

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS**

**COLEGIO DE GEOGRAFIA**



**DISTRIBUCION ACTUAL DE LA RED DEL  
SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO**

**TESIS QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
LICENCIADO EN GEOGRAFIA**

PRESENTA

**RAFAEL ANTONIO HERNANDEZ ZORRILLA**

ASESOR

**LIC. EDUARDO ANTONIO PEREZ TORRES**

**MEXICO, D. F.**

**2005**



**FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS  
COLEGIO DE GEOGRAFIA**

m342261



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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.

# Gracias

Gracias a todas las personas que han creído en mi y que de algún modo han tenido que ver con mi formación profesional, en particular con mi desarrollo en la Geografía.

A Gloria Taidé Zorrilla, mi Mamá, que me ha dado todo para ser lo que soy. A mi Papá (qepd). A mis hermanas, Martha, Gloria y Mary Carmen, por su fraterna tenacidad y ejemplo. A Paco que más que sobrino ha sido como un hermano menor.

A mis amigos de toda la vida, Alheli, Alicia, Diana, Fernando, y Gabriel que hemos crecido juntos. A mis amigos de la carrera, con los que compartiré mi vida profesional, a Carla, Miguel y Oscar por todas las experiencias vividas y las que faltan, a Gaby, Checo y Norma por que cuento con ustedes. A Cecilia que de manera muy especial ha estado conmigo en todos los momentos justos.

A los profesores, que con distintos enfoques lograron dejar huella; A Eduardo Pérez Torres, Mauricio Aceves, Tobyanne Beremberg, Isabel Lorenzo Villa (qepd) e Ignacio Kunz entre otros. Gracias a todos.

# ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	5
CAPITULO I    Antecedentes del Transporte en la Ciudad de México	8
Orígenes del Sistema de Transporte Colectivo Metro	11
Construcción de la Red	16
Primera Etapa	18
Segunda Etapa	20
Tercera Etapa	22
Cuarta Etapa	24
Quinta Etapa	25
Sexta Etapa	27
CAPITULO II   Metodología y Planeación de la Red del Sistema de Transporte Colectivo Metro	31
El problema del Transporte Masivo. La Importancia del Metro	31
Desarrollo y Planificación del Metro	33
Recopilación de la Información	35

Área de Estudio y Zona de Cobertura del Metro_____	35
Diagnósticos _____	37
Pronósticos _____	38
Modelos de Transporte _____	39
Identificación de Corredores _____	41
Evaluación Oferta-Demanda _____	41
Generación de Configuraciones _____	42
Evaluación Costo Beneficio_____	42
Definición del Plan Maestro_____	43
Etapas de Ampliación _____	44

### CAPITULO III Diagnósticos Urbanos y

Demográficos _____	45
Área de Estudio _____	45
Región Centro del País _____	45
Valle de México _____	46
Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM) _____	46
Área Metropolitana de la Ciudad de México (AMCM) _____	46
Área Urbana de la Ciudad de México (AUCM) _____	48
Marco Urbano _____	50
Densidad y Uso de Suelo _____	52

o	
Infraestructura Urbana de Servicio	54
Infraestructura Vial	54
Marco Demográfico	56
Dinámica Poblacional	58
Movilidad	59
<b>CAPITULO IV Características de la Red Actual</b>	<b>65</b>
Etapas de Construcción	65
Rodaduras	69
Tipos de Construcción	70
Logística	71
Actividades Paralelas	72
<i>Desarrollo de las Zonas con Influencia Directa del Metro en</i>	
<i>la Ciudad de México</i>	<i>75</i>
Uso de Suelo Habitacional	76
Uso de Suelo Industrial	77
Uso de Suelo Comercial y de Servicios	78
<b>Características Urbanas de los Recorridos de las Líneas</b>	
<b>del Sistema de Transporte Colectivo Metro</b>	<b>79</b>
Línea 1	80

Línea 2	85
Línea 3	91
Línea 4	97
Línea 5	101
Línea 6	107
Línea 7	111
Línea 8	116
Línea 9	121
Línea A	126
Línea B	130
Funcionalidad de la Red	136
CONCLUSIONES	137
BIBLIOGRAFIA	150
REFERENCIAS ELECTRÓNICAS	151
ÍNDICE DE IMAGENES	152
Graficas	152
Mapas	153
Fotografías	154

# Introducción

La Zona Metropolitana de la Ciudad de México ha tenido un crecimiento descontrolado en los últimos 50 años, se han desarrollado centros y sub-centros habitacionales con una alta densidad de población. La necesidad de la población de desplazarse a los centros de trabajo ha puesto de manifiesto lo indispensable de una red de transporte eficiente, segura y con el menor impacto ambiental.

La respuesta a esta necesidad fue la creación del Sistema de Transporte Colectivo Metro (STCM) que después de una década de investigación social y de trámites entró en operación en 1969. La planeación de la red queda impresa en el Plan Maestro, donde según los estudios de la época se marcan las etapas de desarrollo a corto, mediano y largo plazo. Sin embargo, la Ciudad de México no ha crecido como se había previsto por lo que el Plan Maestro ha sufrido modificaciones.

Actualmente la red del STCM es distinta a las modificaciones del Plan Maestro y su desarrollo está detenido por cuestiones de mantenimiento.

El presente trabajo empieza con la revisión de los antecedentes del transporte público en la ciudad de México a partir de los inicios del siglo XX, hasta la década de los sesenta, que es cuando se empieza a idear el desarrollo



de una red de transporte colectivo eléctrico que solucione y esté exento del problema del tráfico, en una ciudad en constante crecimiento.

Se revisó también la planeación del Sistema de Transporte Colectivo Metro (STCM), tanto en las cuestiones técnicas como en el ámbito de operación y se hace una revisión de las seis etapas de construcción, hasta llegar al estado actual de la red del Metro.

Como ya se mencionó la construcción de cada línea del metro está respaldada por el Plan Maestro del Metro y Trenes Ligeros, de dicho documento se revisó la versión más actual (1996) y se menciona la metodología utilizada para la planeación de la red, más adelante se presenta la misma metodología, pero con los resultados obtenidos en los distintos insumos de información con el fin de presentar los modelos de transporte que propone el Plan Maestro.

Por otro lado se delimitó el área de estudio y se definieron los niveles de influencia de la red, desde la Zona Metropolitana hasta la mancha urbana y la Ciudad de México.

i

Se identificaron las características actuales, tanto mecánicas como físicas y de logística que utiliza el Metro y se analizaron diversas funciones que cubre el Metro en la Ciudad y se reconocieron las ampliaciones que hacen falta en la red según el Plan Maestro.

También se habla de la red del Metro como columna vertebral de todo el transporte en la Ciudad de México y de la relación que hay con el transporte de superficie y con los Paraderos o Centros de Transferencia Modal (CETRAM).

Se mencionan los distintos tipos de uso de suelo urbano que se pueden encontrar en la Ciudad de México y se da la explicación de cada uno de ellos, y se hace un análisis de las zonas aledañas a cada una de las líneas, agrupando estaciones con características urbanas similares, este análisis es repetitivo y puede parecer monótono, sin embargo, se aprecia de manera efectiva el cambio de función de usos de suelo que la red del Metro conecta entre sí.

El propósito de este trabajo es presentar una mínima parte de la problemática y la situación del STCM, de hecho, un objetivo final de esta investigación sería crear una propuesta de ampliación de la red, sin embargo, el hablar del estado actual de la red y de las zonas a las que da servicio es sólo la primera parte, una segunda etapa sería reconocer las zonas que están desprovistas del servicio e investigar las necesidades de traslado de los habitantes para crear los modelos, y en un tercer trabajo se buscaría conocer la infraestructura urbana disponible para hacer la propuesta de posibles extensiones de la red.

# CAPITULO I

## Antecedentes del Transporte en la Ciudad de México

La ciudad de México a lo largo de su historia se ha visto en la necesidad de utilizar diversos sistemas de transporte para personas y productos. El crecimiento de la ciudad y la complejidad de sus funciones: habitacionales, políticas, económicas, de servicios y administrativas, así como los adelantos tecnológicos han obligado a transformar los sistemas y redes de transporte. Así, ya en el siglo XIX la historia urbana de la ciudad se desarrolló de la mano de los transportes: por tierra corrían carros de alquiler, carretas y carros particulares y por los canales navegaban canoas y lanchas.

Desde estos orígenes todos los medios de transporte de la ciudad han tenido como función facilitar el traslado de personas y mercancías en el ámbito del área urbana en continua expansión. En particular el transporte público de pasajeros ha favorecido el traslado de las diversas clases sociales, que son base de nuestra ciudad.

El primer sistema de transporte público propiamente para pasajeros en la ciudad fueron los tranvías eléctricos, que comenzaron a funcionar en 1900 y en 1917 aparecieron los primeros camiones motorizados para transporte público, estos sistemas eran privados, sin embargo aprovechaban los subsidios estatales. En 1918 los tranvías contaban ya con 343Km. divididos en catorce

líneas que junto con los camiones facilitaron el desarrollo de la incipiente industria ya que era el modo de transporte de los obreros hacia Azcapotzalco, Tlalpan y Tlalnepantla<sup>1</sup>. Esto es, el transporte cumplía con su función de trasladar al trabajador desde su domicilio hasta su lugar de labor y de regreso.

En 1940 los dueños de autobuses contaban con 2,502 vehículos mientras sólo había 500 tranvías.<sup>2</sup> Durante los siguientes 30 años se estableció una competencia entre los autobuses y los tranvías. Para 1945 el principal transporte público eran los camiones de pasajeros que por su flexibilidad de rutas tenían preferencia sobre los tranvías y que con el apoyo estatal se habían extendido hacia la periferia respondiendo a las necesidades de la gran expansión de la ciudad, resultado del acelerado proceso de industrialización principalmente hacia el norte y oriente de la ciudad donde hubo un incremento demográfico importante y se consolidaron los parques industriales de Consulado, Aragón, Tacuba y Gustavo A. Madero.

En la década de los cincuenta, el automóvil tomó importancia aunque sólo servía de transporte a la pequeña burguesía y a algunas clases medias. La repercusión directa de la expansión de este medio de transporte se manifestó en la saturación de vías disponibles y el aumento de tráfico y de tiempo para desplazarse. En este periodo la intervención del estado fue incrementada y se creó la empresa descentralizada Servicios de Transportes Eléctricos, (STE) introduciendo 20 Trolebuses a la red de tranvías, sin embargo, esta intervención no condujo a un crecimiento en la red de transporte

---

<sup>1</sup> Navarro, Bernardo, *Metro Metrópoli México*. IIEC. UNAM, UAM Xochimilco. México 1988

<sup>2</sup> Rodríguez López, Jesús *Transporte Obrero*. México, Seminario de Estudios Urbanos 1982

eléctrico sino que hubo una disminución y en cinco años de 534 unidades bajó a 494 (193 trolebuses y 306 tranvías) mientras que la demanda aumentó en un 70%, esta situación fue aprovechada por los autobuses que aumentaron sus unidades en un 72% pasando de 3694 unidades en 1950 a 6392 en 1960<sup>3</sup>.

Los años sesenta marcan la etapa metropolitana de la Ciudad de México, pues los municipios del Estado de México más próximos al Distrito Federal alcanzan la cifra de casi dos millones de habitantes, el Distrito Federal abarca el 96% del área urbana y el Estado de México el restante 4%.

Además, en esos años la capital concentra el 48% de la producción bruta total industrial del país y el 47% del empleo a nivel nacional lo que estimulaba la continua expansión del Área Metropolitana de la Ciudad de México (AMCM) debido a los movimientos campo-ciudad. El asentamiento de los nuevos ciudadanos se dió en la periferia, así el 45% de la población de la ciudad se encontraba en los sectores populares de los municipios invadidos por el AMCM y en la periferia de la capital, de 1960 a 1970, los municipios de la zona metropolitana pasaron de 300,000 habitantes a cerca de 2 000 000.<sup>4</sup>

Estas características del AMCM generaban cerca de ocho millones de viajes diarios en condiciones de vialidad deficiente con altos niveles de tráfico, un centro congestionado y con un sistema de transporte no consolidado como tal, basado en camiones.

---

<sup>3</sup> Rodríguez López, Jesús, *Op. Cit*

<sup>4</sup> Navarro, Bernardo, *Op. Cit*

Fue entonces, cuando comenzó la obra del Sistema de Transporte Colectivo Metro, no sólo como respuesta a las necesidades de la urbe, sino que aprovecha una serie de condiciones económicas y políticas dado que es cuando la Ciudad consolida su proceso de urbanización, no sólo por la concentración de actividades y de población, sino que, los sectores de servicios y comercio alcanzan más del 50% de las actividades de la ciudad. La ciudad aumento 6 veces su tamaño<sup>5</sup> por lo que se refleja en más necesidades que exigen más y diversos servicios

## **Orígenes del Sistema de Transporte Colectivo**

### **Metro**

A mediados de los años sesenta, las tendencias de los países centrales decían que las necesidades de traslado interno en las ciudades cambiaban como respuesta inmediata al crecimiento poblacional y su relación directa con la expansión de la mancha urbana<sup>6</sup>. La Ciudad de México rebasaba el margen de un millón de habitantes, después del cual se volvía indispensable un sistema de transporte como el actual Metro, para 1965 la ciudad tenía 6 millones 330 mil habitantes más un millón en los municipios conurbados del Estado de México.

Por supuesto la toma de decisiones no descansó únicamente en índices técnicos, se tuvieron que conjugar toda un serie de condiciones económicas,

---

<sup>5</sup> Gutierrez de MacGregor, Ma. Teresa, et al. *Algunos Problemas del Transporte en La Ciudad de México*, IG, Serie Varia T. 1, Núm. 7, México 1983

<sup>6</sup> Navarro, Bernardo, *Op. Cit*

financieras y políticas. El proceso de metropolización que vivió la ciudad en los años sesenta, obligó a una nueva funcionalidad del espacio productivo especialmente en lo que se refiere a la reproducción de la fuerza de trabajo.<sup>7</sup> En lo que se refiere al sector de transporte, el Departamento del Distrito Federal (DDF) tuvo como prioridad resolver los problemas de pérdida de tiempo en transporte causados por los altos niveles de congestionamiento y deficiencia en los sistemas de transporte.

Además de las obligaciones de política y administración del gobierno existe otro factor para analizar: los intereses de la industria de la construcción ligados íntimamente a la obra pública. A los constructores les interesa sobremanera garantizar la obra y en la medida de lo posible aminorar los efectos de las reducciones en el presupuesto de obra pública que ocurren en cada administración.

De esta manera Ingenieros Civiles Asociados (ICA) la empresa más grande de la construcción, desarrolló la propuesta para el gobierno capitalino de la construcción de un tren metropolitano, lo cual fortaleció la tendencia de la creación de grandes obras para crear una visión monumental de la ciudad y respondió a las exigencias de opinión pública de solucionar el problema del transporte.

Las referencias directas que marcan antecedentes para la construcción del metro las tiene ICA, que desde 1958 comienza con estudios sobre

---

<sup>7</sup> Rodríguez López, Jesús, *Op. Cit.*

transporte de pasajeros recopilando la experiencia de 33 países en materia de transportación masiva tipo metro.

ICA tenía ya experiencia en construcción vial y junto con los estudios realizados sobre sistemas de transporte masivo, desarrolló un diagnóstico de transporte y sus posibles soluciones para la Ciudad de México, y enumeró las características del transporte capitalino de la siguiente manera:<sup>8</sup>

1. Una demanda excesiva, consecuencia de la falta de zonificación.
2. La operación de numerosas líneas de autobuses y transportes eléctricos sin ninguna coordinación.
3. La escasa planeación que provocaba que más del 75 por ciento de las líneas llegaran al primer cuadro de la ciudad, ocasionando serios congestionamientos.
4. La falta de terminales adecuadas para los servicios de transporte urbano, suburbano y foráneo.
5. Los equipos existentes anticuados o excesivamente usados, de operación lenta, deficiente e incómoda.
6. La falta de continuidad de algunas avenidas y calles importantes.
7. La velocidad de los autobuses y trolebuses en el centro de la ciudad era menor incluso a la de un persona caminando.
8. La inversión de cuatro millones de horas hombre por día en transporte.
9. La ubicación de muchas terminales de transporte foráneo en el centro de la ciudad.

---

<sup>8</sup> STC-Metro. *Memoria del Metro de la Ciudad de México*. México: DDF. 1971.



Con estas consideraciones se concluyó por parte de la empresa ICA que la alternativa para el transporte masivo no podía ser superficial y se optó por la creación del tren metropolitano subterráneo.

Entonces las discusiones técnicas se centraron en la composición del suelo y la discusión financiera se basó en la capacidad de pago de los usuarios potenciales.

Se abordaron cuatro aspectos centrales para la construcción del metro: El hundimiento general del valle de México; la factibilidad económica y financiera; el análisis de las líneas y el volumen de vehículos y el desplazamiento de los pasajeros.<sup>9</sup>

Sobre los aspectos edafológicos ICA contrapuso elevados estudios de ingeniería y la posibilidad tecnológica para la construcción subterránea requerida, en cuanto a los impedimentos financieros se presentó un paquete financiero ya aprobado con crédito de la banca y del gobierno francés.

Cabe destacar que la discusión sobre otros aspectos fue inexistente o presentó muy poca atención, no hay antecedentes sobre estudios de origen destino, sobre la captación de pasajeros en cada línea propuesta, el comportamiento de cada viaje o sobre la complementariedad con otros medios de transporte.

---

<sup>9</sup> *Ibidem*

Una vez aprobado el proyecto por el DDF la siguiente etapa consistió en adecuar el proyecto con las necesidades antes mencionadas de revitalizar el espacio productivo, y se plantearon los siguientes principios:<sup>10</sup>

1. Corresponder con las corrientes establecidas de mayores volúmenes de pasajeros y cubrir las zonas de mayor densidad demográfica.
2. Dar servicio a las zonas más congestionadas, eliminando en gran parte los transportes de superficie.
3. Abarcar los centros de actividades principales de la metrópoli.
4. Ahorro de tiempo por medio de líneas lo más rectas posibles e interconexiones múltiples.
5. Preservación del centro histórico de la ciudad.
6. El trazo de las líneas no podía perjudicar o anular vías de transportación existentes.
7. Evitar el ingreso de los autobuses suburbanos y foráneos al centro de la capital.
8. Eliminar las líneas de tranvías que penetraban al centro, destinando las unidades de estas rutas a reforzar el servicio en otras áreas.
9. Irrigar al máximo la zona central con la red de trenes rápidos, de manera que la mayor parte de público de dicha zona tuviera acceso a un estación del metro con un corto recorrido a pie.

---

<sup>10</sup> *Ibidem*

o

Hubo dos propuestas para la realización del proyecto; la primera trazaba dos líneas en cruz que se unían en algún lugar del centro y desembocaban en cuatro ramales (norte, sur, oriente y poniente) sin embargo, esta propuesta no se llevo a cabo. La segunda opción se le denominó, "solución anillo" y presentaba tres líneas interconectadas formando un círculo alrededor del centro y que incorporaban líneas de acceso desde la periferia en seis direcciones.<sup>11</sup>

Finalmente, ésta última fue la propuesta que se aprobó y con la que se inició la construcción del metro con las líneas 1, 2 y 3 y las extensiones hacia el sur de la línea 2 y hacia el oriente de la línea 1.

A partir de entonces los cambios espaciales que ha sufrido la Ciudad de México han tenido que ver de una u otra manera con la Red de Transporte Colectivo Metro.

## **Construcción de la Red**

**1**

Una vez que se dió luz verde a la construcción del metro, la red ha ido creciendo paulatinamente y consolidándose como la estructura principal en materia de transporte urbano. El metro que en un principio era sólo un proyecto, al paso del tiempo, ha logrado funcionar como la columna vertebral del transporte en la ciudad, articulando otras rutas y medios de transporte.

---

<sup>11</sup> Navarro, Bernardo, *Op. Cit*

El trazo de las líneas lo determinan:<sup>12</sup>

- las características demográficas de los puntos de unión.
- las condiciones de subsuelo,
- la infraestructura subterránea de servicios,
- los monumentos históricos y
- los restos arqueológicos.

Hasta el momento se han terminado seis etapas de construcción, que son las siguientes:



Fotografía 1.1. Excavación del Metro en el Zócalo<sup>13</sup>

---

<sup>12</sup> STCM, Plan Maestro 1996.

<sup>13</sup> Foto: STCM.

o

## **Primera Etapa**

Las obras empezaron el 19 de junio de 1967, bajo la responsabilidad de varios grupos multidisciplinarios con asesoría de técnicos franceses.

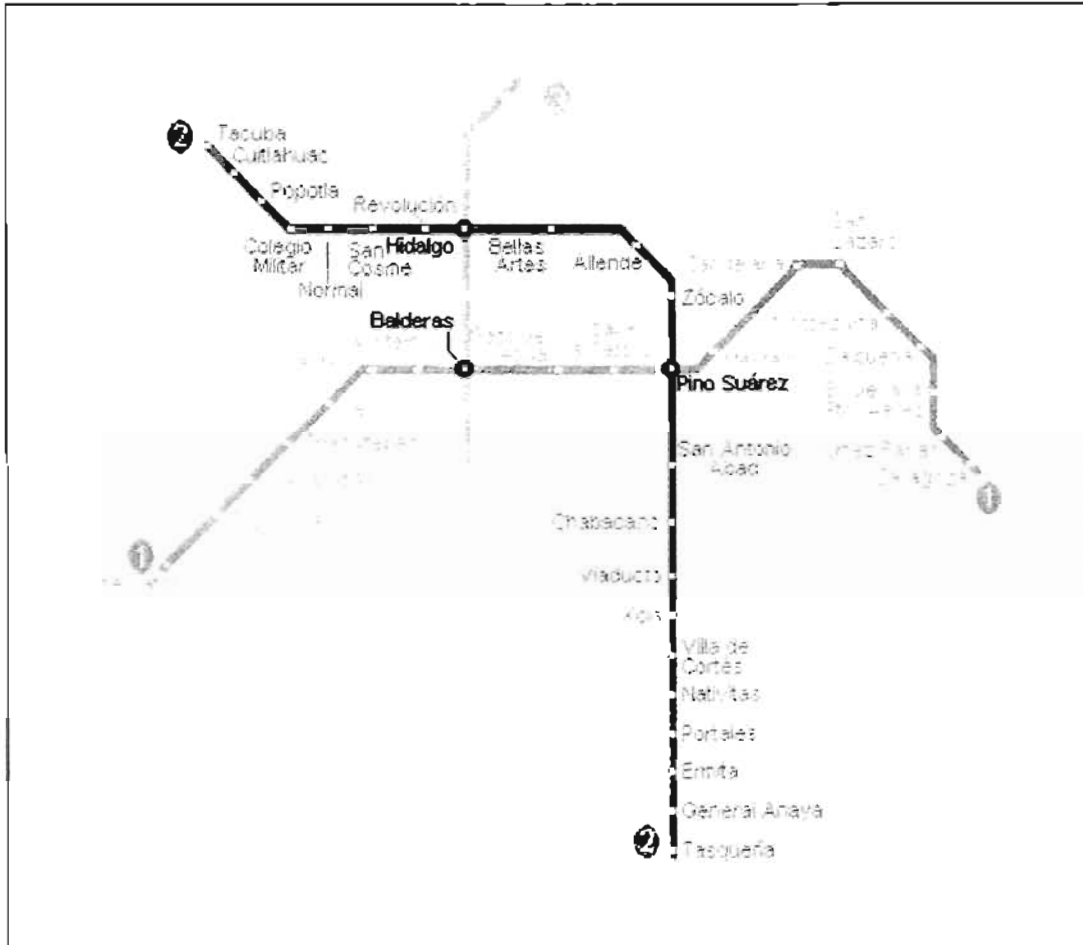
Dos años después, el 4 de Septiembre de 1969 se inauguró el primer tramo de 11.5 Km. Y 16 estaciones de la línea 1 entre Zaragoza y Chapultepec. Dos años más tarde se inauguraron las líneas 2 y 3. La línea 2 se terminó en dos partes, la primera parte es superficial de Pino Suárez a Taxqueña aprovechando la infraestructura existente del tren a Xochimilco, y la segunda parte, de Pino Suárez a Tacuba fue subterránea. La línea 3 corría entonces de Tlaltelolco a Hospital General.<sup>14</sup> Con esto se lograba hacer un anillo en el centro de la ciudad, permitiendo descongestionar el tránsito de vehículos de transporte masivo y se permite el acceso a diversos lugares comerciales, culturales, políticos, administrativos y culturales. Ya para finalizar esta etapa la línea 1 se extendió al poniente de Chapultepec a Tacubaya y de Tacubaya a Observatorio.

Esta primera etapa fue terminada el 10 de junio de 1972, la longitud total de esta red fue de 42.4Km con 48 estaciones.

A partir de entonces el STC ha estado en constante expansión llegando en ocasiones a un ritmo de crecimiento de un kilómetro por mes, esto sólo ha sido alcanzado por el metro de Seúl, en Corea del Sur.

