

134.  
2ej



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**

**FACULTAD DE ECONOMIA**

**LA PRODUCCION DEL SERVICIO EN EL SISTEMA  
DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO.**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
LICENCIADO EN ECONOMIA  
P R E S E N T A  
VICENTE SANCHEZ ORTIZ**

**DIRECTOR DE TESIS: DR. BERNARDO NAVARRO BENITEZ.**



**MEXICO, D. F.**

**1996**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



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.

# TESIS CON FALLA DE ORIGEN

DEDICACIONES

PARA MI MADRE: COMO SIEMPRE, DANDOME BUENOS CONSEJOS

PARA MI ESPOSA: GRACIAS POR APOYARME EN TODO

PARA MIS HIJOS: POR TODO EL AMOR QUE ME INSPIRAN

PARA MIS HERMANOS: PORQUE SIEMPRE ME AYUDAN Y COMPRENDEN

PARA MIS COMPANEROS DE LA ESCUELA Y DEL TRABAJO:  
GRACIAS POR SU COMPANIA Y SOLIDARIDAD

**AGRADECIMIENTOS:**

LIC. ERNESTO NEGRETE GARCIA

LIC. FERNANDO SANCHEZ GOMEZ

ING. ARTURO ANG RAMIREZ

LIC. JORGE ALTARE SANCHEZ GONZALEZ

ING. JOSE LUIS LARA PEDRERO

POR SU COMPRENSION, APOYO Y PARTICIPACION  
EN LA ELABORACION DE ESTE TRABAJO.

A LOS SEÑORES SINDALES:

DR. ALEJANDRO ALVAREZ BEJAR

MTRD. PABLO HERNANDEZ ESQUIVEL

LIC. LORENZO GUTIERREZ BARDALES

LIC. JESUS GONZALEZ MURDZ

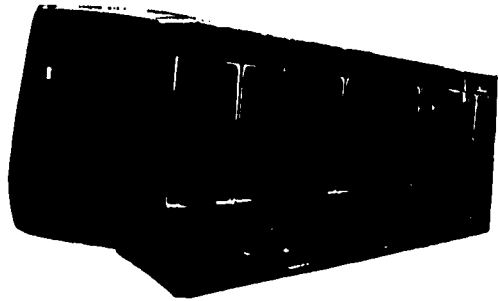
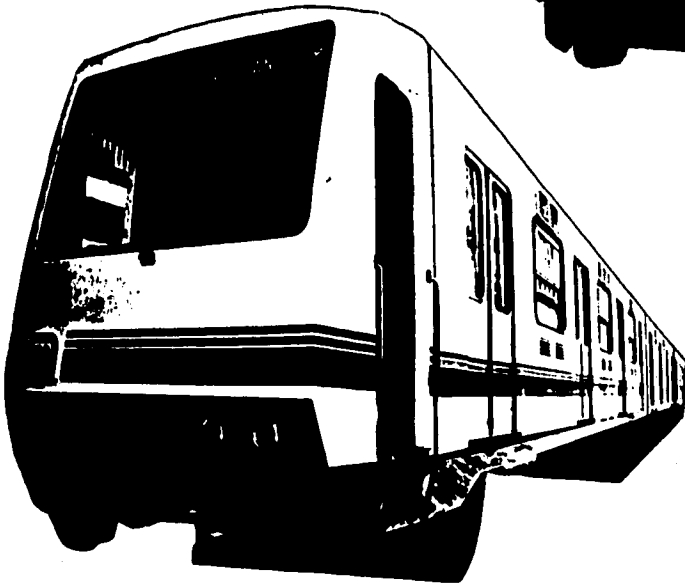
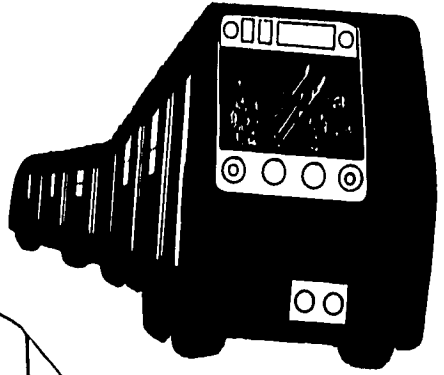
EN ESPECIAL AL DR. BERNARDO NAVARRO BENITEZ. ASESOR DE ESTA TESIS.

<b>INDICE:</b>	<b>PAGINA</b>
Presentacion	1
Introduccion General	10
Objetivo General y Particulares	12
Capitulo Uno: La Historia del Transporte en la ciudad de México:	13
Capítulo Dos: Aspecto social del Metro:	
2.1 Plan Rector de Vialidad y Transporte Urbano	29
2.2 Las Líneas del Metro en funcionamiento	35
2.3 Estacionamientos y Paraderos	48
2.4 La Economía subterránea en la Red del Sistema	56
2.5 Programa Maestro del Metro al año 2010	63
Capítulo tres: Aspecto Técnico Operativo del Metro:	
3.1 Teoría del Mantenimiento	75
3.2 Mantenimiento Menor y Mantenimiento Mayor	83
3.3 Material Rodante	101
3.4 Innovaciones Tecnológicas y Modificaciones	109
3.5 Atención de incidentes en la Red del Sistema	119
Capítulo cuatro: Las Finanzas de la Empresa:	
4.1 La Teoría de la Empresa	125
4.2 Ingresos y Egresos	133
4.3 Política de Precios y Tarifas	136
4.4 Recursos Humanos	141

Actualidad 1995	145
Conclusión	146
Recomendaciones Técnicas	147
Glosario	152
Bibliografía	161
Anexo de la Estructura Organica del S. T. C. (1995)	
Anexo histórico de los principales Indices de Operación (1967 - 1994)	

# **P R E S E N T A C I O N**





## **Presentación**

### **Macrolocalización:**

La zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM), ha seguido creciendo a una tasa cercana al tres punto cinco por ciento, con lo que se ha convertido en el área más poblada, de cuando menos, de América Latina, al albergar a casi diez y ocho millones de habitantes.

De estas, cuatro de cada diez personas residen en el Distrito Federal, y el resto en diez y siete municipios conurbados del Estado de México.

En esta zona que abarca poco más de dos mil kilómetros cuadrados, enclavada en una cuenca cerrada a más de dos mil doscientos metros sobre el nivel del mar, se realizan casi cuarenta y dos millones de viajes-persona-día.

En el futuro próximo, seguirá creciendo la demanda del servicio del transporte, ya que la mitad de la población actual son niños y jóvenes, que al irse incorporando a la población económicamente activa provocarán un crecimiento de la demanda de empleo, vivienda, educación, salud, vialidad y transporte. Ver mapa de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.

La capacidad de servicio de las vialidades principales se ha visto superada por el exceso de vehículos, de tal manera que en las horas de mayor demanda (horas pico), sobre todo en las mañanas, la velocidad se reduce drásticamente, llegando en promedio a siete kilómetros por hora para todos los modos de transporte, con excepción del METRO, el cual circula a treinta y cuatro kilómetros por hora.

Las necesidades de traslado de la población tienden a concentrarse en el espacio y en el tiempo. En el período de máxima demanda, que es entre las 06:00 y las 09:00 horas, de cada diez viajes que se efectúan, siete son para dirigirse al trabajo o a la escuela; asimismo existe otro tramo de aguda demanda, entre las 16:00 y las 19:00 horas.

De los viajes que se generan en el lapso matutino, casi la tercera parte corresponde a las Delegaciones Gustavo A. Madero, e Iztapalapa y a los Municipios de Nezahualcóyotl y Ecatepec. Cerca del 44% de los viajes tienen como destino las Delegaciones Cuauhtémoc, Miguel Hidalgo y Benito Juárez.

También se tiene el flujo concentrado de regreso en la tarde y en la noche, de los casi cuarenta y dos millones de personas que se

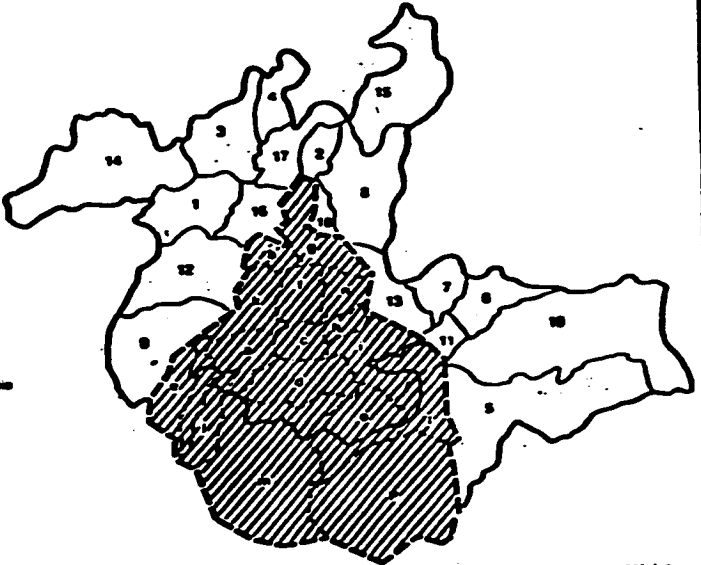
# AREA METROPOLITANA DE LA CIUDAD DE MEXICO

## DELEGACIONES DEL DISTRITO FEDERAL

- a. Álvaro Obregón
- b. Azcapototlán
- c. Benito Juárez
- d. Coyoacán
- e. Cuajalotlán
- f. Cuauhtémoc
- g. Gustavo A. Madero
- h. Iztacalco
- i. Iztapalapa
- j. Magdalena Contreras
- k. Miguel Alemán
- l. Tlalhuac
- m. Tlalpam
- n. Venustiano Carranza
- o. Xochimilco
- p. Xalapa Alta

## ESTADO DE MEXICO

- 1. Ameyan de Zaragoza
- 2. Coahuila
- 3. Colima
- 4. Colima de Ramos Rubio
- 5. Chetumal
- 6. Chiapas
- 7. Chihuahua
- 8. Coahuila
- 9. Durango
- 10. Hidalgo
- 11. Los Reyes La Paz
- 12. Morelos
- 13. Morelos
- 14. Morelos
- 15. Tlaxcala
- 16. Tlaxcala
- 17. Tlaxcala



FUENTE: D.D.F. DGRUPE, Gobierno del Estado de México.

transportan en la ZMCM en días laborables, tres de cada cinco, se movilizan en el Distrito Federal.

En relación con los medios en que se mueven los casi cuarenta y dos millones de viajes-persona-día, la distribución se presenta de la siguiente manera:

Puede observarse que mientras, el ochenta y cinco por ciento de los pasajeros son transportados en los 139,532 vehículos del servicio público, el restante quince por ciento, se moviliza en 2.97 millones de vehículos particulares.

Día con día, los autos privados, las combis y los minibuses han venido ganando terreno. Su crecimiento incide directamente en los niveles de contaminación y, además, provoca congestionamientos por la saturación de los espacios viales, ya que existe en el transporte una relación inversa entre la eficiencia en la inversión y la capacidad de la unidad.

Para 1994, la longitud total de las rutas del transporte público, tanto estatal como privada del D. F., alcanzó los catorce mil kilómetros, de los cuales la mitad corresponde a RUTA-100. La red de trolebuses y el tren ligero cuentan con 535 kilómetros, el METRO se extiende a lo largo de 178 kilómetros de vías dobles. La extensión de las rutas de combis y minibuses es similar a la de RUTA-100.

La oferta de transporte público de pasajeros en el Distrito Federal, se realizan a través de 234 rutas de autobuses de pasajeros; 10 líneas del METRO; 27 líneas de trolebuses; una de TREN LIGERO y 105 rutas de combis con 745 ramales. De las 234 rutas de autobuses operados por RUTA-100, 162 llegan a las estaciones del METRO. Por su parte, seis de cada diez ramales atendidos por combis se conectan con éste.

Es común encontrar rutas que son servidas por varios tipos de transporte, duplicidad que contrasta con zonas no atendidas, todas ellas con población de bajos ingresos. En Iztapalapa, Alvaro Obregón, Milpa Alta y el Norte de la Gustavo A. Madero predomina el transporte concesionado, los usuarios son de escasos recursos y pagan el transporte más caro de la ciudad.

Por su importancia social, la contaminación atmosférica requiere de una atención especial. La creciente afluencia vehicular y la creciente demanda de transporte ocasionada por el creciente índice demográfico y económico de la ciudad de México, al realizarse en una ubicación geográfica de cuenca y a una altura sobre el nivel del mar de más de dos mil doscientos metros, agudizan la contaminación del ambiente.

El 100% de plomo (pb) y alrededor del 82% del monóxido de carbono (CO), se emiten debido a la circulación de vehículos de gasolina. En cuanto al monóxido de carbono, los automóviles, los camiones, los minibuses y las combis resultan ser las unidades que más contaminan.

Autobuses y camiones que utilizan diesel también aportan su cuota de contaminantes: humos y azufre, entre otros.

La contaminación atmosférica tiene cuatro de sus seis causas más graves en el transporte. En altura de la ciudad de México dificulta la combustión en los motores de combustión interna; además, las velocidades bajas hacen trabajar ineficientemente los motores.

A su vez, los distintos medios de transporte contaminan de manera diferente, siendo los automóviles particulares los mayores aportantes, tanto en la generación por viaje-persona como en volumen total.

-----  
**EMISIONES POR CONTAMINANTE Y POR SECTOR ( % )**  
 -----

**S E C T O R**

Contaminante	transporte	energía	industria	servicios	suelo	TOTAL
Oxidos de nitrógeno NOx	55	25	19	1	0	100
Hidrocarburos	83	5	12	0	0	100
Bióxido de azufre SO	12	43	42	3	0	100
Partículas suspendidas	12	15	55	1	17	100
Monóxido de carbono CO	98	1	1	0	0	100
Plomo	100	0	0	0	0	100

=====

1 9 7 4

-----  
PAPEL DEL C. T. C. EN EL TRANSPORTE METROPOLITANO  
-----

TOTOPUS	30.0 %
METRO	25.0 %
AUTOMOVIL	10.7 %
TAXI	4.8 %
SERVICIOS CONDICIONADOS	34.2 %
TROLEBUS Y TREN LIGERO	2.5 %
TOTAL	100.0 %

-----

-----  
IMPORTANCIA DEL TRANSPORTE EN EL PRESUPUESTO DE LA  
CIUDAD DE MEXICO: 1974  
-----

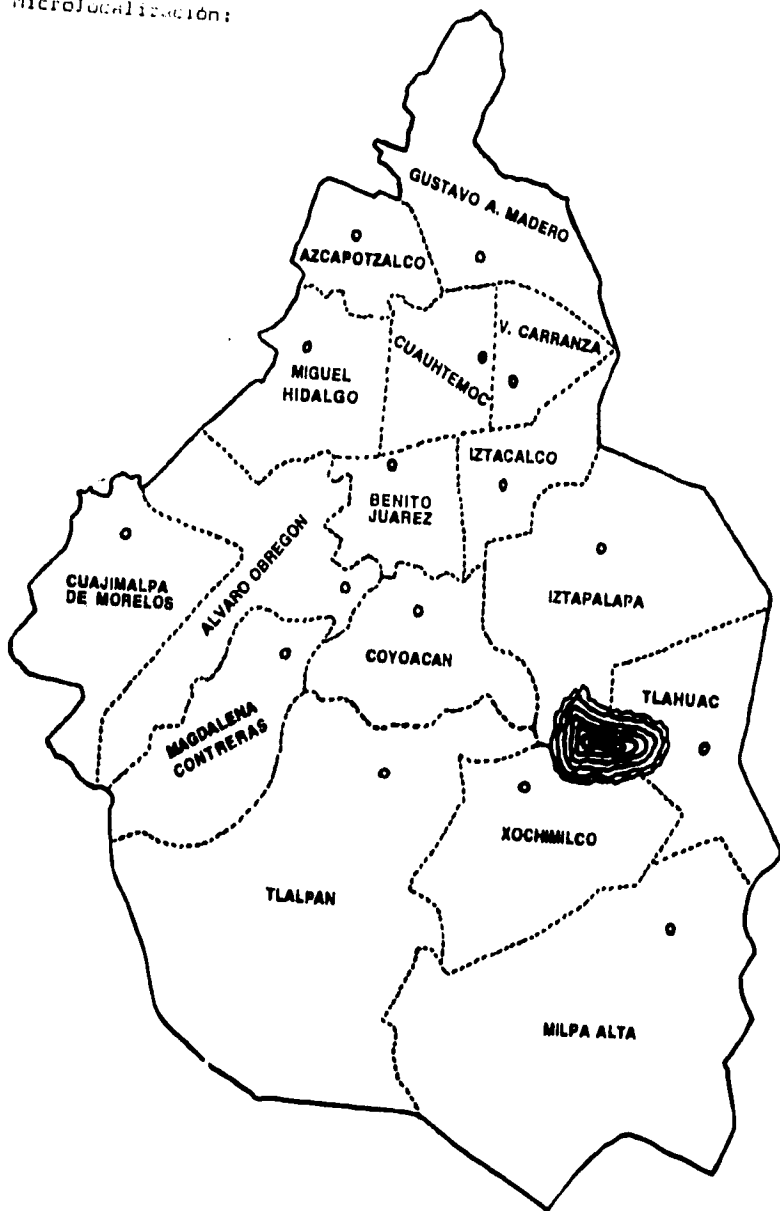
METRO	41.0 %
AUTOBUSES	31.0 %
TROLEBUS Y TREN LIGERO	6.0 %
INFRAESTRUCTURA	22.0 %
TOTAL	100.0 %

-----

TOTAL DE PRESUPUESTO DE LA CIUDAD: 16,380.4 MILLONES DE PESOS

PRESUPUESTO ASIGNADO AL TRANSPORTE: 3,645.0 MILLONES DE PESOS

Microlocalización:



### **Microlocalización:**

Del total de los residentes en el Distrito Federal, el 98.04% se asienta en la zona urbana de la ciudad, el resto se localiza en los poblados del Área de Conservación Ecológica; éstos últimos crecen actualmente a una tasa de 5.8%

### **Actividades Económicas:**

La actividad productiva del Distrito Federal ocupa un lugar predominante dentro de la economía nacional, puesto que participa con el 27.4% del PIB y el 16.20% de la PEA.

La ciudad de México se ha convertido en un complejo urbano, donde se localizan las actividades económicas de la más alta productividad, en comparación con el resto del país.

Asociados a esta ubicación se encuentran los fenómenos de concentración del mercado, del empleo, del consumo y de la formación de cadenas productivas.

El mayor número de servicios de toda índole y de industrias, se localizan en las delegaciones Cuauhtémoc, Benito Juárez, Miguel Hidalgo y Azcapotzalco, Iztapalapa, Iztacalco y Gustavo A. Madero. La rama textil y del vestido, por tradición, se ha situado en las jurisdicciones centrales como; Cuauhtémoc, Venustiano Carranza e Iztacalco.

En cambio, en Milpa Alta, Magdalena Contreras y Cuajimalpa están establecidas las "comunidades rurales" del Distrito Federal.

También existe una aguda concentración comercial y de servicios en la zona Centro. En ella se asientan los poderes Federales Ejecutivo, Legislativo y Judicial, y un alto porcentaje de las oficinas de la administración pública, así como de las principales firmas financieras y un número considerable de las actividades turísticas, culturales y recreativas. (ver mapa correspondiente).

### **Viviendas**

Actualmente en el Distrito Federal existen aproximadamente 2.1 millones de viviendas, de las cuales, 419,798 (el 22%) no cuentan con la infraestructura necesaria ó están construidas con materiales no duradero.



De los 2.5 millones de habitantes en el Distrito Federal (1995), el 72.4% disponen del servicio de agua potable dentro de la vivienda; el 18.8% lo tienen fuera; 5.3% son abastecidos mediante hidrantes públicos; el 0.4% lo hace a través de pipas o pozos no declarados y del 3.0% restante no se cuenta con la información.

### **Equipamiento Urbano:**

#### **Abasto:**

Al Distrito Federal ingresan actualmente trece mil toneladas de alimentos para consumo y distribución externa al día. Estas llegan a la ciudad de la siguiente manera:

50% de los productos, a través de las carreteras que vienen de Puebla y Veracruz; 29% acceden por vías provenientes de Querétaro; por la carretera de Cuernavaca el 9%; de los accesos que comunican con Toluca, el 8% y, finalmente, el 4% proceden del estado de Hidalgo.

#### **Educación:**

En el Distrito Federal existe una demanda de más de 4.4 millones de estudiantes entre los 4 y 24 años de edad, de los cuales aproximadamente 2 631 122 demandan instrucción básica (la educación básica comprende los niveles preescolar, primaria y secundaria), en educación media superior 633 873 y 1 177 617 en nivel superior.

Sin embargo, el servicio educativo sólo atiende en el nivel preescolar al 42.4%, mientras que los particulares atienden a el 8.7% por lo que la cobertura alcanza el 51.1%, 30% más de los servicios prestados en 1980.

Actualmente, la capital del país cuenta con 1 001 inmuebles, con un promedio de 237 alumnos por plantel en escuelas públicas, lo que representa un déficit de 957 planteles. Territorialmente, todas las Delegaciones presentan déficits en el servicio de educación preescolar.

En primaria se atiende al 90.2%, 78.2% por parte del sector público y 12.0% por el sector privado; cabe aclarar que el déficit que presenta este nivel de servicio, obedece a la incorporación de alumnos del estado de México que concurren a escuelas ubicadas en las delegaciones colindantes con esta entidad, considerando además, que el Programa de Educación Primaria establecido por la S. E. P. comprende a la población entre los 6 y 14 años de edad.

Actualmente, hay 234 edificios con un promedio de 470 alumnos, uno de los elementos que contribuyen al déficit que en este nivel se presenta en las delegaciones Gustavo A. Madero, Iztacalco, Iztapalapa, Alvaro Obregón, Cuajimalpa, Magdalena Contreras, Tlalpan y Milpa Alta, es la subutilización que se hace de los inmuebles en el turno vespertino.

La oferta de los servicios de secundaria dan cobertura al 93.5% de la población demandante; el sector público atiende al 83.5% y los particulares a un 10%, lo que representa un déficit del 6.4% de la demanda.

En relación al nivel medio superior, sólo se satisface la demanda del 27.5% de la población en 50 planteles de diferentes instituciones oficiales, 144 escuelas particulares y 10 instituciones autónomas, todas con un promedio de 856 alumnos por plantel, lo que significa una demanda no atendida del 72.5%.

En este sentido, se hace necesario revisar el potencial de cada una de las instituciones oficiales a fin de evaluar la capacidad real de cada plantel, para definir así, los requerimientos actuales y futuros.

Respecto a su distribución espacial, es en las delegaciones Azcapotzalco y Coyocacán donde se concentra la mayor oferta de este nivel de educación, en tanto, que de mayores carencias son Cuajimalpa, Magdalena Contreras y Tláhuac.

A nivel superior, la situación se torna aún más grave, ya que los 834 inmuebles existentes atienden tanto a la demanda local como a una parte de la demanda nacional. Actualmente, sólo se satisface al 87%, de tal manera, que se requieren 114 planteles para aumentar el promedio de 1 689 alumnos por inmueble.

## **Salud:**

En este ramo, se atiende además de la demanda local, a la demanda regional y hasta la nacional, con servicios de segundo nivel y tercer nivel (segundo nivel; medicina interna, cirugía y gineco-obstetricia. Tercer nivel; neurología, neurocirugía, pediatría y perinatología, odontología, cardiología y nutrición). Por su conducto, se atiende a más de 17 millones de habitantes.

La dependencia que tiene mayor cobertura, es el Instituto Mexicano del Seguro Social, sin embargo, los servicios que presta, sólo benefician a sus derechohabientes.

Después le siguen por cobertura, la Secretaría de Salud, el ISSSTE, EL D. D. F., la SEDENA, y la Secretaría de Marina.

En general, la distribución territorial de este equipamiento se concentra en las delegaciones Cuauhtémoc, Benito Juárez, Coyocacán, Tlalpan y Azcapotzalco.

## INTRODUCCION GENERAL.

## **Introducción General:**

Desde sus orígenes, el transporte metropolitano de la Ciudad de México es operado por el Sistema de Transporte Colectivo, Metro; un Organismo Público Descentralizado, con personalidad jurídica y patrimonio propio, creado por Decreto Presidencial el 29 de abril de 1967, y que tiene por objetivo, "la construcción, operación y explotación de un tren rápido con recorridos subterráneo, superficial y elevado, para el transporte colectivo en el Distrito Federal.

De acuerdo con dicho Decreto, el Consejo de Administración del Sistema de Transporte Colectivo, Metro, está integrado por:

El Jefe del Departamento del Distrito Federal, quien asume la presidencia del Consejo y cuenta con el voto de calidad.

El titular de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

El titular de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.

E) Secretario de comunicaciones y Transportes.

Tres representantes designados por por el Jefe del Departamento del Distrito Federal.

El Consejo tiene, principalmente, las funciones de gestionar los negocios y representar legalmente a la institución; de expedir y modificar los reglamentos internos; de emitir títulos de crédito; de designar funcionarios y empleados del organismo, y de aprobar el presupuesto, previa opinión del Departamento del Distrito Federal.

Como puede desprenderse de lo anterior, desde su origen el Sistema de Transporte Colectivo, Metro es concebido como un organismo con los poderes legales y administrativos suficientes para allanar las dificultades que conlleva la realización del Proyecto Metro, vinculando directamente el organismo con la Jefatura del Departamento del Distrito Federal y con la federación misma, por la participación de los Señores Secretarios de Estado claves en su Consejo de Administración.

Se trata entonces, de un organismo sui generis, con características muy específicas y condiciones especiales, difícil de producirse en otros contextos administrativos urbanos del país.

El Sistema de Transporte Colectivo, Metro se encarga tanto de la construcción como de la operación de la primera etapa de las tres líneas iniciales; posteriormente se limita a la operación, dejando en la competencia de (COVITUR) Comisión de Vialidad y Transporte Urbano, hoy Secretaría General de Obras del Sistema de Transporte Colectivo, Metro (1995), la supervisión de la obra civil.

