto. Para que nuestra ciudad pueda funcionar adecuadamente se necesita que el Gobierno siga invirtiendo en el Metro, y no en otros medios de transporte que solo traerán soluciones mediáticas.

### 3.1 Origen y antecedentes de los primeros Metros del Mundo.

El primer antecesor del Metro es el Ferrocarril que se desglosa de la palabra latina “*ferrum*” que significa hierro y carril o rieles (Diccionario de la Real Academia Española) que es un sistema de transporte terrestre que traslada tanto personas como mercancías. El primer ferrocarril fue hecho completamente de acero; apareció en 1790 en Reino Unido el cual era tirado por caballos. No fue hasta que “*George Stephenson*”, inventó la primera locomotora de vapor en traccionar trenes de transporte, el 27 de septiembre de 1825, en Inglaterra cuando el tren con sus 32 vagones abiertos, ocupados por 300 pasajeros y sus 12 vagones de carbón inició su recorrido de 32 Km., desde la mina de carbón de Shildon a Stockton, donde más de 40,000 personas se habían reunido y una banda militar tocaba el himno nacional inglés y estaban por llegar a su fin los días de los viajes a caballo. Se había iniciado la era del tren (Diccionario Salvat 1906-1914).

**Primera Locomotora de Vapor de George Stephenson**



Fuente: Portal Planeta Sedna (Figura 4).

Los primeros trenes de mediados del siglo XIX eran muy contaminantes ya que usaba como combustible el carbón, lo que generaba grandes cantidades de hollín. Londres para 1850 era la ciudad más poblada del mundo, contaba con más de 1 millón de habitantes. La ciudad tenía una amplia industria que era altamente contaminante, producto del invento de las maquinas a vapor que se aplicaban a la industria manufacturera, que se suma a que los ferrocarriles expulsaban humo lo que generaba una gran cantidad de emisiones, lo que provoco que se prohibiera la entrada de los ferrocarriles a la ciudad de Londres.

Ante tal necesidad nació la idea de que existiera un tren metropolitano de pasajeros que transitara por la zona urbana por debajo de la tierra, la construcción utilizó la técnica de muro pantalla (abrir una zanja, construir el túnel y volver a tapar); de ahí se deriva su nombre “*Underground*”, que al español significa subterráneo. El inventor de esta gran idea fue “*Charles Pearson*”, pero esta obra se vio frenada por algunos años por la imposibilidad de obtener fondos, con que financiar su construcción; donde Pearson abogó por la existencia de un ferrocarril subterráneo (*Metro*) barato que permitiera a las clases obreras residir en distritos adyacentes y también fue el, en ser el primero en proponer la idea de un Metro para hacer frente a los problemas de congestión de una gran ciudad como lo es Londres (Harter, Jim 2005).

### Técnica de muro pantalla



Fuente: Revista La aventura de la historia 2013 (Figura 5).

Finalmente el dinero llegó para la construcción del ferrocarril subterráneo y el 10 de enero de 1863 se inaugura la primera línea del Metro en el mundo, con 40,000 pasajeros y para 1884 formaba un anillo de 20 kilómetros, la frecuencia de los trenes era de 10 minutos. Este Metro no era como el Metro moderno que conocemos hoy en día, sino que por los túneles del subterráneo circulaban locomotoras que expulsaban humo y hollín que empezaron a convertirse en un problema y la ventilación era la mayor de las preocupaciones ya que los pasajeros los tenían que inhalar inevitablemente (Transportfor London website).

## Técnica de muro pantalla y Estaciones del primer Metro de 1863



Fuente: Revista La aventura de la historia 2013 (Figura 6).

El nombre que se le dio al nuevo invento es *Metropolitan Railway* (ferrocarril metropolitano) y se le abrevio con la palabra “*Metro*”, terminó que se utiliza actualmente en algunas partes de Hispanoamérica en especial donde se utiliza tecnología francesa y Subte para abreviar la palabra subterráneo, dicho terminó se utiliza en Argentina.

## Locomotora de Vapor construida en 1898 para el Metro de Londres<sup>6</sup>.



Fuente: Revista 20 minutos.es (Figura 7).

<sup>6</sup> La figura 6 nos ilustra una locomotora del siglo XIX, que ha sido restaurada por el Museo del Transporte que ofreció un viaje para un grupo de afortunados londinenses que tuvo el privilegio de hacer un viaje en Metro, en una locomotora, especialmente habilitada para conmemorar el 150 aniversario del Metro de Londres.

Un gran adelanto que mejoro el Metro fue la invención del *tren eléctrico* en 1879 por el alemán *Werner von Siemens* con su técnica de la corriente de alta tensión, quien para una exposición industrial en Berlín construyó una pequeña locomotora eléctrica que arrastraba tres vagones con seis pasajeros en cada uno. La corriente era conducida por las vías, pero pronto se comprobó que el sistema era muy peligroso y Siemens introdujo la conducción aérea. Con este sencillo modelo empezó el desarrollo del tranvía eléctrico, y del trolebús, así como también el de los Metros o subterráneos.

Con la creación de locomotoras eléctricas se permitió construir túneles mucho más profundos de la que permitía la técnica del muro pantalla, utilizada hasta ese momento. Por lo cual se mejoraron las técnicas para la construcción de túneles a gran profundidad con la excavación de túneles en forma de tubo y se electrificaron las líneas. La primera línea eléctrica de este tipo fue llamada la "*deep-level*" y operada con locomotoras eléctricas y se le llamo "*City y South London Railway*" y actualmente parte de la "*Northern Line*" inaugurada en 1890. En las décadas siguientes las líneas se extendieron de este a oeste en la ciudad de Londres como es el caso de Hammersmith en 1864, Kensington Sur en 1868, Aldgate en 1876, Torre de Londres en 1882 y después se extendió a Chesham en 1889 (Lozano P. 2004).

Durante el siglo XIX el Metro en sus distintas ciudades utilizaba para el ascenso y descenso en los andenes elevadores, estos realmente no se daban abasto para los miles de usuarios que se transportaban diariamente por este medio, esta problemática llevo a la construcción de un ingenioso invento que es la "*escalera mecánica*", que fue inventada en Nueva York, Estados Unidos, por *Charles Seeberger*, que es un método de transporte, que consiste en una escalera inclinada, cuyos escalones se mueven hacia arriba o hacia abajo. Esta escalera que originalmente fue inventada para el Metro en Nueva York, fue un gran adelanto, porque dicha escalera mecánica transporta personas sin que tengan que moverse, ya que las huellas se mueven mecánicamente. Se usan para transportar con comodidad y rápidamente a un gran número de personas (Nava L. 2010).

Lo importante de los proyectos del Metro que se han dado a lo largo de su historia es que han evolucionado hasta como los conocemos hoy. A través de sus errores y catástrofes que ha tenido a lo largo de su historia, los nuevos sistemas del Metro que se construyen en la actualidad, son más seguros, eficientes y confortables, gracias a estos limitantes se han motivado el ingenio para la construcción de nuevos inventos que han servido para muchos otros ámbitos en la sociedad.

El 1 de diciembre de 1913, Buenos Aires Argentina es la primera ciudad de la Región Latinoamericana en construir un Metro subterráneo, abreviado “*Subte*”, dándose el lujo que solo 12 ciudades europeas y norteamericanas se habían dado hasta el momento, pero no es de casualidad ni de fortuna que Buenos Aires construyera la primera Línea del Metro en Latinoamérica. Durante las primeras décadas del siglo XX, Argentina tuvo un auge económico muy importante, periodo que se llamó “*Prosperidad Argentina*”, donde esta nación disfruto del mayor crecimiento económico de su historia, el valor de las exportaciones argentinas se triplicó, esto significó los suficientes recursos para construir un Ferrocarril Metropolitano y en este 2013 el Metro de Buenos Aires cumplió 100 años (Plá M. 2010).

### Construcción de la Línea A del Subte de Buenos Aires en 1912<sup>7</sup>



Fuente: Fuente: Revista La aventura de la historia 2013 (Figura 8).

Las causas que llevaron a Buenos Aires por la opción de crear un Ferrocarril Metropolitano subterráneo se da a finales del Siglo XIX, en esta ciudad solo se conocían medios de transporte como lo son los tranvías de tracción animal y los ómnibus. La idea de crear el Subte (Subterráneo) así llamado en Argentina, nacía de la necesidad de idear un sistema capaz de trasladar aceleradamente a los pasajeros, entre el centro y la periferia, ya para ese tiempo muchas ciudades del viejo continente (especialmente Londres) se preocuparon por establecer ferrocarriles urbanos a nivel superficial y subterráneos. En principio no dieron los resultados esperados, fundamentalmente debido al uso de locomotoras a vapor, pero la Ingeniería encontró en la electrificación la solución a la incoherencia de los sistemas de transporte y así comenzó la revolución del tráfico urbano (Metrovías 2012).

---

<sup>7</sup> **Línea A de Buenos Aires:** fue construida por la compañía de Tranvías Anglo-Argentina, que había recibido la concesión en 1909.

No fue hasta 1913 que se inaugura la primera línea del Metro en la ciudad de Buenos Aires siendo el primero en su tipo en Iberoamérica y en todo el Hemisferio Sur, y para este 2013 cuenta con 6 líneas y con 47.1 kilómetros y viajan 1.5 millones de pasajeros al día.

Hay que destacar que los sistemas del Metro son realmente caros y solo ciudades de regiones ricas como la Unión Europea, América del Norte y del Lejano Oriente, tienen sistemas del Metro para sus principales ciudades sin ningún problema, mientras que regiones pobres como América Latina, el Cercano Oriente y África solo unas pocas ciudades se dan el lujo de construir un Metro.

<b>Ciudades con Metro en 1967 (Tabla 12)</b>				
	<b>Ciudad</b>	<b>País</b>	<b>Año</b>	<b>Apertura</b>
1	Londres	Reino Unido	1863	1863-01-10
2	Nueva York	EE.UU.	1863	1863-10-09
3	Chicago	EE.UU.	1892	1892-06-06
4	Budapest	Hungría	1896	1896-05-02
5	Glasgow	Reino Unido	1897	1896-12-14
6	Viena	Austria	1898	1898-02-25
7	París	Francia	1900	1900-07-19
8	Wuppertal	Alemania	1901	1901-03-01
9	Boston	EE.UU.	1901	1901-09-01
10	Berlín	Alemania	1902	1902-02-18
11	Filadelfia	EE.UU.	1907	1907-03-04
12	Hamburgo	Alemania	1912	1912-03-01
13	Buenos Aires	Argentina	1913	1913-12-01
14	Madrid	España	1919	1919-10-17
15	Atenas	Grecia	1925	1925-05-07
16	Tokio	Japón	1927	1927-12-30
17	Barcelona	España	1929	1929-12-30
18	Osaka	Japón	1933	1933-05-20
19	Moscú	Rusia	1935	1935-05-15
20	Estocolmo	Suecia	1950	1950-10-01
21	Toronto	Canadá	1954	1954-04-30
22	Roma	Italia	1955	1955-02-10
23	Cleveland	EE.UU.	1955	1955-03-15
24	San Petersburgo	Rusia	1955	1955-11-15
25	Nagoya	Japón	1957	1957-11-15
26	Haifa	Israel	1959	1959-10-06
27	Lisboa	Portugal	1959	1959-12-29
28	Kiev	Ucrania	1960	1960-10-22
29	Milán	Italia	1964	1964-11-01
30	Tiblisi	Georgia	1966	1966-01-11
31	Oslo	Noruega	1966	1966-05-22
32	Stuttgart	Alemania	1966	1966-06-10
33	Montreal	Canadá	1966	1966-10-14

Empresa ICA, (1997), Treinta años de hacer el Metro, pp. 57.

Según la tabla 12 nos muestra que a inicios de 1967 cuando inicio la construcción del Metro en México tan solo existían 33 ciudades con Metro y para el 4 de septiembre de 1969 se inaugura en la Ciudad de México, el Sistema de Transporte Colectivo Metro y es el segundo Metro en inaugurarse en Latinoamérica, pero es la primera línea moderna. En la actualidad en 2013, la Ciudad de México cuenta con 12 líneas de Metro pesado y 226.4 km de red, y 1 línea de Metro ligero con 13 km, dando un total de 239.5 kilómetros de red, esto la ubica como el noveno sistema del Metro más largo del mundo, el segundo más grande del continente americano después del de Nueva York y el más extenso de América Latina (STC-Metro 2012).

Sao Paulo es la tercera ciudad en construirse un metro, el cual se inaugura el 14 de septiembre de 1974, en la actualidad es una de las ciudades más extensas del mundo, con una población de 19.8 millones de habitantes (IBGE/censo 2011), la extensión de su sistema de Metro es muy pequeña, y sólo cuenta con 4 líneas y 74.3 Km., de longitud.

Para el 15 de septiembre de 1975 se inaugura el Metro en la Ciudad de Santiago de Chile, llamado Metro S.A. y para el 2013 cuenta con cinco líneas, 108 estaciones y una extensión de 103 km. Es el segundo sistema del Metro más grande de América Latina y el más extenso de Sudamérica, además de ser considerado uno de los más modernos de Latinoamérica y uno de los mejores a nivel mundial (Metro S.A. Santiago 2012).

<b>Ciudades con Metro en América Latina en 2013 (Tabla 13)</b>							
	Ciudad	País	Apertura	Extensión	Líneas	Estaciones	Pasajeros diarios
1	México D.F.	México	1969-09-05	239.5	13	213	7,600,000
2	Santiago	Chile	1975-09-15	102.4	5	108	2,300,000
3	Sao Paulo	Brasil	1974-09-14	74.3	4	67	2,070,000
4	Caracas	Venezuela	1983-03-27	60.5	4	50	1,330,000
5	Buenos Aires	Argentina	1913-12-01	54.5	8	96	1,500,000
6	Valparaíso	Chile	2005-11-23	43.0	1	20	51,794
7	Río de Janeiro	Brasil	1979-03-05	42.0	2	34	581,000
8	Brasilia	Brasil	2001-03-31	42.0	2	24	151,000
9	Recife	Brasil	1985-03-11	39.7	2	30	210,000
10	Porto Alegre	Brasil	1985-03-02	33.8	1	17	300,000
11	Monterrey	México	1991-04-25	32.5	2	32	378,000
12	Medellín	Colombia	1995-11-30	28.8	2	26	425,000
13	Belo Horizonte	Brasil	1986-08-01	28.1	1	19	145,000
14	Guadalajara	México	1989-09-01	24.0	2	29	300,000
15	Lima	Perú	2012-04-05	21.4	1	16	-
16	San Juan	Puerto Rico	2005-06-06	17.2	1	16	26,300
17	Sto. Domingo	Dominicana	2009-01-30	14.5	1	16	200,000
18	Maracaibo	Venezuela	2009-06-08	6.5	1	6	12,000
19	Valencia	Venezuela	2006-10-18	6.2	1	7	57,500
	<b>Total</b>			<b>905.3</b>	<b>52</b>	<b>808</b>	

Fuente: Elaboración propia tomando con referencia la página web de Metrobits.org 2013

Las siguientes ciudades en adquirir Metro son Río de Janeiro en 1979, Belo Horizonte, 1981, Caracas 1983, Porto Alegre, Medellín y Recife en 1985, Guadalajara 1989, Monterrey 1991, Brasilia 2001, Lima y San Juan en 2004, Valparaíso 2005, Valencia 2006, Maracaibo 2007 y Santo Domingo en 2009. Pero solo los Metros de México, Santiago, Sao Paulo, Caracas y Buenos Aires son considerados sistemas ya que estos cuentan con 3 o más líneas y las restantes solo son redes debido a que solo cuentan con dos líneas y otras, solo con una.

En 2013 existen 905.3 Km., de longitud en Metros y Trenes ligeros en la región Latinoamérica mientras que tan solo hay 221 kilómetros en proyectos en ciudades como Curitiba, Fortaleza, Goiania, Salvador en Brasil y Ciudad de Panamá y a nivel mundial ya existen 187 ciudades con Metro (Base Mundial de Datos del Metro 2013).

Dada la efectiva eficacia del Metro se ha argumentado que los sistemas del Metro deben ampliarse y construirse en más ciudades en Latinoamérica y el mundo, pero estos resultan muy costosos. Diversas urbes de la región han considerado la opción para posteriormente aceptar con tristeza que no pueden darse el lujo.

En Latinoamérica existen 3 mega ciudades sin incluir a México que superan los 10 millones de habitantes (Sao Paulo, Buenos Aires y Rio de Janeiro), donde sus sistema del Metro son extremadamente pequeños ya que estos no llegan ni siquiera a los 100 kilómetros. Donde Bogotá Colombia es un caso único ya que pesar de tener 8 millones de habitantes aun no suma ningún kilómetro de Metro. Esto se debe a que esta ciudad ha apostado hacia otro medio de transporte masivo de menor capacidad llamado Autobús de Transito Rápido (BRT) "TransMilenio". Donde la capacidad de este BRT se está quedando por debajo de la demanda y sus costos muy elevados al corto plazo, lo que ha llevado a las autoridades colombianas a considerar la construcción de líneas del Metro subterráneas.

La construcción de las redes del Metro en ciudades Latinoamericanas como lo son la Ciudad de México, Buenos Aires Argentina, Lima Perú, Santiago de Chile, Guadalajara y Monterrey se han visto frenadas y en algunos casos sustituidas por los BRT. Esto se debe a que se ha vendido la idea de que el kilómetro de Metro cuesta más de 200 millones de Dólares el kilómetro, con la idea de promover el Autobús de Transito Rápido que se ha dicho que cuesta 20 veces más barato que el kilómetro de Metro. En este 2013 existen 22 ciudades con un BRT, donde este sistema en ciudades medias y pequeñas en población ha sido todo un éxito, ya que se han vuelto el centro de la movilidad en sus respectivas ciudades.

### **3.2 Historia de las políticas de transporte y su relación con la metropolización de la ZMVM.**

Hay que destacar el papel que ha tenido el transporte público en el crecimiento de la mancha urbana en toda la ZMVM, a lo largo del siglo XX y parte del XXI esto se ha dado a partir de la creación de líneas de Tranvías y de nuevas rutas de camiones como serían el pulpo camionero de los años sesenta y setenta denominados delfines y ballenas, así como la creación de la Ruta 100, además del Metro, Trolebuses y del Metrobús y Mexibús, no solo se aumentó el tamaño de la ciudad sino que también proliferaron los asentamientos humanos irregulares.

La periferia se alejado cada vez más del centro de la ciudad, producto de un aumento desmedido del transporte motorizado, esto se da a notar claramente durante el milagro mexicano. La ciudad crece desbordándose hacia el Estado de México, estos vehículos más veloces permitían llegar a tiempo a las personas de la periferia al centro de la ciudad, donde se localizaban sus trabajos, escuelas, hospitales y otros servicios, pero con la aparición de los vehículos individuales, estas distancias se vieron acortadas.

Con la ampliación de las políticas de transporte, llegando las nuevas rutas de transporte a zonas cada vez más alejadas, incentivo a los pobladores a establecerse en zonas donde los predios tenían un costo generalmente bajo. Aunque estos lugares presentan un difícil acceso porque los caminos de entrada están en mal estado, se empiezan a habitar casi siempre a partir de que el transporte público ya que el costo de los predios varía en relación inversa con la distancia que los separa de la zona central de la ciudad y el valor de la propiedad, en su mayoría de veces, responde al costo y calidad del servicio de transporte. Los transportes se convierten en la condición básica ya no sólo para el asentamiento de viviendas sino también para permitir una mayor accesibilidad a los lugares de trabajo, comercio, servicios, etc.

La cantidad de personas que quiera vivir en un área en la periferia dependerá en la posibilidad de hacer viajes de esa área a otros lugares de actividades, especialmente a los lugares de empleo hacia los que viajará regularmente la población residente. Es evidente que el transporte es uno de los factores más importante para que surgieran o crecieran algunas colonias populares, lo cual podemos ver un ejemplo claro en los años ochenta con la creación del anillo periférico hacia el sur de la ciudad que permitió que proliferaran nuevas colonias, también la expansión de la Línea "3" hacia Ciudad Universitaria junto con el establecimiento de nuevas rutas de colectivos y taxis que facilitaron el acceso a las zonas verdes del Ajusco.

El automóvil que en la actualidad se ha convertido en un problema serio en la movilidad, tiene sus orígenes en el siglo XIX; el primer Automóvil de gasolina aparece en 1876 inventado por *Siegfried Marcus* en Viena Austria. Esto nos da a entender que el Metro es más antiguo que el automóvil por diferencia de 13 años. El primer automóvil llega a la Cd. México en 1898, año en que inicia la era automotriz en México y en 1900 aparece la primera Ruta de tranvías Eléctricos “México-Tacubaya”, sin embargo los tranvías de tracción animal seguirían prestando servicios hasta 1930, y estos conectaba todos los puntos de interés y las antiguas municipalidades. A diferencia del automóvil el transporte era rígido ya que usaba vías y no poseía un sistema de transporte independiente (Cal y Mayor R. 2007).

Para 1901 el asfalto se utiliza por primera vez para pavimentar las calles, lo que anuncia el auge futuro que tendrán los automóviles. Para 1906 la ciudad contaba con 800 vehículos de motor. Para 1908 se inaugura el Servicio de Tranvías Eléctricos. En 1917 los tranvías ya tenían 14 líneas y 343 kilómetros de vías y es el mismo año cuando aparecen los primeros camiones de pasajeros, inaugurándose la línea de camiones “*Santa María Mixcalco*” (ICA 1997).

Para 1925 en la Cd. México se tenían 21,200 transportes automotores y en el periodo de treinta años de 1917 a 1946 hubo un crecimiento importante de rutas de camiones, lo que da origen a una competencia entre los tranvías y autobuses. En la década de los años treinta el Arquitecto Carlos Contreras tuvo la idea de construir un Plano Regulador para la Cd. México, para darle forma a la ciudad, con la construcción de amplias avenidas y la creación de un anillo periférico y la transformación de los ríos Consulado y de la Piedad en vías rápidas (Longoria. Jorge. 2013).

Para las décadas de los 40, 50 y 60, existió una creciente saturación de las vías existentes producto de un crecimiento considerable de automóviles que dificultaban el tránsito de los autobuses, este periodo de 1940 a 1970 se caracterizó por una mayor intervención estatal, y en la ZMVM, concentraba el 48% de la producción bruta industrial (Navarro, B. 1989).

Para 1940 ya los autobuses públicos concesionados comienzan su dominio en la movilidad en la Cd. México y ya contaban con 2,502 vehículos, mientras que los tranvías no rebasaban las 500 unidades, con lo que los autobuses a partir de la década de los cuarenta se consolidan como el principal medio de la movilidad en toda la ZMVM. En esta misma década el automóvil en la transportación particular se vuelve en una modalidad dominante pero no respondía a las necesidades de movilidad de las mayorías, sino más bien a los requerimientos de una pequeña burguesía y sectores medios. Otra de las ventajas de los autobuses sobre los tranvías, es que estos eran flexibles y no dependían de la vía.

Para 1945 gracias al apoyo estatal los autobuses se pudieron extender más que los tranvías y esto se debió a que el presidente Manuel Ávila Camacho, decretó que la compañía de Tranvías de México había incumplido con las licitaciones y para octubre de 1952 el Departamento del Distrito Federal (DDF) expropió todos los bienes de las empresas, Compañía de Tranvías de México, Compañía Limitada de Tranvías de México y Compañía de Ferrocarriles del Distrito Federal y formó el organismo público descentralizado Servicio de Transportes Eléctricos (STE) del Distrito Federal, que se encargaría de operar los tranvías. Para el 21 de febrero de 1953, ocurre el choque de dos tranvías en la línea de la venta y tras ocurrir este, accidente esta línea jamás volvió a operar, por consecuencia la STE también clausuro las líneas de tranvías de Coyoacán, Iztapalapa, Lerdo y Tizapán (Lara Hernández, H. 1992).

De 1950-1970 la población casi se triplico de 3 millones a 8.7 millones de habitantes, además de una expansión en la economía que a su vez genero para 1967, ocho millones de viajes diarios. Las condiciones viales eran deficientes principalmente en un centro congestionado era prácticamente imposible la circulación en horas pico, y el transporte público colectivo se basaba fundamentalmente en líneas de autobuses no coordinados, en claro desorden e insuficientes para las demandas crecientes de movilidad.

Progresivamente el *automóvil* gana terreno frente a los *sistemas colectivos*, ya que este lo pueden usar en cualquier momento, para ir donde quiera sin límite de horario o distancia y para 1950 existían 130,000 automóviles, para 1964 aumentan a 450,000 automóviles. En la década de los cincuenta cuando se inicia la construcción del Anillo periférico con la idea de unir al norte con el sur con la finalidad de alcanzar velocidades de hasta 80 kilómetros por hora. Ante tales proyectos encaminados principalmente para el automóvil existe la necesidad cada vez más urgente de un medio de movilidad que responda a las mayorías (Cal y Mayor R. 2007).

Ante tal crecimiento de población anárquica que se registró en la ZMVM que trajo como producto un aumento sin precedentes en la saturación de las arterias que comunicaban el centro de la ciudad con las zonas obreras en la periferia con el Estado de México realizada en los medios de transporte colectivo vigentes: tranvías, trolebuses y camiones que ya estaban totalmente rebasados para suplir las necesidades básicas de la movilidad.

Para 1965 llego la "*propuesta de construir un Metro*" de parte de la empresa mexicana Ingenieros Civiles Asociados (ICA) este inicia sus estudios sobre transportes de pasajeros y recopilo la experiencia en 33 países en el rubro de transportación masiva tipo Metro. Se había llegado a la conclusión de que ninguna ciudad de las dimensiones de la ZMVM han resuelto su

problema de transporte solo con autobuses, sino que la solución más acorde a las necesidades de la ciudad tenía que ser la construcción de un Tren Metropolitano (Empresa ICA, 1997).

La propuesta de dotar de un Metro, iba dirigido principalmente a los ciudadanos que no tenían carro. La población en la ZMVM para 1965 era de 7.3 millones de habitantes y para 1967 según la tabla 14 nos dice que había 283,000 automóviles, en esta época el automóvil comenzaba a ser un problema en la movilidad pero aun la mayoría de la población no tenía automóvil, esto garantizaría aún más el éxito de la realización de un Metro, con la finalidad de reducir el gasto de los usuarios del transporte de la ciudad, en materia de transporte. El plan era poner trenes tanto subterráneos, superficiales y elevados, comprados completamente a empresas extranjeras.

<b>Distribución modal en la Ciudad de México en 1967 (Tabla 14)</b>				
<b>Vehículos</b>	<b>Número de unidades</b>	<b>80 por ciento de unidades en servicio</b>	<b>Pasajeros viaje por unidad por día</b>	<b>Total de pasajeros en 24 horas</b>
Autobuses de pasajeros	6,500	5,200	1,100	5,720,000
Transportes eléctricos	492	394	1,680	661,920
Autobuses escolares	518	415	64	26,560
Automóviles	283,000	226,400	2.6	588,640
Automóviles de alquiler	19,200	15,400	90	1,386,000
<b>totales:</b>	<b>309,710</b>	<b>247,809</b>		<b>8,383,120</b>
Transportes:	76% colectivo 24% individual	Índice de viajes por habitante 8,383,120 =1.32		
Población del D.F.	6,330,000	6,330,000		
Pasajeros al día:	8,383,120			
Empresa ICA, (1997), Treinta años de hacer el Metro. Ciudad de México, Editorial Espejo de Obsidiana, México D.F., México pp. 76.				

ICA tenía contemplado que el Metro de la ciudad fuera subterráneo y de neumáticos, el cual eliminaba las vibraciones, tenía más aceleración y subía una pendiente mejor que los de riel, el crédito con el que se contaría vendría directamente de un crédito del Banco Nacional de Paris juntamente con la participación de Ingenieros Franceses.

La construcción de un Metro no era nada barato por lo que el proyecto enfrento un problema financiero, por ende no cualquier ciudad de la época se daba el lujo de tener un Metro y solo 33 ciudades a principios de 1967 disponían de uno, distribuidas 21 en Europa, 7 en Norte América, 3 en el Lejano Oriente, 1 en Latinoamérica y 1 en el Cercano Oriente. Es por eso la gran importancia de tener un Metro, que para las dimensiones de la ZMVM ya no era un lujo sino una necesidad, para los millones que viven en esta ciudad donde los autobuses eran insuficientes, los problemas fueron esencialmente de tipo técnico, económico, financiero y político, en la cuestión económica, el costo del proyecto de las primeras tres líneas, inicialmente fueron de 2,600 millones para el año de 1965 con 32 kilómetros de longitud y estaba planeado terminarse

para el 20 de noviembre de 1970. El banco francés en sus cálculos estimaron que la recuperación de la inversión tanto para Gobierno y usuarios sería de veinte años y con sus respectivos intereses, pero el precio de un peso por boleto solucionaría los problemas de subsidios y tarifas (ICA 1997).

El problema de suelo fue solucionado como experiencias de otras ciudades del mundo, pero lo más difícil fue convencer a la gente de los beneficios del proyecto, por el inconveniente que traería su construcción, por lo que se realizó una campaña de 4 meses con debates y foros, donde los ingenieros explicaban la operación y manejo de la tecnología que daría una mayor movilidad a la capital. Hubo grupos que veían una imposibilidad de la creación de un proyecto así, ya que se tenía la preocupación por la integridad de los monumentos históricos y centros religiosos, sobre todo la zona del zócalo donde se encuentran ubicados la gran mayoría de monumentos históricos. Pero los argumentos ya mencionados de una política de preservación y un cuidado por el patrimonio cultural penetraron en el ánimo popular (Navarro B. 1993).

El 29 de abril de 1967 se estableció, por decreto presidencial, el Sistema de Transporte Colectivo Metro, con el propósito de construir, operar y explotar un tren rápido, con recorrido subterráneo y superficial para el transporte colectivo del DF. Este modo de transporte para la Cd. México surge con una idea bastante clara del papel que iba a desarrollar y apoyado totalmente por todo el aparato gubernamental en sus tres niveles de Gobierno (Diario Oficial de la Federación, 1969).

### Fotografías de la Construcción de la Línea 1 del Metro



(Figura 9)



(Figura 10)

Fuente: Pagina del STC-Metro.

Oficialmente los trabajos de construcción de la Línea 1 del STC-Metro inician a las 12:00 horas del mediodía, del 19 de junio de 1967 con una ceremonia entre las calles de Bucareli y avenida Chapultepec, la construcción de la primera etapa del Metro estuvo bajo la coordinación del Arquitecto Ángel Borja. Se integraron equipos de trabajo multidisciplinarios, en los que

participaron Ingenieros Civiles, de Suelos, Electricistas, en Electrónica, Geólogos, Hidráulicos, Mecánicos y Químicos (STC-Metro 2007).

Se eligió un **Modelo de Cruz**: Longitud total de 41.4 kilómetros, con 48 estaciones, estas 3 líneas actualmente constituyen la columna vertebral de todo el sistema.

1. **Línea 1:** Zaragoza a Chapultepec (Corre de poniente a oriente).
2. **Línea 2:** Tacuba a Tasqueña (Corre de Noroeste al centro y girando al sur).
3. **Línea 3:** Tlatelolco al Hospital General (Corre de norte a sur).

### Construcción del "cajón" de la Línea 2 del Metro, a su paso frente a Palacio Nacional



Fuente: "Treinta años de hacer el Metro", ICA 1997 (Figura 11).

### Durante la construcción del Metro se realizaban visitas a las zonas de obra.



Fuente: Paramo. A. Excélsior 2013 (Figura 12).

Después de dos años y dos meses de trabajos la primera línea fue abierta el 4 de septiembre de 1969 por el entonces presidente de la República Gustavo Díaz Ordaz y el Regente del DF, Alfonso Corona del Rosal.

**El Presidente Díaz Ordaz encabezando la ceremonia de inauguración en Insurgentes.**



Fuente Paramo. A. Excélsior 2013 (Figura 13).

Inauguraron formalmente el servicio entre las estaciones Chapultepec y Zaragoza donde un tren construido por la compañía francesa Alstom, modelo MP-68, decorado con franjas tricolores y el escudo nacional mexicano a sus costados, realizó el recorrido inaugural. La población de la ciudad estaba realmente fascinada con esta nueva forma de transporte rápido, limpio y seguro. Con la construcción del Metro nace una nueva ciudad subterránea, y para el día 8 de septiembre, del mismo año sale su reglamento con 21 artículos, entre ellos los que prohíben escupir, fumar, ejercer actividades comerciales, o activar aparatos de radio u otros objetos sonoros que molesten a las personas en las estaciones, los andenes o vagones.

El servicio del STC Metro arranco el 5 de septiembre de 1969 a las 6:00 am, en la estación del Metro Zaragoza, y los trenes saldrían cada tres minutos de las terminales, tardarían 17 segundos en abrir y cerrar las puertas. El sistema de mando era una computadora conformada por diez mil circuitos impresos y ocho mil transistores y aquel día las 16 estaciones puestas en funcionamiento, transportaron a 500 mil personas y la manera de transportarse en el Distrito Federal cambiaba para siempre.

El primer usuario del Metro, relata la crónica del periódico Excélsior, fue Raúl de la Rosa Granados, quien vivía en el kilómetro 28.5 de la carretera federal a Texcoco, y el viaje en Metro le ahorraría un par de los cuatro autobuses que debía tomar a diario (Páramo, A 2011).

### Los primeros Usuarios del STC Metro



Fuente Paramo. A. Excélsior 2013 (Figura 14).

Se formaban para abordar desde el primer vagón pues estaban acostumbrados a subir así a los autobuses, pese a tener las puertas abiertas a lo largo del tren.

### Edecanes para instruir a los pasajeros a introducir el boleto



Fuente: Paramo. A. Excélsior 2013 (Figura 15).

Tan inusual era ese modo de transporte que en los torniquetes de entrada a las estaciones había edecanes, quienes instruían a los pasajeros cómo introducir el boleto en la ranura y sobre la manera en que debían atravesar los torniquetes.

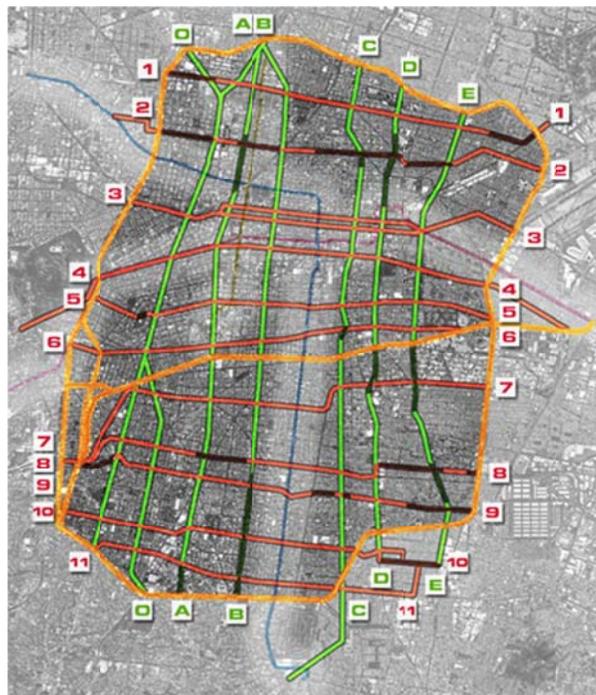
En 1969 con la inauguración de la línea 1 del Metro se desplazó una línea de tranvía y en 1970 con la Línea 2 se sustituyó la línea de tranvía que pasaba sobre la Calzada de Tlalpan. En 1970

en el D.F. con el aumento poblacional y de vehículos que ya circulaban 708,944, la Ciudad de México requirió una reorganización en la traza de sus avenidas, ya que las avenidas de entonces eran muy reducidas e intrincadas. El DDF presentó un plan llamado “Plan de Vialidad”, el cual buscaba solucionar a largo plazo el incremento del tránsito con ayuda del inicio de la red del Metro, con el fin de ensanchar algunas avenidas a partir de la expropiación de predios y la demolición de los inmuebles, lo que implicó la desaparición de algunas calles, para abrir corredores viales de un solo sentido.

Para 1971, el número de pasajeros trasladados se incrementa de manera considerable en estas tres primeras líneas principalmente en las terminales y correspondencias que se reflejaba en la sobrecarga de los trenes, por lo que fue necesario adquirir 345 carros más (Empresa ICA, 1997).

El Plan de Vialidad, establece la conclusión del Anillo Periférico, el Circuito Interior así como la construcción de 17 ejes viales, de N a S y 17 de oriente a poniente con una longitud de 533 km, donde cada eje vial se diseñó para ser una línea sagital en un solo sentido o en doble sentido, y en las avenidas a las que se les asignó un solo sentido de circulación, se les dotó un carril en dirección opuesta para uso exclusivo de vehículos de transporte público, como trolebuses, autobuses concesionados y vehículos de emergencias. (Gutiérrez de Mac Gregor, M. 1983).

**Estado actual de ejes viales (Plano 1)**



Fuente: Guía Roji de la Ciudad de México, Área Metropolitana y alrededores 2009. México.

En el momento de construirse los ejes viales cambiaron todo el esquema de la movilidad de la Cd México, donde se facilitó el acceso a cualquier lugar de la ciudad, a través de cualquier tipo de transporte ya sea público o privado y con una semaforización y equipamiento vial mejorada para una circulación más fluida que abarca las zonas norte-sur y oriente-poniente de la ciudad. Sobre todo facilitó la opción a construir líneas del Metro al ampliar el derecho de vía.

Desde la aparición del Auto en el Distrito Federal, este siempre ha sido el Rey, ya que el desarrollo de las grandes vialidades y la modificación de su trazo en los últimos cien años, el automóvil ha estado en el centro de las políticas de movilidad, producto del crecimiento espectacular de su parque acompañado de la explosión demográfica experimentada después de la década de los cincuenta. (Lara Hernández, H. 1992).

Para 1976 la red de tranvías todavía contaba con 156 km., de vías, sin embargo la red de tranvías, se redujo a solo tres líneas. Otras líneas de tranvías se sustituyeron con la construcción de más líneas de trolebús. En 1979, con la inauguración de los ejes viales las líneas de tranvías desaparecen definitivamente (Esparza Velázquez. G. 2001).

En 1979 se inauguran los primeros 15 ejes viales, de los 34 proyectados. Para este 2013, el proyecto está inconcluso ya que solo existen 31. Para la década de los ochenta con los ejes viales, el automóvil aumenta su importancia ya que el objetivo de la población era tener auto para tener un cierto estatus, se aumentaba de categoría social (Longoria. J. 2013).

Para 1980 en la ZMVM circulaban 2.1 millones de vehículos que generaban diariamente 18.4 millones de viajes, donde los autobuses realizaban el 50.8% del total de los viajes, los taxis el 13%, el Metro el 11.48%, los trolebuses el 3.3%, los automóviles el 19.28% y otros vehículos, como motocicletas y bicicletas el 2.3% (COVITUR, 1981).

El 25 de septiembre de 1981 el Presidente José López Portillo emite el decreto, por el cual se crea los Autotransportes Urbanos de Pasajeros mejor conocida como "Ruta 100", y se crea con los bienes de 86 empresas privadas del transporte que operaban en esos años. La Ruta 100 fue un organismo descentralizado con personalidad jurídica y patrimonio propios. Este presta sus servicios tanto en el Distrito Federal como en los municipios conurbados del Estado de México de los años de 1981 a 1995.

La Ruta 100 fue un organismo dependiente del DDF, donde su objetivo era convertir a esta empresa de autobuses en un modelo de transporte urbano tanto en el ámbito administrativo

como en el de operación. Tuvo 262 rutas y un parque de 7,500 autobuses que daban servicio a la Cd. México y su Zona Metropolitana, transportaban diariamente a 2.8 millones de usuarios, con 12,098 trabajadores sindicalizados y estas rutas cubrían el 86% de todo el Valle de México con una red de 4,800 kilómetros. Según Expertos en transporte público como Jorge Legorreta nos dice que esta empresa estatal de autobuses fue la más importante y eficiente que ha tenido la ZMVM y marcó la época de oro del servicio público de transporte (Legorreta. J. 2004).

El 29 de junio de 1982 el Estado de México al igual que el D.F con su ruta 100, este intento fortalecer la transportación de propiedad pública y creo una empresa llamada Sistema de Transporte Troncal (STT), que operarían exclusivamente en los municipios conurbados, el primero en crearse sería el del municipio de Nezahualcóyotl (29 de junio de 1982), después el de Naucalpan y Tlalnepantla (30 de diciembre de 1982), Ecatepec y Cuautitlán Izcalli, (9 de junio de 1983) y Chalco (30 de enero de 1986), sus colores sería el azul y blanco y se les conoció popularmente como pitufos. Donde al igual que la ruta 100 tenía el propósito de poner límite a los excesos de las empresas privadas. Su servicio era mucho mejor ya que esta poseía rutas de largo alcance con tarifas más económicas, pero por presiones sobre la administración estatal en pocos años estos desaparecieron (Legorreta. J. 2004).