---

<sup>14</sup> STC-Metro, [www.metro.df.gob.mx/stcmetro/construccion.htm](http://www.metro.df.gob.mx/stcmetro/construccion.htm)



Mapa 1.1. Etapa 1

## Segunda Etapa

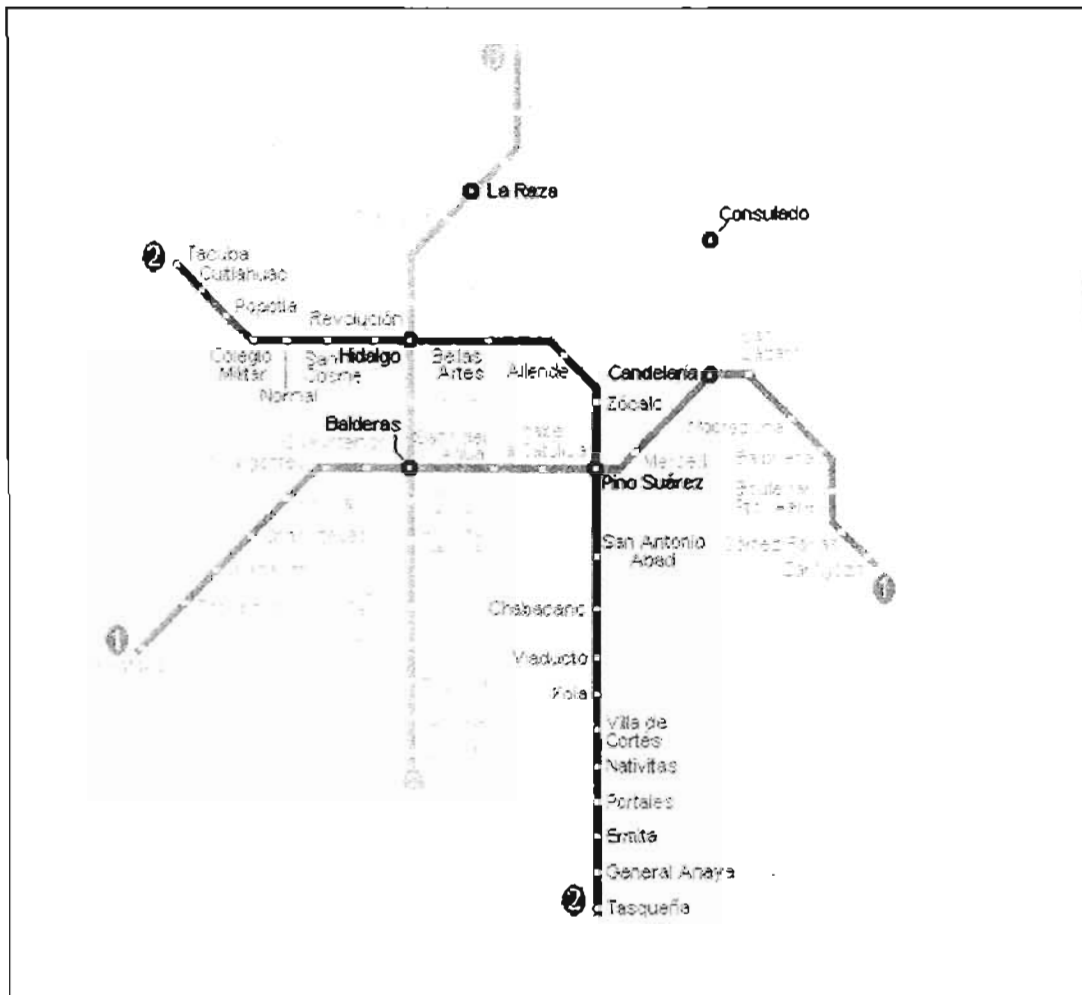
La segunda etapa se inicia en 1978 con la creación la Comisión Técnica Ejecutiva del Metro (COTEME), que se convirtió en un órgano desconcentrado denominado Comisión de Vialidad y Transporte Urbano del Distrito Federal (COVITUR), oficina responsable de proyectar, programar, controlar y supervisar las obras de expansión del sistema, así como de adquirir y entregar los equipos de construcción y funcionamiento. La COVITUR quedó a cargo de la planeación de todos los sistemas de transporte de la ciudad para lo que creó el Plan Rector de Vialidad y Transporte del Distrito Federal y más tarde en 1980, el primer Plan Maestro del Metro.

En esta etapa, se prolongó la línea 3 hacia el norte de Tlatelolco a La Raza y de La Raza a Indios Verdes, hacia el sur de Hospital General a Zapata.

Basándose en el Plan Maestro se construyeron las líneas 4 y 5. La línea 4 se construyó en su primer tramo de Martín Carrera a Santa Anita, la construcción fue a modo de viaducto elevado a 7.5 metros de altura y el costo fue mucho menor al de líneas subterráneas, consta de 10 estaciones de las cuales 8 son elevadas y 2 son superficiales.

La línea 5 se construyó en tres tramos, el primero de Pantitlán a Consulado, el segundo de Consulado a La Raza y el tercero de La Raza a Politécnico.

Esta etapa se termino en diciembre de 1982 y el STCM alcanzó una longitud de 79.5Km (casi el doble que en la primera etapa) con 80 estaciones.



Mapa 1.2. Segunda Etapa

1



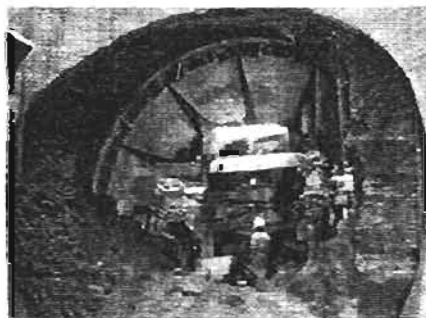
## Tercera Etapa

Se prolongó la línea 1 de Zaragoza a Pantitlán, la línea 2 de Tacuba a Cuatro Caminos y la 3 de Zapata a Universidad, además se construyeron las líneas 6 y 7.

La línea 6 de El Rosario a Instituto del Petróleo, sólo con 7 estaciones, la mayor parte de la línea es subterránea a poca profundidad y tiene una parte superficial.

La línea 7 corre al pie de la Sierra de las Cruces, que cierra al poniente el Valle de México, está completamente fuera de la zona lacustre y los puntos que une están a mayor altitud por lo que se decidió construirla en un túnel profundo, se entregó en tres tramos: de Tacuba a Auditorio, de Auditorio a Tacubaya y de Tacubaya a Barranca del Muerto.

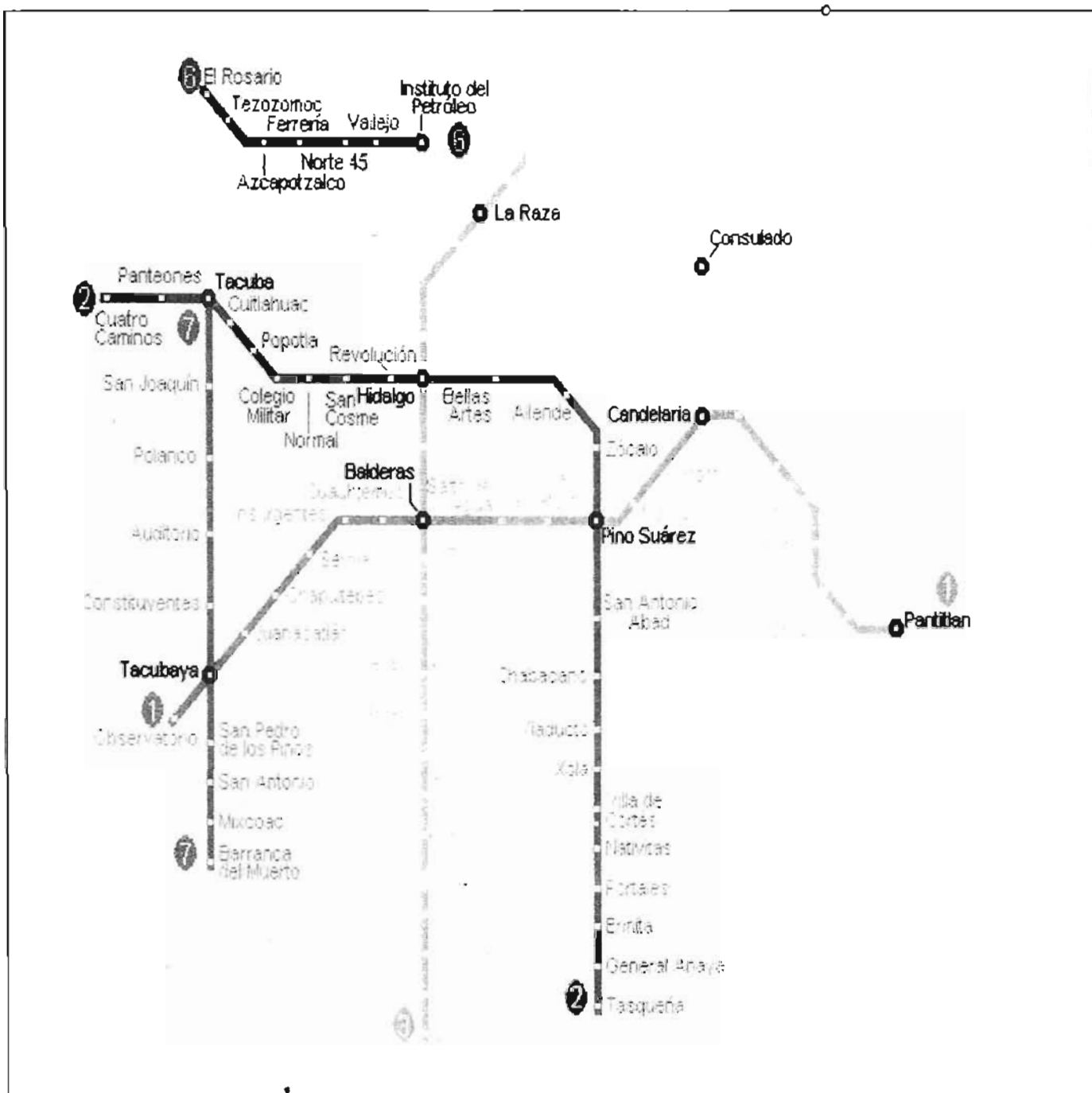
En esta etapa se incremento la red 35.2 kilómetros y se aumentó a 105 estaciones.



Fotografía 1.2 Excavación Línea 7<sup>15</sup>

---

<sup>15</sup> Foto STCM

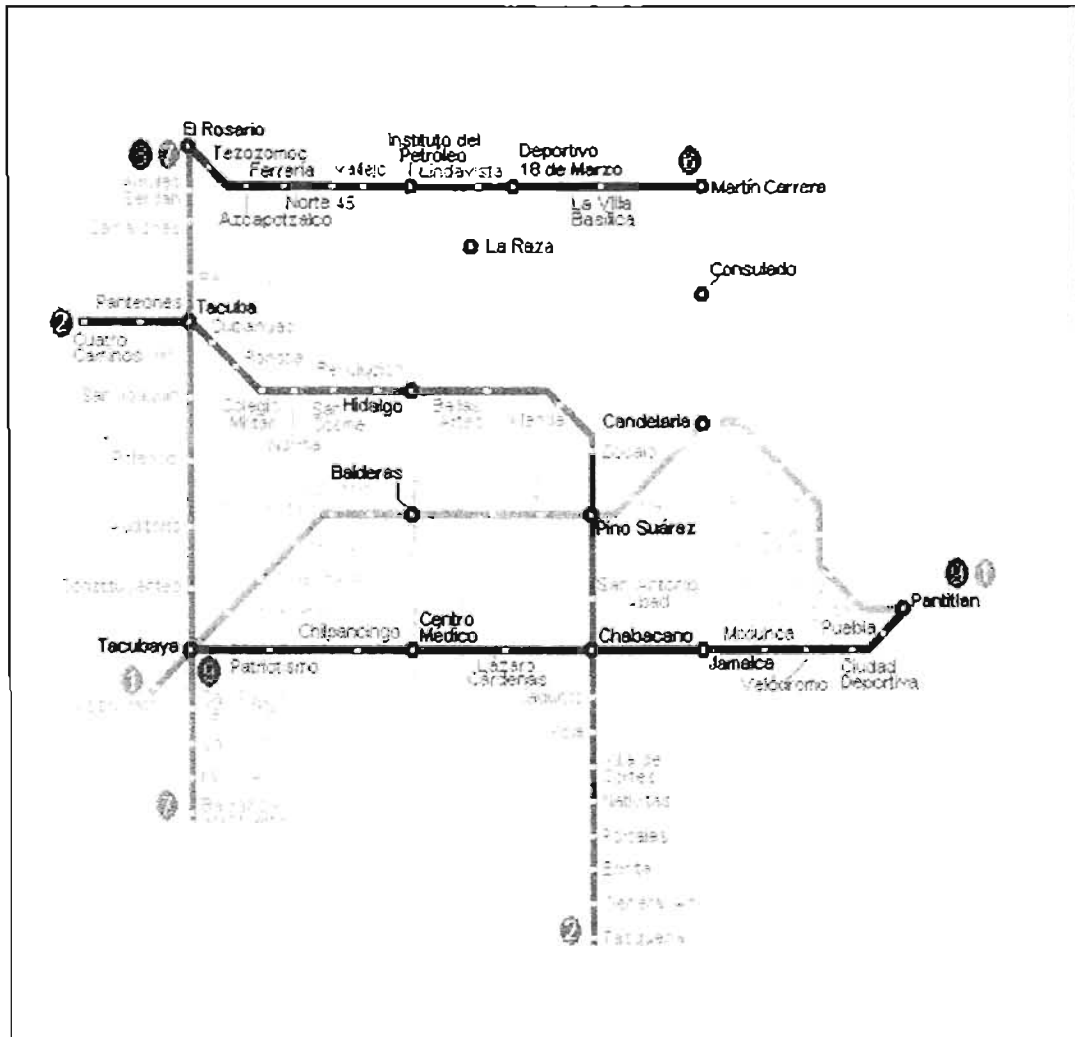


Mapa 1.3. Tercera etapa.

## Cuarta Etapa

Esta etapa aportó 25.7Km. y 20 estaciones. Se construyó la Línea 9 que corre de Pantitlán a Tacubaya, de modo paralelo al sur de la línea 1, la construcción de la línea es subterránea y elevada y básicamente su función es descongestionar la línea 1.

La línea 6 se extendió de Instituto del Petróleo a Martín Carrera y la línea 7 de Tacuba a El Rosario.



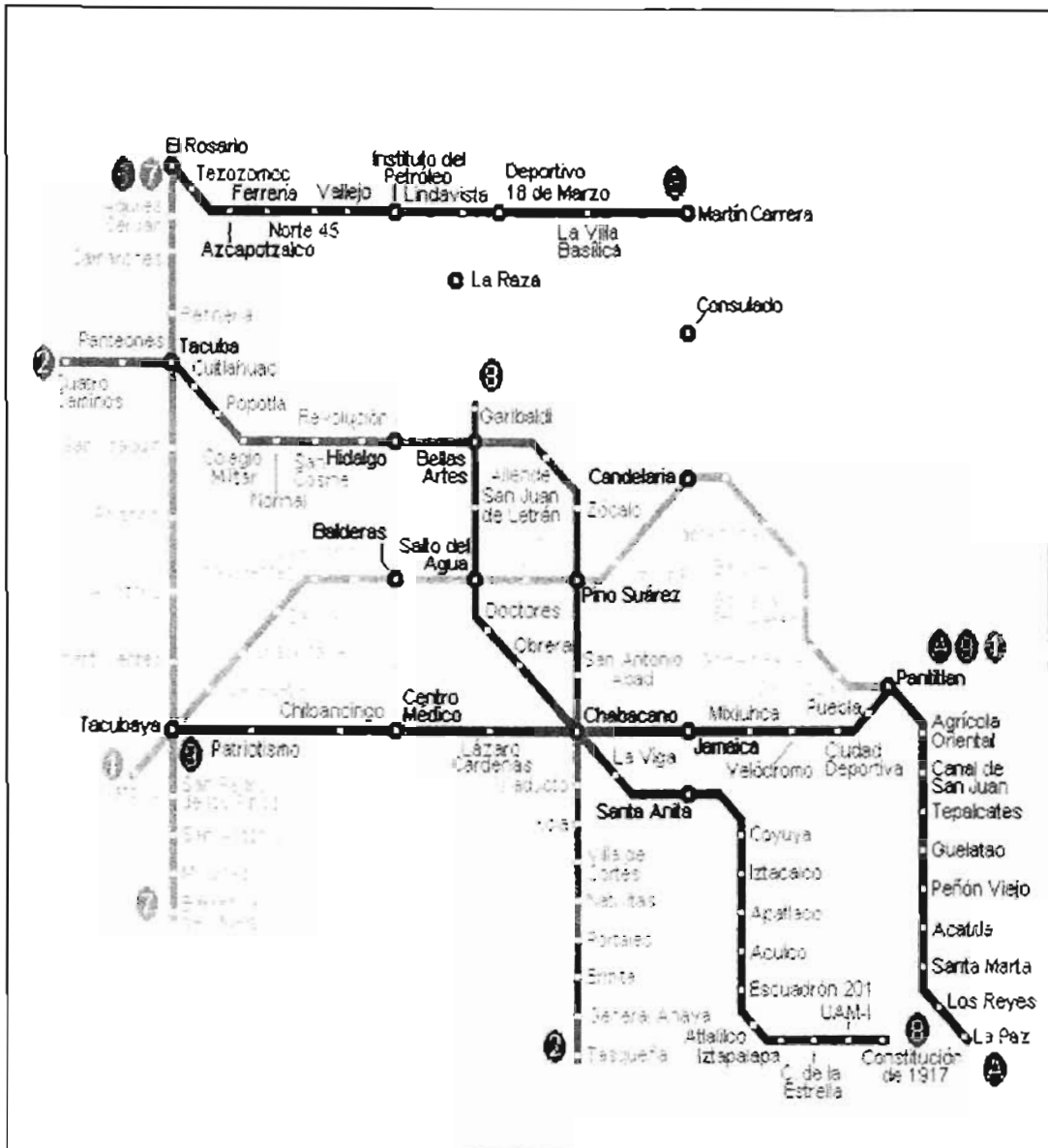
Mapa 1.4. Cuarta etapa

## Quinta Etapa.

Esta etapa marcó un cambio en la construcción y extensión de la red del metro, se construyó la línea A del metro que es la primera incursión de la red al Estado de México y se decidió hacerla de modo superficial y con ruedas de ferrocarril en lugar de neumáticos. La línea A tiene 10 estaciones y 17 kilómetros de longitud desde La Paz hasta Pantitlán, siendo esta estación la única correspondencia y unión con el resto de la red, otra característica de esta línea es que para transbordar a ella es necesario pagar otro boleto, lo que de algún modo delimita otra zona tarifaria.

El trazo de la línea 8 fue modificado, originalmente esta línea cruzaba al Centro Histórico por el Zócalo pero se podía poner en riesgo la estructura de algunos edificios coloniales además de los posibles daños a la ciudad prehispánica oculta, por lo que su construcción rodea al centro histórico. La línea 8 corre en su tramo inicial de Garibaldi a Constitución de 1917, es una línea subterránea y superficial.

Al finalizar la quinta etapa de construcción del Metro, se había incrementado la red en 37.1Km, añadiendo 2 nuevas líneas y 29 estaciones. Es decir al finalizar 1994 la red del STCM contaba ya con 178.1 kilómetros de longitud, 154 estaciones y 10 líneas.

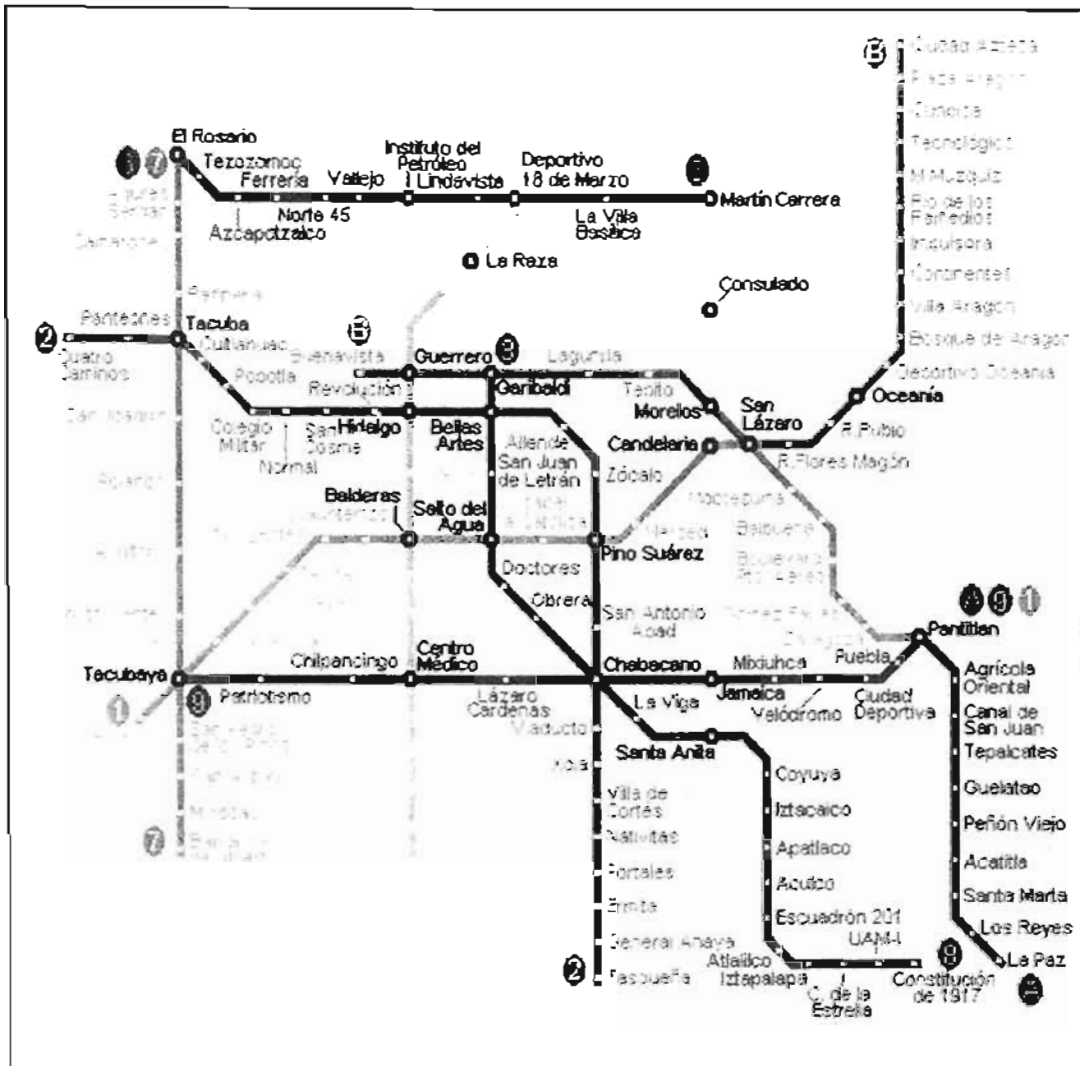


Mapa 1.5. Quinta etapa.

## **Sexta Etapa.**

Para la elaboración del proyecto de la sexta etapa COVITUR se transforma en la Dirección General de Construcción de Obras del Sistema de Transporte Colectivo dependiente de la Secretaría de Obras y Servicios del DDF. Esta etapa consiste sólo en la construcción de la línea B, que conecta al centro de la ciudad con el Estado de México de Buenavista a Ciudad Azteca, es la línea de mayor penetración al Estado con 10.2 Km. y 8 estaciones en los municipios de Nezahualcóyotl y Ecatepec.

La longitud total de la línea es de 23.7Km y 21 estaciones, fue proyectada para transportar 600 mil usuarios por día y su construcción va ligada a otras obras de vialidad como 16 puentes vehiculares y 3 paraderos de autobuses, así como áreas verdes.



Mapa 1.6. Sexta etapa

Cabe destacar que no todas las líneas han sido concluidas, de las once líneas existentes sólo cuatro (1, 2, 3 y A) han sido terminadas conforme al proyecto original.

En la siguiente tabla se muestra por orden cronológico cada uno de los tramos de construcción de la red.

SECCIÓN	LÍNEA	# DE ESTACIONES	FECHA DE INAUGURACIÓN	LONGITUD (KM)	ETAPA
Zaragoza - Chapultepec	1	16	05-Sep.-69	12,66	1ª Etapa
Chapultepec - Juanacatlán	1	1	11-Abr.-70	1,046	
Taxqueña - Pino Suárez	2	11	01-Ago.-70	11,321	
Pino Suárez - Tacuba	2	11	14-Sep.-70	8,101	
Juanacatlán - Tacubaya	1	1	20-Nov.-70	1,14	
Tlatelolco - Hoepital General	3	7	20-Nov.-70	5,441	
Tacubaya - Observatorio	1	1	10-Jun.-72	1,705	2ª Etapa
Tlatelolco - La Raza	3	1	25-Ago.-78	1,389	
La Raza - Indios Verdes	3	3	01-Dic.-79	4,901	
Hospital General - Centro Médico	3	1	07-Jun.-80	0,823	
Centro Médico - Zapata	3	4	25-Ago.-80	4,504	
Martín Carrera - Candelaria	4	7	29-Ago.-81	7,499	
Consulado - Pantitlán	5	7	19-Dic.-81	9,154	
Candelaria - Santa Anita	4	3	25-May.-82	3,248	
La Raza - Consulado	5	3	01-Jul.-82	3,088	3ª Etapa
La Raza - Politécnico	5	3	30-Ago.-82	3,433	
Zapata - Universidad	3	5	30-Ago.-83	6,551	
El Rosario - I. del Petróleo	6	7	21-Dic.-83	9,264	
Zaragoza - Pantitlán	1	1	22-Ago.-84	2,227	
Tacuba - Cuatro Caminos	2	2	22-Ago.-84	4,009	
Tacuba - Auditorio	7	4	20-Dic.-84	5,424	4ª Etapa
Auditorio - Tacubaya	7	2	23-Ago.-85	2,73	
Tacubaya - Barrabca del Muerto	7	4	19-Dic.-85	5,04	
I. del Petróleo - Martín Carrera	6	4	08-Jul.-86	4,683	
Pantitlán - Centro Médico	9	9	26-Ago.-87	11,5	5ª Etapa
Centro Médico - Tacubaya	9	3	29-Ago.-88	3,8	
Tacuba - El Rosario	7	4	20-Nov.-88	5,7	6ª Etapa
Pantitlán - La Paz	A	10	12-Ago.-91	17	
Constitución de 1917 - Garibaldi	8	19	20-Jul.-94	20,046	6ª Etapa
Buenavista - Villa de Aragón	B	13	15-Dic.-99	13,5	
Villa de Aragón - Ciudad Azteca	B	8	30-Nov.-00	10,2	
<b>TOTALES</b>	11 Líneas	175		201,383	

Gráfica 1.1. Construcción de la Red del Metro por tramos

<sup>16</sup> Compilación de Marco A. Monroy F.



De esta forma el STCM, se ha ido desarrollando convirtiéndose en uno de los sistemas de metro más extensos del mundo, y sirviendo como la columna articuladora del transporte en la ciudad de México.

## **CAPITULO II**

### **Metodología y Planeación de la Red del Sistema de Transporte Colectivo Metro.**

Este capítulo está basado en su mayoría en la metodología que marca el Plan Maestro del Metro y Trenes Ligeros del Área Metropolitana de la Ciudad de México en su última versión (1996).

Se mencionan los distintos pasos que se siguen para obtener la información necesaria para elaborar la planeación y desarrollo de la red. En el capítulo III se mencionan algunos resultados de dicha metodología.

### **El Problema del Transporte Masivo. La Importancia del Metro**

El área metropolitana de la Ciudad de México es uno de los desarrollos urbanos más extensos del mundo ya que tiene una longitud extrema Norte-Sur de 53 Km. (Tepotzotlán – Topilejo) y de 45 Km. en sentido este oeste (Chalco – Chimapa), lo que hace que la distancia promedio de recorridos sea de 15 a 17 Km. con tendencia creciente ya que el continuo urbano sigue en expansión para satisfacer las demandas del crecimiento demográfico.