La planeación a largo y mediano plazo de la expansión de la Red no ha sido competencia directa del STC, Metro, aunque siempre ha existido algún mecanismo de participación en su diseño, siendo esta competencia directa de la Secretaría General de Obras a través de (COVITUR) ahora denominada Secretaría General de Obras del Sistema de Transporte Colectivo, Metro, quien se encarga de la elaboración y actualización del Programa Maestro del Metro.

## **OBJETIVO GENERAL Y PARTICULAR**

## **OBJETIVO GENERAL:**

Reorganizar el transporte urbano con un enfoque metropolitano, en la actualidad es imperante, e incluso prioritario, establecer las pautas a seguir, en cuanto a transporte masivo se refiere, de ello depende el futuro de una gran metropoli, como lo es la Ciudad de México.

El Sistema de Transporte Colectivo, Metro es quien debe cumplir hoy y mañana, un papel fundamental en el desarrollo del transporte metropolitano, según los siguientes:

## **OBJETIVOS PARTICULARES:**

Incrementar la cobertura, seguridad y eficiencia de su servicio para apoyar la actividad productiva en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.

Incrementar la disponibilidad de su servicio. Logrando con esto, una mayor participación en el movimiento de pasajeros en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.

Optimizar la productividad en la operación de su servicio, y en el mantenimiento de la infraestructura, ayudando a racionalizar el consumo de energéticos, reduciendo la contaminación ambiental en la Zona Metropolitana.

Fortalecer la investigación y el desarrollo tecnológico para contribuir con una mayor operación e infraestructura del Sistema, así como para mejorar la fabricación de los equipos adecuados a las necesidades del organismo.

Avanzar hacia la autosuficiencia financiera, estableciendo un sistema tarifario flexible que, además de atender el problema de la elevación de los costos, responda a requisitos de eficiencia y productividad.



**C A P I T U L O      U N O**  
**LA HISTORIA DEL TRANSPORTE EN LA CIUDAD DE MEXICO**

## Introducción:

El futuro de la ciudad de México, que en la actualidad es una de las más pobladas del orbe, y que según los últimos estudios de la Organización de las Naciones Unidas, considera que si siguen los índices de crecimiento actuales, será en el año 2000 la ciudad que con más habitantes cuente; bajo estos lineamientos, se requieren decisiones políticas que contemplen cabalmente el futuro del desarrollo nacional, primordialmente en relación al proceso de industrialización y desarrollo urbano del país.

Es importante señalar, que el desarrollo urbano no debe ni puede concebirse fuera del contexto socio-económico nacional.

El compromiso político asociado al desarrollo, en el caso de nuestra ciudad, es parte sustantiva de la política nacional y ambas específicamente de la política urbana.

Así, en nuestra gran metrópoli tenemos innumerables problemas que requieren de una atención y solución inmediata, siendo uno de los principales, el "tránsito". Para solucionar este problema, es necesario crear la infraestructura a nivel de vialidad, facilidades de transportación pública, y sobre todo, proporcionar a los habitantes de la ciudad los medios necesarios para satisfacer sus necesidades de desplazamiento de un lugar a otro.

El transporte urbano, no es sino uno más, entre los muchos y graves problemas que requieren resolver las autoridades de la ciudad de México. Cuando esto alcanza las proporciones como en el caso de nuestra ciudad, tanto en el número de habitantes, como en el de su extensión territorial, este problema, de no ser atendido y resuelto de inmediato, puede llegar a crear situaciones insostenibles.

Aún en el caso, cada vez más improbable de que pudiesen arbitrarse soluciones de largo alcance para ello, el problema fundamental del transporte en la ciudad, consiste en poner a disposición de todos los ciudadanos, tanto los que tienen, como los que no tienen automóvil, unos medios colectivos de transporte que por sus características resulten atractivos para uno y otro tipo de usuarios potenciales.

El hacerlo, resuelve simultáneamente dos graves problemas: el de transportarse en general, y el de circular por las avenidas y calles, ya que las vías de comunicación se verán despejadas en la medida en que los propietarios de los vehículos utilicen los sistemas de transportes colectivos que la ciudad ofrece.

Contexto:

La ciudad de México en sus dos parcialidades; Tenochtitlán y Tlatelolco, se asentaba en una isla de casi once kilómetros cuadrados de extensión con cerca de 90 mil habitantes. Rodeaba a esta isla una laguna de poca profundidad y en gran parte de aguas salobres.

En sus inicios, la isla estaba comunicada con tierra firme sólo por la vía acuática, pero después de la segunda mitad del siglo XV, se empezaron a construir calzadas-dique, que comunicaban a la isla y servían para controlar, tanto el nivel como la salinidad de los lagos.

Paralelas a las calzadas, sus habitantes habían construido canales profundos de navegación, que permitían el tránsito de canoas, aún en los meses de sequía.

Los cronistas de la Conquista, mencionan de que en la ciudad de México había numerosas calles de agua; de tierra y agua y sólo de tierra; lo cual muestra una ciudad muy bien organizada y comunicada.

Hay que decir que para el tiempo de la llegada de los conquistadores, en la ciudad de México casi no se producían víveres y se tenían que traer de zonas, en algunos casos muy lejanas.

El mercado de Tlatelolco era el Centro Comercial del Imperio y el punto de distribución de víveres y mercaderías, y como tal, debía contar con vías de comunicación y áreas de almacenamiento adecuados a su función. Para ello, los "ingenieros" indígenas crearon una serie de calzadas de comunicación con la tierra firme y regiones lejanas.

De tal red vial, se encuentra el testimonio de Hernán Cortés y Bernal Díaz del Castillo. Primeramente describen la Calzada de Iztapalapa, que fue la primera que conocieron cuando en los primeros días del mes de noviembre de 1519, caminaron desde la región de Chalco, para pasar primero a Iztapalapa y posteriormente llegar hasta el centro mismo de la ciudad de México-Tenochtitlán.

La Calzada de Iztapalapa salía de la puerta sur del recinto del Templo Mayor, a la altura de la puerta norte del actual Palacio Nacional, y seguía rumbo al sur, por el actual trazo de las calles de Pino Suárez.

En la acera oriente se encontraba el Palacio de Moctezuma (en lo que es actualmente el Palacio Nacional) sitio que después ocupó el Palacio Virreinal.

Al frente quedaba, igual que hoy en día, una plaza abierta que servía para las danzas. Ese espacio abierto que se denomina "el Zocalo", lo es a causa del basamento para poner la estatua ecuestre de Carlos IV.

En ese espacio abierto estaban la picota y un mercado llamado "El Parian".

Cruzando "la Acequia Real", se encontraba un solar vacío, que en la época prehispánica servía para colocar el "Palo Volador" y que, ocasionalmente en la Colonia se convertía en "Plaza de Toros".

Más al sur, la Calzada de Iztapalapa tenía casas sólo en su acera oriente, ya que al poniente había un lago, que en la Colonia fue conocido por la "Ciénega" de San Antonio Abad.

La ciudad Prehispánica daba comienzo en la actual Calzada de Chabacano, en donde posiblemente se encontraba el Fuerte Xoloc, que servía para controlar el paso de entrada al recinto de la ciudad.

De ahí, hasta la esquina con la Calzada Popocatepetl, la Calzada corría recta, y era como lo menciona Bernal Díaz "ancha de ocho pasos, en donde podían ir cómodamente cuatro jinetas".

Cerca de la Calzada había algunas poblaciones, como la que posteriormente se conoció como "Los Postales", que sirvió en la Colonia como "Venta".

En la "Ermita" se bifurcaba el camino y una rama se dirigía hacia Coyoacán, pasando por el Santuario de Huizilopchco (hoy Convento de Churubusco) y la otra se dirigía a Iztapalapa, pasando por Mexicalzingo (el pequeño México).

De Iztapalapa, la Calzada se dirigía al Lago de Chalco, pasando por Cuatláhuac (Tláhuac) para llegar a tierra firme y pasar por Chalco. De ese punto, la ruta seguía para Omequemecan (Amecameca) para llegar a la tierra caliente en Cuautla y continuar a Izocar, (Izúcar de Matamoros) Huajuapán, Oaxaca (Oaxaca), Tehuantepec y Xoconochco. Una importante ruta comercial por la que llegaban los productos de tierra caliente como el cacao, el algodón el oro, etc.

Otra Calzada históricamente muy importante, lo fue la de Tlacopan (Tacuba), que salía de la puerta poniente del Recinto del Templo Mayor de México-Tenochtitlán y llegaba a la rivera del lago, a la altura de Popotla. Más al poniente, la isla terminaba a la altura de las calles de Emparán.

El último corte de la Calzada estaba a la altura de la actual Avenida de los Insurgentes. Pegada a la Calzada había algunas isletas, que posteriormente fueron transformadas en villas de descanso y una población con una iglesia (San Cosme y San Damián), que posteriormente se conoció por la "Rivera de San Cosme". Como se ha mencionado, la Calzada tenía un ramal, hasta los manantiales de Chapultepec.

Al llegar a la población de Tlacopan, ya en tierra firme, la calzada se dividía en una vía periférica que comunicaba a las poblaciones ribereñas como Tacubaya, Azcapotzalco, Tepeyac, etc., con la montaña, rumbo al valle de Tolloacán.

Por otro lado, se comunicaba con la región de Jilotepec, que fue y sería la vía de comunicación con el norte del país.

Se debe tomar nota de que los cronistas de la Conquista sólo mencionan específicamente a las calzadas de Iztapalapa, la cual fue por donde llegaron los españoles por primera vez a la ciudad de México; la de Tlacopan, la cual fue por donde salieron huyendo los españoles; y la de Tepeyacac que comunicaba la isla con el Santuario de la Tonantzin (hoy Basílica de Guadalupe).

La Calzada Tepeyacac salía de la puerta norte del Recinto del Templo Mayor de México-Tenochtitlán y siguiendo el trazo de la actual calle de República de Argentina, llegaba al Reino Tlatelolca. Saliendo a la laguna en la hoy Glorieta de Peralvillo.

Paralela a esta Calzada, había otra, que seguía el trazo de las de República de Brasil y Avenida Peralvillo y tenía una comunicación con el gran mercado de Tlatelolco y el Templo Mayor de dicha ciudad de México-Tlatelolco por una calle, hoy ya desaparecida, que en la Colonia recibió el nombre de Calle Real de Santiago.

Junto al arranque de esta calle Real de Santiago, está la Parroquia de Santa Ana, lugar que pudo ser asiento de la Casa de Cuauhtémoc en Tlatelolco.

De la Glorieta de Peralvillo, partía hacia el norte la mencionada Calzada de Tepeyac, que en la Colonia recibió el nombre de Calzada de los Misterios, debido a los monumentos laterales que servían de guía a los peregrinos que se dirigían a la Basílica de Guadalupe.

Ya en tierra firme, esta Calzada se comunicaba con otras que iban rumbo a Tenayuca, Tlalnepantla, Azcapotzalco y una vía larga rumbo al oriente, a la región de Puebla y Tlaxcala, que a su vez seguía hasta las playas del Golfo de México.

Con el tiempo, esta Calzada de Tepeyac, se convierte en la ruta del Ferrocarril Mexicano en su tramo desde Tlatelolco hasta la "Villa". En la actualidad, ha recuperado su dignidad y es importante Eje Vial.

De las calzadas no mencionadas directamente por los conquistadores, está la importantísima de Nonoalco, que saliendo del mercado y Templo Mayor de Tlatelolco, se dirigían a Tlacopan (Tacuba) por la Calzada hoy conocida por Flores Magón.

La calzada salía de la isla, propiamente, a la altura de la isleta de Nonoalco, en donde actualmente está el llamado "Puente de Insurgentes" y la Iglesia de San Miguel Nonoalco, y se dirigía al poniente, dividiendo en dos un lago salobre de poca profundidad. Esta calzada tenía un ramal o desviación rumbo a Azcapotzalco en lo que hoy conocemos como Calzada de los Camarones.

La última de las grandes calzadas que comunicaban la isla con la tierra firme y su área metropolitana, era la de Tenayucan, que hoy conocemos por Calzada de Vallejo. Esta calzada era muy importante en lo económico, ya que comunicaba el gran mercado de Tlatelolco con una gran serie de isletas salineras y con la región de Tlalnepantla, Tula y Xilotepec.

La isla de México estaba muy bien comunicada por medio de sus cinco calzadas principales, amén de un gran número de canales de navegación que tenían sus terminales en una red urbana interior, ya que como se ha mencionado, la ciudad tenía calles terrestres, calles de una parte de tierra y otra de agua, y otras calles, generalmente las interiores, eran solamente de agua.

Todas estas vías de comunicación tenían un trazo ortogonal bien definido. Estos pequeños canales o "apantles" servían como línea divisoria entre predios, y como una especie de circulación interna de tipo doméstico.

Desde un punto de vista técnico, las vías terrestres de comunicación de la isla, con su área metropolitana externa fueron muy bien planeados, a grado tal, que siguen funcionando, y hoy son utilizados por los ejes viales y las diferentes líneas del Metro.

Una vez concluida la lucha armada que destruyera casi completamente la ciudad Capital del Imperio Mexicano; la tarde del 13 de agosto de 1521, se inicia el abandono de la metrópoli.

Sus habitantes, sus defensores y sus atacantes se dirigen todos a las poblaciones de la rivera del lago y la ciudad

queda, después de casi 80 días de lucha, al fin, en silencio y en calma.

Fasaron meses, antes de que los antiguos pobladores y los conquistadores españoles regresaran a ocuparla, pero ya bajo nuevos signos.

El Alarife Alonso García Bravo, por instrucciones de Cortés, toma la porción central de la ciudad, que comprende el recinto del Templo Mayor, los Palacios Imperiales, los Jardines, las Casas de Fieras y Enanos, las Plazas de Danzas y el Volador, así como numerosos palacios de la nobleza, los almacenes imperiales, etc.

Con ello, se realiza un nuevo centro urbano de corte europeo en donde se localiza la Plaza Mayor, la Iglesia Catedral, Casas del Gobierno, el Cabildo, etc., y el resto lo reparte en solares, de acuerdo a la mayor o menor cuantía de la aportación a la empresa de la Conquista que tuvieron los diferentes soldados y capitanes españoles.

Esta área llegaba por el poniente a la Avenida Lázaro Cárdenas, al sur a las calles de Izacaga, al oriente a la calle de Jesús María y al norte a las calles de Perú. Como era de esperarse, Cortés se quedó con los mejores solares, que comprenden los Palacios de Moctezuma, Ayacatl y otros, repartiendo el resto entre sus capitanes y soldados.

Por desgracia, las amplias avenidas que comunicaban el Recinto del Templo Mayor de México-Tenochtitlán con las calzadas de Iztapalapa, Tlacopan, Tepoyac y los embarcaderos a Tezcoco, se ven reducidos a calles de corte europeo en algo menos de la mitad del ancho, como se puede constatar en las recientes exploraciones del Recinto del Templo Mayor de México-Tenochtitlán.

Este cambio, perjudica enormemente la concepción urbanística de la capital de la Nueva España, hasta tiempos recientes, en que se han reampliado algunas de las calzadas, recuperando su amplitud e importancia.

Con la introducción de los animales de silla, carga y tiro, las antiguas vialidades indígenas de la ciudad se vieron asimismo afectadas, ya que muchas calles de agua fueron cegadas y convertidas en calles de tierra. Se construyeron nuevos puentes de arco de mampostería para sustituir a los de madera, y se construyeron acueductos de arcos, para sustituir y aumentar los antiguos caños indígenas.

Con la construcción de nuevos edificios, casas-habitación, palacios, iglesias, conventos, mesones, almacenes, etc., la ciudad de México se va transformando lentamente a través de los 300 años de vida colonial, pero su área urbana ya disminuida después de la guerra de conquista de 1520-1521, no se recuperará, sino hasta pasada la mitad del siglo XIX.

Si se compara el plano de García Conde de 1797, que marca el fin de la Colonia, vemos que en relación al área que se ha determinado para la ciudad de México al fin del periodo indígena, es menor; es decir, zonas antiguamente pobladas, se encuentran al final de la Colonia, convertidas en solares baldíos, o que son ocupadas por cierto tipo de edificios, como la llamada "Ciudadela".

Se puede pensar que, no obstante la realización de ciertas mejorías en la calidad y cantidad de los edificios civiles y religiosos, sólo se hizo una obra urbanística notable: El Paseo de Bucareli.

La descripción de la ciudad y su tipo de vida al fin de la Colonia, pueden consultarse en dos grandes obras; una realizada por el Mariscal Diego García Conde, fundador, ya en el México independiente, del Arma de Ingenieros en el naciente Colegio Militar, y la otra, por la obra del insigne viajero germano, el Barón Alejandro de Humbolt.

Durante la Colonia, el sistema de transporte evolucionó de los caballos, mulas y burros de silla y carga, a un sistema de arriería con cientos de animales, y con la introducción de las carretas, fabricadas según se cree, por el beato Sebastian de Aparicio, enterrado en la ciudad de Puebla y considerado por transportistas, camioneros y taxistas, como su Santo Patrón.

Aparecieron por las calles de la ciudad, carretas, carretones, carretelas, carros, carrozas, así como diligencias y palanquines.

Cada una de estas innovaciones traía consigo, modificaciones en la red vial o en sus instalaciones anexas, ya que fue necesario establecer lugares para alojar a las caravanas de arrieros, para guardar a los lujosos carruajes de la nobleza novohispana y los troncos de los caballos que las movían. Así, se tenían noticias de que en el año de 1625 existían más de 15 mil vehículos tirados por caballos.

A finales del siglo XVII, se incrementó el uso de las diligencias para el transporte foráneo de pasajeros y de carga, por lo que aumentó el movimiento de vehículos en la ciudad.



Las primeras calles y banquetas empedradas aparecieron en 1769, y hacia el año de 1792, la población de la ciudad llegó a 130 mil habitantes.

A mediados del siglo XVIII, se estableció el servicio de transporte colectivo con los carruajes largos con asientos laterales y acceso posterior tirados por caballos cuya ruta inicial fue de San Angel a Tacubaya.

Con la llegada a México de la Revolución Industrial y sus grandes adelantos mecánicos y científicos, la ciudad empieza realmente a cambiar, ya que en áreas desocupadas o baldías, se instala la Maestranza de Talleres de Nonoalco y las estaciones de Colonia y Buenavista.

Al principio hay una red de ferrocarril, cuyos vagones eran tirados por mulas. Posteriormente fueron electrificados y son realmente los pioneros de la moderna red del transporte colectivo.

A cada adelanto tecnológico, la ciudad respondía adaptándose a las nuevas circunstancias, dentro de las limitaciones de espacio que le imponía el tamaño de su área urbana y ancho de sus calles.

Para satisfacer necesidades suntuarias y políticas, se había creado un amplio "Boulevard" que comunicaba el Castillo de Chapultepec con la ciudad de México, que en su tiempo recibió el nombre de Paseo de la Emperatriz, y actualmente el de Paseo de la Reforma.

Pero fuera de esta obra suntuaria, la ciudad se conservaba dentro de sus límites coloniales.

Los Ferrocarriles Nacionales de México, se iniciaron el primero de enero de 1873 con 420 kilómetros de longitud, entre México y Veracruz.

En 1881, el Ferrocarril Interoceánico entre Veracruz, México y Balsas, Guerrero; y en 1884 el de Ciudad Juárez.

Fue así como surgió el centro ferroviario en Buenavista, en esa fecha la población era de 200 mil habitantes. Las primeras calles adoquinadas se presentan en 1891.

Las nuevas vías férreas de los Ferrocarriles Central, Nacional y Mexicano, que comunicaban la ciudad capital con las playas y costas y con el norte del país, hicieron necesario el establecimiento de nuevas instalaciones de almacenaje y distribución de productos altamente perecederos como el pulque y la leche, que sólo con el ferrocarril pudieron tener acceso económico a la capital.

La mayor parte de las calzadas prehispánicas se siguieron utilizando en la Colonia, y en la primera etapa del México independiente, pero fueron insuficientes a finales del siglo XIX.

Con motivo de varias obras de remodelación urbana, y especialmente las relacionadas con las fiestas del Centenario de la Independencia, varias calles fueron ampliadas y aparecieron edificios como el de Correos, Telégrafos, Teatro Nacional, etc.

Surgieron "colonias de todo tipo", desde las aristócratas llamadas Juárez, San Rafael, Santa María la Rivera, etc. hasta las algo modestas de Santa María la Redonda, o las que surgieron cerca del moderno penal de la Plaza de Lecumberri (hoy Archivo General, de la Nación).

Con el surgimiento en la Villa de Tacubaya de casas de descanso de la alta aristocracia capitalina, de complejos fabriles y del Cementerio Civil de Dolores, se estableció una red de tranvías eléctricos que llegaba hasta la población de Tizapán, en la actual Delegación Política de Alvaro Obregón. Esta red electrificada sustituía al antiguo ferrocarril del Valle que llegaba un poco adelante de la población de Mixcoac, por donde pasa la línea 7 del metro.

Por el otro lado de la ciudad, la vieja Calzada de Ixtapalapa (hoy de Tlalpan), era servida por una línea de tranvías que llegaban a Coyoacán, Xochimilco y Tlalpan.

Por la vieja Calzada de Tlacopan corrían tranvías eléctricos, que pasaban por el conocido Puente de Alvarado, la Rivera de San Cosme (ignorando a San Damián), la Casa de los Mascarones, las colonias Santa María y San Rafael, para llegar a la antigua Escuela de Agricultura y el Colegio Militar. Al llegar a Popotla y Tacuba, corría por calles angostas y de ahí se dirigía hacia el antiguo Azcapotzalco, con su moderna refinería de petróleo, o a los modernos Panteones Español, Alemán, etc.

La Calzada de Tepeyac o de los Misterios, fue usada para instalar las vías del ferrocarril mexicano. Por ello, fue necesario instalar paralelamente una vía electrificada que unía la Basílica de Guadalupe con el Centro de la ciudad, siguiendo a partir de la Garita de Peralvillo, la ruta de las dos calzadas prehispánicas que corrían por las calles de Peralvillo, República de Brasil, Jesús Carranza, República de Argentina, etc.

Especial mención merece el primer ferrocarril establecido en la ciudad de México, que corría hasta la Villa de Guadalupe.

La Calzada Nonohualco (Nonohualco) quedó relegada, lo mismo que la de Tenayucan (Vallejo) a un segundo o a un tercer término y utilizadas sólo para transporte personal. Por ello, no fueron utilizadas para instalar tranvías eléctricos.

En el caso de la Calzada de Nonohualco, se siguió utilizando como tal, pero paralelamente, se instaló una vía de ferrocarril que salía de Buenavista, y llegaba a Tacuba, para después proseguir rumbo a Cuernavaca, Toluca y al centro y norte del país.

Hay que hacer mención que aún, cuando poco conspicuos, los transportes acuáticos fueron muy importantes, no tan sólo en la época prehispánica y la colonial, sino que también en el siglo XIX y principios del XX, los canales como el de la Viga eran vitales para el abasto de víveres para la ciudad. Hay la constancia de una línea de vapores que hacían servicio entre la ciudad de México y el Lago de Chalco.

Especial énfasis merecen también las líneas férreas que salían de la parte norte de la ciudad, como el Ferrocarril Central de Hidalgo, y los ferrocarriles que partían de la Estación de San Lázaro, situada donde estuvieron los antiguos embarcaderos a Tezcoco y las Atarazanas de Cortés.

Hay que mencionar también el autovía que comunicaba la ciudad de México, con las poblaciones industriales de San Rafael (en las faldas del Itzácuahuatl) y Amecameca en el Estado de México y Atlixco, Puebla.

En 1875 se realizó el primer censo de población, en el que se registró una cifra de 427 mil habitantes en el Distrito Federal, en una superficie de 1,200 kilómetros cuadrados. La era automotriz se inició tres años después con la llegada a la ciudad de México del primer automóvil.

El establecimiento del sistema de transportes eléctricos en mil novecientos, significó un importante paso en el transporte masivo de pasajeros, al que se debe en mucho la vitalidad de nuestra urbe en la actualidad. En ese año se establecieron los límites del Distrito Federal, que perduran hasta la fecha, con una superficie total de 1,483 kilómetros cuadrados.

De 1910 a 1920, el número de habitantes en la capital se mantuvo prácticamente constante, debido a la etapa revolucionaria que paralizó nuevamente el desarrollo económico nacional y, por lo mismo, el de la ciudad de México.

Las primeras líneas de "camiones", fueron puestas en servicio alrededor de 1915 y 1917.

El desarrollo propiciado a partir de 1917 con la proclamación de la nueva Constitución, marcó un periodo de recuperación en el país y el desarrollo nacional en todos los ordenes. Este desarrollo se significó especialmente en nuestra capital con el uso del automóvil, ya que en 1925 había en ella 21,200 unidades.

Cuando en 1930 la población superó el millón de habitantes, su crecimiento se realizó en proporción geométrica, incrementándose de igual forma a los problemas urbanos.

Las antiguas avenidas, construidas en la época prehispánica, colonial e independiente: Avenida Chapultepec, Bucareli, Paseo de la Reforma, 5 de Mayo, etc., y las nuevas arterias de circulación; como Alvaro Obregón, Insurgentes, Revolución, 20 de Noviembre, Melchor Ocampo, Cuauhtémoc y Baja California, entre otras, casi siempre ubicadas sobre anteriores derechos de vía de las líneas de tranvías o sobre ríos entubados, se complementaron entre si, para recibir el aumento constante del número de vehículos.

La población creció de 1930 a 1940, según el censo de esta última fecha, a 1,760,000 habitantes, y la mancha urbana a 92 kilómetros cuadrados. La demanda de agua potable se solucionó por medio de pozos artesianos, siendo éste el inicio de la explotación intensiva de los acuíferos profundos, acelerando la consolidación de las arcillas del subsuelo, provocando hundimientos que serían de alarmantes consecuencias posteriores.