Desde la década de los 90, las cuatro delegaciones centrales han sufrido un paulatino decrecimiento en su población, las casas y viviendas se han ido deshabitando para ser ocupadas por comercios y empresas que brindan una infinidad de servicios. La población que se ha mantenido, se ha ido envejeciendo, y la población más joven por la carencia de vivienda ha tenido que migrar hacia delegaciones y municipios periféricos en la Zona Metropolitana y el aumento de la población junto con el alejamiento de la periferia ha provocado que los movimientos de la población sean cada vez mayores. Se ha sumado un mal trazo en las principales avenidas y arterias, por si fuera poco la gran mayoría de los viajes, que se realizan, son en transporte particular (automóvil), y en transporte público de mediana y baja capacidad (Microbuses, Combis y Taxis).

En 1993 se elaboran los estudios y proyectos de la Línea "B" y el 29 de octubre de 1994 dio inicio su construcción en el tramo subterráneo comprendido entre Buenavista y la Plaza Garibaldi. Esta fue la última línea diseñada según los planes Maestros del Metro, a cargo del Gobierno Federal con un carácter metropolitano. La que fue proyectada para que llegara a los municipios mexiquenses de Nezahualcóyotl y Ecatepec.

El 8 de abril de 1995 el Jefe del DDF Oscar Espinosa Villarreal decreto en quiebra a la Ruta-100, por insolvencia económica y la deficiencia de su servicio y con la desaparición de la Ruta 100, se aceleró el proceso de privatización del transporte público en la capital de México y con ello se introdujo el transporte público concesionado de baja capacidad (Microbuses y combis) que han saturado todas las principales arterias de nuestra ciudad.

En diciembre de 1997 el GDF recibió 178 kilómetros de red de Metro en operación y en proceso de construcción de la Línea “B”, de Buenavista a Ecatepec, con un avance global del 49%. En su totalidad está proyectada para movilizar diariamente a 600 mil usuarios en su conjunto. El 15 de octubre del 1999 se había alcanzado un avance del 77.6%, se continuaron las obras en los 10.2 kilómetros del tramo ubicado en el Edo. Méx., y el 30 de noviembre del 2000 se finaliza la construcción de la Línea B, incrementando un 13% la red del Metro y llego a una longitud total de 201.3 Km.

La Línea B de Buenavista a Ciudad Azteca tiene una longitud de 23.7 Km.

- 13.5 Km. y 13 Estaciones en el Distrito Federal.
- 10.2 Km. y 8 Estaciones en el Estado de México, en los municipios de Neza y Ecatepec.

En este mismo año 2000 que se terminó de construir la Línea B por el nuevo Gobierno del Distrito Federal su Jefe de Gobierno Andrés Manuel López Obrador inicio la construcción de los segundos pisos de periférico y de viaducto pero este no representa el límite del crecimiento vial en la ciudad.

Con la entrada del nuevo Jefe de Gobierno Marcelo Ebrard en diciembre de 2006 se anuncia la construcción de la Línea 12 del STC-Metro, el 29 de Julio de 2007 se realizó la encuesta denominada consulta verde, en la que se preguntó a la población del DF acerca del trazo de la Línea 12 del Metro. Se propusieron dos posibles rutas, Iztapalapa-Acoxtla e Iztapalapa-Tláhuac y participaron más de un millón de personas, los vecinos de Iztapalapa y Tláhuac, fueron encabezados por sus jefes delegacionales, los cuales hicieron un recorrido del Eje 5 hasta el Zócalo para entregar al Gobierno capitalino 300 mil firmas de ciudadanos que están a favor del trazo de Iztapalapa-Tláhuac y no a Villa Coapa (Gershenson, 2007).

Los resultados se dieron a conocer hasta el 7 de agosto de 2007 donde se eligió la ruta Iztapalapa-Tláhuac y fue hasta el 8 de agosto de 2007 que se presentó el proyecto de manera oficial ante la población con el nombre de Línea 12: línea dorada, línea del Bicentenario. El 23 de septiembre de 2008 inicia la construcción oficial de la línea 12 sobre la calzada Ermita-

Iztapalapa, en el tramo comprendido entre calzada de La Viga y el Eje 3 Oriente inició la construcción del tramo Tláhuac-Atlalilco y el trazo de 25.1 km que originalmente se planteó subterráneo fue modificado para construir 2.8 km en modo superficial, 12 km en viaducto elevado, 2.8 km en cajón subterráneo y 7.8 km en túnel profundo, con 20 Estaciones (STC 2010).

Con los 25.1 kilómetros de extensión, el Sistema de Transporte Colectivo suma en 2013, 226.4 kilómetros y con sus 20 estaciones da un total de 195 estaciones y la línea mejorará el desempeño de toda la Red del Metro, aumentará la conectividad de las Líneas 8, 2, 3 y 7 en el sur de la Ciudad de México.

Cuando el Gobierno Federal dejó el Metro en manos del GDF en 1997, significó el abandono de los Planes Maestros del Metro, donde el Distrito Federal ha construido líneas del Metro de una manera aislada en plano metropolitano ya que el Gobierno del Estado de México no ha querido trabajar conjuntamente con el Distrito Federal. Debido a que pertenecen a partidos políticos opuestos y hasta cierto punto, peleados a muerte. Lo que ha generado que en el Estado de México no haya llegado este tan importante transporte (Metro), donde el Gobierno local ha tratado de solucionar el problema del transporte, estableciendo rutas de transporte público de baja capacidad y en el mejor de los casos está estableciendo Rutas de Autobús Confinado (Mexibús), pero aun así el problema de transporte que satisfaga a la sociedad continúa.

### 3.3 El Autobús de Transito Rápido como un sustituto del Metro.

El Bus Rapid Transit (BRT) traducido al español como Autobús de Transito Rápido, tiene estaciones como las del Metro, que han llegado a ser comparados con este, al decirse que es un Metro pero con autobuses articulados. Son soluciones de transporte de media y alta capacidad en superficie basadas en autobuses y revolucionaron el transporte urbano en las últimas décadas por su versatilidad y bajos costos de inversión en infraestructura. Su objetivo es combinar los carriles de autobuses con Estaciones del Metro para lograr el rendimiento y la calidad de un Tren Ligero o un sistema de Metro, con la flexibilidad, el costo y la simplicidad de un sistema de autobuses (Leo Vargas, A. 2012).

**Metrobús Línea 1 (Estación Doctor Gálvez)**



Fuente: Google Earth 2013 (Figura 16)

En 1939 aparecieron por primera vez los busways en Chicago que eran carriles destinados solo para autobuses de transporte público y su objetivo era poder aislarlos de la congestión del tráfico. En 1974 se desarrolla el primer BRT en Curitiba Brasil, donde a los carriles confinados se le agregan estaciones. En el 2000 se perfecciona el BRT en Bogotá Colombia con su TransMilenio, agregándole inclusión de carriles, rutas exprés, uniformidad de pago, sincronizar semáforos para aumentar la velocidad de los autobuses, entre otros.

A nivel mundial los países que lideran la implementación de este sistema de transporte son los países Latinoamericanos (Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Guatemala, México, Perú y Venezuela). Pero México en 2013 ya es líder en construcción de este sistema de transporte, ya que se han implementado los BRT en 7 ciudades mexicanas que son la ciudad de León en 2003, la Ciudad de México y Monterrey en 2005, Guadalajara en 2009, la Zona Metropolitana del Estado de México en 2010 y la Ciudad de Puebla y Chihuahua en 2013.

---

## Autobuses BRT Articulados y Biarticulados

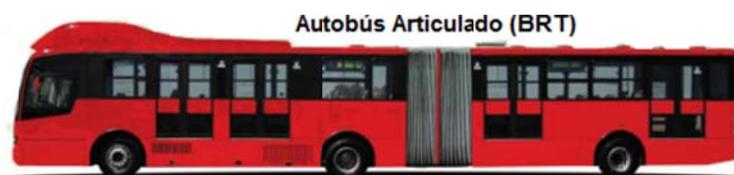
---

Sus autobuses tienen una turboalimentación mejorada que ahorra hasta un 5% de combustible. El Sistema de Reducción Catalítica Selectiva aísla el tratamiento de contaminantes en un convertidor catalítico, liberando al motor de este proceso, por lo que sus unidades contaminan hasta 59% menos que los microbuses y 34% que los autobuses, son usados para corredores con demanda superior a 4,000 pasajeros hora-sentido (Volvo 2013).

### Características de los autobuses BRT.

#### 1. Autobús Articulado:

- Mide 18.10 m. Capacidad para 41 sentados y 119 de pie, dando un total de 160 pasajeros.
- Cuatro puertas de servicio ubicadas en el costado izquierdo de 1.20 m de ancho.
- Con un costo de 4.1 millones de pesos (318,274 dólares) cada unidad articulada.
- Tienen un tiempo de vida útil de 7 años.



(Figura 17).

#### 2. Autobús Biarticulado:

- Mide 25 m. Capacidad para 53 sentados y 187 de pie dando un total de 240 pasajeros.
- Cinco puertas de servicio ubicadas en el costado izquierdo de 1.20 m de ancho.
- Con un costo de 7.5 millones de pesos (582,209 dólares) cada unidad biarticulada.
- Tienen un tiempo de vida útil de 7 años.
- La Línea 1 del Metrobús es la única que posee autobuses biarticulados en México, por ser la ruta de mayor demanda de todo el país (Indicador Automotriz 2013).



(Figura 18).

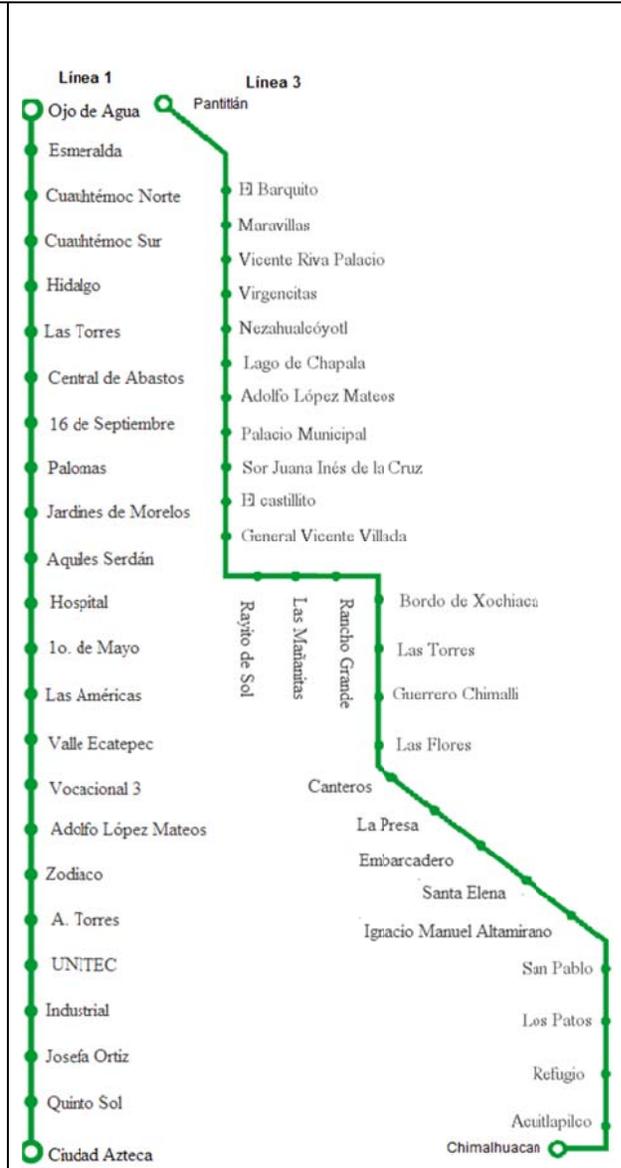
# Planos del Autobús de Transito Rápido de la Zona Metropolitana del Valle de México

**Plano del Metrobús del Distrito Federal**



Fuente: Pagina del Metrobús de la Ciudad de México 2013 (Plano 2).

**Plano del Mexibús del Estado de México**



Fuente: Portal de la Secretaría de Comunicaciones del Gobierno del Estado de México (Plano 3)

Para este 2013 el Distrito Federal posee 5 líneas de Metrobús con 170 estaciones y 105 kilómetros de extensión de la red. En la Zona Metropolitana en el Estado de México existen 2 líneas de Mexibus con 55 estaciones y una extensión de 34.5 kilómetros. Sumándolas la ZMMV cuenta con una amplia red de 7 líneas de BRT con 225 estaciones y una extensión total de 139.5 kilómetros, ubicándola como la Red de BRT más extensa de Latinoamérica, por encima del TransMilenio de Bogotá que anteriormente era el más extenso.

**Ventajas de los Autobuses de Transito Rápido:** Defendidas por el político de las políticas.

**Ventajas sobre los Microbuses y Autobuses convencionales:**

1. Cada autobús articulado sustituye a 4 microbuses (IMC, 2012)
2. Por el aumento en la capacidad de los autobuses permite que un número menor de unidades brinde el servicio de transporte al mismo número de pasajeros, lo cual reduce el número de motores en operación y, por lo tanto el consumo de combustible (Volvo 2013).
3. En cuanto a velocidad de transportación el tránsito general es de 14 kph., y las velocidades promedio del transporte público de superficie es de 5 a 12 km/h, la flota de transporte público está paralizada en la congestión, por lo que el BRT posee carriles exclusivos centrales para garantizar una velocidad media de 20 km/hr (IMC, 2012).
4. Pago de tarifa a través de tarjeta antes de abordar el autobús (Pagina web Metrobús, 2013).
5. Para personas con discapacidades, es pionero en la ciudad al brindar accesibilidad fácil en la mayoría de las estaciones a través de rampas y garitas especiales y disponer de espacios designados para sillas de ruedas al interior de los autobuses (Pagina web Metrobús, 2013).
6. Ha ayudado a un muy importante mejoramiento del aspecto arquitectónico de la ciudad en todos sus aspectos (Wartel A. 2005).
7. Según un estudio elaborado por el Instituto Nacional de Ecología con el Metrobús se nos dice que redujo la exposición de los usuarios de Insurgentes al efecto dañino a la salud por contaminantes tóxicos. Se redujo poco más del 50% a la exposición a benceno y monóxido de carbono y hasta 35% a partículas menores de 2.5 micras (INE, 2012).

**Ventajas de los BRT sobre el Metro:**

1. El Kilometro de un sistema del Metro (Línea 12) costo 62.8 millones de dólares. Mientras que construir un kilómetro de carriles exclusivos para BRT (Línea 1 y 2 del Metrobús) costo 3.2 millones de dólares. Un kilómetro de Metrobús cuesta 19.6 veces menos que uno de Metro. Esto se menciona en la páginas web del Metrobús que la construcción del BRT es 20 veces más económica que la del Metro (Metrobús y Secretaría de Obras del DF, 2013).
2. El tiempo de construcción de la Línea 12 se llevó a cabo en 4 años y 1 mes (23 septiembre 2008-30 octubre 2012). Esto conlleva a que el tiempo de construcción del Metro sea muy poco popular entre los políticos y la ciudadanía. (STC-Metro). Esto fue lo que paso en la avenida insurgentes donde resulto muy impopular la construcción de la que hubiera sido la Línea 10 del Metro. Sin en cambio el primer tramo de 20 km., de la Línea 1 del Metrobús en la avenida insurgentes se construyó en 6 meses (4 diciembre 2004-19 de junio 2005). Lo que ha vuelto muy popular a los BRT entre los políticos (SIACSA, 2008).

3. La línea 1 del Metrobús transporta 440 pasajeros, la cual está por encima de 8 líneas del Metro que serían las líneas 8, 9, 7, A, 12, 5, 6 y 4. Las líneas 2 y 3 del Metrobús que transportan 170 mil y 140 mil personas, transportan más que las líneas 6 y 4 del Metro (Metrobús y STC-Metro, 2013).
4. A diferencia de los transportes subterráneos como el Metro, permite a los pasajeros disfrutar de la vista del paisaje de la ciudad y no someterlos a tener que movilizarse por debajo de la tierra, dándole una mejor calidad en el tipo de movilización (Wartel A. 2005).
5. Si construyes un tramo corto de BRT, ya puedes mandar autobuses, mientras sigues construyendo el siguiente kilómetro, y en un sistema de Metro hasta que no termines el último kilómetro, toda la inversión está esperando para ser puesta al servicio de la ciudad” (Tapia. J. 2010).
6. La generación de nuevos troncales, en caso de que el sistema BRT no haya obtenido la demanda adecuada en determinada avenida, mientras que el Metro no puede ser cambiado de arteria vial, porque tiene construcción fija, y si tiene baja demanda, así se quedará (Tapia. J. 2010).

La Línea 1 del Metrobús quedo rebasada desde el día que entró en operaciones en junio de 2005. El Metrobús no da abasto a la demanda de transporte que en su momento cubrían los microbuses. Este sistema se implementó mal, en una vialidad tan transitada como lo es insurgentes, donde a 8 años de operaciones la línea 1 del Metrobús, empieza a dar avisos de que va directamente al colapso (Metrópoli 2025, 2012).

Armando Quintero, el exsecretario de transporte y vialidad alerto en su momento que la creciente demanda de usuarios, el servicio que brinda la Línea 1 del Metrobús, que opera sobre avenida Insurgentes, podría colapsarse en el futuro. Esta demanda aumento de 2008 al 2013, de 280 mil a 440 mil usuarios. Esta línea transporta más de la mitad de todos los pasajeros de las 5 líneas del Metrobús. La gran cantidad de usuarios que transporta la línea 1 del Metrobús y su crecimiento no se deben al gran éxito de este sistema de transporte confinado de autobuses, sino por el contrario va directo al fracaso ya que si la demanda sigue creciendo, después del 2018 las autoridades del Distrito Federal tendrán que pensar en un proyecto de transporte de mayor capacidad, como lo es una Línea del Metro.

Las autoridades capitalinas tendrán que reconocer que nunca se debió haber puesto una línea de Autobús confinado en una vialidad tan importante como lo es Insurgentes, ya que a esta línea de Metrobús le quedan por lo menos 5 años de vida útil, ya que el número de usuarios superó las expectativas y existe una saturación en cada viaje de las unidades. Las autoridades

capitalinas quisieron ahorrarse la línea del Metro en insurgentes, pero de todas maneras la solución más viable fue y seguirá siendo la construcción de la Línea 10, como estaba diseñada en el Plan Maestro del Metro 2020.

Por la gran importancia de la Avenida Insurgentes y el número de personas que se mueven por esa extensa vialidad, la Asociación Metrópoli 2025 (2012), la llamo una crónica de un colapso anunciado, el Metrobús es la apuesta del Gobierno del Distrito Federal (GDF) en Materia de transporte para la ciudad, y a pesar de que ha recibido bastantes premios, no es de sorprender que la línea 1 pueda colapsar, por la simple y sencilla razón de que los usuarios no están conformes con el servicio, los usuarios quienes deben ser siempre el principal parámetro, no están conformes con el servicio: las quejas están a la orden del día.

Todo esto contradice al ejercicio de las políticas públicas, que tiene como fin, ver los problemas desde el lado, el de los ciudadanos, es decir el primer evaluador debe ser el ciudadano, donde vea que sus contribuciones están resolviendo los problemas sociales. Las Políticas públicas no solo son gubernamentales, es decir solo acciones de Gobierno, no solo es el gobernante escogiendo un problema público.

<b>Plan Maestro del Metrobús Horizonte 2018 (Tabla 15)</b>					
<b>Líneas</b>	<b>Terminales</b>	<b>Km</b>	<b>Estaciones</b>	<b>Usuarios</b>	<b>Inauguración</b>
Línea 1	Indios Verdes-Caminero	30	46	440,000	19/06/2005
Línea 2	Tepalcates-Tacubaya	20	36	170,000	16/12/2009
Línea 3	Etiopia-Tenayuca	17	35	140,000	08/02/2011
Línea 4	Buenavista-Aeropuerto	28	35	50,000	01/04/2012
Línea 5	San Lázaro-Rio Remedios	10	18	50,000	01/11/2013
Línea 6	Santa Fe-Tacubaya	14	-	-	Proyecto
Línea 7	Vaqueritos-Bordo Xochiaca	21	-	-	Proyecto
Línea 8	El Rosario-Xochimilco	33	-	-	Proyecto
Línea 9	La Villa-Lomas Chapultepec	16	-	-	Proyecto
Línea 10	Casco S. Tomas-La Paz	12	-	-	Proyecto
Línea 11	Barranca Muerto-Tasqueña	10	-	-	Proyecto
Línea 12	El Rosario-Metro Neza	18	-	-	Proyecto
Línea 13	Estadio C.U-Chapultepec	10	-	-	Proyecto
Línea 14	San Antonio-Santa Martha	21	-	-	Proyecto
<b>Total</b>		<b>260</b>	<b>170</b>	<b>850,000</b>	

Fuente: Salgado, Eduardo 2013

Las ventajas de los BRT antes mencionadas, es la razón por la cual los Gobiernos, han optado por un Sistema BRT, que por una Línea del Metro. Los gobernantes de la ZMVM se comportan como los Políticos de las Políticas, ya que su interés es la distribución para beneficiar al mayor número posible de sus electores y dada la dificultad de poder distribuir beneficios a todos con

resultados tangibles es más fácil distribuir rápida y extensamente los insumos, es decir construir líneas del Metrobús/Mexibús que abarquen lo más posible dentro de las avenidas en la ciudad. Esto sucede porque el Político de las Políticas no piensa como el Analista de las Políticas ya que este obedece a intereses políticos, económicos y electorales por lo que solo se interesa en la distribución de los productos (Aguilar Villanueva L.1992).

Cada vez se habla de que habrá más y más líneas de Metrobús en el Distrito Federal, a pesar de un eminente fracaso de la línea 1 del Metrobús pero ya se han proyectado 7 líneas más. Los gobernantes en el Estado de México ha tomado muy en cuenta las ventajas del Metrobús, tanto así que han decidido copiarlo para la Zona Metropolitana a sus propias posibilidades, por eso no se han esperado dejar de hacer las comparaciones entre el Metrobús y el Mexibús, donde este último ha estado muy por debajo de la calidad del Metrobús.

Una de las razones por la que se decidió establecer el Mexibús en el Estado de México, ya que su transporte público ha sido muy criticado por sus usuarios, que lo califican de caro y de ineficiente, unidades en mal estado, choferes poco capacitados con el trato a la gente e inseguridad. Desde décadas pasadas ya han existido luchas ciudadanas por los ahora ex diputados, para que se construyeran cuatro líneas del Metro, pero estos hallaron oposición tanto del Gobierno del Estado de México, donde este las descarto y decidió construir un ambicioso proyecto de 10 líneas de Mexibús.

### **Comparaciones del Mexibús con el Metrobús:**

1. Las líneas del Metrobús han tardado de 6 meses a 1 año en construirse. Las Líneas del Mexibús han tardado más: Línea 1 del Mexibús se construyó en 1 año y 9 meses (2 enero 2009 a 2 de octubre del 2010), la Línea 3 del Mexibús se construyó en 2 años y 4 meses (1 diciembre 2010 a 1 diciembre 2011). Estas han tardado más del doble de tiempo en su construcción (Guzmán Eric 2013).
2. Las líneas del Metrobús han tenido una mejor planeación, además han retirado las líneas de microbuses y camiones de sus rutas. Esto no ha sucedido con las Líneas del Mexibús: ya que su línea 3 fue cambiada de su trazo original por motivos electoreros, esto también ha sido acompañado por la invasión por parte de rutas de microbuses y combis lo que ha generado que solo transporte 65 mil usuarios diariamente, donde se esperaban trasladar a por lo menos 250 mil usuarios diariamente (Periódico a Fondo, 2013).
3. En el Metrobús por invadir su carril se cobran de 20 a 40 días de salario mínimo. Mientras que en el carril del Mexibús no existen multas a quienes invaden la ruta, lo que ha generado que esté plagado de accidentes, ya que nadie lo respeta (Fernández, E. 2013).

4. En el Metrobús, sus líneas han sido puestas en marcha cuando ya están totalmente concluidas. Mientras que en la operación de las Líneas 1 y 3 del Mexibús no pasa así, sino que fueron puestas en circulación antes que estuvieran terminadas, lo que ha generado una gran cantidad de accidentes por la falta de conclusión de obras complementarias, como falta de puentes peatonales, señalizaciones, semáforos y mal funcionamiento de las máquinas expendedoras de tarjetas.
5. En el Metrobús, en la puesta en operación de sus líneas, han sido remodelada la infraestructura de sus corredores, con la finalidad de embellecerlos y darles mayor funcionalidad. Esto no ha pasado con la puesta en operación de las dos primeras líneas del Mexibús en el Estado de México: En la Línea 1 del Mexibús los miles de vecinos de las colonias afectadas resaltaron perdidas espacios por este proyecto, a los que no les quitaron una calle, les quitaron un puente o los dejaron sin semáforos (Macías, I. 2013) y durante la operación de la Línea 3 se dejaron dañadas más de 200 calles y sin alumbrado.

Las Líneas 1 y 3 del Mexibús causaron polémica desde que se plantearon sus proyectos, no hubo planeación, estudio de suelo, donde la premisa debería de ser seguridad y eficacia, pero solo se vio ineficiencia e inseguridad (Asaltos a transeúntes) por las mismas obras y falta de vigilancia.

El proyecto original de la Línea 3 del Mexibús era que se construyera sobre el Bordo de Xochiaca, sin en cambio el anterior alcalde priista de ciudad Nezahualcóyotl Edgar Cesáreo Navarro Sánchez sin autorización del cabildo, aprobó arbitrariamente que dicha obra se construyera sobre las avenidas Vicente Villada y Chimalhuacán. Este presidente municipal se comportó netamente como el Político de las Políticas, ya que su objetivo nunca fue la eficiencia, es decir establecer esta línea por la mejor ruta que era el Bordo de Xochiaca, sino la estableció en Avenida Chimalhuacán, por donde los habitantes de Nezahualcóyotl, pudieran ver esta gran obra, con el objetivo de que opinaran que fue un gran alcalde, ya que se había postulado para ser diputado local de parte del Estado de México y la población pudiera votar por él (Esquivel, P 2013).

De la misma manera el Gobernador del Estado de México (Político de las políticas) ha decidido descartar la construcción de líneas del Metro para su Zona Metropolitana debido que la vecina entidad del Distrito Federal le pertenece a un partido político opuesto, ya que como dice Robert D. Behn en el análisis de políticas y la política, “Los políticos tratan de cancelar los objetivos que impiden llegar a un consenso y buscan resolver el conflicto entre intereses rivales, distribuyendo recursos limitados”.

Esta es la razón por la cual el gobernador ha decidido cancelar todo acercamiento con el Distrito Federal para la construcción de líneas del Metro, sino esos recursos limitados los ha decido invertir en líneas del Mexibús, donde en vez de poder construir una línea del Metro ahora podrá construir 10 del Mexibús con 180 km., de extensión (Tabla 16), así podrá llegar a mucho más municipios, con la finalidad de que los ciudadanos vean que el Gobierno trabaja más en la movilidad de sus habitantes, para así poder ganar la simpatía de un mayor número del electorado.

<b>Plan Maestro del Mexibús (Tabla 16)</b>					
<b>Líneas</b>	<b>Terminales</b>	<b>Km</b>	<b>Estaciones</b>	<b>Usuarios</b>	<b>Inauguración</b>
Línea 1	Cd. Azteca-Tecámac	16.5	25	130,000	8/10/2010
Línea 2	Américas-Lechería	21.5	44	-	Construcción
Línea 3	Chimalhuacán-Pantitlán	18.0	30	65,000	30/04/2013
Línea 4	Chicoloapan-La Paz	10.0	-	-	Proyecto
Línea 5	Buenavista-Chamápa	10.0	-	-	Proyecto
Línea 6	Nicolás Romero-4 Caminos	29.0	-	-	Proyecto
Línea 7	Pantitlán-Sor Juana	30.0	-	-	Proyecto
Línea 8	Lechería-Satélite	12.0	-	-	Proyecto
Línea 9	S. Lázaro-Villa de las Flores	12.0	-	-	Proyecto
Línea 10	Cuautitlán-Zumpango	21.0	-	-	Proyecto
<b>Total</b>		<b>180.0</b>	<b>-</b>	<b>195,000</b>	

Fuente: "10 Estrategias de Movilidad para un Estado de México Competitivo" pp. 43.

Estas obras del Mexibús han sido políticas gubernamentales y no políticas públicas ya que estas han dejado totalmente fuera la participación de la ciudadanía, esto se ha visto reflejado por marchas de ciudadanos inconformes bloqueando los carriles del Mexibús y en contra de este medio de transporte ya que no satisface su medio de movilidad, estos han pedido que se les restablecieran sus medios de movilidad anteriores, ya que consideran que el Mexibús es una imposición de parte del Gobierno.

Mientras que la construcción de las líneas de Metrobús se realiza en un tiempo record de 6 meses, trasladan a una gran cantidad de personas. Esto no ha sucedido así con las líneas del BRT del Estado de México, que han dejado mucho que desear, donde no gozan de ningún tipo de cualidades, no son iguales a las del Metrobús y menos que las del Metro.

### **3.4 El Metro de la Ciudad de México en el Presente:**

La Cd. México cuenta con dos tipos de Metro, un Metro Ligero (o Tren ligero) y un Metro Pesado llamado STC-Metro.

#### **3.4.1 Metro Ligero:**

Llamado Tren ligero, y viene de las palabras en Ingles Light Rail Transit (LRT) y es una mezcla entre tranvía y tren, no es administrado por el STC sino por el organismo público descentralizado llamado Servicio de Transportes Eléctricos (STE) del Distrito Federal.

Entre los años 1986 y 1988 se reanuda el servicio de tranvías en la zona sur de la Ciudad de México, este proyecto es elaborado por el STE con asesoría de la empresa canadiense Urban Transportation Development Corporation. El proyecto fue llamado Tren ligero y el 14 de diciembre de 2008 entro en operación la nueva terminal Xochimilco para garantizar las maniobras y rápido abordaje del tren, la nueva estación cuenta con tres andenes y dos vías.

En la actualidad en 2013 solo cuenta con una línea de 13.04 kilómetros de extensión y con 18 estaciones y es usada por 60 mil pasajeros al día. Esta corre por la avenida Tlalpan de Tasqueña en Coyoacán hasta Xochimilco, el recorrido de terminal a terminal es de aproximadamente 37 minutos. Fue construido con el propósito de ser un alimentador del Metro Pesado en las afueras de la ciudad, ya que este no soporta la misma afluencia que una Línea del Metro, por ser una Línea Ligera y además cuenta con estaciones más cortas (Servicio de Transportes Eléctricos del DF 2013).

El Plan Maestro del Metro y Trenes Ligeros de 1996 Horizonte 2020 contemplaba la construcción de 9 líneas de Tren Ligero más para la ZMVM, como un alimentador del Metro Pesado, pero las 9 restantes líneas de Tren Ligero han sido canceladas y en su lugar han entrado las nuevas líneas de BRT tipo Mexibús para el Estado de México.

- La Línea 10 de Tren Ligero que contemplaba el Plan Maestro horizonte 2020 que iba ir de Ciudad Azteca a las pirámides fue sustituida en 2010 por la primera línea del Mexibús que va de Ciudad Azteca a Ojo de Agua.
- La Línea 5 del Tren Ligero que iría de Pantitlán al Estadio Neza 86, fue sustituida por la Línea 3 del Mexibús que va de Pantitlán al municipio de Chimalhuacán que pasa a su vez por el Estadio Neza 86.

---

## Tren Ligero Articulado: Modelos TE-90, TE-95 y TE-06

---

Todos los trenes tienen una cromática color gris con discretas franjas en color azul y verde en los costados y su longitud es de 29.5 metros por cada tren, tienen una capacidad de 50 pasajeros sentados y 250 parados, dando un total de 300 pasajeros, pero tienen una capacidad máxima de 374 pasajeros por unidad. Este depende del tráfico local, ya que comparte algunos cruces con los carros y autobuses, tiene una velocidad media de 22 km/h y una máxima de servicio de 80km/hr (STE-DF 2013).

### Tren Ligero, Modelo TE-06<sup>8</sup>, Año de Fabricación 2006-2008



Fuente: Pagina del STE-DF, Ficha Técnica (Figura 19).

En este 2013 el Tren Ligero cuenta con 20 trenes dobles acoplados con doble cabina de mando distribuidos en 3 modelos Diferentes:

- **Modelo TE-90:** Cuenta con 12 trenes articulados y fue fabricado en 1990 por Bombardier, su filial en México (antes CONCARRIL) y Siemens.
- **Modelo TE-95:** Cuenta con 4 trenes articulados y fue fabricado en 1995 por Bombardier y Siemens y son idénticos a los TE-90, en cuanto al esquema de pintura.
- **Modelo TE-06:** Cuenta con 4 trenes articulados y fue fabricado en el año 2006 por Bombardier Transportation México. Sus asientos se encuentran alineados a los lados, similar a los NM-02 del Metro de la Ciudad de México y estas unidades entraron en circulación el 14 de diciembre de 2008 (Fuente STE-DF).
- **Modelo TE-12:** Entraran en operación en diciembre de 2014, estos cuatro nuevos convoyes, fabricados también por Bombardier con un costo de 18,177,000 dólares (4.5 millones cada tren de cuatro vagones).

---

<sup>8</sup> Tren Ligero Articulado Ficha Técnica ([http://www.ste.df.gob.mx/servicios/ficha\\_tl.html](http://www.ste.df.gob.mx/servicios/ficha_tl.html))

Además los primeros 20 trenes se acoplaran 10 de 4 vagones, para duplicar su tamaño a 60 Metros con capacidad de 748 pasajeros por cada unidad. Con la finalidad de reducir el 25% la frecuencia de paso a tres minutos (Gómez Laura, 2013).

### Plano del Tren Ligero de la Ciudad de México



Fuente: Servicios de Transporte Eléctrico del Distrito Federal, (Plano 4).

**Ventajas del Metro Ligero sobre el Metrobús:** Un Metro ligero a la larga es más barato que desarrollar una línea del Metrobús.

1. Una línea del Metrobús cuesta 3.2 millones de dólares el kilómetro, pero solo tiene un tiempo de vida de 30 años, mientras que una línea del Tren Ligero aunque tiene un costo de 8.4 millones de dólares el kilómetro su tiempo de vida es de más de 50 años (Secretaría de obras del DF, 2013).
2. Cada autobús biarticulado del Metrobús tiene un costo de 582 mil dólares, pero solo tienen un tiempo de vida de 7 años. Mientras que cada vagón del tren ligero tiene un costo de 1.1 millones de dólares, con un tiempo de vida mayor a los 30 años (Gómez, L. 2013)
3. Un autobús biarticulado tiene la capacidad de 240 pasajeros por unidad, mientras que cada vagón del Tren Ligero tienen una capacidad de 374 pasajeros (Metrobús y STE-DF, 2013).
4. Por lo que en 30 años, se necesitarían de 168 unidades de BRT, contra catorce trenes de cuatro vagones. Lo que implicarían ahorros del 35% (34.1 millones, Dólares)
5. La nueva capacidad del tren ligero con sus 14 trenes de 4 vagones a partir del 2014, permitirá alcanzar 120 mil pasajeros diarios (Gómez, L. 2013).
6. La capacidad de una línea de Metrobús es de 30 mil pasajeros por hora mientras que la línea de un tren ligero es de 45 mil pasajeros por hora.
7. En horas de saturación, la velocidad del Metrobús se reduce hasta 16 kilómetros por hora. Mientras que la velocidad del Tren ligero es superior a los 22 kilómetros por hora.
8. La lluvia afecta más fácilmente a los camiones que a los Trenes Ligeros.
9. A los BRT los afecta más las inundaciones, así como tráfico en cruces, protestas y accidentes; que al Tren Eléctrico que es casi independiente en su flujo.

**Ventajas del Metro Ligero sobre el Metro Pesado:**

1. Su construcción es más económica (8.4 millones de dólares el kilómetro) comparada a la de los trenes pesados como es el caso del STC Metro (62.8 millones de dólares el kilómetro), ya que su infraestructura es mucho menos aparatosa. Es decir el Tren Ligero es 7.4 veces más económica que la del Metro (Secretaría de Obras del DF, 2012).
2. Comparado con el Metro Pesado este ahorra muchísima energía puesto que no necesita iluminación de estaciones (andenes y pasillos), salvo por la noche (Pizarro. A. 2005).
3. Este no requiere de túneles como los que usa el Metro, tiene mejor capacidad de manejar curvas cerradas y pendientes escarpadas lo redujo su trabajo de construcción.

### Línea Tren Ligero STE (comparte 9 cruces con los automóviles en sus 13 km).



Fuente: STE-DF (Figura 20)

#### **Desventajas del Metro Ligero sobre el Metro Pesado:**

- De acuerdo a la figura 31, el Tren Ligero se desplaza de una manera parcial al tráfico dependiendo del tráfico local, por lo que no es una alternativa real de transporte y este ya se ha impactado con microbuses y automóviles, lo que no pasa con el Metro pesado.
- Este es mucho más lento que el transporte local y que el Metro Pesado, porque sus estaciones son muy cortas.
- No soporta la misma afluencia que el Metro Pesado, por ser una Línea ligera que cuenta con estaciones más cortas y trenes biarticulados que solo transportan 374 pasajeros.
- Cuenta con andenes de ascenso y descenso muy estrechos, con capacidad para 200 personas, lo que además de hacerla poco funcional es incómoda para el público usuario (STE-DF 2013).

Como conclusión, un Tren Ligero a pesar de ser más económico y de que ahorre muchísima energía más que el Metro Pesado, aun así este no tiene la misma capacidad para transportar pasajeros, ni su velocidad, ni su independencia total con el tráfico externo. Pero si es mejor que un sistema de autobuses confinados, ya que sus instalaciones y trenes tienen una mayor vida útil, tienen una mayor capacidad para transportar pasajeros, es anticontaminante porque es eléctrico, además no sufre de tantos accidentes como pasa con el Metrobús. El Tren Ligero es el mejor sistema alimentador para el Metro Pesado como estaba planeado en el Plan Maestro del Metro de 1996.

### **3.4.2. Metro Pesado:**

Es Administrado en su operación y explotación por un organismo público descentralizado denominado Sistema de Transporte Colectivo.

#### **Horario de Servicio**

- Días Laborales de: 5:00 a 24:00 horas.
- Sábados de: 6:00 a 24:00 horas.
- Domingos y días festivos de: 7:00 a 24:00 horas.

#### **Infraestructura en 2013**

- 226.4 kilómetros de Longitud.
- 12 Líneas.
- 195 Estaciones (Terminales 24, de Correspondencia 44, de paso 127).
- Tipo de Metro: Estaciones Profundas: 21, Estaciones subterráneas: 94, Estaciones de superficie: 54 y Estaciones elevadas: 26.
- 391 Trenes (321 Trenes Neumáticos y 70 Trenes Férreos).
- 3,282 Carros o Vagones.
- 134 Inmuebles.
- 9 Talleres.
- 2 de Mantenimiento Mayor.
- 83,419 Equipos.

#### **Índices Operativos en 2012:**

- 1,608 millones de usuarios al año.
- 151 millones de accesos gratuitos al año, que representa el 9.41%.
- 7.6 Millones de Pasajeros (Sumando los transbordos que realizan los usuarios).
- 5.1 Millones de pasajeros diarios en un laborable.
- 4.5 Millones de pasajeros diarios (promedio).
- 4.0 Millones de pasajeros en sábado.
- 3.7 Millones de pasajeros en domingo.
- 7 millones tramos viaje.
- 41 millones de kilómetros recorrido año.
- 1.2 millones de vueltas año.
- Estación a Estación más larga del STC: Guelatao a Peñón Viejo 2.356 km.
- Estación a Estación más corta del STC: Hidalgo a Juárez 401 metros.

## **Recursos Humanos en 2012**

- 14,617 Empleados.
- 2,970 Operación.
- 4,260 Mantenimiento.
- 3,706 Administrativos.
- 1,286 Seguridad.
- 3,285 Seguridad Contratada.
- 2,226 Taquilleras/Supervisores.