El transporte masivo en la ciudad de México ha constituido un reto para la Ciudad. En 1942 había en el Distrito Federal 1,800,000 habitantes en una superficie urbana de 99 Km<sup>2</sup>. y circulaban 50 mil vehículos. En la actualidad lo habitamos cerca de 20 millones de habitantes en una mancha urbana de 1500 Km<sup>2</sup>.

Ante esta situación y la evidente insuficiencia y deficiencia de transporte público de superficie, una parte de habitantes han optado por el uso del automóvil como modo de traslado, lo que registra un incremento constante del parque vehicular con la respectiva congestión y saturación de la red vial primaria y su repercusión en los altos índices de contaminación. A pesar de las inversiones y mejoras de la infraestructura vial, ésta se encuentra en permanente rezago respecto a los requerimientos que le impone el acelerado desarrollo vehicular y urbano.

Para corregir lo anterior los sistemas de alta y media capacidad, como el Metro, adquieren vital importancia, al conjugar traslados masivos rápidos y grandes distancias, con beneficio para los usuarios del área metropolitana.

Como es del conocimiento general, el Metro no resuelve por sí mismo el transporte masivo de la Metrópoli; sin embargo, es el eje sobre el cual se debe reordenar los demás sistemas y lograr una coordinación eficiente y suficiente de los modos de superficie que de cobertura al Área Metropolitana

o

La problemática de ofrecer un sistema de transporte masivo eficiente, seguro y rápido es compleja por lo que el metro se ha convertido en una columna vertebral de la estructura urbana de la cual se articulan otros sistemas de transporte como las rutas de microbuses, rutas de transporte público (RTP) y el sistema de Tren Ligero que actualmente sólo cuenta con una línea.

Además el STCM ofrece ventajas en materia de medio ambiente ya que al utilizar electricidad, no emite gases y es silencioso.

Las necesidades de transporte menos contaminante de la ciudad son crecientes pero se requiere un estudio minucioso para planear como se debe desarrollar el sistema a partir de los requerimientos de los usuarios, determinando con exactitud las rutas de traslado, es decir, de dónde vienen, dónde están y hacia dónde van.

## **Desarrollo y Planificación del Metro**

En el primer capítulo se explica de modo cronológico la problemática en materia de transporte que ha tenido la ciudad, llegando a la conclusión de que construir un sistema de tren urbano solucionaba muchas de esas necesidades. Sin embargo la construcción de dicho sistema no fue tarea fácil, la planeación y estudio de las diversas variables es un proceso largo y continuo por lo que se actualiza constantemente.

La complejidad en el desarrollo de el Sistema de Transporte Colectivo Metro radica no sólo en los términos de ingeniería y construcción de la red, sino también en la metodología que se utiliza en los procesos de planeación, desde estudios de carácter geográfico y estadístico con los cuales se determinan los recorridos y trayectos de la red, la elaboración de modelos de transporte, hasta estudios de legislación y de factores económicos que hacen posible la construcción del sistema.

La metodología empleada para la planeación del Metro, es un proceso de actividades secuenciales en constante retroalimentación. Dicha metodología se plantea desde el Primer Plan Maestro en 1980, sin embargo no se habían realizado todos los estudios necesarios. Posteriormente se actualizó la información y se presentó la segunda versión del Plan Maestro en 1985. Con este Plan se trabajó durante casi diez años y nuevamente ante la necesidad de actualizar la información y afirmar los proyectos a mediano y largo plazo el Departamento del Distrito Federal obtuvo en 1996 el Plan Maestro del Metro y Trenes Ligeros, ésta es la más reciente actualización y es la que actualmente marca las acciones y opciones a seguir.

Para poder entender el crecimiento y desarrollo del STCM en la Ciudad de México necesitamos conocer la cómo se ha planeado la red y los resultados de algunos estudios que se han realizado.

## **1.- Recopilación de Información**

Se refiere a la información documental y de campo correspondiente al área de estudio en materia de transporte, vialidad, desarrollo urbano, ecología e impacto ambiental, infraestructura urbana, economía y desarrollo social en los siguientes rubros:

- Políticas gubernamentales
- Servicios Municipales y planes de desarrollo
- Legislación y reglamentación
- Opiniones institucionales y opinión pública
- Características de la mancha urbana
- Inventarios de las redes vial y de transporte
- Estudios complementarios para obtener y calibrar los modelos de transporte, que consisten en aforos de transporte público de superficie, aforos vehiculares, flujos de estaciones de correspondencia y polígonos de carga de las líneas a proyectar así como parámetros operativos.
- Vuelos fotogramétricos actualizados de las áreas de estudio.

## **2.- Área de Estudio y Zona de Cobertura del Metro**

Con la información recopilada se define el área de estudio y la zona de cobertura, en función de los límites de expansión fijados por los planes de desarrollo urbano tanto municipales como delegacionales y por las tendencias

de crecimiento de la manchas urbana del Área Metropolitana de la Ciudad de México (AMCM).

Paralelamente se hace un análisis cuantitativo de la demanda de transporte, (para el plan maestro de 1996 se utiliza la encuesta origen-destino que levantó el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática INEGI en 1994) donde se obtiene información sobre la movilidad del AMCM en cuanto a:

Magnitud de la generación y atracción de viajes.- Se observan las zonas desde las cuales y hacia las cuales se trasladan los ciudadanos y la cantidad de desplazamientos por zona. (¿A dónde viaja la gente?).

Distribución modal.- Es toda la información que se refiere a los tipos de transporte que se utilizan para ir de un lugar a otro (¿Cómo viaja la gente?).

Horas y periodos de máxima demanda.- Se determina en que horario hay más cantidad de viajeros y que puede representar conflictos de saturación. (¿A qué hora viaja la gente?).

Características generales de los viajes.- motivo, frecuencia, <sup>f</sup> duración y densidad. (¿Por qué viaja la gente?).

### 3.- Diagnóstico

Mediante un análisis urbano, demográfico y económico del momento se atienden varios aspectos:

*Marco urbano:* Crecimiento de la mancha urbana, estructura vial, barreras físicas naturales y urbanas, uso del suelo, centros subcentros y corredores urbanos, áreas de patrimonio histórico, redes de servicio, configuración geológica y topografía.

*Marco demográfico:* Crecimiento histórico de la población por delegación y municipio y su conformación con base en los censos de población y vivienda. (El capítulo III se ha dedicado a los marcos urbano y demográfico)

*Movilidad:* Se identifica la oferta y demanda de transporte tanto público como privado.

Con todo lo anterior se alimentó la batería de los modelos de transporte, es decir, con los datos obtenidos se hicieron proyecciones con el fin de predecir como se comportarían los viajes intraurbanos en un tiempo determinado, con estos modelos se facilita la planeación del Metro y se aportan elementos para definir los objetivos particulares del sistema.



## 4.- Pronósticos

Se definen las etapas de desarrollo a corto mediano y largo plazo con base en un plan maestro, el cual es modificado y retroalimentado periódicamente según se alcancen objetivos, actualmente rige el Plan Maestro de 1996 el cual marca las etapas de corto mediano y largo plazo hacia el 2000, 2006 y 2020 respectivamente. Se consideran los aspectos normativos vigentes definidos en lo programas demográficos y de desarrollo urbano dentro de los ámbitos que forman el área de estudio.

Se procede a recabar información de organismos públicos e instituciones privadas en los siguientes aspectos:

- Tendencias de crecimiento y conformación demográficas.
- Tendencias de la urbanización y los cambios en los usos de suelo.
- Tendencias de crecimiento vehicular.
- Estrategias y políticas de viabilidad y transporte.

Una vez identificados los corredores factibles para los pronósticos de movilidad, se elabora la distribución de los viajes sobre el horizonte más lejano, en el caso actual se identifica la pre-red 2020.

Los corredores factibles son las zonas no atendidas por la red, que tienen alta demanda de viajes y que de alguna manera se atienden a la necesidad de transporte urbano.

## **5.-Modelos de Transporte**

Una de las etapas de mayor trascendencia en el proceso del análisis cuantitativo, es la modelación aplicada en la planeación, que se basa en una representación matemática de la movilidad de los habitantes del AMCM, respecto a la generación y atracción de viajes, distribución en función de satisfactores socioeconómicos y rutas que toman para llegar a sus destinos. Se toman en cuenta tres periodos de máxima demanda: matutino, medio día y vespertino.

La batería del modelo elaborado quedó constituida por:

- **Modelo de generación de viajes.-** Permite cuantificar el número de viajes generados por cada una de las zonas en que se dividió la ciudad.
- **Modelo de atracción de viajes.-** Sirve para identificar las áreas de atracción generadas por cada una de los distritos del AMCM.
- **Modelo de distribución de viajes.-** Se genera una matriz origen destino de viajes del AMCM

- 
- Modelo de distribución modal.- Establece la distribución de los viajes para cada uno de los diversos modos de transporte y fue fusionado con los modelos de generación y atracción de viajes.
- Modelo de asignación de viajes.- Simula la movilidad de la población entre las diferentes zonas del AMCM y una vez calibrado sirve como base para proyectar los escenarios solicitados.

Los insumos básicos con los que se alimenta al modelo son:

- Oferta y demanda de transporte público.
- Situación urbana del momento y futura.
- Población y características socioeconómicas de la misma.
- Parámetros operativos del transporte público y privado.
- Red esquemática de la vialidad y del transporte del AMCM.

Se considera conveniente llevar a cabo encuestas con los usuarios de diversos modos de transporte y encuestas en centros generadores y de atracción de viajes.

En la primera fase de la modelación se procede a diagnosticar la situación de la movilidad haciendo ajustes mediante los parámetros operativos, hasta que los resultados obtenidos reflejen la realidad detectada, es decir, a los resultados de los modelos, se agregan los datos necesarios de función de la red para conocer cuales son los requerimientos necesarios para satisfacer la demanda.

## **6.- Identificación de Corredores**

En esta etapa se identifican los corredores susceptibles de aceptar líneas del metro, en función de las características físicas de los corredores y los resultados del anteproyecto, compatibles con el trazo y el perfil de las líneas, del material rodante propuesto, las corrientes de viajes, la estructura urbana y de transporte, los polos de atracción de viajes y el área de cobertura.

El proyecto de una línea tiene que cumplir con ciertos requisitos de carácter físico y de ingeniería, se tienen que hacer análisis edafológicos, de impacto urbano, de conexión con la red actual y otros con el fin de saber si es posible la construcción de la red y con que tipo de rodadura (neumática o férrea) y tipo de construcción (subterránea, de cajón, de superficie o elevado).

Los proyectos de red se codifican para determinar los atributos y características operativas de cada línea en cuanto a: demanda, captaciones, polígonos de carga y transferencias.

## **7.- Evaluación Oferta - Demanda**

Una vez establecidos los corredores detectados, se discriminan aquellos que por demanda no justifican su implantación, con lo que se procede a ligar o agrupar algunos de ellos. Aquellos corredores que no cumplan cierto nivel de demanda, o que puedan ser atendidos por otro medio de transporte y ligarlos hacia otra línea son descartados

## **8.- Generación de Configuraciones**

Se plantean diversos esquemas de redes del sistema, analizando cuantitativamente, mediante el modelo de asignación, la factibilidad de cada uno, se toman en cuenta aspectos de cobertura, características de servicio y principalmente, la opinión y perfil del usuario potencial, a fin de optimizar la captación del Metro en el AMCM.

Una vez definidas las alternativas de configuración de las redes, se aplica el Modelo de Asignación de Viajes y se obtienen los indicadores que permiten realizar evaluaciones como: el comportamiento oferta-demanda, la relación pasajero-kilómetro de línea-sustitución de modos, parque vehicular desplazado y consumo de energéticos y contaminantes, entre otros.

Lo anterior se lleva a cabo creando un modelo con los datos hipotéticos de cómo funcionaría la red una vez terminadas las líneas proyectadas, y con esto se pueden prever nuevas situaciones y necesidades.

## **9.- Evaluación Costo Beneficio**

La inversión que se requiere para la planeación de un sistema de transporte necesita plena justificación a través de los beneficios logrados, inversamente a los costos que representa para sus habitantes en materia de energéticos, contaminación, pérdida de horas hombre, etc.

La evaluación de opciones y la jerarquización de las líneas que integran las configuraciones en los horizontes a corto, mediano y largo plazo se efectúa mediante los resultados obtenidos en encuestas selectivas donde se da preferencia a los atributos que reflejan los beneficios más grandes.

De acuerdo con los resultados del modelo de evaluación y la jerarquización de líneas, se integran opciones de implantación por etapas para el Metro. Los atributos mencionados anteriormente son los siguientes:

- Captación global y específica por línea.
- Descongestionamiento de rutas de transporte.
- Congruencia con los programas de desarrollo urbano y ecología.
- Población beneficiada.
- Ahorro en horas hombre.
- Costo del viaje por kilómetro construido.
- Impacto social y económico.

## **10.- Definición del Plan Maestro**

Se definen las redes del sistema en cada uno de los horizontes de acuerdo a las alternativas que satisfacen mejor la demanda estimada; también se define la estructura para cada tramo de línea acorde al ámbito urbano y las condiciones del suelo. En el caso del último plan maestro también se incluye a la red de Trenes Ligeros.

## **11.- Etapas de Ampliación**

Tomando en consideración la disponibilidad presupuestal que se asigne a las obras de vialidad y transporte, previstas para efectuarse en los próximos años se establecen opciones de las ampliaciones de la red en función de su costo y de acuerdo con la demanda de pasajeros de cada línea según el proyecto y el equipamiento necesario.

## CAPITULO III

### Diagnósticos Urbanos y Demográficos.

Con base en los resultados de los marcos urbano y demográfico, se pueden establecer las necesidades primordiales de la ciudad y de sus habitantes, además, con esta información se cargan las baterías de los modelos y se respaldan los pronósticos elaborados.

### Área de Estudio

Para determinar el área de influencia es necesario manejar varios niveles territoriales, de este modo podemos identificar el entorno de la zona y los procesos de viajes que ocurren ahí. Según el Plan Maestro del Metro se toman en cuenta los siguientes niveles regionales:

#### Región Centro del País

1

Está integrada por el Distrito Federal y los estados de Hidalgo, México, Morelos, Puebla y Tlaxcala. Tiene una extensión territorial de 86,721Km<sup>2</sup> y una población aproximada, a 1994 de 26 millones de habitantes<sup>17</sup>.

---

<sup>17</sup> STCM, Plan Maestro, 1996



## **Valle de México**

Constituido por las 16 delegaciones del Distrito Federal, 56 municipios del Estado de México, 17 municipios de Hidalgo, 9 municipios de Tlaxcala, y 2 municipios del estado de Puebla. Su área es de 9,560Km<sup>2</sup> y una población a 1994 de 17.6 millones de habitantes.<sup>18</sup>

## **Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM)**

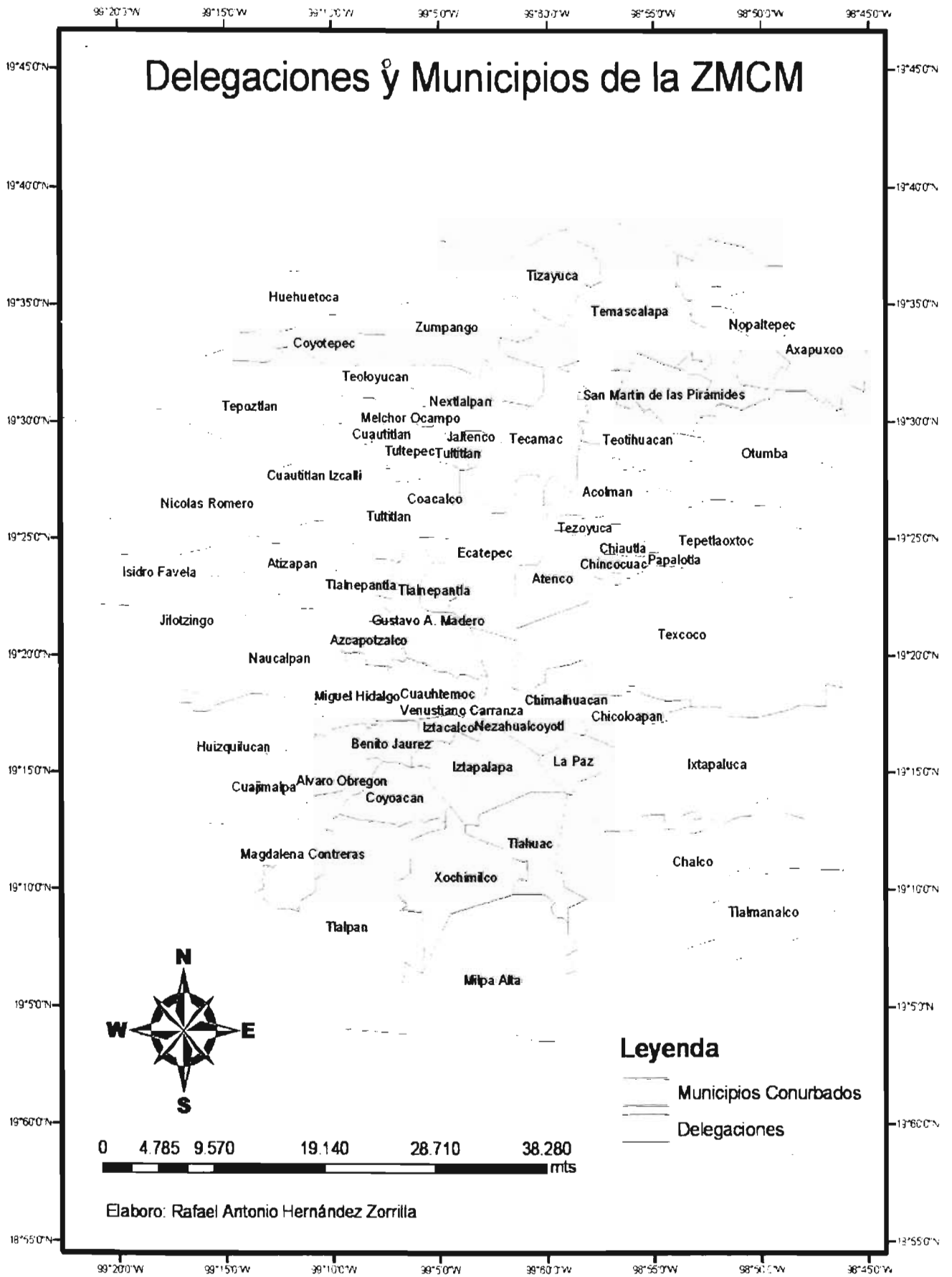
Corresponde a una unidad funcional territorial, que la desaparecida Secretaria de Programación y Presupuesto (SPP) determinó en 1983 con fines programáticos y que esta constituida por las 16 delegaciones políticas del DF, 53 municipios del Estado de México, y uno del Estado de Hidalgo (Tizayuca). Tiene una extensión territorial de 7751Km<sup>2</sup> y una población en 1994 de 16.6 millones de habitantes.<sup>19</sup>

## **Área Metropolitana de la Ciudad de México (AMCM)**

Abarca las 16 delegaciones del Distrito Federal y 28 municipios del Estado de México, fue definida por el INEGI, con una superficie de 4,974Km<sup>2</sup> y una población aproximada de 16.2 millones de habitantes en 1994.<sup>20</sup>

---

<sup>18</sup> *Ibidem*  
<sup>19</sup> *Ibidem*  
<sup>20</sup> *Ibidem*



Mapa 3.1.

o

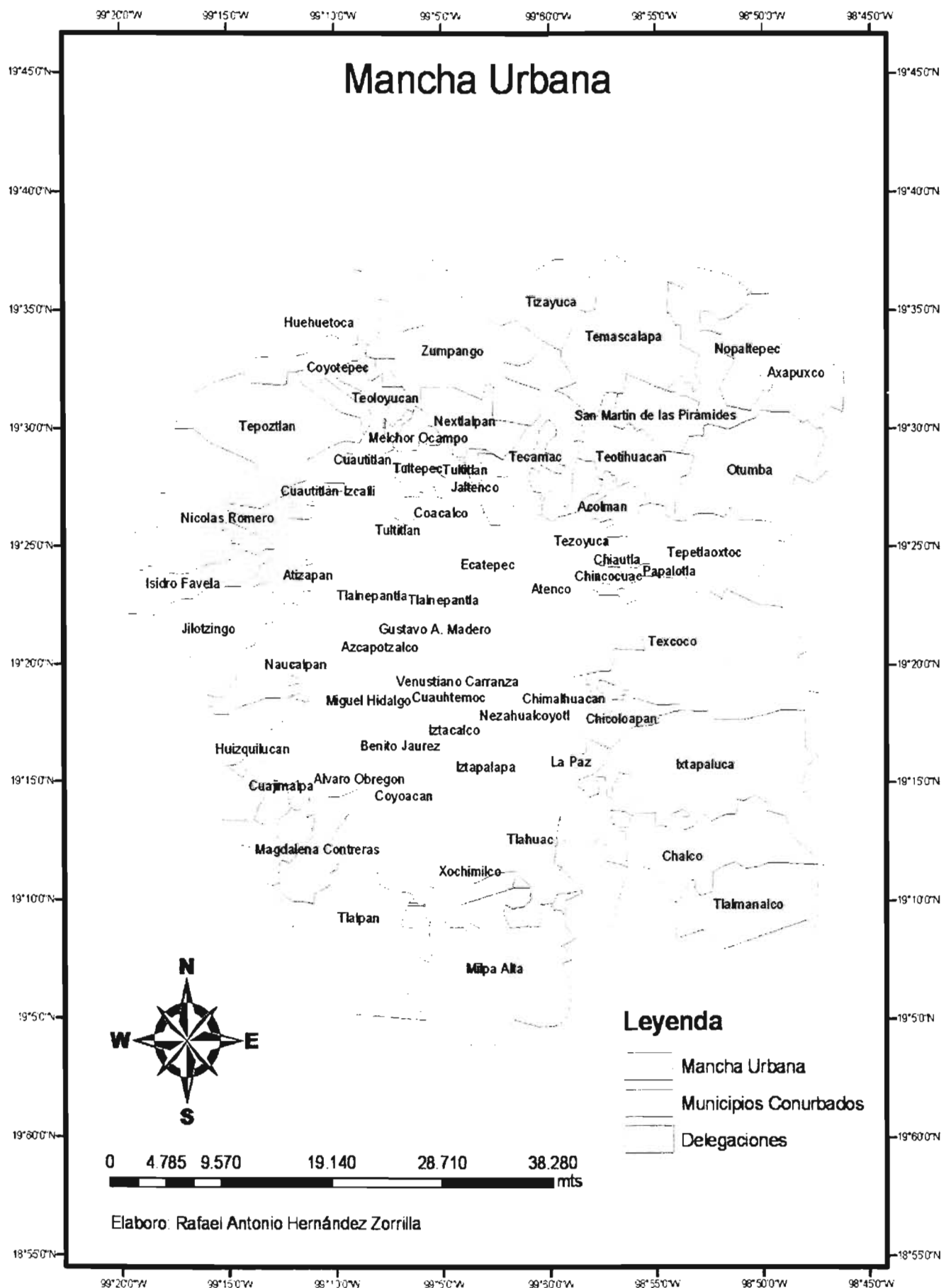
## **Área Urbana de la Ciudad de México (AUCM)**

También denominada “mancha urbana”, se encuentra asentada dentro de los límites del AMCM y en 1994 contaba con un área de 1472Km<sup>2</sup> de los que el 51% (751Km<sup>2</sup>) corresponden al DF.

Los 28 municipios considerados como conurbados físicamente y que constituyen el AMCM son: Acolman, Amecameca, Atizapán de Zaragoza, Coacalco, Cuautitlán Izcalli, Cuautitlán, Chalco, Chicoloapan, Chimalhuacán, Ecatepec, Huixquilucan, Ixtapaluca, Jaltenco, La Paz, Melchor Ocampo, Naucalpan, Nextlalpán, Nezahualcoyotl, Nicolás Romero, Tecámac, Teoloyucan, Tepotzotlán, Tlalmanalco, Tlalnepantla, Texcoco, Tultepec, Tultitlán y Zumpango.

De este modo se concluye que la cobertura del Metro, serán las 16 delegaciones del DF y los 28 municipios conurbados del Estado de México, que constituyen el AMCM. Sin embargo, no se excluye la posibilidad, si así lo justifican los pronósticos de viajes que esta área de cobertura sea ampliada más allá del límite fijado previamente.

Lo anterior es producto del acelerado crecimiento urbano y demográfico de la Ciudad de México y su influencia, debido a la desconcentración interna y a la concentración regional, de las actividades económicas, sociales, políticas y culturales, así como al movimiento de bienes, servicios y personas entre las diversas regiones de producción y consumo.



Mapa 3.2.

## Marco Urbano

El área urbana del AMCM continúa con su crecimiento territorial al extenderse cada vez más en el Estado de México y se propaga por continuidad física, a los municipios más inmediatos ubicados sobre todo, al norte, noroeste y oriente del Distrito Federal y a los contiguos a éstos.

La metrópoli aumenta su radio de influencia hacia municipios ubicados en la ZMCM que, sin ser absorbidos por la mancha urbana, tienen una alta dependencia económica y social de ella.

Según el Plan Maestro del Metro (PMM) de 1996 la Zona Metropolitana creció de 1,206Km<sup>2</sup> en 1985 a 1,545Km<sup>2</sup> en 1994. lo que arroja un promedio anual de 37.7Km<sup>2</sup>.

En los planes de desarrollo urbano vigentes, se cuenta con 346.5Km<sup>2</sup> de áreas de reserva para desarrollo urbano en los municipios de la ZMCM de los que el 73% (253Km<sup>2</sup>) se encuentran dentro del AMCM.<sup>21</sup>

Las unidades político administrativas del Área Metropolitana con mayores áreas urbanizadas son, en el Distrito Federal las delegaciones de: Iztapalapa, Tlalpan, Gustavo A. Madero, Álvaro Obregón, y Coyoacán y en el Estado de México los municipios de: Ecatepec, Naucalpan, Tlalnepantla,

---

<sup>21</sup> GDF, *Programa general de desarrollo Urbano del Distrito Federal*. 2003.

Cuautitlán Izcalli y Nezahualcoyotl, las cuales totalizan 751Km<sup>2</sup>, que representan el 48% del área urbana total.

Los municipios con mayor ritmo de crecimiento urbano son: Atizapán de Zaragoza, Nicolás Romero, Tecámac, Naucalpan de Juárez, Cuautitlán Izcalli, Chalco y Ecatepec de Morelos.