La reforma agraria y la nacionalización del petróleo fueron dos sucesos de gran importancia nacional en el aspecto político y social que acontecieron en esa década.

El gran impulso a las obras públicas como son: escuelas, edificios públicos, habitación popular, hospitales y la creación del Seguro Social se dieron también en esa época.

En 1946 aparecieron las primeras industrias al norte de la ciudad, en la Industrial Vallejo, en el Distrito Federal, y en Ecatepec, Tlalnepantla y Naucalpan en el Estado de México, provocando el crecimiento de la red vial para conectar la ciudad con estos lugares, dando lugar a las primeras manifestaciones de "conurbación"

La Ciudad Universitaria generaría también un importante crecimiento hacia el sur, surgiendo nuevas avenidas: División del Norte, Tasqueña, Avenida Universidad, Río Mixcoac, etc. Asimismo se iniciarían los estudios para el Viaducto Miguel Alemán, la primer vía rápida.

También por el año de 1946, la extracción de agua del subsuelo, alcanzó los volúmenes máximos, dando como consecuencia que los hundimientos llegaron a 40 centímetros por año, ocho veces más que a principios del siglo.

El crecimiento demográfico adquirió considerables proporciones, alcanzando una tasa de incremento superior al 5% entre los años de 1950 a 1964, convirtiéndose así, en el periodo más importante después de la Revolución.

La población llegó en 1950 a 3,100,000 habitantes, y en 1964, superó los 6 millones de habitantes, duplicándose en 14 años, al mismo tiempo que el área urbana aumentó de 200 kilómetros cuadrados a 320 kilómetros cuadrados en el mismo periodo, y el número de vehículos automotores de 130 mil a 450 mil, o sea, 3.5 veces. Esto creó grandes problemas de tránsito, reflejados en serios y caóticos congestionamientos.

Para solucionar los embotellamientos, las autoridades del Departamento del Distrito Federal, construyeron tres vías rápidas de circulación continua: Viaducto Miguel Alemán, el Anillo Periférico y la Calzada de Tlalpan, destinados principalmente al tránsito de automóviles, por lo que el transporte masivo no tuvo adelanto alguno; únicamente el derecho de vía para la circulación de tranvías significó algo en favor del transporte colectivo.

Con la idea de evitar el crecimiento desmesurado en la ciudad, las autoridades prohibieron toda clase de nuevas urbanizaciones, lo que tuvo como resultado, la creación de zonas clandestinas de habitación, aparición de fraccionamientos en los límites con el estado de México, como el llamado Ciudad Satélite; pero usando las instalaciones municipales de la ciudad.

Esto agravó los problemas de tránsito por falta de vías de acceso adecuadas a estas zonas, que tuvieron que recibir el gran volumen de vehículos que estos nuevos asentamientos humanos sin planeación alguna originaron.

Como resultado del crecimiento anárquico, en 1965 nos encontramos con que el uso irracional del suelo, la desordenada distribución de los centros habitacionales, comerciales e industriales y de otras actividades, obligaba a los habitantes de la capital a realizar grandes recorridos en todas direcciones, en una superficie de 372 kilómetros cuadrados limitada por el proyecto del Anillo Periférico, y con longitudes máximas de 75 kilómetros de norte a sur y de 20 kilómetros de oriente a poniente.

La población, que en ese año ascendía a 6,330 mil habitantes y más de un millón en las zonas periféricas, demostró que la tasa de crecimiento demográfico ya superaba al 5% anual.

Se pronosticó en base a esas estadísticas, que la población para 1970, llegaría a los 7 millones de habitantes en la ciudad y dos más en las zonas periféricas: Ciudad Satélite, colonias al norte, noroeste, Ciudad Nezahualcóyotl al oriente y colonias en el Vaso de Texcoco.

Según registro de la Dirección de Tránsito, en 1965 había, 309,710 vehículos, el 80% de los cuales circulaban diariamente por la ciudad; 247,809 vehículos transportaban a 8,333,120 personas por día, además de los transportes de carga, camionetas, remolques, bicicletas y motocicletas, cuyo número ascendía a 450 mil.

El 76% de la población se transportaba en medios masivos, y el 24% en taxis y vehículos particulares.

Por la zona céntrica de la ciudad, circulaban 4 mil unidades de transporte urbano correspondientes a 65 de las 91 líneas de autobuses y transportes eléctricos, además de 150 mil automóviles que acudían al centro y se estacionaban en las calles; sumándose a todo lo anterior el hecho de que el 40 % del total de viajes diarios en la ciudad se realizaban en esta área, originando que la velocidad de autobuses y tranvías en algunas horas, fuera menor a la de los peatones. Se calculó que cuatro millones de horas-hombre se usaban en exceso por día en el transporte; se detectó también en las entradas a la ciudad el número de autobuses de pasajeros suburbanos y foráneos de toda clase que entraban y salían, así como las horas de mayor afluencia.

14,352 autobuses suburbanos y foráneos transportaban a 539,060 pasajeros, entrando por el noroeste a través de la carretera de Querétaro; por el norte, de Pachuca; por el suroeste, desde Toluca; por el sur, desde Cuernavaca; y por el oriente, desde Puebla.

La hora de mayor movimiento era de las 18:00 a las 19:00 horas, los cálculos indicaron que para mover 39,550 pasajeros, circulaban 967 autobuses, de entrada y salida.

La mayor parte de las terminales de estos autobuses, se encontraban en el primer cuadro de la ciudad, o en el perímetro, y principalmente en la zona de la "Merced", además de que algunas de ellas se localizaban en las calles, y realizaban servicio urbano; haciendo paradas continuas, reduciendo aún más la velocidad de operación.

La red vial de la ciudad de México en 1965, estaba formada por una cantidad considerable de avenidas importantes, tres arterias de tránsito rápido: el Viaducto, el Periférico y la Calzada de Tlalpan, así como numerosos pasos a desnivel para la solución local de problemas viales, aunque muchas de estas avenidas carecían de continuidad en uno de sus extremos, principalmente las que llegaban al centro de la ciudad.

Las soluciones adaptadas a la ciudad de México, semejantes a las de otras grandes urbes, principalmente encausadas al tránsito de automóviles, demostraron:

a) que las vías rápidas no son útiles para resolver el problema del transporte masivo.

b) Que el aumento de transportes sin planeación, sólo agrava los problemas de tránsito, las pérdidas de tiempo, el desgaste excesivo de los vehículos, aumentando también los problemas de contaminación.

Por todo lo anteriormente descrito, se deduce que la zona centro de la ciudad de México, había sido tradicionalmente la más conflictiva en cuanto al problema de tránsito de vehículos se refiere, fundamentalmente por las siguientes consideraciones:

a) Es el lugar donde se asientan los poderes del Gobierno Federal.

b) Ha sido tradicionalmente el centro de las actividades de diversas modalidades; tales como las comerciales, bancarias y de servicios varios, entre otros.

c) La falta de planeación adecuada en los sistemas de transportación, provocaba que el 75% de los autobuses y otros transportes colectivos transitaran por el primer cuadro de la ciudad.

Asimismo, el problema de transportación colectiva en la ciudad de México se incrementaba cada día por:

a) El crecimiento desmesurado de la ciudad, provocado por el aumento demográfico de la población.

b) La demanda excesiva de transporte, debido principalmente por la falta de zonificación y planeación adecuada de la ciudad y zonas vecinas.

c) Falta de coordinación entre los diferentes medios de transporte, lo que ocasionaba transbordos y competencias innecesarias.

d) Equipos obsoletos que proporcionaban un servicio lento, incomodo e ineficiente.

e) Falta de continuidad en muchas avenidas y calles de importancia.

f) Localización inadecuada de terminales de todo tipo de transportes.

Ante estas consideraciones, resultaba evidente que la solución fundamental para el transporte masivo de pasajeros, no podía estar orientada hacia el núcleo central de la ciudad y sus principales zonas congestionadas, a base de sistemas de superficie.

Por este motivo, y dentro de una planeación racional, se vio la conveniencia de construir el METRO para que constituyera la columna vertebral de un sistema de transporte.

Esto sucedió a partir del año de 1965, en que se inician los primeros estudios para construir este sistema que estaba dirigido a ser el más seguro, eficiente y confortable, respecto a cualquier otro sistema de transportación colectiva. Sin embargo, había que superar varios obstáculos que se agrupan fundamentalmente en tres: el técnico, el económico y el financiero.

El primero:

Aludía los problemas que representaba el subsuelo de la ciudad, para la construcción de este tipo de estructuras.

El segundo:

Requería de una tarifa que estaba sobre la capacidad económica del usuario, esto se basaba en que las tarifas de otras ciudades, resultaban mayores a las acostumbradas en nuestro medio.

El tercero:

Como consecuencia de los anteriores, resultaba también negativo, ya que para fijar una tarifa acorde con la capacidad de pago del usuario, se requería del subsidio gubernamental.



La red del Sistema de Transporte Colectivo y los Ejes Viales de la ciudad de México, tienen semejanza con las antiguas vías de comunicación de la Gran Tenochtitlán, tanto en su traza, como en su propósito fundamental; comunicar de forma eficiente a los sitios y espacios para el desarrollo integral de sus habitantes.

Lo anterior, no es obra de la casualidad, ya que debido a la probada eficiencia del funcionamiento de su infraestructura, para la concepción del nuevo proyecto, se tomaron en consideración aspectos fundamentales tradicionales de nuestra sociedad ancestral en lo que respecta a los desplazamientos tendientes a satisfacer las necesidades de carácter comercial o ceremonial; ampliando y optimizando naturalmente su funcionalidad de acuerdo a los requerimientos de su desarrollo actual.

Como consecuencia, se concluye, que en la planificación de la ciudad, en su aspecto de comunicación vial, se tuvo especial atención, en preservar los movimientos tradicionales de sus pobladores, hecho que además de ser práctico por probado, afianza en sus habitantes hoy como ayer, la esencia del nacionalismo.

**C A P I T U L O    D O S**  
**ASPECTO SOCIAL DEL METRO**

## 2.1 PLAN RECTOR DE VIALIDAD Y TRANSPORTE URBANO:

### Introducción:

De acuerdo con la determinación del Gobierno de la República, para mejorar las condiciones sociales y económicas de los mexicanos, el Departamento del Distrito Federal ha elaborado el Plan Director de Desarrollo Urbano, que constituye el Marco de Congruencia para todas las acciones que se realicen en su territorio.

Como parte integrante de este documento, se formuló en 1980 el Plan Rector de Vialidad y Transporte Urbano, que sirve de instrumento para mejorar las condiciones de transportación en la ciudad de México y contribuye al desarrollo armónico de la misma.

Bajo este objetivo, El Plan Rector de Vialidad y Transporte Urbano tiene como premisa fundamental "desalentar el uso del transporte individual, estimulando el uso del transporte colectivo, para beneficio de las mayorías".

El Metro, por ser el sistema que ofrece las condiciones más favorables en cuanto al número de pasajeros transportados, seguridad y rapidez en sus desplazamientos, económico, anticontaminante y confort, se considera la Columna Vertebral para la transportación colectiva, y los demás sistemas deben complementar su acción, con el propósito de mejorar el grado de satisfacción de la demanda existente.

Bajo este contexto; la demanda de servicios en esta metrópoli es cada vez más grande y, de entre ellos, el transporte y la vialidad presentan características críticas. La saturación producida por la población y los vehículos han deteriorado el medio ambiente en gran medida.

La principal fuente de contaminación la representan los gases tóxicos emitidos por los motores de combustión interna, razón por la cual las políticas gubernamentales prefieren impulsar el transporte masivo y de bajo grado de contaminación.

En este conglomerado humano se generan 20.5 millones de viajes-persona-día, los cuales conforman una de las necesidades más apremiantes a satisfacer por medio de un transporte urbano de pasajeros, que requiere de una

infraestructura adecuada y sistemas de transporte modernos para beneficio de los usuarios.

**Contexto:**

En forma particular, el Plan de Desarrollo Urbano fija como meta para la Zona Metropolitana de la Ciudad de México en el año 2000, una población de 21 millones 400 mil habitantes, de los cuales 10 millones residirán en el Distrito Federal. Si bien, esto representa una reducción significativa en el actual ritmo de crecimiento demográfico, en números absolutos, constituye un aumento de población considerable que impone la necesidad de construir, entre hoy y el final del siglo, otra ciudad de México.

Ante este panorama, el futuro crecimiento deberá ser planeado y regulado. Por tal razón, la organización territorial se apoyará en tres áreas bien definidas que corresponden a; las superficies susceptibles de desarrollo urbano, las zonas de amortiguamiento y aquellas que deben preservarse. La estructura urbana del Distrito Federal se logrará mediante la concentración de actividades en nueve Centros Urbanos, los cuales son: Azcapotzalco, Tacuba, Tacubaya, Tizapan, Villa Coapa, Santa Ana, Pantitlán, Tepeyac y el Centro Histórico, y la intercomunicación con base en los sistemas de transporte. Esta es la manera más razonable para lograr el ordenamiento de su desarrollo, ya que se optimiza lo que se tiene y se logra una mejor movilidad en la ciudad.

En 1985, la Zona Metropolitana de la ciudad de México (ZMCM), contaba con 17 millones de personas asentadas en una superficie urbanizada de 1.206 kilómetros cuadrados, dentro de la cual, el Distrito Federal ocupaba un área urbana de 602 kilómetros cuadrados con 7.9 millones de habitantes. En él circulaban 2 millones de vehículos incluyendo los que provenían de los municipios conurbados y se generaban diariamente 22.5 millones de viajes.

Los medios con que disponía la ciudad para movilizar tal cantidad de viajes eran: los autobuses, que participaban con el 41.5% del total; los taxis con el 15.1%; el METRO con el 20.0%; los trolebuses y tranvías con el 2.7%; los automóviles con el 19.3% y otros vehículos, que incluían bicicletas y motocicletas, participaban con el 1.2%. Conviene observar que de los 2 millones de vehículos, solamente el 3% eran de transporte colectivo y efectuaban el 75% de los viajes.

En cambio, el 97% del resto de los vehículos, compuestos básicamente por automóviles particulares sólo atendían al 21% de los viajes. Se puede decir que aquí radicaba el origen del problema de la vialidad y el tránsito, por lo que gran parte de la solución consistía en invertir dicha situación, con el fin de elevar el número y la eficiencia de los vehículos colectivos y constituir una alternativa viable para aquellas personas que se transportaban en automóviles.

Para cumplir con dicho compromiso, las autoridades del Departamento del Distrito Federal a través de la Comisión de Vialidad y Transporte Urbano (COVITUR), han formulado el Plan Rector de Vialidad y Transporte Urbano, cuyo objetivo principal consiste en la implantación de un sistema integral y coordinado de transportación, orientado por una clara política social que garantice la prestación de un servicio eficiente de transporte.

Para tal efecto, considera la reducción del uso del automóvil haciendo deseable y posible el uso del transporte colectivo, desalentando el primero.

El Plan Rector, mediante los planes del Metro, de transporte de superficie, de vialidad y de estacionamientos está llevando a cabo las acciones requeridas para satisfacer gradualmente las necesidades de movilidad urbana.

Las observaciones sobre el comportamiento de los flujos vehiculares, demostraban que la superficie inscrita en el Circuito Interior era la de mayor movilidad, y que la vialidad principal estaba saturada debido a la falta de continuidad y a la irregularidad de su trazo, por lo que se dificultaba también la circulación de los vehículos colectivos.

Asimismo, se advertía que el Centro de la Ciudad de México seguía siendo el punto de mayor concurrencia, ello debido a la deformidad del crecimiento, a la concentración de los servicios, de las actividades comerciales y de las administrativas, además, porque no siendo el Centro el destino de los usuarios, éstos cruzaban el mismo para trasladarse a otros puntos de la ciudad. La falta de vialidad continua era una de las causas de que la zona central siguiera sobrecargada.

En lo que se refiere a los sistemas de transporte, las rutas de autobuses seguían siendo el soporte básico del transporte de superficie, debido al hacinamiento de los pasajeros casi a todas horas. El servicio era además ineficiente por la irregularidad de los intervalos de paso entre un autobús y el siguiente, y por la tortuosidad de los 534 recorridos existentes.

Aparte de los autobuses, los pasajeros del Distrito Federal, utilizaban el Metro. En 1976 estaban en operación 56 trenes con 3 líneas, mismas que conformaban una red de 41.5 kilómetros de longitud y que transportaban un millón 300 mil usuarios diariamente. Desde que inició su operación, el número de pasajeros transportados se incrementó con una tasa promedio del 11% anual.

El Metro vino a constituir la incipiente columna vertebral del transporte que tanto estaba haciendo falta a la ciudad, debido a su rapidez, regularidad y capacidad del servicio, y por supuesto, la accesibilidad de su tarifa. Sin embargo, es bien conocido que a pesar de su alta eficiencia, el Metro no puede resolver el total de viajes que se demandan en la urbe y se requiere de su integración con los otros medios.

Además de los autobuses y el Metro, la ciudad contaba con 400 trolebuses y tranvías que funcionaban en una red de 320 kilómetros y transportaban 588 mil pasajeros diariamente.

Finalmente, los taxis completaban el panorama de vehículos de transporte colectivo que daban servicio a los habitantes de esta ciudad capital. Existían 37 mil 500 unidades que movían poco más de 2 millones de pasajeros al día.

Operaban 100 rutas de "peseros", cuyo origen se debía a la insuficiencia del transporte colectivo. Aparecía una ruta donde no había servicio de autobuses o trolebuses, o donde, existiendo el transporte masivo, éste resultaba insuficiente para atender la demanda de pasaje.

Al panorama mencionado se agregaban los problemas que ocasionaban los automóviles, cuyo crecimiento acelerado, alrededor del 11% anual, o sea, más del triple de la tasa anual de crecimiento demográfico, agudizaba las situaciones de congestión, consumían el 33% (\*) de la producción nacional de gasolina solamente en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, y ocupaban el 70% de la vialidad para circular y estacionarse y únicamente transportaban 1.6 personas por viaje, mientras que los autobuses transportaban de 50 a 60 pasajeros.

A la ya de por sí escasa vialidad, había que restarle la superficie que ocupaban los vehículos estacionados en la vía pública. Se habían hecho observaciones que mostraban una ocupación de más del 33% del Área de rodamiento por automóviles estacionados, incluso en arterias tan importantes como Insurgentes, Paseo de la Reforma y Avenida Universidad entre otras, llegando en algunos casos a más del 50% por el estacionamiento en doble o triple fila.

Las perspectivas que se tenían, en el supuesto de que las condiciones continuaran, nos señalaban que el problema se

agudizaría para el final del siglo, en tal forma que los automóviles aumentarían su participación en el total de los viajes del 19.2% al 29.5%; el Metro apenas se elevaría del 11.4% al 17.3%; los autobuses reducirían su participación del 50.8% a sólo el 38%, y los trolebuses bajarían del 3.3% al 1.6%. Es decir, se llegaría a un estado crítico de la circulación, debido principalmente al aumento del uso del transporte individual.

Para el año 2000, habría 11.5 millones de vehículos a los que solamente les correspondería una vialidad de 20 metros cuadrados por vehículo, o sea, a todas luces se tenía un panorama desalentador que significaría la paralización de la vida en la urbe.

La ciudad concebida como morada del hombre, había resultado la casa del automóvil, debido al uso irracional de los medios de transporte, a la mala distribución de los servicios y del equipamiento, y porque se había alentado el uso excesivo del transporte individual, en lugar del transporte colectivo.

(\*)Fuente: Dirección de Petróleos Mexicanos

Ante dicha perspectiva, el gobierno de la ciudad se impuso la tarea de dotar a la población de vialidad y de transportes suficientes y eficientes para que los habitantes vivan en una ciudad digna.

Además está comprobado que en la ciudad de México, los principales causantes de contaminación no son las fuentes fijas, sino las móviles y de éstas, la gran mayoría son automóviles particulares.

Por otro lado, el Plan Rector incluye también la operación de vehículos colectivos de capacidad intermedia (microbuses) en zonas de baja densidad de pasaje, rutas escolares que cubrirán las necesidades de transporte de los centros educativos de nivel medio superior y rutas expreso, con un mínimo de paradas, que comunicarán las principales zonas generadoras de viajes con autobuses que utilizarán las vías preferenciales.

Por su parte, los autobuses suburbanos están siendo limitados en sus recorridos a efecto de concentrarlos en puntos de intercambio modal, constituidos generalmente en las terminales del Metro, que cuentan además de la propia estación de este sistema, con paraderos para autobuses urbanos y suburbanos, taxis colectivos, y estacionamientos para automóviles particulares.

Asimismo, el Plan Rector considera la coordinación con el Ferrocarril Suburbano, propuesto por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Con el mismo objetivo, se han adoptado medidas administrativas y operativas, como la recuperación de la

superficie vial en la que existía estacionamiento, para destinarla a la circulación de los transportes colectivos; la restricción y fijación de horarios para la zona más conflictiva de la ciudad, que es el Centro Histórico.

**Programas Complementarios:**

Considerando que gran parte de la solución a los problemas de tránsito está en manos de los habitantes de la ciudad, el Plan propone medidas de educación vial, tales como: cursos escolares y campañas publicitarias de orientación al público para mejorar la circulación de vehículos y peatones, prevención de accidentes y capacitación de conductores, entre otras.

La circulación será más fluida también, con disposiciones que eleven el índice de ocupación de los automóviles particulares; tales como facilidad de estacionamiento y una baja tarifa cuando viajen 3 o más pasajeros.

Otra medida que se llevará a cabo, consiste en adaptaciones a los vehículos para reducir los niveles de contaminación originados por emisiones de gases y por ruido. Para tal efecto, la Secretaría de Protección y Vialidad ha instalado a la fecha 16 centros de diagnóstico, en donde se realizan las mediciones respectivas.

Asimismo, se actualizarán sistemáticamente las normas y reglamentos en materia de tránsito, transporte y estacionamientos, con el fin de que todas las personas e instituciones involucradas cumplan responsablemente con las disposiciones emitidas.

Finalmente, conforme avance el Plan Rector de Vialidad y Transporte Urbano, se atenderá el rezago de transporte que se ha venido acumulando y se resolverán gradualmente los congestionamientos de tránsito, la contaminación ambiental, la saturación de los vehículos colectivos y las molestias que actualmente padecen los usuarios en sus traslados de un lugar a otro de la ciudad, aplicando la política de estimular el transporte colectivo y desalentar el transporte individual.

La consolidación de un sistema de transporte eficiente y suficiente, permitirá disfrutar de los viajes, reducir los tiempos de trayecto, aumentar las horas destinadas a la productividad, cultura, arte y esparcimiento, así como a la contemplación de la naturaleza y la obra del hombre.



## 2.2 LAS LINEAS DEL METRO EN FUNCIONAMIENTO

### Introducción

En la década de los años sesenta, al planear la construcción del Metro, la mayor parte de los viajes realizados por los habitantes del Distrito Federal confluyen hacia el Centro de la ciudad de México; consecuente con esta realidad, casi la totalidad de las rutas de autobuses cruzan no sólo la zona centrica, sino particularmente el Centro Histórico.

En este sentido, uno de los principios fundamentales para la concepción del Metro, es el de dar servicio a las zonas más congestionadas, eliminando en gran parte los medios de transporte de superficie.

Desde su concepción, el proyecto del Metro está constituido como la base de un sistema de transporte de la fuerza de trabajo del Area Metropolitana de la Ciudad de México, con lo cual se desea que:

a) corresponda con las corrientes de mayores volúmenes de usuarios, y a su vez, cubrir zonas de más elevada densidad demográfica.

b) dar servicio a las zonas más congestionadas para eliminar, lo más posible, a los medios de transporte de superficie, sobre todo, a los automóviles particulares.

c) abarcar a los centros de actividades principales del Area Metropolitana de la Ciudad de México.

d) diseñar líneas lo más rectas posible, con interconexiones múltiples, buscando ahorrar tiempos de traslado.

Desde esta concepción, clara y bien definida, en cuanto a analizar las líneas del Metro a partir de trazos por densidad demográfica y por usos del suelo, de los que se concluye la necesidad imperante de privilegiar el área centrica y, de darle solución a los extensos recorridos hechos por los habitantes del Area Metropolitana de la Ciudad de México. También se analizan los trazos, según el origen y destino de los obreros, empleados y estudiantes para lo cual se realizan estudios bien detallados que permiten conocer sus líneas de deseo, datos que sirven de fundamento para diseñar la traza de las primeras líneas.

Generalmente, una red de transporte colectivo Metro, se inicia con dos líneas principales, perpendiculares entre sí, y se va desarrollando mediante la construcción de líneas

paralelas, formándose una cuadrícula que cubre progresivamente el Área Urbana deseada

En el caso de la ciudad de México, para llegar al trazo definitivo de las líneas, se analizaron dos soluciones: La primera en forma de cruz; con una línea de norte a sur y la otra de oriente a poniente. La segunda en forma de anillo; que cubría prácticamente todo el primer cuadro, o sea, el centro de la ciudad.

Finalmente, de las dos soluciones se concluyó que el trazo que brindaba mayores ventajas, en cuanto a funcionalidad y servicio, era la solución en anillo, ya que cubría la zona central de la ciudad por tres líneas en lugar de dos, incorporando líneas de penetración a la periferia en seis direcciones en vez de cuatro., como en la propuesta anterior.

Con la resolución de construir el Metro en la ciudad de México, la capital del país cambiaría su fisonomía, los cambios físicos se verían desde entonces hasta la fecha, y de alguna manera han tenido que ver con el Sistema de Transporte Colectivo, Metro, en forma por demás significativa.

## Contexto:

Se analizarán las líneas del Metro en funcionamiento básicamente en cinco etapas, las cuales han tratado de solucionar en gran medida, los problemas de traslado de usuarios en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México a lo largo de su existencia. En primer término se detallan en la primera etapa:

**La línea 1:** Inicia en la Calzada General Ignacio Zaragoza, a la altura del Caballito de Zaragoza, buscando de alguna manera solventar el problema de trasladar usuarios que viven en la mayor zona habitacional del estado de México; Nerahuacóyotl y, penetrar en toda la zona oriente de la ciudad de México, la cual en su mayoría, es de bajos ingresos.