## **Vigilancia en 2012**

- 3,404 videocámaras.
- 5,000 botones de pánico, arcos detectores de metales, equipos de rayos X.
- Instalación de videocámaras al interior de 99 trenes de las líneas 1 y 2, andenes, correspondencias y talleres, permitió, reducir 2.4% la comisión de robos con y sin violencia y actos de vandalismos como grafitis, rayones de vidrios, así como daños a las gomas de las puertas, que impiden cerrarlas y ocasionan retrasos en los servicios.
- El enlace directo de 21 centros de vigilancia, un puesto central de monitoreo (Suplemento Especial STC-Metro 29 Marzo de 2012).

## **Características del Sistema de Transporte Colectivo Metro.**

- Longitud aproximada por andén es de 150 metros.
- La velocidad comercial del Metro es de 36 km por hora y una velocidad máxima de 80 km por hora (Pagina Web del STC-Metro, 2013).

## **Suicidios**

### **2000-2006: hubo 251 suicidios (Alcaraz, Y. 2006).**

- El servicio fue suspendido 87 horas y 32 minutos.

### **2006-2011: Cada 10 días ocurre un suicidio. (El Universal 2011).**

- Ocurren 35 suicidios por año.
- La línea 2 en donde se registraron más suicidios.
- Los suicidios se registran cada 10 o 15 días.
- 60% son hombres y 40% son mujeres.
- Edades entre los 22 y 60 años de edad



---

## Parque vehicular del STC Metro

---

**1. Trenes Neumáticos:** Los trenes del STC son en su mayoría neumáticos, dando un total de 321 trenes, 292 de 9 carros y 29 de 6 carros, estos circulan con ruedas de caucho o de hule, como la de los automóviles, que al circular los hace más silenciosos que los antiguos trenes de llantas metálicas. Adquiere su fuente de energía a nivel de piso a través de la barra guía, característica que está presente en 10 de las 12 líneas y existen ocho modelos diferentes de trenes sobre neumáticos, los cuales circulan en casi todas las líneas, de 1 a la 9 y la Línea "B".

El Metro de la Ciudad de México utiliza la tecnología neumática, que es la base de otros sistemas de Metro en el mundo como en Paris y Santiago de Chile. Las ventajas de los trenes neumáticos con respecto a los trenes de Metros férreos.

### **Ventajas de los Trenes Neumáticos:**

- 1) Las ruedas portadoras (o sea las neumáticas) hacen que el tren sea más silencioso a diferencia de los trenes de llantas metálicas anteriores.
- 2) En consecuencia cuando los trenes frenan constantemente, estas ruedas no corren el riesgo de sufrir "achataamiento" en su forma circular, a lo que se llama que no se le forman tangentes y por lo tanto no necesitan ser rectificadas constantemente como ocurre con las ruedas de acero (ruedas de seguridad)
- 3) La seguridad de que el tren descarrile es menor a lo que ocurre con las ruedas de acero (ruedas de seguridad), pues precisamente si una rueda portadora (neumática) se poncha o sufre averías, entonces cae sobre la rueda de seguridad o de acero y evita que el tren se dañe (STC-Metro 2013).

### **Desventajas de los Trenes Neumáticos:**

- El mantenimiento de estos trenes, desde el MP-68 al NM-02, genera más gastos en la adquisición de ruedas.

**2. Trenes Férreos:** Son los trenes que cuentan con llantas de acero, como los trenes de ferrocarril y cuyo abastecimiento de corriente eléctrica la obtienen por las "Catenarias", es decir, por medio de dos antenas colocadas en la parte superior de los trenes que durante su recorrido se sujetan de cables de alta tensión. El STC-Metro tiene 4 modelos diferentes de trenes sobre ruedas férreas, dando un total de 70 trenes. 11 son de 9 carros, 30 de 7 carros y 29 de 6 carros y solo las Líneas A, 12 y Tren Ligero son de tipo férreo.

Trenes Neumáticos (Tabla 17)						
	Modelo	Número trenes	Fabricante	Origen	Líneas	Año de Fabricación
1	MP-68	58	ALSTOM	Francia	1, 5, 7 y B	1967
2	NM-73 A, B	44	CONCARRIL	México	4, 5, 6 y 7	1973
3	NM-79	58	CONCARRIL	México	3, 7 y 9	1979
4	MP-82	25	ALSTOM	Francia	8	1982
5	NC-82	20	Bombardier	Canadá	9	1982
6	NM-83 A y B	55	CONCARRIL	México	1,3,5 y 7	1983
7	NE-92	16	CAF	España	1	1992
8	NM-02	45	Bombardier/CAF	Canadá/España	2 y 7	2005

Fuente: Elaboración Propia tomando los datos de la página del STC-Metro.

Trenes Férreos (Tabla 18)						
	Modelo	Número trenes	Fabricante	Origen	Líneas	Año de Fabricación
1	FM-86	18	CONCARRIL	México	A	1986
2	FM-95 A	13	ALSTOM	México	A	1999
3	FE-07	9	CAF	España	A	2010
4	FE-10	30	CAF	España	12	2012

Fuente: Elaboración Propia tomando los datos de la página del STC-Metro.

Según las tablas 17 y 18 en este 2013 el Metro tiene 12 modelos de trenes, los primeros seis modelos fueron casi iguales con el tipo y característico color naranja y donde diferenciaban es en sus interiores, algunos con ventiladores, unos de color azul y otros amarillos, pero no fue hasta el año de 1991 cuando se instalan los trenes FM-86 en la primera línea férrea, a partir de aquí llegarían múltiples modelos (STC Metro 2013).

Número de Trenes y Vagones por línea del Metro (Tabla 19)					
	Línea	Trenes	Vagones	Pasajeros por tren	usuarios/día
1	Línea 1	50	450	1,530	671,555
2	Línea 2	41	369	1,530	786,329
3	Línea 3	49	441	1,530	641,211
4	Línea 4	13	78	1,020	74,252
5	Línea 5	26	234	1,530	214,529
6	Línea 6	16	96	1,030	119,997
7	Línea 7	31	279	1,530	224,329
8	Línea 8	30	270	1,530	372,663
9	Línea 9	29	261	1,530	295,549
10	Línea A	40	273	1,020 y 1,530	245,181
11	Línea B	36	324	1,530	429,816
12	Línea 12	30	210	1,900	470,000
	<b>Total</b>	<b>391</b>	<b>3285</b>		<b>4,545,411</b>

Fuente: Elaboración Propia tomando como fuente la página del STC-Metro

En Resumen el STC tiene 12 líneas, 10 de rodadura neumática y 2 de rodadura férrea, tiene un parque vehicular de 391 trenes, 303 trenes de 9 carros, 30 trenes de 7 carros y 58 trenes de 6 carros, estos últimos fueron modificados, por el STC con el objeto de proporcionar un mejor servicio, con el fin de incrementar la frecuencia del paso de los convoyes para las líneas 4 y 6, (STC Metro 2013).

Características por Tren (Tabla 20)						
	Modelos	Vagones	Longitud	Anchura (m)	Total 6 personas/m <sup>2</sup>	Total 10 personas/m <sup>2</sup>
1	MP-68 R93, R96B y R96C	9	147.6	2.5	1,530	2,322
2	NM-73 AR y BR	9	147.6	2.5	1,530	2,322
3	NM-79	9	147.6	2.5	1,530	2,322
4	NC-82	9	147.6	2.5	1,530	2,322
5	MP-82	9	147.6	2.5	1,530	2,322
6	NM-83 A y B	9	147.6	2.5	1,530	2,322
7	NE-92	9	147.6	2.5	1,530	2,322
8	NM-02	9	150.9	2.4	1,621	2,322
9	FM-86	9	147.6	2.5	1,530	2,322
10	FE-07	9	151.7	2.5	1,530	2,322
11	FE-10	7	141.0	2.8	1,900	2,660
12	NM-73 AR y BR	6	99.0	2.5	1,020	1,548
13	FM - 86	6	99.0	2.5	1,020	1,548
14	FM - 95A	6	99.0	2.5	1,020	1,548

Fuente STC-Metro <http://www.metro.df.gob.mx/operacion/index.html>



Tren de 9 vagones (Figura 21).



Tren de 6 vagones (Figura 22).

Según la tabla 20, la capacidad nominal de los trenes de 9 vagones asciende a 1,530 pasajeros, considerando a 6 pasajeros de pie por metro cuadrado de piso libre, sin embargo el nivel técnico permisible se eleva a 2,322 pasajeros, a razón de 10 pasajeros por metro cuadrado, y 258 pasajeros por vagón. Los nuevos trenes de la línea 12, los FE-10 Férreos de 7 vagones tienen una capacidad de 1,900 pasajeros es decir 6 pasajeros de pie por metro cuadrado, y 2,660 pasajeros en nivel técnico permisible y 380 pasajeros por vagón, mientras que los trenes de 6 vagones tienen una capacidad de 1,020 pasajeros de 6 pasajeros por m<sup>2</sup>, y a 10 personas por m<sup>2</sup>, asciende a 1,548 pasajeros por tren (Plan de Empresa STC-Metro 2000).

## I. Trenes Neumáticos

### 1. Tren Modelo MP-68: R93, R96B y R96C

Es el primer tren de rodadura neumático que llegó a México en enero de 1968 construido y diseñado por la corporación Alsthom en Francia. Es el cuarto modelo de tren de neumáticos de caucho fabricado en serie en Francia. Sus progresivas rehabilitaciones hechas a lo largo de los años 90 le han permitido estar en servicio por 44 años en el STC Metro, siendo un modelo fiable, pues su ingeniería ha servido de base para otros trenes de neumáticos.

#### Metro Francés, Alsthom, MP-68: Año de Fabricación 1968-1970



R93<sup>9</sup> R96B<sup>10</sup> rehabilitados por Bombardier (figura 23)



R96C<sup>11</sup> Reabilitados por CAF en 1995 (Figura 24).

Fuente: Pagina del STC-Metro, Datos de Operación.

En 1994, los trenes de este modelo habían cumplido con un recorrido de más de 5 millones de km, y si no se hacía algo los trenes podrían hacerse obsoletos y ser dados de baja del parque vehicular, por lo que a principios de 1995 se ordena hacer una rehabilitación progresiva a todo el parque vehicular de la serie MP68 el programa de renovación terminó en el año 2000.

Los trenes actualmente siguen en servicio, la mayor parte de los MP68 rehabilitados fueron de parte de la empresa Bombardier distribuidos en dos periodos denominados R93 y R96B y 4 trenes los R96C fueron rehabilitados por CAF siguiendo el esquema de los trenes modelo NE92. Hoy en día los trenes MP-68 en sus variantes rehabilitadas al 100% de la flota, dan servicio a las líneas 1, 5, 7, y B. Son 58 trenes formados de nueve unidades, con una capacidad de 1,530 pasajeros por tren (Folleto Los Trenes del Metro “Tecnología a la vanguardia” Bombardier Transportation).

<sup>9</sup> **MP-68R93:** Datos de Operación de la página del STC Metro (<http://www.metro.df.gob.mx/operacion/mp68r93.html>).

<sup>10</sup> **MP-68R96:** Datos de Operación de la página del STC Metro (<http://www.metro.df.gob.mx/operacion/mp68r96b.html>).

<sup>11</sup> **MP-68R96C:** Datos de Operación de la página del STC Metro (<http://www.metro.df.gob.mx/operacion/mp68r96c.html>).

---

## 2. Tren Modelo NM-73 AR y BR

---

Segundo modelo de tren sobre neumáticos, diseñado y construido por CONCARRIL (hoy Bombardier Transportation México) en México, además requirió la asistencia técnica de ALSTOM. En total son 45 trenes, 14 de nueve vagones con una longitud de 147.6 Metros (1,530 pasajeros) circulan por las líneas 5 y 7. Y 31 trenes formados de seis vagones con una longitud de 99 metros (1,020 pasajeros), y circulan por las líneas 4 y 6.

La Ciudad Sahagún localizada en el Estado de Hidalgo se había dado el prestigio de incorporar las plantas de producción de DINA-RENAULT, CONCARRIL y Motor Coach Industries por lo cual la CNCF o CONCARRIL pide la asesoría a la empresa francesa Alstom para fabricar trenes neumáticos en el país. Después de un arduo proceso de investigación y capacitación CONCARRIL comienza a fabricar este tipo de carros a partir de la base del modelo MP-68 se pudo hacer los primeros carros de metro fabricados en el país los cuales comenzaron a llegar al sistema aproximadamente en 1975.

### Metro Mexicano CONCARRIL NM-73: Año de Fabricación 1973-1978



AR<sup>12</sup> rehabilitado por técnicos del STC (Figura 25). BR<sup>13</sup> Reabilitado por tecnicos del STC (Figura 26).  
Fuente: Pagina del STC-Metro, Datos de Operación.

### Rehabilitación de los trenes NM-73 AR y BR por técnicos del STC en 2009.

- Interiores: asientos Color Azul Marino y acabados interiores en azul claro con paneles color gris (Con la rehabilitación: acabados color durazno, paneles color plata y asientos grises aunque en el prototipo rehabilitado son de color naranja con blanco).
- Pintura de la carrocería: naranja y con la rehabilitación Naranja con Franjas Color Plata.

---

<sup>12</sup> **NM-73AR:** Datos de Operación de la página del STC Metro (<http://www.metro.df.gob.mx/operacion/nm73ar.html>).

<sup>13</sup> **NM-73BR:** Datos de Operación de la página del STC Metro (<http://www.metro.df.gob.mx/operacion/nm73br.html>).

---

### 3. Tren Modelo NM-79

---

Es el tercer modelo de tren sobre neumáticos del Metro, diseñado y construido por CONCARRIL, en México, además requirió la asistencia técnica de ALSTOM. En total son 58 trenes formados de nueve unidades, con una capacidad de 1,530 pasajeros por tren, y circulan por las líneas 1, 3, 7, 8 y 9.

Es el primer modelo de tren a cual se le agregaron rejillas y motoventiladores, dado el calor que sentían los pasajeros, también fueron los primeros en tener instalado el pilotaje automático y en tener los interiores diferentes, como en configuración de asientos y acabados en amarillo crema y asientos en verde limón.

**Metro CONCARRIL, NM-79<sup>14</sup>** Año de Fabricación 1979-1981



Fuente: Pagina del STC-Metro, Datos de Operación (Figura 27).

**Rehabilitación:** A estos trenes se les está cambiando las ventanas que se abren de arriba hacia abajo por ventanas desplegadas, aunque todavía no se les pintan la carrocería con rayas plateadas, tal y como sucede con el NM-73 y el MP-82, miden 147.6 Metros de longitud y un ancho de 2.5 metros.

---

<sup>14</sup> **NM-79:** Datos de Operación de la página del STC Metro (<http://www.metro.df.gob.mx/operacion/nm79.html>).

---

## 4. Tren Modelo MP-82

---

Es el cuarto modelo de tren sobre neumáticos, diseñado y construido por ALSTOM en Francia. Llegaron en 1985 y en total son 23 trenes formados de nueve unidades, con una capacidad de 1,530 pasajeros por tren fueron incorporados a la línea 8 que se inauguró en ese mismo año, siendo los trenes sometidos a fiabilización.

Es también descendiente del MP73 del Metro de París, aunque su carrocería fue construida similar a la de los trenes que ya existían para el momento. Tienen 28 años en servicio, tienen el interior al igual que los NM-79 en amarillo con asientos color verde limón y circulan en la línea 8.

Un tren de este modelo fue rehabilitado por los técnicos del STC Metro y fue mostrado en un altar de muertos en el Zócalo, actualmente se encuentra en servicio junto con dos trenes pintados como un FE-07. Recientemente trenes MP-82 han sido modificados en el interior, cambiando la posición de sus asientos y pintando el interior de blanco, además de remplazar el piso del vagón, compartiendo el esquema de pintura de los FE-07 en el exterior.

### **Metro Canadiense, Bombardier MP-82<sup>15</sup> (Año de Fabricación 1983-1985)**



Fuente: Pagina del STC-Metro, Datos de Operación (Figura 28).

Es el tercer modelo en ser rehabilitado después de los trenes MP-68 y NM-73 por la propia empresa Alstom, miden 147.6 Metros de longitud y un ancho de 2.5 metros (Folleto Los Trenes del Metro “Tecnología a la vanguardia” Bombardier Transportation).

---

<sup>15</sup> **MP-82:** Datos de Operación de la página del STC (Metro <http://www.metro.df.gob.mx/operacion/mp82.html>)

---

## 5. Tren Modelo NC-82

---

Es el quinto modelo de tren sobre neumáticos, fabricado por Bombardier Inc. en Canadá. En total son 22 trenes formados de nueve unidades con una capacidad de 1,530 pasajeros por tren, y circulan por la Línea 9 del Metro. Su diseño y construcción es muy similar tanto en interiores como en exterior al modelo NM-79 de CONCARRIL.

Llegaron a México en 1987, se retrasó su llegada debido a que se estaban incorporando a la red los trenes MP-82 de ALSTOM. Estos trenes comenzaron a circular en la Línea 2 junto con algunos MP-68 y algunos MP-82 que acababan de incorporarse.

### Metro, Bombardier NC-82<sup>16</sup> Año de Fabricación 1982-1986



Fuente: Pagina del STC-Metro, Datos de Operación (Figura 29).

En 1995 en la estación Ermita de la línea 2, un tren de este modelo sufrió un accidente al impactarse contra un NM-83 que estaba detenido en la estación debido a la lluvia de ese momento, los trenes no sufrieron daños severos, fueron reconstruidos y sin problemas siguieron funcionando eficientemente. Algunos NC-82 poseen un sonido de cierre de puertas diferente a los demás.

A principios de 2006 con la llegada de los trenes NM-02 fueron sustituidos y movidos a la Línea 5 donde permanecieron hasta 2008, cuando fueron cambiados a la Línea 9 donde circulan actualmente, miden 147.6 Metros de longitud y un ancho de 2.5 metros (Folleto Los Trenes del Metro “Tecnología a la vanguardia” Bombardier Transportation).

---

<sup>16</sup> **NC-82:** Datos de Operación de la página del STC (<http://www.metro.df.gob.mx/operacion/nc82.html>).

---

## 6. Tren Modelo NM-83 A y B

---

Sexto modelo de tren sobre neumáticos del Metro, diseñado y construido por CONCARRIL, en México. En total son 55 trenes formados de nueve unidades y miden una longitud de 147.6 metros con una capacidad de 1,530 pasajeros por tren y circulan por las líneas 1, 3 y 7 del Metro. Actualmente hay un tren NM-83A con serie motriz M.0425 convertido a NE-92 completamente. Es el antepenúltimo tren fabricado por CONCARRIL, y el último con asientos en verde limón.

### Metro Mexicano Concarril NM-83, Año de Fabricación 1983-1985.



83A<sup>17</sup> convertido a NE-92 por la empresa CAF (Figura 30)



83B<sup>18</sup> circulando por línea 1 (Figura 31).

Fuente: Pagina del STC-Metro, Datos de Operación.

El Modelo Neumático NM-83, es de patente mexicana y ensamblado por la CONCARRIL y estos fueron construidos en 1983 y cuenta con tecnología (Con CHOPPER) japonesa.

### Características:

- Ancho de vía Ruedas de seguridad: 1,435 mm.
- Ancho de vía de las llantas de tracción: 1,993 mm.
- Voltaje Usado por el Tren: 750 VDC.
- Sistema de Tracción: Chopper.
- Sistema de Ventilación: Dispone de rejillas de ventilación y ventiladores en el techo.
- Series Motrices: NM-83A, M.0408 al M.0469.
- Series Motrices: NM-83B, M.0470 al M.0519.
- Interiores: Pintura amarillo verdoso con asientos verdes limón o pistache con acabados color crema o hueso.
- Monocoup: Campana eléctrica.

<sup>17</sup> **NM-83A:** Datos de Operación de la página del STC (<http://www.metro.df.gob.mx/operacion/nm83a.html>).

<sup>18</sup> **NM-83B:** Datos de Operación de la página del STC (<http://www.metro.df.gob.mx/operacion/nm83b.html>).

---

## 7. Tren Modelo NE-92

---

Es el séptimo modelo de tren sobre neumáticos. En total son 16 trenes (formados de nueve unidades), y circula por la Línea "1" la más antigua de todo el sistema, este tren neumático el modelo NE-92 es de patente española y ensamblado por la empresa española Construcciones y Auxiliares de Ferrocarriles, S.A., mayormente conocida como CAF. Mantiene el tradicional color anaranjado en toda su carrocería.

En su interior la distribución de los asientos permite un total 1,530 pasajeros por tren, 170 personas por vagón. Este tren cuenta con los asientos ergonómicamente más cómodos ya que estos asientos tienen forma de la espalda del ser humano, solo circula en la Línea "1", miden 147.6 Metros de longitud y un ancho de 2.5 metros.

**Metro Español, CAF, NE-92<sup>19</sup>**, Año de Fabricación 1992-1994



Fuente: Pagina del STC-Metro, Datos de Operación (Figura 32).

Los trenes modelo MP-68, con los que contaba la Línea 1, fueron hechos en Francia y equipados también con las cabinas del Metro Modelo NE-92, con lo que se modernizó todo el parque vehicular de la Línea "1", desplazando los trenes modelo NC-82 que contaba la línea.

Con la reestructuración de los trenes de la Línea "4", que pasaron de 9 vagones a 6, los famosos trenes poni, que se crearon para mayor fluidez de esta línea, estos fueron equipados con cabinas del Metro Modelo NE-92. (CAF 2012).

---

<sup>19</sup> **NE-92:** Datos de Operación de la página del STC (<http://www.metro.df.gob.mx/operacion/ne92.html>)

---

## 8. Tren Modelo NM-02

---

Octavo modelo de tren sobre neumáticos, diseñado y construido por CAF en España (10 trenes fueron construidos por esta empresa y 35 por Bombardier Transportation México). En total son 45 trenes (formados de nueve unidades), circulan por las líneas 2 y 7. Entraron en circulación el miércoles 16 de febrero de 2005. Conservan, en una franja, el tradicional color naranja, sobre el plata, los cuales están intercomunicados para que los pasajeros se desplacen internamente. Las ventanas son abatibles, las puertas deslizantes y tienen pasamanos de diversas alturas, así como asientos laterales para facilitar el tránsito y un mecanismo automático de ventilación con termostato que se acciona al superar los 18 grados °C.

### Metro Hispano-Canadiense, CAF-Bombardier, NM-02<sup>20</sup>, Año de Fabricación 2002-2006



Fuente: Pagina del STC-Metro, Datos de Operación (Figura 33).

Las 24 estaciones de la Línea “2”, cuyos andenes miden 152 metros los más cortos (Zócalo, Allende y Pino Suárez) y 170 el más largo (San Antonio Abad), permiten a los nuevos trenes ocupar de manera correcta dichos espacios. Ya que la longitud de cada tren se incrementó 2.4 metros llegando a los 150.9 metros y sumado a la instalación de asientos laterales tipo banca en conjunto con los pasillos, permiten incrementar hasta un 6% la capacidad de pasajeros, lo que da un total de 1621 pasajeros por tren. Cada Tren cuenta con motores de tracción más potentes que los modelos anteriores, sistema antigrafiti, puertas deslizantes, ventanas abatibles y asientos laterales que facilitan el tránsito en el interior, entre otras novedades. La máxima velocidad en servicio es de 80 km/h, Sistema antitrepanamiento en caso de impacto, Absorbedor de choque con una resistencia hasta de 10 km/h sin daño alguno (**Tren Modelo NM-02: Folleto El Metro marca la Línea, “El Tren más avanzado que existe en México 2006**).

---

<sup>20</sup> **NM-02:** Datos de Operación de la página del STC (<http://www.metro.df.gob.mx/operacion/nm02.html>)

## II. Trenes Férreos

### 1. Tren Modelo FM-86

Primer tren de rodadura férrea, su alimentación es por catenaria y pantógrafo, es decir se usan vías normales de cualquier ferrocarril y cables aéreos para proveer de energía a los trenes, el ancho de la vía de esta línea es el ancho internacional. En su mayoría esta línea ocupa el antiguo trazado sobre la avenida Ignacio Zaragoza del ferrocarril interoceánico en su vía a Puebla (cuya estación era San Lázaro). La antigua vía del ferrocarril México-Puebla podía decirse que no está abandonada si no que por ahí pasa un trackmobile el cual se acopla al Metro férreo y lo transporta a los talleres de Zaragoza, la razón de que no sea neumática y este alimentada por tercer riel, es porque en esta zona abundan las inundaciones y la precipitación fluvial es alta.

**Metro Mexicano, CONCARRIL, FM-86<sup>21</sup>, Año de Fabricación 1986-1991**



Fuente: Pagina del STC-Metro, Datos de Operación. (Figura 34).

Entro en circulación el 12 de agosto de 1991, el modelo FM-86A se convirtió en el primer tren férreo con enfoque suburbano. Este tipo de trenes es de patente mexicana y fabricado por la constructora mexicana CONCARRIL y este tipo de tren circula exclusivamente por la Línea "A" que va de Pantitlán a La Paz. Existen 18 trenes en total, 2 de 9 carros con una longitud de 147.6 metros (1,530 pasajeros) y 16 trenes de 6 vagones con una longitud de 99 metros (1,020 pasajeros). Su decoración exterior es blanca con franjas naranjas, estos trenes en su totalidad son de diseño nacional así mismo todos fueron hechos en México.

<sup>21</sup> **FM-86:** Datos de Operación de la página del STC (<http://www.metro.df.gob.mx/operacion/fm86.html>)

---

## 2. Tren Modelo FM-95A

---

Segundo modelo de tren de rodadura, diseñado y construido por Bombardier Transportation México y CAF en México. En total son 13 trenes (formados de seis unidades), y circulan por la Línea A. Fue diseñado y construido en 1995 en México y por mexicanos. Estos trenes cuando se incorporan a la Red del STC Metro, el 14 de octubre de 1998, satisfaciendo la demanda de transporte generada por más de 220 mil usuarios que diariamente. Tienen 99 metros de longitud y pueden transportar con gran comodidad y seguridad a un promedio de 6 pasajeros por metro cuadrado y tienen una capacidad total para 1,020 pasajeros.

**Metro Mexicano, CONCARRIL FM-95A<sup>22</sup>** Año de Fabricación 1995-1998.



Fuente: Pagina del STC-Metro, Datos de Operación (Figura 35).

Estos trenes realizan el recorrido de 20 minutos a lo largo de 10 estaciones de 17 kilómetros de vías férreas, las cuales son las más largas de todo el STC. El surgimiento de esta tecnología, es resultado de un esfuerzo de técnicos e ingenieros del STC. Este se dio por la presencia de la ensambladora Bombardier en tierras mexicanas, que adquirió a la Constructora Nacional de Ferrocarriles (CONCARRIL), que dio origen a Bombardier-CONCARRIL, S.A. de C.V. permitiendo a los Ingenieros del STC, participar en el diseño del Modelo FM-95 A, dando como resultado un vehículo que responda a las necesidades reales de transportación, confort, eficiencia y seguridad que exigen nuestros usuarios. (**Tren Modelo FM-95 “A”**: Folleto Los Trenes del Metro “Tecnología a la vanguardia” Bombardier Transportation).

---

<sup>22</sup> **FM-95A**: Datos de Operación de la página del STC (<http://www.metro.df.gob.mx/operacion/fm95a.html>).

---

### 3. Tren Modelo FE-07

---

Tercer modelo de tren de rodadura férrea del Metro, en total son 9 trenes (formados de nueve unidades) y circula exclusivamente por la Línea A y el primer convoy fue puesto en marcha en enero del 2010 y construido y diseñado por la constructora española CAF. En los trenes férreos la alimentación es por catenaria con 750 VCD (en forma similar a los trolebuses, por medio de un cable de cobre o aluminio, soportado con aisladores) y la toma de alimentación es por medio de un mecanismo de pantógrafo, con un patín de rozamiento de carbón. Las ruedas metálicas, en acero forjado, realizan la misma función de guiado y transmiten los esfuerzos de tracción - frenado.

**Metro Español CAF, FE-07<sup>23</sup>, Año de Fabricación 2007-2010.**



Fuente: Pagina del STC-Metro, Datos de Operación (Figura 36).

Estos Trenes de nueve vagones miden 151.7 metros de largo, son los trenes más largos de todo el sistema son 4.1 metros más largos que los trenes de 147.6 metros, además tiene Interconexión entre coches, por lo que tienen una capacidad para 1,750 personas.

La alimentación de los carros motrices se efectúa a través del pantógrafo (equipo montado en el techo de los carros que tiene movimiento ascendente y descendente) el cual se mantiene en contacto durante el movimiento de los trenes con el hilo de contacto de la catenaria compuesta (se trata de un sistema de alimentación, cuya función es proporcionar energía eléctrica a trenes en movimiento, se encuentra conformada por 7 hilos sujetos a péndulos y arneses que permiten su fijación a postes a lo largo de la Línea). FE-07 series motrices: FM0067 AL FM0068 (CAF 2012).

---

<sup>23</sup> **FE-07:** Datos de Operación de la página del STC (<http://www.metro.df.gob.mx/operacion/fe07.html>).

---

## 4. Tren modelo FE-10

---

Cuarto modelo de tren de rodadura férrea, diseñado y construido por CAF en España. En total son 30 trenes (formados de siete unidades), y circulan por la Línea 12 del Metro. La alimentación es por catenaria con 1,500 VCD, y la toma de alimentación es por medio de un mecanismo de pantógrafo, con un patín de rozamiento de carbón. Las ruedas metálicas, en acero forjado, realizan la misma función de guiado y transmiten los esfuerzos de tracción-frenado.

Cada coche está soportado por dos bogíes tipo férreo, cada una consta de dos ejes en cuyos extremos se encuentran fijadas dos ruedas metálicas, mismas que ruedan sobre raíles metálicos de tipo ferroviario, las ruedas además de soportar la carga del vehículo, sirven para el guiado de los trenes así como para su desplazamiento.

**Metro Español CAF FE-10<sup>24</sup>**, Año de Fabricación 2009-2012



Fuente: Pagina del STC-Metro, Datos de Operación (Figura 37).

De los modelos del Metro que existen en México, el tren FE-10, es el de más capacidad, le caben 1,900 pasajeros ya que cada vagón. Mide 3 metros más de largo y 30 centímetros de ancho más que el resto de trenes, por lo que a cada vagón le cabe 271 pasajeros, 400 pasajeros más que los trenes de 9 vagones. Tienen una longitud total de 141 metros, tienen asientos plegables y cuentan con sistema antigrafiti y contra incendios, así como cámaras de vigilancia además cuentan espacios exclusivos para discapacitados, niños y embarazadas, tienen menos asientos para dar confort, y su cromática y diseño son especiales, (Milenio 2012).

---

<sup>24</sup> **FE-10:** Datos de Operación de la página del STC (<http://www.metro.df.gob.mx/operacion/fe10.html>).

**Las Ventajas del Metro:** Son defendidas por el Analista de las políticas:

1. La línea 3 del Metrobús tuvo un costo de 13.3 millones de dólares el kilómetro, mientras la línea 12 del Metro tuvo un costo de 62.8 millones de dólares el kilómetro. Es decir el kilómetro de Metro costo 4.7 veces más que la del Metrobús. Esto nos lleva a conclusión de que no todas las líneas del Metrobús son 20 veces más baratas que las del Metro. (Secretaría de Obras del D.F. 2013).
2. La Línea 1 de Metrobús de insurgentes transporta hasta 440 mil pasajeros al día en un corredor de 30 kilómetros y está ya no se da abasto, (Metrobús, 2012). Mientras que una línea del Metro, como sería la Línea 2 en un corredor de 23.5 kilómetros, transporta hasta 818 mil pasajeros, sin llegar al punto de colapsar. Es decir la Línea 2 del Metro, transporta casi el doble de pasajeros en un corredor de menor tamaño, que la línea 1 del Metrobús (STC-Metro, 2013).
3. La afluencia por hora de una autopista es 2,400 personas diariamente. Mientras que la afluencia por hora de una línea de Metrobús (Línea 1) es de 22,564 personas y esta sobresaturada. La afluencia por hora de una línea del Metro (Línea 2), es de 43,090 personas. (STC-Metro y Metrobús 2013)
4. Los autobuses biarticulados de la Línea 1 del Metrobús tienen una capacidad de 240 personas. El Tren Ligero tiene una capacidad de 374 pasajeros, capacidades que se vuelven insuficientes en las avenidas insurgentes y Tlalpan. Mientras que la capacidad de un Tren Pesado del Metro de 9 vagones es de 2,322 pasajeros, suficiente para abastecer la demanda de pasajeros de las avenidas con más afluencia de toda la ZMVM (Plan de Empresa del STC-Metro, 2000).
5. El tiempo de vida de una línea de Metrobús es de 30 años. Una Línea del Metro, puede durar más de 100 años y como ejemplo tenemos a la Línea 1 de Londres, que en este enero de 2013 cumplió 150 años (Revista 20 minutos, 2013).
6. Los autobuses biarticulados del Metrobús miden 24 metros. El Tren Ligero mide 29.5 Metros y ninguno de estos anteriores ocupa todo el largo del andén, lo que genera que muchas personas tengan que correr hacia donde está la puerta más cercana, lo que genera incomodidad principalmente para personas de la tercera edad o con alguna incapacidad. Esto no sucede con los Trenes Pesados de 9 vagones del STC-Metro que miden 150 metros y estos ocupan todo el andén y se puede abordar cómodamente el convoy desde cualquier punto (Paginas del STC-Metro, STE-DF y Volvo 2013).
7. La velocidad promedio del Metrobús es de 20 km/hr, velocidad superior a la de los microbuses y combis. La velocidad del Tren Ligero es de 22 km/hr. Velocidades que se ven condicionadas al flujo exterior del transporte. Esto no pasa con el STC-Metro ya que su

velocidad es superior al de los anteriores, con 36 km/hr., y a veces superior a la del automóvil en vías muy transitadas (Páginas Web del STC-Metro, STE-DF y Metrobús 2013).

8. El Metrobús comparte cruces con los automóviles en cada avenida, lo que ha provocado que sea más lento e inseguro, ya que durante 2011 el Metrobús registró 62 choques con autos, el Tren Ligero que solo compartiendo unos pocos cruces, también se ha impactado con carros y microbuses, aunque un número menor de veces, pero el Metro Pesado al tener una vía totalmente independiente al transporte exterior, lo hace un transporte más rápido y seguro que cualquier otro (Primer Noticias 2011).
9. Los Autobuses Biarticulados tienen un tiempo de vida de 7 años, mientras que un tren del Metro puede durar más de 50 años con su respectivo mantenimiento (En este 2013 los trenes MP-68 rehabilitados por Bombardier y CAF tienen 44 años circulando) y como ejemplo tenemos a los trenes de la Línea A del Metro de Buenos Aires que estuvieron en circulación de 1913 al 2013, es decir duraron 100 años en servicio, (Noticias del Perú 2013).
10. A pesar de que el Metrobús contamine 59% menos que un microbús. Este no se puede comparar con los transportes eléctricos que no emiten gases en su uso, como lo son el Metro, Tren Ligero, Tren Suburbano y Trolebús. Aunque la ZMVM obtiene el 80% de su energía eléctrica a partir de la quema de hidrocarburos (González Santaló, J.M. 2009).
11. El Metro consume de 3 a 5 veces menos energía por persona transportada que el automóvil, por lo que es el medio de transporte más eficiente en términos de consumo energético y ocupación de espacio (Página Web del STC-Metro, 2013).
12. La electricidad es más efectiva que la gasolina al momento de subir colinas en especial para ciudades escarpadas o montañosas.
13. Microbuses y camiones generan una cantidad importante de ruido, (Este es considerado un tipo de contaminación), Mientras que los trenes modernos del Metro y Tren Ligero (NE-92, FM-95<sup>a</sup>, NM-02, FE-07 y FE-10), son muy silenciosos (Página Web del STC-Metro, 2013).
14. En su mayoría es subterráneo para evitar las intersecciones en la superficie (ICA, 1997).
15. Mientras que las estaciones imponentes de los BRT crean un impacto urbanístico negativo (uso de mayor espacio en las avenidas, y creación de barreras), (Pizarro. A. 2005). El Metro no le quita espacio a las avenidas ya que este puede ser Subterráneo y Profundo que corren por debajo de las avenidas, o Metro Superficial que corre por los camellones y el Metro Elevado que corre por puentes, lo que permite mejorar la calidad de vida en la ciudad (Chávez Gálvez D. 2002).
16. En los sistemas BRT, los autobuses se han vuelto sus adversarios, ya que estos tienen que ser retirados en las rutas por donde circulan. Mientras que el Metro no es adversario de los autobuses, puesto que éstos son complementarios y constituyen el sistema alimentador del Metro, (Página web del Metrobús, 2013).

17. Es el que tiene la tarifa más baja de la ZMVM, ya que puede llegar a casi cualquier punto de la ciudad con la mínima cantidad de \$3:00 pesos. (Página web del STC-Metro, 2013).
18. Es el más limpio del Mundo ya que a través de un video el STC detallo que diariamente los trabajadores limpian 400 mil m<sup>2</sup> de superficies (Pagina Web STC-Metro, 2013).
19. Es el más seguro de toda la ZMVM según la PROFECO la cual realizo una encuesta donde el 79.7% de los encuestados respondieron a favor, mientras que 27.3%, de los entrevistados consideraba seguros a los taxis colectivos.
20. Da un mejor trato a sus usuarios, porque según la PROFECO, el 65% de los pasajeros piensa que el trato en el servicio del Metro es bueno o muy bueno.
21. Según PROFECO es el transporte más aceptado por los usuarios, que cualquier otro sistema de transporte y dos de cada tres lo considera aceptable.
22. El Metro resulta ser el promotor más eficiente, en estos 44 años, para mejorar la vialidad urbana y pocas son las obras viales de importancia que se han realizado sin relación con él.

### **Puntos Negativos del Metro**

1. Falta de cumplimiento de las metas del Plan Maestro del Metro.
2. La línea 6 y 4 del Metro transportan 133 mil y 80 mil personas respectivamente, esta baja afluencia se debe a que están inconclusas ya que se tenía previsto que llegaran al Estado de México. Estas Líneas del Metro transportan menos usuarios que la Líneas 1, 2 y 3 del Metrobús.
3. Para este 2013 la Red del Metro con sus 12 Líneas aun no cubre la ZMVM, ni siquiera todo el Distrito Federal, avanza a su ritmo de crecimiento demográfico y físico, dejando enormes áreas urbanas sin atender, sobre todo, los municipios conurbados en el Estado de México y el sur del DF, obligando al uso de otros sistemas de transporte.
4. No existe una articulación adecuada entre el Metro como sistema estructurador y los otros medios de transporte de superficie: camiones y microbuses, como alimentadores.
5. El Metro enfrenta la competencia no regulada de los microbuses, los camiones y los taxis y, aún, de sistemas como el Metrobús implantado por el mismo GDF (Metrópolis 2020, 2012).
6. El Metro pierde participación en la distribución modal del transporte de pasajeros, en beneficio de los medios de transporte urbano más inadecuados: los microbuses y las combis, inseguras para peatones y usuarios son muy contaminantes, más consumidores de energéticos, usuarios de mayor cantidad de vialidad por pasajero, e incontrolables en su irracionalidad para transitar.
7. Un alto subsidio al costo del boleto del 71.6%, que es de \$7.60 pesos pues el costo real por usuario es de \$10.60 pesos. El GDF ya analiza la posibilidad de incrementar el costo del boleto del Metro entre 1 y 2 pesos para mitigar un poco el subsidio (Gómez Flores L. 2013).

8. Un alto número de cortesías que alcanzan los 151 millones de accesos gratuitos al año, que representa el 9.41% del total de accesos, lo que representa grandes pérdidas (Suplemento Especial STC-Metro 29 Marzo de 2012).
9. Abundancia de Ambulantes.

El Metrobús nunca podría ser un sustituto del Metro en una avenida tan importante como lo es Insurgentes. Esto concuerda con el Analista de las Políticas ya que este no obedece a los mismos intereses que el Político de las Políticas, sino que solo se fija en la eficiencia económica, como pueden afectar a la sociedad en su conjunto. Este quiere medir con claridad los resultados de la política y el grado en que se realizan las políticas, está profundamente interesado en la equidad social y defiende vigorosamente la alternativa más eficiente y su interés en la distribución es estrictamente localista y a menudo concluye que es mejor concentrar los recursos (Aguilar Villanueva L.1992).

A pesar de la eficiencia probada de los sistemas del Metro a nivel mundial, muchas ciudades Latinoamericanas han optado por los BRT de carril confinado por la falta de recursos. En la ZMVM es donde existen más recursos financieros y se puede continuar con el Plan Maestro del Metro, ya que esta concentra el 31% del PIB nacional y la 4ta economía por si sola solo detrás de Brasil, México y Argentina. Alain Wartel de la empresa Veolia Transport (2005) nos dice de una manera más objetiva que el BRT en ciudades grandes como la ZMVM debe tener un papel complementario al Metro y no como un sustituto del Metro, sino que el BRT se complementa mejor en ciudades medianas, como sería el caso del Optibús de León Guanajuato, donde ha tenido un gran éxito ya que satisface un 65% de los viajes diarios en toda la ciudad (Optibús 2013).