Los municipios que ya agotaron el suelo con vocación urbana o están a punto de hacerlo, según los planes de desarrollo vigentes son: Jaltenco, Melchor Ocampo, Nextlalpan Nezahualcóyotl, Teoloyucan, Tlalmanalco, Tlalnepantla y Tultepec.<sup>22</sup>

El desarrollo de las zonas oeste, suroeste y sur ya no pueden extenderse más, ya que se expandieron sobre la Sierra de las Cruces y la Sierra de Chichinautzin, en las que la pendiente del terreno es determinante para restringir el crecimiento de la mancha urbana, además de que algunas áreas constituyen zonas boscosas que las autoridades han reservado como parques naturales y reservas ecológicas.

La zona suroeste se desarrolla a lo largo de los corredores que constituyen la carretera federal y la autopista a Puebla por un lado y la carretera federal a Cuautla por el otro, así que su crecimiento se orienta hacia Chalco e Ixtapaluca.

---

<sup>22</sup> STCM. *Plan Maestro*, 1996

El las zonas del norte, la mancha urbana ha rebasado en dos vertientes a la Sierra de Guadalupe, a la que ha rodeado y continua su crecimiento a lo largo de los corredores industriales formados en forma paralela a las carreteras de Querétaro y Pachuca, entre las que tiende a formarse un continuo urbano y en el que la vía López Portillo actúa como elemento rector y de comunicación.

El desarrollo de la zona este se da alrededor la cuenca del lago de Texcoco que está considerada como reserva ecológica y se ha convertido en una barrera natural que hasta la fecha ha sido respetada.

## **Densidad y Uso del Suelo**

La intensidad de uso del suelo urbano en términos de la relación población-área urbanizada, se observa que en conjunto es muy similar entre el D.F. y los municipios conurbados.

En el Distrito Federal las delegaciones de Iztacalco, Cuauhtémoc, Venustiano Carranza, Iztapalapa, Benito Juárez, Azcapotzalco y Gustavo A. Madero, destacan con densidades que varían de 140 a 148 hab./ha, y en el Estado de México, Nezahualcoyotl tiene la densidad más alta de la zona con 250 hab./ha, seguido a una distancia considerable por Ecatepec, Chimalhuacán Tultitlán, La Paz, Coacalco, Naucalpan, Tultepec y Tlalnepantla, cuyas densidades oscilan entre 115 y 137 hab.<sup>23</sup>

---

<sup>23</sup> *El Distrito Federal y sus Delegaciones*. DDF. 1994

El área dedicada a uso habitacional es de 751Km<sup>2</sup>, que representan el 85% del total urbanizado del AMCM, donde destacan Tlalpan, Iztapalapa, Ecatepec, Gustavo A. Madero, Naucalpan, Tlalnepantla, Coyoacán, Álvaro Obregón , Cuautitlán Izcalli, Milpa Alta y Nezahualcoyotl, ya que estas 11 entidades absorben el 54% del total del Área Metropolitana destinada a vivienda.

Un polo de desarrollo lo conforman los corredores industriales, ubicados al noroeste, norte y noreste del DF, que abarcan las delegaciones y municipios de Azcapotzalco, Gustavo A. Madero, Ecatepec, Tlalnepantla, Naucalpan y Cuautitlán Izcalli y al oriente de la ciudad la delegación de Iztapalapa y el municipio de Nezahualcoyotl, todas estas zonas de la ciudad abarcan el 60% de la actividad industrial.

Por lo que respecta al uso agropecuario, la reserva total suma 1456Km<sup>2</sup> de los que el 19% se ubica en el DF y el 81% restante en los municipios conurbados, principalmente en Zumpango, Chalco, Tepetzotlán, Ixtapaluca, Nicolás Romero y Acolman.

En el D.F.<sup>1</sup> este uso del suelo es casi exclusivo del sur, en las delegaciones de Xochimilco, Milpa Alta y Tláhuac.



## **Infraestructura Urbana de Servicios**

El AMCM cuenta con diversos servicios urbanos que en promedio ofrecen beneficio al 70% de la demanda entre los servicios se cuenta con: agua potable, drenaje, ductos y energía eléctrica.

## **Infraestructura Vial**

La actual conformación de la Red Vial Primaria en la ciudad, se inició en la década de los cincuentas, cuando se construye la primera etapa del Viaducto Miguel Alemán, que fue la primera vía de acceso controlado.

Ante el constante crecimiento del parque vehicular, entre las décadas de 1950 y 1970 se decide construir el Anillo Periférico en su tramo suroeste, la calzada de Tlalpan y otras que darían más fluidez al tránsito de la época.

Durante la década de los setenta, se construyen el Circuito Interior y los 25 Ejes Viales existentes. Todo esto actualmente forma una red de 110Km de vías de acceso controlado y más de 270Km de vialidades primarias.

Además en el Estado de México se han construido vialidades importantes para solucionar el problema del traslado de personas y mercancías entre municipios y con el Distrito Federal.

Entre otras están la Vía Morelos, la Vía TAPO, la Vía Gustavo Vaz, la Vía Los Reyes Texcoco, la Avenida Central, la Vía López Portillo, la Avenida Santa Mónica, Circunvalación Poniente, y las vialidades de cuota: Peñón- Texcoco, Chamapa-Lechería y el Arco norte.

A pesar de las inversiones para construir y mantener la red vial primaria del Área Metropolitana, el parque vehicular (primordialmente el de carácter privado, que representa el 80% del total de unidades existentes y el 15% de los Viajes/Persona/Día), se ha incrementado a mayor velocidad que dicha red, por lo que permanentemente se tienen graves problemas de tráfico en horas pico.

Además la continuidad entre las vialidades de ambas entidades no se logra de forma integral lo que impide consolidar un sistema vial pleno, con las repercusiones en la calidad del servicio de transporte entre estas zonas.

Por estas razones se requieren libramientos que eviten el paso de vehículos que no tengan como destino el área metropolitana también es necesario dar continuidad a más sistemas viales entre ambas entidades buscando conformar un sistema integral metropolitano de vialidad y transporte.

## Marco Demográfico

Después de terminada la Revolución Mexicana, la Ciudad de México experimenta un acelerado ritmo de crecimiento demográfico, de tal manera que para 1930, ya se había rebasado el millón de habitantes, concentrándose casi exclusivamente en la parte central de la ciudad.

En el periodo de 1930 a 1940 se sostiene el crecimiento y se sientan las bases para la dinámica demográfica de las siguientes tres décadas, en las que existe una abundante migración campo ciudad, hacia los principales centros urbanos, especialmente la Ciudad de México, esto por la acelerada industrialización centralista del país.

Lo anterior convirtió a las grandes ciudades y, principalmente a la Ciudad de México en receptoras del impulso industrial y de mano de obra que requiere una economía cerrada.

Con esta dinámica el AMCM, alcanza su mayor ritmo de crecimiento durante el periodo 1950-1970, cuando se dan tasas superiores al 5%, cuando la media nacional era de 3%. La población creció de 1.70 millones en 1940 a 3.30 millones en 1950, 5.50 millones en 1960 y 9 millones en 1970.<sup>24</sup>

Según los últimos dos censos de población a partir de 1980, inicia una etapa de desaceleración del ritmo de crecimiento poblacional en el DF, durante la etapa de 1980 a 1990 hay un descenso de 0.70%, aun que a partir de 1990,

---

<sup>24</sup>La población de los municipios de México 1940-1950. CONAPO 1994.

se observa un repunte de 0.19% lo que hace suponer que hay una tendencia a la estabilización.

Por otra parte, los municipios del Área Metropolitana continúan su expansión demográfica y urbana debido a que absorben un porcentaje importante de los movimientos migratorios que se producen interna y regionalmente.

En las delegaciones de la zona central del DF: Benito Juárez, Cuauhtémoc, Miguel Hidalgo, y Venustiano Carranza y algunas contiguas como Azcapotzalco, Gustavo A. Madero e Iztacalco, su población continúa decreciendo; en otras se mantienen modestas tasas de crecimiento, que resultan menores a la media nacional y con tendencia a disminuir.<sup>25</sup>

Lo anterior es producto, entre otros factores, del alto costo del uso de suelo urbano, la saturación de las zonas de reservas de crecimiento, el cambio del uso de suelo por la creciente terciarización de la economía metropolitana y la oferta de suelo y vivienda en condiciones más accesibles para los estratos medio y bajo, de los municipios conurbados.<sup>26</sup>

Además, se agregan factores psicológicos en la población y los daños en la infraestructura urbana que dejaron como secuela los sismos de septiembre de 1985 y la contaminación paulatina del valle de México,, que con otros múltiples problemas reforzaron si duda la aceleración de dicha tendencia.

---

<sup>25</sup> GDF. *Programa general de desarrollo Urbano del Distrito Federal*, 2003

<sup>26</sup> *Ibidem*

En los municipios conurbados del Área Metropolitana, destacan: Ecatepec, Chalco, Chimalhuacán, Cuautitlán Izcalli, Atizapán de Zaragoza, Tultitlán, Naucalpan, Nicolás Romero, Ixtapaluca, Coacalco Texcoco y La Paz, como los de mayor crecimiento absoluto en el lapso 1980-2000, al crecer un promedio conjunto de 165,950 hab/año<sup>27</sup>. Que representa el 89% del crecimiento total registrado en los 28 municipios conurbados.

## **Dinámica Poblacional**

La dinámica poblacional mencionada generó modificaciones en la estructura poblacional por grupos de edad, haciendo disminuir la participación de los niveles más jóvenes de población hasta el 31%, y aumentando la de la población en edades activas al 64%, con las inevitables presiones sobre los mercados de vivienda, los servicios, el trabajo, el transporte y la educación media superior.<sup>28</sup>

Debido a que la industria no puede absorber toda la mano de obra que se demanda, la PEA tiende a concentrarse en el sector terciario (66.7%). De este porcentaje, cerca de dos tercios habitan en el DF y el resto en los municipios conurbados.<sup>29</sup>

El sector secundario ocupa el segundo lugar en importancia como generador de empleos, ya que en el labora el 32.2% de la PEA, la que está

---

<sup>27</sup> XII Censo de Población 2000. INEGI

<sup>28</sup> Encuesta Origen Destino, 1994, INEGI

<sup>29</sup> *Ibidem.*

distribuida en forma homogénea en el Área Metropolitana dado que el 52% habita en los municipios conurbados del Estado de México y el 48% en el DF.

En el sector primario la mano de obra ocupada representa el 1.1% de la población total, distribuida mayoritariamente en los municipios conurbados, el 66% labora en el Estado de México y el 34% en el Distrito Federal, principalmente en las delegaciones del Sur.

Agrupando a la población por nivel de ingresos tenemos que el 63% de la PEA gana hasta dos salarios mínimos, el 16% hasta 3, el 11% hasta 5, el 6.5% hasta 10 y tan sólo el 3.3% gana más de 10 salarios mínimos.<sup>30</sup>

## **Movilidad**

El resultado del estudio de movilidad, se basa principalmente en el resultado de las Encuestas Origen - Destino (EOD) y de transporte que realizó el INEGI en 1994. Para la realización de estos estudios se dividió el Área Metropolitana en 135 distritos homogéneos, definidos de acuerdo con los usos de suelo, nivel de ingreso de la población y número de viviendas.

*i*

En los resultados de este estudio, se observó un promedio de 4.4 habitantes por vivienda y 1.1 viajes por habitante.

---

<sup>30</sup> *Ibidem.*

Al viajar, a menudo se usan varios modos de transporte que, considerados como tramos de viaje dan un total de 193,819 tramos de viaje. De la muestra utilizada para la encuesta cada vivienda hace 6.6 tramos de viaje, cada habitante de la ciudad hace 1.5 tramos de viaje, y cada viajero hace en promedio 3.6 tramos de viaje y cada viaje tiene un promedio de 1.4 tramos.

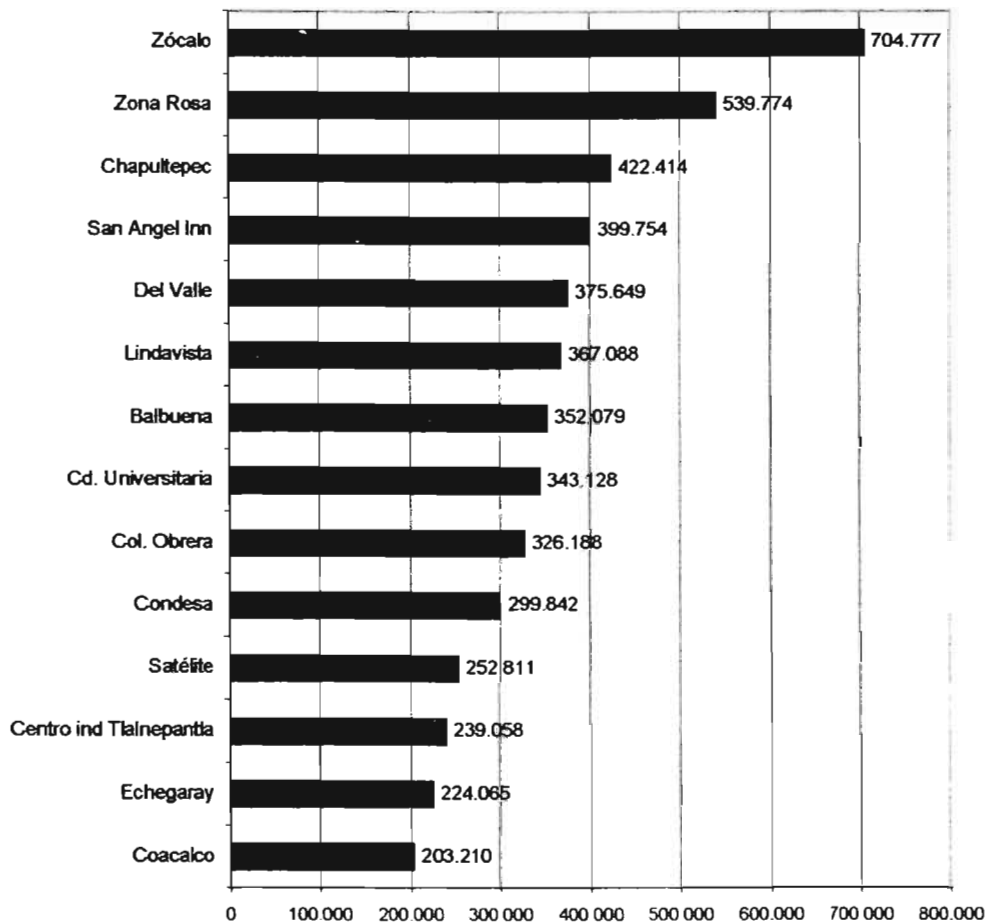
De los 21.95 millones de viajes que se generan diariamente en el AMCM aproximadamente el 68% fue generado o atraído por el DF y el 32% restante por los municipios del Estado de México.

Los cambios de la estructura urbana de la ciudad en su dimensión metropolitana determinan la movilidad intraurbana y su accesibilidad, esto es, la posibilidad que tienen los diferentes sectores para atraer y producir viajes en relación con los distintos usos del suelo y las distancias, los modos de transporte y los tiempos de desplazamiento.

Las delegaciones Miguel Hidalgo, Cuauhtémoc, Venustiano Carranza, y Benito Juárez, ejercen una fuerte atracción para los viajes metropolitanos como efecto de su posición central y de su grado de consolidación de infraestructura, comercio y servicios. La Zona centro alberga la mayor concentración de la infraestructura del STCM.

Los distritos de mayor generación de viajes fueron, principalmente, algunos ubicados dentro del anillo formado por el Circuito Interior y algunos contiguos a él, además de los distritos ubicados al noroeste, norte y noreste del

AMCM, se destacan: el Zócalo, la Zona Rosa, Chapultepec, San Ángel, Colonia del Valle, Lindavista, Balbuena, Cd. Universitaria, Col. Obrera, la Condesa, Ciudad Satélite, el centro industrial de Tlalnepantla, Echegaray, y Coacalco, (Gráfica 3.1.)<sup>31</sup>

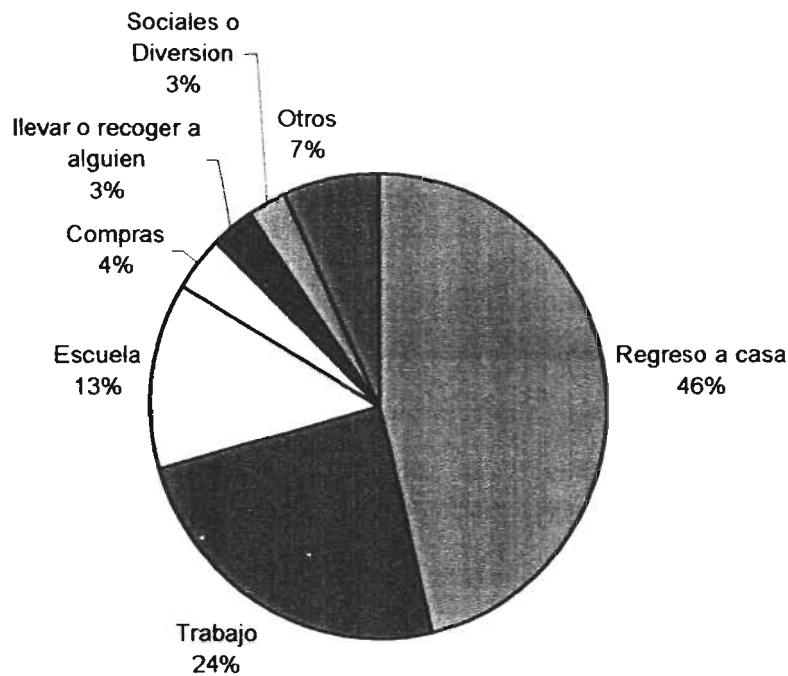


Gráfica 3.1. Distritos con mayor generación de Viajes

<sup>31</sup> STCM, Plan Maestro 1996.



En la distribución por motivos de viaje, el regreso a casa fue el más  
ocurrente (46.5%) seguido por el trabajo (24%), la escuela (13%), las compras  
(3.9%), el llevar o recoger a alguien, (3.1%) y por cuestiones sociales o de  
diversión (2.7%). (Gráfica 3.2.)<sup>32</sup>

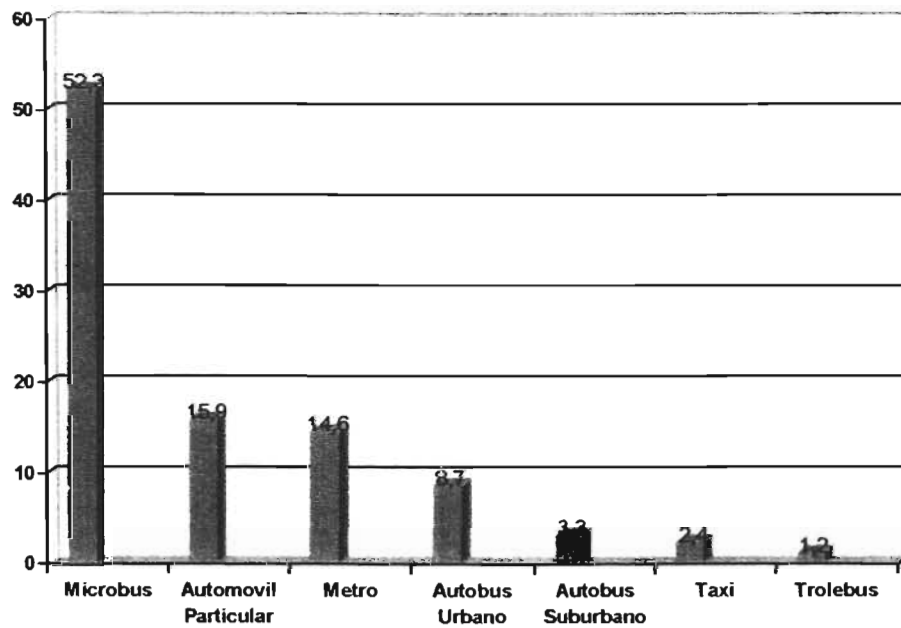


Gráfica 3.2. Distribución por Motivos de Viaje

En la distribución modal, el taxi colectivo de ruta fija (microbús) tiene el  
mayor porcentaje, al registrar el 52.3% seguido por el automóvil particular con  
15.9%, el Metro con 14.6% (sin incluir transbordos), el autobús urbano con el

<sup>32</sup> Ibidem

o  
 8.7%, el autobús suburbano con 3.3%, ,el taxi libre y de sitio con 2.4%, el trolebús con 1.2% y por último la bicicleta con el 0.7% y la motocicleta con el 0.1%, lo anterior refleja que el 82.6% de los viajes se efectúa en transporte público. (Gráfica 3.3.)<sup>33</sup>



Grafica 3.3. Distribución Modal

El grupo de edad que más viaja es el de personas de 25 a 60 años, con una participación relativa del 44% y genera el 53.2% de los viajes, seguido por

<sup>33</sup> Ibidem

el grupo entre 19 y 24 años con el 24% y el de 6 a 18 años que genera el 18.6% de los viajes.

El promedio diario de traslado en el Área Metropolitana fue de 1 hora, 50 minutos, repartidas en viajes de 44 minutos de duración promedio, que indican un total de 16.04 millones de horas hombre utilizadas en traslados diarios durante 1994.<sup>34</sup>

---

<sup>34</sup> *Ibidem.*

## **CAPITULO IV**

### **Características de la Red Actual**

La red actual del Metro tiene 201.383 Km, 175 estaciones y 11 líneas que ofrecen servicio a la ciudad y por ser un sistema de transporte masivo se han desarrollado una serie de servicios y actividades paralelas complementarias, por consiguiente el análisis del sistema debe comenzar desde las etapas de construcción.

#### **Etapas de Construcción**

De manera general se pueden encontrar tres momentos diferentes en las etapas de construcción, que persiguen distintos objetivos de carácter geográfico.<sup>35</sup>

En la primera etapa se buscó la penetración del sistema al centro de la ciudad formando un anillo, con las líneas 1, 2, y 3 con lo que se busca mejorar la vialidad del primer cuadro y liberar el exceso de contaminación y ruido.

Las siguientes dos etapas se caracterizaron por extender las primeras líneas de la red y construir nuevas líneas hacia seis de los ocho centros urbanos de alta densidad de población que establece el Programa de Reordenación Urbana y Protección Ecológica del DDF (PRUPE); éstos son:

---

<sup>35</sup> Análisis del autor

Tizapán, Tacubaya, Tacuba, Azcapotzalco, Tepeyac y Pantitlán, con la característica adicional de no tocar el centro de la ciudad. Las líneas 1 y 5 cubren Pantitlán, la 3 y la 6 se aproximan a Tepeyac, la 5 y la 6 Azcapotzalco, la línea 2 Tacuba, la línea 7 cubre Tacuba, Tacubaya y se aproxima a Tizapán.

Un tercer momento lo constituyen las siguientes etapas donde se requiere también descongestionar las primeras líneas con la Línea 9, y se inicia la penetración de la red hacia el Estado de México con las líneas A y B.

Si tomamos en cuenta los trayectos de las líneas podemos encontrar varios grupos de ellas.<sup>36</sup>

En un primer grupo podemos encontrar las Líneas 1, 2 y 3 que tienen como característica unir puntos de la periferia media atravesando el centro histórico. Los puntos extremos de las líneas son característicos por tener alta densidad demográfica.

Un segundo grupo lo forman las Líneas 4, 5, y 9 que tienen recorridos dentro del circuito interior sin penetrar al centro. El tercer grupo corre más allá del circuito interior y lo forman las Líneas 6 y 7.

Las líneas 8 y B forman otro grupo que unen puntos de la periferia del Área Metropolitana con el centro ciudad. Cabe mencionar que estas líneas están inconclusas y podrían integrarse al primer grupo una vez terminadas. La línea 8 que termina en Garibaldi está proyectada para continuar hasta Indios

---

<sup>36</sup> Análisis del autor

Verdes, mientras la Línea B que concluye parcialmente en Buenavista se planea extenderla hasta el Hipódromo.

La línea A conforma otro grupo en el que se puede incluir la Línea 1 del Tren Ligero ya que conecta zonas de periferia lejana con estaciones terminales de la red, la Línea A corre de Pantitlán a La Paz en el Estado de México, mientras que el Tren Ligero va de Taxqueña a Xochimilco.

A pesar de los esfuerzos realizados no todas las líneas han sido terminadas las líneas 4, 5, 6, 7, 8, 9 y B están inconclusas en sus proyecciones del Plan Maestro de 1996.

Los proyectos para terminar las líneas mencionadas pretenden que la Línea 4 se extienda hacia el norte hasta Santa Clara, la Línea 5 de Politécnico a Tlalnepantla, la Línea 6 está planeada para llegar hasta Aragón, la ampliación de la Línea 7 es hacia el sur hasta San Jerónimo, la Línea 8 se amplía hacia el norte hasta Indios Verdes y hacia el sur de Escuadrón 201 a Acoxpa, aquí cabe mencionar que el tramo de Atlalilco a Constitución de 1917, se incorporará a la Línea 12 aun sin construir, la Línea 9 se extiende al poniente hasta Observatorio y la Línea B crecerá de Garibaldi al Hipódromo.

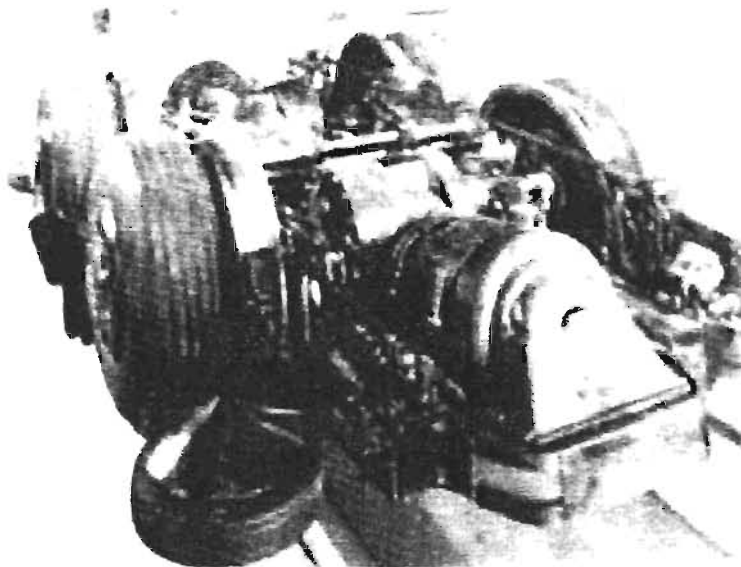


Mapa 4.1.  
Proyectos de ampliaciones

## Rodaduras

La rodadura es el sistema motriz que utilizan los trenes para desplazarse es decir, como se alimentan los trenes de energía, que tipo de tracción y que tipo de ruedas utilizan sobre los rieles.