Esta línea se dirige al poniente, penetrando al Centro Histórico, tocando lugares de interés comercial, administrativo, de servicios bancarios y financieros e históricos.

Al salir del Centro Histórico, atraviesa puntos clave del entorno urbano, lugares como Insurgentes (la Avenida más larga de México, y una de las más transitadas y congestionadas), Sevilla; zona de oficinas, consultorios, despachos y centros comerciales en pequeño.

Chapultepec, zona de recreo por tradición y de servicios bancarios y administrativos principalmente, para finalizar en Tacubaya; zona de colonias de extracción popular.

Posteriormente, se le agregó una estación, que actualmente es su terminal en el poniente. Observatorio, que contempla colonias densamente pobladas de bajos ingresos.

**La línea 2:** Al igual que la uno, atravesaría el Centro de la ciudad; partiendo de la terminal Tasqueña a Pino Suárez, permitiéndole captar usuarios de la parte sur-oriente (Iztacalco e Iztapalapa) de bajos ingresos y del sur del Distrito Federal, favoreciendo la ocupación popular en estas zonas. Con la estación Pino Suárez hace transbordo con línea uno.

Posteriormente llega a Tacuba, parte noroeste de la ciudad, llegando a colonias populares como la Pensil, Anáhuac, Argentina, San Isidro, etc., y acercándose a las zonas industriales del lindero del Distrito Federal con los municipios del estado de México (Naucalpan, Tlalnepantla, Huixquilucan) a través de rutas de colectivos y autobuses suburbanos.

**La línea 3:** esta línea corre de norte a sur, cruzando también el Centro Histórico de la ciudad, inicialmente cubre el

recorrido de Tlaltelolco a Hospital General (tocando la estación Balderas para conectarse con la línea uno y la estación Hidalgo para trasladarse a línea dos), impulsando el traslado de usuarios del norte medio, de habitación de clase media, hacia el centro sur, de comercios, de servicios hospitalarios y otros servicios.

El periodo que abarca la primera etapa, comprende desde la puesta en servicio, el 5 de septiembre de 1969 hasta el 10 de junio de 1972, con 3 líneas, 48 estaciones y 41.414 kilómetros de red del Metro.

En los dos años de iniciado el servicio, esta líneas muestran una traza casi obligada, sin la planificación de una red del Metro a futuro.

La segunda etapa arranca con el tramo de línea tres; de Tlaltelolco a la Raza y de la Raza a Indios Verdes, su terminal actual, buscando con este hecho, acercarse al extremo norte del área metropolitana, captando también usuarios de los municipios del estado de México, como Tlalnepantla, Ecatepec y Coacalco, que demandan transporte eficiente, seguro y barato para sus traslados a sus centros de trabajo, estudio y hogar principalmente.

Un aspecto de trascendencia, es que esta zona enclavada en la Delegación Gustavo A. Madero, para 1980, ya es de las tres delegaciones más pobladas del Distrito Federal, con colonias en su mayoría, de escasos recursos económicos.

Posteriormente, la misma línea tres intentando penetrar hacia el sur de la ciudad, abarca de Hospital General a Centro Médico, y de Centro Médico a Zapata; zona con servicios bancarios, administrativos públicos y privados, comerciales y habitacionales de clase media.

La traza de esta línea se va detallando de norte a sur, de fuerza de trabajo en su mayoría, obrera.

Iniciando la década de los ochenta, la línea cuatro del Sistema de Transporte Colectivo, Metro, corre del lado oriente de la ciudad de norte a sur, de Martín Carrera a Candelaria de los Patos (estación de enlace con línea uno) en su primera fase, su trazo corresponde a los lineamientos de no cruzar el Centro Histórico, sino de cubrir su periferia, ofreciendo otras alternativas de traslado.

Al cubrir esta ruta, abarca colonias populares densamente pobladas, como la Bondonjito, la Joya, Inguarán, Río Blanco, Morelos, etc. y a una avenida de importancia como lo es

Inguarán, que cruza arterias de importancia en el norte de la ciudad.

Además de esperar importantes flujos de usuarios provenientes de los municipios conurbados del nororiente del Area Metropolitana de la Ciudad de México.

Posteriormente, se concluye la línea con el tramo de la estación Candelaria a Santa Anita, actualmente su estación terminal en la parte sur. Este tramo toca puntos de interés comercial y de servicios recreativos y de habitación popular; tales como el Mercado de Jamaica, el Parque Carranza, el de Coyuya y otros, y colonias densamente pobladas, como la Viaducto Piedad, Santa Anita, Mixihuca, etc.

Esta línea presenta características diferentes con respecto a las anteriores, en cuanto a captación de usuarios, pues con el hecho de cubrir inmensas zonas populares, no ha tenido el impacto deseado por sus planeadores.

Incluso, al efectuar su extensión hacia el centro - sur, a la estación terminal Santa Anita, no cumplió con las expectativas deseadas. Ha sido una línea subutilizada, que en gran medida, obedece a que no se ha llegado a la zona sur de la ciudad, en la cual se encuentra una demanda insatisfecha de usuarios.

En términos arquitectónicos, es la primera línea del Metro que se construyó en forma elevada en la mayor parte de su recorrido de terminal a terminal.

También en esta etapa, se inicia la explotación de la línea cinco, con el tramo de Pantitlán a Consulado, estación que enlaza con línea cuatro. La planificación de esta línea obedece fundamentalmente, con el fin de descongestionar la línea uno, que ya presentaba sobrecargas de usuarios, sobre todo en las llamadas horas - pico.

En esta fase de la línea, toca colonias de clase obrera como la Federal, el costado oriente de la Moctezuma, la Pensador Mexicano y la parte sur de la Unidad Aragón.

Posteriormente, de Consulado llega a la Raza, punto importante para trasladarse a línea tres, con sentido Universidad - Indios verdes.

Abarcando asimismo, colonias de extracción obrera, como la Valle Gómez, Malinche, Vallejo, 7 de julio, la Joya, etc. Desde la estación Oceanía corre paralela con la Avenida Consulado hasta la estación la Raza, tratando de descongestionar esta importante arteria.

Su punto final es Politécnico, con el tramo de la Raza a su actual terminal Politécnico, tratando de abarcar la zona norte central de la ciudad, sobre todo, Vallejo, zona industrial por tradición y el Instituto Politécnico Nacional, zona de estudios superiores, ubicado en Zacatenco.

Esta etapa da inicio el 25 de agosto de 1978 y concluye el 30 de agosto de 1982, con dos líneas más; la cuatro y la cinco. Las líneas dos y tres, todavía no se concluyen en esta segunda etapa; la cual consta de 32 estaciones y 38.039 kilómetros más de red del Metro.

La tercera etapa da inicio con la terminación de la línea 3, con el tramo de la estación Tapapa a la actual terminal de Universidad, se impulsa de esta manera, el servicio hacia el sur de la ciudad, adecuando el transporte necesario para este sector del Distrito Federal. Debido principalmente al congestionamiento vehicular de las arterias principales de esta zona que son Avenida Universidad, Copilco, Miguel Ángel de Quevedo, Insurgentes Sur, entre otras, y a que diversas colonias populares y medias que se ubican en torno a la estación terminal Universidad, se encuentran insatisfechas del transporte colectivo que requiere la gran ciudad.

Un dato particular, es que esta línea llega a ser por longitud, la más extensa del Sistema de Transporte Colectivo actualmente, (dic. 1995).

El metro en su avance constante, inicia operaciones con la puesta en marcha de la línea 6, en el tramo comprendido entre la estación terminal Rosario (en los linderos del Estado de México, importante terminal receptora de pasaje del municipio industrial de Tlalneantla) a Instituto del Petróleo, con enlace en la línea 5.

El objetivo fundamental de la línea 6, es la intercomunicación de las importantes zonas industriales de Tlalneantla y Vallejo, con el área habitacional, principalmente localizada en Ciudad Netzahualcóyotl, en el Estado de México; y esto se logra mediante la correspondencia, entre las líneas 5 y 6.

Esta línea es en cuanto a trazo, quizá la más típica, por lo que se refiere a capacidad vinculadora de las zonas de habitación obrera con las industriales; parte del norponiente del Distrito Federal (Azcapotzalco) atraviesa el denominado Arco Industrial del Norte de Ciudad, tocando Ferrería, Vallejo y el área manufacturera ubicada en el norponiente de la avenida Insurgentes Norte (desembocando en el nororiente a la antigua zona de inquilinato popular que rodea la estación terminal Martín Carrera que se enlaza con la línea 4.

Por su parte la línea 1, traza la estación terminal Pantitlán; por una parte para interconectarla con la línea 5, y por otra, en un intento por evitar la entrada masiva de autobuses suburbanos y colectivos provenientes principalmente de Netzahualcóyotl, Los Reyes la Paz, Chimalhuacán, Chalco, Ayotla, y hasta Texcoco, dada la insuficiencia de la calzada Zaragoza, la cual muestra claramente que se ha convertido para el segundo lustro de los años ochenta en un enorme estacionamiento en las horas pico. Al mismo tiempo que se considera una de las arterias más contaminadas del Área Metropolitana de la Ciudad de México.

El S.T.C. y las autoridades del D.D.F. han realizado bastantes esfuerzos para reorganizar el tránsito vehicular en esta zona, dando prioridad al transporte público principalmente, y en forma particular a los autobuses urbanos de pasajeros R-100, para el traslado de la fuerza de trabajo.

Por su parte la línea 2 del C.T.C., por primera vez llega a los límites con el Estado de México, a través de la Estación Tacuba a la Terminal Cuatro Caminos (Agosto 1941) debido a la importancia que reviste esta importante zona de carácter industrial y comercial, y evitar congestionamientos viales de enormes proporciones en la Terminal Provisional Tacuba, debido a que se maneja anualmente el flujo vehicular en sus alrededores, sobre todo el que llegaba del Estado de México.

Posteriormente del lado poniente de la Ciudad, de norte a sur se inician operaciones por parte de la línea 7 con el tramo de la Estación Tacuba (Diciembre de 1944), la cual se enlaza con la línea 2, a la Estación Auditorio, y de Auditorio a Tacubaya (Agosto de 1945), conectando a la línea 7 con la 1. Posteriormente, llegar a la terminal provisional Barranca del Muerto (Diciembre de 1945).

Con la traza de esta línea, la cual en varios tramos de su construcción, es bastante profunda (30 metros) debido a la inestabilidad del suelo en ese lugar, se busca interconectar a la población del poniente y surponiente con las dos principales líneas en operación como son la línea 1 y la 2. A su vez busca descongestionar la calzada México-Tacuba, la Calzada Legaria y Río San Joaquín y la Avenida Mixcoac entre otras, al ofrecer alternativas de transporte.

Toca puntos de suma importancia, al pasar por Polanco, zona de ingresos muy altos, además de tener una zona de establecimientos comerciales, de servicios bancarios y de diversas empresas medias y altas, sobre todo llegar al suroeste, a colonias como Torres Mixcoac, Unidad Plateros, San José y Guadalupe Inn.

Esta etapa da inicio el 30 de Agosto de 1943 y concluye el 19 de Diciembre de 1945, con dos líneas más; la 6 y la 7, la 6 todavía no se concluye en esta tercera etapa; la cual consta de 25 estaciones más, lo cual aunadas a la estaciones anteriores, da un total de 105, y 28.744 kilómetros más de vías del Metro.

La cuarta etapa arranca con el complemento de la línea 6, que va de Instituto del Petróleo a Martín Carrera (Julio de 1946), este tramo es de importancia ya que la estación Basílica hace correspondencia con la línea 3 y cruza la Avenida Insurgentes Norte, además de tocar colonias populares y de clase media alta; entre las segundas están Lindavista, La Estrella, La Guadalupe Tepeyac, y la Industrial entre otras.

Posteriormente da inicio la línea 9, en su tramo comprendido entre Pantitlán y Centro Médico (Agosto de 1947). Esta línea se proyecta a futuro para que vaya paralela a la línea 1 (de terminal a terminal, esto es, de Pantitlán a Tacubaya) que en estos momentos muestra altos índices de saturación, y en un tiempo récord, se termina en dos años solamente, dada la necesidad de explotarla, un dato estadístico de esta línea es que a poco de iniciado su servicio, se convirtió en la cuarta línea de traslado de usuarios, tanto de Netzahualcóyotl como de



Observatorio, y sobre todo que ayudó en un treinta por ciento a ser gestionada la línea uno.

Vemos que áreas recorre la línea 9; inicia en Pantitlán, que ya para entonces se cuenta con Pantitlán línea 1 y línea 5, zona densamente poblada, además recibe usuarios de Netzahuatlcoatl, colonias populares del oriente de la Ciudad, Chimalhuacán, Los Reyes, La Paz entre otros municipios. Realiza el recorrido de oriente a poniente, por el lado sur del Centro Histórico sin llegar a tocarlo, menos a cruzarlo, recorre la avenida que da inicio al Viaducto Piedad, llega al Velódromo Olímpico cruza Francisco del Paso y Troncoso sobre el eje 40 sur, en Jamaica enlaza con la línea 4 con destino a Santa Anita Martín Carrera y posteriormente la estación Chabacano enlaza con la línea 2, con destino Taxqueña-Cuatro Caminos, depositando y recibiendo multitud de usuarios, sobre todo de aquellos que van o regresan de la Calzada de Tlalpan.

Cruza también el eje Central Lázaro Cárdenas, con la estación Lázaro Cárdenas, y llega al Centro Médico; que enlaza con la línea 3 con destino Universidad-Indios Verdes, importante centro hospitalario de la Ciudad y del país mismo, además de que cruza avenidas de especial importancia, como la avenida Cuauhtémoc, Avenida Baja California y muy cerca de ahí el viaducto Piedad. Toda la zona llena de comercios, establecimientos bancarios, despachos, consultorios de varias especialidades y oficinas públicas y privadas, al igual que la estación Chilpancingo que cruza la Av. Insurgentes Sur con toda una gama de actividades humanas a su alrededor. Todo el entorno es de estrato medio superior, esta línea termina en la estación terminal Tacubaya, zona de colonias populares y de extracción obrera.

Y para finalizar esta etapa, se concluye la línea 7 con el tramo Tacuba-Rosario (Noviembre de 1988) la zona de Tacuba es de flujo vehicular intenso casi todo el día, es zona de comercios varios y de habitación popular con avenidas de importancia como la México-Tacuba, Legaria, Marina Nacional y Avenida Azcapotzalco entre otras. Sube por el lado norponiente de la Ciudad hasta llegar a la actual terminal El Rosario, la cual ya tiene actividad por la línea 6, cuyo itinerario es de Martín Carrera-Rosario.

Esta zona de Rosario capta y deposita usuarios del municipio industrial de Tlalnepantla, zona densamente poblada de unidades habitacionales de su entorno, y sobre todo, que conecta al usuario con la línea 6 para dirigirse al nororiente de la Ciudad. La línea 7 realiza su recorrido de Norte a Sur por el lado occidental de la Ciudad, su, distante del Centro Histórico.

Esta cuarta etapa se inició el 8 de Julio de 1986 y se terminó el 29 de Noviembre de 1988, concluyendo las líneas 6 y 7 y construyendo en esta etapa la línea 9, consta de 20 estaciones más, que al acumularse a las anteriores, da un total de 125, con 21.564 Kilómetros más de red del Metro, que sumados a los ya existentes, da un total de 141.000 Kilómetros de vías dobles del Metro.

La quinta etapa comienza con la puesta en marcha de la línea "A" se le denominó "A" por su carácter metropolitano, ya que la línea que cruza el Estado de México se le distinguirá con una letra (Agosto de 1991), esta línea es diferente en cuanto a composición arquitectónica de las estaciones, del material rodante y de las vías.

En primer término sus estaciones son austeras, compactas (sin tantos locales dispersos) y su techo es bastante alto (de 10 a 15 metros de altura) además de que es de lámina acanalada. En segundo término, su material rodante es modificado de tal forma que ya no usa llantas portadoras y guías, se suprimen las escobillas positivas (las cuáles toman energía eléctrica de la barra guía en cualquier línea convencional) su color es blanco con franjas anaranjadas y utiliza ruedas metálicas para su desplazamiento. El tablero de las cabinas es diferente en términos operativos.

Por último, las vías son únicamente el riel y la catenaria, ésta última es un cableado aéreo donde toman energía eléctrica los carros "N" y "M" por medio de pantógrafos situados en el techo de dichos carros. Se suprimen las barras guías y pistas de rodamiento. Además de que es la única línea que cuenta con su PCL (Puesto de Control de Línea).

El motivo de realización de esta línea, es con el fin de proporcionar un transporte más eficiente y rápido, de ahí el nombre de METRO LIGERO, y sobre todo penetrar en el Estado de México por el Municipio de LA Paz (Los Reyes), conectar al D.F. con dicha entidad para trasladar a la fuerza de trabajo mexiquense, en su mayoría de escasos recursos económicos.

En cuanto a la traza de esta línea se refiere, su primer paso era conectarla con las líneas ya establecidas en el lado oriente del D.F. (Líneas 1, 5, y 9) y llevar a la fuerza de trabajo a otras áreas del D.F., y por otra parte, solucionar el problema de congestión intenso matutino y nocturno sobre todo de la Calzada General Ignacio Zaragoza; lugar donde se asienta la mayor parte de la línea "A", que desde 1982 aproximadamente ya presentaba este problema, ya que es la salida del D.F. y viceversa a los municipios conurbados del Estado de México y a estados vecinos como Puebla y Tlaxcala.

En la Calzada Zaragoza se encuentran infinidad de comercios de todo género, centros hospitalarios del IMSS y del ISSSTE, instituciones educativas, de educación superior y media superior de la UNAM y del Colegio de Bachilleres, y de colonias populares a ambos lados de la Calzada Zaragoza, desde la Agrícola Oriental hasta la Unidad Ermita Zaragoza y Santa Martha Acatitla, y del lado de los Reyes La Paz, se encuentran diversas colonias de extracción proletaria, y una zona industrial de relevancia como la PEDRO DOMEQ, LA OLIMPIA, LA RAIMSA, LA BIMBO y bodegas y almacenes diversos.

En cuanto a las arterias más importantes que conectan con la línea "A", se encuentran la avenida Rojo Gómez (antes la calle 241) de la colonia Agrícola Oriental, la cual parte de la Calzada Zaragoza y de la estación del mismo nombre, terminando dicha avenida en el cruce

con la Calzada Ermita Iztapalapa, zona pequeña de factorías y talleres en general.

La Avenida Canal de San Juan, cuyo trazo es la continuación del perfilado, lleva a conjuntos habitacionales de clase humilde, además se encuentra la avenida que conduce a la Cabeza de Juárez, y cuyo estación Guadalupe está cerca y la lleva por zonas habitacionales densamente pobladas, de todo género (FOVISSSTE, INFONAVIT, FIVIDESU y particulares) todas ellas en la Delegación Iztapalapa, y del lado contrario, nuestro vecino Municipio de Netzahualcóyotl.

También se encuentra la importante avenida Ermita Iztapalapa la cuál conecta a los usuarios del oriente de la Ciudad y del Estado de México (los Municipios del oriente) con el sur del D.F. (sobre todo con la Calzada de Ixtapan a la altura de la estación Ermita de la línea 2) y cuya estación Santa Martha es el eslabón para cubrir dicha ruta.

Como dato complementario, la línea "A" no ha tenido el impacto deseado por sus diseñadores, ya que por un lado, al renovar los carriles de alta velocidad de la Calzada Ignacio Zaragoza, los particulares aprovecharon la ocasión para llegar más rápido a sus actividades -de Cárcel de Mujeres a el Caballito de Zaragoza, se realiza el trayecto en 7 minutos a 95 kilómetros por hora, ya que la vialidad es confinada en este tramo. Se pretendía que con la puesta en marcha de la línea "A," se desalentara el uso del vehículo particular.

Aunado a que el parque vehicular de los microbuses, peseros (combis), y autobuses urbanos R-100 (Rutas 24, 26B, 30 y 30B, 36, 163 y 163A y 163B, 164 y 165) son numerosos y sin olvidar a los autobuses suburbanos y foráneos.

Por otro lado, las autoridades del D.D.F. y del S.T.C. por políticas tarifarias decidieron cobrar cuarenta centavos por trasladarse en la línea "A" y cobrar otros cuarenta centavos por trasbordar a otras líneas. Naturalmente, es más barato pagar dos veces el Metro que subir y pagar en el pesero, cuya parada mínima es de un nuevo peso.

Esta línea consta de 17 kilómetros de vías dobles; 14 en el D.F. y 3 en el Estado de México y cuenta con 10 estaciones; una subterránea, que es Pantitlán y 9 en superficie, y su longitud entre estación es de 1,500 metros en promedio.

Hasta este momento, las líneas que van de la cuatro a la "A", ninguna toca ni cruza el Centro Histórico, pero para la línea 8, la traza sería diferente. De acuerdo con los estudios, muestreos y sondeos realizados por personal de COVITUR, la Delegación Iztapalapa requería de una línea que trasladara a la fuerza de trabajo en el menor tiempo posible en forma casi recta, sin contratiempos cansados y desgastantes entre el Metro, peseros y Ruta-100, y sobre todo evitar al máximo la entrada de vehículos particulares al Centro Histórico. Bajo esas premisas se decidió construir la línea 8, partiendo del

lado sureste de la Delegación Iztapalapa para finalizar en su primera etapa en pleno Centro Histórico (GARIBALDI).

Inicia en la Calzada Ermita Iztapalapa, de oriente a poniente, entronca con el eje 5 oriente -Rojo Gómez-, para posteriormente correr paralela con la misma calzada Ermita Iztapalapa, para desviarse hacia el norte y correr sobre el eje 3 oriente, vía confinada con 6 puentes vehiculares, sobre esta arteria se encuentran diversas colonias populares y unidades habitacionales de INFONAVIT, ejemplos; Granjas San Antonio, Unidad Habitacional el Gavilán, Heroes de Churubusco, Escuadrón 201, Sector Popular, etc., además de tener cerca a la Central de Abasto.

Entra a la Delegación Iztacalco cruzando Río Churubusco, así mismo cruza el eje 6 sur, el eje 5 sur y la Avenida Apatlaco, zona densamente poblada por habitaciones de casa media y estratos bajos, así como unidades habitacionales de INFONAVIT. Posteriormente entronca con la Avenida Tezontle y con la Avenida Plutarco Elías Calles, importante arteria de comercios diversos, talleres mecánicos y electromecánicos y algunos hospitales del IMSS.

Posteriormente sube hacia el noreste, cruzando el Viaducto, Río de la Piedad, enlazando a su estación Santa Anita con su similar de la línea 4, la cuál va hacia el norte hasta llegar a su terminal Martín Carrera. Cruza además colonias de estratos medios hasta llegar a la estación Chabacano, la cuál ya tiene operación con las líneas 2 y 9, tocando también la Calzada de Tlalpan y diversificando de esta forma el traslado de usuarios del sureste de la Ciudad. A partir de ahí, se introduce al Centro Histórico, con la gama múltiple de actividades desarrolladas en esta zona, cruza el eje 2 Sur José T. Cuellar y 20 de noviembre para tomar rumbo al norte por el Eje Central Lázaro Cárdenas, tocando con la línea 1 en la estación Salto del Agua, y en este mismo sentido, llegar a cruzar la línea 2 en la Estación Bellas Artes, y finalmente llegar a GARIBALDI a escasos metros del Eje 1 norte que corre de poniente a oriente.

Esta línea en su primera etapa consta de 19 estaciones; 5 superficiales con 5.5 kilómetros de longitud y 14 estaciones subterráneas con 14.5 kilómetros, cuenta con 1,000 metros de distancia entre estaciones en promedio, tiene 4 estaciones de transbordo: Bellas Artes L-2, Salto del Agua L-1, Chabacano L-2 y 9 y Santa Anita L-4, su recorrido de terminal a terminal se espera sea de 29 minutos y contará con 25 trenes MP82, se inauguró el 21 de Julio de 1974.

Al término de ésta línea todavía no concluye la quinta etapa, pero se avanzó en kilometraje al contar con 178 kilómetros en total en toda la red, 154 estaciones en operación y 10 líneas en funcionamiento.

Ver cuadros de:

- Inauguraciones y Ampliaciones en Orden Cronológico.
- Cuadro de tiempos de traslado en líneas del S. T. C.
- Parque Vehicular, distribución de trenes por línea.
- Estaciones de mayor y menor afluencia. (1990 - 1994).
- Características de la Infraestructura de la Red del Metro por Línea.
- Tráfico del Metro por línea. (1990 - 1994).