El Metro es el transporte masivo con más capacidad que cuenta la ZMVM para enfrentar la demanda de servicios de transporte, permitiendo un desahogo a la carga de las vialidades y aminorando considerablemente el impacto ambiental”.

Llegamos a la conclusión de que una ciudad de las dimensiones de la ZMVM sin Metro, no podría cumplir con sus expectativas de mover millones de personas, por lo que es necesario que este tipo de transporte se expanda ya no solo en el DF sino es urgente que llegue a la Zona Metropolitana en el Estado de México. Hay que tener en cuenta que en esta zona existen cerca de 11 millones de habitantes y solo hay 11 estaciones ubicadas en esta zona, que son totalmente insuficientes y del otro lado se tienen millones de automóviles y cientos de miles de

transportes concesionados de baja capacidad que saturan las pocas arterias que dispone nuestra ciudad lo que entorpece la movilidad de un punto a otro dentro de la ciudad.

En este capítulo se hizo una comparación entre el Metro y otros medios de transporte masivo, entre ellos el Autobús de Transito Rápido (Metrobús), en ella se utilizó literatura que hablo del Metro y otra del Metrobús, donde podemos ver que la literatura que apoya al Autobús de Transito Rápido ha sido parcial, donde solo se ha mencionado sus bondades, entre ellas se dice que construir un kilómetro de carriles exclusivos para BRT es hasta 20 veces más económico que un kilómetro de sistema de Metro, pero lo que no se ha dicho es que el BRT solo es más barato al corto plazo, sino que a la larga los BRT son más caros y por mucho, ya que el tiempo de vida de sus unidades es muy limitada.

La finalidad de este capítulo fue analizar los diferentes datos que nos da la bibliografía de cada tipo de transporte masivo. Mucha bibliografía, soló da, datos parciales como es el caso de la bibliografía que habla de los BRT, que omite mucha información importante, al hacer esto se justifica la construcción de BRT, esta dice a la ciudad que este conviene más, que construir líneas del Metro. Por lo que se sacó a la luz mucha información importante que estas empresas omiten, por lo que se llegó a tener información más objetiva, con las que se puedan llegar a tomar decisiones de qué tipo de transporte es el que se deba de seguir implantando en nuestra ZMVM de más de 21 millones de habitantes.

---

## **CAPÍTULO IV: La ampliación de la Red del Metro como la mejor opción viable para solución a la movilidad de pasajeros de la ZMVM.**

---

El objetivo del capítulo IV será la de examinar la viabilidad del Plan Maestro del STC-Metro. La elaboración de un plan maestro del Metro actual, revisando los planes maestros anteriores es muy importante, ya que la ZMVM es una ciudad que ha ido evolucionando, lo que ha generado nuevas necesidades. Este necesita expandirse ya no solo en el Distrito Federal, sino que necesita conectarse a las zonas populares más pobladas que están en el Estado de México. El Metro se necesita reconfigurarse hacia un Plan Maestro del Metro Metropolitano, ya que gran cantidad de los usuarios que usan este medio de transporte provienen del vecino Estado de México.

Fue importantísimo desarrollar este capítulo, ya que fue necesario saber que tan viable es seguir construyendo más líneas del Metro, estableciendo una viabilidad financiera otra social, política y jurídica, con la finalidad de tener datos más exactos, para que se pueda fundamentar ya sea positivamente o negativamente la llegada de más líneas del Metro.

La Viabilidad económica nos dirá si los Gobiernos del Distrito Federal y del Estado de México tienen los recursos necesarios o si podrían necesitar la ayuda del Gobierno Federal para construir las líneas del Metro proyectadas en el Plan Maestro. Estas líneas son muy costosas y solo pocas ciudades se dan el lujo de construirlas. Se revisará la viabilidad social, donde los ciudadanos calificaron al STC-Metro como el mejor transporte, por encima del Metrobús, trolebuses, microbuses y taxis, ya que este es el más económico, seguro y rápido en horas pico. En la viabilidad política se realizó para poder saber que tan interesados están los partidos dentro de la ZMVM en continuar el proyecto del Metro y por último la viabilidad jurídica, de cuáles son los recursos jurídicos que dispone el Gobierno para poder obtener los predios que necesita para concluir las líneas del Metro necesarias dentro de las necesidades de la ciudad.

Para que la Ciudad de México se pueda convertir en una ciudad de primer nivel, se necesita duplicar o triplicar la red del Metro, para que se puedan realizar más del 50% de los viajes totales que se llevan en la ZMVM. Esto servirá como un contrapeso al creciente aumento de automóviles y de remplazo de un gran número del parque vehicular del transporte público de baja capacidad. México a pesar de poseer el transporte masivo (Metro) de más capacidad dentro de Latinoamérica ha decidido importar BRT tipo Metrobús copiado de Curitiba Brasil y de Bogotá Colombia.

#### 4.1 Análisis del Plan Maestro del Metro y Trenes Ligeros.

Los planes y programas maestros del Metro iniciaron su historia desde 1965 con el estudio de Vías Rápidas para la Ciudad de México. ICA junto con asesoría francesa proyectó la creación del Modelo de Cruz, que de acuerdo a las encuestas de origen-destino de 1965 este modelo proyectaba 3 líneas del Metro que movilizarían los puntos de mayor afluencia en la ciudad, sus terminales para las primeras tres líneas. En la Línea “1” que iría de Zaragoza a Tacubaya, Línea “2”, del pueblo de Tacuba a Tasqueña y Línea “3”, de Tlatelolco a Hospitales, este modelo de cruz que forman estas primeras 3, fue todo un éxito, que hasta nuestros días lo sigue siendo ya que estas líneas son las de más afluencia y son consideradas como la misma columna vertebral del mismo Sistema de Transporte Colectivo Metro (GDF, 2000).

**El TRONCO** Líneas fundadoras 1,2 y 3 1967-1970



Fuente: ICA 1997 (Plano 6).

Cronología de Planes y Programas Maestros (Tabla 21)				
Año	Nombre	Horizonte	Kms	Líneas
1965	Estudio vías rápidas para la Cd. México	N/e	N/e	N/e
1978	Plan del Metro	2000	378	21
1980	Plan Rector de Vialidad y Transporte	2000	444	19
1983	Programa Maestro del Metro	2000	416	20
1985	Programa Maestro del Metro	2010	315	15
1988	Programa Maestro del Metro	2010	Adecuaciones al Interior	
1996	Plan Maestro del Metro y Trenes Ligeros	2020	483	17 Metro y 10 Tren Ligero

Gobierno del Distrito Federal (2000), "Plan de Empresa 2000-2006", Sistema de Transporte Colectivo Metro, Secretaría de Transportes y Vialidad, Ciudad de México, pp. 39.

La tabla 21 nos ilustra la cronología de planes y programas maestros. Hasta la fecha han existido 7 planes maestros que nunca se han podido realizar en la mayoría de sus metas por motivos financieros, técnicos y la misma evolución de la ciudad, ya que desde 1965 al 2012 casi se ha triplicado la población, de 7.3 a 21.4 millones de habitantes y que los orígenes destino se han modificado principalmente después de los sismos de 1985. Donde el corazón financiero se mudó del centro de la ciudad a lo que hoy es Santa Fe y la enorme expansión que tuvo la Zona Metropolitana en el Estado de México que para 1965 tenía 1 millón de habitantes, y para este 2012 su expansión llegó hasta el Estado de Hidalgo alcanzando la cifra de 12 millones de habitantes, superando por mucho a la población del DF.

Los planes maestros de 1965 hasta 1996 no se pudieron cumplir en la mayoría de sus metas, fueron muy ambiciosas y no se llegaron a concretar ni en un 50% de sus cometidos, a pesar de que el Metro es fundamental para una ciudad de las dimensiones de la ZMVM. Aunque los planes maestros sean realizados con el propósito de tener más eficacia en la movilidad a través de trenes de alta capacidad que cubran los principales corredores del transporte y la planeación estratégica del Sistema de Transporte Colectivo es vital para toda la ZMVM con la finalidad de disminuir la problemática de la movilidad e incrementar el confort y la seguridad del pasajero.

**El Plan Rector de Vialidad y Transporte 1980 (Horizonte 2000):** Fue el Primer Plan Integral de Vialidad y Transporte del Distrito Federal, este contemplaba para el año 2000 una red de 444 kilómetros con 21 líneas prácticamente darían cobertura a toda el área urbana del DF, incluyendo algunos municipios del Estado de México.

Pero sobre todo con este Plan Maestro se tiene la idea de generar Horizontes previstos para dar un tratamiento jerárquico a los corredores del transporte colectivo en su función de su penetración en el área central, su recorrido en las áreas periféricas, la operación de vehículos colectivos de capacidad intermedia, circulación restringida de vehículos individuales y horarios de trabajo escalonado. Todo esto permitirá estudiar cada uno de los puntos anteriores para coordinar cada una de las acciones.

El diagnóstico del transporte urbano de pasajeros de 1980, el transporte colectivo posee solo un 3% de los vehículos mientras que transportaban el 79% de todos los viajes de persona por día. Los vehículos particulares (mayoritariamente Automóviles), representan un 85% de todo el *parque vehicular*, pero solo representaban un 21% de *todos los viajes* por día de la ciudad. Pero lo anterior nos muestra una insistente política de transporte en favor de las minorías que son los que poseen automóvil, la política gubernamental del plan de vialidad que contemplo la

construcción de ejes viales se orientó hacia la facilidad y comodidad del transporte privado (Empresa ICA, 1997).

Es claro que el transporte individual exige mucho más espacio y se multiplica de una manera incontrolable, mientras que las avenidas y ejes viales no crecen de tal manera lo que ha generado una sobresaturación de estas arterias provocando un entorpecimiento en la movilidad. Además que este tipo de transporte consumen más energía y atentan contra el medio ambiente mayormente que el transporte público colectivo.

Los ejes viales planteados en el Plan Maestro de 1980 generaron más inconvenientes que ventajas ya que posteriormente por el aumento de la flota vehicular automovilística quedaron sobresaturados lo que nos indica que toda obra vial encaminada hacia el transporte privado individual estimula su crecimiento y en vez de ser una solución a la movilidad, se convierte en un agravante.

**Plan Maestro de 1985 (Horizonte 2010).** Este Plan considera un sistema conformado de 14 líneas, creando una red de 315 kilómetros con 274 estaciones e incluye solamente al Metro, por lo que no contempla otros transportes como trolebuses, Tren Ligero o Tren Suburbano. La totalidad de las líneas se ubican dentro de los límites del DF, con nuevos puntos de intercambio modal en Tenayuca y Villa de Aragón.

**Se destacan las líneas:**

- **Línea 10** (Eje 1 Norte - Oceanía).
- **Línea 11**, trazo que quedó pendiente, además de que se nota un vacío en la zona de Azcapotzalco.
- **Línea 12** (Eje 8 Sur).
- **Línea 13** (Eje 5 Sur).
- **Línea 15** (Insurgentes - Norte 45), ahora la ruta 1 del Metrobús.

El radio de alcance del Metro es de 10 km. del Centro de la ciudad, es decir, tiene como máximo alcance el Anillo Periférico. Otro aspecto digno de mencionar es el recorrido de la Línea "8", que contemplaba un tramo por el Centro Histórico. Debido a las condiciones de hundimiento de suelo existentes, se decide cambiar el recorrido de la línea entre Peralvillo y Chabacano, usando como eje de acceso el Eje Central Lázaro Cárdenas y no 5 de Febrero / República de Brasil. Para el año 2010 se concretó el 63.8% del proyecto total es decir 201.3 kilómetros de los 315 proyectados y 11 de las 14 líneas.

### **Plan Maestro del Metro y Trenes ligeros de 1996 (Horizonte 2020):**

El último Plan que se ha elaborado se tenía planeada su conclusión hasta el año 2020. Hay que tener en cuenta que todavía en 1996 el STC-Metro dependía totalmente del Gobierno federal, hasta diciembre de 1997 que paso a manos del GDF, es por eso que todavía en 1996 el Plan Maestro estaba diseñado para que el Metro circulara no solo en el DF sino también en el Estado de México.

En 1997 cuando el Gobierno Federal heredo el Metro al GDF, todas las estaciones ubicadas en el DF y el Estado de México pasaron a manos del GDF, dejando fuera al Estado de México, donde hasta ahora el Metro solo ha crecido dentro del DF y en el Estado de México hasta la fecha no hay planes de seguir el Plan Maestro del Metro dentro de su territorio.

Para poder regular la movilidad urbana en las dimensiones de la ZMVM, se tiene que diseñar un plan integral de vialidad que abarque todas las dimensiones de transporte tanto público como privado. Ya se tenía contemplado que el STC-Metro fuera el eje y columna vertebral de la transportación en la ciudad, además de ayudarse de un Plan de Transporte de Superficie que complemente y que no compita con el Metro sino que el transporte público colectivo sea un alimentador y que las avenidas y ejes viales puedan tener una mayor continuidad, para poder tener una mayor agilidad en los traslados.

### **En el Plan Maestro del Metro y Trenes Ligeros de 1996 se contemplaban un total de:**

- 14 Líneas de Metro Neumático (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 y B),
- 3 de Metro Férreo (A, C y D)
- 10 de tren ligero (T01, T02, T03, T04, T05, T06, T07, T08, T09 y T10) dando un total de red de 483 kilómetros.

<b>Ampliaciones de la Líneas Existentes: Plan Maestro 1996 Horizonte 2020 (Tabla 22)</b>				
	<b>Línea</b>	<b>Descripciones</b>	<b>Extensión (Km)</b>	<b>Afluencia</b>
<b>1</b>	Línea 4 Norte	Martin Carrera a Santa Clara	5.50	400,000
<b>2</b>	Línea 5 Norte	Politécnico a Tlalnepantla	5.85	480,000
<b>3</b>	Línea 6	Martín Carrera a Villa de Aragón	5.62	420,000
<b>4</b>	Línea 7 Sur	Barranca del Muerto a San Jerónimo	5.26	580,000
<b>5</b>	Línea 8 Norte	Garibaldi hasta Indios Verdes.	6.29	289,468
<b>6</b>	Línea 9	Tacubaya a Observatorio.	1.50	426,000
<b>7</b>	Línea B	Buenavista a Hipódromo de las Américas	7.46	788,000
		<b>Total</b>	<b>37.48</b>	<b>3,383,468</b>

**Fuente:** Expometro Metro Zaragoza

Para poder optimizar la Red del Metro actual es sumamente importante ampliar muchas de sus líneas que en la actualidad están inconclusas, lo que ha generado que estas no se utilicen como deberían de ser.

**1. La Ampliación de la Línea 4 de Martín Carrera a Santa Clara:** Se ubica a 3 kilómetros de la frontera del Estado de México (Ecatepec), mientras que Santa Anita apenas se ubica por debajo del Viaducto Miguel Alemán. Este trazo no se llevara a cabo debido a que este lo ocupara la Línea 2 del Tren suburbano que ira de Martín Carrera a Jardines de Morelos, pasando a su vez por Santa Clara. La única ampliación posible de esta línea, es hacia el sur en Acoxta. La ampliación de esta línea es de vital importancia ya que en la actualidad la Línea 4 es la menos utilizada de todo el sistema, solo transporta 80 mil personas diariamente, (STC-Metro, 2013). Esta baja afluencia se debe a que esta línea no pasa por el centro, y no te lleva al sur de la ciudad. Ya que las líneas con mayor demanda son las que cruzan la ciudad de norte a sur o viceversa, que son las líneas 2 y 3, así como la línea 1 que cruza el centro de la ciudad de oriente a poniente o viceversa y que conecta con las dos líneas anteriores.

**2. La ampliación de la Línea 5 de Politécnico a Tlalnepantla:** (Estado de México, colonia Valle Ceylán), Esta ampliación no se ha podido concretar, ya que este trazo conecta a dos entidades donde gobiernan partidos políticos diferentes. Aunque esta ampliación aumentaría el flujo de esta línea, que es de las menos usadas del STC. Del lado oriente del Metro Pantitlán a kilómetro y medio se ubica el Estado de México. Esta línea podría ampliarse hacia el municipio de Nezahualcóyotl continuando por la avenida Pantitlán. Esta ampliación desahogaría el paradero de Pantitlán que actualmente es terminal de 4 líneas que registra una afluencia de 387 mil pasajeros diarios, la mayor concentración de pasajeros de cualquier sistema de transporte en toda la ZMVM, lo que genera un caos en horas pico (STC-Metro, 2013).

**Ampliación de la Línea 5 a Tlalnepantla**



Fuente: STC-Metro (Plano 7).

**3. La ampliación de la Línea 6 de Martín Carrera a Villa de Aragón:** (Línea B) La Línea 6 junto con la 4 son las menos utilizadas de todo el STC. Esta opción no fue viable y fue descartada por proyectarse poca afluencia. La línea 6 del lado de la terminal del Rosario se ubica apenas a 2 kilómetros del límite con el Estado de México (Tlalnepantla), esta línea bien pudo haberse expandido hacia la zona de Puente de Vigas usando la radial Aquiles Serdán.

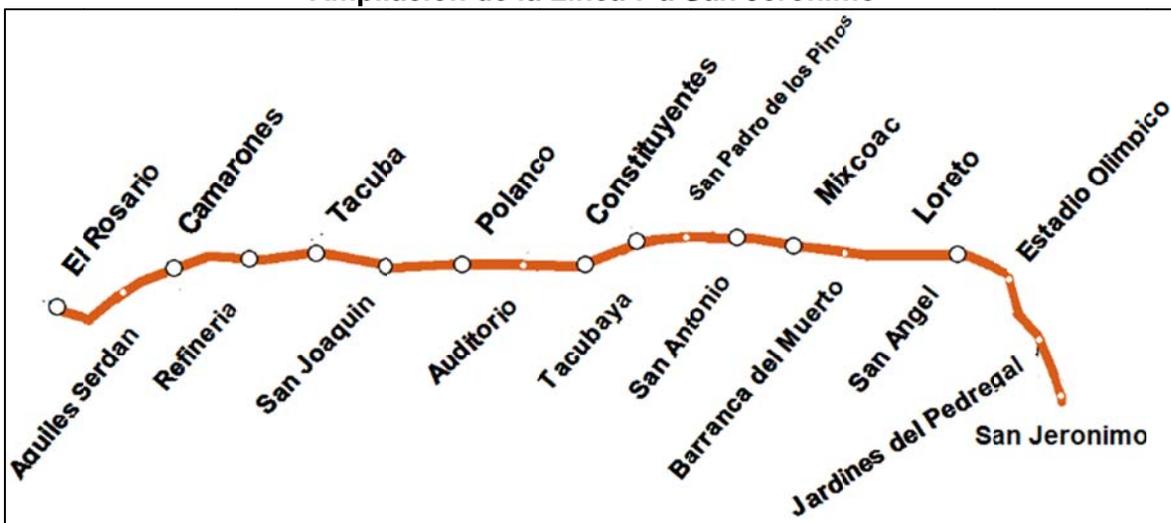
**Ampliación de la Línea 6 a Villa de Aragón**



Fuente: STC-Metro (Plano 8).

**4. La ampliación de la Línea 7 de Barranca del Muerto, a San Jerónimo:** (Glorieta del Asta Bandera) En este octubre de 2013 la Asamblea Legislativa del Distrito Federal pidió recursos a la Cámara de Diputados Federal, para el proyecto de ampliación de la Línea 7 de Barranca del Muerto a San Jerónimo, se precisó que esta obra beneficiara a más de 580 mil usuarios de las demarcaciones del sur poniente de la Ciudad de México, además de contribuir con el incremento de la conectividad del STC-Metro. Además que esta ampliación desahogaría la Línea 3 que va para Universidad, ya que dicha ampliación también pasaría a su vez por el Estadio Olímpico en Ciudad Universitaria (Galván, M. 2013).

**Ampliación de la Línea 7 a San Jerónimo**



Fuente: STC-Metro (Plano 9).

**5. La ampliación de la Línea 8 de Garibaldi a Indios Verdes:** Esta ampliación tenía el propósito de evitar la sobresaturación del paradero de Indios Verdes ya que en la actualidad es la estación con mayor afluencia de las 195 estaciones de todo el STC-Metro que registra 140,267 pasajeros diarios. (STC-Metro, 2013). Esta posible ampliación no ha visto Luz, sino que las autoridades capitalinas solo han contemplado que esta línea solo llegue a la raza, conectándola con la Línea 3 y 5.

**Ampliación de la Línea 8 a Indios Verdes**



Fuente: STC-Metro (Plano 10).

**6. La ampliación de la Línea 9 de Tacubaya a Observatorio:** En la terminal Tacubaya de la Línea 9, sus letreros nos indican que una Terminal provisional. El Plan Maestro del Metro 2020 nos indica que llegara a Observatorio aumentándosele dos estaciones. Al hacerla llegar a Observatorio lo que se pretende hacer es mejorar la conexión hacia el poniente de la ciudad, donde se encuentra Santa Fe, el corazón financiero de la ciudad, ya que en observatorio no solo llegarían las líneas 1 y 9, sino también la Línea 12. También se pretende crear la Línea C que partiría de Observatorio hacia a Santa Fe.

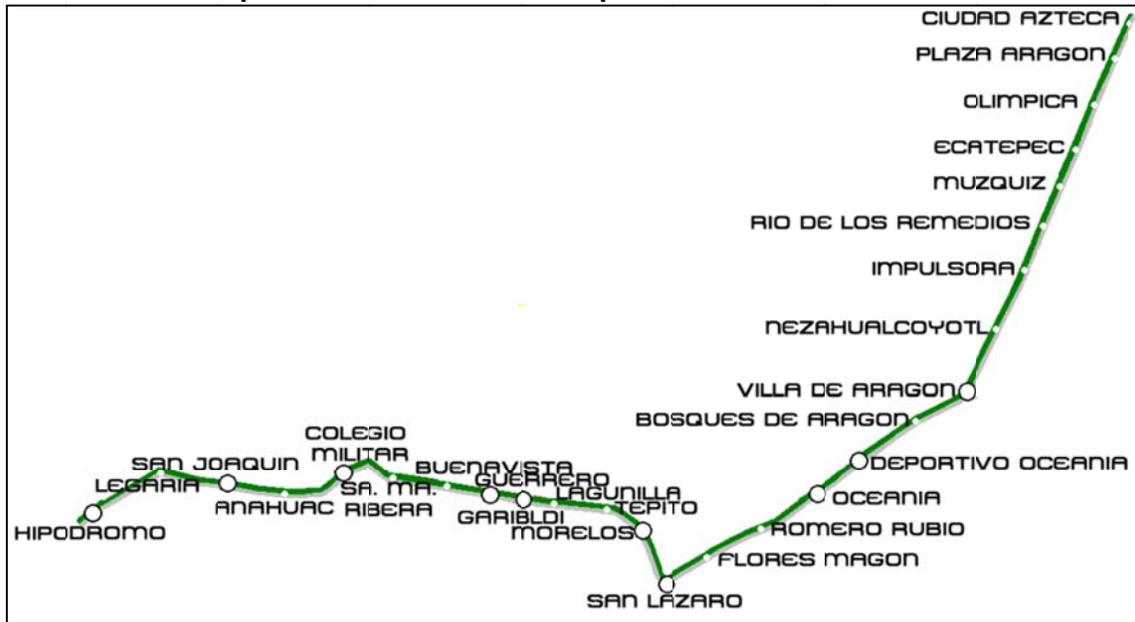
**Ampliación de la Línea 9 a Observatorio**



Fuente: STC-Metro (Plano 11).

**7. La ampliación de la Línea B de Buenavista a Hipódromo de las Américas:** Durante el Gobierno Capitalino de Marcelo Ebrard, se le pidió continuar la ampliación de esta Línea ya no hasta el hipódromo de las Américas (6 Estaciones), sino solamente hasta el Colegio Militar (2 Estaciones) en la Línea 2 con el propósito de aumentar la conectividad del STC-Metro. Ya que con la creación del Tren suburbano que llega a Buena Vista y la conexión de 2 líneas del Metrobús genero una saturación importante de pasajeros, por lo que esta ampliación es muy importante realizar, para desahogar el paradero de Buena Vista (Robles, J. 2008).

**Ampliación de la Línea B a Hipódromo de las Américas**



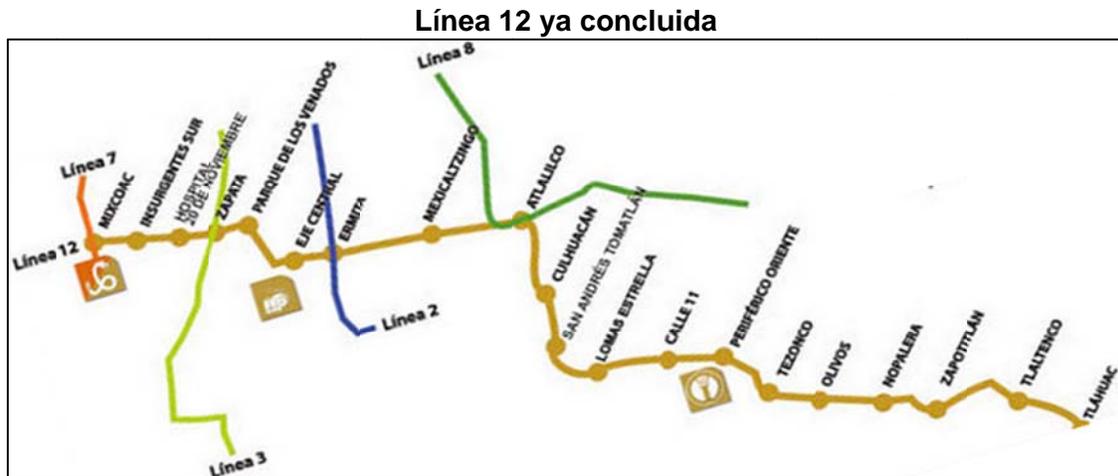
Fuente: STC-Metro (Plano 12).

El Jefe de Gobierno actual (2012-2018), El Dr. Miguel Ángel Mancera se comprometió a ofrecer un Metro como el de Tokio, que recién visitó, y que a su decir no es mucho más grande que el de aquí, pero si más dinámico por su eficiente conectividad. Por lo que en el sexenio actual no se proyecta crear nuevas líneas sino ampliar las Líneas existentes para aumentar el número de transbordos entre las 12 líneas actuales (Belmont, J. A. 2012).

<b>Creación de 6 Nuevas Líneas según el Plan Maestro 1996 Horizonte 2020 (Tabla 23)</b>				
	<b>Línea</b>	<b>Descripciones</b>	<b>Extensión (Km)</b>	<b>Afluencia</b>
<b>1</b>	Línea 12	Mixcoac a Constitución de 1917	12.30	676,000
	Línea 12 PTE	Mixcoac a Santa Lucia	2.58	
<b>2</b>	Línea 10	Eulalia Guzmán a Estadio Olímpico:	15.73	577,000
<b>3</b>	Línea 11	Bellas Artes a Santa Mónica	19.96	
<b>4</b>	Línea 13	San Lázaro a Parque Naucalli	17.48	
<b>5</b>	Línea C	El Rosario a Cuautitlán Izcalli	24.90	344,000
<b>6</b>	Línea D	Santa Clara a Ojo de Agua	27.72	
		<b>Total</b>	<b>120.67</b>	

Fuente: Expometro Metro Zaragoza

**1. Línea 12: Mixcoac a Constitución de 1917 o Acoxpa:** El 29 de Julio de 2007 se anuncia la construcción de la Línea 12, el Gobierno del DF realizó la encuesta denominada consulta verde, en la que se preguntó a la población del DF acerca del trazo de la Línea 12 del Metro. Se propusieron dos posibles rutas, Iztapalapa-Acoxpa e Iztapalapa-Tláhuac y participaron más de un millón de personas, los vecinos de Iztapalapa y Tláhuac, fueron encabezados por sus jefes delegacionales, los cuales hicieron un recorrido del Eje 5 hasta el Zócalo para entregar al Gobierno capitalino 300 mil firmas de ciudadanos que están a favor del trazo de Iztapalapa-Tláhuac y no a Villa Coapa (Gershenson, 2007).



Fuente: STC-Metro (Plano 13).

**Línea 12 poniente: Mixcoac a Santa Lucia:** El STC-Metro, que considera que el proyecto es socialmente rentable. Tendrá una extensión de 3.84 kilómetros con un costo de 19,439.5 millones. El proyecto consiste en construir 3 estaciones: Alta Tensión y Valentín Campa y Observatorio. Con una demanda aproximada de 222,845 usuarios al día. Unirá al STC con el tren de pasajeros México-Toluca (Cruz Serrano, N. 2013).

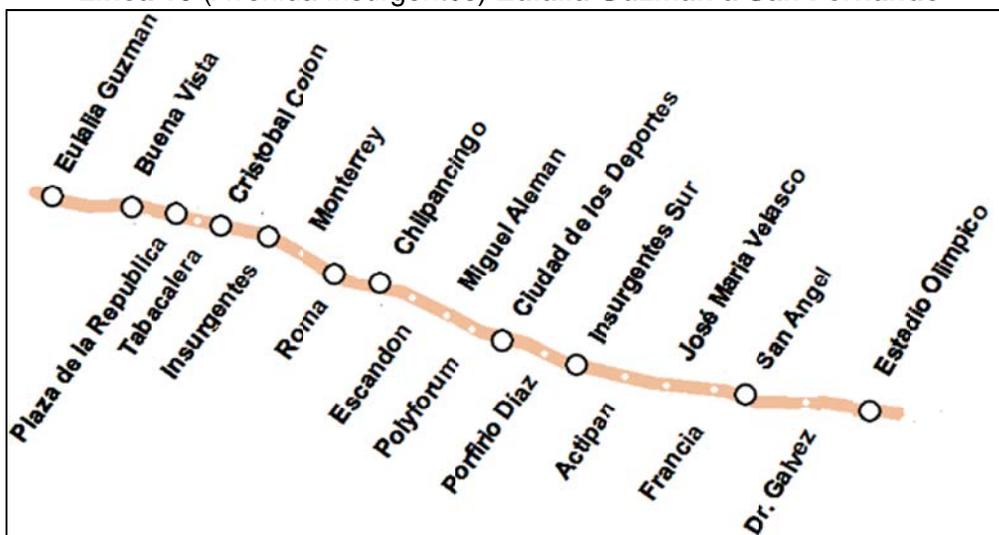
**Su Trazo se modificó de Santa Lucia a observatorio** (Se oficializo en septiembre de 2013)



Fuente: Secretaria de Comunicaciones y Transportes, 2013 (Plano 14)

**2. Línea 10: Eulalia Guzmán a Estadio Olímpico:** Correría sobre la Avenida Insurgentes. No se construyó porque se vendió a la ciudadanía que su construcción ocasionaría el cierre de Insurgentes por más de 4 años. Esta es la Razón por la cual el Gobierno Capitalino decidió introducir por primera vez el BRT Metrobús, el cual se dijo que iba a costar 20 veces más barato que la línea 10 del Metro y que se iba a construir más rápido (6 meses). Aunque esta Línea de Metrobús quedó rebasada desde el primer día que entró en operación en junio de 2005. Con el incremento en su demanda (de 2008 al 2013, de 280 mil a 440 mil usuarios) a esta línea le queda un tiempo de vida hasta 2018, donde las autoridades capitalinas, tendrán que retomar nuevamente la Línea 10 del Metro del Plan Maestro 2020, modificándola a las nuevas necesidades de la ciudad.

**Línea 10 (Avenida Insurgentes) Eulalia Guzmán a San Fernando**



Fuente: STC-Metro (Plano 15).

**3. Línea 11: Bellas Artes a Santa Mónica:** (Tlalnepantla): Polémico tren elevado que fue promovido por el arquitecto Roberto Eibenschutz Hartman, secretario de Desarrollo Urbano y Vivienda del Gobierno de la Ciudad de México. Se le conoció como “**ecotren**” o “**tren ecológico**” debido a que sustituiría (aproximadamente) a 60 mil vehículos automotores a diario los cuales dejarían de consumir 231 mil litros diarios de hidrocarburos. La ruta tenía extensión de 30 kilómetros y 18 estaciones. La administración y operación estaría a cargo del STC-Metro. Posiblemente la línea más debatida, ya que en el tramo original supone pasar por colonias de clase media alta y alta (Polanco, Anzures). El STC-Metro presentó un proyecto alternativo al Ecotren en su Plan Maestro del Metro y Trenes Ligeros de 1996. En este proyecto la ruta del Ecotren era reemplazada por la línea 11 del Metro (Museo Nacional de los Ferrocarriles Mexicanos. 2010).

**4. Línea 13: San Lázaro a Parque Naucalli:** (Naucalpan, Estado de México). Esta línea no vio la luz porque en su área de influencia se construyó el Ferrocarril suburbano Cuautitlán (Dirección General del STC 2011).

**5. Línea C: El Rosario a Cuautitlán Izcalli:** Esta línea no se construyó, porque en su trazo se realizó la Línea 1 del Tren Suburbano que va hacia Cuautitlán. Su ruta fue cambiada por el STC-Metro de Observatorio hacia Santa Fe, con la finalidad de unir el lado poniente de la ciudad, con el propósito de que se cubrirán los cuatro puntos cardinales del Distrito Federal (Velázquez, L. 2012).

**6. Línea D: Santa Clara (Ecatepec) a Ojo de Agua (Tecámac):** Estaba proyectada desde la colonia Santa Clara en Ecatepec, donde debería de enlazar con la línea 4 (ampliación pospuesta), hasta ojo de agua (con el tren suburbano a jardines de Morelos)

<b>Creación de 9 Líneas de Tren Ligero Plan Maestro 1996 Horizonte 2020 (Tabla 24)</b>				
	<b>Línea</b>	<b>Descripciones</b>	<b>Extensión (Km)</b>	<b>Afluencia</b>
1	Línea 2 (T2)	Constitución de 1917 a Chalco	23.84	
2	Línea 3 (T3)	Villa de Aragón a Vergel	16.76	
3	Línea 4 (T4)	Lomas Becerra a Ejército Constitucionalista	17.13	
4	Línea 5 (T5)	Pantitlán a Degollado	14.55	
5	Línea 6 (T6)	Pantitlán a Estadio Neza 86	10.56	
6	Línea 7 (T7)	El Rosario a Atizapán:	9.98	
7	Línea 8 (T8)	Estadio Olímpico a Emisoras	13.38	
8	Línea 9 (T9)	Ejército Constitucionalista a Estadio Neza 86	9.20	
9	Línea 10 (T10)	Ciudad Azteca a Pirámides:	11.10	
		<b>Total</b>	<b>126.5</b>	

**Fuente:** Expometro Metro Zaragoza y Kermith Zapata, José, 2001

- 1. Línea 2 (T2) Constitución de 1917 a Chalco:** Conectaría la estación de Constitución de 1917 con el Valle de Chalco. Es posible la conexión con la Línea "A" en Santa Marta. Las autoridades capitalinas han decidido sustituir esta Línea de Tren Ligero, por la ampliación de la Línea 8 de Constitución de 1917 a Santa Martha, para conectar esta línea con la Línea A. Ya que esta línea solo tiene una correspondencia en Pantitlán. Al aumentar una correspondencia más en Santa Marta lo que se pretende, es dar otra alternativa de conectividad y desahogar la terminal del Metro Pantitlán (Ríos, Fernando. 2013).
- 2. Línea 3 (T3) Villa de Aragón a Vergel:** (Nezahualcóyotl). Esta cruzaría por periférico Oriente, utilizaría el Arco Oriente del Periférico. Desde Villa de Aragón hasta el cruce con la Avenida Tláhuac, podría estudiarse una extensión por el arco sur del periférico hasta San Jerónimo, enlazando así el extremo sur de la ciudad.

3. **Línea 4 (T4) Lomas Becerra a Ejército Constitucionalista:** (Iztapalapa). Conectaría la colonia Olivar del Conde con la Unidad Habitacional Frentes (cerca de la colonia Leyes de Reforma) en Iztapalapa, utilizando el Eje 5 Sur.
4. **Línea 5 (T5) Pantitlán a Degollado:** (Los Reyes la Paz). Atravesaría Ciudad Nezahualcóyotl vía Av. Pantitlán hasta los reyes la paz. Pero podría ser remplazado por una extensión de la línea 5 del Metro.
5. **Línea 6 (T6) Pantitlán a Estadio Neza 86:** (Nezahualcóyotl). Atravesaría Ciudad Neza vía Av. Bordo de Xochiaca, hasta el Estadio Neza 86. Esta línea ya no se construyó, ya que fue sustituida en su trazó, por la nueva línea 3 del Mexibús, que parte del Metro Pantitlán, y pasa por el bordo de Xochiaca a partir de la avenida Vicente Villada llegando al Estadio Neza 86 y continúa hacia el Peñón en el municipio de Chimalhuacán en el Estado de México.
6. **Línea 7 (T7) El Rosario a Atizapán:** (Estado de México). Atravesaría Atizapán, partiría del Rosario, vía Puente de Vigas, Santa Mónica y Blvd. Adolfo López Mateos, hasta la colonia México Nuevo. Está línea podría continuar hasta Nicolás Romero.
7. **Línea 8 (T8) Estadio Olímpico a Emisoras:** (Iztapalapa). Esta línea que Partiría del Estadio Olímpico Universitario, ya no se construyó, ya que en parte de su trazo se construyó la nueva línea 12, este trazo que era la de tomar Miguel Ángel de Quevedo vía Av. Universidad, tomaría su continuación (Av. Tasqueña) hasta Avenida Tláhuac, para finalizar en Periférico.
8. **Línea 9 (T9) Ejército Constitucionalista a Estadio Neza 86:** (Nezahualcóyotl) Eventual continuación de la T4 vía la extensión del Eje 5 Sur y Av. Carmelo Pérez hacia el Estadio Neza 86. Se podría fusionar con la T4 para dar un sólo recorrido entre Olivar del Conde y el estadio Neza 86.
9. **Línea 10 (T10) Ciudad Azteca a Pirámides:** (San Martin de las Pirámides) Esta línea de Tren ligero sería la continuación de la Línea B del Metro por la avenida central. Pero esta línea ya no se construyó ya que en parte de su trazo se construyó la primera Línea del Mexibús que va de la terminal del Metro de Ciudad Azteca a Ojo de Agua en Tecámac, la cual no ha tenido un funcionamiento aceptable

De las 7 ampliaciones a las líneas existentes del Metro en el Plan Maestro del Metro de 1996, dos se proyectaban hacia el Estado de México (Ecatepec y Tlalnepantla). De la construcción de las 6 nuevas líneas, 3 se proyectaban también hacia el Estado de México (Naucalpan, Tlalnepantla y Tecámac). De la creación de las 9 líneas de Tren Ligero, 7 se proyectaban hacia el Estado de México (3 a Nezahualcóyotl, Chalco, los Reyes, Atizapán de Zaragoza y San Martin de las Pirámides)

El llevar 5 Líneas del Metro y 7 del Tren Ligero hacia el Estado de México se vieron imposibilitadas a partir de diciembre de 1997. Esto sucedió porque el Gobierno Federal deja el STC-Metro en manos del GDF, en sus 175 estaciones, y aun las 11 ubicadas en el Estado de México. Esto generó un desfase del Plan Maestro del Metro y Trenes Ligeros de 1996, ya que a partir de ahí, si se quería continuar con un proyecto metropolitano del Metro, el Distrito Federal y el Estado de México tendrían que negociar, para poder colaborar juntos.

Con la desaparición del Departamento del Distrito Federal (DDF) y la creación de la Jefatura del Gobierno del Distrito Federal (GDF) se le da más autonomía al Distrito Federal ya que a partir de ahí el Jefe de Gobierno ya no es designado por el presidente de la República sino que se elige democráticamente. Antes de 1997, la construcción, mantenimiento y operación del Metro eran cubiertos por el Ejecutivo Federal, situación que ya no sucede a partir de 1997. Ahora los costos son cubiertos por la capital y sus habitantes, los que tienen que sostener con sus recursos fiscales o mediante endeudamiento para continuar con la prestación de dicho servicio, (Díaz Casillas, F. 2002).

La ampliación del Metro hacia el Estado de México se detuvo con la Línea B impuesta por el Gobierno Federal Priista antes de 1997. Ahora que la responsabilidad de la construcción del Metro ha pasado a manos del GDF y del Estado de México, estos no han llegado a ningún acuerdo para continuar con las líneas metropolitanas que conecten ambas entidades, donde el problema no es técnico, social o económico sino político, ya que en estas entidades gobiernan partidos diferentes que rara vez se ponen de acuerdo.