Podemos encontrar dos tipos de rodaduras, La Línea A utiliza rodadura férrea, es decir, utiliza ruedas y vías metálicas que sólo le dan dirección al convoy similares a las de un ferrocarril, y toma la energía de cables que corren sobre postes a lo largo del recorrido. El resto de las Líneas utilizan rodadura neumática, (fotografía 4.1.) esto es, que los trenes corren en neumáticos sobre vías electrificadas de las cuales reciben directamente la energía necesaria para el desplazamiento. Este sistema de rodadura permite un desplazamiento más suave y silencioso pero su mantenimiento es más costoso.



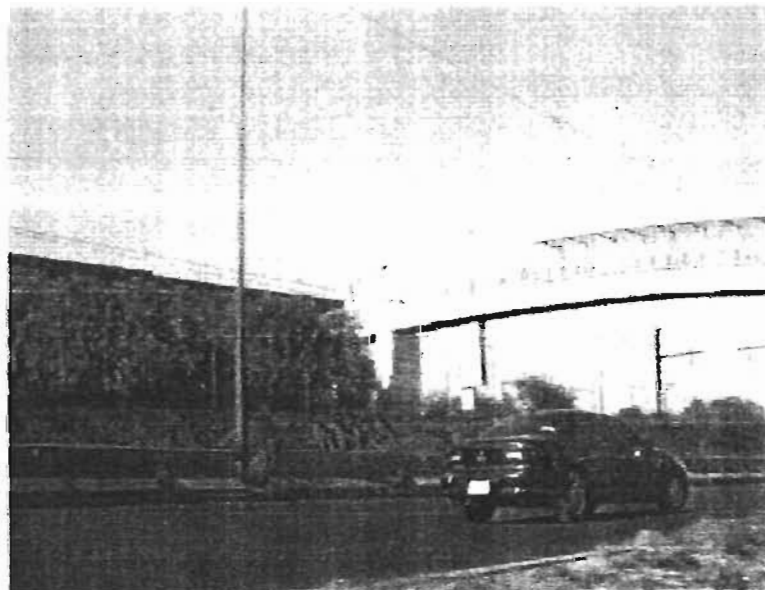
Fotografía 4.1. Rodadura Neumática



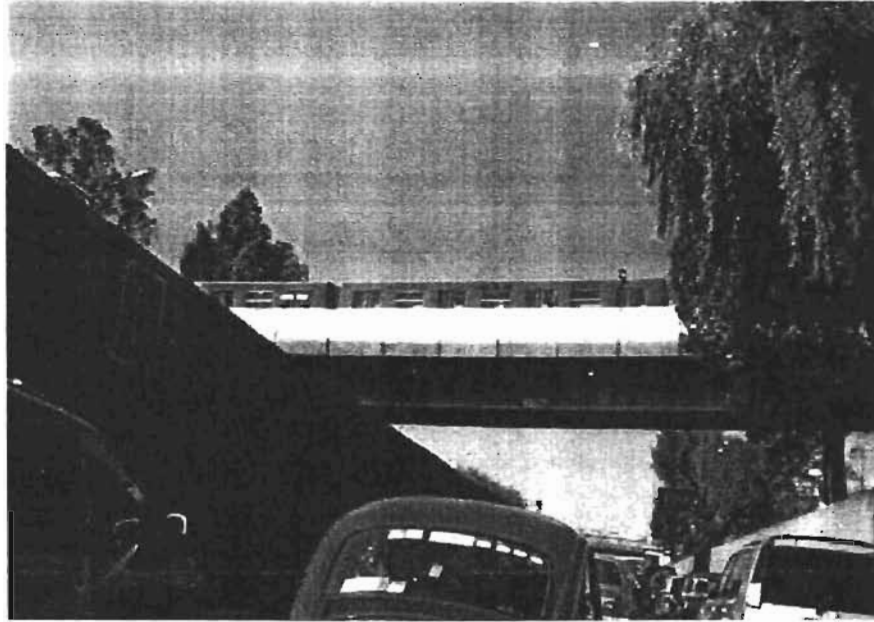
## Tipos de construcción

Los tipos de construcción son las maneras en que hacen su recorrido las líneas hay cuatro tipos de construcción.

- De superficie.- Las líneas corren a ras de tierra.
- De cajón.- Es una excavación poco profunda a manera de fosa donde el techo de las instalaciones queda a nivel de superficie.
- Subterráneo.- En este caso las instalaciones se encuentran bajo tierra a una profundidad que va desde los 7m. hasta los 35m.
- Elevado.-Las instalaciones elevadas están sobre el nivel del suelo en largos puentes de hasta 14m. de altura.



**Fotografía 4.2.** Metro de Superficie.



Fotografía 4.3. Metro Elevado

## Logística

La Red del STCM cuenta con una logística que permite la fácil ubicación e identificación de líneas y estaciones, cada línea tiene un color que la identifica y cada estación tiene nombre y una representación gráfica.

Línea	Origen	Destino	Estaciones	Longitud de Servicio (km)	Longitud Total (km)	Rodadura
1	Observatorio	Pantitlán	20	16,654	18,828	Neumático
3	Indios Verdes	Universidad	21	21,278	23,609	Neumático
4	Sta. Anita	Martín Carrera	10	9,363	10,747	Neumático
5	Pantitlán	Politécnico	13	14,435	15,675	Neumático
6	El Bosque	Martin Carrera	11	11,333	12,517	Neumático
7	El Rosario	Barranca del Muerto	14	17,011	18,784	Neumático
8	Const. 1917	Barranca	18	17,079	20,078	Neumático
9	Tacubaya	Pantitlán	12	13,333	15,117	Neumático
10	Perdón	La Paz	10	11,333	12,517	Neumático
B	Ciudad Azteca	Buenavista	21	20,278	23,722	Neumático
11	TOTALES		175	176,771	201,383	

Gráfica 4.1. Identificación de las Líneas del STCM.

## Actividades Paralelas

Entre las actividades paralelas que se han desarrollado dentro de las estaciones existen desde comercios complementarios como puestos de periódicos y tienditas hasta tiendas de ropa, fotografía, farmacias, tiendas de regalos y gran diversidad de comida. (tortas, pizzas, panaderías, entre otros).

Además, afuera de las estaciones se han desarrollado pequeños corredores que combinan comercios regulares como bancos y tiendas establecidas así como, comercio irregular o puestos donde abunda toda clase de falluca y mercancía pirata<sup>37</sup>, que si bien no son de interés directo para este trabajo sí forman una característica casi esencial de las entradas al metro.



**Fotografía 4..4. Comercio ilegal**

---

<sup>37</sup> Mercancía ilegal o de contrabando que no paga impuestos.

Como se mencionó anteriormente el STCM es la columna articuladora del transporte de la ciudad, en muchas de las estaciones se han establecido paraderos de transporte público de superficie Centros de Transferencia Modal (CETRAM), en el DF hay 38 paraderos, el número de usuarios por día que utilizaron el servicio en el año 2000 fue de 5.6 millones, los dos paraderos del Estado de México (La Paz y Cuatro Caminos) dieron servicio a 486 mil usuarios, lo que equivale a más de 6 millones de usuarios al año. Se destacan los CETRAM de Taxqueña y Universidad que registraron 1.2 millones de usuarios/día.

La administración de 20 paraderos ubicados en el Distrito Federal fue transferida por el Metro a las correspondientes delegaciones políticas, los restantes se establecieron ya bajo la administración de las delegaciones. Los paraderos que fueron creados por el STCM son los siguientes:

- |                          |                           |
|--------------------------|---------------------------|
| 1.-Pantitlán             | 11.-La Raza               |
| 2.-Zaragoza              | 12.-Politécnico           |
| 3.-Santa Martha          | 13.-Basílica              |
| 4.-Indios Verdes         | 14.-Potrero               |
| 5.-Zapata                | 15.-Santa Anita           |
| 6.-El Rosario (imagen 5) | 16.-Barranca del Muerto   |
| 7.-Refinería             | 17.-Mixcoac               |
| 8.-Taxqueña (imagen 6)   | 18.-Tacuba                |
| 9.-Universidad           | 19.- Constitución de 1917 |
| 10.-Martín Carrera       |                           |

Además, algunas bases de microbuses se han establecido de forma irregular, aprovechando el aforo de las estaciones.<sup>38</sup>



Fotografía 4.5. CETRAM El Rosario



Fotografía 4.6. CETRAM Taxqueña

<sup>38</sup> GDF. *Programa general de desarrollo Urbano del Distrito Federal. 2003*

## **Desarrollo de las Zonas con Influencia Directa del Metro en la Ciudad de México**

La eficacia para conectar centros habitacionales con centros de trabajo y comerciales, corresponde a la distribución geográfica de la ciudad, por lo que es necesario analizar el recorrido de cada línea del Metro y las características de las zonas aledañas con el fin de conocer cuál es el uso de suelo predominante y así determinar el patrón que cumple cada línea y la red en general, se debe tomar en cuenta el posible cambio de las funciones urbanas y de uso del suelo.

La estructura urbana se ha definido tradicionalmente a partir del Centro Histórico, donde se concentra gran cantidad de actividades comerciales, sociales, culturales y de servicios. Posteriormente, se inició en la década de los cuarenta un desplazamiento de servicios del área central hacia el poniente, cuando el sistema de vecindades se saturó se crearon nuevas áreas habitacionales en el anillo intermedio de la ciudad y se inició entonces el cambio de la centralidad tradicional hacia la configuración de la expansión urbana.

Con la aparición de nuevos corredores y centros comerciales se generaron nodos terciarios dispersos y desde entonces la urbe parece orientarse a una estructura multicéntrica con base en centros y subcentros terciarios, esto fomenta la necesidad de tener una red de transporte que sea eficiente en la conectividad de los distintos centros terciarios.

Para hacer el análisis correspondiente a cada una de las zonas se toman tres usos de suelo dominantes utilizados para el análisis urbano, estos son: Habitacional, Industrial y Comercial y de Servicios, cada uno con distintas características.<sup>39</sup>

## **Uso de Suelo Habitacional.**

Lo conforman las zonas de vivienda, es decir las casas, a las que se clasifica de la siguiente manera:

**Carentes de servicios:** Son las viviendas más pobres, que carecen de uno o varios servicios básicos como agua, drenaje o luz, además se caracterizan por no estar cimentadas y no tener techo de loza.

**De interés social:** Son las casas otorgadas por el estado, muchas veces en unidades habitacionales, eficaces en la distribución de servicios pero que representan grandes problemas de salubridad, seguridad y hacinamiento.

**Irregular.-** Son casas construidas paulatinamente carentes de terminados, sin planos y muchas veces en terrenos irregulares, normalmente vinculadas con zonas de bajos ingresos. También se consideran irregulares las viviendas viejas con hacinamiento como vecindades o las viviendas viejas del Centro Histórico.

---

<sup>39</sup> Según Ignacio Kunz Bolaños

Regulares.- Son aquellas viviendas escrituradas y construidas bajo normatividad, normalmente cuentan con patio y jardín, dos o tres lugares de estacionamiento y se encuentran en zonas de clase media baja y media.

Regulares de alta calidad.- Son casas construidas en grandes terrenos, con jardines y varios lugares de estacionamiento en zonas de clase media alta a alta.

### **Uso de Suelo Industrial.**

Son todos aquellos lugares donde se transforman las materias primas para obtener otro producto. Se clasifican para este trabajo en interiores y exteriores: Las interiores son aquellas que se ubican al interior de la ciudad, y las exteriores se han establecido o mudado a la periferia de la ciudad. Cabe destacar que las industrias interiores son más pequeñas y de menos impacto, con alcance local o metropolitano.

También algunas industrias que fueron exteriores en su momento, con el crecimiento de la ciudad se han quedado atrapadas en el interior y muchas de ellas no han tenido la posibilidad de reubicarse en la periferia aún cuando su impacto es mayor y su alcance puede ser regional metropolitano e incluso nacional.



o

## **Uso de suelo comercial y de servicios**

Son las zonas donde hay comercios y servicios, es decir intercambio de productos materiales o intangibles y las zonas de oficinas, son clasificadas de acuerdo al alcance de mercado que ocupan, pueden ser:

**Vecinal o de conveniencia:** Son los comercios más próximos y relacionados a las zonas habitacionales, las conocidas tienditas.

**Local:** Son aquellos que satisfacen a toda una localidad pueden ser los mercados de las colonias, bancos, algunos comercios especializados como tlapalerías e incluso algunos cines.

**Regional:** Son aquellos que abarcan toda una región como pueden ser grandes supermercados e hipermercados, centros comerciales o corredores comerciales especializados.

**Metropolitano:** Básicamente es el centro de la ciudad con gran cantidad de comercios y servicios y algunos productos altamente especializados. En el caso de los servicios un ejemplo es el Zoológico de Chapultepec.

**Gubernamentales:** Son todos los edificios y oficinas del gobierno.

## **Características Urbanas de los Recorridos de las Líneas del Sistema de Transporte Colectivo Metro.**

Para conocer la eficacia del STCM para conectar distintos centros urbanos, hago el análisis de las zonas por las que pasan cada una de las líneas del Metro.

La definición y delimitación de estas zonas fue pensada a nivel de colonia, sin embargo me encontré con la problemática de colonias con gran extensión que tienen influencia de varias líneas, así como, colonias que sólo cuentan con dos o tres manzanas, por lo que opté por delimitar las zonas en un rango en que la gente pueda llegar caminando a las estaciones, esto es en una rango promedio de 4 cuabras.

El análisis se estableció por línea y por estaciones puesto que son los puntos de abordaje y transferencia, tomando siempre en cuenta las zonas que hay entre cada estación, se agruparon las estaciones que tienen características similares. La explicación de cada una de las zonas puede ser repetitiva ya que sólo se mencionan las características del uso de suelo y la especialización de la zona, no se analizan los procesos demográficos y de movilidad que ocurren, éstos sólo se infieren por el uso de suelo.

ESTE LIBRO NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA

## Línea 1

La Línea 1 cruza de oriente a poniente la Ciudad de México, tiene 20 estaciones de las cuales siete son de transferencia con otras líneas. La longitud de la línea es de 18.828km., 16.654km. dan servicio al usuario y el resto se usa para maniobras. Conecta a las zonas habitacionales de Pantitlán y Nezahualcoyotl con el centro de la ciudad y con zonas habitacionales de Tacubaya y Observatorio.

Pantitlán. - Es la estación terminal y es correspondencia con las líneas 5, 9 y A. Ubicada al oriente de la ciudad, el área circundante es de uso de suelo habitacional irregular y con pequeñas unidades habitacionales, tiene alta densidad de población, hay algunas industrias interiores de carácter textil y los comercios son en su mayoría vecinales. Pantitlán es la estación con más afluencia de usuarios no sólo por ser correspondencia entre cuatro líneas, sino que además, tiene proximidad con el municipio de Nezahualcoyotl.

Zaragoza, Gómez Farias y Boulevard Puerto Aéreo. - Estas tres estaciones tienen características similares, son zonas habitacionales regulares e irregulares con algunos comercios vecinales y locales.

Balbuena. - La estación se encuentra en una zona habitacional regular de clase media además hay unidades habitacionales de interés social.

Moctezuma.-Esta en una zona habitacional que combina viviendas regulares con irregulares, también existen algunas industrias interiores.

San Lázaro.- En San Lázaro la vivienda es regular y vieja, en algunas zonas se encuentran casas irregulares y de interés social, destacan la Terminal de Autobuses Para Oriente (TAPO) que es un centro de servicios metropolitano y la parte trasera de la Cámara de Diputados. Hay transferencia con la línea B.

Candelaria.- El barrio de la Candelaria de los patos es de uso habitacional irregular, existen pequeñas industrias interiores y se encuentra la entrada principal de la Cámara de Diputados. La estación tiene transferencia con la Línea 4.

Merced.- La estación se encuentra dentro del mercado de la Merced que en su momento tuvo alcance metropolitano, hoy en día es regional, con vivienda irregular e industria interior.



Fotografía 4.7. Metro Merced

Pino Suárez, Isabel la Católica y Salto del Agua.- Estas estaciones cruzan de oriente a poniente el Centro Histórico, El uso de suelo predominante es comercial y de servicios de alcance metropolitano, además hay algunos edificios y oficinas de gobierno, la estación Pino Suárez hace transferencia con la Línea 2 y la estación Salto del Agua lo hace con la línea 8.

Balderas.- Se encuentra en el límite Poniente del Centro Histórico, hay comercio y servicios regionales, vivienda regular y edificios de gobierno. Hay conexión con la Línea 3.

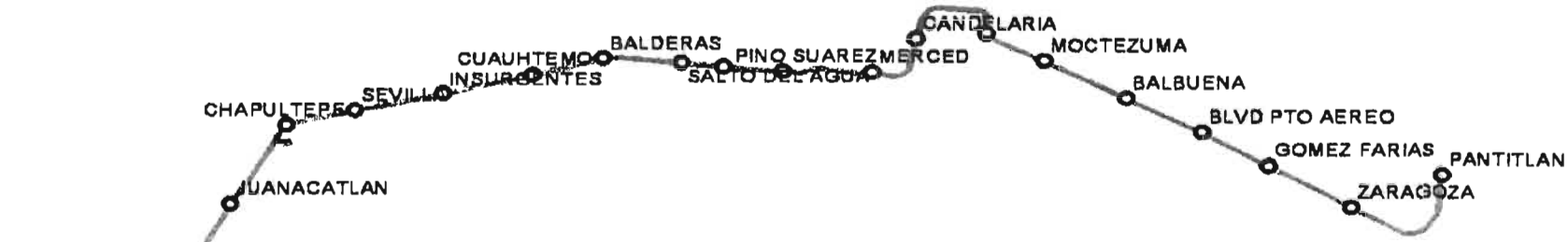
Cuauhtémoc, Insurgentes, Sevilla y Chapultepec.- Estas estaciones recorren desde la Zona Rosa hasta Chapultepec siendo estas zonas las receptoras del proceso de descentralización de servicios de la ciudad, por lo que el uso de suelo predominante es comercial y de servicios de alcance regional, con vivienda regular.

Juanacatlan y Tacubaya.- La zona de Tacubaya es de las más viejas de la ciudad combinando vivienda regular e irregular con industria interior y comercio local. La estación Tacubaya transborda con las Líneas 7 y 9.

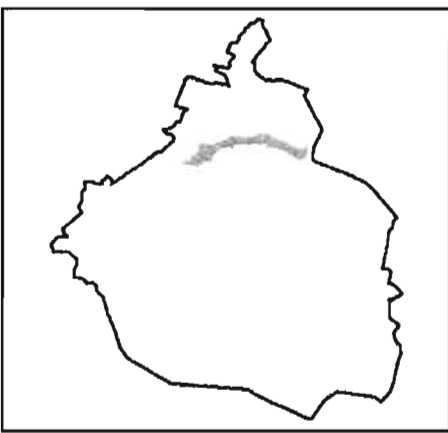
1

Observatorio.- Es la estación terminal de la Línea 1 ubicada al poniente de la ciudad, el uso de suelo predominante es habitacional irregular, existen algunas unidades habitacionales de interés social y destaca la central de camiones de Observatorio, lo que hace que haya servicios de carácter regional.

# LINEA 1



Elaboro: Rafael Antonio Hernández Zorrilla



99°10'W

99°50'W

Mapa 4.2

Línea 1	Habitacional					Industrial		Comercial y de Servicios				
	Sin servicios	Interes Social	Irregular	Regular	Alta Calidad	Exterior	Interior	Vecinal	Local	Regional	Metropolitano	Gobierno
1		X	X				X	X				
2			X	X				X				
3			X	X				X				
4			X	X				X				
5		X		X					X			
6			X	X			X					
7			X	X							X	X
8			X				X					X
9			X				X			X		
10			X				X				X	X
11			X				X				X	
12			X				X				X	
13				X						X		X
14										X		
15				X						X		
16				X						X		
17				X						X		
18				X					X	X		
19			X	X			X		X	X		
20		X	X							X		

Gráfica 4.2. LINEA 1

## Línea 2

La Línea 2 tiene 24 estaciones que corren del sur hacia el noroeste, cruzando por el centro de la ciudad tiene 5 estaciones de transferencia. La longitud de la línea es de 23.431km., 20.713km son de servicio y el resto es para maniobras del metro. Une zonas habitacionales del sur (Culhuacan, Coapa) y del noroeste (Tacaba, Naucalpan) con el centro de la ciudad.

Taxqueña.- Es la terminal al sur de la Línea, el área vecina tiene uso de suelo habitacional regular pero la estación atrae usuarios desde Villa Coapa y Xochimilco por lo que es una de las estaciones terminales más concurridas, además está la Central de Autobuses del Sur. La estación cuenta con un CETRAM y hace transferencia con la Línea 1 del Tren Ligero.



Fotografía 4.8. Taxqueña



o

General Anaya, Ermita, Portales, Nativitas, Villa de Cortes, Xola, Viaducto, Chabacano y San Antonio Abad.-Estas estaciones corren sobre Calzada de Tlalpan y San Antonio Abad, esta avenida constituye un corredor comercial regional y el uso de suelo de las colonias que cruza es habitacional regular. En la estación Portales se encuentra el Mercado de Portales que es un nodo comercial regional y en la estación San Antonio Abad existen algunas industrias interiores por la proximidad al centro Histórico. La estación Chabacano hace conexión con las Líneas 8 y 9.



Fotografía 4.9. Calzada de Tlalpan, Metro Ermita

Pino Suárez, Zócalo, Allende y Bellas Artes.- Son las estaciones de la Línea 2 que penetran al Centro Histórico, el uso de suelo es comercial metropolitano con edificios de gobierno como el Palacio Nacional y servicios metropolitanos como museos, El palacio de Bellas Artes y la Alameda Central. Pino Suárez conecta con la Línea 1 y Bellas Artes conecta con la Línea 8.



Fotografía 4.10. Entrada Estación Zócalo

Hidalgo, Revolución, San Cosme y Normal.- Los alrededores de estas estaciones tienen diversos usos de suelo predominando el de servicios regionales desde oficinas en la estación Hidalgo hasta Teatros y la escuela Normal de Maestros en San Cosme y Normal, Además, hay uso de suelo habitacional regular con colonias muy viejas que combinan los servicios con la vivienda.



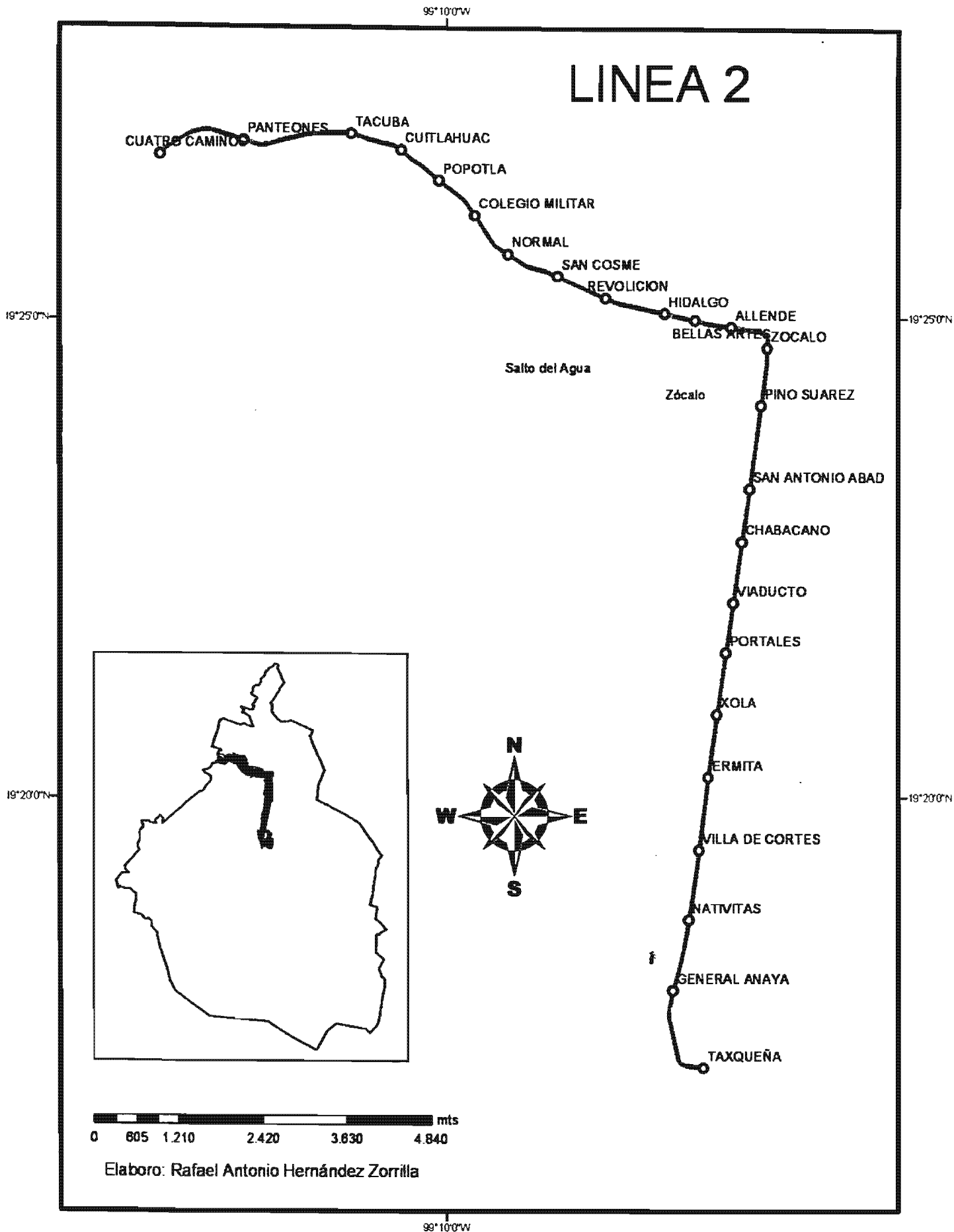
Fotografía 4.11. Estación Pino Suárez.

Colegio Militar y Popotla.- El uso de suelo es habitacional regular con algunas unidades de interés social, además se encuentra el colegio militar.

Tacuba.- La estación hace transferencia con la Línea 7, el uso de suelo es habitacional de interés social, irregular y regular con industria interior .

Panteones.- La vivienda es regular e irregular y existen servicios metropolitanos como los panteones Francés y Español.

Cuatro Caminos.- Es la estación Terminal de la Línea 2 al norte el uso de suelo predominante es de servicios locales y hay vivienda regular esta estación atrae usuarios de Naucalpan Edo. de México.



Mapa 4.3.