## INAUGURACIONES Y AMPLIACIONES EN ORDEN CRONOLÓGICO

ETAPA	NUMERO PROGRESIVO	LÍNEA	ESTACIONES		TRAMO INAUGURADO	FECHA	LONGITUD (KM)		
			INAUGURADAS	ACUMULADAS (RED)			INAUGURADA	ACUMULADA (LÍNEA)	ACUMULADA (RED)
PRIMERA	1	1	16	16	ZARAGOZA - CHAPULTEPEC	05-sep-69	12 660	12 660	12 660
	2	1	1	17	CHAPULTEPEC - JUANACATLAN	11-abr-70	1 046	13 706	13 706
	3	2	11	28	TASQUEÑA - PINO SUAREZ	01-ago-70	11 321	11 321	25 027
	4	2	11	39	PINO SUAREZ - TACUBA	14-sep-70	8 101	19 422	33 128
	5	1	1	40	JUANACATLAN - TACUBAYA	20-nov-70	1 140	14 846	34 268
	6	3	7	47	TLATELOLCO - HOSPITAL GENERAL	20-nov-70	5 441	5 441	39 709
	7	1	1	48	TACUBAYA - OBSERVATORIO	10-jun-72	1 705	16 551	41 414
SEGUNDA	8	3	1	49	TLATELOLCO - LA RAZA	25-ago-78	1 389	6 830	42 803
	9	3	3	52	LA RAZA - INDIOS VERDES	01-dic-79	4 901	11 731	47 704
	10	3	1	53	HOSPITAL GENERAL - CENTRO MEDICO	07-jun-80	0 823	12 554	48 527
	11	3	4	57	CENTRO MEDICO - ZAPATA	25-ago-80	4 504	17 058	53 031
	12	4	7	64	MARTIN CARRERA - CANDELARIA	29-ago-81	7 499	7 499	60 530
	13	5	7	71	CONSULADO - PANTITLAN	19-dic-81	9 154	9 154	69 684
	14	4	3	74	CANDELARIA - SANTA ANITA	26-may-82	3 248	10 747	72 932
15	5	3	77	LA RAZA - CONSULADO	01-jul-82	3 088	12 242	76 020	
16	5	3	80	LA RAZA - POLITECNICO	30-ago-82	3 433	15 675	79 453	
TERCERA	17	3	5	85	ZAPATA - UNIVERSIDAD	30-ago-83	6 551	23 609	86 004
	18	6	7	92	EL ROSARIO - INSTITUTO DEL PETROLEO	21-dic-83	9 264	9 264	95 268
	19	1	1	93	ZARAGOZA - PANTITLAN	22-ago-84	2 277	18 828	97 545
	20	2	2	95	TACUBA - CUATRO CAMINOS	22-ago-84	4 009	23 431	101 554
	21	7	4	99	TACUBA - AUDITORIO	20-dic-84	5 424	5 424	106 978
	22	7	2	101	AUDITORIO - TACUBAYA	23-ago-85	2 730	8 154	109 708
	23	7	4	105	TACUBAYA - BARRANCA DEL MUERTO	19-dic-85	5 040	13 194	114 748
CUARTA	24	6	4	109	INSTITUTO DEL PETROLEO - MARTIN CARRERA	08-jul-86	4 683	13 947	119 431
					VIAS AUXILIARES (*)		0 569	0 569	120 000
	25	9	9	118	PANTITLAN - CENTRO MEDICO	26-ago-87	11 500	11 500	131 500
	26	9	3	121	CENTRO MEDICO - TACUBAYA	29-ago-88	3 800	15 300	135 300
QUINTA	27	7	4	125	TACUBA - EL ROSARIO	29-nov-88	5 700	18 894	141 000
	28	A	10	135	PANTITLAN - LA PAZ	12-ago-91	17 000	17 000	158 000
	29	B	19	154	GARIBALDI - CONSTITUCION DE 1917	20-jul-94	20 000	20 000	178 000
<b>TOTAL</b>		<b>18</b>	<b>154</b>	<b>154</b>			<b>178 000</b>	<b>178 000</b>	<b>178 000</b>

**CUADRO DE TIEMPOS DE TRASLADO EN LINEAS  
DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO**

<b>LINEA</b>	<b>TIEMPOS DE RECORRIDO (en minutos)</b>	<b>DE TERMINAL</b>	<b>A TERMINAL</b>	<b>TERMINALES</b>
1	31:15	DE PANTITLAN DE OBSERVATORID	A OBSERVATORIO A PANTITLAN	DEFINITIVAS
2	36:35	DE TASQUEÑA DE CUATRO CAMINOS	A CUATRO CAMINOS A TASQUEÑA	DEFINITIVAS
3	36:55	DE INDIDS VERDES DE UNIVERSIDAD	A UNIVERSIDAD A INDIDS VERDES	DEFINITIVAS
4	15:25	DE MARTIN CARRERA DE SANTA ANITA	A SANTA ANITA A MARTIN CARRERA	POSIBLE AMPLIACION DE MARTIN CARRERA Y SANTA ANITA
5	22:05	DE PANTITLAN DE POLITECNICO	A POLITECNICO A PANTITLAN	POSIBLE AMPLIACION DE POLITECNICO
6	18:20	DE ROSARIO DE MARTIN CARRERA	A MARTIN CARRERA A ROSARID	POSIBLE AMPLIACION DE MARTIN CARRERA
7	25:15	DE ROSARIO DE BARRANCA DEL MUERTO	A BARRANCA DEL MUERTO A ROSARID	TERMINAL PROVISIONAL DE BARRANCA DEL MUERTO
8	29:00	DE CONSTITUCION DE 1917 DE GARIBALDI	A GARIBALDI A CDNSTITUCION DE 1917	TERMINAL PROVISIONAL DE GARIBALDI
9	21:30	DE PANTITLAN DE TACUBAYA	A TACUBAYA A PANTITLAN	TERMINAL PRDVISIONAL DE TACUBAYA
A	17:00	DE PANTITLAN DE LA PAZ	A LA PAZ A PANTITLAN	DEFINITIVAS

## PARQUE VEHICULAR DISTRIBUCIÓN DE TRENES POR LÍNEA

LÍNEA	TRENES EN OPERACIÓN	TRENES ASIGNADOS	MODELOS POR LÍNEA
1	37	49	NM73-B (6) NM79 (3) NM83-B (25) NE92 (15)
2	44	52	NM79 (2) NC82 (20) NM83-A (30)
3	40	50	NM79 (50)
4	7	9	NM73-A (9)
5	16	21	NM73-B (20) NM73-C (1)
6	8	10	MP68 (10)
7	14	17	MP68 (17)
8	16	25	MP82 (25)
9	21	29	MP68 (21) NM79 (3) R93 (5)*
A	14	20	FM86 (20)
<b>TOTAL 10 LÍNEAS</b>	<b>219</b>	<b>262</b>	<b>262</b>

Más 8 trenes en Mantenimiento mayor = 290 trenes

\*R93 = Trenes MP68 rehabilitados por Bombardier Inc. en Cd. Sahagun, Hgo.



## S. T. C.

## ESTACIONES DE MAYOR Y MENOR AFLUENCIA (1990-1994)

AÑO	MAYOR AFLUENCIA		
	ESTACIÓN	TOTAL	PROMEDIO EN DÍA LABORAL
	Indios Verdes	58,386,309	173,846
	Tasqueña	46,977,105	150,989
1	Cuatro Caminos	39,505,449	116,288
9	Chapultepec	37,914,310	108,831
9	Zaragoza	35,787,729	103,987
0	Merced	34,475,836	69,501
	Pantitlan L-1	34,138,344	99,728
	Zocalo	33,898,478	105,420

	Indios Verdes	57,012,500	169,167
	Cuatro Caminos	48,028,914	141,292
1	Tasqueña	45,214,219	144,487
9	Pantitlan	39,202,242	114,615
9	Zocalo	37,880,169	116,850
1	Chapultepec	36,284,088	103,540
	Zaragoza	36,051,102	104,900
	Merced	38,805,970	89,667

	Indios Verdes	58,853,345	174,680
	Tasqueña	51,498,098	151,833
1	Cuatro Caminos	20,480,911	148,557
9	Zocalo	37,252,592	115,242
9	Chapultepec	38,098,226	103,410
2	Zaragoza	34,970,445	102,837
	Merced	34,754,823	69,380
	Observatorio	34,347,867	97,858

	Indios Verdes	82,899,212	188,722
	Tasqueña	53,909,005	159,312
1	Cuatro Caminos	58,014,756	147,195
9	Zocalo	39,385,611	120,946
9	Chapultepec	35,858,079	102,277
3	Zaragoza	34,591,715	101,987
	Merced	34,048,259	68,180
	Observatorio	33,237,816	93,472

	Indios Verdes	60,740,208	182,751
	Tasqueña	50,359,819	150,180
1	Cuatro Caminos	48,816,907	144,229
9	Zocalo	38,580,813	113,107
9	Chapultepec	33,565,021	97,159
4	Zaragoza	32,044,108	94,987
	Merced	30,428,519	78,544
	Observatorio	29,967,283	84,784

AÑO	MENOR AFLUENCIA		
	ESTACIÓN	TOTAL	PROMEDIO EN DÍA LABORAL
	Basilica L-6	634,807	4,084
	Inst. Petroleo L-6	1,014,325	3,926
	Vallejo	1,474,592	5,195
	Norte 45	1,671,071	6,412
	Lindavista	1,884,619	12,821
	Tezozomoc	2,176,804	6,502
	Constituyentes	2,544,811	7,648
	La Villa	2,647,274	15,243

	Cd. Deportiva	848,099	6,184
	Centro Médico L-9	1,028,382	9,394
	Velodromo	1,038,982	6,302
	Jamalca L-9	1,064,278	6,312
	Lazaro Cardenas	1,233,227	10,548
	Chabacano	1,238,698	10,888
	Basilica	1,429,741	4,500
	Inst. Petroleo L-6	1,467,111	5,058

	Camarones	315,154	10,413
	Aquiles Serdan	338,298	11,162
	Refineria	338,830	10,837
	Rosario L-7	440,833	14,429
	Patriotismo	1,258,294	12,131
	Inst. Petroleo L-6	1,499,131	5,045
	Basilica L-6	1,584,342	5,015
	Consulado L-4	2,387,929	7,032

	Inst. Petroleo L-6	1,807,921	5,930
	Basilica L-6	1,883,877	5,939
	Consulado L-4	2,298,320	6,848
	Tacubaya L-7	2,351,357	7,250
	Tezozomoc	2,423,969	7,242
	Talisman	2,543,413	7,873
	Hangares	2,597,829	6,882
	Norte 45	2,680,192	8,985

	Inst. Petroleo L-6	1,739,994	5,683
	Basilica L-6	1,931,528	6,140
	Consulado L-4	1,952,723	5,855
	Tacubaya L-7	2,028,887	6,312
	Tezozomoc	2,065,650	6,283
	Talisman	2,284,048	7,173
	Consulado L-5	2,305,806	6,121
	Hangares	2,316,641	6,199

## CARACTERISTICAS DE LA INFRAESTRUCTURA DE LA RED DEL METRO POR LINEA

LINEAS	CLASIFICACION POR SU USO				TIPO DE ESTACION				LONGTUD POR TIPO DE CONSTRUCCION (KM)				
	TERMINALES CORRESPONDIENTE		ESTACIONES		SUBTERRANEA	SUPERFICIE	ELEVADAS	TOTAL	SUBTERRANEA	SUPERFICIE	ELEVADA	DEPOSITOS TALLERES Y FOMAS	TOTAL
	EN	CON	PASO	CORRIENTES-PRINCIPALES									
LINEA 1	1	1	14	4	19	1		20	16.786	0.916		1.126	18.828
LINEA 2			18	4	14		10	24	12.550	9.457		1.424	23.431
LINEA 3			14	5	17		4	21	18.145	4.449		1.015	23.609
LINEA 4	1	1	5	3		2	8	10		1.312	9.435		10.747
LINEA 5	1	1	8	3	4	9		13	4.951	10.724			15.675
LINEA 6		2	7	2	10	1		11	11.658	1.146		0.943	13.847
LINEA 7	1	1	10	2	13	1		14	17.779	0.824		0.291	18.894
LINEA 8			13	4	14	5		19	14.321	5.725			20.046
LINEA 9		2	7	3	8		4	12	9.531		4.913	0.856	15.300
LINEA "A"	1	1	8		1	9		10	2.041	13.450		1.500	17.000
VAS AUX.													0.500
<b>RED</b>	<b>11</b>	<b>9</b>	<b>104</b>	<b>28</b>	<b>168</b>	<b>42</b>	<b>12</b>	<b>184</b>	<b>187.982</b>	<b>68.912</b>	<b>14.348</b>	<b>7.188</b>	<b>178.008</b>

TRAFICO DEL METRO POR LINEA  
1993-1994

LINEA	MILLONES DE USUARIOS 1993	%	MILLONES DE USUARIOS 1994	%
1	332.6	23.4	327.2	23
2	368.1	25.9	341.5	24
3	272.0	20.5	284.5	20
4	34.6	2.4	28.5	2
5	84.6	6.0	85.7	6
6	46.7	3.3	42.7	3
7	76.2	5.4	85.3	6
8			28.5	2
9	116.6	8.2	113.9	8
A	70.2	4.9	85.3	6
<b>TOTAL</b>	<b>1,421.6</b>	<b>100.0</b>	<b>1,422.7</b>	<b>100.0</b>

NOTA: LINEA 8 DE JULIO DE 1994 A JULIO DE 1995 TRANSPORTO 81.1 MILLONES DE USUARIOS.

# RED DEL METRO CIUDAD DE MEXICO

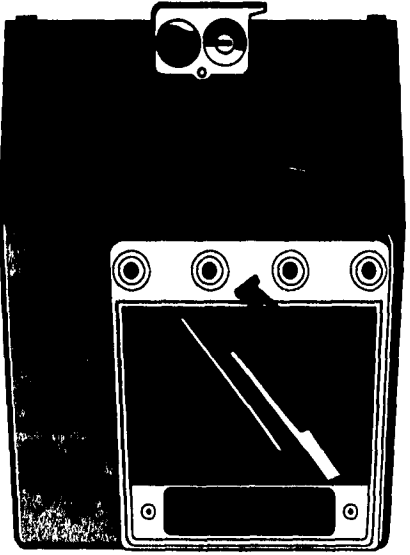
CIUDAD DE MEXICO

SISTEMA DE TRANSPORTE

¿Harto del silencio?



SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO  
**RED DEL METRO**  
CIUDAD DE MEXICO



**Rocky**  
Nostalgia  
memoria  
de la  
adolescencia  
en  
la  
ciudad  
de  
Mexico

¿Harto del silencio?  
a la promoción  
+15  
Rocky  
ocultes Rocky  
5 envolturas  
de chocolate Rocky  
cambios y cambios  
de la arquitectura  
con los conductores  
del Rock  
o en español de  
los tiempos  
una de una vez  
silencio. Recuerda  
la promoción  
de la de Rocky

# ESTACIONES DE CORRESPONDENCIA

## LINEA 1

- ■ ■ PANTITLAN
- ZARAGOZA
- GOMEZ FARIAS
- BLVD. PTO. AEREO
- BALBUENA
- MOCTEZUMA
- ■ ■ SAN LAZARO
- ■ ■ CANDELARIA
- MERCED
- ■ ■ PINO SUAREZ
- ISABEL LA CATOLICA
- ■ ■ SALTO DEL AGUA
- ■ ■ BALDERAS
- CUAUHTEMOC
- INSURGENTES
- SEVILLA
- CHAPULTEPEC
- JUANACATLAN
- ■ ■ TACUBAYA
- OBSERVATORIO

## LINEA 5

- POLITECNICO
- ■ ■ I. DEL PETROLEO
- AUTOB. DEL NORTE
- ■ ■ LA RAZA
- MISTERIOS
- VALLE GOMEZ
- ■ ■ CONSULADO
- EDUARDO MOLINA
- ARAGON
- OCEANIA
- TERMINAL AEREA
- HANGARES
- ■ ■ PANTITLAN

## LINEA 9

- ■ ■ PANTITLAN
- PUEBLA
- CIUDAD DEPORTIVA
- VELODROMO
- MIXIUHCA
- ■ ■ JAMAICA
- ■ ■ CHABACANO
- LAZARO CARDENAS
- ■ ■ CENTRO MEDICO
- CHILPANCINGO
- PATRIOTISMO
- ■ ■ TACUBAYA

## LINEA 2

- CUATRO CAMINOS
- PANTEONES
- ■ ■ TACUBA
- CUITLAHUAC
- PDPOTLA
- COLEGIO MILITAR
- NORMAL
- SAN COSME
- REVOLUCION
- ■ ■ HIDALGO
- ■ ■ BELLAS ARTES
- ALLENDE
- ZOCALO
- ■ ■ PINO SUAREZ
- SAN ANTONIO ABAD
- ■ ■ CHABACANO
- VIADUCTO
- XOLA
- VILLA DE CORTES
- NATIVITAS
- PORTALES
- ERMITA
- GENERAL ANAYA
- TASQUEÑA

## LINEA 6

- ■ ■ EL ROSARIO
- TEZOZOMOC
- AZCAPOTZALCO
- FERRERIA
- NORTE 45
- VALLEJO
- I. DEL PETROLEO
- LINDAVISTA
- ■ ■ DEPORTIVO 18 DE MARZO
- LA VILLA-BASILICA
- ■ ■ MARTIN CARRERA

## LINEA A

- ■ ■ PANTITLAN
- AGRICOLA ORIENTAL
- CANAL DE SAN JUAN
- TEPALCATES
- GUELATAO
- PEÑON VIEJO
- ACATITLA
- SANTA MARTA
- LOS REYES
- LA PAZ

## LINEA 3

- INDIOS VERDES
- ■ ■ DEPORTIVO 18 DE MARZO
- POTRERO
- ■ ■ LA RAZA
- TLATELOLCO
- GUERRERO
- ■ ■ HIDALGO
- JUAREZ
- ■ ■ BALDERAS
- NIÑOS HEROES
- HOSPITAL GENERAL
- ■ ■ CENTRO MEDICO
- ETIOPIA
- EUGENIA
- DIVISION DEL NORTE
- ZAPATA
- COYOACAN
- VIVEROS
- M.A. DE QUEVEDO
- COPILCO
- UNIVERSIDAD

## LINEA 7

- ■ ■ EL ROSARIO
- AQUILES SERDAN
- CAMARONES
- REFINERIA
- ■ ■ TACUBA
- SAN JOAQUIN
- POLANCO
- AUDITORIO
- CONSTITUYENTES
- ■ ■ TACUBAYA
- S.P. DE LOS PINOS
- SAN ANTONIO
- MIXCOAC
- B. DEL MUERTO

## LINEA 4

- ■ ■ MARTIN CARI
- TALISMAN
- BONDOJITO
- CONSULADO
- CANAL DEL N
- MORELOS
- ■ ■ CANDELARIA
- FRAY SERVA
- ■ ■ JAMAICA
- ■ ■ SANTA ANITA

## LINEA 8

- GARIBALDI
- ■ ■ BELLAS ART
- SAN JUAN D
- ■ ■ SALTO DEL /
- DOCTORES
- OBRERA
- ■ ■ CHABACANO
- LA VIGA
- ■ ■ SANTA ANIT
- COYUYA
- IZTACALCO
- APATLACO
- ACULCO
- ESCUADRON
- ATLALILCO
- IZTAPALAPA
- C. DE LA EST
- VAM-PURISI
- CONST. DE 1

## LINEA

1	2	3
4	5	6
7	8	9
A	 SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO	



## **2.3 Estacionamientos**

### **Introducción:**

El Plan Rector de Calidad y Transporte incluye programas de corto y mediano plazo para los estacionamientos, sin los cuales se cancelaría gran parte de los esfuerzos realizados en obras viales por las autoridades del ramo.

Una de las funciones asignadas a los estacionamientos es y será la de articular el transporte individual con los servicios de transporte colectivos, a través de estacionamientos públicos y privados de transbordo, capaces de desalentar y disuadir a los automovilistas para que no viajen en sus vehículos hasta las zonas conflictivas y congestionadas de la Ciudad.

Dichas instalaciones, construidas en edificios, lotes habilitados, o sea, armaduras con estructura metálica y en lotes a cielo abierto, se ubicarán en la periferia, en los puntos cercanos a las líneas de transporte de superficie y las terminales y estaciones del Metro.

## Contexto:

La Ciudad de México requiere más cajones de estacionamiento para evitar que los automovilistas circulen, sobre todo en horas pico y en el Centro Histórico diariamente.

Al respecto, el D.D.F. a través de mecanismos de conversión con la iniciativa privada, desea construir más estacionamientos para los próximos años. Si consideramos que sobre las calles de la Ciudad circulan tres millones quinientos cincuenta mil automotores por día laborable, y que los ejes viales se sobrecargan, además del Viaducto, el Periférico, el Eje Central y de las principales avenidas que permiten la entrada y salida de automotores de la gran Ciudad, como son la Calzada Zaragoza por el oriente, Insurgente norte y sur, Reforma poniente y la Calzada Vallejo por el norponiente.

Por tanto, es prioritario seguir construyendo más estacionamientos, en los extremos de la Ciudad principalmente, cercanos a las estaciones del Metro, partiendo de la base de que los usuarios de los vehículos preferirán dejarlos debidamente resguardados, y utilizar el Metro para dirigirse a su destino.

Los estacionamientos más importantes, por su demanda, son los que están ubicados en las estaciones terminales del Metro. Sin embargo, en algunas estaciones intermedias existe una mayor demanda de estacionamiento, como las estaciones de correspondencia y las estaciones ubicadas en zonas de alta densidad comercial o en lugares con servicios públicos importantes.

Para cada estación del Metro, se realizaron invariablemente, estudios de oferta y demanda, estos han dado las cifras necesarias para decidir la importancia de construir un estacionamiento, así como las características (tipo y capacidad) y normas de diseño que debe tener.

A continuación se presenta la tabla que contempla los estacionamientos por estación del Metro, su tipo, la línea del Metro y el número de cajones en cada uno de ellos, además de que fueron construidos por COVITUR (Comisión de Vialidad y Transporte urbano).



ESTACIONAMIENTO	TIPO	LINEA	NO. DE CAJONES
CIUDADIA	SUPERFICIE	3	238
CENTRO MEDICO	EDIFICIO	3 y 9	1320
LA RAZA I	SUPERFICIE	3 y 9	62
CANAL DEL NORTE	SUPERFICIE	4	250
JOCEANIA	SUPERFICIE	5	180
HANCAROS	SUPERFICIE	5	195
CONSULADO	SUPERFICIE	4 y 5	61
EDUARDO MOLINO	SUPERFICIE	5	60
ARACON	SUPERFICIE	5	156
MOPELOS	SUPERFICIE	4	105
TALISMAN	SUPERFICIE	4	144
MARTIN CARRERA	SUPERFICIE	4 y 6	73
VALLE GOMEZ	SUPERFICIE	5	185
ETIOPIA	EDIFICIO	3	625
CANDELARIA	EDIFICIO	1 y 4	507
100 METROS	SUPERFICIE	5	211
EL ROSARIO	SUPERFICIE	6 y 7	930
TEZOZOMOC	SUPERFICIE	6	66
MISTERIOS	EDIFICIO	5	517
LA RAZA II	EDIFICIO	5 y 3	522
FRAY SERVANDO	EDIFICIO	4	796
BONDOJITO	SUPERFICIE	4	215
CUATRO CAMINOS	SUPERFICIE	2	844
BASILICA	SUPERFICIE	3 y 6	60
POTRERO	SUPERFICIE	3	107
UNIVERSIDAD	SUPERFICIE	3	900
VALLEJO	SUPERFICIE	6	110
NORTE 45	SUPERFICIE	6	60
FERRERIA	SUPERFICIE	6	120
AZCAPOTZALCO	SUPERFICIE	6	71
SANTA ANITA	SUPERFICIE	4 y 8	225
INDIOS VERDES	SUPERFICIE	3	586
ZAPATA	SUPERFICIE	3	136
PANTITLAN	SUPERFICIE	1, 2, 6 y 8	130
Total de Cajones			10,957

Con el total de cajones que disponen los estacionamientos de las estaciones del Metro, se ve que son insuficientes por la gran cantidad de automóviles. Pero hay que agregar que funcionan estacionamientos particulares en edificios, en armadita y en lote baldío. Además de que las calles de la Ciudad se destinan para estacionamiento, y también existe la reglamentación que sugiere que por cada edificio funcionando, en construcción y por construir cuente con los espacios suficientes de estacionamiento para sus moradores, de esta manera, se hace partícipe a los particulares en la solución del gravísimo problema del estacionamiento en la Ciudad de México.

## **Programas Complementarios**

Considerando que gran parte de la solución a los problemas de tránsito y la vialidad está a la mano de los habitantes de la Ciudad, el Plan Rector propone medidas de Educación Vial, tales como: cursos escolares y campañas publicitarias de orientación al público para mejorar la circulación de vehículos, peatones y prevención de accidentes entre otras.

La circulación será más fluida también, con disposiciones que eleven el índice de ocupación de los automóviles particulares, tales como las facilidades de estacionamiento y una baja tarifa cuando viajen 3 o más pasajeros.

Asimismo, se actualizarán sistemáticamente las normas y reglamentos en materia de tránsito, transporte / estacionamiento, con el fin de que todas las personas e instituciones involucradas cumplan responsablemente con las disposiciones emitidas.

Finalmente, se colocará el mapa correspondiente de los estacionamientos ubicados en las estaciones de la red del S. T. C.

## **Paraderos**

### **Introducción:**

La estrategia adoptada por las autoridades de transporte, permite racionalizar y satisfacer adecuadamente la movilidad de los usuarios en la Ciudad de México, permite operar los sistemas de transporte que evitarán los trasbordos pesados y desgastantes, además de los viajes no necesarios, haciendo con esto, que ya no se pierdan Horas-Hombre innecesariamente.

Con la ampliación incesante de la red del S.T.C. motivada por el constante aumento de la demanda, se considera la construcción de instalaciones complementarias que facilitan la llegada de usuarios a sus terminales y estaciones, y de estas instalaciones auxiliares se contemplan los paraderos, los cuales permiten la transferencia de modos de transporte adecuadamente.

## Contexto:

Con la caótica llegada y salida de autobuses urbanos y suburbanos y peseros tanto del D.F. como del Estado de México, en las estaciones más conflictivas del Metro, se incrementó el problema vial, al originarse cuellos de botella, aparte de otros problemas sociales, por ejemplo; Zaragoza, Tacuba, Taxqueña, Indios Verdes, etc. a partir de 1980 se decidió construir vialidades confinadas, destinadas únicamente al ascenso y descenso de usuarios provenientes de las diversas zonas de la ciudad y de los municipios del Estado de México.

**Definición:** Se entiende por paraderos, las áreas confinadas contiguas a las terminales y estaciones de las diversas líneas del Metro que se encuentran destinadas por el D.D.F. al trasbordo rápido y seguro de pasajeros que utilizan otros modos de transporte y viceversa.