El Gobierno del Distrito Federal, por la negativa del Estado de México en negociar para continuar con el Plan Maestro. Este ha decidido avanzar con el proyecto del Metro individualmente, en su propio territorio, donde ya construyó la Línea 12, y se proyectan ampliaciones de las líneas existentes (2013-2018), como lo son la ampliación de la Línea 12 de Mixcoac a Observatorio. Ampliación de la Línea 7 de Barranca del Muerto a San Jerónimo y la ampliación de la Línea 8 de Constitución de 1917 a Santa Marta. Todas ubicadas en el DF.

El Gobierno de Mancera analiza la posibilidad de ampliar las líneas actuales hacia los principales corredores del Edo. Méx., posiblemente extendiendo la red, de líneas hacia los corredores de Ecatepec Coacalco Zumpango; Chalco Ixtapaluca; Naucalpan Tlalnepantla-Cuautitlán; Atizapán-Naucalpan, y Chimalhuacán-Nezahualcóyotl. Pero estas dependen de los resultados de las negociaciones con el Estado de México (Gómez, L. 2013).

Aunque el Estado de México ha decidido no continuar con Líneas del Metro proyectadas en su territorio por el Plan Maestro del Metro y Trenes Ligeros de 1996, esto lo podemos ver claramente, porque líneas del Plan Maestro del Metro fueron sustituidas por otros medios de transporte. Entre las que tenemos, la Línea C que iría del Rosario a Cuautitlán Izcalli, la que ya no fue construida, porque esta ocupa el trazo actual de la Línea 1 del Tren Suburbano. Además de la ampliación de la Línea 4 que iría de Martín Carrera a Santa Clara, va ser sustituida por la Línea 2 del Tren Suburbano. También la Línea 6 del Tren Ligero fue sustituida por la Línea 3 del Mexibús. La línea 10 del Tren Ligero que va de Ciudad Azteca a Pirámides fue sustituida por la Línea 1 del Mexibús. El funcionamiento de estas dos primeras líneas del Mexibús, dejan mucho que desear ya que no están al 100% concluidas.

La gran preocupación, es que ambas entidades no jalen al parejo en las soluciones de la movilidad, donde el Estado de México ha quedado muy rezagado. Este ha impulsado el transporte público concesionado de baja capacidad como lo son los Microbuses, combis y taxis. Estos son uno de los problemas más graves que empeora la movilidad en el Estado de México.

En la actualidad se necesita replantear el Plan Maestro del Metro hacia las nuevas necesidades de la ZMVM. Este dependerá de que existan recursos y tiempo. Este se realizara con el apoyo de la UNAM, UAM, IPN y Colegio de Ingenieros además de mejoras de material de todas las líneas. El STC-Metro y Transportes Eléctricos presentarán su guion del trabajo con el propósito de que se cubrirán los cuatro puntos cardinales, que por el momento no están abarcados con las 12 líneas y para eso se necesita unir el lado poniente con Santa Fe y donde se proyecta la Línea C, hacia Santa Fe continuación de la Línea 1 y 12 en Observatorio (Velázquez, L. 2012).

Un nuevo Plan Maestro del Metro necesita urgentemente la participación del Gobierno del Estado de México ya que en el 2013 solo 11 estaciones llegan a su territorio. Durante el debate por la Jefatura del GDF que se llevó en el 2012, el Dr. Miguel Ángel Mancera, que era candidato por la coalición Movimiento Progresista, y ahora Jefe de Gobierno del Distrito Federal, este se comprometió trabajar conjuntamente con el Gobierno del Estado de México para conectar los principales puntos del DF y unirlos con la Zona Metropolitana en el Estado de México y mejorar la accesibilidad y agilizar la movilidad.

Según la tabla 25 nos indica que de las 195 estaciones que tiene el STC-Metro, en este 2013 184 están ubicadas en el DF y las 11 restantes se encuentran en el Estado de México en 4 municipios. A las delegaciones que no ha llegado el Metro son Cuajimalpa donde está ubicada Santa Fe el centro financiero más importante en términos financieros y corporativos de México,

también el Metro no ha alcanzado a las delegaciones de la Magdalena Contreras, Xochimilco, Tlalpan y Milpa Alta.

<b>Estaciones del Metro por Delegación o Municipio (Tabla 25)</b>			
	<b>Delegación</b>	<b>Estaciones</b>	<b>Comparte</b>
<b>1</b>	Cuauhtémoc	42	1
<b>2</b>	Venustiano Carranza	27	5
<b>3</b>	Gustavo A. Madero	26	1
<b>4</b>	Benito Juárez	21	
<b>5</b>	Iztapalapa	21	
<b>6</b>	Miguel Hidalgo	16	1
<b>7</b>	Azcapotzalco	10	
<b>8</b>	Iztacalco	8	3
<b>9</b>	Coyoacán	6	
<b>10</b>	Tláhuac	5	
<b>11</b>	Álvaro Obregón	2	
<b>12</b>	Cuajimalpa	0	
<b>13</b>	La Magdalena Contreras	0	
<b>14</b>	Tlalpan	0	
<b>15</b>	Xochimilco	0	
<b>16</b>	Milpa Alta	0	
	<b>Distrito Federal</b>	<b>184</b>	<b>11</b>
	<b>Municipios</b>	<b>Estaciones</b>	<b>Comparten</b>
<b>1</b>	Ecatepec	5	
<b>2</b>	Nezahualcóyotl	3	
<b>3</b>	Los Reyes la Paz	2	
<b>4</b>	Naucalpan de Juárez	1	
	<b>Estado de México</b>	<b>11</b>	

Fuente: Elaboración propia tomando como referencia la Guía Roji 2013

Para este 2013, el STC-Metro solo cubre 11 de las 16 delegaciones y solo ha llegado a 4 municipios de los 59 que compone la Zona Metropolitana en el Estado de México. Francisco Bojórquez en 2012 cuando era director del Metro, propuso la actualización del Plan Maestro del Metro y Trenes ligeros de 1996. Propuesta que todavía sigue abierta, ya que todavía no hay aun nuevo Plan Maestro del Metro oficial.

## **4.2 Viabilidad del Sistema de Transporte Colectivo Metro:**

Para poder llevar a cabo el Plan Maestro del Metro se necesita hacer un estudio de viabilidad, para tener los elementos necesarios. Para saber si es posible su construcción, analizando los puntos financieros, políticos, sociales y jurídicos. Es necesario que se lleve a cabo, ya que un Metro, es el tren urbano más costoso y es vital saber si los Gobiernos en la ZMVM tienen los recursos necesarios para su posible construcción, ya que por su alto costo el Distrito Federal y su Zona Metropolitana en estos días han recurrido a otros modos de transporte.

También es importante saber si la sociedad lo apoya o si exige la construcción de transportes públicos masivos como lo es el Metro o tal vez exige al Gobierno la construcción de más segundos pisos, distribuidores viales, súper vías o ampliar las avenidas donde puedan circular sus automóviles, y saber qué tipos de transporte son los más usados. Es de gran importancia conocer que tipos de transporte son apoyados más por la sociedad. Otro punto elemental es la viabilidad política donde se analizaran los proyectos de los partidos políticos y de los Gobiernos tanto del DF y del Edo. Méx., en materia de transporte público en especial del Metro. También saber si el Plan Maestro sigue vigente en los Gobiernos Locales, en el Gobierno Federal o en las promesas de campaña de los distintos partidos políticos.

### **4.2.1 Viabilidad Financiera:**

Para poder construir un Metro las ciudades necesitan grandes recursos para poderlos llevar a cabo. Solo las ciudades de primer mundo pueden construirlos sin mucho problema. En especial las ciudades de regiones como la Unión Europea, Lejano Oriente y de Norte América, pero muy pocas ciudades de regiones en desarrollo se dan el lujo de construirlos como lo son la región de la Europa Oriental, América Latina, el Cercano Oriente y África respectivamente. La Ciudad de México a pesar de pertenecer a un país de una región en desarrollo tiene un sistema muy extenso de 226.4 kilómetros, con 12 Líneas, 195 estaciones, que transporta 4.5 millones de personas diariamente, que compite con los mejores Metros del mundo. Pero a pesar de esto el Metro de la Ciudad de México todavía es muy pequeño para las dimensiones de toda la ZMVM, por lo que necesita que el Gobierno invierta en su ampliación principalmente hacia los municipios conurbados en el Estado de México, donde solo existen 11 estaciones de las 195 estaciones totales.

Es sabido a nivel mundial que el costo del Metro puede variar por ciudad y esto es debido al tipo de terreno que puede tener cada una de ellas, que puede ser rocoso, pantanoso, arenoso, o fangoso, como es el caso de la Ciudad de México y no solo a eso el costo también depende si el Metro es subterráneo, profundo, superficial o elevado:

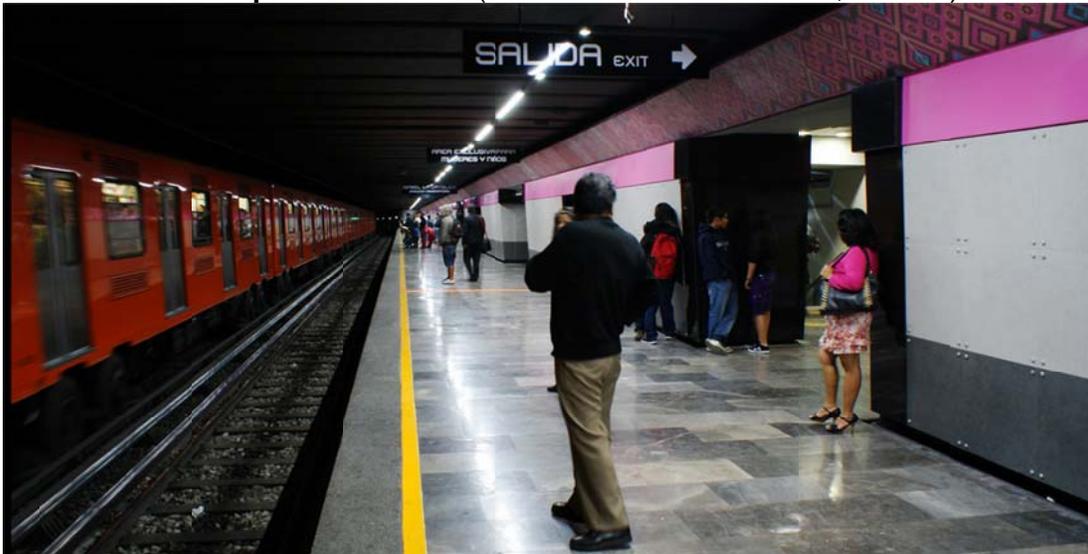
---

## 1. Metro Subterráneo:

---

Se usó el túnel tipo cajón que tiene una profundidad de 4 a 8 metros a nivel de vía, donde 11 de las 12 líneas tiene este tipo de construcción a excepción de la línea 4, y existen 94 estaciones subterráneas. Este sistema fue de los primeros en las líneas 1, 2, y 3, aclarando que la construcción para Metro subterráneo, sí afectó a muchos predios, porque el trazado de la línea, pasa por calles muy angostas. En algunos casos y hubo que indemnizar a muchos propietarios, las primeras líneas del Metro en la ciudad, fueron totalmente subterráneas, porque en su momento fue la primera propuesta con asesoría de ingeniería francesa, como era algo novedoso y moderno se aceptó el proyecto como venía.

**Metro Tipo Subterráneo (Estación Isabela Católica<sup>25</sup>, Línea 1)**



Fuente: El Universal 2013 (Figura 38)

Actualmente se sigue construyendo Metro subterráneo pero ahora si se analiza primero por donde va a pasar tratando de afectar a los menos posibles. Es un sistema tradicional del Metro muy seguro, porque en un temblor todo el corredor subterráneo soporta los movimientos con flexibilidad. La mejor prueba para nuestro Metro fue el temblor de 1985 y el sistema subterráneo se elige principalmente en avenidas donde no hay un camellón lo suficientemente ancho para hacerlo superficial, por lo que se decide por el subterráneo.

---

<sup>25</sup> **Estación Isabela la Católica** es la primera de las 195 que conforman la red del STC en ser sometida a un proceso total de renovación. Con los trabajos a los que son sometidos, pasillos, andenes, escaleras, techos, áreas de comercio y de taquillas, esa estación de la Línea 1 cambiará su imagen y será diferente al resto de las estaciones de la red. Los cambios se perciben desde la fachada del edificio, ubicado en el cruce de Isabela la Católica y José María Izazaga, en la colonia Centro, ya que las franjas de identificación de la estación fueron ampliadas (Excélsior 2013).

---

## 2. Metro Profundo

---

Se usó el túnel profundo que tiene una profundidad aproximada de 20 metros y las líneas que usan este tipo de construcción son la Línea 7 y la Línea 12, existen un total de 21 estaciones profundas. El Metro profundo es el sistema más avanzado, como es el caso de la Línea 7, casi nadie en la superficie se enteró de que se estaba construyendo otra línea del metro. En la construcción de esta línea no se afectó a nadie. Ya que para comenzar, primeramente se construye una lumbrera por cada estación del Metro, posteriormente se baja una maquina llamada escudo (tuneladora), que es un cilindro gigante equipado con unos brazos giratorios que en las puntas llevan unas piezas llamadas muelas que es con lo que excavan en forma circular y van armando y colando casi atrás de esta máquina por problemas con la presión interna del subsuelo.

**Metro Tipo Profundo<sup>26</sup>** (Construcción de Línea 12)



Fuente: Pagina del STC-Metro (Figura 39).

Esta excavación se dirige con sistema láser y sonoro para no perder el camino allá abajo, el sistema de Metro profundo conviene por la poca afectación de terrenos, también se tiene que dirigir en su mayor parte por debajo de avenidas y calles anchas para evitar chocar con los cimientos (pilotes), de algunas edificaciones. El problema más importante es el costo del procedimiento constructivo, ya que el uso del escudo genera mucho gasto, para sacar el material de excavación se necesitan furgones, en algunos casos se encontró el escudo con rocas muy grandes y duras, por lo que hubo la necesidad de utilizar pequeños explosivos y de un rayo láser para cortar la roca (Chávez Gálvez D. 2002).

---

<sup>26</sup> El tramo de Metro profundo de la Línea 12 tiene una profundidad de 19 metros y se utilizó la tuneladora llamada, "La Rielera", donde se excavaron 5 mil 640 metros y esta tuneladora pesa alrededor de mil toneladas y mide 100 metros de longitud, esta recorrió el tramo entre las estaciones Mexicaltzingo e Insurgentes Sur con una extensión de 7.8 km.

---

### 3. Metro Superficial

---

Esta se construye a nivel de la superficie donde exista un camellón lo suficientemente amplio. Todas las líneas tienen este tipo de construcción a excepción de la línea 1 y 9. Existen 54 estaciones tipo superficie. Esta modalidad de construcción es la menos cara en su construcción, porque solo hay que elegir vialidades donde se cuente con un camellón lo suficientemente ancho, para que quepan las dos vías, una de ida y otra de vuelta, acondicionando todo lo referente a las demás vialidades con puentes o pasos a desnivel.

**Metro Tipo Superficial** (Estación Río de los Remedios, Línea B).



Fuente: Google Earth 2013 (Figura 40)

Esto es porque a veces el Metro de superficie pasa sobre avenidas importantes, las cuales devén de seguir existiendo y para esto la solución son los puentes, y de esta forma el Metro no queda afectado. Es más conveniente económicamente que la avenida se vuelva puente en ese cruce, a construir un solo puente para que suba y baje el Metro con todo y sus instalaciones que lo conforman (Chávez Gálvez D. 2002).

---

## 4. Metro Elevado

---

Se construye sobre un puente y las líneas 4, 9, B y 12 tienen este tipo de construcción y existen 26 estaciones del tipo elevado y esta construcción se utilizó por primera vez en la línea 4.

Procedimiento constructivo un poco caro pero eficaz. El costo se eleva un poco; son casi 16 pilotes y un cajón estabilizador de concreto por cada columna, y posteriormente los elementos prefabricados para el corredor elevado.

**Metro Tipo Elevado** (Estación Puebla, Línea 9)



Fuente: Google Earth 2013 (Figura 41)

El tramo elevado conviene por los tiempos de ejecución de la construcción, se afecta menos gente. Se hacen menos excavaciones gigantescas como el tramo subterráneo y considerando que casi todos los elementos estructurales en tramo elevado son prefabricados, se abaratan algunos costos. Pero como conclusión la construcción del Metro como cualquier otra edificación, generan costos directos e indirectos, pero con una buena planificación del proyecto y del presupuesto la obra llega a un buen término (Chávez Gálvez D. 2002).

En términos económicos la ZMVM posee los recursos para ampliar el STC-Metro, ya que es la ciudad que posee más recursos, que cualquier otra ciudad de América Latina, por encima de Sao Paulo, Rio de Janeiro y Buenos Aires. Su primacía en términos demográficos como económicos es indiscutible y la ZMVM se convierte en la más valiosa, monumental y compleja obra que la nación ha construido a lo largo de la historia, que concentra 21.4 millones de personas y concentra un Producto Interno bruto del 31% (INEGI 2010).

**Costo del Kilómetro de Metro y del BRT:** En América Latina por sus escasos recursos, esto genera problemas para poder construir sistemas del Metro, por lo que está cambiando hacia otros tipos de transportes masivos más pequeños, limitados y más contaminantes como lo es el Autobús de Transito Rápido (BRT). Se ha circulado la idea por toda la región Latinoamericana que el BRT es 20 veces más barato, ya que el Metro subterráneo tiene un costo superior a los 200 millones de dólares el kilómetro. En la Cd. México ocurre algo semejante ya que las Líneas 1 y 2 del Metrobús tuvieron un costo de 3.2 Millones de Dólares el Kilometro cada una. Mientras que un Kilómetro de Metro de la Línea tuvo un costo de 62.8 millones de dólares. Es decir un kilómetro de Metrobús es 19.6 veces más barato. Con los 25 kilómetros de Metro de la Línea 12, equivaldría a una extensa red del Metrobús de 490 kilómetros y esto es lo que llama fuertemente a los Gobiernos a construir este tipo de sistemas (Secretarií de Obras del DF. 2012).

### Dos Sistemas al mismo costo



El atractivo precio de los BRT ha generado que estos se expandan por toda América Latina. Para este 2013 este sistema se ha implantado en 22 ciudades. La Zona Metropolitana del Valle de México tiene el proyecto más ambicioso de líneas del BRT de toda la región, con 24 líneas y 440 kilómetros. Todas estas por un costo menor a lo que costo la Línea 12 del Metro.

<b>Costo del Metro y el BRT por Kilómetro en América Latina en 2012 (Tabla 26)</b>				
	<b>Metros</b>	<b>kilómetros</b>	<b>Costo Millones Dólares</b>	<b>Costo/Km</b>
1	Línea 1 de Panamá	13.7	3,280	239.4
2	Línea 1 de Puerto Rico	17.2	2,300	133.7
3	Línea 3 de Caracas	6.6	761	115.3
4	Línea 3 y 6 de Santiago	37.0	2,700	72.9
5	Línea 12 Cd. México	25.1	1,576	62.8
6	Línea 1 de Santo Domingo	14.5	700	48.2
7	Línea 2 de Santo Domingo	22.5	1,002	44.5
8	Líneas 10, 11 y 12 Madrid	116.0	4,640	40.0
<b>Costo del Autobús de Transito Rápido (BRT)</b>				
1	Línea 3 del Metrobús	17	226	13.3
2	TransMilenio Boyacá Bogotá	35	350	10.0
2	Línea 1 y 2 Metrobús	50	160	3.2

Fuente: Secretaría de Obras del DF, 2013. Rodríguez Ariel, 2013. Sanclemente Fernando 2012

El Metro de Panamá de 13.7 kilómetros tuvo un costo de 3,280 millones de Dólares, es decir costo 239.4 millones de dólares el kilómetro. Es considerado el Metro más caro del Mundo. Cidras así de elevadas, es lo que desanima a muchas ciudades Latinoamericanas para construir Líneas del Metro. Por lo que estas deciden construir Líneas de BRT tipo TransMilenio que tan solo cuestan 10 millones de dólares el kilómetro (Rodríguez, A. 2013).

La última línea construida en México, fue la Línea 12 con 25.1 kilómetros de extensión esta tuvo un costo total de 21,331 millones de pesos, la cual tuvo un sobre costo 1,059 millones de pesos. Su costo en Dólares de 1,576 millones. El costo por kilómetro fue de 62.8 millones de dólares y esta fue construida bajo 4 modalidades diferentes: Metro Profundo, Subterráneo, Elevado y Superficial (Pájaro Político, 2013). Este costo no incluye los trenes del Metro. Esta vez los trenes no fueron comprados sino rentados a la empresa fabricante llamada Construcciones y Auxiliar de Ferrocarriles (CAF), que prestaran un servicio a largo plazo con duración a 15 años el cual fue firmado por el Sistema de Transporte Colectivo Metro con la empresa fabricante CAF a principios de 2010 (Velázquez, L. 2009).

<b>Costos Transportes Masivos (Tabla 27)</b>			
	<b>Metro</b>	<b>Tren Ligero</b>	<b>Metrobús</b>
	<b>Instalaciones</b>		
Costo Kilometro (M. Dólares)	62.8	8.4	8.25
Tiempo de Construcción (años)	4.1	2	1
Kilometro por Mes	0.5	0.9	1.5
Tiempo vida instalaciones (años)	150	50	30
Al flujo circular del tráfico	Independiente	Semindependiente	Dependiente
	<b>Vehículos</b>		
Costo Vehículos (M. Dólares)	(1.1) 10.3	3.8	0.58
Tiempo vida vehículos (años)	50	30	7
Miden (Metros)	150	29.5	18
Pasajeros	2,461	374	160
Pasajeros por kilometro	33,777	4,615	8,095
Velocidad media km/hr	36	22	20
Tipo de Combustible	Electricidad	Electricidad	Gasolina
Fuente: Elaboración Propia tomando datos de STC-Metro, STE, y Metrobús de la Cd. México			

La construcción de una Línea de Autobús de Transito Rápido es muy económica, pero muy costosa a largo plazo, esto lo podemos ver en la Tabla 37.

1. Los trenes del Metro NM-02 de 9 vagones tienen un tiempo de vida de 50 años. Con capacidad de 273 pasajeros cada vagón. Tuvieron un costo de 1.1 millones de dólares cada vagón. Mientras que los Autobuses Biarticulados, tan solo tienen un tiempo de vida de 7 años. Tienen una capacidad de 240 pasajeros y tuvieron un costo de 582 mil dólares. Es decir cada Tren del Metro de 9 vagones en 50 años equivale 63 autobuses biarticulados. Un

tren del Metro cuesta 10 millones de dólares mientras que los 63 autobuses biarticulados tienen un costo de 36.6 Millones de Dólares. Si las autoridades capitalinas deciden invertir en Trenes del Metro en vez de camiones biarticulados tendrán ahorros del 72.7%. Pero estos ahorros se darán a largo plazo.

2. Las 5 líneas de Metrobús en el Distrito Federal, en sus 105 kilómetros, transportan 850 mil personas diariamente, es decir 8,095 personas por kilómetro en promedio. El Tren Ligero en su línea de 13 kilómetros transporta 60 mil pasajeros diariamente, es decir 4,615 personas por kilómetro promedio. Mientras que el Metro en sus 12 Líneas y 226 kilómetros, transporta a 7.6 millones de pasajeros al día (contando los transbordos) es decir traslada 33,777 personas por kilómetro promedio. Por cada kilómetro el Metro transporta 4 veces más que el Metrobús y más de 7 veces que el Tren Ligero (Metrobús, STC-Metro, la Jornada 2013).
3. Además de que el Metro tiene otras ventajas más sobre el Metrobús y esta son que este, es totalmente independiente al flujo vehicular, lo que vuelve más veloz y más seguro ya que este al no compartir su vía con otros medios de transporte evita cualquier coalición. Además que este es Eléctrico, no contamina.

Según la tabla 28 el presupuesto de egresos del DF, para este 2012 fue de 138,043,090,119 donde las principales vertientes de gasto son seguridad pública; protección civil; procuración de justicia; género; salud; educación; urbanización; vivienda; transporte; agua potable; drenaje y tratamiento de aguas negras y ecología.

<b>Presupuesto de egresos 2012 para el DF (Tabla 28)</b>		
	<b>Dependencia</b>	<b>Monto en Pesos</b>
1	Secretaría de Seguridad Pública	11,682,980,763
2	<b>STC-Metro</b>	<b>10,153,585,717</b>
3	Secretaría de Obras	5,631,579,240
4	Secretaría de Salud	5,612,600,830
5	Procuraduría General de Justicia	4,416,170,783
6	Tribunal Superior de Justicia	3,753,191,983
7	Secretaría de Gobierno	2,279,081,822
8	Instituto Electoral del Distrito Federal	1,679,324,414
9	Secretaría de Desarrollo Social	1,535,927,550
10	Asamblea Legislativa del Distrito Federal	1,471,386,210
11	Universidad Autónoma del Distrito Federal	855,029,564
12	Secretaría de Educación	324,891,046
13	Tribunal Electoral del Distrito Federal	223,046,523
14	Secretaría de Desarrollo Rural	194,776,281
15	Metrobús	166,425,327
16	Jefatura de Gobierno del Distrito Federal	155,682,310
	<b>Distrito Federal</b>	<b>138,043,090,119</b>
Página Electrónica de la Asamblea Legislativa del Distrito Federal <a href="http://www.aldf.gob.mx/comsoc-aprueban-presupuesto-egresos-2012-df--9768.html">http://www.aldf.gob.mx/comsoc-aprueban-presupuesto-egresos-2012-df--9768.html</a>		

El STC recibe un presupuesto de 10,153,585,717 de pesos lo que equivale a 789,210,346 de dólares anuales, es decir un 7.3% del presupuesto total que recibe el GDF y es la segunda dependencia que recibe más recursos después de la Secretaría de Seguridad Pública del DF. En los 4 años que se construyó la línea 12 recibió 3,156,841,384, mientras que el costo total de la línea 12 fue de 21,331 millones de dólares. Donde para construir esta línea se hubiera tenido que aportar el 51.2% de sus recursos anuales, lo cual hubiera sido imposible construir, ya que no se hubiera contado con los recursos necesarios.

Para poder continuar con las demás líneas del Metro, propuestas en el Plan Maestro, no solo es necesario de la participación tanto del Distrito Federal como del Estado de México, sino de la participación esencial del Gobierno Federal, esto se debe a que los recursos locales para la construcción de proyectos tan costosos, no son del todo suficientes, sino que necesita del apoyo económico del Gobierno Federal. Esto lo pudimos ver claramente en que el Gobierno del DF para poder concluir la Línea 12 del Metro (muy costosa, por su larga extensión de 25 kilómetros) tuvo que recurrir al apoyo del Gobierno Federal. Este a través de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes aportó 2,000 millones de pesos, que son equivalentes a 153,892,913 dólares. Es decir aportó un 9.3% del costo total de la Línea 12, recursos que fueron necesarios para terminar la línea en tiempo y forma (El Universal 2012).

Para que el Metro se vuelva en proyecto viable en su Plan Maestro, se necesita de la participación de todos los órdenes de Gobierno a cargo de la ZMVM (Gobierno del Distrito Federal, el Estado de México y el Gobierno Federal), la coordinación de estas tres partes de Gobierno, puede inyectar recursos y se pueda echar andar el Plan Maestro, principalmente las líneas que van hacia el Estado de México y que pueda llegar a municipios muy poblados como lo son Ecatepec, Nezahualcóyotl, Naucalpan, Tlalnepantla y Chimalhuacán entre los más importantes.

#### 4.2.2 Viabilidad Social:

No todas las capas sociales de la ciudad están a favor de la construcción de más líneas del Metro. En especial de las personas que viven en las cercanías donde se van a construir las líneas del Metro. Su oposición se debe a que estos tienen temor al deterioro urbano, con la aparición del comercio informal y de paraderos de transporte de baja capacidad (Microbuses y Combis), en las inmediaciones de las nuevas estaciones. Influye también la afectación de áreas verdes y edificaciones que se traduce en pérdida del patrimonio inmobiliario y del arraigo social comunitario de familias.

Algo parecido sucedió con la construcción de la Línea 12, donde campesinos de los siete pueblos de Tláhuac, los cuales se sumaron al movimiento de resistencia civil para evitar la construcción de la Línea 12 del Metro en terrenos ejidales como el llamado Terromotitla donde se construyeron los Talleres del Metro. Terreno que posteriormente fue expropiado, lo que implicó una erogación de 100 millones de pesos por parte del STC y la delegación, con el que indemnizaron a los propietarios que resultaron afectados y que acreditaron su legítimo derecho.

Para la construcción de esta Línea 12, anteriormente el Gobierno del Distrito Federal había recibido un apoyo importante para su construcción en encuestas realizadas:

1. **Consulta Verde de la Ciudad de México:** que se llevó a cabo el 29 de julio de 2007, donde se le preguntó a la ciudadanía sobre los posibles trazos de la Línea 12. Hubo gran respuesta de la ciudadanía y sus delegados con marchas para poder llevar medio de transporte a sus demarcaciones. Donde se disputaron por donde iba a correr esta línea, tal es el caso de las Delegaciones Iztapalapa y Tláhuac contra la Delegación Coyoacán, la ciudadanía voto y estuvo a favor de que la Línea 12 del Metro se realizará de Mixcoac a Tláhuac (Gershenson, A. 2007).
2. **Encuesta realizada por Parametría:** Esta nos dice que el Metro es el Transporte más usado por los habitantes de toda la ZMVM. En su encuesta a 400 Viviendas (Tabla 29), el STC cuenta con una buena percepción y estas cifras revelan que casi cuatro de cada diez entrevistados (38%) dijo usar al Metro como principal medio de transporte. 24% señaló a los microbuses y 16% se traslada en auto propio y los autobuses y el Metrobús son usados en menor medida por los capitalinos en 78% y 70% respectivamente, pero el Metrobús supera en 30% a los autobuses (67% contra 37%).

En cuanto al Mejor servicio también el Metro es uno de los medios que gozan de la mejor opinión entre los entrevistados, junto al tren ligero y el tren suburbano, en contraste, el servicio

de microbuses cuenta con la peor calificación entre los usuarios, a pesar de que es el segundo más frecuentado (Parametría 2013).

Parametría: Encuesta en Vivienda/400 Casas del 20 al 23 de enero de 2013 (Tabla 29)								
¿Usted ha utilizado (...)?		¿Y cuál es su opinión sobre (...)?						
(...)	Si ha oído hablar de...	Muy Buena	Buena	Opinión Positiva (Suma Buena y muy buena)	Mala	Muy Mala	Opinión Negativa (Suma Mala y muy mala)	Opinión Efectiva
Metro	98%	13%	77%	90%	9%	1%	10%	80%
Microbús	93%	1%	24%	25%	51%	24%	75%	-50%
Taxi	92%	3%	61%	64%	29%	6%	35%	29%
Combi	81%	0%	36%	36%	45%	18%	63%	-27%
Autobús	78%	2%	66%	68%	26%	5%	31%	37%
Metrobús	70%	13%	70%	83%	13%	3%	16%	67%
Trolebús	63%	10%	75%	85%	12%	2%	14%	71%
Tren ligero	52%	7%	83%	90%	7%	1%	8%	82%
Tren suburbano	24%	23%	67%	90%	5%	1%	6%	84%
Ecobici	16%	21%	51%	72%	18%	3%	21%	51%
La opinión (EFECTIVA resulta de restarle a la opinión POSITIVA (+) la opinión NEGATIVA (-).								

A pesar de que la construcción de más líneas del Metro tiene opositores en algunas de las capas sociales, este cuenta con un apoyo positivo de muchos otros sectores de la sociedad. En especial de la población trabajadora que vive en la periferia y trabaja en el Distrito Federal, y de la población en general que tiene que trasladarse a los distintos servicios que brinda la ciudad. Son estos sectores los que tienen el interés de que los Gobiernos de la ZMVM sigan ampliando la Red del Sistema del Metro y esta pueda llegar hasta sus colonias.

Con respecto a la Línea 12, está ya beneficia a la población de Tláhuac, donde anteriormente no existía ninguna línea de Metro, además que hay población de bajos recursos que se ve beneficiada sobre todo porque la movilidad en esa área oriente de la ciudad ha aumentado cerca de un 4% en los últimos 10 años, donde una línea del Metro en esa zona está ayudando a mejorar los servicios de transporte y de mejorar la infraestructura vial.

Tanto el Gobierno del DF, como del Estado de México cuentan con una Viabilidad Social positiva, principalmente en las zonas populares, donde existen grandes concentraciones de población. En la actualidad el servicio de transporte es un caos, tal es el caso de los Municipios del Oriente en el Estado de México (Nezahualcóyotl, Chimalhuacán, Chicoloapan, Los Reyes La Paz, Texcoco, Ixtapaluca, Chalco y Valle de Chalco), han existido luchas ciudadanas representadas por los entonces diputados, Jesús Tolentino y Román Bojórquez, para que se construyeran cuatro líneas del Metro, pero estos hallaron oposición tanto de parte del Gobierno

Federal, el cual congeló el ejercicio de 120 millones de pesos en el periodo de Vicente Fox, para la elaboración de los proyectos ejecutivos de cuatro líneas del Metro.

Estos grupos de ciudadanos siguen peleando para que se les concesione el servicio del Metro por la necesidad de más de cuatro millones de trabajadores mexicanos que gastan hasta la tercera parte de su salario en transporte. Hasta una jornada igual a la que laboran viajando en unidades peligrosas y de desecho, sin mencionar a las empresas que se beneficiarían de un desgaste menor de su mano de obra y a los millones que respirarían un aire más limpio. La necesidad de todos ellos, se habría convertido en rehén de intereses partidarios y electorales de corto plazo. Incluso el Metro para las zonas populares de bajos recursos se le ha catalogado como Ley y Justicia Social, para los que menos tienen (Carreón Abud O. 2004).

Otra de las necesidades por las cuales es necesario ampliar el Metro a las zonas populares del Estado de México es, porque su transporte es muy caro. El exceso de microbuses, combis, y taxis ha generado que el transporte en el Edo. Méx., se encarezca, tanto que es uno de los más costosos en comparación con países de América Latina como lo es Uruguay, Chile, Colombia, Brasil, Venezuela, Argentina entre otros. Donde el mexiquense no solo debe pagar más en lo económico sino también con su tiempo, cada vez más, ya que el usuario puede pasar desde 50 minutos hasta 3 horas. En cuanto al costo mínimo por tramo del transporte en 2013 es de \$7.00 pesos y máximo de \$15.00 pesos en recorridos de hasta 30 kilómetros en zonas rurales dentro del Estado de México y hasta \$30.00 pesos para viajes metropolitanos en un solo sentido”.

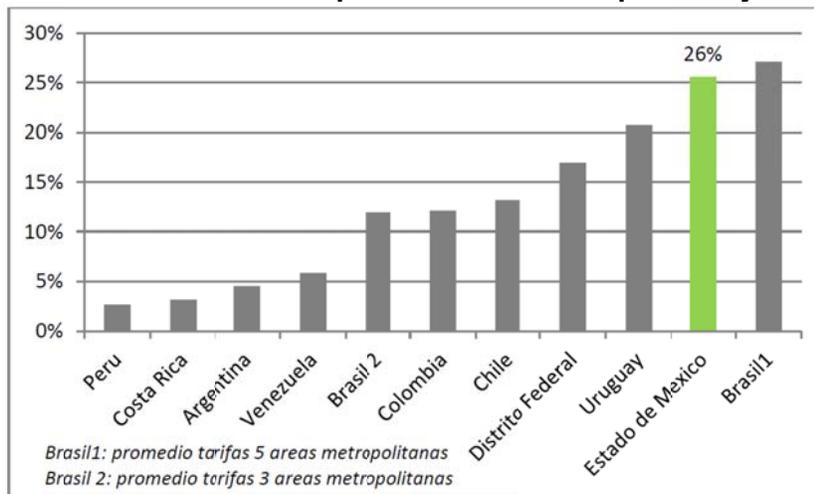
Los habitantes de escasos recursos de la ZMVM en el Estado de México gastan en promedio el 40% de su salario para transportarse de sus domicilios a sus trabajos. Donde no solo pagan una alta tarifa para realizar sus viajes, también debe pagar con su tiempo de una forma cada vez mayor, donde gasta alrededor de 52 minutos viajando. Lo cual lo ubica dentro de las ciudades Latinoamericanas, como de los habitantes que más dedican de su día a viajar, y casi 58 minutos si se considera solo viajes en transporte público. Podemos encontrar tiempos de traslados de hasta 180 minutos en trayectos menores a los 16 km, por motivos de congestión vehicular principalmente (Centro de Transporte Sustentable 2010).

### Costo promedio por viaje en Transporte Público en ZMVM



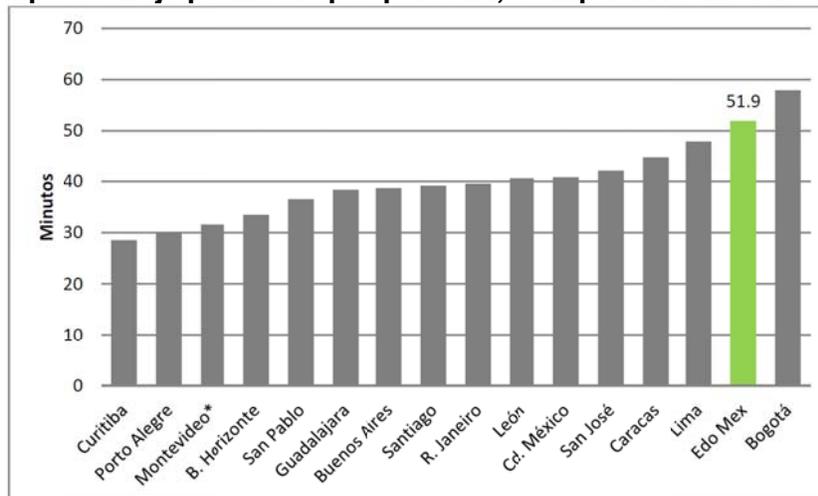
Fuente: EOD, 2007, (Grafica 5).

### Costo de 50 Tarifas mínimas de Transporte Público como porcentaje del Salario Mínimo



Fuente: CAF, 2007, (Grafica 6).

### Tiempo de viaje promedio por persona, Comparativo Internacional



Fuente: CAF, 2007, (Grafica 7).

El Sistema de Transporte Colectivo es un medio de movilidad único donde se transportan muchos de los sectores sociales de la población de la ZMVM. Pero mayoritariamente se transporta la población trabajadora y de escasos recursos. Este tipo de transporte está dirigido a la población que no tiene automóvil y también invitar a la población que tiene automóvil a dejarlo en casa, con la finalidad de mejorar la movilidad ya que en horarios picos el Metro es el transporte más ágil dentro de la ciudad.

El STC-Metro es el sistema de transporte más popular de toda la ZMVM. Donde la gran mayoría del transporte colectivo como lo son los Autobuses RTP, Trolebuses, Autobuses, Microbuses y Combis sirven de alimentador del Metro. El símbolo de la "M" del Metro es el símbolo más conocido del transporte y donde quiera que la gente lo vea, la gente se siente segura de poder llegar a su destino.

Existen 39 Centros de Transferencia Modal (CETRAM) mejor conocidos como paraderos, donde fungen como intercambiadores modales y es donde llegan los Autobuses RTP, Trolebuses, Autobuses y Microbuses que son los alimentadores del Metro. Estos traen población de muchos lados de toda la ZMVM, que se dirigen hacia la zona central de la ciudad, ya que llegar al Metro es sinónimo de poder llegar a casi cualquier punto del DF por tan solo 3 pesos a través de sus 12 líneas y 195 estaciones de una forma rápida, segura y no contaminante (CETRAVI 2013).

El poder llevar más Líneas del Metro hacia otras partes de la ZMVM, es más importante para las colonias populares y de más escasos recursos, que para las colonias de altos recursos y de menor población ya que en estas zonas el uso del automóvil prevalece como medio de movilidad. En la actualidad el Metro goza de un gran prestigio en la sociedad.

### 4.2.3 Viabilidad Política:

Esta alude a los impactos esperados analizados desde la estrategia del responsable (político) del área en cuestión, del programa, o de la política pública en que la misma se inserta (Sobrero, S. 2009). Donde existe más oposición para la realización de la construcción del Plan Maestro del Metro, es entre los políticos. Esto se da principalmente porque estos trabajan para cuestiones partidistas y de intereses personales. La ZMVM es un mosaico de diferentes colores de partidos, donde rara vez se ponen de acuerdo entre ellos y esta es la principal limitante que entorpece la construcción de más líneas del Metro.