	Uso de Suelo Estación	Habitacional				Industrial		Comercial y de Servicios					
		Sin servicios	Interés Social	Irregular	Regular	Alta Calidad	Exterior	Interior	Vecinal	Local	Regional	Metropolitano	Gobierno
1	Taxqueña												
2	General Anaya												
3	Ermita												
4	Portales												
5	Nativitas												
6	Villa de Cortes												
7	Xola												
8	Viaducto												
9	Chabacano												
10	San Antonio Abad												
11	Pino Suárez												
12	Zócalo												
13	Allende												
14	Bellas Artes												
15	Hidalgo												
16	Revolución												
17	San Cosme												
18	Normal												
19	Colegio Militar												
20	Popotla												
21	Cuicláhuac												
22	Tacuba												
23	Panteones												
24	Cuatro Caminos												

Gráfica 4.3. LINEA 2

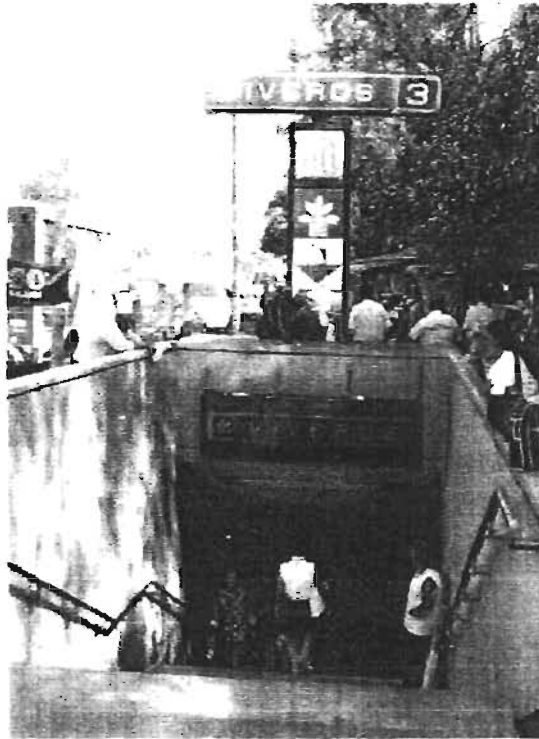
## Línea 3

La Línea 3 tiene 21.278km. de servicio y 23.609km. totales, corre de norte a sur cruzando el primer cuadro de la ciudad tiene 21 estaciones y seis son de transferencia. La Línea 3 une las zonas de vivienda del norte de la ciudad y de Ecatepec con el centro de la ciudad, y con zonas habitacionales en del sur como la colonia del Valle, Después se amplió hacia el sur hasta Ciudad Universitaria siendo este lugar su principal destino.

Universidad.- La estación Universidad o Metro C.U. como se le conoce es una de las estaciones con mayor afluencia en días hábiles. La zona vecina al Metro tiene zonas habitacionales irregulares sin embargo, su principal zona de influencia es Ciudad Universitaria que es un importante subcentro de la Ciudad de México .

Copilco.-La zona es de uso habitacional regular y se desarrolla una serie de servicios y comercios que surgen de manera complementaria a la universidad.

Miguel Ángel de Quevedo, Viveros, Coyoacán y Zapata.- Estas estaciones corren sobre el corredor comercial de Av. Universidad que combina el uso de suelo habitacional regular y de alta calidad en algunas partes con el uso comercial y de servicios donde destacan algunos centros regionales como son los viveros de Coyoacán, Plaza Coyoacán y Plaza Universidad.



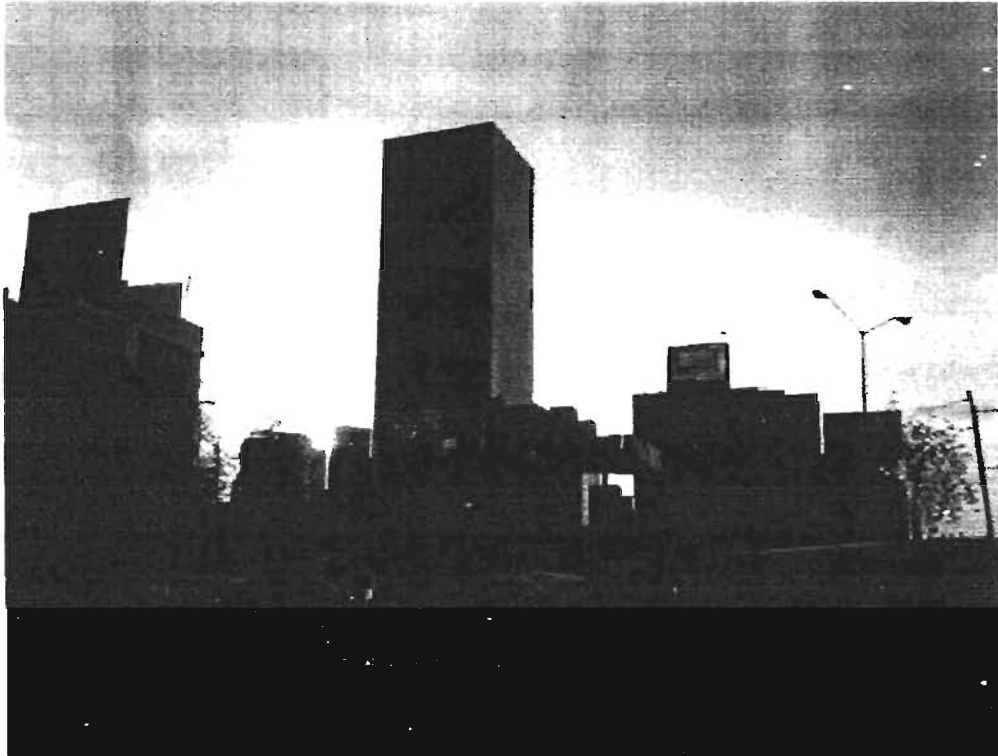
Fotografía 4.12. Metro Viveros

División del Norte, Eugenia y Etiopia.- La zona por la que cruzan estas estaciones ha cambiado el uso de suelo, de ser principalmente habitacional regular y de alta calidad, ha pasado a tener predominancia de oficinas y de servicios sobre todo en las colonias del Valle y Narvarte.

Centro Médico, Hospital General y Niños Héroes.- Estas estaciones muestran la zona de transición entre las zonas de servicios al sur de éstas y las zonas de vivienda irregular de la colonia Doctores, destaca la zona de hospitales y el Centro Médico Siglo XXI que sin duda es un centro de servicios metropolitano. La estación Centro Médico hace transferencia con la Línea 9.

Balderas y Juárez.- Estas estaciones están en el centro histórico por lo que el uso de suelo es comercial y de servicios de orden metropolitano.

Hidalgo.-El metro Hidalgo se encuentra sobre Avenida Reforma en la Alameda central, el uso de suelo predominante es comercial y de servicios.



Fotografía 4.13. Metro Hidalgo

Guerrero y Tlatelolco.- Estas estaciones tienen uso de suelo habitacional, en la estación Guerrero que hace conexión con la Línea B, las viviendas son irregulares y la estación Tlatelolco se encuentra dentro de una de las más grandes unidades habitacionales de la ciudad.

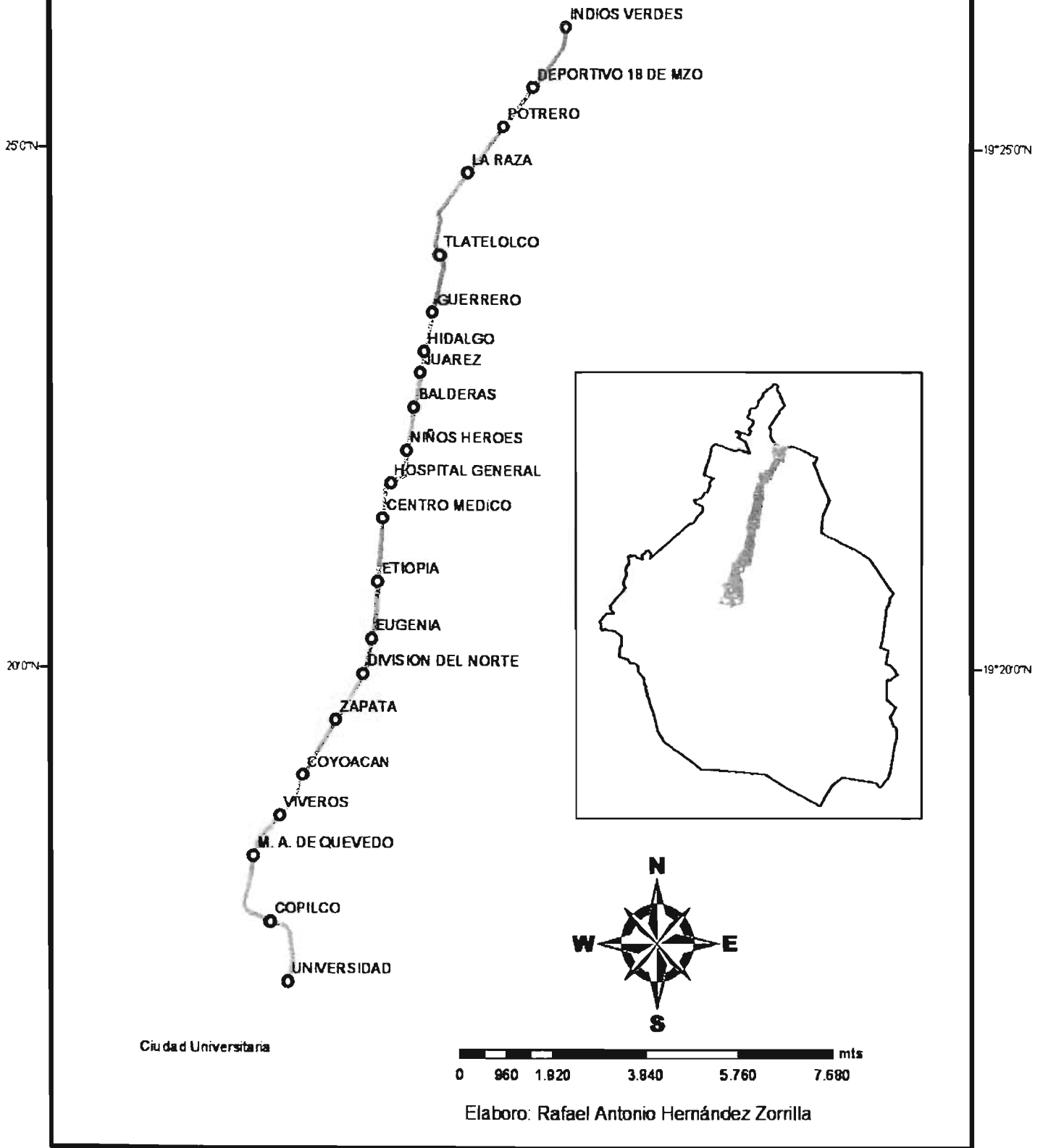
La Raza, Potrero y Deportivo 18 de Marzo.- Esta zona es de uso de suelo habitacional regular aunque se encuentran algunos puntos con vivienda irregular y algunos otros con comercios y servicios locales. La estación La



Raza tiene transferencia con la Línea 5 y la estación Deportivo 18 de Marzo lo hace con la Línea 6.

Indios Verdes. - Es la estación terminal tiene un CETRAM que tiene rutas que van más allá de Ecatepec el uso de suelo es habitacional irregular con algunas unidades habitacionales.

# LINEA 3



Elaboro: Rafael Antonio Hernández Zorrilla

Mapa 4.4.

	Uso de Suelo Estación	Habitacional				Industrial		Comercial y de Servicios				
		Sin servicios	Interés Social	Irregular	Regular	Alta Calidad	Exterior	Interior	Vecinal	Local	Regional	Metropolitano
1	Universidad										X	
2	Copilco				X				X	X		
3	Miguel Ángel de Quevedo				X				X	X		
4	Viveros				X				X	X		
5	Coyoacán				X				X	X		
6	Zapata				X					X		
7	División del Norte				X				X			
8	Eugenia				X					X		
9	Etiopía									X		
10	Centro Médico			X	X						X	
11	Hospital General			X	X						X	
12	Niños Héroes			X	X							
13	Balderas				X					X		X
14	Juárez									X		
15	Hidalgo										X	X
16	Guerrero		X	X			X		X			
17	Tlatelolco		X									
18	La Raza				X					X		
19	Potrero				X							
20	Deportivo 18 de Marzo				X		X					
21	Indios Verdes			X			X		X			

Gráfica 4.4. LINEA 3

## Línea 4

La Línea 4 es la más pequeña de todas las líneas con 10.747m. y 9.363m. de servicio. En el Plan Maestro de 1996 existen planes de ampliarla hacia el norte hasta Santa Clara en Ecatepec, corre del centro al norte la ciudad sin entrar al Centro Histórico una centros habitacionales y de industria ligera de la delegación Gustavo A Madero y Ecatepec con la porción central de la Ciudad y la zona de Viaducto. Tiene 10 estaciones y seis estaciones son de transferencia.



Fotografía 4.14. Anden Línea 4

1

Santa Anita.- Es la estación terminal y tiene transferencia con la Línea 8, el uso de suelo es habitacional irregular y de interés social.

Jamaica, Fray Servando, Candelaria, Morelos, Canal del Norte y Consulado.- El uso de suelo de las colonias por las que pasan estas estaciones es predominantemente habitacional irregular, con algunas zonas regulares

sobre este tramo hay industrias interiores, en las zonas comerciales y de servicios destaca el mercado de Jamaica que es regional y la Cámara de Diputados en Candelaria. Las transferencias en este tramo están en Jamaica con la Línea 9, Candelaria con la Línea 1, Morelos con la Línea B y Consulado con la Línea 5.



Fotografía 4.15. Colonia Michoacana, entre las estaciones Morelos y Canal del Norte.

Bondojito y Talismán.- Estas dos estaciones son similares a las anteriores la diferencia es que las viviendas regulares son casi inexistentes.

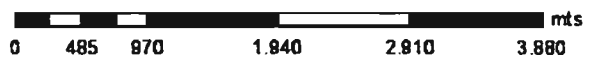
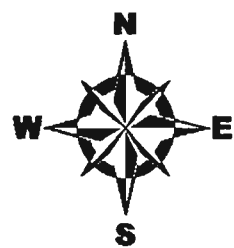
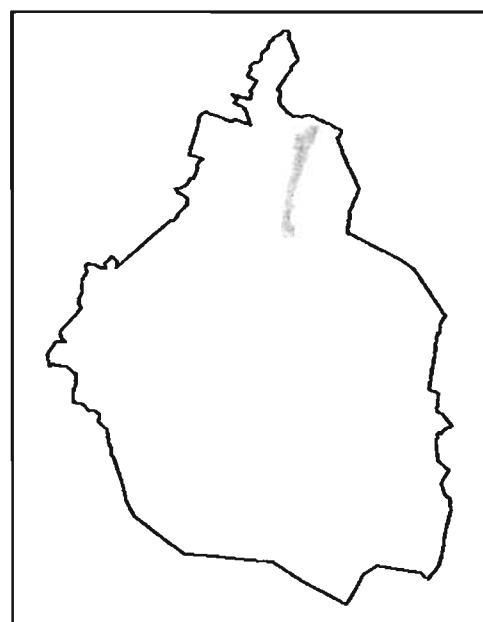
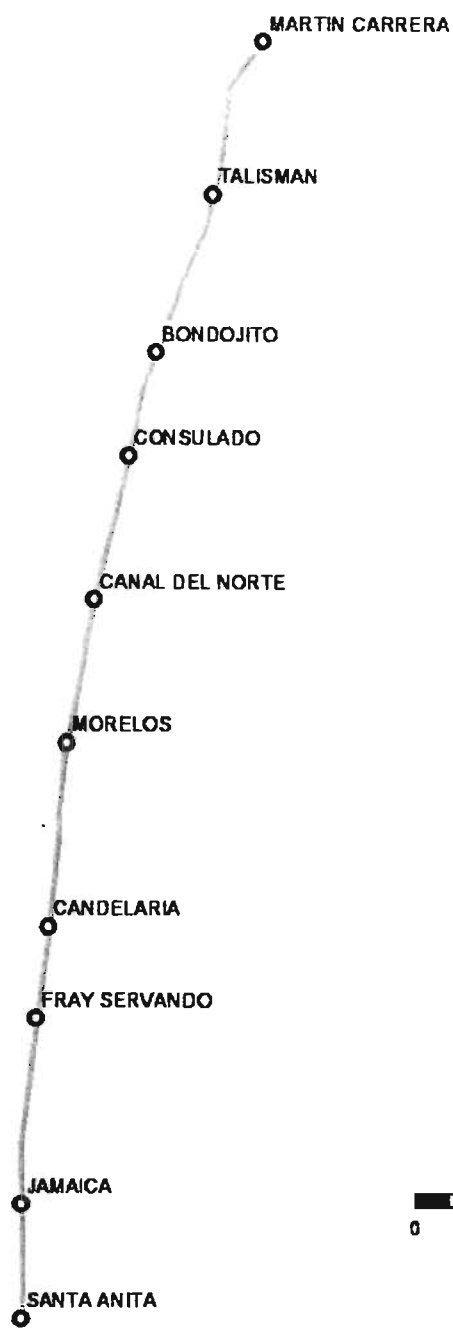
Martín Carrera.- Esta estación es la Terminal y hace transferencia con la Línea 6, el uso de suelo es habitacional irregular y hay industria ligera.

99°50'W

# LINEA 4

19°25'N

19°25'N



Elaboro: Rafael Antonio Hernández Zorrilla

99°50'W

Mapa 4.5.

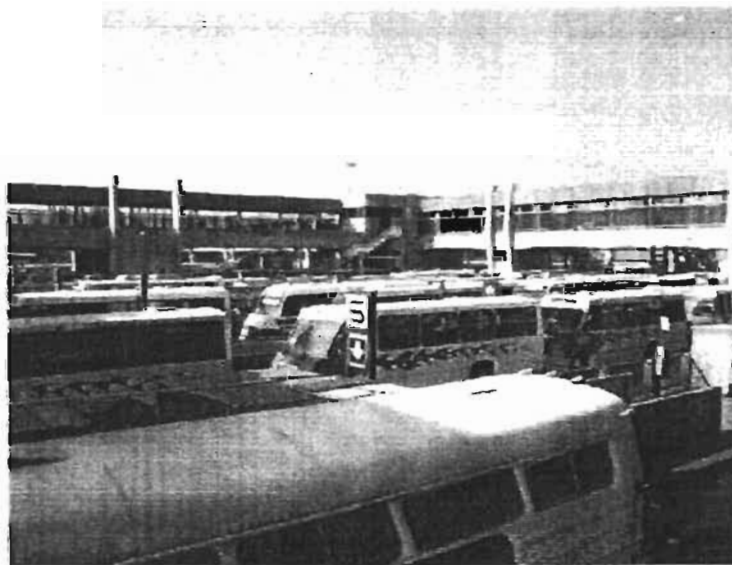
	Uso de Suelo Estación	Habitacional				Industrial		Comercial y de Servicios					
		Sin servicios	Interés Social	Irregular	Regular	Alta Calidad	Exterior	Interior	Vecinal	Local	Regional	Metropolitano	Gobierno
1	Santa Anita		X	X	X			X					
2	Jamaica			X	X			X			X		
3	Fray Servando			X	X								
4	Candelaria			X	X			X					X
5	Morelos			X	X			X					
6	Canal del Norte			X	X			X					
7	Consulado			X	X			X					
8	Bondojito			X				X					
9	Talismán			X				X					
10	Martín Carrera		X	X			X	X					

Gráfica 4.5. LINEA 4

## Línea 5

La línea cruza de oriente a norte la ciudad tiene trece estaciones y cinco son de transferencia, la longitud de la línea es de 15.675km. totales y, 14.435km. dan servicio. Conecta zonas habitacionales de Pantitlán y de Aragón con algunas de comercio como la zona de La Raza y con el Instituto Politécnico Nacional.

Pantitlán.- Es la estación terminal de cuatro líneas entre ellas la Línea 5, el uso de suelo es habitacional irregular.



Fotografía 4.16. Pantitlán



Hangares y Terminal Aérea.- El uso de suelo es predominantemente de servicios por la presencia del Aeropuerto, la poca vivienda que hay es regular e irregular.

Oceania, Aragón, Eduardo Molina, Consulado y Valle Gómez.- Estas cinco estaciones están en zonas habitacionales de vivienda regular e irregular, hay pequeñas industrias interiores y comercios locales hay trasbordo en Oceania con la Línea B y en Consulado con la Línea 4.



Fotografía 4.17. Metro Oceania



Fotografía 4.18. Valle Gómez

Misterios y La Raza.- Se encuentran en una zona habitacional de vivienda regular y puntos de servicios locales y regionales. La estación La Raza se conecta con la Línea 3.



Fotografía 4.19. Librería, Metro La Raza

Autobuses del Norte.- La zona es de vivienda regular con algunos servicios regionales y la Central de Autobuses del Norte que es un centro de servicio Metropolitano.

Instituto del Petróleo.- La zona tiene algunas viviendas irregulares pero predomina el uso de suelo Industrial con industrias interiores y exteriores.

Politécnico.- Esta estación que es La terminal de la Línea 5 está en una zona de suelo de servicios al tener las instalaciones del Instituto Politécnico Nacional (IPN) además hay vivienda regular y de interés social.

# LINEA 5

POLITECNICO

J. DEL PETROLEO

AUTOB. DEL NORTE

LA RAZA

MISTERIOS

VALLE GOMEZ

CONSULADO

EDUARDO MOLINA ARAGON

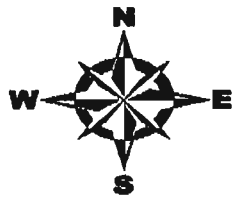
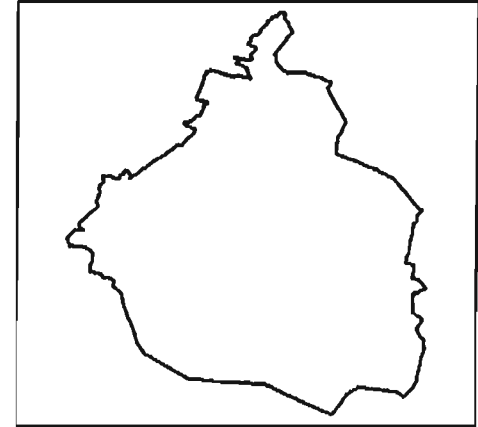
OCEANIA

TERMINAL AEREA

Aeropuerto

HANGARES

PANTITLAN



Elaboro: Rafael Antonio Hernández Zorrilla

99°5'0"W

Mapa 4.6.

19°

Uso de Suelo Estación		Habitacional				Industrial		Comercial y de Servicios				
Línea 5	Sin servicios	Interés Social	Irregular	Regular	Alta Calidad	Exterior	Interior	Vecinal	Local	Regional	Metropolitano	Gobierno
1	Pantitlán	X	X				X	X				
2	Hangares			X			X			X		
3	Terminal Aérea									X		X
4	Oceania		X	X			X		X			
5	Aragón		X	X			X		X			
6	Eduardo Molina		X	X			X					
7	Consulado		X	X			X					
8	Valle Gómez		X	X								
9	Misterios			X					X			
10	La Raza			X						X		
11	Autobuses del Norte			X							X	
12	Instituto del Petróleo		X			X	X			X		
13	Politécnico			X							X	

Gráfica 4.6. LINEA 5

## Línea 6

La Línea 6 tiene una longitud total de 13.947km., donde 11.434km dan servicio, corre de oriente a poniente de la ciudad por la parte norte tiene 11 estaciones y cuatro son de transferencia, buena parte de esta línea corre por la zona industrial de la ciudad conectando esta zona con algunos centros habitacionales como La Unidad Habitacional del Rosario.

El Rosario.- Esta estación hace transferencia con la Línea 7 es de uso de suelo habitacional de interés social e irregular existe además industria interior y comercio local.



Fotografía 4.20. El Rosario.

Tezómoc.- La zona de la estación combina los usos industrial y de vivienda hay industrias interiores y exteriores y la vivienda es irregular y de interés social.

o

Azcapotzalco, Ferrería, Norte 45, Vallejo e Instituto del Petróleo.- Estas estaciones están en la zona industrial de la ciudad hay industrias exteriores de gran dimensión, así como algunas más pequeñas. Las viviendas que hay son irregulares. Hay conexión en la estación Instituto del Petróleo con la Línea 5.



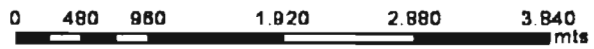
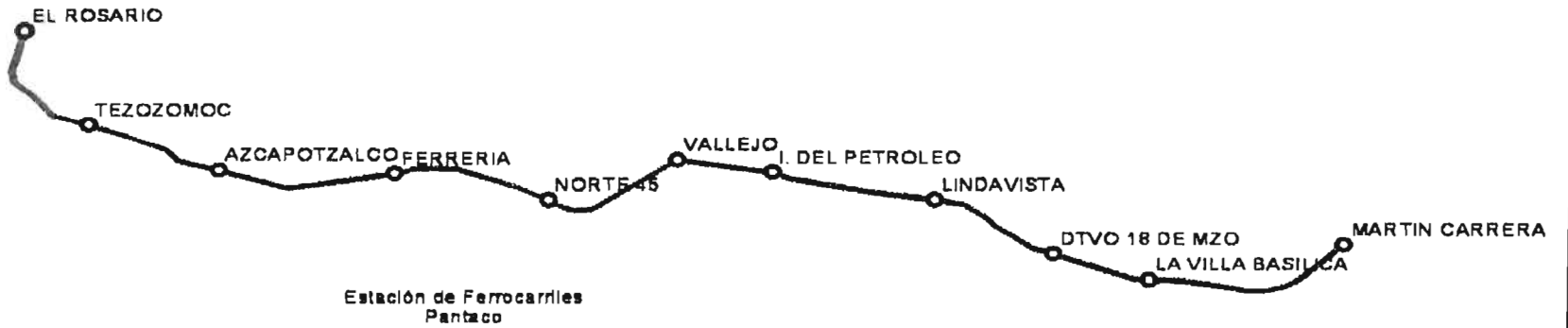
Fotografía 4.21. Estación Norte 45

Lindavista y Deportivo 18 de Marzo.- Estas estaciones están rodeadas por zonas habitacionales regulares, en Lindavista hay zonas de comercio local y regional.

La Villa Basílica.- La estación está en una zona habitacional de vivienda irregular y algunas zonas regulares, destaca la Basílica de Guadalupe que es un centro Metropolitano y hasta Nacional.

Martín Carrera.- La estación terminal está en una zona habitacional de vivienda irregular con industria interior y se conecta con la Línea 4.

# LINEA 6



Elaboro: Rafael Antonio Hernández Zorrilla



99°10'0"W

99°5'0"W

Mapa 4.7.