Una de las finalidades de los paraderos es lograr que la entrada, salida, circulación y espera de autobuses de R-100, autobuses periféricos y peseros, y de los pasajeros en las áreas de estos paraderos se realicen con seguridad, orden y comodidad, a la vez que haya la limpieza adecuada en sus instalaciones. Se prohíbe la entrada de automóviles, aún de los taxis.

Por orden de las autoridades del D.D.F. (Secretaría de Vialidad y Transporte) quien a partir de 1992 tomó en administración los paraderos de toda la red del Metro, ya que el S.T.C. no contaba con los recursos humanos necesarios para su administración y vigilancia adecuados, se determinó seguir contando con los siguientes servicios.

- Sanitarios para personal de las diferentes rutas y líneas, y sanitarios para usuarios, quienes tendrán que pagar por dicho servicio.
- Casetas de control para uso de supervisores de la ruta.
- Caseta de emergencia, donde se ubicará el material para primeros auxilios y de seguridad.
- Módulos de información, orientación y quejas.
- Locales comerciales y espacios publicitarios que autoricen las autoridades.

Además de que el mantenimiento y conservación de los servicios generales estará a cargo del administrador del paradero.

Asimismo se prohíbe realizar reuniones y actos de carácter político, sindical, social o deportivo dentro de los paraderos.

- Manejar o portar explosivos y objetos inflamables.
- Vender o ingerir bebidas embriagantes.

Actualmente operan 28 paraderos contiguos a las terminales y estaciones del Metro, donde llegan más de 900 millones de usuarios anualmente.

Tomare únicamente a manera de ejemplo las cuatro terminales más conflictivas y problemáticas del Sistema.

**PANTITLÁN:** Terminal que recibe autobuses urbanos de R-100, sobre todo del oriente de la Ciudad, autobuses suburbanos de Netzahualcóyotl y peseros de la misma zona, asimismo peseros de las colonias que rodean la terminal.

En esta terminal, anualmente 9 millones de vehículos acuden a depositar o recoger a más de 250 millones de pasajeros, el paradero para tal fin cuenta con 170 posiciones para vehículos automotores. Toda la zona está densamente poblada.

**TAXQUENA:** Terminal que recibe vehículos de todo el sur y sureste de la ciudad; que abarcan las Delegaciones de Coyoacán, Tlalpan, Milpa Alta, Xochimilco, Tláhuac e Iztapalapa, aunado que a un lado de este paradero y estación se encuentra la Central de Autobuses del Sur, el caos vial se acrecenta día a día.

A este lugar llegan alrededor de cinco millones de vehículos de Ruta-100 y peseros anualmente, que permiten concentrar a cerca de 90 millones de pasajeros para distribuirse a lo largo de la Red del Sistema.

Sus posiciones van de la "A" a la "L", en cada una de estas posiciones caben en la fila 5 autobuses por el lado Norte y del lado Sur 10 peseros aproximadamente, ya que la estación divide al paradero.

**INDIOS VERDES:** Lugar que recibe autobuses urbanos de R-100, peseros del D.F. y del Estado de México; Ecatepec, Tlaxtepec, Tlalpantla, Coacalco, etc., así como autobuses suburbanos de la periferia, aunado a que a su costado izquierdo está la entrada de la autopista que va a Pachuca (Salida de Insurgentes Norte) y que, a su vez, concentra la población de una de las Delegaciones más pobladas del D.F., Gustavo A. Madero.

Contiene 100 lugares para automotores, distribuidos en posiciones que van de la "A" a la "J". Actualmente recibe a más de 7 millones de vehículos al año, con más de 100 millones de usuarios que dejar o recoger de este paradero.

**CUATRO CAMINOS:** Recibe vehículos del Estado de México, principalmente de Naucalpan, Atizapán, Huixquilucan, Cuautitlán, Jilotzingo, Tultitlán entre otros municipios, así mismo capta vehículos del poniente de la Ciudad, descongestionando enormemente a Tacuba, ya que a esta estación llegaba toda la flota de vehículos del Estado de México cuando era terminal provisional. Además llegaban autobuses de R-100 de las colonias periféricas del D.F. y del Estado de México.

Llegan al paradero 4 Cuatro Decanos, 4.1 millones de vehículos transportando anualmente a 110 millones de pasajeros para su distribución por la Red del S.T.C., cuenta con posiciones de la "A" a la "K", y de cada uno de estos, salen aproximadamente 10 autobuses en una posición y 15 peseros en otra posición.

Otros paraderos no menos importantes, que captan el resto de los usuarios, son entre otros:

Rosario, Martín Carrera, Politécnico, Instituto del Petróleo, Basílica, y la Raza en el norte de la Ciudad.

Universidad, Mixcoac, Barranca del Muerto y Zapata en el Sur de la Ciudad.

Constitución de 1917, Santa Martha y la Paz en el sureste del D.F. y Oriente del Estado de México.

Santa Anita, San Lázaro, Zaragoza y Velódromo en la zona centro.

Y por último, Tacuba, Observatorio, Chapultepec y Auditorio en la zona poniente del D.F.

Ver mapa de paraderos ubicados en las terminales y estaciones del S. T. C.

## 2.4 La Economía Subterránea en la Red del Sistema

### Introducción:

Los diversos sectores de la población en su conjunto propusieron con justa razón y con tiempo de sobra los cambios necesarios para adecuarlos a la realidad que aquejaba al país a partir de 1983, tiempos de crisis, entre muchas otras peticiones se pedía:

Reactivar la economía con base en un salario remunerador y, por tanto elevar la calidad de vida de las mayorías; implantar una estrategia que amplíe el mercado interno, sin negarse a la posibilidad de exportar; redefinir la actuación directa del Estado en la economía, no reducirla; reestablecer el poder de compra de modo que el incremento de salarios no afecte el nivel de empleo; legislar claramente sobre inversión extranjera. Pero el gobierno siguió su camino al margen de estas propuestas.

En síntesis, la política gubernamental ha optado por reducir la presencia del Estado en la Economía; por seguir una política de contracción salarial; por abrir la economía, en detrimento del mercado interno (ingreso al GATT, liberación de importaciones); por supeditar el proyecto económico a la voluntad de los acreedores y empresarios voraces; por flexibilizar la política de inversiones extranjeras; y por atender, ante todo las urgencias a corto plazo, en vez de dar los pasos que llevan al cambio estructural y a la sociedad igualitaria tan pregonada como incumplida.

Los resultados están a la vista, la inflación es incontenible, y con ella, el deterioro del nivel de vida aumenta día a día, además de la gran deuda externa que nos aqueja. La producción agrícola (que debe dar de comer a la gente) está por los suelos y se requiere importar millones de toneladas de alimentos.

Cientos de industrias ligeras y pesadas del país han cerrado, y con ello se acentuó más el desempleo, el cual ha llegado a niveles muy altos (25%), y conlleva un fuerte índice de delincuencia, así como represión.

El déficit público se agrava y llega a límites inaguantables, y con ello la corrupción llega a todos los sectores de la Administración Delamadrista y alcanza límites insospechados, puesto que va a la par de la inflación y de la ineficiencia gubernamental.

Por todo lo anterior, los obreros y campesinos del país, desempleados y desesperados, optan por trabajar en el sector informal de la economía, como paliativo para mejorar su situación económica y solventar la crisis que se padece de años atrás.



## Contexto:

Iniciaré por definir el término "Economía Informal o Subterránea", para entrar de lleno al tema que me ocupa:

Es aquella actividad espontánea, creativa, natural y legítima de sectores sociales marginados, que nada o muy poco se beneficiaban de los planes, programas o acciones del gobierno, no importándoles en lo más mínimo que desarrollen actividades al margen de los controles existentes dentro de la actividad organizada y formal, por eso se denomina a todo este conjunto de actividades como "Economía Informal".

La economía informal se desarrolla en casi todos los renglones de la economía; la industria, la construcción, el transporte, el comercio, etcétera. Se trata de negocios o unidades económicas en pequeña escala, con bajo nivel de organización y tecnología obsoleta o artesanal, y de esos negocios, la actividad más típica, predominante, difundida y visible es la comercial o comercio callejero, por ser una de las más sencillas a desarrollar.

Regionalizando el problema del desempleo, según datos de la ahora desaparecida Secretaría de Programación y Presupuesto, en 1987, se inició, con fuerza este fenómeno socio-económico, en el D.F., había un millón quinientos mil desempleados. De estos desempleados la mayoría inundó el Centro Histórico y otros se fueron a trabajar a las estaciones de las diferentes líneas del Metro.

Desde su creación el Metro no aceptó a vendedores en sus accesos, pasillos, corredores, ni mucho menos en andenes o trenes en funcionamiento, pero a principios de los años ochenta, las autoridades del S.T.C. permitieron a los invidentes recorrer sus instalaciones de tren en tren, de carro en carro. Hasta ahí no había problema, de vez en cuando los mismos invidentes eran desalojados de las instalaciones del S.T.C. por agentes de seguridad como parte de programas eventuales de control en contra de estos servidores callejeros.

Pero con el desempleo latente, a partir de 1987, la Red del Sistema, se colmó de vendedores múltiples; vendían chicles, paletas, dulces, comida de todo tipo, yogurt, pasteles, chocolates, pan de dulce, regalos, agendas, carteras, papelería, libros, adornos y revistas, herramienta, ropa de bebé, niño, joven y adulto, cerrajería, bisutería, espejos, llaveros, pinturas, crayolas, cinturones, paraguas, portabonos calzado, cassetes, videocassetes, grabadoras, videograbadoras, televisores, radios, regresadoras, antenas aéreas y de conejo, lámparas de mano y eléctricas de buró, walkman, planchas,

licuadoras, vajillas, útiles escolares, y hasta cachorros de gato y perro.

Tanto se acentuó el problema en las diferentes líneas de la Red, que se desalojó a los vendedores por la fuerza, y éstos al oponer resistencia, les daban verdadera batalla al personal de vigilancia, dándose como resultado lesionados en ambos lados y vendedores pagando multas en la Delegación de Policía. Las estaciones más conflictivas fueron:

Pino Suárez, Hidalgo, Balderas, Centro Médico, Pantitlán, Taxqueña, Indios Verdes, Tacubaya y Tacuba entre otras, ya que éstas funcionan como terminales o como estaciones de trasbordo, y esto sucedió por varios años, de 1987 a 1991.

Quisiera clasificar a los vendedores por posición y por mercancía; para iniciar mencionaré a los vendedores rotatorios o flexibles; estos trabajan a bordo de los carros, vendiendo mercancía de fácil manejo, con mochila al hombro; dulces, paletas, chicles, chocolates, cacahuates, pastillas, revistas, portabonos, tijeras, cortaúñas, llaveros, limas para las uñas, carteras y agendas entre otras mercancías, generalmente son productos de tamaño chico.

Su procedimiento de venta consiste en ofrecer a viva voz su producto, por ejemplo: chicles Canel's, bolsas de cinco chicles con cuatro pastillas por \$100.00 viejos pesos, suben a los carros ofrecen el producto en el transcurso de estación a estación; si venden una bolsa en cada carro, ganan \$900.00 viejos pesos (un tren tiene 9 carros) en 15:50 minutos, de Pantitlán a Pino Suárez.

Sabiendo que de terminal a terminal, por ejemplo en la línea 1 (de Pantitlán a Observatorio) el recorrido es de 31:15 minutos, ganan \$1,800.00 viejos pesos en ese lapso de tiempo y de regreso, de Observatorio a Pantitlán otros \$1,800.00 viejos pesos, dan un total de \$3,600 viejos pesos por hora, si trabajan al menos cuatro horas, ganan \$14,400.00, menos el costo de la mercancía que oscila en el 30% de lo que venden, el resultado total será, de \$10,080.00 viejos pesos. Si tomamos en cuenta que el salario mínimo a Diciembre de 1987 era de \$6,470.00 por un turno de ocho horas, entonces dadas las circunstancias, esa manera de ganarse la vida era precisamente lo que necesitaban para sostener a su familia.

Ahora traslademos el mismo caso para Enero de 1995, una persona vende chocolates de la marca Hershey's de un nuevo peso la pieza, de Pantitlán a Pino Suárez se gana N\$ 7.00 en un lapso de 15:50 minutos, N\$ 18.00 de terminal a terminal y N\$ 36.00 al cerrar el circuito por hora, si trabajara, cuatro horas, ganaría N\$ 144.00.

Sabiendo que tiene que comprar la mercancía al mayoreo con un 30% de lo que vende, de esta cantidad, le quedarían N\$ 100.00. El salario mínimo para Enero de 1995 es de N\$ 16.34 para el área geográfica "A", por el turno de ocho horas.

La diferencia es enorme, y de ahí el porqué del ambulanteo no se da de las estaciones del Metro.

Todo esto con la suposición de que el o la vendedora vendieran una pieza por día, sabiendo que si quisiera lograr su propósito, trabajaría a primera hora de la mañana, ya que por las distancias que un usuario recorre diariamente, a veces no es posible que desayune y tampoco cargue con alimentos y si los carga es para la hora de la comida en su fábrica, taller o empresa.

Por lo tanto, compra chicles para el mal aliento, chocolates para paliar el hambre un rato y otros productos según gusto, preferencia y necesidades.

Ahora siguen los vendedores semifijos internos; llamados así por permanecer en los pasillos de las estaciones de la Red del S.T.C.. Sus ventas estaban encaminadas al usuario con más ingresos, ya que le ofrecían calzado, ropa para bebé, niño, joven y adulto, para hombre y mujer. Además de libros y revistas, herramienta china, papelería, cassetes, videocassetes, y aparatos electrónicos y otros productos.

Se colocaban en el piso o mesas y bancos armables, colocaban mecates en las paredes de las estaciones para ofrecer su mercancía. En este sentido, se llegó a pensar por parte del usuario, que para que ir a Tepito, La Lagunilla o a los almacenes, si en el metro todo se encuentra a la mano sin salir de las estaciones, sin pagar de más, con escaleras eléctricas, con pasillos amplios y bien iluminados (da la impresión de que para ese fin se diseñaron) y sobre todo con vigilancia permanente. O sea, toda la infraestructura puesta para el ambulanteo.

Para ejemplo, están las siguientes estaciones: pasaje Pino Suárez, línea 1 y 2; pasaje Hidalgo, líneas 2 y 3; pasaje Balderas, líneas 1 y 3; pasaje La Raza, líneas 3 y 5; pasaje Centro Médico, líneas 3 y 9; Pantitlán, líneas 1, 5, 9 y A; pasillos de entrada y salida de Indios Verdes; pasillos de Taxqueña, línea 2; pasillos de Rosario, líneas 6 y 7; Tacuba, líneas 2 y 7, Chebacano, líneas 2 y 9, etcétera.

Naturalmente sus ganancias eran mayores, de 3 a 7 veces o más a los rotatorios, al final de cada día de venta, los pasillos estaban totalmente sucios, no levantaban su basura, siendo una carga más para los afanadores contratados por el S.T.C..

Por último, encontramos a los vendedores semifijos externos, estos al igual que los vendedores internos, ofrecían la misma mercancía, pero afuera de las estaciones, colocando sus productos en el piso o en mesas armables con todo y techo y con lazos y mecates para ofrecer más variedad de objetos susceptibles de vender. Igualmente para ellos sus ganancias eran de parecida magnitud a los de adentro; todos ellos trabajan diario, no importando Domingos o días festivos.

Pero un suceso violento originado en el pasillo de salida de la Terminal de Indios Verdes de la línea 3, dio motivo para desalojar

definitivamente a todos los vendedores de la Red del S.T.C.. Un usuario pisó la mercancía de un vendedor, y este en respuesta lo balaceó, acabando así con la vida de un usuario, con este homicidio se dió pie a que las instalaciones del Metro se consideraran de Maxima Seguridad, fecha del suceso; 14 de Febrero de 1992.

A partir de ahí, se legisó en la Camara de Diputados, logrando que se publicara en el Diario Oficial de la Federación el cumplimiento de la Ordenanza con fecha 6 de Enero de 1993.

La cual declara: Las Instalaciones del Metro se consideran ZONA DE ALTA SEGURIDAD, queda estrictamente prohibido el comercio ambulante a bordo de los trenes, así como montar puestos semifijos para el comercio de cualquier mercancía, y en general la permanencia de personas que con esos fines coloquen utilería o artículos en los andenes, corredores, escaleras, accesos, salidas, y zonas de distribución, o que utilicen las estaciones para fines distintos de la circulación peatonal y transportación.

La persona que sea sorprendida infringiendo esta ordenanza será remitida a las autoridades correspondientes, atentamente: D.D.F., Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal, Secretaría General de Protección y Vialidad y Sistema de Transporte Colectivo.

Actualmente todavía trabajan a bordo de los trenes, vendedores, limosneros, cantantes, músicos, payasos y voceadores matutinos, vespertinos y nocturnos, además de los carteristas, todos ellos trabajan individualmente, en duo y hasta en trio, ofreciendo al usuario su producto, mercancía o servicio.

Por lo que respecta a los vendedores internos semifijos, estos ya no regresaron a los andenes y pasillos, y los vendedores externos semifijos, todavía trabajan afuera de cualquier estación del Metro (1995). No todos los vendedores semifijos internos y externos eran propietarios del puesto o mercancía, algunos eran familiares, ya que se distribuían a lo largo de la estación, de la línea o de la Red del S.T.C., aparte de los empleados que se ofrecían a trabajar para el dueño del puesto por destajo o por día, según la conveniencia.

Por otro lado, la mercancía, la compran por mayoreo en los depósitos de La Merced, Central de Abastos, en las fábricas o talleres como saldos, según lo que vendan, y en Tepito compran la mercancía de importación, la llamada "FAYUCA", todo esto con precios debajo de lo que ofrece el comercio organizado, y el cual, además de no pagar impuestos, no paga renta, luz, agua, predial, y sobre todo, la ganancia es para ellos, íntegra.

La mayoría de los negocios microemprendidos empezaron sin financiamiento inicial (76%), sin préstamo bancario (99%) y sin préstamo de amigos o familiares (80%). Cerca de la mitad fué con ahorros del interesado (49%) y en otros casos con dinero de liquidación de un trabajo anterior. La mayor parte de los vendedores de las tres modalidades cuenta con algún capital (85%) lo que incluye maquinaria, mobiliario, equipo, vehículos y herramientas.

Finalmente todo este universo de personas trabaja también por su cuenta eventualmente en diversas oficinas; que van desde ayudante general, pintor, albañil, hotelero, electricista, albañil, carpintero, hasta vigilante y seguridad.

## 2.5 PROGRAMA MAESTRO DEL METRO AL AÑO 2010

### INTRODUCCION

Como resultado del crecimiento registrado en las últimas décadas, la Ciudad de México se encuentra actualmente conurbada con 17 municipios del estado de México, integrando de esta manera, un Área Metropolitana que rebasa los límites del Distrito Federal.

Específicamente, en los últimos 30 años la capital de la República mexicana evolucionó, de una ciudad de 5 millones de habitantes en una Área aproximada de 316 Km cuadrados, a casi 18 millones de habitantes distribuidos en un zona conurbada de alrededor de 2 mil Km. cuadrados, en la que se realizan 39 millones de viajes por día.

El acelerado crecimiento demográfico en esta zona del país ha provocado desequilibrios en la infraestructura urbana y las demandas de la población, así como deficiencias en el transporte y deterioro en el nivel de calidad y cobertura de los servicios.

Asimismo, la insuficiencia de transporte colectivo en la ciudad ocasiona que se incrementen los medios de transporte particular, agravando el problema de vialidad y de contaminación ambiental, además de generar grandes demandas de recursos para su infraestructura.

En los próximos años, esta zona urbana se convertirá probablemente, en la más importante del orbe, con una población superior a los 22 millones de habitantes y una demanda de transporte de cerca de 75 millones de viajes diarios para el año 2000.

En tales condiciones, los servicios de transporte habrán de continuar como elemento fundamental para el bienestar general de la población de la ciudad de México y su zona metropolitana.

Para ello, el gobierno de la ciudad se ha fijado como tarea prioritaria atender con eficacia la demanda de opciones racionales de transporte colectivo que permitan desalentar el uso del transporte privado. Con este fin, se trabaja en establecer a mediano plazo, un Programa de Transporte eficiente, seguro y confiable

que, con un enfoque metropolitano integral, apoye el desarrollo económico y social al año 2000.

## **CONTEXTO, PLAN MAESTRO**

El Programa Maestro del Metro está concebido como una herramienta de planeación sectorial, cuyos mecanismos se han definido a través de las políticas y lineamientos urbanos.

El metro como columna vertebral del sistema de transporte del Área Metropolitana de la ciudad de México, a pesar de su alta eficiencia y capacidad, no es capaz de resolver todos los problemas de movilidad, por ello es necesario coordinarlo con otros medios de transporte.

Bajo estas condiciones de complementariedad, el Programa Maestro del Metro se define así:

**UN INSTRUMENTO RECTOR DINAMICO PARA LA AMPLIACION SISTEMATICA DE LA RED, CONGRUENTE CON LOS OBJETIVOS Y POLITICAS DEL PROGRAMA DE DESARROLLO DE LA ZONA METROPOLITANA DE LA CIUDAD DE MEXICO Y DE LA REGION CENTRO, ASI COMO DEL PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL DISTRITO FEDERAL, Y CON LOS LINEAMIENTOS ESTABLECIDOS EN EL PROGRAMA INTEGRAL DE TRANSPORTE Y VIALIDAD.**

## **ANTECEDENTES**

El Programa considera y define la previsión de reservas territoriales para las instalaciones del metro y señala restricciones para derechos de vía de las líneas, de acuerdo a los escenarios futuros establecidos en el Programa de Desarrollo Urbano del Distrito Federal.

Como todo instrumento de planeación, este programa requerirá de revisiones constantes y sistemáticas. Derivado de éste y como parte del proceso de seguimiento y evaluación, se ha iniciado el análisis de corredores

de movilidad que requerirán sistemas de transportación de capacidad intermedia.

Tanto la magnitud y las características del problema del transporte, como la urgente necesidad de hacerles frente, motivaron la creación de la Comisión de Vialidad y Transporte Urbano (COVITUR) en septiembre de 1977, organismo que elaboró el primer "Plan Rector de Vialidad y Transporte".

Dicho Plan Rector dio a conocer resultados en 1978, entre ellos la identificación de la problemática y las acciones que debían realizarse para minimizarla.

Los alcances consistieron en la implantación de planes de metro, vialidad, transporte colectivo de superficie, estacionamientos y otras acciones complementarias.

## **SITUACION ACTUAL**

El Área de estudio para la revisión del Programa Maestro del Metro en 1985, coincidió con los límites fijados por la Secretaría de Programación y Presupuesto para la Zona Metropolitana de la Ciudad de México. Dicha zona está conformada por 16 Delegaciones, 53 municipios del Estado de México y el municipio de Tizayuca del Estado de Hidalgo. (PLANO E-1).

Debido a la necesidad de dar servicio con transporte masivo a las zonas de mayor densidad de movimiento, se estimó conveniente definir una área en la cual, se justifique la cobertura, considerándose los programas de desarrollo urbano del Distrito Federal y del Estado de México, como la estratificación de la densidad de población y las características de la movilidad urbana.

Se tomó en cuenta que la superficie susceptible de urbanización dentro del Distrito Federal, correspondía a las Delegaciones Políticas Azcapotzalco, Gustavo A. Madero, Miguel Hidalgo, Venustiano Carranza, Cuauhtémoc, Iztacalco, Benito Juárez, Alvaro Obregón, Coyoacán e Iztapalapa, así como parte de las Delegaciones de Cuajimalpa, Contreras, Tlalpan, Xochimilco y Tláhuac.

Otro factor que determina el área de cobertura es el transporte masivo que debe dar servicio a las zonas de alta densidad demográfica como los municipios de Naucalpan, Tlalnepantla, Coacalco, Ecatepec, Nezahualcóyotl, Tultitlán, Cuautitlán Izcalli,



# Conformación de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México

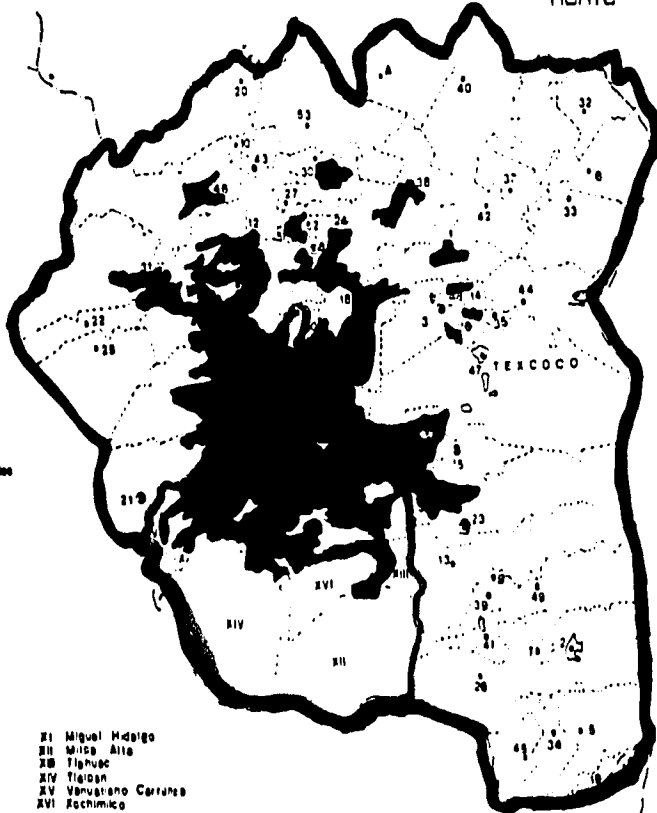
(Área de Estudio)

E-1



## ESTADO DE MEXICO

- 1 Acapulco
- 2 Amecameca
- 3 Atlixco
- 4 Atlixco de Zaragoza
- 5 Atlixco
- 6 Atlixco
- 7 Atlixco
- 8 Coacaco
- 9 Coahuila
- 10 Coyotepec
- 11 Cuautlilan Izcalli
- 12 Cuautlilan de R. Rubio
- 13 Chalco
- 14 Chieutla
- 15 Chicomolapan
- 16 Chicomolapan
- 17 Chimalhuacán
- 18 Ecatepec
- 19 Ecatepec
- 20 Huahuatla
- 21 Huahuatla
- 22 Isidro Pablos
- 23 Ixtapalapa
- 24 Jalisco
- 25 Juchitán
- 26 Juchitán
- 27 Mexcala Ocampo
- 28 Mexcala
- 29 Mexcala
- 30 Mexcala
- 31 Nicolás Romero
- 32 Nopaltepec
- 33 Ojumba
- 34 Ojumba
- 35 Papayola
- 36 La Paz
- 37 Sr. Martín de las Asuncion
- 38 Texcoco
- 39 Toluca
- 40 Toluca
- 41 Tenango del Valle
- 42 Toluca
- 43 Toluca
- 44 Tepic
- 45 Tepic
- 46 Tepic
- 47 Tepic
- 48 Tepic
- 49 Toluca
- 50 Toluca
- 51 Toluca
- 52 Toluca
- 53 Zumpango



## DISTRITO FEDERAL

- I Álvaro Obregón
- II Azcapotzalco
- III Benito Juárez
- IV Coyoacán
- V Cuernavaca
- VI Cuernavaca
- VII Gustavo A. Madero
- VIII Iztacapa
- IX Iztapalapa
- X Magdalena Contreras
- XI Miguel Hidalgo
- XII Milpa Alta
- XIII Tlalvaca
- XIV Tlalvaca
- XV Venustiano Carranza
- XVI Xochimilco

## ESTADO DE HIDALGO

- A Toluca

Simbología	Límite Distrito Federal	Límite Municipal y Delegacional
	Límite Estatal	Límite ZMCM
	Capital de Estado	Municipio Conurbado

Chucoloapan, Chalco y Chimalhuacán entre otros, y las delegaciones centrales del Distrito Federal.