<b>Problema Hipotético Análisis Costo-Eficiencia (Tabla 30)</b>					
<b>De 3 Posibles Programas de Corredores de Transporte</b>					
La ciudad cuenta con 260 kilómetros de corredores con capacidad de 35 mil pasajeros por kilometro				Un tope financiero de 832 Millones de Dólares	
Método	Transporte	Cuesta (mdd <sup>27</sup> ) km	Se Tratan kilómetro de corredores	Eficaz	Se espera dar servicio (Pasajeros)
“A”	Metro	62.8	13.24	96.5%	33,777
“B”	Tren Ligero	8.4	99.04	26.3%	9,230
“P”	Metrobús	3.2	260.0	23.1%	8,095

Fuente: Elaboración Propia tomando datos del STC-Metro, Metrobús y STE-DF

#### 1. Analista de Políticas:

- Claramente colocaría «P» por debajo del método A y del B
- Claramente prefiere el método A.
- Se burla del razonamiento del Político.
- El Método “P” solo ofrece buenas intenciones y no resultados.
- Este se ocupa de lo que la gente necesita.
- No cree que sea necesario que los individuos se organicen para mostrar que una política es deseable.

El desarrollo del proyecto del Plan Maestro del Metro no ha sido muchas veces desarrollado de acuerdo a la visión del analista de políticas públicas en cuanto a la eficiencia en la movilidad ya que este, está profundamente interesado en la equidad social y defiende vigorosamente la alternativa más eficiente. El político de las políticas que sería el responsable de llevar a cabo el proyecto del Metro, este no piensa igual que el analista, ya que no le interesa la eficiencia, esto es porque no le deja votos y simpatías de su electorado, por lo que este se ve más interesado por la distribución de productos, además de como las políticas públicas afectan ciertos individuos y grupos, le interesa profundamente saber en cuanto se beneficiaran sus electores y cuanto han de pagar (Aguilar Villanueva L.1992).

<sup>27</sup> MDD: Millones de Dólares.

## **2. El Político de las Políticas.** (Este ve el problema de otra manera).

- Obviamente prefiere el Método «P»
- El Método «P» beneficia al total de los 260 kilómetros de corredores.
- Con el Método «P» cada kilómetro tiene el 100% de posibilidades de que le llegue este transporte.
- Dada la dificultad de poder distribuir beneficios al mayor número posible de sus electores.
- Ya que su interés es la distribución de beneficios a todos con resultados tangibles, es más fácil distribuir rápida y extensamente los insumos.
- Busca satisfacer los “deseos explícitamente expresados de la gente”.
- Este cree que los individuos se tienen que organizar para mostrar que una política es deseable.

Nuestros gobernantes al razonar como el Político de las Políticas, su único curso razonable es seguir en la brega tratando salir del apuro y estos están más interesados en la distribución ya que no son los ciudadanos individuales sino las comunidades organizadas de ciudadanos la que tienen la influencia política. Les interesa profundamente saber en cuanto se beneficiaran sus electores y cuanto han de pagar, estos políticos no buscan la eficiencia de la movilidad de la ZMVM sino llevar un transporte vistoso a un mínimo costo, que puede abarcar más kilómetros de viabilidades, es decir llevar este transporte a más personas aunque estas no se den abasto.

Mientras que llevar más Metro implica no abarcar muchas viabilidades y un gasto muy alto, lo que al Político significa no muchas simpatías de sus posibles votantes. Aunque este sea el transporte más eficaz, no es muy vistoso como un Metrobús o Mexibús que abarca más por el mínimo costo. Es por eso que busca solucionar el problema de la movilidad, tratando de encontrar únicamente la alternativa más económica.

Los argumentos anteriores han llevado a los Jefes de Gobierno del DF y los Gobernadores del Edo. Méx., (Político de las Políticas) a sustituir muchas de las líneas del Metro proyectadas en los Planes Maestros del Metro anteriores por considerarlas muy caras, lentas para construir es por eso que desde el 2005 el Jefe de Gobierno del Distrito Federal decidió sustituir la Línea 10 del Metro que iría en la avenida insurgentes, que hoy conocemos como Línea 1 del Metrobús.

Durante el Gobierno de Andrés Manuel López Obrador (2000-2006) el Metro no avanzo ni un kilómetro y fue el que introdujo el Metrobús a la ciudad, como un sustituto del Metro. Mientras que el Estado de México nunca ha participado en la creación de alguna línea del Metro, ya que

las 11 estaciones del Metro ubicadas en su territorio fueron creadas cuando el Gobierno Federal estaba a cargo de la construcción del Metro y con los Gobiernos del Distrito Federal se construyeron las dos líneas más extensas que son la Línea B con 23.7 km, y la Línea 12 con 25.1 km, pero a pesar de esto el GDF. A pesar de esto le da más importancia a la creación del Metrobús ya que en 8 años del 2005 al 2013 se construyeron 5 líneas de Metrobús, con 105 km de BRT.

Aunque algunos políticos si se han mostrado a favor de la construcción del Metro, entre ellos tenemos al actual Jefe de Gobierno del Distrito Federal, Miguel Ángel Mancera. Donde se dice que cuando un acto o propuesta de acción de un funcionario se orienta al interés público, hay "Administración", pero cuando los individuos o los grupos ganan o pierden poder en un ámbito determinado, hay "Política".

La propuesta del Gobierno actual es optimizar al Metro, aumentando las líneas existentes con la finalidad de generar más transbordos, mejorando las conexiones para que los trayectos no sean tan largos y así disminuir los recorridos que caminan los usuarios y no solo se quiere enfocar en los aspectos técnicos y de infraestructura, sino de ir al fondo del tema para lograr la reducción de las distancias. El Gobierno capitalino anterior de Marcelo Ebrard al no poder concluir las líneas del Metrobús proyectadas en el Plan Maestro del Metrobús, ha heredado las 5 líneas que le faltaron de construir al Gobierno de Miguel Ángel Mancera, sin embargo, sólo pudo concretar tres (Macías, V. 2012).

#### **4.2.4 Viabilidad Jurídica:**

Cada día son más escasos los terrenos para construir las instalaciones que demandan las ampliaciones de la red, en particular, talleres y paraderos. En los trazos de las nuevas líneas a construir, se necesitan de muchos terrenos, que en su mayoría son propiedad privada. Esa es la razón por la que el Gobierno del Distrito Federal para obtener estos terrenos, se tienen que valer de las leyes de expropiación por causa de utilidad pública. Pero para aplicar estas leyes de expropiación se tiene que indemnizar a los propietarios de los predios expropiados, estos costos son los que hacen que el valor del kilómetro del Metro se dispare.

Estas expropiaciones de terrenos dentro de la ciudad hacen que el Metro sea más caro que otros trenes urbanos como lo son el Tren Suburbano que usaron los terrenos de propiedad federal que le pertenecían anteriormente a los Ferrocarriles Nacionales de México y que los Trenes Ligero o Tranvías que usan estaciones más pequeñas y simples que en muchos casos no es necesario recurrir a las expropiaciones.

El Gobierno del Distrito Federal para valerse de las expropiaciones se tiene que valer del Artículo 27 de la constitución que nos indica que:

“Las expropiaciones sólo podrán hacerse por causa de utilidad pública y mediante indemnización y la nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana”.

Desde la construcción de las primeras tres líneas del Metro el Gobierno de la ciudad ha tenido que valerse de las expropiaciones para poder concretizar los proyectos del Metro. En el caso más reciente en el 2010, durante la construcción de la Línea 12, el GDF ha recurrido a la figura de la expropiación para adquirir los terrenos que se necesitan para dar paso a la nueva línea del Metro, que va de Mixcoac a Tláhuac.

#### **Según los decretos publicados en el Diario Oficial de la Federación:**

- Se ordenó la expropiación de 12 terrenos que suman más de 5 mil m<sup>2</sup> que se destinaron a la construcción de los accesos para las estaciones.
- De enero a junio, el GDF ha publicado 19 decretos de utilidad pública de predios que van desde los 9 hasta los mil 881 m<sup>2</sup> en las delegaciones Iztapalapa y Tláhuac.
- El 12 de noviembre de 2008, expropio el predio de Terromotitla donde se construyeron los talleres y la terminal en Tláhuac y en este predio, la Consejería Jurídica del DF ubicó un solo dueño y a 115 poseedores de la tierra, y se les indemnizo.
- Durante la construcción de la Línea 12 se recurrió a la expropiación para resolver problemas legales en la titularidad de los terrenos, pues presentan indefiniciones jurídicas que dificultan la compra.
- Las autoridades han recurrido a la compra-venta directa, al derecho de vía o paso de servidumbre y a la expropiación para contar con la superficie necesaria para construir la línea 12.
- El 22 de abril, el GDF publicó un decreto de utilidad pública para expropiar 9.23 metros cuadrados de terreno para la estación de San Lorenzo Tezonco (Robles, J. 2010).

Por los problemas de índole jurídico, por causa de las expropiaciones, la construcción de la Línea 12 del Metro tardó más de lo esperado, pero a pesar de la tardanza se pudo concluir los 25.1 kilómetros de extensión. Estas expropiaciones fueron vitales para poder construir y terminar la Línea dorada.

### **4.3 El Metro como medio de transporte más eficaz para las grandes ciudades:**

En este nuevo siglo las sociedades urbanas se encaminan hacia un renacimiento del transporte colectivo y la humanidad empieza a comprender que el automóvil no es el remedio para la movilidad. Sino por el contrario, este ha venido a ser el principal mal para las grandes ciudades ya que este se ha propagado como una plaga, saturando cada calle y avenida. Donde la solución es poner límites a esta propagación incontrolada, contrarestandola a través de la aplicación de transporte masivo de alta capacidad como lo es, el Metro.

Existe la urgencia de seguir construyendo más líneas del Metro sobre todo en el Estado de México para que este se consolide como la columna vertebral de todo el transporte en la ZMVM. Este es el que ofrece el mejor servicio confiable en los tiempos de recorrido, seguro, confortable y de alta capacidad, cuya velocidad ha resultado lógica para una urbe de tal magnitud como lo es la Ciudad de México. Requiere la garantía de que se le dé una mayor importancia que los autobuses confinados ya que este mueve mayores volúmenes de pasajeros detectados, en estaciones adecuadas.

Todo esto se puede lograr construyendo una estructura básicamente subterránea, pero las ofertas que recibían las autoridades de la ciudad para el transporte colectivo, provenían de los industriales del transporte elevado; pero éste no garantizaba el manejo eficiente de los volúmenes de pasajeros detectados en la investigación. Esto, en conjunto, sólo se puede lograr con el establecimiento de una mayor red del Metro, que debe sujetarse a las condiciones particulares de la ciudad.

En sus 44 años de vida, el STC-Metro de la Ciudad de México ha demostrado ser la mejor opción para el traslado masivo de pasajeros, que supera por mucho a cualquier otro modo de superficie incluyendo a los autobuses confinados como lo son el Metrobús y el Mexibús. A pesar de que el costo de la Línea 12 del Metro fue de 1,570 millones de dólares, su funcionamiento a largo plazo y el volumen de viajes refrendan que este sistema supera al Metrobús, que debe cambiar sus unidades cada siete años y tienen una menor capacidad. Desde su nacimiento el Metro, optó por una red en forma de cruz, que al paso de los años, ha sido completada con líneas como la 12, en forma de L, que buscan establecer conexiones con otras rutas (Páramo, A. 2011).

El modelo en cruz y la prevalencia de las líneas del Metro rectas que sólo se interconectan en un punto, han sido el común denominador del Metro. Por ello la conveniencia de una línea en forma de "L" como la 12; o de la 8, que va a Iztapalapa también en forma de escuadra.

“Desde el origen del Metro se discutió si la red debería de tener un trazo en forma de cruz o circular, la postura que ganó fue la de trazo en cruz, que todo el tiempo establece una característica de ir completando esa cruz”, cuando se concibió el Plan Maestro del Metro, se planteó otra alternativa que consistió en la solución “Anillo” la cual estaba conformada por tres líneas interconectadas, formando un anillo en su parte central y uniendo seis puntos diferentes de la ciudad” (Navarro Benítez, B. 2011).

De acuerdo con las encuestas origen destino realizadas por la SETRAVI, el STC-Metro, es el preferido por la población y en este se realizan 4.55 millones de viajes al día, los microbuses son el principal medio de moverse, y en el Metro sólo se realiza una cuarta parte de los viajes que se hacen en la ciudad.

“Nunca hubo una línea envolvente como la 12, que va a brindar muchas correspondencias con varias líneas, lo que facilita desplazamientos en el sistema. Los índices de motorización que han crecido más en todo el DF son precisamente hacia las áreas donde va a dar servicio la Línea 12, donde pese a ser de ingresos bajos o medios bajos, la adquisición de autos ha crecido” (Navarro Benítez, B. 2011).

Según la revista del consumidor en su encuesta origen-destino realizada a finales de 2010, el Metro es el sistema de transporte masivo mejor calificado y este reporto un 51% de opiniones positivas, y fue considerado como el menos contaminante de la urbe, con 41%. En Octubre de 2012 con la Línea 12, la red del Metro sumo 25.1 kilómetros dando un total de 226.4 kilómetros. Esta línea se construyó en las delegaciones Tláhuac, Iztapalapa, Coyoacán, Benito Juárez y Álvaro Obregón, es la única línea del sistema que se construyeron las 4 tipos de modalidad que son Tramo Superficial, Tramo Elevado, Sección Túnel y Sección de Cajón, en los próximos 20 años, la red podría crecer 300 kilómetros más, de acuerdo con el último Plan Maestro, que prevé conectar líneas ya existentes y la expansión hacia los municipios conurbados.

A pesar de que el STC Metro es la columna vertebral del transporte en la Ciudad de México, ahora su crecimiento está condicionado a la construcción de más líneas de Metrobús y Mexibús. Para que se mantenga como la columna vertebral se necesita ampliar la cobertura de la red, con la incorporación de más trenes y su conexión con otros sistemas como Metrobús como alimentadores del Metro y no como competidores, estos han permitido obtener máximos históricos de afluencia, superiores a mil 500 millones de usuarios anuales.

El director anterior del Metro Francisco Bojórquez, nos dice que:

“La meta es integrar un esquema integral de transporte masivo en beneficio de millones de pasajeros diariamente, muchos de los cuales han emigrado a la red y obligado a aumentar el

número de trenes en circulación en líneas como la B, donde se pasó de 15 a 28; en la A se incorporaron nueve trenes nuevos y en la 7 se duplicaron de nueve a 18, además de adaptarse algunos trenes de seis a nueve carros donde además se mejoraron las interconexiones de la red, por lo cual es necesario retomar el plan maestro del sistema para definir cuál es la línea o tramos de líneas que siguen para actualizarlo con base en las nuevas rutas de Metrobús y trenes suburbanos. Se continuará con las innovaciones en materia de operación, como son los envíos de trenes en vacío, la supervisión operativa y de mantenimiento en todas las líneas” (Gómez Flores, L.2012).

Debido a estas mejoras el STC-Metro durante todo el 2011 alcanzó el record de 7.6 millones de pasajeros diarios, pero esto se debió a los trasbordos que realizan los usuarios, aumentando su eficiencia y colocándolo como la Tercera red del Metro con más afluencia de pasajeros durante 2011 y 2012, de tras del Metro de Moscú y Tokio.

El investigador en movilidad Litman realiza una clasificación de ciudades con y sin líneas del Metro o trenes ligeros (LRT<sup>28</sup>) y define 3 tipos de ciudades:

1. **Large Rail (LR):** Ciudades en que el Metro o los LRT representan más del 50% de los viajes en transporte público.
2. **Small Rail (SR):** Ciudades en que el Metro o los LRT representan menos del 50% de los viajes en transporte público.
3. **Bus Only (BO):** Ciudades en que no tienen ni Metro ni LRT.

Para este 2013 los trenes urbanos de la ZMVM (Metro, Tren Ligero y Tren suburbano) representan el 29.7% de los viajes en la ciudad, por lo que se encontraría en la categoría 2 de Litman donde nuestro Metro entraría en la clasificación de Small Rail, debido a que el sistema del Metro aún es muy pequeño para las dimensiones de la ZMVM.

Según el trabajo de Litman las ciudades LR son mejores a las ciudades BO, ya que estas presentan mucho mejor nivel de servicio en lo que es transporte público:

- En las ciudades LR los viajes per cápita en transporte público son un 400% mayor que en ciudades BO. Es decir, se realizan 5 veces más viajes en transporte público debido a la presencia de Metro.
- En las ciudades LR el total de muertos per cápita en accidentes de tránsito en ciudades LR es un 24% menos que en ciudades SR, y un 36% menos que en ciudades BO.

---

<sup>28</sup> LRT significa de las siglas en ingles Light Rail Transit, traducido al español como Tren Ligero.

- La cantidad de vehículos-kilómetro per cápita en las ciudades LR es un 13% menor que en las SR, y un 21% menor que en las ciudades BO. Respecto a la tasa de motorización, en el caso de las ciudades LR es 0.68, en las SR es 0.77 y en las BO es 0.80.
- El ingreso per cápita en las ciudades LR es generalmente mayor que en las otras.
- En ciudades BO y SR, los costos de congestión tienden a crecer conforme aumenta el tamaño de la ciudad. Sin embargo, este patrón no se presenta en las ciudades LR.
- En las ciudades LR, los beneficios sociales que producen los sistemas de Metro son largamente superiores que los costos y subsidios requeridos para su implementación.
- En ciudades de mayor tamaño y, por lo tanto, con mayor congestión, el costo por pasajero-kilómetro en autobús tiende a crecer debido a la congestión, mientras que en el caso del Metro, el costo por pasajero-kilómetro tiende a decrecer con el tamaño de la ciudad debido a las fuertes economías de escala del Metro.
- Respecto al nivel de emisión de contaminantes per cápita, en el caso de las ciudades LR es significativamente menor que en las ciudades BO (Litman 2009).

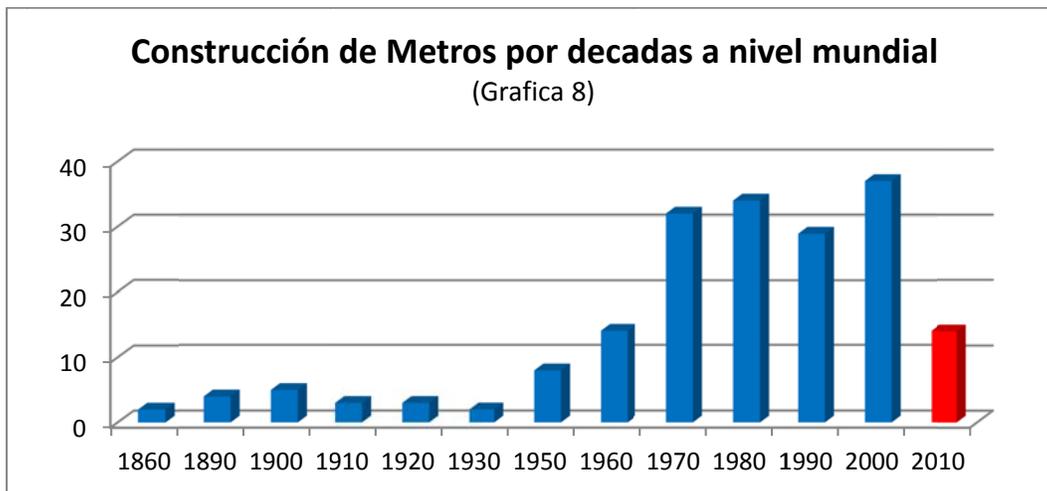
Las Líneas del Metro en el Mundo movilizan a un mayor número de gente, tal es el caso del Metro de Frankfurt (Alemania) mueve el 57% de los pasajeros (Large Rail) que utilizan transporte público, el de Guadalajara un 60%, el de Madrid un 65%. No es un capricho el querer establecer un Metro como sistema masivo central para la Ciudad de México, ya que sus ventajas están ampliamente demostradas internacionalmente. Hoy los Metros se hacen mucho más rápido que antes; Santiago de Chile, por ejemplo, tardó tres décadas en hacer 40 kilómetros de líneas de Metro, pero en los últimos seis años han duplicado esa capacidad a 85 kilómetros (Banco Interamericano de Desarrollo 2005).

#### 4.4 El Metro de México y los Metros del Mundo.

La primera línea del Metro en el mundo abrió su primera sección del anillo el 9 de enero de 1863 en Londres Inglaterra y este partía desde las cercanías de la estación de Paddington hasta Farringdon Street (actual Farringdon). Este 9 de enero de 2013 cumplió 150 años, donde actualmente es una línea muy extensa que cubre 66.7 kilómetros con 34 estaciones. Esto nos comprueba que las líneas del Metro son muy duraderas a diferencia de otros sistemas de transporte masivo, como lo son los Autobuses de Transito Rápido (BRT) que tienen un tiempo de vida más corto (30 años).

En 2013 existen 187 sistemas de Metro a nivel mundial, donde hay 88 Metros y 21 Subterráneos y el resto tiene otros nombres oficiales, en este 2013 existen 590 líneas del Metro y 9,755 estaciones en todo el mundo y con un total de 11,086 kilómetros de extensión, con 1.21 kilómetros distancia media entre estaciones. Se mueven 112 millones de pasajeros diarios, donde 33 sistemas funcionan en la pista izquierda y 113 a la derecha.

En 35 ciudades hay líneas del Metro que funcionan sin conductor. 46 Líneas resguardan sus vías con puertas de pantalla, 24 Metros son neumáticos de caucho, 14 Metros funcionan las 24 horas del día, 24 estaciones en 13 ciudades muestran objetos arqueológicos encontrados durante su construcción. Existen 30 museos en alguna de las estaciones del Metro y en 12 existen visitas guiadas en los respectivos museos (Metrobits.org 2013).

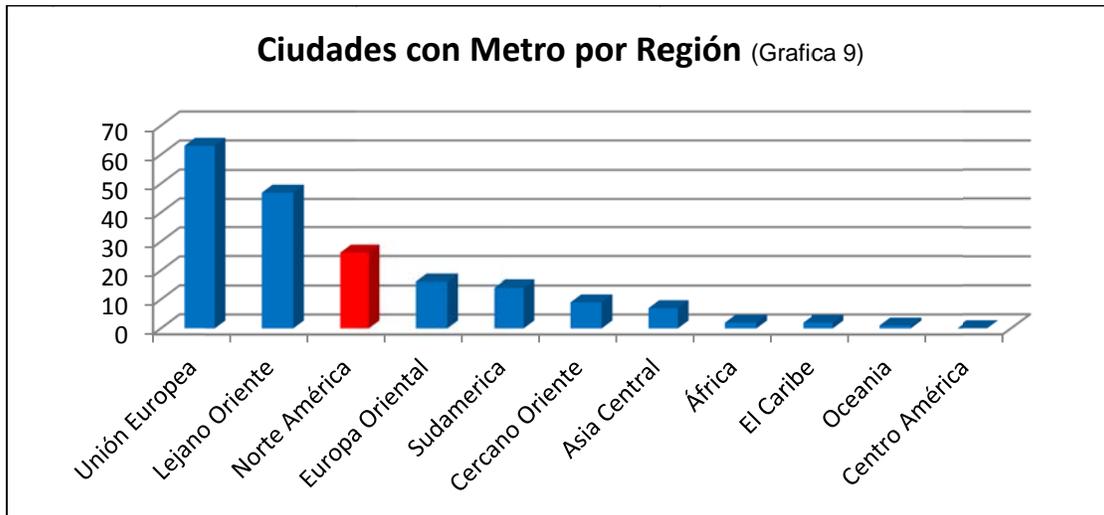


Fuente: Elaboración Propia, tomando como referencia la Base Mundial de Datos del Metro de Metrobits.org 2013  
Fecha 5 de Marzo de 2013.

La construcción de sistemas de transporte Metro o Subway se disparó en la década de 1970, ya que durante este periodo en 32 ciudades se construyó un Metro. En la década de 1980 se construyó el Metro en 34 ciudades, en los 90s en 29 ciudades. En la primera década del Siglo

XXI en 37 ciudades. En lo que lleva la década del 2010 se han construido un Metro en 14 ciudades más. Esto nos deja ver que las nuevas tecnologías permiten que este tipo de transporte se construya cada vez más rápido y con menores costos (Metrobits.org 2013).

Según la ONU en este 2013 existen a nivel mundial, 196 países pero tan solo 56 países tienen Metro de los cuales 22 están en Europa, 20 en Asia, 11 en América, 2 en África y 1 en Oceanía y existen 140 países que todavía no construyen Metro en su territorio.



Fuente: Elaboración Propia, tomando como referencia la Base Mundial de Datos del Metro de Metrobits.org 2013  
Fecha 5 de Marzo de 2013.

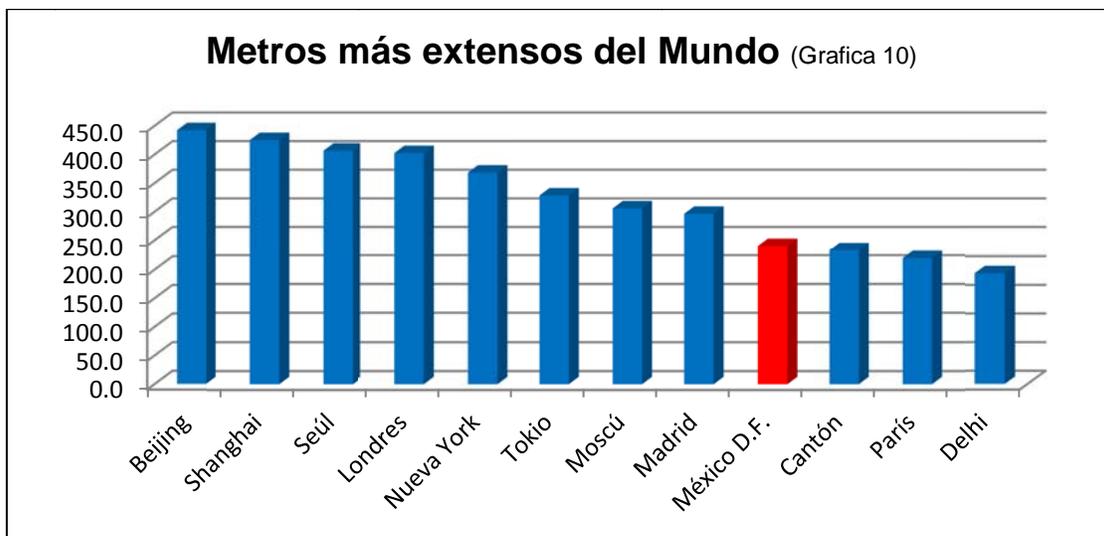
Según World's Largest Urban Areas, existen 3,158 ciudades a nivel mundial que superan los 100 mil habitantes cada una. Solo en 187 ciudades se tiene un Metro, mientras 2,971 ciudades con más de 100 mil habitantes aún no tienen Metro. Según la gráfica 6, la región con más ciudades con Metro es la Unión Europea con 63 ciudades, el Lejano Oriente con 47, América del Norte que incluye a México tiene 26, Europa Oriental con 16, Sudamérica con 14, Cercano Oriente con 9, Asia Central con 7, todo el continente Africano con 2, el Caribe también con 2, Oceanía con una ciudad con Metro y Centroamérica aún no tiene ninguna ciudad con Metro. Esto nos deja ver, que son pocas las ciudades que cuentan con los recursos necesarios para construir un Metro, por lo que el resto se tiene que conformar solo con autobuses para su movilidad.

El Metro de la ciudad de Beijín en China ha experimentado un rápido crecimiento hasta convertirse en el Metro más extenso del mundo. La elección de Pekín como sede de los Juegos Olímpicos de verano de 2008 se le asignó un paquete de estímulo para combatir la crisis financiera global, que generó que el sistema de Metro de la ciudad experimentara una rápida extensión durante la última década, al crearse 13 de las 16 líneas. Concretamente, se han

ampliado tres de las líneas ya existentes (8, 9 y 10) y se ha creado una nueva (6) para estimular el uso del transporte público y aliviar la congestión de tráfico de las carreteras de la capital china (El Universal 2012).

Según la Comisión Municipal de Transporte de Pekín, el número de líneas de Metro en la capital china llegará a 19 en 2015, con una longitud total de 561 km. Si se cumplen las previsiones y los proyectos en marcha, la red podría superar los 1.000 km en 2020.

La Grafica 11 nos muestra los 12 Metros más extensos del Mundo, donde para este 2013 el Metro de la ciudad de Beijing China ya es el más extenso del Mundo con 442 kilómetros de longitud. En segundo lugar se encuentra el Metro de Shanghai en China con una longitud de 424.8 kilómetros. En tercer lugar se ubica el Metro de Seúl Corea del Sur con una longitud de 406.2 kilómetros. Dejando en cuarto lugar al Metro de Londres Inglaterra con 402 kilómetros, ya que este antes del 2010 era todavía el Metro más extenso del mundo.



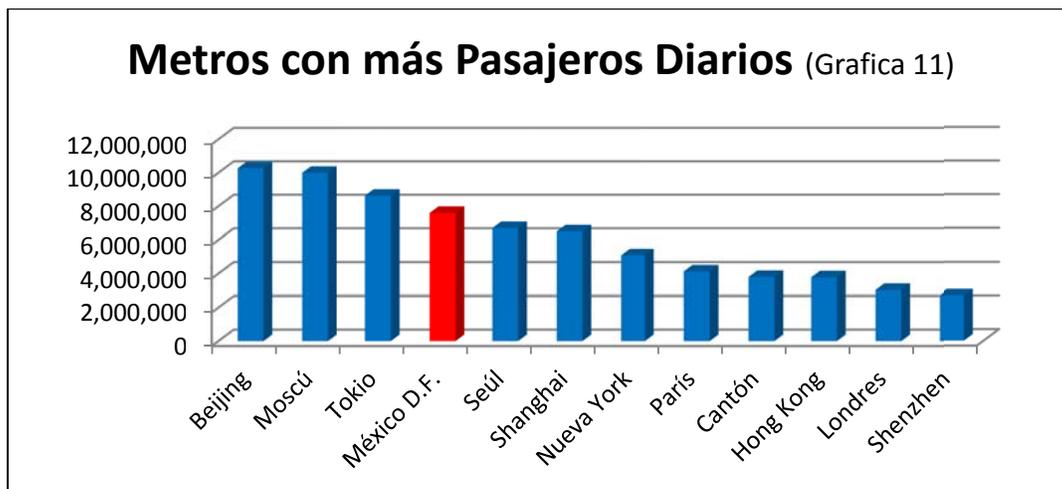
Fuente: Elaboración Propia, tomando como referencia la Base Mundial de Datos del Metro Fecha: 5 de Marzo de 2013 (<http://mic-ro.com/metro/table.html>).

En 1989 el Sistema de Transporte Colectivo Metro fue el sexto más extenso del Mundo con 140.4 km, tras de los Metros de Londres con 394 km, Nueva York 369 km, Moscú 201.4 km, Paris 198.9 km y Tokio con 144.3 km (Hernández Tirado, C. 1991). Para el 2013 el STC-Metro cuenta con 226.4 km, ya ocupa el lugar 9 y si se le agrega la línea del Tren Ligeró llegaría a 239.5 kilómetros.

En 2002 el Metro de Beijing China solo transportaba 1.32 millones de pasajeros diarios, cifra que se incrementó hasta 8 millones en 2012, pero para este 15 de Marzo de 2013, el Metro de

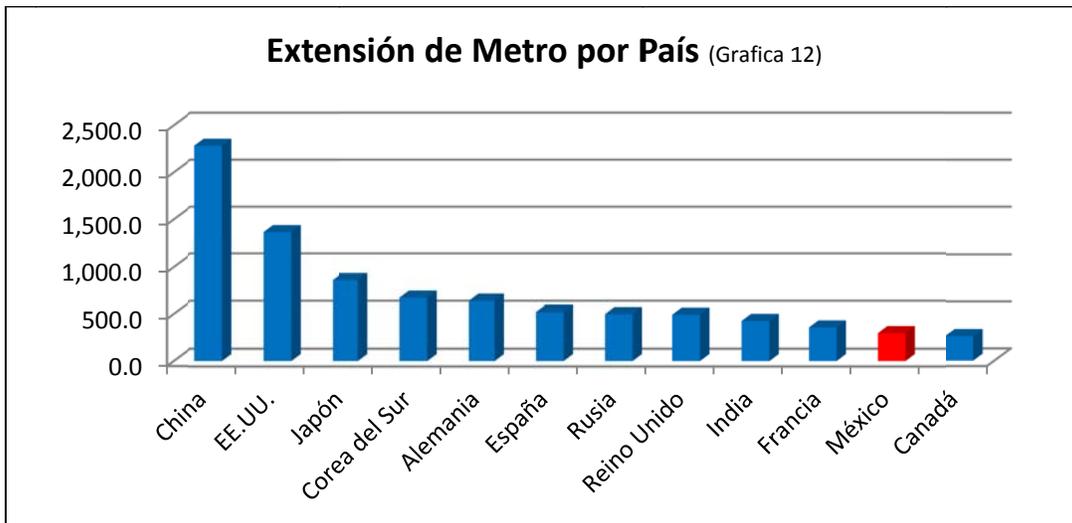
Beijín con sus 442 km. De extensión, también ya es el Metro que transporta más pasajeros diarios a nivel mundial con 10.27 millones de pasajeros al día, según la prensa china rompió el récord del Metro de Moscú de diez millones (Agencia EFE Beijín 2013).

Según el nuevo director del Sistema de Transporte Colectivo Metro, Joel Ortega durante su participación en la XII Exhibición y Reunión Internacional de Negocios de la Industria Ferroviaria, realizada en Quintana Roo. Señalo que a pesar de que en los últimos veinte años se han mantenido los 5 millones de pasajeros diarios, pero se registran 7.6 millones de viajes por los trasbordos que realiza la gente, esa diferencia de 50 por ciento no se cobra, sino que solo se usa la tarifa del ingreso y según esta cifra en 2012, el STC Metro ocupó el cuarto lugar de pasajeros transportados a nivel mundial de tras de los Metros de Beijing China, Moscú en Rusia y Tokio Japón (El Universal 2013).



Fuente: Elaboración Propia, tomando como referencia la Base Mundial de Datos del Metro Fecha: 5 de Marzo de 2013 (<http://mic-ro.com/metro/table.html>).

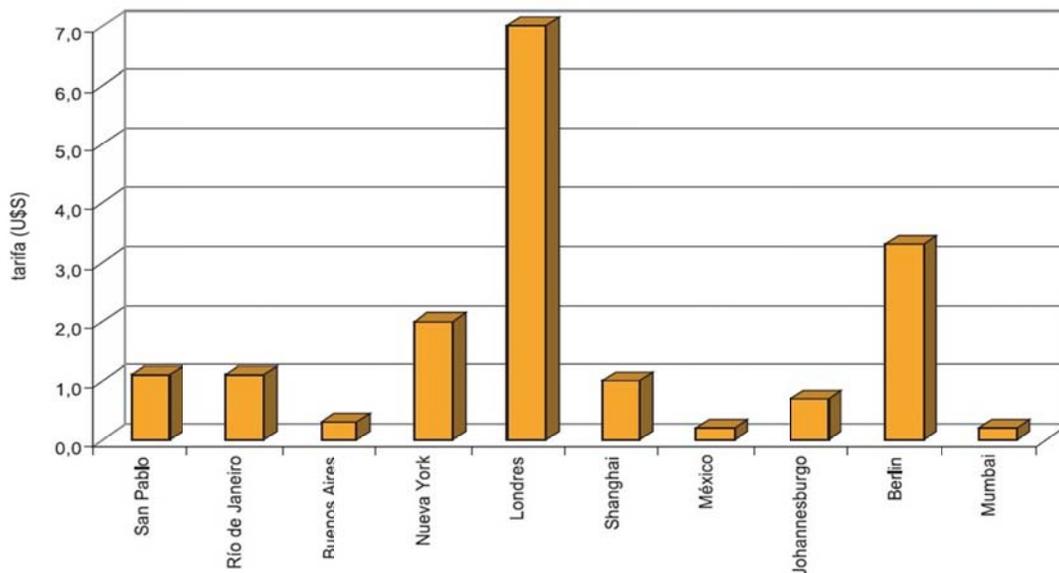
Según la gráfica 12 nos ilustra los 12 países que tiene más kilómetros de Metro en sus respectivas ciudades. Lo encabeza China que posee 2,280.1 kilómetros de Metro en 19 ciudades. Le siguen Estados Unidos con 1,361 kilómetros en 19 ciudades. Después Japón con 849.1 kilómetros en 15 ciudades. Corea del Sur con 664.1 kilómetros en 6 ciudades. Alemania con 631.5 kilómetros en 19 ciudades. España con 516.9 kilómetros en 6 ciudades. Rusia con 494.9 kilómetros en 7 ciudades. Reino Unido con 488.9 kilómetros en 3 ciudades. India con 423.7 kilómetros en 5 ciudades. Francia con 354.7 kilómetros en 8 ciudades, México con 295 kilómetros en 3 ciudades (ZMVM, Guadalajara y Monterrey) y Canadá con 261.6 kilómetros en 4 ciudades.



Fuente: Elaboración Propia, tomando como referencia la Base Mundial de Datos del Metro Fecha: 5 de Marzo de 2013 (<http://mic-ro.com/metro/table.html>)

En 2013 todavía el Sistema de Transporte Colectivo Metro registra la tarifa más baja de los 187 Metros del Mundo y esto se logra por el subsidio de \$7.60 pesos, pues el costo real por usuario es de \$10.60 pesos, el subsidio alcanza el 71.6%, destinados al pago de la electricidad, energético mediante el cual opera todo el sistema (Gómez Flores L. 2013).

### Tarifa del Metro (U\$S) en Ciudades Mundiales (Grafica 13)



Fuente: USIT. SSP. MDU. GCABA. En base a Urban Age, LSE.

En la Bibliografía del Capítulo IV se habla básicamente de la viabilidad de los Planes Maestros del Metro, en especial del último, que es el Plan Maestro del Metro de 1996, el cual fue elaborado con un enfoque metropolitano, ya que muchas de sus líneas se proyectaban hacia el Estado de México, a partir de 1997 cuando el Gobierno Federal hereda el STC-Metro al nuevo Gobierno del Distrito Federal. La responsabilidad de construir más Metro pasó a los Gobiernos Locales.

Revisando las distintas viabilidades, donde se encontró más oposición para la construcción de más Líneas del Metro, es en la viabilidad política, donde vemos que nuestros políticos hacen más Política que Administración, ya que estos han estado más interesados en perpetuarse en el poder, por lo que han hechos obras vistosas que lleguen a más población, que aunque a la larga estas no tengan mucha utilidad. Esto lo podemos ver aún más claramente en el Estado de México, donde las líneas proyectadas en el Plan Maestro del Metro Horizonte 2020, varias ya han sido sustituidas por transportes masivos más económicos, pero de menos capacidad como lo son el Mexibús y los Trenes Suburbanos.

Otro de los problemas que experimenta la realización del Plan Maestro del Metro, es que la Zona Metropolitana a nivel Estatal y Municipal, existe una gran diversidad de partidos políticos, los cuales difícilmente se ponen de acuerdo, ya que estos no quieren sacrificar sus propios intereses en favor de los millones de pasajeros que se tienen que mover diariamente a través de un transporte, muchas veces en malas condiciones, lento, contaminante y con tarifas altas, que ha generado un deterioro importante en la calidad de vida de los ciudadanos.

Difícilmente nuestros políticos en el plano metropolitano, sacrifican sus intereses en favor de propuestas orientadas a un interés público que sobrepase los límites de sus demarcaciones, como conclusión, nuestros políticos, más interesados en la Política que en hacer Administración.

También se necesita la creación de un nuevo Plan Maestro del Metro que responda a las necesidades actuales, que lo permitan conectarse adecuadamente con el resto de transporte público, como lo son el Tren Suburbano, Tren Ligero, Metrobús, evitando que estos compitan entre sí, sino con la finalidad que estos se complementen. Donde lo importante es trazar líneas del Metro que conecten las zonas populares hacia zonas céntricas, por los corredores con mayor afluencia donde solo las líneas del Metro se pueden dar abasto.

Para seguir con las líneas trazadas en el Plan Maestro, solo ha habido esfuerzos individuales de parte del Gobierno del Distrito Federal. Donde el Jefe de Gobierno actual ha proyectado para el sexenio actual, básicamente no crear nuevas líneas, sino completar las existentes con la finalidad de optimizar todo el STC, creando nuevos transbordos. Entre ellos, la ampliación de la Línea 12 del Metro para que llegue a observatorio y una esta línea con las líneas 1 y 9. También la ampliación de la Línea 8 para que llegue a Santa Martha en la Línea A y la pueda desahogar en su única correspondencia (Pantitlán) que tiene actualmente. También la ampliación de la Línea 7 para que llegue hasta San Jerónimo en el sur de la ciudad donde no ha Metro y que pueda desahogar la Línea 3.