	Uso de Suelo Estación	Habitacional				Industrial		Comercial y de Servicios					
		Sin servicios	Interés Social	Irregular	Regular	Alta Calidad	Exterior	Interior	Vecinal	Local	Regional	Metropolitano	Gobierno
1	El Rosario		■				■		■				
2	Tezómoc			■			■						
3	Azcapotzalco				■		■						
4	Ferreria						■						
5	Norte 45						■						
6	Vallejo						■						
7	Instituto del Petróleo			■			■			■			
8	Lindavista				■				■				
9	Deportivo 18 de Marzo						■						
10	La villa Basílica			■							■		
11	Martín Carrera		■	■									

Gráfica 4.7. LINEA 6

## Línea 7

La longitud de la línea es de 18.784km. totales y 17.011km. de servicio. Corre de norte a sur por el poniente de la ciudad, une centros habitacionales en el norte como el Rosario con las zonas de servicio del sur en el área de Mixcoac pasando por la zona industrial de Camarones y Río San Joaquín y la zona de servicios de Polanco. Tiene catorce estaciones y sólo tres son de correspondencia.

El Rosario.- La estación terminal está ubicada en una zona que combina el uso de suelo industrial con unidades habitacionales, la estación hace conexión con la Línea 6.

Aguiles Serdán.- El uso de suelo es habitacional de vivienda irregular y unidades habitacionales, hay algunas industrias interiores.

Camarones y Refinería.- Estas dos estaciones están en una zona industrial con industrias interiores y exteriores y algunas viviendas irregulares.

Tacuba.- Esta estación combina vivienda regular, irregular y de interés social, además hay industria interior, la estación se conecta con la Línea 2.

San Joaquín.- La estación está en una zona mixta de vivienda irregular con vivienda regular y algunos establecimientos de industria interior.

Polanco y Auditorio.- Son zonas comerciales y de servicios regionales además hay viviendas de alta calidad.



Fotografía 4.22. Metro Polanco



Fotografía 4.23. Metro Auditorio

Constituyentes.- En constituyentes hay una zona de oficinas y de servicios regionales y combina vivienda regular.

Tacubaya.- Transborda con las Líneas 1 y 9, es una zona de vivienda regular e irregular con industria interior ligera y comercio local.

San Pedro de los Pinos, San Antonio y Mixcoac.- Estas estaciones están en colonias que son zonas habitacionales regulares que con el establecimiento de oficinas se han transformado en zonas de servicios.

Barranca del Muerto.- Esta estación es similar a las anteriores con la particularidad de ser la estación terminal.

99°10'0"W

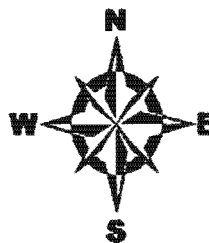
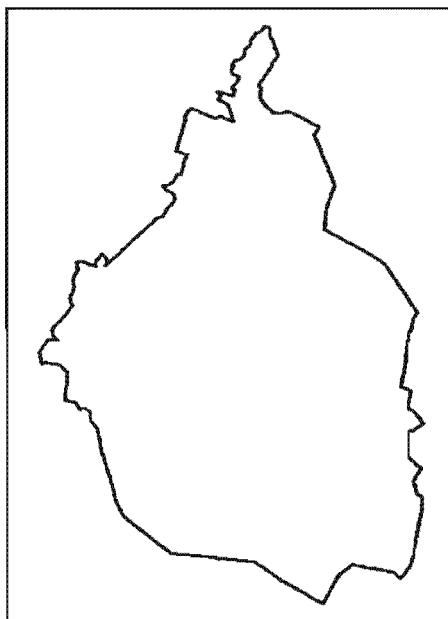
# LINEA 7

0



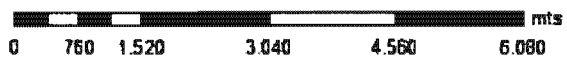
19°25'0"N

19°25'0"N



19°20'0"N

19°20'0"N



Elaboro: Rafael Antonio Hernández Zorrilla

99°10'0"W

Mapa 4.8.

	Uso de Suelo Estación	Habitacional				Industrial		Comercial y de Servicios				
		Sin servicios	Interés Social	Irregular	Regular	Alta Calidad	Exterior	Interior	Vecinal	Local	Regional	Metropolitano
1	El Rosario		X				X		X			
2	Aquiles Serdán			X			X					
3	Camarones			X			X	X		X		
4	Refinería			X			X	X		X		
5	Tacuba		X	X	X			X				
6	San Joaquín			X	X		X	X				
7	Polanco					X					X	
8	Auditorio					X					X	X
9	Constituyentes				X						X	
10	Tacubaya			X	X			X		X	X	
11	San Pedro de los Pinos				X					X		
12	San Antonio				X					X		
13	Mixcoac				X					X		
14	Barranca del Muerto				X					X		

Gráfica 4.8. LINEA 7

## Línea 8

La longitud total de la línea es de 20.078km. y 17.679km. dan servicio, el recorrido es va desde la plaza Garibaldi en el centro de la ciudad hasta Iztapalapa comunicando las zonas habitacionales del sur oriente con el centro de la ciudad. La Línea tiene 19 estaciones y cinco son de correspondencia,

Garibaldi.- La estación terminal hace conexión con la Línea B, se encuentra en el norte del centro histórico por lo que es un centro comercial y de servicios, destaca la Plaza Garibaldi que es un centro de esparcimiento, además hay vivienda irregular y de interés social.

Bellas Artes, San Juan de Letran y Salto del Agua.- Estas estaciones se ubican sobre el Eje Central atravesando la zona de comercio y servicios del centro hay pocas viviendas y algunas industrias interiores.



Fotografía 4.24. Entrada Metro Bellas Artes

Doctores y Obrera.- Estas estaciones tienen el nombre de dos de las colonias más tradicionales de la ciudad el uso de suelo es habitacional con viviendas irregulares y regulares además hay pequeñas industrias internas.

Chabacano.- La estación tiene correspondencia con las Líneas 2 y 9 se encuentra en una zona habitacional regular con comercio local y regional.

La Viga y Santa Anita.- Estas estaciones tienen uso suelo habitacional, combinan vivienda de interés social con vivienda regular. En la estación La Viga está el mercado de Pescado que es de carácter regional y la Estación Santa Anita hace correspondencia con la Línea 4.

Coyuya, Iztacalco, Apatlaco, Aculco y Escuadrón 201.- Estas estaciones ubicadas sobre el Eje 3 Oriente están sobre una zona de viviendas regulares e irregulares, y con industrias interiores.



Fotografía 4.25. Escuadrón 201

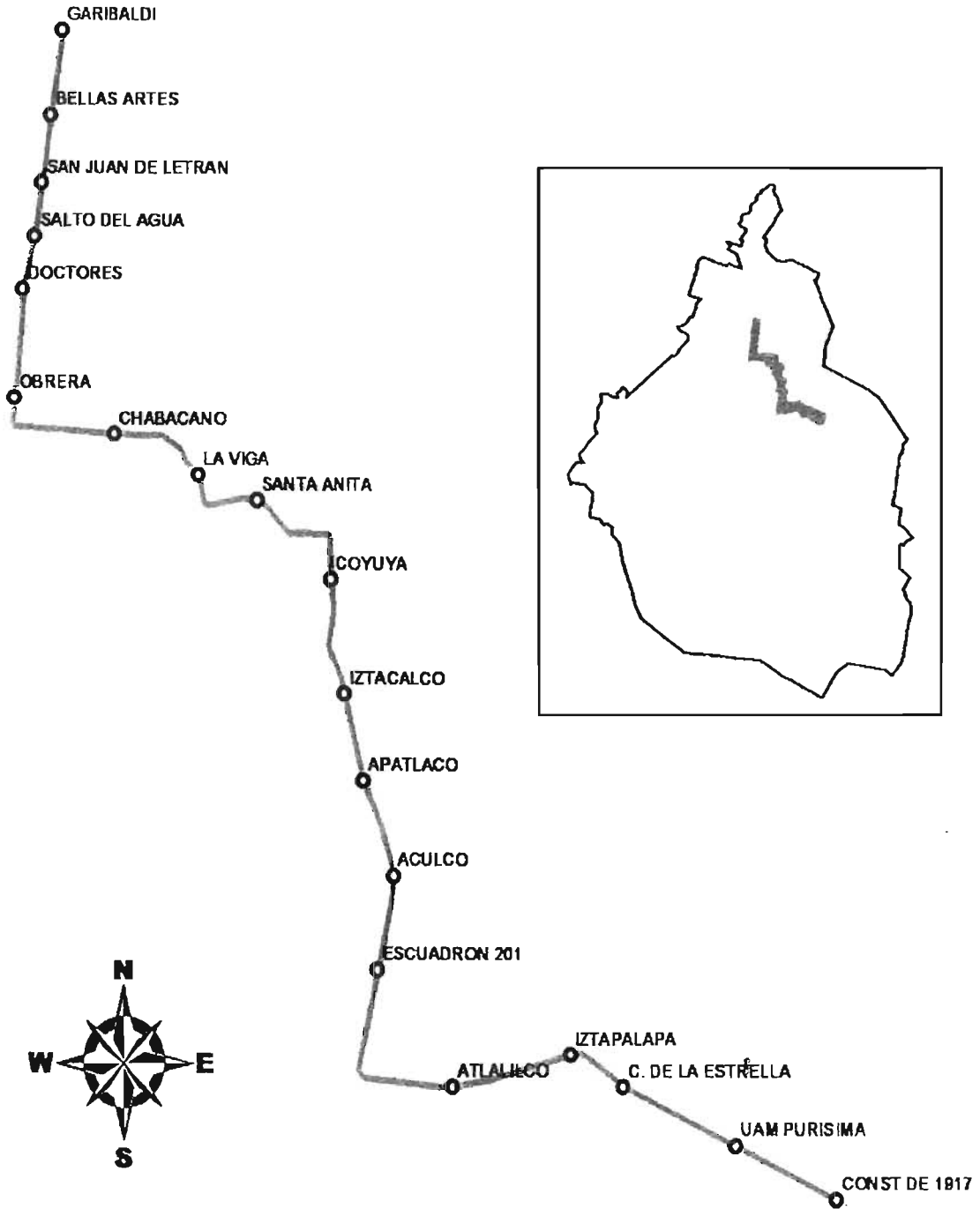


Atlalilco, Iztapalapa, y Cerro de la Estrella.- La zona donde están estas estaciones es básicamente habitacional, predominan las viviendas irregulares aunque hay algunas de interés social y otras regulares, también hay presencia de industrias interiores y de comercios locales.

UAM-I.- La zona de la estación es similar a las anteriores con vivienda irregular e industrias interiores sólo que además están las instalaciones de la Universidad Autónoma de México (UAM) campus Iztapalapa que es un centro metropolitano.

Constitución de 1917.- Es la estación terminal, se encuentra entre viviendas irregulares e industrias interiores.

# LINEA 8



Elaboro: Rafael Antonio Hernández Zomila

Mapa 4.9.

	Uso de Suelo Estación	Habitacional				Industrial		Comercial y de Servicios					
		Sin servicios	Interés Social	Irregular	Regular	Alta Calidad	Exterior	Interior	Vecinal	Local	Regional	Metropolitano	Gobierno
1	Línea 8												
2	Garibaldi						X			X			
3	Bellas Artes										X	X	
4	San Juan de Letrán						X			X			
5	Salto del Agua			X			X				X		
6	Doctores			X	X		X						
7	Obrera			X	X		X						
8	Chabacano				X				X				
9	La Viga			X						X			
10	Santa Anita		X	X	X		X						
11	Coyuya			X			X						
12	Iztacalco			X	X		X						
13	Apatlaco			X	X		X						
14	Aculco			X	X		X						
15	Escuadrón 201			X	X		X						
16	Atlalilco		X	X	X		X						
17	Iztapalapa		X	X			X		X				
18	Cerro de la Estrella			X			X						
19	UAM-I			X			X				X		
20	Constitución de 1917			X			X						

Gráfica 4.9. LINEA 8

## Línea 9

La Línea 9 fue construida para desahogar la demanda de la Línea 1. Cruza de oriente a poniente la ciudad sin internarse en el Centro Histórico conecta las zonas habitacionales de Tacubaya y Pantitlán con zonas de servicios en Insurgentes y la Colonia Condesa. Tiene 12 estaciones en 13.033km de servicio y una longitud total de 15.375km., cuatro estaciones son de correspondencia.

Pantitlán.-Es la estación terminal y está en una zona habitacional de vivienda irregular y algunas unidades de interés social. Hace correspondencia con las líneas 1, 5 y A.



Fotografía 4.26. Pantitlán

Puebla, Ciudad Deportiva y Velódromo.- Estas estaciones se ubican sobre la parte oriente del Viaducto en zonas habitacionales con vivienda, irregular, y comercio local, además se encuentran las instalaciones del Comité Olímpico Mexicano, como el Velódromo y el Autódromo que son establecimientos de servicio metropolitanos.



Fotografía 4.27. Metro Puebla

Mixihuca.- La estación ubicada en la esquina de Viaducto y Francisco del Paso Troncoso está en una zona habitacional donde predominan pequeñas unidades de interés social.

Jamaica.- La estación se encuentra en la zona del mercado de Flores y Verduras de Jamaica que es de carácter comercial regional, además, hay algunas viviendas irregulares, la estación se conecta con la Línea 4.

o

Chabacano y Lázaro Cárdenas.- Estas estaciones están en una zona que combina viviendas regulares con servicios y oficinas regionales, Chabacano conecta con las Líneas 8 y 2.

Centro Médico.- La estación conecta con la Línea 3 se encuentra en una zona de servicios de carácter metropolitano y hay algunas viviendas regulares e irregulares.

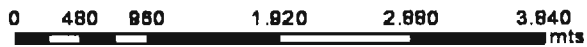
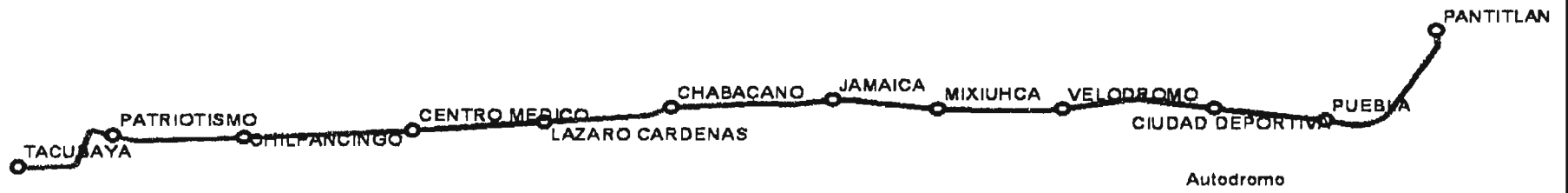
Chilpancingo y Patriotismo.- La estación Chilpancingo está en una zona de servicios de carácter regional con gran cantidad de oficinas y centros de trabajo, en Patriotismo también hay zona de servicios pero se combinan con vivienda regular de las colonias Condesa y Escandón.



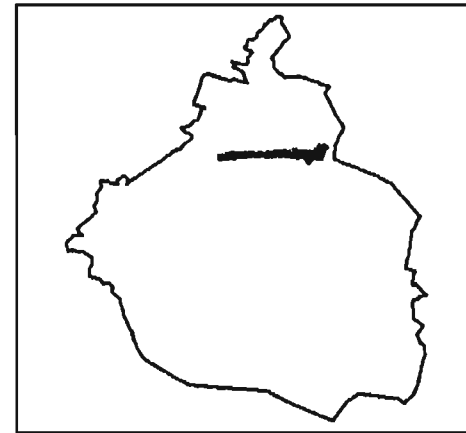
Fotografía 4.28. Metro Chilpancingo

Tacubaya.- Hay correspondencia con las Líneas 1 y 7, la zona es habitacional con viviendas regulares e irregulares y presencia de comercio local e industria ligera interna.

# LINEA 9



Elaboro: Rafael Antonio Hernández Zorrilla



Mapa 4.10.

	Uso de Suelo Estación	Habitacional				Industrial		Comercial y de Servicios					
		Sin servicios	Interés Social	Irregular	Regular	Alta Calidad	Exterior	Interior	Vecinal	Local	Regional	Metropolitano	Gobierno
1	Pantitlán		X	X			X	X					
2	Puebla			X	X		X		X				
3	Ciudad Deportiva			X							X	X	
4	Velódromo										X		
5	Mixhuca				X								
6	Jamaica			X	X		X			X			
7	Chabacano				X				X				
8	Lázaro Cárdenas				X					X			
9	Centro Médico			X	X						X		
10	Chilpancingo									X			
11	Patriotismo				X					X			
12	Tacubaya			X	X		X		X	X			

Gráfica 4.10. LINEA 9



## Línea A

La Línea A es la única de rodaje férreo, es decir, corre sobre vías con ruedas tipo ferrocarril y la electricidad que alimenta al tren va por líneas de cableado, la longitud de la línea es de 17.192km. totales y 14.893km. de servicio con 10 estaciones y sólo una de correspondencia. Esta Línea corre la parte oriente de la ciudad sobre avenida Zaragoza desde Pantitlán hasta el municipio de La Paz en el estado de México. La función de esta Línea es unir la periferia oriente de la ciudad con el resto de la Red.

Pantitlán.- Es la estación Terminal con correspondencia a las líneas 1, 5 y 9. El uso de suelo es habitacional con vivienda irregular y unidades de interés social.

Agrícola Oriental, San Juan, Tepalcates, Guelatao, Peñón Viejo y Acatitla.- Todas estas estaciones ubicadas sobre Zaragoza en los límites de Iztapalapa con Nezahualcoyotl están en zonas habitacionales muy pobladas con predominancia de vivienda irregular, Sobre Zaragoza hay comercios locales y regionales.



Fotografía 4.29. Metro Guelatao

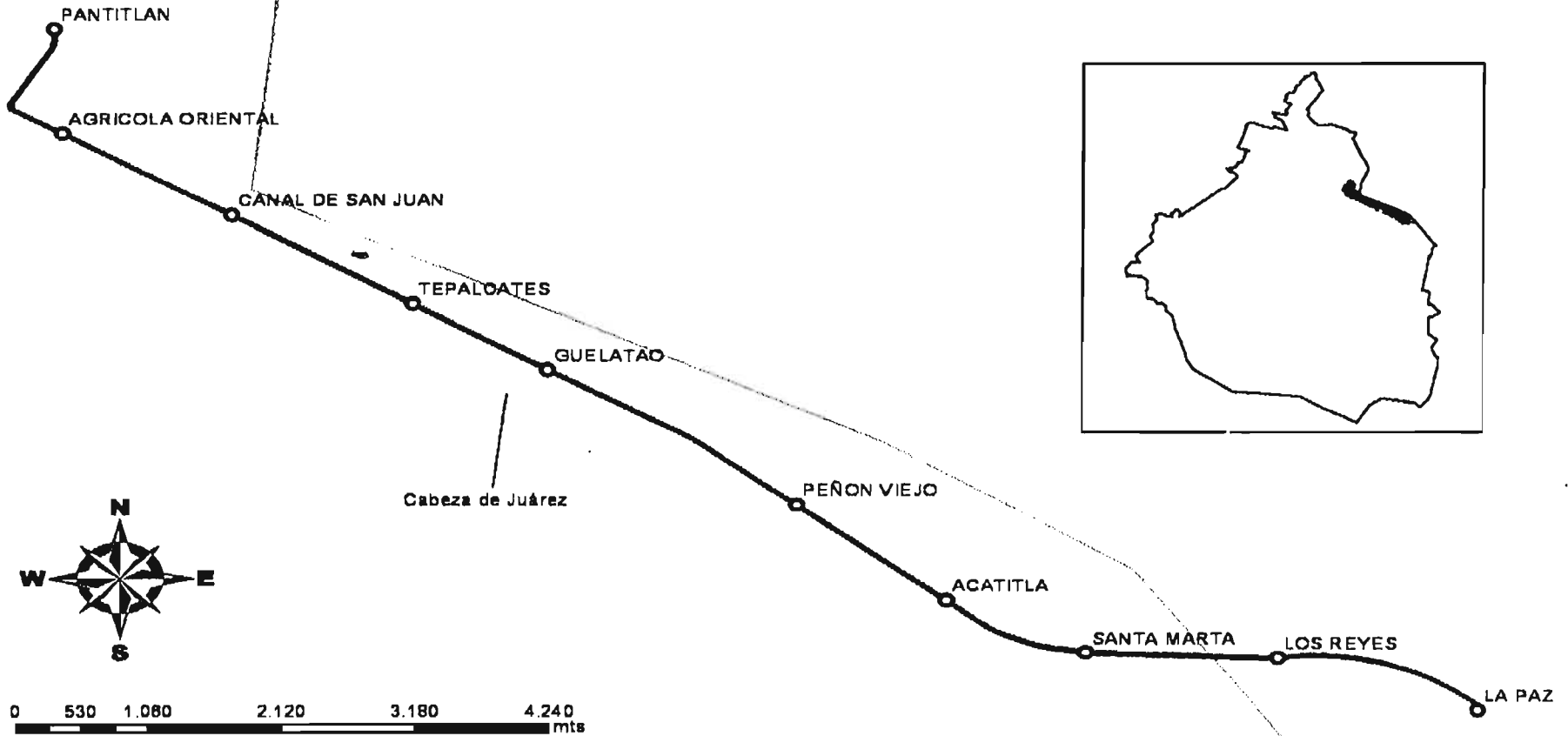
Santa Martha. - Esta estación es similar a las anteriores sólo que además está en el área de la cárcel de Santa Martha que es un centro de servicios regional.

Los Reyes y La Paz. - Son dos estaciones que están en el Estado de México la zona combina viviendas irregulares con comercios y servicios regionales. La estación La Paz es la terminal de la Línea.



Fotografía 4.30. La Paz

# LINEA A



Elaboro: Rafael Antonio Hernández Zorrilla

Mapa 4.11.

Uso de Suelo Estación	Habitacional					Industrial		Comercial y de Servicios				
	Sin servicios	Interés Social	Irregular	Regular	Alta Calidad	Exterior	Interior	Vecinal	Local	Regional	Metropolitano	Gobierno
1 Pantitlán		X	X				X	X				
2 Agrícola Oriental			X			X	X					
3 San Juan			X			X	X		X			
4 Tepalcates			X				X					
5 Guelatao			X				X					
6 Peñón Viejo			X				X					
7 Acatitla			X				X					
8 Santa Martha			X			X	X			X		
9 Los Reyes			X				X		X			
10 La Paz			X				X		X			

Gráfica 4.11. LINEA A

o

## Línea B

La Línea B es la más reciente que se ha construido, corre desde el centro de la ciudad hasta Ciudad Azteca, comunicando las zonas habitacionales de Ecatepec y Aragón con la zona de Buenavista. La longitud de la línea es de 23.722km. totales y 20.278m. dan servicio en 21 estaciones de las cuales hay correspondencia en cinco.

Buenavista.- Está situada cerca de la estación de trenes, es una zona comercial y de servicios regionales en Insurgentes centro, hay algunas viviendas regulares e irregulares.

Guerrero.- La zona es habitacional con viviendas irregulares y de interés social hay industria interior y comercio informal.

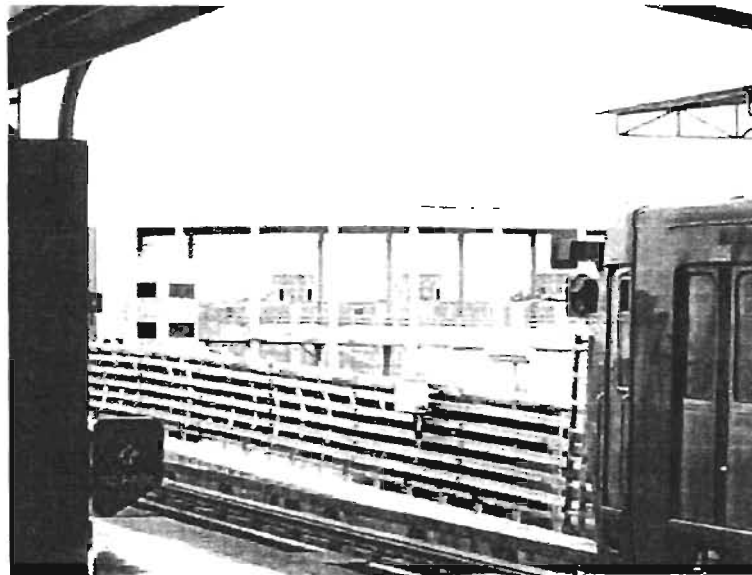
Garibaldi.- Hay vivienda irregular y de interés social, además, hay servicios y comercios regionales, la estación hace correspondencia con la Línea 8.

Lagunilla y Tepito.- Las dos estaciones están ubicadas en los barrios de la parte norte del centro son zonas de uso de suelo habitacional con vecindades y viviendas irregulares sin embargo son centros de comercio regional y hasta metropolitano, con alta presencia de comercio informal.

Morelos.-Esta estación de correspondencia con la Línea 4 está en una zona de vivienda irregular y regular con industria interior.

o

San Lázaro.- La estación se conecta con la Línea 1. La zona es comercial y de servicios metropolitanos, ahí está la TAPO y el Congreso de la Unión, las viviendas que hay son irregulares y de interés social.



Fotografía 4.31. San Lázaro.

Flores Magón y Romero Rubio.- El uso de suelo de estas estaciones es habitacional de vivienda regular.

Oceanía.- La estación está en una zona de uso de suelo habitacional de vivienda regular e irregular, la estación tiene transferencia con la Línea 5.



Fotografía 4.32. Metro Oceania

Deportivo Oceanía, Bosque de Aragón, Villa de Aragón y Nezahualcoyotl. Estas estaciones están en zonas habitacionales regulares con algunos focos irregulares, además está el zoológico y el bosque de Aragón, por lo que además hay uso de suelo de servicios de nivel regional.



Fotografía 4.33. Metro Nezahualcoyotl

Impulsora. Río de los Remedios y Múzquiz.- Las viviendas que hay en esta zona son en su mayoría irregulares destacan algunos servicios sobre Avenida Central.