Tan importante como lo anterior, para la definición del Área de cobertura, resulta el grado de movilidad en una zona determinada.

Una vez analizados los movimientos de los habitantes, obtenidos en el ESTUDIO DE ORIGEN Y DESTINO elaborado por COVITUR en 1983-1984, se concluye que: los volúmenes más importantes de viajes se generan en el Área circunscrita por el Anillo Periférico.

Se aprecian también corredores significativos hacia Ecatepec, Tlalnepantla, Cuautitlán, Nicolás Romero, Naucalpan y Nezahualcóyotl, en el Estado de México, y hacia Cuajimalpa, Contreras, Tlalpam, Xochimilco, Tláhuac e Iztapalapa dentro del Distrito Federal. (PLANO P-2).

El centro de la ciudad sigue siendo el sector de mayor movilidad. Le sigue en importancia el norte con las penetraciones de Tlalnepantla, Ecatepec y Gustavo A. Madero. Continúa la movilidad registrada al oriente de la ciudad y Ciudad Nezahualcóyotl e Iztapalapa. Sigue a ésta, la zona poniente de la ciudad y, finalmente la zona sur del Distrito Federal.

Al construir los escenarios de movilidad, se tomaron en cuenta las tendencias demográficas, las tendencias de urbanización, las de incremento vehicular y los usos predominantes del suelo.

#### **DESCRIPCION DE RECORRIDOS DE LINEA, HORIZONTE AL AÑO 2010**

##### **LINEA 4, AMPLIACION SANTA ANITA-SANTA ANA**

Se localiza al sur-oriente de la ciudad con sentido norte-sur. Inicia su recorrido en la Calzada de la Viga a la altura de la calle San Francisco y calle Recreo; continua hacia el sur por la Calzada de la Viga y Calzada de la Salud hasta cruzar la Avenida Santa Ana, donde se encuentra el predio así denominado, que alojará al taller de pequeña revisión, la estación terminal, el intercambio de medios y el depósito.

La longitud de la ampliación será de 9.22 Km. y contará con siete estaciones; tres de paso, tres de transbordo y una terminal. La captación esperada,

incluyendo el tramo existente es de 900 mil pasajeros al día.

#### **LINEA 5, AMPLIACION INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL-TENAYUCA**

Se localiza al nor-poniente de la ciudad con sentido sur-norte. Inicia su recorrido en la Avenida Lázaro Cárdenas (Eje Central), a la altura de la avenida de las Torres, continua hacia el norte por Lázaro Cárdenas y Progreso Nacional, donde cambia hacia el poniente, sigue por Calzada Vallejo hasta llegar al terreno denominado "Tenayuca" que alojará al taller de pequeña revisión, la estación terminal, el intercambio de medios y el depósito.

La longitud total de la ampliación, será de 4.67 Km. y contará con tres estaciones; dos de paso y una terminal. La captación esperada incluyendo el tramo existente será de 900 mil pasajeros al día.

#### **LINEA 6, AMPLIACION MARTIN CARRERA-SAN JUAN DE ARAGON**

Se localiza al nor-oriente de la ciudad con sentido poniente-oriente, inicia su recorrido en la calle M. Arrijoja a la altura de la Avenida Ing. Eduardo Molina, continua hacia el oriente por la calzada San Juan de Aragón y J. Fabola, hasta llegar a la Avenida 608, donde está el terreno llamado "Villa Aragón", que alojará a la estación terminal, el intercambio de medios, el taller de pequeña revisión y el depósito.

La longitud total de la ampliación será de 7.10 Km. y contará con seis estaciones; cuatro de paso, una de transbordo y una terminal. La captación esperada incluyendo el tramo existente, es de un millón 350 mil pasajeros al día.

#### **LINEA 7, AMPLIACION BARRANCA DEL MUERTO-ESTADIO OLIMPICO**

Se localiza al sur-poniente de la ciudad, con sentido norte-sur. Inicia su recorrido en la Avenida Revolución, al sur de la estación Barranca del Muerto,

continúa hacia el sur por la Avenida Revolución hasta la Ciudad Universitaria (C. U.) llegando al terreno denominado "Estadio Olímpico" que alojará la estación terminal, el intercambio de medios y el depósito.

Esta línea cuenta con el servicio de talleres de pequeña revisión en el Rosario con línea 6. La longitud total de la ampliación será de 3.33 Km. y contará con tres estaciones; dos de paso y una terminal.

La captación esperada incluyendo el tramo existente, será de 960 mil pasajeros al día.

### **LINEA 6, AMPLIACION GARIBALDI-INDIOS VERDES**

Se localiza al centro-norte de la ciudad con sentido sur-norte. Inicia su recorrido en la Avenida Peralvillo, continúa hacia el norte por la calzada de los Misterios, llegando a la Calzada Ticomán, frente a los talleres de Ticomán de línea 3. La longitud total de la ampliación será de 7.15 Km. y contará con 6 estaciones; 5 de paso y una terminal.

La captación esperada será de 760 mil pasajeros al día, incluyendo el tramo existente.

### **LINEA "B", TRAMO EN CONSTRUCCION BUENAVISTA-CIUDAD AZTECA**

#### **Objetivos:**

Los objetivos que se persigue en particular para esta línea son: establecer un Sistema de Transporte Colectivo masivo, entre la zona nor-oriente del Area Metropolitana de la Ciudad de México, donde existen grandes asentamientos de estratos con alta densidad de población y bajos recursos económicos, y el CENTRO HISTORICO, que, actualmente sigue siendo la principal zona atractora de viajes del área.

#### **Metas Generales:**

Incrementar en su longitud la red de Metro de 178 Km. a 200 Km, el número de estaciones crecerá en 14% y se crearán 5 nuevos transbordos directos con líneas actualmente en operación.

Fortalecer la vialidad de la zona nor-oriental del Área Metropolitana, creando una vialidad rápida sin cruces, del orden de 15 Km.

Fortalecer el ordenamiento del transporte de la zona nor-oriental de la Área Metropolitana.

Evitar la generación de contaminantes a la atmósfera, por un valor entre el 2 y 4% del que actualmente se genera en toda el Área Metropolitana.

### **Metas Particulares:**

Dentro del Sistema Metropolitano de Transporte, se concibe a esta línea como el transporte masivo entre el nor-oriental del Área Metropolitana y el CENTRO HISTORICO, por ello se considera:

Enlazar directamente las Delegaciones Cuauhtémoc, Venustiano Carranza y Gustavo A. Madero del Distrito Federal, con los municipios de Nezahualcóyotl y Ecatepec del Estado de México.

Captar una importante demanda en punta de la estación Ciudad Azteca, ayudando a descargar la entrada de vehículos por la supercarretera a Pachuca y la saturación de la línea 3 en Indios Verdes.

Recibir la captación regional transversal a lo largo de 8 estaciones del Estado de México, tanto del oriente como del poniente; lo que ayudará a descargar la línea 3 en Indios Verdes.

### **Beneficios:**

Para toda la población del Área Metropolitana desde el punto de vista de transporte y ecología.

Para 3 millones de habitantes que se asientan a lo largo de su recorrido, ya que mejora su sistema integral de transporte, la vialidad y el desarrollo urbano.

Para 600 mil habitantes que residen en el Área de influencia de esta línea, en las 40 colonias que atraviesa, serán usuarios de este sistema, generando del orden de 540 mil Viajes-Persona-Día (incluye transbordos) en el mediano plazo.

Para toda la población de la ciudad de México, que ahorrará del orden de 40 mil horas-hombre diarias, al transporte.

#### CARACTERISTICAS GENERALES:

Longitud total.....	22 kms.
Longitud en el Distrito Federal.....	13 kms.
Longitud en el estado de México.....	29 kms.
Número total de estaciones.....	21
Estaciones en el Distrito Federal.....	13
Estaciones en el estado de México.....	08

#### TIPO DE ESTACIONES:

Una terminal definitiva (Ciudad Azteca, en el estado de México).

Una terminal provisional (Buenavista, en el Distrito Federal, que a futuro tendrá transbordo con línea 15).

Cinco estaciones de transbordo directo con líneas en operación (Guerrero, L-3; Garibaldi, L-2; Morelos, L-4; San Lazaro, L-1; Oceanía, L-5).

Catorce estaciones de paso, de las cuales:

Siete se alojan en el Distrito Federal: Lagunilla, Tepito, Gran Canal (opción de futura correspondencia con L-14), Romero Rubio, Bosques de Aragón, Tesoro, Villa de Aragón (futura correspondencia con L-6).

Siete se alojan en el estado de México: Continentes, Campestre, Río de los Remedios, Muzquiz, Tecnológico, Olímpico, Plaza Aragón.

### **Origen-Destino: Buenavista-Ecatepec**

Se alojará en los siguientes corredores viarios:

El Eje 1 Norte (Alcate, Maqueta, Rayón, Héroes de Granaditas, Avenida del Trabajo, Albañiles) Eje 3 Oriente (Ing. Eduardo Molina) calle Artilleros (al norte de las instalaciones de la vía TAPQ) Avenida Oceanía, Avenida 608 (en el Distrito Federal) y Avenida Central en el Estado de México.

Cruza las Delegaciones Políticas: Cuauhtémoc, Venustiano Carranza y Gustavo A. Madero del Distrito Federal, así como los municipios de Nezahualcóyotl y Ecatepec en el Estado de México.

### **Capacidad, Demanda y Captación:**

#### **Pasajero-Hora-Sentido**

	al inicio	al final
capacidad	40,000	60,000
demanda:	33,150	más de 60,000

#### **Viajes-Persona-Día**

Captación esperada en el mediano plazo (incluye transbordos) 540,000

captación esperada en el largo plazo 1,000,000

#### **Material Rodante:**

Trenes formados por nueve carros de rodada neumática de los cuales 6 serán motores y tres serán remolques, con capacidad de 342 pasajeros sentados y 1188 pasajeros de pie, para un total de 1530 por tren, similar a la de las líneas en operación.

### **Tipos de solución:**

### **Tipos de solución:**

En el tramo subterráneo (Eje 1 Norte) desde Av. Insurgentes Norte hasta la Av. Ing. Eduardo Molina, se restituirá la vialidad a sus condiciones originales, tanto de pavimentos, como de los servicios con los que cuenta actualmente.

En el tramo elevado en la AV. Ing. Eduardo Molina de la calle de Héroes de Nacozari a la calle de Artilleros, la calle de Artilleros y la Av. Oceanía, se hará la restitución de pavimentos y jardinería en las zonas en las que se construirán rampas y columnas.

Se repondrán con creces las especies vegetales y se aportarán mejoras urbanas al convertirse la Av. Oceanía en una vialidad de acceso controlado.

En el tramo superficial sobre la Av. Oceanía, Av. 60A y Av. Central, se logra una vialidad rápida de acceso controlado, que al sumar el tramo elevado que va sobre la misma Av. Oceanía y que también genera una vialidad similar, se logra un total de 15 Km. aproximadamente; que a su vez formarán parte de una vialidad que a corto plazo puede lograrse al oriente del Área Metropolitana desde la zona de Venta de Carpio en Ecatepec, hasta la Delegación Xochimilco, utilizando el Eje 3 oriente, con un gran total de 40 Km.

### **LÍNEA 11, TULYEHUALCO-SAN JERÓNIMO**

Se localizará al sur de la ciudad con sentido poniente-oriente. Iniciará su recorrido en el terreno denominado "San Jerónimo" ubicado en Anillo Periférico y Av. San Jerónimo, donde se encuentra su depósito, continúa hacia el oriente por Av. San Jerónimo, Universidad, Copilco, Las Torres, Melchor Ocampo, Miguel Ángel de Quevedo, Tasqueña, Canal Nacional, Reforma Agraria, Calzada México - Tulyehualco hasta el cruce con el futuro Anillo Periférico donde se encuentra el terreno denominado el "Vergel" que alojará al taller de pequeña revisión, la estación terminal, el intercambio de medios y el depósito.

La longitud total de la línea será de 18.71 Km. y contará con 16 estaciones; diez de paso, cuatro de transbordo y dos terminales. La captación esperada será de 910 mil pasajeros al día.



## **LINEA 12, OLIVAR DEL CONDE-SANTA BARBARA**

Se localizará al sur de la ciudad con sentido poniente-oriental. Se dará origen al terreno denominado "Minas", ubicado en la av. del Real y Camino a Santa Lucía, que alojará a la estación terminal, el intercambio de medios y el depósito, continua hacia el oriente por el Camino a Santa Lucía, Benvenuto Cellini, Eje 7 Sur, División del Norte, Eje A Sur, hasta el cruce con el futuro Anillo Periférico, donde se encuentra el terreno denominado "Canal de Garay" que alojará a la estación terminal, el intercambio de medios y el depósito.

El servicio de pequeña revisión se tiene previsto en los talleres de la línea de Santa Ana. La longitud total de la línea será de 18.97 Km. y contará con 17 estaciones; nueve de paso, seis de transbordo y dos terminales. La captación esperada será de 710 mil pasajeros al día.

## **LINEA 13, ALFONSO XIII-TEZONTLE**

Se localizará al sur de la ciudad con sentido poniente-oriental. Iniciará su recorrido en el terreno denominado "Tolteca" ubicado en el cruce de la avenida San Antonio - Eje 5 Sur, Avenida Santa Lucía y Anillo Periférico, que alojará a la estación terminal, el intercambio de medios y el depósito, continua hacia el oriente, por el Eje 5 Sur, Marcelino Buendía hasta Canal de Tezontle, donde se encuentra el terreno denominado "Ejército Constitucionalista" que alojará a la estación terminal, el intercambio de medios y el depósito.

La longitud total de la línea será de 17.62 Km. y contará con 15 estaciones; siete de paso, seis de transbordo y dos terminales. La captación esperada será de 680 mil pasajeros al día.

## **LINEA 14, TOMATITLAN-XALOSTOC**

Se localizará al oriente de la ciudad con sentido norte-sur. Iniciará su recorrido en el terreno denominado "Xalostoc", ubicado en las calles de Juan Escutia, Hilados y Tejidos y Gran Canal que alojará la

estación terminal, el intercambio de medios y el depósito, continúa hacia el sur por Gran Canal, Iztaccihuatl, Av. Río Churubusco, Av. Toltecas, Calzada Tulyehualco, hasta llegar a la Av. de los Leones donde está el terreno denominado "Culhuacán", que alojará al taller de pequeña y gran revisión, la estación terminal, el intercambio de medios y el depósito.

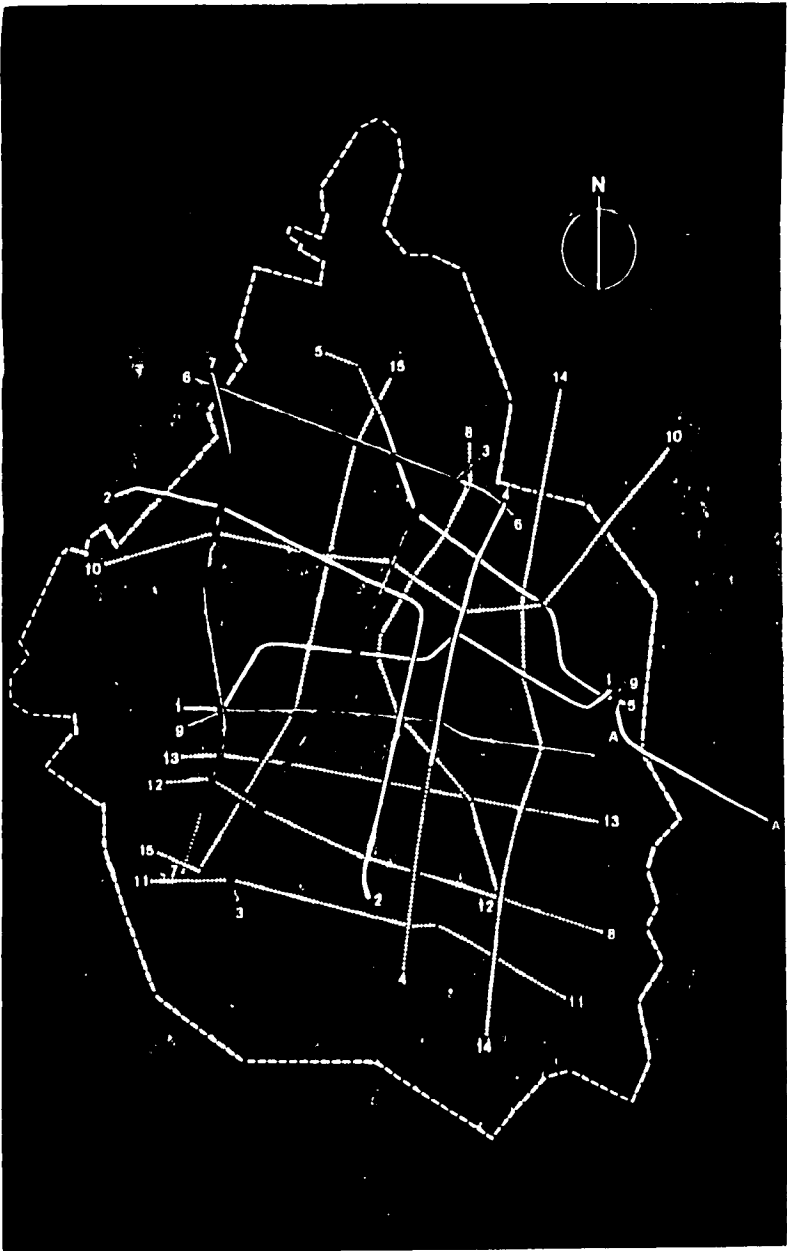
La longitud total de la línea será de 24.17 Km. y contará con 21 estaciones ; doce de paso, siete de transbordo y dos terminales. La captación esperada será de 920 mil pasajeros al día.

#### **LINEA 15, SAN JERONIMO-LINDAVISTA**

Se localizará al norte de la ciudad con sentido norte-sur. Iniciará su recorrido en el terreno denominado "Lindavista" que alojará al taller de pequeña revisión, la estación terminal, el intercambio de medios y el depósito.

Continúa hacia el sur por la Av. de las Torres, Norte 35, Av. Encarnación Ortiz, Sándalo, Av. Insurgentes Norte, Centro y Sur hasta la Av. San Jerónimo, donde se encuentra el terreno del mismo nombre que alojará el depósito.

La longitud total de la línea será de 25.63 Km. y contará con 23 estaciones; trece de paso, ocho de transbordo y dos terminales. La captación esperada será de 560 mil pasajeros al día. Ver cuadros E-1 y PROGRAMA MAESTRO DEL METRO



**PROGRAMA MAESTRO DEL METRO  
1995-2010**

<b>CONCEPTO</b>	<b>LONGITUD KMS.</b>	<b>TRAYECTO %</b>	<b>LÍNEAS</b>	<b>CANTIDAD</b>
<b>RED ACTUAL 1995</b>	178.00	52.0	10	178
<b>PROGRAMA AMPLIACION 1995-1997</b>				
LÍNEA 6 (BUENAVISTA-CIUDAD AZÚCAR)	22.00	5.2	1	22
<b>SUBTOTAL</b>	200.00	57.2	11	200
<b>PROLONGACIONES 1997-2010</b>				
LÍNEA 4 NOROCCIDENTE (BOCA VISTA-DEFENSA NACIONAL)	7.00	2.1		
LÍNEA 5 SUR (ESTADIO NITEL-SAN LUIS)	9.00	2.6		
LÍNEA 7 NOROCCIDENTE (CALLE TRINIDAD-INDUSTRIAL)	4.00	1.0		
LÍNEA 8 ORIENTE (MARTÍN CARRERA-ARROYO)	7.00	2.1		
LÍNEA 9 SUR (BOCA DEL MUERTO-ESTADIO OLIMPICO)	2.00	1.0		
LÍNEA 10 NOROCCIDENTE (CAPITULO DE INDIO-DEFENSA)	7.15	2.1		
<b>SUBTOTAL</b>	36.51	11.3	11	36
<b>NUEVAS LÍNEAS 1997-2010</b>				
LÍNEA 11 (CALLE TRINIDAD-SAN LUIS)	16.71	5.5		
LÍNEA 12 (BOCA DEL MUERTO-CALLE BARBARA)	18.00	5.5		
LÍNEA 13 (CALIFORNIA-CALLE TRINIDAD)	17.80	5.1		
LÍNEA 14 (TOMAS LILIAN-CALIFORNIA)	24.21	7.2		
LÍNEA 15 (SAN MARTÍN-MILINDAVISTA)	25.60	7.5		
<b>SUBTOTAL</b>	102.74	31.2	5	102
<b>TOTAL PROGRAMA MAESTRO</b>	306.25	100.0	16	306

**C A P I T U L O   T R E S**  
**ASPECTO TECNICO OPERATIVO DEL METRO**

### 3.1 Teoría del Mantenimiento

#### Introducción:

Es normal encontrarnos, al hablar de mantenimiento, ante una clasificación del mismo, sencilla e informal, por un lado porque resta perspectiva y quita vista de conjunto de las posibilidades reales del mantenimiento, y por otro, condena a este mantenimiento a que se le conozca por sus fallas únicamente, cuando en realidad tiene derecho a que también se le reconozca por sus logros.

A título de ejemplo, el índice más representativo de que se dispone para conocer el funcionamiento del Departamento de Mantenimiento, está medido en su función inversa al número de veces que se habla con los superiores, de la Empresa.

Es decir, que únicamente se habla con los superiores cuando hay algo que en el servicio al usuario está fuera de servicio.

Ante el panorama desalentador, resulta interesante que cambiemos las cosas de tal modo, que encontremos índices que midan el servicio prestado por el mantenimiento, no reflejando solo los pesos gastados en reparaciones, sino también los ahorrados por la mayor y mejor disponibilidad de los equipos, que midan no solo el número de averías registradas en esos órganos, sino también la reducción conseguida en ese número de averías, que midan no solo los pesos gastados en reparaciones, sino también como el inmovilizado en el almacén, para mejorar el servicio.

En fin, que la culpa que siempre recae en el mantenimiento, puede que no sea suya, sino de los que diseñaron las máquinas y los órganos de los equipos que no fueron capaces de concebirlos todo lo bien que debieran o de los operarios que las utilizaron, que no han sido capacitados para manejarlas de acuerdo a lo previsto por el diseñador.

## La Función del Mantenimiento

Para mostrar que el mantenimiento es de vital importancia para la empresa, se analizará la función mantenimiento; en primera instancia se definirá el equipo o instalación objeto de mantenimiento, se estudiarán las condiciones en que operará este equipo y el tipo de servicios que proporcionará.

Con esto, se podrá fijar la forma en que se otorgará el mantenimiento, esto se iniciará con el establecimiento de su filosofía, y a partir de ésta, se estructura la administración del mantenimiento que debe ser acorde con los requerimientos señalados anteriormente.

**El concepto de mantenimiento:** Es adecuar o mantener las instalaciones; máquinas, equipos y los órganos de una empresa o taller en óptimas condiciones de producción para su mejor funcionalidad.

Por su parte, la administración del Mantenimiento deberá abocarse a lo siguiente:

- Optimizar costos, aprovechando al máximo los recursos materiales, financieros y sobre todo los recursos humanos.
- Incrementar la productividad de la mano de obra del personal, no trabajando más rápido, sino planeando debidamente el mantenimiento.
- Incrementar la disponibilidad y confiabilidad de los equipos, reduciendo las demoras por fallas repetitivas.
- Incrementar la moral del personal y la satisfacción del trabajo mismo en la realización de su desempeño cotidiano.

De ésta forma mantenimiento tiene todas las herramientas disponibles, para planear alternativamente la solución y tomar decisiones en todos los problemas y áreas de oportunidad, acostumbrándose a administrar por hechos y no por opiniones.

La llave del éxito para lograr el apoyo a la Unidad de Mantenimiento y a la consecución de los objetivos trazados por la empresa, es la Aplicación del Sistema de Administración del Mantenimiento, constituida básicamente por:

- 1.- FILOSOFIA
- 2.- PLANEACION Y CONTROL
- 3.- PROGRAMACION

## **FILOSOFIA:**

La organización del mantenimiento, como todo renglón principal en la infraestructura de cualquier unidad productiva, debe estar ubicada dentro de la organización en el mismo nivel de la unidad operativa, separando las funciones, ya que éstas son intrínsecamente diferentes pero interdependientes.