El Metro es el transporte masivo con mayor capacidad que ha sido inventado a nivel mundial, por lo que es ideal para las megas ciudades, donde se realizan millones de viajes, este es el único que es capaz de satisfacer todos esos viajes, sin llegar al riesgo de colapsarse como ha pasado con otros medios de transporte. Donde no es justo que en la ZMVM se den soluciones de menor capacidad como es el caso de los Autobuses de Transito Rápido que hacen crisis rápidamente en corredores de mayor demanda. La ampliación de la red del Metro ya no es un lujo sino una necesidad cada vez más urgente para la ZMVM.

---

## Conclusiones

---

El Sistema de Transporte Colectivo Metro en este 2013 posee una amplia red de 226.4 kilómetros con 12 Líneas y 195 estaciones. Pero para las dimensiones de la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) que son 9,560 km<sup>2</sup>, la red se ha quedado ya muy pequeña. Pero a pesar de esto, tiene la capacidad de transportar a 5.1 Millones de pasajeros diarios en un día laborable. Se puede llegar a casi cualquier punto de la ciudad, con la mínima cantidad de \$ 3:00 pesos.

A pesar de que el Metro solo llegue a 11 delegaciones en el Distrito Federal y 4 municipios del Estado de México, este tiene una influencia sobre el resto de delegaciones y municipios del Área Metropolitana. En los 48 Centros de Tránsito Modales (CETRAM), así como del Tren Suburbano que llega a Buena Vista y de las 4 centrales de autobuses foráneos, llegan un importante flujo de pasajeros a los paraderos del Metro, incluso de los municipios más alejados de la ZMVM. Esto sucede porque el Metro es la opción más viable de la población de municipios periféricos, para acceder a la ciudad central y a su primer contorno.

Es a través de los Microbuses, y Combis, que llegan la mayoría de pasajeros del resto de los municipios de la Zona Metropolitana, al Distrito Federal, los cuales se han constituido como el principal alimentador del Metro y esto sucede porque en ellos se realizan el 53.5% de todos los viajes del transporte público, el que se ha calificado de baja capacidad, de caro, ineficiente, unidades en mal estado, choferes poco capacitados con el trato a la gente e inseguros. Este transporte hizo su aparición en 1995 cuando el Gobierno del Departamento del Distrito Federal (DDF) decreto en quiebra a la Ruta 100, la que poseía 262 rutas y que cubrían el 86% de toda la ZMVM.

La principal solución de los Gobiernos de la ZMVM al mal servicio proporcionado por microbuses y combis ya no es a través de la ampliación de más líneas del Metro, sino a través de la instauración de los Autobuses de Tránsito Rápido (BRT), los que se han calificado, de económicos y rápidos en su construcción. Solo porque cuestan 20 veces menos que las líneas del Metro, y su construcción es cuatro veces más rápida, pero lo que no se ha dicho es que estas, son soluciones a corto plazo, porque su tiempo de vida es muy corto, ya que sus instalaciones solo duran 30 años, sus unidades articuladas solo transportan 160 personas por autobús y tienen un tiempo de vida no mayor a los 7 años, además que al compartir su vía con

el resto del transporte, estos han tenido una gran cantidad de accidentes. Esto ha generado que este tipo de transporte se vuelva más caro que los sistemas del Metro en el largo plazo.

La insistencia de nuestras autoridades por establecer amplios corredores de autobuses confinados obedece a los mitos que existen, tanto en el mundo académico como político, respecto al elevado costo que significa invertir en líneas del Metro. Al respecto, la literatura especializada ha reconocido que sobre los 30 mil pasajeros por hora, un servicio de Metro puede ser más barato que los BRT. La razón de ello es simplemente que el costo variable por pasajero transportado en el caso del Metro es casi la tercera parte que el de los autobuses confinados. Luego, aunque el costo de la inversión del Metro sea muy alto, las altas demandas que garantizan los servicios de Metro bien diseñados inducen finalmente un menor costo de provisión del servicio.

El establecimiento de Líneas de Metrobús por parte del Gobierno del Distrito Federal y de Mexibús por parte del Estado de México. Esta no se realizó por medio del intelecto, sino a través de un proceso político, donde los distintos actores (Gobierno, Empresas automovilísticas, grupos camioneros etc.), luchan por establecer las políticas que mejor les convenga, y dejan de lado el análisis de las políticas y la elección se ha hecho en la arena política, donde sus elecciones no han sido muy agradables.

Esto lo vemos muy claramente, en la elección de un Plan Maestro del Metrobús (14 Líneas) y otro del Mexibús (10 líneas) donde no se ha dejado participar a la ciudadanía y no se le ha preguntado a los expertos sino que se han hecho por una imposición de parte de los Gobiernos locales del Distrito Federal y del Estado de México, donde solo han prevalecido las opiniones de algunas personas, donde la ciudadanía no ha consentido la construcción de estas líneas sino que se ha manifestado en su contra, incluso antes de su construcción.

Aunque la discusión entre políticos de las políticas y de los Analistas de las Políticas, nunca han llegado a ponerse de acuerdo, donde mayoritariamente los Políticos de las Políticas defienden la implantación de los BRT, mientras que los Analistas de Políticas en su mayoría se han inclinado a defender la eficiencia de las redes del Metro. A pesar de que ha habido una larga discusión entre estos, y se den mayores argumentos de que los Sistemas del Metro son los más eficientes, entre los sistemas de transporte masivo, siempre habrá personas que no estén de acuerdo.

Por lo mismo de que todos los diferentes tipos de actores no se pondrán de acuerdo, no tiene sentido buscar políticas que induzcan un acuerdo voluntario. Donde siempre deben de prevalecer las opiniones de ciertas personas y otras serán obligadas a acceder en una decisión sobre la cual no han consentido voluntariamente. Donde no se trata de lo que querían, sino de lo que se les obliga a aceptar. En el caso de nuestra ciudad se ha logrado a través de propaganda en distintos medios de comunicación que pretende engañar o embabucar a la población donde solo mencionan los beneficios de ciertos transportes (BRT), pero omiten sus deficiencias, aunque es indudable que la construcción de este tipo de transporte, sí beneficia a unos pocos, en detrimento de una mayoría que se ha visto perjudicada ya sea en mayores tiempos de traslado o de tarifas.

Aunque el establecimiento de políticas públicas en favor del Metro lleva consigo muchos más beneficios a la mayoría de la población, que cualquier otra política destinada al transporte, pero esta también trae ciertos perjuicios para otros segmentos de la población, un ejemplo muy claro de esto, fue la propuesta del Tren Elevado del Metro que iría de Bellas Artes a Santa Mónica, esta línea fue la más polémica y debatida ya que en el tramo original, suponía pasar por colonias de clase media alta y alta (Polanco, Anzures). Las zonas de clases altas dentro de la ciudad, es donde domina como medio de movilidad el automóvil. El establecimiento de estaciones del Metro en estas zonas han venido a ser un perjuicio para estos, ya que estas traen consigo, comercio ambulante, establecimiento de bases de transporte público informales de microbuses.

Pero aunque la política de ampliación de más líneas del Metro no beneficie a todas las clases sociales de la ciudad, no significa que se deban de dejar de construir estas, ya que las dimensiones de la ZMVM, exige un tipo de transporte como este. Ninguna de las megaciudades a nivel mundial de las dimensiones de la Zona Metropolitana del Valle de México ha resuelto sus problemas de movilidad solo con autobuses. Sino que ciudades donde la red del Metro supera los 400 kilómetros, la mayor parte de la movilidad es atendida por líneas del Metro siendo los autobuses la alternativa minoritaria. Donde no hay sentido para que los Gobiernos del Distrito Federal y del Estado de México sigan priorizando la construcción de Líneas de BRT sobre las del Metro. Esta prioridad la podemos ver en la elaboración de un ambicioso Plan Maestro del Metrobús y Mexibús que contempla un total de 24 Líneas y 440 kilómetros de Red en toda la ZMVM, donde ya se han construido 140 kilómetros en tan solo 8 años.

Mientras que el Plan Maestro del Metro elaborado en 1996 sigue empolvado. En este Plan se proyectaron 483 kilómetros de Red, 17 líneas del Metro y 10 de Tren Ligero, donde se planeaban 7 líneas del Metro y 7 del Tren ligero al Estado de México, pero en el mismo periodo de 8 años solo se ha construido una línea de 25 kilómetros en el Distrito Federal. Esto sucedido porque entre los políticos (gobernantes) de ambas entidades, son de diferentes partidos, los que no han querido negociar para continuar con el Plan Maestro del Metro.

Solo el Distrito Federal ha decidido avanzar con el proyecto del Metro individualmente, donde ya construyo una, y proyecta las ampliaciones de algunas líneas existentes: como lo son la ampliación de la Línea 12 de Mixcoac a Observatorio. La ampliación de la Línea 7 de Barranca del Muerto a San Jerónimo y la ampliación de la Línea 8 de Constitución de 1917 a Santa Marta.

Pero a pesar de los esfuerzos individuales del Distrito Federal por establecer un nuevo Plan Maestro del Metro adoptado a las nuevas necesidades de nuestra ciudad. Este necesita seguir insistiendo en la negociación con el Estado de México para la elaboración de más líneas del Metro con correspondencias hacia el Estado de México. Por lo que el STC-Metro requiere convertirse en un organismo metropolitano que sobrepase las fronteras del DF.

El transporte del Estado de México, sigue en manos del transporte público de baja capacidad como son los microbuses, chimecos, combis y taxis, lo que genera que su transporte sea muy inferior al transporte público que se brinda en el Distrito Federal, ya que este es altamente contaminante, ruidoso, con tarifas muy elevadas y que se generan embotellamientos sin precedentes donde la velocidad es menor a los 15 km/hr donde se queman millones de litros de gasolina que contaminan la atmosfera y que se respiran a diario, generando enfermedades respiratorias.

Si los Gobiernos tanto del Distrito Federal y del Estado de México no revierten, esta situación cambiando la política, y estableciendo una firme regulación al uso del automóvil y ampliando el transporte público masivo de gran capacidad como lo es el Metro, el número de automóviles seguirá creciendo, reduciendo cada vez más la velocidad en la movilidad en toda la ciudad, lo que generará una mayor contaminación atmosférica, provocando en la población enfermedades respiratorias, donde la exposición prolongada a la contaminación de los escapes de los autos, puede reducir en varios años la esperanza de vida y es un factor de riesgo para la salud de las personas, además también puede provocar enfermedades como la neumonía, bronquitis, asma,

y que la alta tasa de contaminación en las ciudades incrementa un 20% el riesgo de padecer cáncer de pulmón.

Mantener el parque vehicular de automóviles a un número más reducido, a través de la ampliación de la Red del Metro es algo que le conviene a toda la sociedad, desde el que tiene automóvil, hasta el que no lo tiene, los que poseen auto, al restringir su uso existirán una cantidad menor, esto generara que se trasladen más rápido, mientras que los que no poseen auto, al implantarse más líneas del Metro, se podrán trasladar con más facilidad y a un menor costo, y desalentara a la ciudadanía a que sigan adquiriendo más autos.

El Metro a pesar de su corta red, es pilar en la unidad metropolitana, es de vital importancia que este pueda ampliar su red hacia el Estado de México, para que pueda haber una mayor integración de sus municipios además que pueda optimizar la eficiencia económica entre estas.

En toda la ZMVM, la “M” del Metro, el distintivo institucional del STC-Metro, es el icono más conocido de todo el transporte. Donde quiera que la gente lo vea, ya sea en Microbuses, Combis, Taxis, Camiones, Trolebuses, etc., la población se puede sentir segura de poder llegar a alguna estación del Metro. Esto se debe a que usando el Metro puedes llegar a casi cualquier parte del Distrito Federal de una manera muy sencilla.

En el Distrito Federal, los comercios, escuelas, hospitales, parques de diversiones, industrias, buscan estar cerca de una estación del Metro, ya que estas les asegura tener un mayor éxito. Por lo que gran parte de la población al buscar cualquier punto de la ciudad, siempre toman como referencia su cercanía con alguna estación del Metro. Esto sucede porque el Metro es líder de la integración urbana, ya que este al ser de mayor capacidad, este actúa como estructurador de la ciudad y es la columna vertebral del entorno, al cual prosperan las zonas de vivienda así como las actividades económicas y socioculturales, y hacia el cual converge el resto de medios de transporte, este desempeña a la perfección su función de líder de la integración de las políticas de transporte, urbanismo y ciudad, y más que un medio de transporte, es una obra urbana estructurada y un factor esencial para una mayor calidad de vida.

También a través de la expansión del Metro, este genera cambios en la localización de actividades, modificando usos de suelos de tal forma que se reduce la distancia media de los viajes en automóvil, generando beneficios por menor contaminación y congestión (es decir, más

Metro genera viajes más cortos en auto, aunque los usuarios de auto no usen el Metro; esto, debido al impacto del Metro en el sistema de actividades).

Es muy importante que el Gobierno del Distrito Federal aumente el dinamismo del STC-Metro, a través de la ampliación de muchas líneas, ya que en la actualidad siguen inconclusas, con el propósito de aumentar el número de estaciones de correspondencia, ya que a través de estas el Metro lograra una mayor integración de la ciudad, con la finalidad que estas sean verdaderos centros neurálgicos, agradables y seguros, integrados en la ciudad. Donde ya en muchas de sus correspondencias (CETRAMS Zapata, Buena Vista, Ciudad Azteca, Periférico Oriente, El Rosario, etc.) ya se ofrecen actividades sociales, comerciales y culturales que permiten al viajero aprovechar las esperas y que despiertan la curiosidad del ciudadano.

En este 2013 la integración del Transporte está iniciando, a través de la implantación de una tarjeta universal electrónica de prepago que se puede utilizar indistintamente en el Metro, Metrobús, y Trolebuses, que facilita el pago y ahorra largas filas a millones de usuarios. Pero es importante que se amplíe el sistema de tarificación común al resto de transportes públicos como lo son el Tren Suburbano, Tren Ligero, Autobuses RTP y Mexibús, que facilite el traslado de las personas. Así, la información a los viajeros se volverá más dinámica, polivalente y transparente desde cualquier punto (antes y durante el viaje), lo que redundará en un transporte público más accesible. En este contexto, el Metro ha desempeñado un papel de líder.

Dentro del estudio de investigación se comprobó positivamente la hipótesis, ya que se demostró que los Gobiernos de la ZMVM, tanto el Distrito Federal como el Estado de México han incentivado a gran escala, el uso del automóvil, a través de la creación de infraestructura vial, como lo son los 34 ejes viales, segundos pisos de periférico, Supervía, distribuidores viales, entre los más importantes. Los automóviles en la ZMVM son alrededor de 5 millones, los que han generado gran saturación en las vías existentes ya que estas representan el 85% de las unidades destinadas al transporte de personas y sólo captan cerca del 20% de los viajes por persona.

La gran cantidad de automóviles de la ZMVM, vuelve más lenta la movilidad dentro de todas las avenidas y arterias que existen en la ciudad. Esto también es producto de que los Gobierno de la ZMVM, no han puesto limitantes al uso del automóvil y tampoco se ha ofrecido un transporte público masivo de calidad, como lo es el Metro, que invite a las personas a dejar su automóvil en casa.

En la bibliografía consultada, en su mayoría nos dice que los Gobiernos de la ZMVM se han encargado de llevar una doble política pública, de implementar tanto transporte público (Metro y Metrobús), como de alentar el uso del automóvil, a través de la construcción de una gran cantidad de infraestructura vehicular, donde uno de sus errores es pensar que promoviendo la movilidad por sí sola se logrará las condiciones del desplazamiento, así al incrementar el número de viajes principalmente a través de vehículos de baja capacidad como lo son automóviles, taxis, combis y microbuses, lo que se incrementó no fue la movilidad sino los accidentes de tránsito, la congestión y la generación de emisiones en la atmósfera, donde la movilidad no se ha visto beneficiada a pesar de que se destinan una gran cantidad de recursos hacia estas obras.

Otro de los elementos que se mencionan dentro de la hipótesis es que la ZMVM al seguir esta doble política de beneficiar tanto al transporte público como privado, está echando a la basura todos los esfuerzos del Metro de agilizar la movilidad y de disminuir la contaminación, ya que no han dejado de incentivar el uso del automóvil a través de grandes obras viales, lo que ha provocado que el parque vehicular aumente, y a pesar de que haya más líneas del Metro y de Metrobús, estos no han logrado el fin por los cuales fueron construidos, que es el de producir el mayor número de viajes, con la finalidad de reducir el tráfico. Pero en vez de esto la ciudad sigue hundida en un caos vial que ha reducido la calidad de vida de sus ciudadanos.

El Gobierno necesita ofrecer un STC-Metro de calidad, que invite a la población a usarlo cada vez más, que puedan disponer de más trenes, que eviten la saturación de muchas líneas en horas pico, además de la ampliación de líneas poco usadas como lo son la 4 y la 6, para que aumenten su flujo de pasajeros. El Metro, que aunque su construcción es cara, es el transporte más ideal para una ciudad de las dimensiones de la ZMVM y que ningún otro tipo de transporte ha dado tan buenos resultados en la Ciudad de México y se ha llegado a la conclusión de que el BRT tipo Metrobús no es barato, porque es contaminante y porque es una solución parcial, no de largo plazo como lo es el Metro.

A pesar de los opositores al Metro, sobre todo por su costo, el Metro sigue siendo el mejor transporte para las dimensiones de la ZMVM y las Redes del Metro deberían ser asumidas por nuestros gobernantes como los sistemas viables para el transporte del futuro. Cuando los demás transportes hacen crisis (Autobuses Confinados BRT) frente al incremento de la movilidad en las metrópolis. Es hora de que los gobernantes abandonen el pragmatismo de la publicidad política y piensen en el largo plazo.

---

## Bibliografía

---

### Artículos

Gracia Sain Ma. Amalia, (2004), "El poblamiento de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México: análisis y empleo de una tipología explicativa", en *Perfiles Latinoamericanos*, 24, junio 2004.

Instituto Mexicano para la Competitividad, (2012), "Movilidad competitiva en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México: diagnóstico y soluciones factibles", México D.F.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía Cuéntame (2010), "Lo más y lo menos del territorio de México", (<http://cuentame.inegi.gob.mx/SabiasQue/masy menos/default.aspx?tema=S>) Fecha de Consulta 3 de Julio de 2013

Instituto Nacional de Estadística y Geografía, (2010). "Censo de Población y Vivienda 2010", Estados Unidos Mexicanos.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía, (2010). "Informe del levantamiento y la captura", Estados Unidos Mexicanos.

Observatorio Urbano de la Ciudad de México, (1996), *Escenarios demográficos y urbanos de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México 1990-2010*, México, Observatorio de la Ciudad de México/Cenvi/Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco.

Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del D.F. 2006 (PAOT).

Subsecretaría de Asentamientos Humanos, Desarrollo Urbano y Ecología, (2008), "Documento básico de Propuesta para la incorporación del Gobierno del Estado de Hidalgo a los Órganos de Coordinación Metropolitana actual (GDF y Edo Méx)", Pachuca, Hidalgo México.

### Artículos Web

Agencia EFE, "El metro más saturado del mundo Agencia EFE" Pekín 15 de Marzo de 2013 (<http://www.indicepr.com/noticias/2013/03/15/no va/2407/el-metro-mas-saturado-del-mundo/>), Fecha de Consulta, 19 de Marzo de 2013.

Asamblea Legislativa del Distrito Federal. "prueban presupuesto de egresos 2012 para el

DF". 24 de Diciembre de 2011. (<http://www.aldf.gob.mx/comsoc-aprueban-presupuesto-egresos-2012-df--9768.html>), Fecha de Consulta: 5 de Mayo de 2012.

Asociación Mexicana de Instituciones de Seguros, 3 de Mayo de 2011, "México tiene récord de robo de autos", CNN, <http://www.cnnexpansion.com/negocios/2011/08/02/mexico-tiene-record-de-robo-de-autos>. Fecha de Consulta 23 de Abril de 2013.

Asociación Mexicana de la Industria Automotriz, 13 de Marzo de 2012, "México produce y exporta más autos", CNN, <http://www.cnnexpansion.com/economia/2012/03/13/mexico-produce-y-exporta-mas-autos>, Fecha de Consulta: 23 de Abril de 2013.

Base Mundial de Datos del Metro. (<http://micro.com/metro/table.html>), Fecha de Consulta 30 de Marzo de 2013.

Ciudadanos en Red, (2010), "Metro del DF: ¿rumbo a la sustentabilidad?", México D.F. (<http://ciudadanosenred.com.mx/metro-del-df-rumbo-a-la-sustentabilidad/>) Fecha de Consulta 4 de octubre de 2013.

Ciudadanos en Red, "El subsidio al Metro del DF: bajo la lupa", 31 de Agosto de 2010, (<http://ciudadanosenred.com.mx/articulos/el-subsidio-al-metro-del-df-bajo-lupa>), Fecha de Consulta: 25 de febrero de 2013.

Consejo Nacional para la Prevención de Accidentes (CONAPRA), de la Secretaría de Salud federal: [http://www.cenapra.salud.gob.mx/interior/seguridad\\_vial.html](http://www.cenapra.salud.gob.mx/interior/seguridad_vial.html)

Diario Digital de Poder (Diario Digital), "El Metro de la Ciudad de México, entre los más baratos del mundo", 17 febrero, 2012 (21 de septiembre de 2012 <http://www.depoder.com.mx/wp/?p=147>), Fecha de Consulta 1 de Abril de 2013.

Dirección General del STC (2011) "Evaluación externa 2010 del diseño e implementación de la Política de Transporte Colectivo de pasajeros en el Distrito Federal", México D.F ([http://www.evalua.df.gob.mx/files/recomendaciones/comentarios/comentar\\_stc.pdf](http://www.evalua.df.gob.mx/files/recomendaciones/comentarios/comentar_stc.pdf)) Fecha de Consulta: 30 de octubre de 2013.

Explorando México "Principales Plantas de Energía en México", (<http://www.explorandomexico.com.mx/about-mexico/6/106/>) Fecha de Consulta 4 de octubre de 2013.

Gerardo Castillo Ramos, (18 de marzo de 2010) "Transporte público: Menos subsidios, mejor infraestructura", Centro de Prosperidad y debate, (<http://www.contorno.org.mx/contorno/articulos/ocumento/446/transporte-publico-menos-subsidios-mejor-infraestructura>) Fecha de Consulta: 23 de Enero de 2013.

González Santalo, José Miguel, (2009), "La Generación Eléctrica a partir de combustibles fósiles", Artículo de Divulgación, División de Sistemas Mecánicos del Instituto de Investigaciones Eléctricas, México. Fecha de Consulta: 25 de Septiembre de 2013. <http://www.iie.org.mx/boletin042009/divulga.pdf>

Indicador Automotriz 2013 (<http://www.indicadorautomotriz.com.mx/autobuses/mas-biarticulados-al-metrobus/>), Fecha de Consulta 25 de Marzo de 2013.

La Zona Metropolitana del Valle de México: <http://www.paot.org.mx/centro/sma/proaire/cap02.pdf>, Fecha de Consulta: 5 de Octubre de 2012.

Legorreta, Jorge (2004), "De cocodrilos al pulpo verde, el transporte dominante de la urbe", memorias de la ciudad /zoológico rodante, Diario la Jornada. México D.F. (<http://www.jornada.unam.mx/2004/09/23/02an1cul.php?origen=cu>) Fecha de Consulta 5 de octubre de 2013.

Legorreta, Jorge. "De cocodrilos al pulpo verde, el transporte dominante de la urbe" en La Jornada, 23 de septiembre de 2004. <http://www.jornada.unam.mx/2004/09/23/02an1cul.php?origen=cultura.php&fly=1> Fecha de Consulta 3 de Marzo de 2013.

Longoria. Jorge (2013), "Ejes Viales del DF: Mapas, listado y alcances", MOVIMET, Movilidad Metropolitana. México (<http://www.movimet.com/2013/02/la-cd-de-mexico-df-origen-de-ejes-viales/>) Fecha de Consulta 5 de octubre de 2013.

Metro de Medellín Colombia: Pagina de la presidencia de la Republica de Colombia, "Acuerdo para el Pago de la Deuda del Metro de Medellín", ([http://www.presidencia.gov.co/prensa\\_new/sne/](http://www.presidencia.gov.co/prensa_new/sne/)

2004/mayo/21/03212004.htm), Fecha de Consulta: 25 de Marzo de 2013.

Metro de Panamá: Spanish.peopledaily.com.cn, "Brasil ofrece crédito para construir Metro de Panamá", 30 de agosto de 2012 (<http://spanish.peopledaily.com.cn/31620/6732662.html>), Fecha de Consulta, 29 de Marzo de 2013.

Metrobús DF (2013), "Preguntas Frecuentes", (<http://www.metrobus.df.gob.mx/faq.html>) Fecha de consulta 17 de Junio de 2013

Metrópoli 2025: Línea 1 del Metrobús: ¿crónica de un colapso anunciado? Publicado 25 Febrero de 2011, (<http://ciudadanosenred.com.mx/articulos/l-nea-1-del-metrob-s-cr-nica-un-colapso-anunciado>), Fecha de Consulta 22 de Febrero de 2013.

Noticias del Perú, "Histórico tren argentino cerrará tras 100 años de servicio", Viernes 11 de enero de 2013. [http://www.rpp.com.pe/2013-01-11-historico-tren-argentino-cerrara-tras-100-anos-de-servicio-noticia\\_557103.html](http://www.rpp.com.pe/2013-01-11-historico-tren-argentino-cerrara-tras-100-anos-de-servicio-noticia_557103.html), Fecha de Consulta 25 de abril de 2013

Optibús León Guanajuato (<http://oruga-sit.leon.gob.mx/index.php>), Fecha de Consulta 24 de Junio de 2013

Pájaro Político (2013) "GDF admite: L12 del Metro tuvo sobrecosto de mil 59 mdp", (<http://www.animalpolitico.com/2013/03/gdf-admite-linea-12-del-metro-coste-mil-59-mdp-mas-de-lo-presupuestado/#ixzz2XRxFvBMg>), Fecha de Consulta 27 de Abril de 2013.

Portal Planeta Sedna de Argentina <http://www.portalplanetasedna.com.ar/stephenston.htm>, 23 de abril de 2013.

Primero Noticias 2011 (<http://tvolucion.esmas.com/noticieros/primero-noticias/166903/en-2011-62-choques-del-metrobus-con-autos/>), Fecha de Consulta: 23 de Febrero de 2013.

Red Ilce (<http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/efemerides/noviembre/conme20.htm>), Fecha de Consulta 24 de Junio de 2013

Santiago de Chile, Líneas 3 y 6: "Las nuevas Líneas 3 y 6 estarán listas a finales de 2016", (<http://www.metrosantiago.cl/noticias/detalle/45f31d16b1058d586fc3be7207b58053>), Fecha de Consulta: 30 de agosto de 2012.

Secretaría de Transporte y Vialidad: (CETRAM; Centro de Transferencia Modal), ([http://www.setravi.df.gob.mx/wb/stv/centros\\_de\\_transferencia\\_modal\\_paraderos](http://www.setravi.df.gob.mx/wb/stv/centros_de_transferencia_modal_paraderos)), Fecha de Consulta: 20 de Mayo de 2012  
Sistema de Transporte Colectivo Metro (2007). «Antecedentes del transporte en la Ciudad de México». Ciudad de México, México: Sistema de Transporte Colectivo. (<http://www.metro.df.gob.mx/organismo/pendon3.html>), Fecha de Consulta 19 de Mayo de 2012.

SIACSA. (2008), "Metrobús (Ciudad de México)", Sistemas Inteligentes de Acceso S.A. México D.F ([http://www.siacsa.com/pdf/brt\\_metrobus\\_mx.pdf](http://www.siacsa.com/pdf/brt_metrobus_mx.pdf)), Fecha de Consulta: 26 de octubre de 2013.

Transporte Informativo.com, "Continuará el Metro como el más barato del mundo: Ebrard", 15 de marzo de 2013 (<http://transporteinformativo.com/pasaje/continuar-el-metro-como-el-mas-barato-del-mundo-ebrard>), Fecha de Consulta, 17 de Marzo de 2013.

Volvo 2013 (<http://www.volvobuses.com/SiteCollectionDocuments/VBC/Mexico%20-%20ILF/fichas%20t%C3%A9cnicas/7300.pdf>), 25 de mayo de 2013.

### **Atlas y Diccionarios**

Atlas 2009, Buenos Aires en el Contexto Internacional

Atlas de infraestructura cultural de México (2003), Consejo Nacional para la Cultura y las Artes. México. pp. 205.

Diccionario de la Real Academia Española.

Diccionario enciclopédico popular ilustrado Salvat (1906 a 1914).

### **Folleto (Anexos del Capítulo 3)**

Tren Modelo FE-07: Construcciones y Auxiliar de Ferrocarriles (CAF), METRO MÉXICO LÍNEA A, 30 de agosto de 2012, (<http://www.caf.net/caste/productos/proyecto.php?cod=1&id=652&sec=desc>).

Tren modelo FE-10: Periódico Milenio 2 MAYO 2011: Trenes de Línea 12, con el doble de capacidad.

Tren Modelo FM-86: 30 de agosto de 2012, <http://www.flickr.com/photos/infektedmetromx/4691490172/>).

Tren Modelo NE-92: Construcciones y Auxiliar de Ferrocarriles (CAF), METRO MÉXICO LÍNEA A, 30 de agosto de 2012, (<http://www.caf.net/caste/productos/proyecto.php?cod=1&id=263&sec=desc>).

Trenes en General: Folleto: Los trenes del Metro 2006: <http://www.metro.df.gob.mx/y> Página del STC Metro "Parque Vehicular", 30 de agosto de 2012: <http://www.metro.df.gob.mx/operacion/index.html>).

### **Gacetas**

Gaceta Oficial del Distrito Federal, 22 de marzo de 2010.

### **Informes**

Díaz Casillas, Francisco (2000), "III Informe de Labores", Asamblea Legislativa del Distrito Federal, Ciudad de México, pp. 137.

### **Libros**

Aguilar Villanueva Luis F. (1992), "El Estudio de las Políticas Públicas", El análisis de políticas y la política. Colección Antologías de Política Pública: Primera antología Editorial: Miguel Ángel Porrúa. México D.F.

Alcántara Vasconcelos, Eduardo (2010), "Análisis de movilidad urbana, medio ambiente y equidad", Editor CAF. Bogotá Colombia.

Banco Interamericano de Desarrollo, (2005) "Diálogo regional de políticas de transporte urbano", Quito Ecuador.

Cal, Rafael, Reyes Spíndola, Mayor, Cárdenas Grisales, James (2007), "Ingeniería de Transito", Fundamentos y Aplicaciones. 8ª. Edición, Edit. Alfa omega México D.F. 597.

Centro de Transporte Sostenible (2011), "10 Estrategias de Movilidad para un Estado de México Competitivo, Seguro y Sustentable: Hacia una Red Integrada de Transporte en la Zona Metropolitana del Valle de México", México D.F. pp. 89.

Centro de Transporte Sustentable (2010) "10 Estrategias de Movilidad para un Estado de México Competitivo, Seguro y Sustentable: Hacia una Red Integrada de Transporte en la Zona Metropolitana del Valle de México" Instituto de Políticas de Transporte y Desarrollo. Instituto de Políticas de Transporte y Desarrollo. México.

Chávez Gálvez, Dulce María, 14 de Octubre del 2002.

Colegio de México, (2000), "Historia General de México", Edit. Colegio de México, México D.F. pp. 1103.

Covarrubias Gaitán Francisco, "Expansión de la zona metropolitana de la Ciudad de México y acciones del Gobierno estatal", pp. 13, México 2001.

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

Cruz Rodríguez, María Soledad (2006), "Población, Planeación y Políticas de Gobierno", Espacios Metropolitanos 2, Editorial de la Red Nacional de Investigación Urbana, Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco, pp. 246.

Datos de INEGI, Estadísticas de vehículos de motor registrados, México, 2012. INEGI Censo de Población y Vivienda 2010.

Doger Guerrero, Enrique, (1999), "Gobierno y Gestión Pública de las grandes ciudades: las experiencias recientes en Canadá y México", RYERSON Polytechnic University, pp. 383.

Duhau, Emilio y Giglia, Ángela, (2008), "Las Reglas del Desorden: Habitar la Metròpoli", Editorial Siglo Veintiuno Editores, Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco pp. 570.

El Poder del consumidor (2010), "Red Integral de Transporte Público Sur Poniente Ciudad de México", México DF.

Empresa ICA, (1997), Treinta años de hacer el Metro. Ciudad de México, Editorial Espejo de Obsidiana, México D.F., México.

Escalante Gonzalbo, Pablo (coord.) (2004). Historia de la vida cotidiana en México. Volumen I: El periodo prehispánico. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica.

Gabriel Esparza Velázquez, ed. Los 101 Años del Transporte Eléctrico en la Ciudad de México. México, 2001.

Gobierno del Distrito Federal (1998), "Programa General de Desarrollo del Gobierno del Distrito Federal 1998-2000", México.

Gobierno del Distrito Federal (2000), "El Metro es una Ciudad que se desplaza", Informe de Labores, Sistema de Transporte Colectivo Metro, Secretaría de Transportes y Vialidad, Ciudad de México.

Gobierno del Distrito Federal (2000), "Plan de Empresa 2000-2006", Sistema de Transporte Colectivo Metro, Secretaría de Transportes y Vialidad, Ciudad de México.

Gobierno del Distrito Federal (2000), "Programa integral de Transporte y vialidad", Secretaría de Transportes y Vialidad, Ciudad de México.

Gómez, José Javier (2010), "El Ciclo de las Políticas Públicas" División de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos, Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Antigua, Guatemala.

González de Lemoine, Guillermina, "Atlas de Historia de México" Editorial Limusa, pp. 150, México 1999.

Grange C., Louis de (2010), "El gran impacto del Metro", Eure, Vol. 36, Núm. 107, abril-sin mes, 2010, pp. 125-131. Pontificia Universidad Católica de Chile. Chile.

Gutiérrez de Mac Gregor, Ma. Teresa, Godínez, Lourdes (1983), "Algunos Problemas del Transporte en la Ciudad de México", Instituto de Geografía, UNAM, pp. 87.

Harter, Jim (2005) Ferrocarriles mundo del siglo XIX - una historia ilustrada en grabados victorianos. Johns Hopkins University Press. ISBN0-8018-8089-0. Baltimore, Estados Unidos.

Héctor Lara Hernández. "El Tranvía Cero" in Servicio de Transportes Eléctricos del D.F.: Apuntes Históricos. México, 2/1992, 2 pages. The definitive article on the famous preserved Brill tram.

Hira de Gortari Rabiela, Regina Hernández Franyuti Ayala, Armando (1998). La Ciudad de México y el Distrito Federal: Una historia compartida. México: Instituto de Inv. Históricas José María Mora México. p. 3 a 40.

Imaz, Mireya (1989), "Historia natural del valle de México", Ciencias (15):15-21.

Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo ITDP (2012), "Perspectivas de crecimiento de la Red Metrobús y transporte integrado del Distrito Federal a 2018", México. Instituto para políticas de Transporte y Desarrollo (2011), "La movilidad en bicicleta como Política Pública, Ciclo Ciudades", Manual Integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas, México D.F.

- Islas Rivera, Víctor, (2000), "Llegando tarde al compromiso: La crisis del Transporte en la Ciudad de México", Centro de estudios demográficos y de desarrollo urbano, programa sobre ciencia tecnología y desarrollo, Editorial Colegio de México.
- Islas Rivera, Víctor, (2000), "Transporte y vialidad en la Ciudad de México: bases para una gestión moderna.", parte 1, fundación Rafael Preciado.
- Lindblom, Charles (1991), "El Proceso de la Elaboración de las políticas públicas", Edit. Miguel Ángel Porrúa, México.
- Javier Romero Quiroz. (1977). División territorial y heráldica del Estado de México. México: Gobierno del Estado de México. pp. 60 a 73.
- Lane, B. W. (2008). Significant Characteristics of The Urban Rail Renaissance In The United States: A Discriminant Analysis. Transportation Research, 42A, 279-295.
- Lozano Carbayo, Pilar (2004), "El Libro del Tren", Editorial Oberon y Vía Libre. Madrid 2004, pp. 192.
- McGowan, Gerald Louis. (1991). El Distrito Federal de dos leguas 1824 - 1917... México: Gobierno del Estado de México, Colegio Mexiquense... pp. 16 a 21.
- Medina, Salvador. (2012), "La importancia de la reducción del uso del automóvil en México" Tendencias de motorización, del uso del automóvil y de sus impactos. México: ITDP.
- Melgoza Mora, David, (2012), "Gobernabilidad Metropolitana en el Valle de México", Tesis para ser aprobado y obtener el grado de Maestro en Administración Pública, Instituto Nacional de Administración Pública. pp. 237, México.
- Metaix González Carmen (2010), Movilidad Urbana Sostenible, "Un Reto energético y ambiental", Editorial la Suma de Todos, Madrid España.
- Metrópoli 2025, (2006), "Una visión para la zona metropolitana del valle de México", Centro de estudios para la Zona Metropolitana. México D.F.
- Nava Hernández, Leoncio Jesús (2010), "Diseño de un sistema de mantenimiento para los equipos elevadores, áreas internas y externas del centro comercial", Universidad Nacional Experimental Politécnica, Ciudad Guayana. pp. 88.
- Navarro Benítez Bernardo, González Ovidio (1989), "Metro, Metrópoli, México", Instituto de Investigaciones Económicas, Universidad Autónoma Xochimilco, pp. 167.
- Navarro Benítez, Bernardo (1993), "Ciudad de México, el Metro y sus Usuarios", Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco, México, pp. 221.
- Navarro Benítez, Bernardo (2006) "Gestión del Transporte Público de la Ciudad de México", Diseño de Estructura", Diseño de estructura, Universidad Autónoma Xochimilco.
- Navarro Benítez, Bernardo, González Ovidio (1993), "Ciudad de México, el Metro y sus Usuarios", Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco, México.
- Omar Carreón Abud, Dirigente del Movimiento Antorchista en el Estado de México, 30 de Diciembre de 2004.
- Ortega y Medina, Juan A. (1966), "Estudio Preliminar en Ensayo político de la Nueva España", Editorial Porrúa. México. Pg. XLII.
- Partridge, M. D., Rickman, S., Ali, K. & Olfert, M. R. (2007). The Landscape of Urban Influence on U.S. County Job Growth. Review of Agricultural Economics, 29, 381-389.
- Peters, (1982), recogida por Pallares, Francés. Op.cit. Pág.142.
- Pizarro, Andrés (2005), "BRT vs LRT Comparación de tecnologías para ejes de transporte público masivo", Banco Mundial. Quito Ecuador.
- Plá Rivel, María del Pilar (2010), "Argentina: Prosperidad, estancamiento y cambio", Trabajo de graduación para aspirar al grado de Máster en Traducción (Inglés-Español), Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional de Argentina. pp. 171.
- Pradilla Cobos, Emilio (2006), "El metro, una opción desatendida", UAM Xochimilco, México D.F.
- Santiago Sobrero, Francisco (2009), "Análisis de Viabilidad: La cienicienta en los Proyectos de Inversión". FCE -UNL, México.
- Sobrino, J., (2003). Competitividad de las ciudades en México, México, Colegio de México.

Unión Internacional de Transporte Público, UITP, (2003), "El metro: una oportunidad para el desarrollo sostenible en las grandes urbes", Bruselas Bélgica.

Vega Pindado, Pilar (2006) La accesibilidad del transporte en autobús: Diagnóstico y soluciones, Colección Documentos, Serie Documentos Técnicos. Madrid España.

Wartel, Alain (2007), "BRT en los Países Desarrollados, La experiencia Europea", Veolia Transport, pp. 31.

### Libros Electrónicos

Barrera, Juan Manuel (2012) "Aprueban plan de ordenamiento metropolitano del Valle de México", (<http://www.eluniversaledomex.mx/tlalnepantla/nota32886.html>), Fecha de consulta 27 de enero de 2013.

Descripción de la Zona Metropolitana del Valle de México: (<http://www.paot.org.mx/centro/sma/inventario98/02.pdf>), Fecha de Consulta 25 de Febrero de 2013.