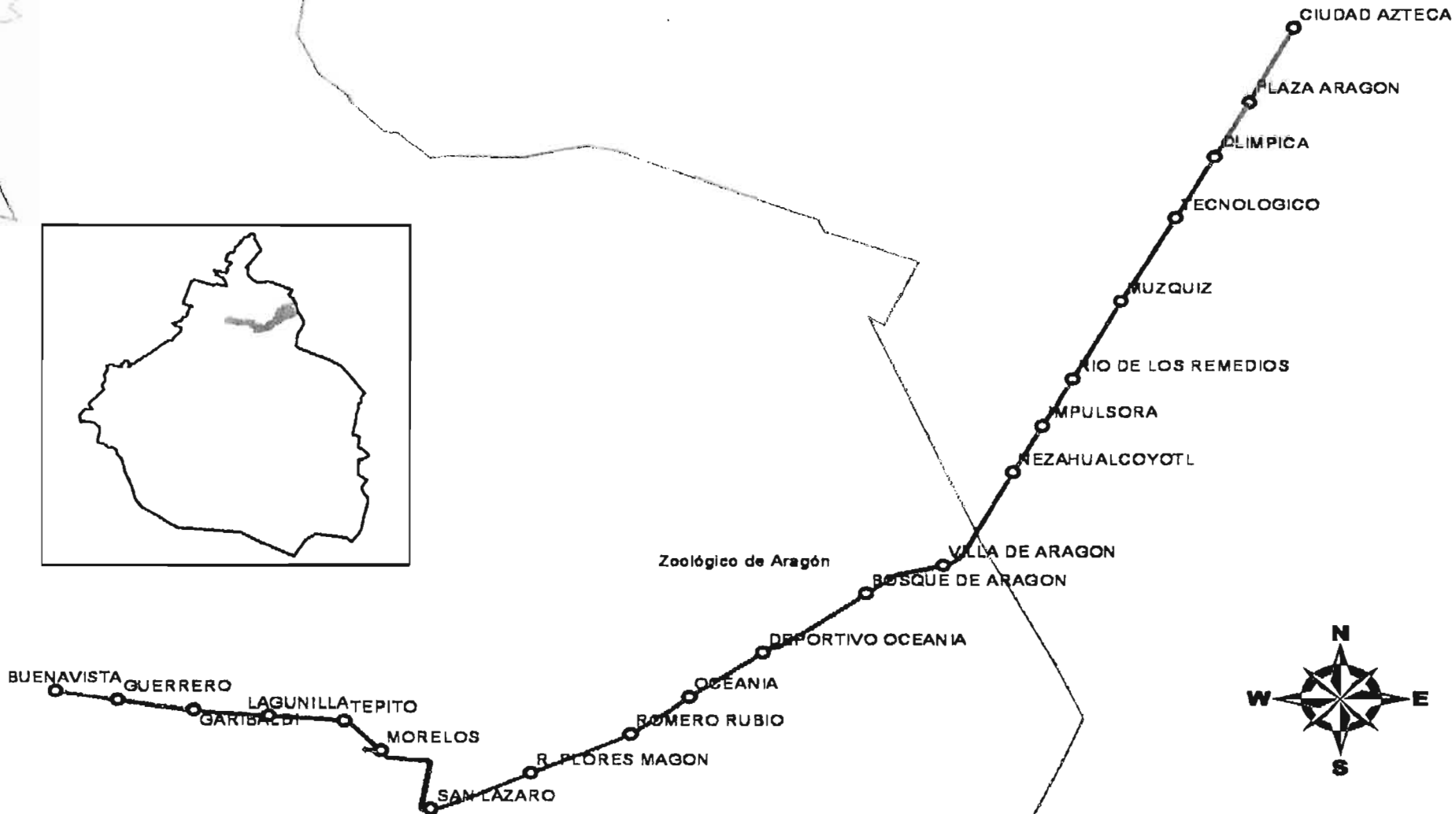
Tecnológico, Olímpica y Plaza Aragón. - Estas estaciones también están en zonas habitacionales que combinan viviendas regulares con irregulares y servicios y comercios en avenidas principales.

Ciudad Azteca. - Es la estación terminal, está en una zona habitacional con vivienda irregular.



99°5'0"W

# LINEA B



Elaboro: Rafael Antonio Hernández Zorrilla

99°5'0"W

99°5'0"W

Mapa 4.12.

	Uso de Suelo Estación	Habitacional				Industrial		Comercial y de Servicios				
		Sin servicios	Interés Social	Irregular	Regular	Alta Calidad	Exterior	Interior	Vecinal	Local	Regional	Metropolitano
1	Buenavista									X		
2	Guerrero											
3	Garibaldi											
4	Lagunilla			X								
5	Tepito			X								
6	Morelos			X	X							
7	San Lázaro			X	X						X	X
8	Flores Magón			X	X							
9	Romero Rubio			X	X							
10	Oceania			X	X					X		
11	Deportivo Oceanía			X	X						X	
12	Bosque de Aragón			X	X				X	X		
13	Villa de Aragón		X	X	X							
14	Nezahualcoyotl			X	X							
15	Impulsora			X								
16	Río de los Remedios			X								
17	Múzquiz			X								
18	Tecnológico			X	X							
19	Olimpica			X								
20	Plaza Aragón			X	X				X			
21	Ciudad Azteca			X								

Gráfica 4.12. LINEA B

## Funcionalidad de la Red

Con todo lo anterior se comprueba que desde su construcción el Sistema de Transporte Colectivo Metro cumple con la tarea de articular el transporte entre los centros habitacionales con las zonas de servicios y de trabajo.

Además se puede observar que a raíz del establecimiento de estaciones del metro algunas zonas han modificado su función, predominante desarrollando centros de trabajo y servicios que aprovechan las ventajas de estar comunicados por la red.

Sin embargo, el rápido crecimiento de la ciudad y la extensión que ésta ha alcanzado, ha hecho que la red quede pequeña, dejando a muchos centros habitacionales o de trabajo a más de 30 minutos de traslado en transporte público, generando zonas con alta densidad de tráfico.

El problema de la insuficiencia de la red no es sencillo, por los altos costos que representa la construcción de nuevas líneas y porque en estos momentos las líneas ya existentes requieren servicios de mantenimiento y en algunos casos de remodelación.

## Conclusiones

El Sistema de Transporte Colectivo Metro (STCM) es sin duda la respuesta a muchos problemas de transporte que se presentan en la ciudad. Desde mediados del siglo XX la ciudad tenía grandes requerimientos de movilidad por lo que era necesario crear un sistema que fuera eficiente, seguro y limpio, con lo que se empezó a idear el STCM.

Desde el inicio de su construcción, el Metro sirvió para reorganizar y estructurar espacialmente el transporte público de la ciudad, pues fue y sigue siendo la mejor alternativa de transporte para internarse en el centro de la ciudad.

Esta nueva distribución del transporte tuvo varias acciones, por un lado reforzó el transporte eléctrico de la ciudad, porque los tranvías y trolebuses eran insuficientes, tanto en unidades como en rutas, por otro lado, los camiones reestructuraron sus rutas y las conectaron con las estaciones Metro.

La construcción del Metro no sólo fue respuesta a las necesidades de transporte urbano, sino que, también respondió a las necesidades políticas de incorporar la ciudad a un nuevo orden de industrialización. El país pasaba por un proceso de centralización industrial, la capital era el centro económico, industrial y de trabajo en constante crecimiento, por lo que debía contar con un sistema de transporte moderno.

o

Una vez dadas todas las condiciones financieras, el gobierno junto con la industria de la construcción comenzó con la planeación técnica del sistema, lo cual no fue tarea fácil; ICA tomó las riendas de la construcción y elaboró los estudios técnicos y de ingeniería correspondientes. Con los resultados obtenidos se adoptó el modelo del metro francés.

Es cierto que el modelo francés funcionó bien, pero no se contempló la estructura social, histórica y urbana de la Ciudad de México así como las tendencias a seguir. Para tomar en cuenta estas variables era necesario crear un modelo mexicano, dicho modelo no empezó a tomar forma hasta la creación del Plan Maestro en 1980.

El desarrollo de la red del metro ha tenido seis etapas, de las cuales la primera no se contempló en el Plan Maestro sino que sólo unía al centro de la ciudad con algunas zonas habitacionales, el Plan Maestro empezó a partir de la segunda etapa.

El Plan Maestro constituye un instrumento para la toma de decisiones en las etapas de ampliación de la red, sin embargo, dicho plan no contempla etapas de mantenimiento de la red existente, lo cual es un problema puesto que el transporte en la ciudad no sólo debe tener cobertura sino que debe ser eficiente en calidad y seguridad. El adecuado mantenimiento de vías y trenes hace que se puedan evitar accidentes, además de que permite que un mayor número de trenes estén en funcionamiento disminuyendo el tiempo de espera

entre cada tren, evitando aglomeraciones en los andenes y retrasos en los trayectos.

Es importante tomar en cuenta el mantenimiento de la red para evitar posibles accidentes, no sólo de carácter mecánico en los vagones, debemos recordar que por su origen lacustre algunas zonas del suelo de la ciudad de México son muy inestables, lo que puede generar hundimientos y desniveles en las vías que a su vez pueden ocasionar un descarrilamiento. En el año 2000 un tren se descarriló en la Línea A que corre sobre Zaragoza.

El mantenimiento de la red puede ser especialmente caro por lo que es necesario planear las etapas y presupuestos de manutención, una de estas etapas puede ser incluso más cara que una etapa de ampliación. Esto se debe a que a veces la alineación de una línea implica recorrer toda la línea en ambos sentidos y en ocasiones no sólo hay que rectificar las vías sino que además hay que hacer nivelaciones del suelo, sobre todo en tramos de superficie y elevados, éstos últimos son más complicados y costosos.

Además los cambios políticos, económicos y sociales a mediano y largo plazo influyen de manera decisiva para modificar la administración de recursos, los pronósticos y las necesidades de transporte. Por ello, es importante que exista una revisión y actualización periódica de los planes de desarrollo con el fin de mantenerlos vigentes y como una guía indispensable para la toma de decisiones.

En cuanto a la planeación y la metodología utilizada para el desarrollo de la red en el Plan Maestro, no hay duda que se utilizó una gran cantidad de información sumamente confiable basada en encuestas y en modelos matemáticos de transporte, sin embargo también se requiere del seguimiento y de la elaboración de más y nuevas encuestas origen-destino, de transporte, estudios de mercado y de la actualización de toda la información demográfica y de estructura poblacional, con el fin de mantener vigente el modelo de transporte y hacer las respectivas actualizaciones.

También es necesario tomar en cuenta que los resultados expuestos en el Plan Maestro del Metro, están basados en la condicionante de que el sistema de transporte de superficie es el principal alimentador de la Red del Metro, por lo que cualquier reestructuración de esa red modificaría los datos obtenidos, cualquier incremento o decremento en la demanda del transporte de superficie o incluso la implementación de horarios en dicho sistema, afectaría directamente al STCM.

Además de la planificación del sistema, está el contexto urbano en el que se va a desarrollar, por eso la importancia de analizar diversas características de la ciudad que determinan y son determinadas por el sistema de transporte.

La red del Metro no sólo beneficia a las zonas aledañas a sus recorridos, sino que, extiende su área de influencia más allá del Distrito Federal y abarca buena parte del área metropolitana. Esto se debe al rápido crecimiento

demográfico y la consecuente expansión de la mancha urbana sobretodo al norte y noroeste por lo que la cobertura del Metro debe contemplar las 16 delegaciones del D.F. y 28 municipios del Estado de México.

La relación del Distrito Federal con el Estado de México dificulta el ofrecimiento de servicios a la población que se desplaza entre las dos entidades, en el caso del Metro la mayor parte de la red está en el Distrito Federal y su mantenimiento corre a cargo de la capital, así que los habitantes de los municipios conurbados tienen que recorrer largos trayectos en transporte de superficie para acceder al Metro. El Estado de México tendría que correr con los gastos para extender la red hacia sus municipios.

Otra causa de la creciente extensión de la ciudad es el proceso de descentralización, ya que algunas industrias se han reubicado en la nueva periferia de la ciudad esto también genera nuevos traslados.

La infraestructura vial de la ciudad de México también se ve afectada por el crecimiento de la ciudad y su población, en cuanto al crecimiento de la ciudad existe una relación directa entre la expansión de la mancha urbana y la necesidad de nuevas vías de comunicación. *i*

El crecimiento demográfico combinado con la creciente oferta de autos y la necesidad de hacer largos trayectos hace que haya un incremento en el parque vehicular, lo que provoca saturación en algunas calles y la consecuente necesidad de contar con un sistema de transporte eficiente.



Estos aspectos son importantes aunque cabe señalar que según los dos últimos censos hay una tendencia de estabilización, esto es, el índice de crecimiento poblacional de la ciudad es más bajo, por lo que la expansión territorial es más lenta. Esto se debe a que la ciudad ya no es la única fuente de empleos y existe una tendencia de industrialización de otras ciudades, de hecho algunas ciudades del centro y norte del país son destino de migraciones desde la Ciudad de México. Lo anterior es resultado de la diversificación espacial de los procesos productivos, sin embargo, no quiere decir que la Ciudad de México y su problema de transporte deje de crecer.

Los marcos demográfico y urbano van estrechamente relacionados porque se determinan recíprocamente, es decir, el crecimiento de la población genera necesariamente nuevos establecimientos que significan expansión de la mancha urbana y la necesidad de infraestructura y de servicios. A su vez, el desarrollo urbano de nuevas zonas habitacionales y de trabajo genera nuevos movimientos de población que es necesario cubrir, por ejemplo: si se desarrolla un nuevo aeropuerto, es necesario dotarlo de vías de comunicación que a su vez generaran zonas habitacionales y de servicio.

Lo anterior es importante para un sistema como el Metro, porque estas nuevas zonas deben de ser dotadas de transporte, y a medida que estas zonas se extiendan, el tráfico y la necesidad un sistema de transporte será mayor.

La movilidad de la población y el tamaño de la ciudad también son un factor que determina la necesidad de transporte, el Metro no da servicio directo

a toda la ciudad, por lo que se tiene que recurrir a otros modos de transporte que conecten las zonas más lejanas con la red del metro, esto se convierte en un problema cuando se debe cambiar dos o tres veces de modo de transporte, el promedio de cambios de transporte en la ciudad de México es de 3.6 cambios por viaje.

El modo de transporte más utilizado en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, es el conformado por los taxis colectivos de ruta fija, (mejor conocidos como microbuses) sin embargo, este medio de transporte padece muchas deficiencias en todos los ámbitos, las unidades son lentas e inseguras, tanto para el usuario como para los demás automovilistas porque no hay exigencias en las normas de vialidad que los microbuses tienen que seguir, en muchos casos están en malas condiciones físicas y mecánicas, tampoco cuentan con una normatividad clara por parte del estado, el control sobre las unidades es deficiente, además de que las paradas tampoco son controladas.

Si los microbuses son tan ineficientes ¿Por qué son el modo de transporte más utilizado? La respuesta está dentro de sus deficiencias, al no tener control sobre el número de unidades, los microbuses abundan en la ciudad y la mayoría de rutas conectan al Sistema de Transporte Colectivo Metro con zonas más alejadas que no son abastecidas directamente por la red, la gente no tiene otra opción más que utilizar los microbuses, además es muy cómodo el no tener paradas controladas puesto que uno puede abordar en cualquier esquina.

Este estado de descontrol en el sistema de microbuses responde también a intereses políticos, ya que al no tener una normatividad clara el gobierno se deslinda de responsabilidades respecto al mantenimiento y control de calidad de las unidades, además es una fuente constante de empleo, que en muchas ocasiones está por debajo de la ley, ya que los dueños de las concesiones no dan prestaciones a los choferes y ayudantes.

En la ciudad de México un recorrido de 25 Kilómetros se hace en 90 minutos promedio, el Metro recorre la misma distancia en un promedio de 35 minutos, por lo que se destaca que el cambio de modos de transporte y la deficiencia de otros sistemas hacen perder una gran cantidad de tiempo al viajero, ese tiempo transformado en horas hombre representa un gran desgaste en el viajero, lo que afecta directamente en sus actividades.

De lo anterior se desprende la necesidad de extender el servicio de la red del Metro, sin embargo, como ya se mencionó esto implica más mantenimiento. Aún cuando el beneficio es grande con la hipotética extensión de la red, hay un impacto negativo en las zonas inmediatas a las estaciones. Al ser centros de captación de usuarios las estaciones se convierten en imanes para el establecimiento de paraderos irregulares de otros modos de transporte (Microbuses, Taxis) además del establecimiento de comercios de complemento como comida, puestos de periódicos y comercio informal lo que genera basura, ruido e inseguridad.

La red actual del Metro es extensa y la infraestructura con la que cuenta es suficiente, las estaciones del Metro cuentan con un buen número de servicios que están a disposición del usuario, desde tiendas de paso hasta instalaciones para discapacitados, además de un excelente sistema de logística que permite reconocer líneas, estaciones y accesos por colores y por símbolos.

En cuanto a la distribución de las líneas del Metro, desde el inicio de su construcción y con la elaboración del Plan Maestro, se ha buscado que éstas siempre sean funcionales conectando centros de distinta especialización, esto es, centros habitacionales con zonas comerciales y con zonas industriales, satisfaciendo sobretodo a la clase trabajadora.

En México, la ciudad se ha expandido marcando diferencias urbanas entre distintas zonas según las actividades que se desarrollan, este crecimiento ha sido desorganizado, de tal modo que podemos diferenciar zonas habitacionales de zonas de comercio y de zonas industriales, sin embargo, tampoco hay un modelo que explique el crecimiento por zonas de la ciudad ni su proceso de especialización o cambios en el uso de suelo, de tal suerte que podemos encontrar fácilmente comercios en zonas habitacionales o casas y escuelas en zonas industriales.

Por lo anterior, la especialización de las distintas zonas en la ciudad se establecen por el uso de suelo predominante y en muchos casos se puede hablar de zonas mixtas que combinan dos o más usos de suelo. Esto es

o

importante para el transporte puesto que las zonas determinan en buena medida los horarios y el nivel de movilidad. El grupo de edad que más viajes genera es el de personas entre 25 y 60 años, esto no es sorpresa pues es el grueso de la Población Económicamente Activa (PEA).

El STCM, no está terminado ni siquiera en las líneas que actualmente operan, de las once líneas existentes sólo cuatro están terminadas y las siete restantes se espera que sean ampliadas.

La red del Metro es extensa y en general proporciona servicio directo a buena parte de la ciudad sin embargo, hay muchas zonas que no tienen accesibilidad a la red.

El Centro de la ciudad es la única zona que está completamente prevista del servicio del Metro, de tal forma que se puede llegar al centro por una estación y regresar a su casa tomando el metro en otra estación o incluso en otra línea sin que exista una diferencia significativa de tiempo, cinco de las once líneas de Metro cruzan o provienen del centro.

El Norte de la ciudad tal vez la zona de periferia con mejor cobertura de la red, corre la línea 6 de Oriente a Poniente y hay accesos de las líneas 2, 3, 4, 5, 7 y B que corren hacia otras zonas de la ciudad. La única línea que se interna al Estado de México por el norte del D.F. es la línea B en Ecatepec. Sin embargo, hacia Naucalpan y Tlalnequahuitlan no hay presencia de la red.

Tomando en cuenta que el crecimiento de la ciudad y su área metropolitana es principalmente hacia el norte, hay zonas que quedan muy lejanas del servicio que ofrece el Metro, aunque le corresponda al Estado de México proveer el transporte en los municipios conurbados, se debe tomar en cuenta que los municipios son zonas que generan viajes hacia el D.F. y no cuentan con el servicio de Metro.

El Poniente está abastecido por la Línea 7 que lo recorre de Norte a Sur y llegan las líneas 1,2,6 y 9. En esta zona de la ciudad se encuentran las áreas más difíciles para proporcionar servicio debido a la topografía ya que se encuentra al pie de la Sierra de la Cruces, además ahí se combinan algunas de las colonias de más altos ingresos con algunas colonias irregulares en la zona de barrancas. En las zonas de altos ingresos la necesidad de transporte público es menor, sin embargo ahí se desarrolla la zona de Santa Fe que es el nuevo centro corporativo de la Ciudad y que también demanda un servicio eficiente de transporte.

El Oriente de la Ciudad ha sido casi por tradición una zona habitacional para la clase obrera y comerciante de la ciudad y que se ha extendido hacia el Estado de México más allá del municipio de Nezahualcoyotl, sin embargo, no hay alguna línea que cruce de Norte a Sur por el Oriente, las líneas que accedan al Oriente de la ciudad son líneas de penetración al Centro de la ciudad es el caso de las líneas 1,5 y 9. La línea B conecta por el norte hacia el centro desde Ciudad Azteca en el Estado de México y la línea A corre a lo largo de Zaragoza desde el municipio de la Paz hasta Pantitlán, esta línea tiene la

función de conectar algunas de las zonas alejadas del oriente con Pantitlán en la misma zona. Cabe destacar que la estación Pantitlán donde hacen correspondencia cuatro líneas, es la estación del metro que más usuarios capta diariamente. (aproximadamente 300.000 usuarios por día en el año 2002)<sup>40</sup>

La zona Sur de la Ciudad es una zona habitacional de clase media con importantes centros habitacionales como Coapa y se ha convertido también en una zona comercial, sin embargo, sólo tiene servicio de las líneas 2, 3, 7 y 8, todas ellas conectan el Sur con el Centro y Norte de la ciudad, no hay ninguna línea que corra completamente por el Sur de la ciudad, el cruce de Oriente a Poniente más al sur de la red es la línea 9 que corre en las inmediaciones del centro de la ciudad

La estación Universidad es la estación más austral de toda la red y aunque en Taxqueña haya conexión con el Tren Ligero que corre hasta Xochimilco, todavía hay muchas zonas al Sur que están lejanas del servicio, como Coapa, Tlalpan o Tláhuac.

En conclusión, el STCM cumple con su función de conectividad y de ofrecer un servicio digno de transporte masivo, sin embargo, existen muchas áreas de oportunidad en el servicio que se ofrece, lo principal sería mejorar las condiciones para el viajero haciendo énfasis en la seguridad, tanto en el interior como en el exterior de las estaciones.

---

<sup>40</sup> STCM. Reporte ejecutivo de afluencia por estación

Además la ciudad también ofrece áreas de oportunidad en las zonas que están desprovistas del servicio o en aquellas donde se hacen trayectos de más de una hora para acceder a la estación más cercana, esto no es fácil tanto por motivos económicos como por motivos políticos y administrativos, lo que es indudable es la necesidad de transporte y esta necesidad tiene que ser cubierta de uno u otro modo, lo ideal es que fuera de la manera más eficiente.





## Bibliografía.

- **El Distrito Federal y sus Delegaciones.** DDF. 1994
- **Encuesta Origen Destino,** Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática 1994.
- Gutiérrez de MacGregor, Ma. Teresa, et al. **Algunos Problemas del Transporte en La Ciudad de México,** IG, Serie Varia T. 1, Núm. 7, México 1983.
- **La población de los municipios de México 1940-1950.** CONAPO 1994
- Legorreta J. **Transporte y Contaminación en la ciudad de México,** Centro de desarrollo, México 1990.
- Navarro, B. **Metro Metrópoli México,** IIEc. UNAM-UAM. México 1989.
- Navarro, B. **El Traslado Masivo de la Fuerza de Trabajo en la Ciudad de México.** Desafíos de una gran Metrópoli, DDF. 1988.
- **Plan Maestro del Sistema de Transporte Colectivo Metro,** Sistema de Transporte Colectivo Metro, México, 1996.
- **Programa general de desarrollo Urbano del Distrito Federal,** GDF 2003.
- Rodríguez López, Jesús **Transporte Obrero,** México, Seminario de Estudios Urbanos 1982.
- STC-Metro. **Memoria del Metro de la Ciudad de México.** México: DDF, 1971
- **XII Censo de Población,** Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México, 2001

## Referencias Electrónicas.

- STC-Metro, [www.metro.df.gob.mx/stcmetro/construccion.html](http://www.metro.df.gob.mx/stcmetro/construccion.html)
- <http://web.media.mit.edu/~mmonroy/metro>

# Índice de Imágenes.

## Gráficas

1.1. Construcción de la Red del Metro por Tramos _____	29
3.1. Distritos con Mayor Generación de Viajes _____	61
3.2. Distribución por Motivos de Viaje _____	62
3.3. Distribución Modal _____	63
4.1. Identificación de las Líneas del STCM _____	71
4.2. Línea 1 _____	84
4.3. Línea 2 _____	90
4.4. Línea 3 _____	96
4.5. Línea 4 _____	100
4.6. Línea 5 _____	106
4.7. Línea 6 _____	110
4.8. Línea 7 _____	115
4.9. Línea 8 _____	120
4.10. Línea 9 _____	125
4.11. Línea A _____	129
4.12. Línea B _____	135

## Mapas

1.1. Primera Etapa _____	19
1.2. Segunda Etapa _____	21
1.3. Tercera Etapa _____	23
1.4. Cuarta Etapa _____	24
1.5. Quinta Etapa _____	26
1.6. Sexta Etapa _____	28
3.1. Delegaciones y Municipios de la ZMCM _____	47
3.2. Mancha Urbana _____	49
4.1. Proyecto de Ampliaciones _____	68
4.2. Línea 1 _____	83
4.3. Línea 2 _____	89
4.4. Línea 3 _____	95
4.5. Línea 4 _____	99
4.6. Línea 5 _____	105
4.7. Línea 6 _____	109
4.8. Línea 7 _____	114
4.9. Línea 8 _____	119
4.10. Línea 9 _____	124
4.11. Línea A _____	128
4.12. Línea B _____	134

## Fotografías

1.1. Excavación del Metro en el Zócalo _____	17
1.2. Excavación Línea 7 _____	22
4.1. Rodadura Neumática _____	69
4.2. Metro de Superficie _____	70
4.3. Metro Elevado _____	71
4.4. Comercio Ilegal _____	72
4.5. CETRAM El Rosario _____	74
4.6. CETRAM Taxqueña _____	74
4.7. Metro Merced _____	81
4.8. Taxqueña _____	85
4.9. Calzada de Tlalpan, Metro Ermita _____	86
4.10. Entrada de la Estación Zócalo _____	87
4.11. Estación Pino Suárez _____	87
4.12. Metro Viveros _____	92
4.13. Metro Hidalgo _____	93
4.14. Anden Línea 4 _____	97
4.15. Colonia La Michocana, entre las estaciones Morelos y Canal del Norte	98
4.16. Pantitlán _____	101
4.17. Metro Oceanía _____	102
4.18. Valle Gómez _____	103
4.19. Librería del Metro La Raza _____	103
4.20. El Rosario _____	107
4.21. Estación Norte 45 _____	108

4.22. Metro Polanco _____	112
4.23. Metro Auditorio _____	112
4.24. Entrada del Metro Bellas Artes _____	116
4.25. Escuadrón 201 _____	117
4.26. Pantitlán _____	121
4.27. Metro Puebla _____	122
4.28. Metro Chilpancingo _____	123
4.29. Metro Guelatao _____	127
4.30. Metro La Paz _____	127
4.31. San Lázaro _____	131
4.32. Metro Oceanía _____	132
4.33. Metro Nezahualcoyotl _____	133