Jalomo Aguirre, Francisco, (2011), *Gobernar el territorio entre descentralización y metropolización: el Patronato y el SIAPA como formas de gestión (1952-2006) y escenarios prospectivos*, en línea, Pág. Web: ([http://www.publicaciones.cucsh.udg.mx/ppperiod/cgraduados/pdf/francisco\\_jalomo.pdf](http://www.publicaciones.cucsh.udg.mx/ppperiod/cgraduados/pdf/francisco_jalomo.pdf)), Fecha de consulta 07 de marzo de 2012. Fecha de Consulta 30 de Abril de 2013.

Litman, T. (2005), Land Use Impactson Transportation. Victoria Transport Policy Institute ([www.vtpi.org](http://www.vtpi.org)); at [www.vtpi.org/landtravel.pdf](http://www.vtpi.org/landtravel.pdf), Fecha de Consulta 10 de Marzo de 2013

Litman, T. (2005), Land Use Impactson Transportation. Victoria Transport Policy Institute ([www.vtpi.org](http://www.vtpi.org)); at [www.vtpi.org/landtravel.pdf](http://www.vtpi.org/landtravel.pdf), Fecha de Consulta 10 de Marzo de 2013

Litman, T. (2009). Rail Transit In America: A Comprehensive Evaluation of Benefits. Victoria Transport Policy Institute. <http://www.vtpi.org/railben.pdf>, Fecha de Consulta 10 de Marzo de 2013

Santo Domingo, República Dominicana: Libro Electrónico Memorias de Gestión pagina 75, 30 de agosto de 2012 ([http://opret.gob.do/Descargas/LIBRO\\_FINAL\\_2](http://opret.gob.do/Descargas/LIBRO_FINAL_2)

3-07.pdf), Fecha de Consulta 30 de Marzo de 2013.

Secretaría del Medio Ambiente (2012), Inventario de emisiones de la Zona Metropolitana del Valle de México, 2010 Gases de Efecto Invernadero y Carbono Negro, Gobierno del Distrito Federal. ([http://www.sma.df.gob.mx/sma/links/download/biblioteca/inventarios\\_emisiones2010/ieGE110\\_pdf](http://www.sma.df.gob.mx/sma/links/download/biblioteca/inventarios_emisiones2010/ieGE110_pdf)), Fecha de Consulta 30 de Mayo de 2013

### Monografías

Retamal, Christian. "Luchas utópicas y paraísos triviales. Sobre la colonización del imaginario utópico por el consumo." Rev. "El rapto de Europa". N° 1. Madrid. 2002. (Monográfico Sociedad de consumo).

### Páginas Web

Convertidor de Dólar norteamericano a Peso Mexicano del 12 de Octubre de 2012 <http://es.loobiz.com/convertidor/dolar-norteamericano+peso-mexicano>

Ferrocarriles Suburbanos: [http://www.fsuburbanos.com/secciones/espacio\\_viajero/mapas.php](http://www.fsuburbanos.com/secciones/espacio_viajero/mapas.php)  
<http://www.eluniversaledomex.mx/otros/nota18139.html>

Instituto de Políticas para el Desarrollo y el Transporte (ITDP) <http://mexico.itdp.org/>

Metro de Buenos Aires: (Metrovías 8 de septiembre de 2012), <http://www.metrovias.com.ar/>

Metro de Santiago (Metro S.A) <http://www.metroantiago.cl/noticias/detalle/c54e7837e0cd0ced286cb5995327d1ab>.

Metrobits.org 2013: <http://mic-ro.com/metro/table.html>

Metrobús: <http://www.metrobus.df.gob.mx/>

Metroland: <http://www.metroland.org.uk/>

Mexibús: [http://portal2.edomex.gob.mx/secom/transporte\\_masivo/sistema\\_transmexiquense\\_bicentenario\\_mexibus/index.htm](http://portal2.edomex.gob.mx/secom/transporte_masivo/sistema_transmexiquense_bicentenario_mexibus/index.htm)

Organización Mundial de la Salud: <http://www.who.int/dg/brundtland/es/index.html>

Portal Rio+20 - Construyendo la Cumbre de los Pueblos: <http://rio20.net/>

Red de Transporte de Pasajeros del Distrito Federal.-RTP: <http://www.rtp.gob.mx/>

Secretaría de Comunicaciones del Estado de México:  
<http://portal2.edomex.gob.mx/secom/index.htm>

Secretaría de Desarrollo Metropolitano del Estado de México, (2013), "Municipios Metropolitanos del Estado de Hidalgo pertenecientes a la ZMVM", (<http://www.edomex.gob.mx/legistelfon/doc/pdf/gct/2008/ago183.pdf>). Fecha de consulta 31 de Mayo de 2013

Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal (2006), "Informe Climático Ambiental", México, ([http://www.sma.df.gob.mx/sma/links/download/archivos/infmeteorologia2006/05\\_capitulo1\\_2006.pdf](http://www.sma.df.gob.mx/sma/links/download/archivos/infmeteorologia2006/05_capitulo1_2006.pdf)).

Servicio de Transportes Eléctricos del D.F.  
<http://www.ste.df.gob.mx/>

Sistema de Transporte Colectivo Metro  
<http://www.metro.df.gob.mx/>

Sistema de Transporte y Vialidad:  
<http://www.setravi.df.gob.mx/wb/stv/inicio>

STC Metro: <http://www.metro.df.gob.mx/>

Transparencia Mexicana:  
<http://www.tm.org.mx/c/inicio/>

Transporte por Londres: 27 de Junio de 2012:  
<http://www.tfl.gov.uk/corporate/modesoftransport/londonunderground/1604.aspx>

Urbanrail.net: Metro de la Ciudad de México, Metro de Medellín Colombia, Metro de Santo Domingo Republica Dominicana, Metro de Santiago de Chile y Metro de Monterrey México. 30 de agosto de 2012.  
<http://urbanrail.net/>

Zonas Metropolitanas más pobladas del Mundo:  
[http://www.mongabay.com/cities\\_urban\\_01.htm](http://www.mongabay.com/cities_urban_01.htm)

### Periódicos Digitales

Alcaraz, Yetlaneci, (2006) "251 suicidios en el Metro en los últimos siete años", Periódico El Universal lunes 30 de octubre de 2006, (<http://www.eluniversal.com.mx/ciudad/80264.html>), Fecha de Consulta 15 de febrero de 2013.

Alcocer Miranda, Jennifer, (2010), "Inicia construcción de Línea 3 del Metrobús... también el dolor de cabeza", Periódico la Crónica México DF: (<http://www.cronica.com.mx/notas/2010/492386.html>)

Belmont, José Antonio (2012), "Más líneas y transbordos al Metro, anuncia Mancera", Periódico Milenio. 2 de Octubre de 2012. México D.F. (<http://www.milenio.com/cdb/doc/noticias2011/cda5637c29b310147f5b9d34319a1361>), 31 de octubre de 2013

Blanco, Sergio, (2009) "Tren eléctrico, a la larga más barato que BRT", 7 de diciembre de 2009, Periódico Milenio, (<http://www.milenio.com/cdb/doc/impreso/8606798>), Fecha de Consulta: 7 de Febrero de 2013.

Calderón Luis (2009), "El tráfico automovilístico. El fenómeno más capitalista del mundo" Escuela de Estudios Internacionales, Periódico Aporrea, Caracas Venezuela (<http://www.aporrea.org/actualidad/a91997.html>), Fecha de Consulta 17 de Abril de 2013.

Cortes F. Ernesto, Lancheros Yesid, (2009) "Metro o Transmilenio, ¿cuál le conviene más a Bogotá?", 3 de octubre de 2009. Diario electrónico el Tiempo, Bogotá Colombia. (<http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-6269888>), Fecha de Consulta 7 de Marzo de 2013.

Cruz Serrano, Noé (2013), "SCT avala la ampliación de la Línea 12 del Metro", Periódico el Universal Viernes 06 de septiembre de 2013. México D.F. (<http://www.eluniversal.com.mx/finanzas-cartera/2013/impreso/sct-avala-la-ampliacion-de-la-linea-12-del-metro-104851.html>) Fecha de Consulta: 30 de octubre de 2013.

El Tiempo (2009) "Aplazan, otra vez, los estudios del metro", 24 de junio de 2009, <http://www.eltiempo.com>, Bogotá Colombia, (<http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-3497483>), Fecha de Consulta 17 de Febrero de 2013

El Universal (2011) "Evitar suicidios en Metro costaría 4 mde", 15 de octubre 2011, (<http://www.eluniversaldf.mx/cuauhtemoc/nota36062.html>), Fecha de Consulta 22 de Enero de 2013.

El Universal (2012) "Ciudad de México, la tercera más poblada del Mundo: ONU", 06 de

abril de 2012, Nueva York, Estados Unidos, (<http://www.eluniversal.com.mx/notas/840091.html>), Fecha de Consulta 23 de noviembre de 2012.

El Universal (2012) "Destinará STC dos mil MDP a Línea 12", 13 de Julio de 2012, (<http://www.eluniversal.com.mx/notas/859020.html>), Fecha de Consulta: 17 de Marzo de 2013.

El Universal (2012) "Pekín tiene el metro más largo del mundo", domingo 30 de diciembre de 2012, (<http://www.eluniversal.com/vida/121230/pekin-tiene-el-metro-mas-largo-del-mundo-imp>), Fecha de Consulta 1 Marzo de 2013.

Esquivel Polo (2013), "La Gran Transa" Portal Texcoco [todotexcoco.com](http://www.todotexcoco.com). Estado de México (<http://www.todotexcoco.com/noticias.php?NT=24242>) Fecha de Consulta: 31 de Octubre de 2013.

Excelsior (2013) "Ampliarán Línea 12 del Metro hacia delegación Álvaro Obregón", 28 de Enero de 2013, (<http://www.excelsior.com.mx/2013/01/28/comunidad/881519>), fecha de Consulta 16 de Febrero de 2013.

Fernández, Emilio (2013), "Mexibús L3 plagado de accidentes, nadie lo respeta", Periódico el Universal del Estado de México. (<http://www.eluniversaledomex.mx/home/mexibus-l3-plagado-de-accidentes-nadie-lo-respeta.html>). Fecha de Consulta Jueves 24 de octubre de 2013

Galván Monserrat (2013) "ALDF pide a San Lázaro recursos para ampliar Línea 7 del Metro" Periódico 24 horas (<http://www.24-horas.mx/aldf-pide-a-san-lazaro-recursos-para-ampliar-linea-7-del-metro/>), Fecha de Consulta: 30 de octubre de 2013

Gershenson, Antonio, (2007) "Consulta Verde", domingo 29 de julio de 2007, Diario la Jornada, (<http://www.jornada.unam.mx/2007/07/29/index.php?section=opinion&article=022a2pol>), Fecha de Consulta, 15 de Marzo de 2013.

Gómez Flores, Laura (2012) "Crisis en el Metro por falta de recursos; paran 60 trenes sin mantenimiento", 8 de Abril de 2012, Periódico La Jornada, (<http://www.serviciosurbanosdf.com/sintesis/?p=52762>), Fecha de Consulta, 15 de Mayo de 2013.

Gómez Flores, Laura (2012) "Se consolida el STC-Metro como columna vertebral del transporte en el DF: Bojórquez", Miércoles 5 de septiembre de 2012, Periódico La Jornada, (<http://www.jornada.unam.mx/2012/09/05/capital/047n1cap>), Fecha de Consulta 15 de Marzo de 2013.

Gómez, Flores Laura (2013) "Comienza este año ampliación de la Línea 12 hacia Observatorio", Martes 29 de enero de 2013, Periódico La Jornada (<http://www.jornada.unam.mx/2013/01/29/capital/042n2cap>), Fecha de Consulta, 9 de Marzo de 2013

Gómez, Flores Laura (2013) "Contará el Tren Ligero con cuatro nuevos convoyes el año próximo" Periódico la Jornada. México D.F. (<http://www.jornada.unam.mx/2013/02/01/capital/046n1cap>) Fecha de consulta 25 de octubre de 2013

Guzmán Eric (2013), "Genera caos en Neza el inicio de operaciones de la línea 3 del Mexibús", Periódico a Fondo, Estado de México ([http://periodicoafondo.com/main/index.php?option=com\\_content&view=article&id=2650:genera-caos-en-neza-el-inicio-de-operaciones-de-la-linea-3-del-mexibus&catid=1:neza](http://periodicoafondo.com/main/index.php?option=com_content&view=article&id=2650:genera-caos-en-neza-el-inicio-de-operaciones-de-la-linea-3-del-mexibus&catid=1:neza)), Fecha de Consulta: Jueves 24 de Octubre de 2013

Kermith Zapata, José (2001), "Invertiran 624 mdd en tren suburbano", Periódico el Universal, Sábado 18 de agosto de 2001 (<http://www.eluniversal.com.mx/ciudad/32434.html>) Fecha de Consulta: 31 de octubre de 2013.

Noticia A la vanguardia (2012), Línea 12 del Metro el Universal del 30 de abril de 2012.

Macías, Iván (2010), "Bloquean Avenida Central para protestar contra Mexibús", Periódico Milenio, Estado de México (<http://www.milenio.com/cdb/doc/noticias2011/c9bf3233bdc19a11f955b9c8519593c4>) Fecha de Consulta: Jueves 24 de Octubre de 2013

Macías, Verónica, (2012) "Heredan a Mancera 5 nuevas rutas de Metrobús", (5 Agosto, 2012), Periódico el Economista, (<http://eleconomista.com.mx/distrito-federal/2012/08/05/heredan-mancera-5-nuevas-rutas-metrobus>),

Mora, Karla, (2013), "Metro tiene cifra récord en transbordo; llega a 2.6 millones", 28 de Enero de 2013, Periódico El Universal D.F.

(<http://www.eluniversaldf.mx/tlahuac/nota56527.html>), Fecha de Consulta 5 de marzo de 2013.

Morales, Arturo (2013), "Mexibús Pantitlán-Chimalhuacán causa pérdidas de 30% a negocios", Periódico Milenio, Estado de México (<http://edomex.milenio.com/cdb/doc/noticias2011/3e8e5674cd6fe32b06c7968183d782b2>) jueves 24 de octubre de 2013.

Navarro, Israel, (2011) "Cada 10 días, un suicidio en el Metro: STC", 14 de Agosto de 2011, (<http://www.milenio.com/cdb/doc/impreso/9008928/node>), Fecha de Consulta, 23 de Marzo de 2013.

Parametría (2013), "Metro, el transporte más usado por los capitalinos", Periódico el Universal del Distrito Federal del 05 de Junio de 2013, (<http://www.eluniversaldf.mx/home/metro-el>

Ríos, Fernando (2013), "Plantea PRD ampliar la Línea 8 el Metro a Santa Martha Acatitla", Periódico el Sol de México. (<http://www.oem.com.mx/elsoldemexico/notas/n2900284.htm>) Fecha de Consulta: 30 de Octubre de 2013

Robles Johana (2008), "Piden a Marcelo Ebrard ampliar la Línea B del Metro", Periódico el Universal, 30 de abril de 2008. México D.F. (<http://www.eluniversal.com.mx/notas/503307.html>) Fecha de Consulta 30 de Octubre de 2013

Robles, Johana, (2010) "CD abre paso al Metro con 12 expropiaciones", lunes 14 de junio de 2010, Periódico El Universal, (<http://www.eluniversal.com.mx/ciudad/102077.html>), Fecha de Consulta 5 de Abril de 2013.

Rodríguez, Ariel (2013) "El Metro más caro del mundo: Ariel Rodríguez", Periódico La Prensa de Panamá (<http://www.prensa.com/impreso/opinion/el-metro-mas-carro-del-mundo-ariel-rodriguez/151712>). Fecha de Consulta: 31 de octubre de 2013.

Salgado, Eduardo, (2013), "Plan Maestro del Metrobús Horizonte 2018", Diario Milenio, México. <http://www.milenio.com/media/09b/d3732e97b5c041273c9398170aa4a09b.jpg>, Fecha de Consulta, 23 de Mayo de 2013.

Sanclemente Fernando (2012), "Próximo año se abre licitación para construcción de Transmilenio por la Boyacá", Periódico El Espectador. Bogotá

(<http://www.eluniversaldf.mx/tlahuac/nota56527.html>), Fecha de Consulta 1 de Julio de 2013.

Páramo, Arturo, (2011) "A las 6:00 am, en punto, arrancó", en Excélsior, México, Domingo 04 de septiembre de 2011, Sección Comunidad P. 7

Páramo, Arturo, Pazos, Francisco, (2011) "Es el medio de transporte más eficaz del DF", 4 de septiembre de 2011, Diario Excélsior, Ciudad de México (<http://www.excelsior.com.mx/2011/09/04/comunidad/765991>), Fecha de Consulta, 10 de Marzo de 2013.

Periódico a Fondo (2013) "Baja demanda de usuarios reporta empresa operadora del Mexibús", Estado de México ([http://www.periodicoafondo.com/main/index.php?option=com\\_content&view=article&id=3399:baja-demanda-de-usuarios-reporta-empresa-operadora-del-mexibus&catid=1:neza](http://www.periodicoafondo.com/main/index.php?option=com_content&view=article&id=3399:baja-demanda-de-usuarios-reporta-empresa-operadora-del-mexibus&catid=1:neza)) Fecha de Consulta: jueves 24 de octubre de 2013.

Colombia (<http://www.elespectador.com/noticias/bogota/articulo-381706-proximo-ano-se-abre-licitacion-construccion-de-transmilenio-boya>) Fecha de Consulta: 31 de octubre de 2013.

Tapia, Jonathan (2010), "Construir BRT, hasta 20 veces más económico que el Metro", Periódico Milenio, Monterrey México. (<http://www.milenio.com/cdb/doc/noticias2011/d9733f1d182257206a2cdeac4f7d2fb7>), y (<http://www.milenio.com/cdb/doc/impreso/8864984>) Fecha de Consulta 25 de Febrero de 2013

Valdez, Ilich, (2013) "Cada semana el STC Metro detiene a 374 vagoneros", 4 ABRIL 2013, Periódico Milenio, (<http://www.milenio.com/cdb/doc/noticias2011/14f23737be8838ab225e2d22cee6cc93>), Fecha de Consulta 25 de Enero de 2013

Velázquez, Luis, Canseco, Flor, (2009) "Proyectan la creación de la Línea C del Metro", 29 de Enero de 2009, Diario Milenio ([http://www.milenio.com/cdb/doc/impreso/8525740?quicktabs\\_1=2](http://www.milenio.com/cdb/doc/impreso/8525740?quicktabs_1=2)), Fecha de Consulta 9 de Marzo de 2013.

## Revistas

La aventura de la historia (2013), Se inaugura el primer "Metro", <http://www.laaventuradelahistoria.es/2013/01/09/se-inaugura-el-primer-metro.html>

Leo Vargas, Alejandro José, Adame Martínez, Salvador, Jiménez Jiménez, José de Jesús (2012), "Comparación de los sistemas de

transporte rápido de autobús articulado de México”, Redalyc Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal, Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México.

Museo Nacional de los Ferrocarriles Mexicanos (2010), “Ferrocarril Suburbano de la ZMVM” revista digital, 3ra. Época, Mira Ferroviaria núm. 14. México D.F.  
([http://museoferrocarrilesmexicanos.gob.mx/secciones/cedif/boletines/boletin\\_14/articles/09\\_los\\_trenes\\_de\\_ferr\\_suburbano.pdf](http://museoferrocarrilesmexicanos.gob.mx/secciones/cedif/boletines/boletin_14/articles/09_los_trenes_de_ferr_suburbano.pdf)) Fecha de Consulta: 30 de octubre de 2013

Revista 20 minutos.es, (2013), El metro de Londres conmemora su 150 aniversario con un viaje en una locomotora de vapor  
<http://www.20minutos.es/noticia/1699695/0/metro-londres/150-aniversario/viaje-locomotora/>

### **Tesis**

Díaz Casillas, Francisco José (2002), “Las tendencias históricas del transporte público de pasajeros en la Ciudad de México, en la construcción de su porvenir”, Tesis para obtener el grado de Doctor en Administración Pública. Fac. De Ciencias Políticas y Sociales. UNAM, pp. 393-589

Díaz Jaimes, Francisco Javier (2006), “Administración Pública y transporte público

masivo. Una corona regional para la Ciudad de México: 1950-2003”, Tesis para obtener el grado de Doctor en Ciencias Políticas y Sociales. Fac. De Ciencias Políticas y Sociales. UNAM.

Hernández Tirado, Concepción (1991), “El Sistema de Transporte Colectivo Metro de la Ciudad de México”, Tesis para obtener el título de licenciada en Ciencias Políticas y Administración Pública (Especialidad en Administración Pública). Fac. De Ciencias Políticas y Sociales. UNAM.

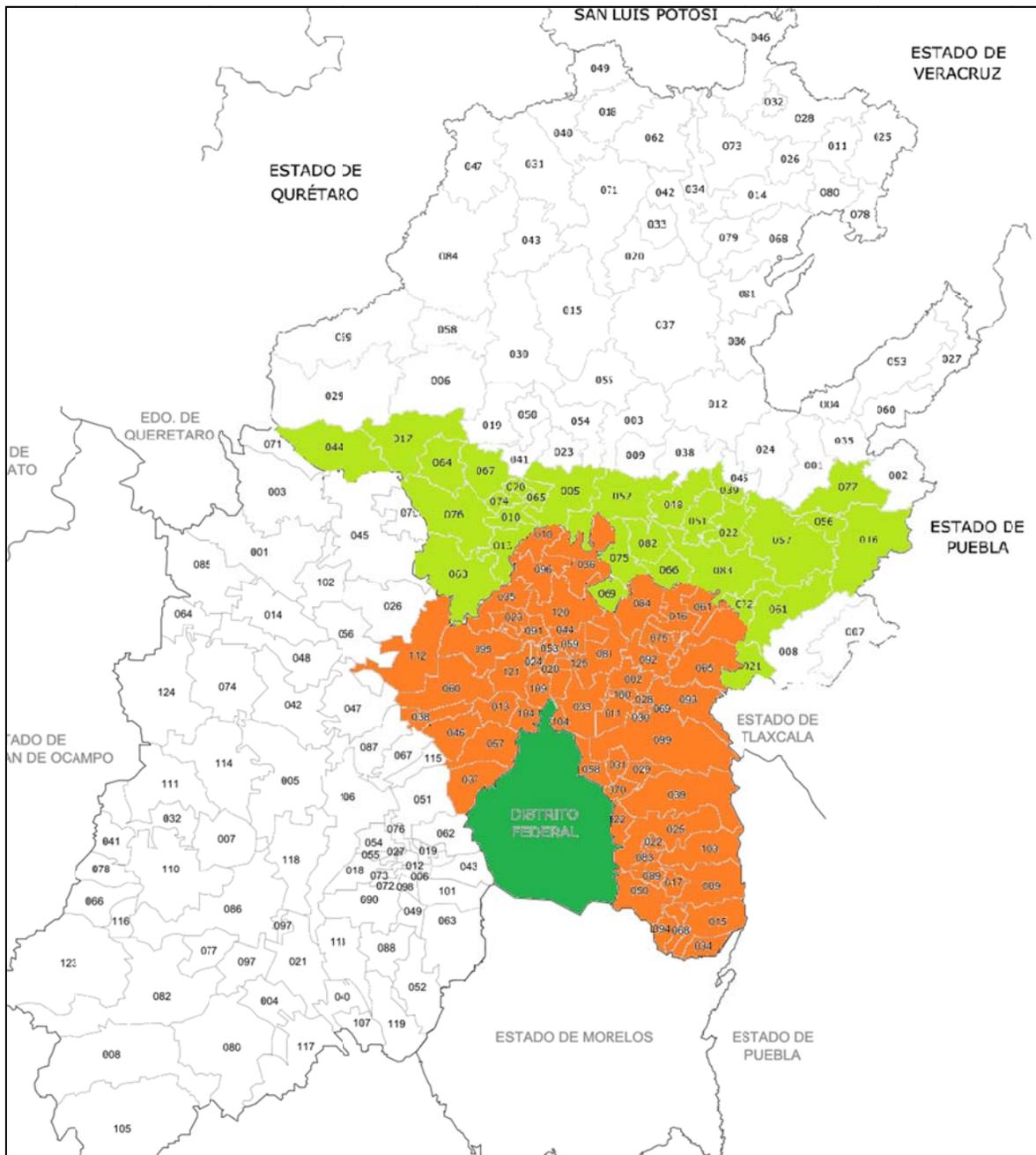
Plá Rivel, María del Pilar (2010), “Argentina: Prosperidad, estancamiento y cambio”, Trabajo de graduación para aspirar al grado de Máster en Traducción (Inglés-Español), Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional de Argentina. pp. 171.

Ríos Sánchez, Armando, Domínguez Núñez, Sergio (1990), “Sistema de Transporte Colectivo “Metro”, Tesina para obtener el grado de Licenciado en Administración. UAM Iztapalapa.

Rosas Gutiérrez, Jorge (2008), “El Sistema de Transporte Colectivo Metro como una solución viable al problema del Transporte en la Ciudad de México 1994-2010”, Tesis para obtener el grado de Licenciado en Ciencias Políticas y Administración Pública. Facultad de Ciencias Políticas y Sociales. UNAM, pp. 265.

## Anexos

### La Zona Metropolitana del Valle de México en 2012



Fuente: Elaboración Propia tomando los datos de CONAPO, INEGI y SEDESOL (Mapa 9).

1	Distrito Federal	16 delegaciones
2	Estado de México	59 Municipios
3	Estado de Hidalgo	29 Municipios

<b>Partes integrantes de la Zona Metropolitana del Valle de México en 2012</b>					
<b>De acuerdo a la Gaceta de Gobierno del Estado de México</b>					
<b>Distrito Federal Censo de 2010 (Tabla 31)</b>					
	<b>Delegación</b>	<b>Población</b>	<b>Km<sup>2</sup></b>	<b>Densidad</b>	<b>Viviendas</b>
1	Iztapalapa	1,815,596	113.50	16,029.3	460,662
2	Gustavo A. Madero	1,184,099	88.10	13,470.0	320,210
3	Álvaro Obregón	729,193	95.90	7,583.2	198,647
4	Tlalpan	651,839	312.00	2,099.9	176,801
5	Coyoacán	628,420	53.90	11,654.0	183,625
6	Cuauhtémoc	539,104	35.50	16,575.1	177,778
7	Venustiano Carranza	430,022	33.80	12,698.7	123,010
8	Xochimilco	418,022	119.20	3,536.6	103,629
9	Azcapotzalco	413,785	33.70	12,343.4	116,948
10	Benito Juárez	389,140	26.50	14,573.8	142,406
11	Iztacalco	383,421	23.20	16,601.6	104,117
12	Miguel Hidalgo	372,050	46.30	8,019.7	119,924
13	Tlahuác	361,014	86.30	4,210.2	91,529
14	Magdalena Contreras	239,595	63.50	3,778.0	63,429
15	Cuajimalpa de Morelos	187,206	70.80	2,629.1	48,164
16	Milpa Alta	130,511	228.41	437.6	31,799
	<b>Distrito Federal</b>	<b>8,873,017</b>	<b>1,485.61</b>	<b>5,972.64</b>	<b>2,462,678</b>

<b>Estado de México (Tabla 32)</b>					
	<b>Municipios</b>	<b>Población</b>	<b>Km<sup>2</sup></b>	<b>Densidad</b>	<b>Viviendas</b>
1	Ecatepec de Morelos	1,656,107	160.17	10,339.7	419,761
2	Nezahualcóyotl	1,110,565	63.74	17,423.4	284,664
3	Naucalpan de Juárez	833,779	156.63	5,323.2	219,353
4	Tlalnepantla de Baz	664,225	77.17	8,607.3	177,300
5	Chimalhuacán	614,453	44.69	13,749.2	144,977
6	Tultitlán	524,074	69.15	7,578.8	134,791
7	Cuautitlán Izcalli	511,675	109.54	4,671.1	135,032
8	Atizapán de Zaragoza	489,937	91.07	5,379.8	2,171
9	Ixtapaluca	467,361	327.40	1,427.5	118,691
10	Nicolás Romero	366,602	235.65	1,555.7	91,358
11	Tecámac	364,579	157.34	2,317.1	97,151
12	Valle de Chalco	357,645	46.53	7,686.3	89,562
13	Chalco	310,130	219.22	1,414.7	74,773
14	Coacalco	278,064	35.10	7,922.1	75,099
15	La Paz	253,845	36.36	6,981.4	62,492
16	Huixquilucan	242,167	140.67	1,721.5	62,406
17	Texcoco	235,151	432.61	543.6	56,522
18	Chicoloapan	175,053	53.91	3,247.1	47,420
19	Zumpango	159,647	223.95	712.9	37,630
20	Cuautitlán	140,059	26.32	5,321.4	36,638
21	Acolman	136,558	83.95	1,626.7	33,124
22	Huehuetoca	100,023	118.02	847.5	25,199
23	Tultepec	91,808	27.22	3,372.8	22,839
24	Tepotzotlán	88,559	187.82	471.5	21,361
25	Teoloyucán	63,115	53.04	1,190.0	14,832

26	Atenco	56,423	83.80	673.3	12,442
27	Teotihuacán	53,010	83.16	637.4	12,922
28	Melchor Ocampo	50,240	17.78	2,825.6	11,356
29	Amecameca	48,421	189.48	255.5	11,384
30	Tlalmanalco	46,130	161.57	285.5	11,498
31	Villa del Carbón	44,881	306.56	146.4	10,274
32	Hueyoxtla	39,864	233.91	170.4	9,093
33	Coyotepec	39,030	49.32	791.4	8,643
34	Temascalapa	35,987	163.80	219.7	8,860
35	Tezoyuca	35,199	17.46	2,016.0	8,328
36	Nextlalpan	34,374	54.51	630.6	8,488
37	Otumba	34,232	195.56	175.0	7,937
38	Tequixquiac	33,907	122.32	277.2	8,252
39	Tepetlaoxtoc	27,944	178.37	156.7	4,297
40	Atlautla	27,663	162.06	170.7	6,248
41	Apaxco	27,521	75.73	363.4	6,514
42	Ozumba	27,207	45.64	596.1	6,296
43	Jaltenco	26,328	4.73	5,566.2	6,446
44	Chiautla	26,191	20.70	1,265.3	5,944
45	Axapusco	25,559	230.94	110.7	6,311
46	San Martín Pirámides	24,851	67.22	369.7	366
47	Juchitepec	23,497	140.11	167.7	5,790
48	Chiconcuac	22,819	6.82	3,345.9	4,703
49	Tepetlixpa	18,327	42.98	426.4	4,297
50	Jilotzingo	17,970	119.70	150.1	4,302
51	Cocotitlán	12,142	14.86	817.1	3,056
52	Temamatla	11,206	28.75	389.8	219
53	Tenango del Aire	10,578	37.77	280.1	2,594
54	Isidro Fabela	10,308	75.79	136.0	2,461
55	Tonanitla	10,216	8.47	1,206.1	2,415
56	Ecatzingo	9,369	50.77	184.5	2,073
57	Nopaltepec	8,895	83.70	106.3	2,289
58	Ayapango	8,864	36.41	243.4	2,310
59	Papalotla	4,147	3.19	1,300.0	1,307
	<b>Estado de México</b>	<b>11,168,481</b>	<b>6,291.21</b>	<b>1,775.3</b>	<b>2,694,861</b>

Estado de Hidalgo (Tabla 33)					
	Municipios	Población	Km <sup>2</sup>	Densidad	Viviendas
1	Pachuca de Soto	267,856	195.3	1,371.5	72,924
2	Tulancingo de Bravo	151,582	290.4	522.0	38,321
3	Mineral de la Reforma	127,509	106.0	1,202.9	35,947
4	Tula de Allende	103,913	305.8	339.8	27,213
5	<b>Tizayuca</b>	<b>97,461</b>	<b>100.2</b>	<b>1,268.9</b>	<b>25,332</b>
6	Tepeji del Río	80,607	393.4	204.9	20,167
7	Cuautepec de Hinojosa	54,500	372.6	146.3	13,245
8	Tepeapulco	51,647	239.0	216.1	13,954
9	Tezontepec de Aldama	48,025	12.8	3,752.0	11,947
10	Zempoala	39,140	320.0	122.3	10,519
11	Santiago Tulantepec	33,493	89.9	372.6	8,494
12	San Agustín Tlaxiaca	32,051	354.6	90.4	7,700

<b>13</b>	Atotonilco de Tula	31,083	31.0	1,002.7	7,734
<b>14</b>	Atitalaquia	26,941	64.2	419.6	6,690
<b>15</b>	Tlaxcoapan	26,758	64.2	416.8	6,100
<b>16</b>	Zapotlán de Juárez	18,037	133.0	135.6	4,559
<b>17</b>	Tlahuelilpan	17,153	31.3	548.0	4,121
<b>18</b>	Ajacuba	17,088	192.7	88.7	4,307
<b>19</b>	Nopala de Villagrán	15,663	334.0	46.9	4,281
<b>20</b>	Singuilucan	14,856	120.8	123.0	3,736
<b>21</b>	Mineral del Monte	13,864	77.1	179.8	3,361
<b>22</b>	Epazoyucan	13,723	174.7	78.6	3,692
<b>23</b>	Emiliano Zapata	13,357	36.0	371.0	3,408
<b>24</b>	Tolcayuca	13,225	120.8	109.5	3,380
<b>25</b>	Chapantongo	12,271	298.1	41.2	3,326
<b>26</b>	Villa de Tezontepec	11,651	120.8	96.4	2,774
<b>27</b>	Tetepango	11,109	192.7	57.6	2,705
<b>28</b>	Tlanalapa	10,241	156.7	65.4	2,669
<b>29</b>	Tepetitlán	9,940	120.8	82.3	2 715
	<b>Estado de Hidalgo</b>	<b>1,364,744</b>	<b>5,048.9</b>	<b>13,472.8</b>	<b>352,606</b>
	<b>ZMVM</b>	<b>21,404,435</b>	<b>12,825.7</b>	<b>1,600.8</b>	<b>5,510,145</b>

Fuente: Gaceta del Estado de México e INEGI 2010

## Red de Líneas del Sistema de Transporte Colectivo Metro

Sistema de Transporte Colectivo Metro en 2013 (Tabla 34)						
Línea	Inauguración	Km.	Estaciones	usuarios/día	Carros	Trenes
Línea 1	04/09/1969	18.828	20	730,295	450	50
Línea 2	01/08/1970	23.431	24	818,723	369	41
Línea 3	20/11/1970	23.609	21	675,590	450	49
Línea 4	29/08/1981	10.747	10	79,788	78	13
Línea 5	19/12/1981	15.675	13	229,927	225	26
Línea 6	21/12/1983	13.947	11	133,395	108	16
Línea 7	20/12/1984	18.784	14	266,825	261	31
Línea 8	20/07/1994	20.078	19	361,202	270	30
Línea 9	26/08/1987	15.375	12	336,201	270	29
Línea A	12/08/1991	17.192	10	246,109	273	40
Línea B	15/12/1999	23.722	21	456,790	324	36
Línea 12	31/08/2012	25.100	20	242,060	210	30
<b>Total</b>		<b>226.488</b>	<b>195</b>	<b>4,576,910</b>	<b>3,288</b>	<b>391</b>

Líneas de transporte público masivo por pasajeros (Tabla 35)				
	Línea	Pasajeros	Kilómetros	Estaciones
1	Línea 2 Metro	818,723	23.43	24
2	Línea 1 Metro	730,295	18.83	20
3	Línea 3 Metro	675,590	23.61	21
4	Línea B Metro	456,790	23.72	21
5	Línea 1 Metrobús	440,000	30.00	46
6	Línea 8 Metro	361,202	20.08	19
7	Línea 9 Metro	336,201	15.38	12
8	Línea 7 Metro	266,825	18.78	14
9	Línea A Metro	246,109	17.19	10
10	Línea 12 Metro	242,060	25.10	20
11	Línea 5 Metro	229,927	15.68	13
12	Línea 2 Metrobús	170,000	20.00	36
13	Línea 3 Metrobús	140,000	17.00	35
14	Línea 1 Tren suburbano	140,000	27.00	7
15	Línea 6 Metro	133,395	13.95	11
16	Línea 1 Mexibús	130,000	16.50	25
17	Línea 4 Metro	79,788	10.75	10
18	Línea 3 Mexibús	65,000	18.00	30
19	Tren Ligero	60,000	13.00	18
20	Línea 4 Metrobús	50,000	28.00	35
21	Línea 5 Metrobús	50,000	10.00	18
	<b>Total</b>	<b>5,821,905</b>	<b>406.00</b>	<b>445</b>

**Fuente:** Elaboración Propia tomando datos del STC-Metro y Metrobús, STE-DF y Tren Suburbano



**Metros más extensos del Mundo en 2013 (Tabla 36)**

	Ciudad	País	Apertura	Extensión	Líneas	Estaciones	Pasajeros diarios
1	Beijing	China	1969-10-01	442.0	15	262	10,270,000
2	Shanghái	China	1995-04-10	424.8	11	278	6,500,000
3	Seúl	Corea del Sur	1974-08-15	406.2	14	302	6,700,000
4	Londres	Reino Unido	1863-01-10	402.0	11	270	3,030,000
5	Nueva York	EE.UU.	1904-10-27	368.0	24	468	5,086,833
6	Tokio	Japón	1927-12-30	328.0	13	282	8,630,000
7	Moscú	Rusia	1935-05-15	305.5	12	182	10,000,000
8	Madrid	España	1919-10-17	296.0	12	288	2,500,000
9	México D.F	México	1969-09-05	239.5	13	213	7,600,000
10	Cantón	China	1999-06-28	231.9	8	146	3,800,000
11	París	Francia	1900-07-19	218.0	16	382	4,130,000
12	Delhi	India	2002-12-24	193.2	6	143	1,260,000
13	Shenzhen	China	2004-12-28	178.4	5	131	2,700,000
14	Hong Kong	Hong Kong	1979-10-01	175.0	10	95	3,780,000
15	Washington	EE.UU.	1976-03-27	171.2	5	90	798,456
16	Mumbai	India	2013-06-01	171.0	5	73	1,500,000
17	Chicago	EE.UU.	06-jun-1892	170.6	8	144	578,000
18	San Francisco	EE.UU.	1972-09-11	166.9	5	44	322,965
19	Berlín	Alemania	1902-02-18	147.4	9	195	1,390,000
20	Singapur	Singapur	1987-11-07	146.5	4	100	2,040,000
21	Los Ángeles	EE.UU.	1990-06-14	141.3	6	70	362,904
22	Osaka	Japón	1933-05-20	137.8	8	133	2,410,000
23	Busan	Corea del Sur	1985-07-19	131.8	5	127	753,000
24	Chongqing	China	2005-06-18	130.2	4	86	
25	Tianjin	China	2004-03-28	124.0	4	81	41,100
26	Barcelona	España	1929-12-30	119.4	11	163	1,040,000
27	S. Petersburgo	Rusia	1955-11-15	113.5	5	67	2,130,000
28	Taipéi	Taiwán	1996-03-28	112.6	5	106	1,550,000
29	Estocolmo	Suecia	1950-10-01	105.7	7	104	849,000
30	Hamburgo	Alemania	1912-03-01	104.7	4	99	564,000
31	Santiago	Chile	1975-09-15	102.4	5	108	2,300,000
32	Múnich	Alemania	1971-10-19	94.2	6	102	986,000
33	Nagoya	Japón	1957-11-15	93.1	7	97	1,170,000
34	Nanjing	China	2005-08-27	84.7	2	57	586,000
35	Milán	Italia	1964-11-01	83.3	3	94	899,000
36	Bangkok	Tailandia	1999-12-05	80.2	4	57	548,000
37	Atlanta	EE.UU.	1979-06-30	79.2	4	39	93,200
38	Newcastle	Reino Unido	1980-08-07	76.5	2	61	104,000
39	Viena	Austria	25/02/1898	74.6	5	102	1,460,000
40	Sao Paulo	Brasil	1974-09-14	74.3	4	67	2,070,000
41	Saint Louis	EE.UU.	1993-07-31	73.4	2	37	
42	Teherán	Irán	2000-02-21	73.0	5	70	1,200,000
43	Toronto	Canadá	1954-04-30	71.3	4	74	762,000
44	Dubái	EAU	2009-09-09	69.7	2	46	107,000
45	Vancouver	Canadá	1986-01-03	69.5	3	49	321,000
46	Bucarest	Rumania	1979-11-16	69.3	4	50	485,000
47	Montreal	Canadá	1966-10-14	69.2	4	73	600,000
48	Kiev	Ucrania	1960-10-22	66.2	3	51	1,420,000
49	El Cairo	Egipto	1987-09-27	65.5	2	55	2,290,000

Fuente: Elaboración propia tomando con referencia la página web de Metrobits.org 2013