Mantenimiento por sí solo no puede existir y la razón de su existencia es lograr que el equipo se encuentre disponible para explotarlo el mayor tiempo posible, y así lograr los planes y programas a corto y largo plazo establecidos por la empresa. Y para lograr estos planes y programas, es importante considerar que la filosofía de administración del mantenimiento, no es exclusiva de la unidad organizacional, sino que cubre todas las áreas funcionales del Sistema.

Por lo tanto, le corresponde a operación y mantenimiento tener el equipo siempre en condiciones aceptables de operación, y no nadamás ésto, sino que deberán buscar siempre sea al menor costo posible.

Dentro de esta filosofía de Administración de Mantenimiento, el personal de operación funge como dueño del equipo que como tal, tiene la responsabilidad de notificar oportunamente a mantenimiento, a través de los canales adecuados de comunicación y control, las condiciones del equipo, ésto lo hará mediante el reporte, el que deberá indicar claramente el síntoma de la falla, que el cómo hacer el trabajo le corresponde a mantenimiento.

La filosofía recuerda un principio básico de la administración y se basa en la administración y definición correcta del trabajo y responsabilidades, para evitar duplicidad de funciones, y la más grave, dilución de las mismas.

## **PLANEACION Y CONTROL:**

Siendo la conservación un renglón básico en los resultados de costo de operación de una empresa, y lo más importante, de fuerte impacto económico en las pérdidas de producción por una baja disponibilidad de los equipos, es indispensable darle la atención requerida, observando y controlando el cumplimiento del mantenimiento, en lo que respecta a su productividad, calidad y costos. Y esto es de posible garantizar a través de un efectivo sistema de planeación y control que como características básicas debe tener:

Un método de orden de trabajo o reportes que permitan la comunicación entre operación y mantenimiento, en el cuál se especifica claramente lo que se hará, y así facilitar la planeación y programación del trabajo.

- Un sistema realista de prioridades que permitan aplicar oportunamente los recursos de mantenimiento para evitar emergencias.



- Un procedimiento adecuado y efectivo de abastecimiento de materiales y refacciones, a las áreas de trabajo, evitando pérdidas de tiempo por los viajes del personal a los Almacenes.
- Un procedimiento de programación diario de los trabajos, garantizando ser todos los días, un turno completo de trabajo al personal de mantenimiento.
- Una organización apropiada que asegure el cumplimiento de los conceptos básicos de la filosofía, así como la administración del mismo sistema.

En esta etapa la Gerencia de Mantenimiento, determina la secuencia o método de trabajo a seguir, tiempo de ejecución, personal requerido para su ejecución, materiales, refacciones, herramientas y equipo especial requeridos para las emergencias, y calculará el costo total del mantenimiento.

Esta información la obtiene de registros históricos de ejecuciones anteriores o de observaciones físicas en el campo, auxiliándose de las experiencias del personal de mantenimiento.

### **PROGRAMACION:**

Consiste en listar los trabajos en el programa diario de acuerdo a la prioridad asignada a cada orden, a la cantidad de hombres de mantenimiento disponibles y a la cantidad de ordenes de trabajo pendientes de ejecutar (carga de trabajo pendiente).

El programa es comentado entre los jefes de mantenimiento y operación, en juntas periódicas, donde se verifica el cumplimiento del programa anterior y se aseguran que el nuevo programa cubra las necesidades del equipo asegurándose del aprovechamiento de los recursos humanos y materiales, y que cada hombre de mantenimiento se encuentre provisto, todos los días, con todos los elementos necesarios para tener un turno completo de trabajo.

### **DIVISIONES DEL MANTENIMIENTO:**

Al desglosar más aún las funciones de este Departamento, estaremos conscientes de las posibilidades con las que vamos a trabajar, de ser capaces de llevar adelante la gestión total que debe realizar mantenimiento, estas funciones ampliadas estarían clasificadas de la siguiente manera:

- 1.- MANTENIMIENTO CORRECTIVO
- 2.- MANTENIMIENTO PREVENTIVO
- 3.- MANTENIMIENTO PREDICTIVO
- 4.- MANTENIMIENTO DE PROYECTO
- 5.- REACONDICIONAMIENTO SISTEMATICO

**1.- EL MANTENIMIENTO CORRECTIVO:** Se ocupa de corregir los defectos que se van presentando en los distintos equipos, ya sea por desgaste natural de los órganos, exceso de trabajo de estos equipos o negligencia de personal no debidamente capacitado.

Los defectos deben ser reportados por personal competente, incluyendo la importancia de la falla y, con interés en que no se paren las instalaciones, porque mientras dura la reparación puede estar en paro con mermas en la producción del servicio.

De esto se deduce que únicamente se denuncia la falla cuando el equipo no funciona, lo que en ocasiones motiva que ya haya sufrido un deterioro importante posiblemente evitable con una intervención oportuna de mantenimiento preventivo.

**2.- EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO:** Tiene por misión conocer el estado actual, por sistema, de todos los equipos y programar las correcciones de sus puntos vulnerables y en el momento más oportuno, consiguiendo con esto fundamentalmente;

- a) Disminuir la frecuencia de los paros en los órganos de los equipos del material rodante.
- b) Hacer que en circunstancias normales, sean debido a causas pequeñas teniendo con ello, controlada la importancia de las averías.
- c) Como consecuencia de los puntos anteriores, se tendrán controladas las necesidades del personal de mantenimiento.
- d) La mayor parte de las correcciones se harán cuando menos impacto produzcamos en la producción del servicio, o sea cuando el material rodante se encuentre en el taller.
- e) Al conocer, por sistema, el estado de todos los equipos, se informará oportunamente a la gerencia cuando será conveniente, y en ocasiones imprescindible, renovar determinados medios de producción (órganos de los equipos del tren).

**3.- EL MANTENIMIENTO PREDICTIVO:** Persigue conocer e informar permanentemente el estado y operatividad de las instalaciones, mediante el conocimiento de los valores de determinadas variables, representativas de tal estado y operatividad.

Por ejemplo, en una determinada instalación deben de conocerse los valores que normalmente debieran tener; la precisión laboral por la jerarquización, las pérdidas por carga de trabajo, los consumos energéticos etc.

Ante cualquier desviación en los valores presentados por estas variables, se actuará con la eficacia precisa para evitar defectos de mayores proporciones que podrían sobrevenir por la permanencia de

trabajo de la instalación o la marcha del proceso en condiciones fuera de los del diseño, es decir el método fundamental consiste en:

- a) Encontrar la magnitud que mejor define la seguridad con que está desarrollado el proceso en el estudio.
- b) Asignar los valores correctos que deben tener dicha magnitud.
- c) Dotar la instalación del o de los instrumentos de medida adecuados para conocer los valores reales de tal magnitud y, como consecuencia poder predecir la falla.

**4.- EL MANTENIMIENTO DE PROYECTO:** Se ha de ocupar de que los diseños prevean todas las características deseables para una actuación rápida en mantenimiento, entre éstas citamos:

- a) Aparatos de medida adecuados para un eficaz mantenimiento predictivo.
- b) Indicadores piloto de causas de falla.
- c) Elementos de seguridad que eviten males mayores.
- d) Facilidad de montaje y desmontaje.
- e) Posibilidades reales de repuestos, ante las emergencias.
- f) Que no existan causas en cadena que, sin parar el servicio ante una avería determinada, ocasionen perturbaciones de mayor alcance en la línea.

Es evidente que los criterios de los diseñadores de los equipos, no siempre muy familiarizados con el mantenimiento de los mismos, dejarían de prever gran número de estos detalles, que la política correcta en el Departamento de Mantenimiento ha de ir detectando y corrigiendo con los criterios que necesariamente, ha de tener por su experiencia y por el análisis de las averías que cada instalación, para el servicio a que se destina y en las condiciones en las que ha de satisfacerlo, vaya presentando.

**5.- EL REACONDICIONAMIENTO SISTEMÁTICO:** Se ocupa de poner nuevamente a punto aquellos equipos que, por su uso, ya están en condiciones tales que hacen difícil o antieconómica la marcha de los mismos. Con el conseguiremos:

- a) Programar adecuadamente las reparaciones costosas en tiempo y/o dinero, no provocando con ellas paros imprevistos en el servicio, o gastos fuertes fuera de los programados.

- b) Estudiar a fondo estas reparaciones para efectuarlas en el lugar más oportuno (nuestra propia empresa, la casa constructora, una concesionaria, etc.).
- c) Decidir acertadamente, si tal reparación ha de efectuarse o si por el contrario, es preferible sustituir el equipo por otro nuevo.

## **ACTUACIONES DE CADA MANTENIMIENTO**

Es evidente que cada uno de estos tipos de mantenimiento, tiene su campo de actuación y se habrá conseguido la organización ideal del Departamento, cuando mediante una política coherente y mantenida durante el tiempo preciso se haya asignado a cada uno de dichos tipos, las actuaciones que mejor encuadren en los objetivos perseguidos por él. Así se puede resumir que:

Como quiera que sea, es económicamente inadmisibles preveer y evitar el 100% de las fallas, entonces quedará Mantenimiento Correctivo para reparar aquellas averías caras de predecir, y aunque estas se produzcan, no sean un peligro para la seguridad de los usuarios y para la marcha continua del servicio.

**EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO:** Dentro del sistema de administración efectiva de Mantenimiento, se tiene una actuación especial, que es la del mantenimiento preventivo, cuyo objetivo y fin primordial es la OPTIMIZACION DE COSTOS.

Este mantenimiento será posible obtenerlo a través de los siguientes logros.

- Incremento de la vida esperada de los órganos y componentes de los equipos.
- Reducción de reparaciones de gran magnitud.
- Incremento de la productividad y satisfacción del personal, ya que trabaja bajo un programa de trabajo y no de emergencias.
- Reducción de rechazos de la producción por bajas de calidad.

Los trabajos que se incluyen en un programa de mantenimiento preventivo son: limpieza, inspecciones, ajustes, lubricaciones, reparaciones generales, reemplazo de los componentes y partes gastadas normalmente, pintura y supervisión.

**EL MANTENIMIENTO PREDICTIVO:** Ha de ocupar una parte considerable del tiempo de los técnicos del departamento; ya que, es parte importante de su misión conseguir un dominio profundo de las magnitudes que definen la marcha segura de las instalaciones, y de los valores que deben tomar tales magnitudes.

Han de conocer las constantes vitales de sus equipos para actuar cuando éstas deriven hacia valores peligrosos, y antes de que ello suceda u ocasione fallas importantes.

Dotar a los equipos de los aparatos de medida precisos, siempre es mucho más económico que sufrir los efectos de una magnitud, cuyo valor debiera ser controlado y se haya disparado, por no conocer en que condiciones estaba operando la instalación.

**EL MANTENIMIENTO EN PROYECTO:** Debería conseguir que, en la adquisición de nuevos equipos, la voz del departamento se oyera con la intensidad debida; es normal que en la decisión sobre los equipos a comprar, no intervenga mantenimiento, cuando opinamos que sería imprescindible que, en cualquier contrato de compra de una máquina figurasen una serie de condiciones tan importantes, para el futuro de su explotación correcta en la empresa, como las siguientes:

Componentes conforme a los normalizados en nuestra empresa; necesidades de instalaciones auxiliares (aire comprimido, agua de refrigeración, desagües, vapor, gas, aire acondicionado, equipos especiales, etc.); información sobre el engrase, visitas periódicas, recambios, detección de averías, asistencia post-venta, etc.

**LOS RECONDICIONAMIENTOS SISTEMATICOS:** Han de quedar reservados a aquellos equipos que, por el uso, hayan llegado a un estado tal que sus averías originen interferencias serias en la producción del servicio, aun empleando elevados gastos en su mantenimiento.

Para poder decidir con criterio ante los posibles reacondicionamientos opino que es necesario plantearse los siguientes problemas:

- Conocer el estado real de cada instalación en cifras, a través de:
  - \* Número de averías tenidas en ella.
  - \* Número de horas de paro ocasionadas por su mal estado.
  - \* Número de pesos gastados para su mantenimiento en servicio.
- Hacer un presupuesto para su restauración, y establecer, con realismo, las posibilidades futuras del equipo restaurado.
- A la vista de los apartados anteriores, del mercado de equipos similares nuevos, y de la coyuntura de nuestra propia empresa, decidir si se sustituye el equipo, por otro nuevo, o se reacondiciona el viejo.

## **3.2 Mantenimiento Mayor y Menor**

### **Introducción:**

El organigrama que presenta el S.T.C. Metro actualmente, lo componen un Consejo de Administración (es el máximo órgano de decisión y quien lo preside es el Regente de la Ciudad), una Dirección General y Cuatro Direcciones de Área; Operación, Administración, Programación y Presupuesto y Comunicación Social.

A su vez estas Direcciones de Área tienen a su cargo las Gerencias de su Área respectiva, ejemplo: La Dirección de Operación coordina a la Gerencia de Mantenimiento de Material Rodante y esta a su vez, manda a sus tres Subgerencias las cuales son:

Mantenimiento Zaragoza, Mantenimiento Ticomán y Mantenimiento Tasqueña-Rosario, y éstas a su vez, vigilan el trabajo de sus nueve departamentos; mantenimiento Mayor Zaragoza, Mantenimiento Mayor Ticomán, Mantenimiento Menor Zaragoza, Mantenimiento Menor Tasqueña, Mantenimiento Menor Ticomán, Mantenimiento Menor Rosario, Mantenimiento Menor Constitución de 1917, Supervisión y Fabricación de Trenes y Electrónica.

En este caso específico, la función general de Material Rodante, es la de darle Mantenimiento Preventivo y Correctivo a los trenes que circulan en las distintas Líneas de la Red del Sistema, y para tal fin, se cuenta con seis talleres, distribuidos en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, y los cuáles son por orden cronológico; Zaragoza 1969, Tasqueña 1970, Ticomán 1980, Rosario 1985, La Paz 1991, y Constitución de 1917 en 1994. Ver cuadro.

De todos estos talleres, solamente dos de ellos; Zaragoza y Ticomán, cuentan con mantenimiento Menor y mayor, dos secciones muy importantes, para el mantenimiento de Material Rodante. El resto de los talleres tienen únicamente la sección de Mantenimiento Menor.

La diferencia entre mantenimiento Menor y Mantenimiento mayor, es que el segundo se realiza aproximadamente cada dos años, mientras que el primero se realiza cada 20 días en promedio.

El trabajo de Mantenimiento Menor, se realiza en una gran Área cerrada, de aproximadamente 160 x 90 metros de superficie y 5 metros de altura, las paredes y pisos son de cemento y el techo de lámina acanalada de fibra de vidrio y asbesto.

En este espacio se encuentran distribuidas las fosas donde son colocados los trenes para examinarlos en conjunto, las dimensiones de dichas fosas son de 1.50 metros de ancho, 1.70 de alto y aproximadamente 150 metros de largo. El material de construcción para estas fosas, es el mismo que el del taller, pero el techo lo constituye la parte inferior de los trenes.

## **MANTENIMIENTO MENOR**

Comprende las actividades programadas en el taller, para darle mantenimiento preventivo y/o correctivo al Material Rodante. El Preventivo es sistemático, que se realiza cada 20 días en promedio; el cíclico que se lleva a cabo cada mes, cada trimestre, cuatrimestre, semestre o anualmente; el correctivo se realiza cada vez que se presenta una avería.

En general, en todos los talleres se realizan las mismas actividades, las cuales están agrupadas en diversas secciones, las cuáles son: Cajas (ajuste), laterales, Inferiores (montaje), ciclos y averías. El número total de trabajadores en cada taller, es de aproximadamente de 200, excepto en La Paz, donde hay 71 trabajadores y en Constitución de 1917, donde laboran 70 trabajadores, todos los trabajadores de los talleres son hombres, no hay mujeres. Además de que la mayoría de los trabajadores, laboran en el turno matutino (7 a 15 horas), aunque hay áreas en las que se labora en la tarde y noche (averías, zapatas y sopleteado).

Los sobrestantes y los jefes de turno son los encargados de asignar las tareas a cada trabajador, para que sus actividades las realicen en los trenes de mantenimiento. Dichas actividades las realizan los compañeros de los diversos locales técnicos y que equivalen a un servicio general, para el que es necesario desmontar y desarmar las diversas piezas mecánicas, eléctricas, neumáticas y electrónicas; limpiarlas, lubricarlas, repararlas y montarlas.

Para realizar las actividades de mantenimiento a los trenes, no existe la rotación de turnos, ni de puestos, además de que se trabaja tiempo extra, pero casi siempre es para el personal de averías y para otras áreas cuando se atrasa el trabajo.

De lunes a viernes se da mantenimiento menor a 3 trenes por día, al entrar el tren al taller, este se coloca sobre una fosa, se conecta el tren con trolés de alta tensión de 750 voltios y de ahí en adelante se realizan pruebas de recepción para evaluar sus condiciones.

Las pruebas de recepción a trenes en taller, son las siguientes, con el tren encendido:

- a) Pruebas de tracción-frenado para evaluar su funcionamiento y señalar que partes es necesario cambiar.
- b) Pruebas de compresores, arranque y frenado.



- c) Pruebas de vibradores
- d) Pruebas de voces a carros por medio de micrófonos (uno en cada motriz con cabina).
- e) Pruebas de puertas con el tren apagado (en silencio), puertas abiertas y cerradas.
- f) Pruebas de fugas (aire comprimido y tubería de equilibrio).
- g) Pruebas de alumbrado normal y de emergencia
- h) Pruebas de KFS, palancas de emergencia & en cada carro.
- i) Apagado del tren y se desconectan los carros motores.

Todos los resultados se anotan en la tarjeta correspondiente al tren, y posteriormente se inicia el mantenimiento a cada una de las partes del tren.

#### **CARACTERISTICAS GENERALES DE LAS ACTIVIDADES DE CADA SECCION**

##### **Cajas o Ajustes:**

En esta sección se revisan, limpian, lubrican y ajustan las piezas y partes de los carros, en donde van los pasajeros. entre las actividades principales se encuentran.

- Revisión de motores de ventilación a pasajeros (colector, escobillas y carcasa).
- Limpieza y lubricación del mecanismo de puertas.
- Ajuste, mantenimiento y lubricación de los elementos neumáticos que distribuyen el aire a las puertas y limpia parabrisas.
- Mantenimiento de ventanas, asientos, pasamanos, dobelas y miccas de cada carro.
- Mantenimiento a la tornillería de las puertas y de los elementos mecánicos de la cabina.
- Revisión de los filtros de ventilación; se retiran de la parte alta exterior de los carros, se sopletean y se colocan nuevamente.

Para realizar estas tareas, se usa herramienta manual, eléctrica y neumática y los insumos son:

Trapo, estopa, solvente, petróleo, aceites y grasas. El trabajo lo realizan 15 trabajadores en el turno matutino.

### **Laterales:**

Se le da mantenimiento a todas las partes eléctricas y mecánicas que se encuentran a los costados de los carros (9) del tren a trabajar.

Las actividades que se realizan son:

- Limpieza, sopleteado, recuperación de los niveles de electrolitos de las celdas de las baterías y envasinado de la parte exterior de los mismos.
- Verificación, desmontaje, desarmado, lavado, armado, y montaje de las zapatas de freno.
- Limpieza y engrasado de scharfembergs.
- Verificación y limpieza de instrumentos eléctricos, electrónicos y electroneumáticos que se encuentran en los cofres laterales.
- Verificación y palpado de llantas portadoras y guías además de las ruedas de seguridad.
- Levantamiento de la carrocería de la carretilla por medio de un gato hidráulico, para verificar, limpiar y engrasar, y en su defecto cambiar los platos.
- Limpieza y lubricación de escobillas positivas, además del cambio de carbones y punteras de bronce de las mismas escobillas positivas.
- Limpieza y lubricación de la timonería de frenos.

La herramienta usada es manual, eléctrica y neumática y como equipo, se usa un gato hidráulico.

Los materiales y sustancias son: Trapo, estopa, solvente, petróleo, aceites, grasas, vaselina y agua destilada, además de hidrógeno para inflar las llantas portadoras y guías, los trabajadores que realizan estas actividades son 20, en el turno matutino.

### **Inferiores:**

El trabajo de esta sección, como su nombre lo indica, se lleva a cabo en la parte inferior de los trenes, por lo que los trabajadores

desarrollan sus actividades desde dentro de las fosas, de tal forma, que los 7 carros del tren les quedan justo arriba de la cabeza para realizar el mantenimiento.

Las actividades de esta sección son:

- La limpieza, verificación, cambio, lubricación y montaje de piezas o partes mecánicas y eléctricas del tren. De las partes eléctricas se revisan los motores de tracción; sus portaescobillas, acoplamiento del colector, la carcasa y deslizamiento de las escobillas.
- Verificación, desmontaje, limpieza, cambio y montaje de contactos CM20 y ruptores auxiliares del servomotor eléctrico, TF e inversor del JH.
- Verificación, desmontaje, limpieza y limado, cambio y montaje de contactos de alta tensión de CHOPPER.
- Verificación, limpieza y cambio de escobillas de motocompresor y motoalternador (STATODYNE), así como sus colectores, carcasas y cableado de ambos.

En las mecánicas se incluyen las carretillas (diferenciales, el bastidor y la cubeta del pivote) tornillería en general, conductos neumáticos (tuberías), acoplamientos mecánicos (scharfemberg), escobillas negativas, escobillas de masa, niveles de aceite y bomba de motocompresor.

El número total de trabajadores es de 40, distribuidos en las diversas tareas, que sólo se realizan en el turno matutino.

Las herramientas, equipo, materiales y sustancias de uso habitual son las mismas que en las otras áreas.

### **Cíclicos:**

En esta sección se realiza una revisión periódica a todas las partes del tren, cada mes, tres meses, cuatro, seis meses o cada año. La actividad general es la verificación y limpieza de equipos y órganos electrónicos, neumáticos, eléctricos y mecánicos, incluye las mismas tareas referidas en las secciones anteriores, solo que aquí se realizan en forma más profunda.

Existen además dos áreas específicas, que son el local de llantas y vía de lavado. En la primera se verifica el estado de las llantas, para la cuál se palpa la llanta manualmente, se desmonta para revisar los birlos, se monta con una barra de madera (palo) de 1.50 mts. de largo aproximadamente, que hace la función de palanca. la llanta

portadora pesa 100 kgs. aproximadamente y se aprietan a 40 kg./fuerza, las tuercas.

Además se levantan los rines y anillos metálicos de sujeción, y se preparan y pintan los rines para armar las llantas. Las llantas guías siguen el mismo procedimiento, pero son más pequeñas, pesan aproximadamente 25 kgs. y se aprietan las tuercas a 25 kgs./fuerza.

En la vía de lavado existen unas máquinas automáticas para el lavado exterior de los trenes, en ocasiones se enciende manualmente el exterior de estos trenes. La vía en donde entra un tren a lavado es de 150 mts. de largo aproximadamente, esta vía es única, ya que no existe otra igual. A la entrada se moja el tren con tubos fijos con orificios, de donde brota agua a los costados del Material Rodante, ya mojado, se acercan a las paredes exteriores unos cepillos que lavan tallando los costados y techo, al girar estos cepillos van limpiando carro por carro hasta finalizar el paso del tren a una velocidad máxima de 10 kms. por hora, posteriormente se apaga la máquina lavadora de trenes.

Los instrumentos de trabajo utilizados en esas dos secciones, son de tipo manual, eléctrico y neumático; como gatos hidráulicos de 4 puntos y gatos hidráulicos con una torre para las ruedas de seguridad, y como máquinas, las lavadoras de trenes. Las sustancias y materiales son en general las mismas que en las otras áreas, y el número de trabajadores es de 40 en promedio.

#### **Averías:**

En esta sección se encargan 60 trabajadores en 3 turnos en dar mantenimiento correctivo a los trenes de diferentes líneas. Se divide en cuatro departamentos: Mantenimiento, taller, línea y fosa.

**AVERIAS DE MANTENIMIENTO:** Reparar fallas eléctricas, neumáticas, electrónicas y mecánicas detectadas en los trenes cuando éstos se encuentran en taller para su mantenimiento de rutina (preventivo), ya concluido el mantenimiento preventivo, son averías que se requieren de más tiempo de trabajo que el considerado en el propio mantenimiento.

**AVERIAS DE TALLER:** Se reparan averías eléctricas, neumáticas, electrónicas y mecánicas reportadas por el personal de transportes de las diferentes líneas. Incluso el personal de averías de taller puede apoyar al personal de línea, cuando la magnitud del caso lo amerita.

**AVERIAS DE LÍNEA:** Repara averías que presenta un tren circulando en línea, si el problema tiene solución, se arreglará ahí mismo, y si no hay solución inmediata se lleva el tren con usuarios o desalojado, a la terminal, de ahí al taller o a la fosa de visita.

**AVERIAS DE FOSA:** Igualmente, se reparan averías neumáticas, eléctricas, electrónicas y mecánicas, pero con la diferencia que estas averías son menores, ya que se requiere de un cambio de órganos y partes del tren.

Las herramientas, materiales y sustancias que se usan en esta sección son las mismas que en las demás secciones.

#### **PROCESO DE TRABAJO EN EL MATERIAL RODANTE**

El proceso de trabajo en los trenes es similar al proceso industrial; ya que de alguna forma están presentes los mismos elementos, es decir, el objeto, los instrumentos y el trabajo mismo. En este caso el objeto de trabajo es el Material Rodante sobre el que se realizan diferentes tareas de mantenimiento y reparaciones, y cuyo producto final es el mismo tren, en condiciones óptimas de funcionamiento para otro día de traslado de usuarios.

El trabajo es básicamente manual, y los instrumentos utilizados son herramientas manuales, eléctricas y neumáticas, ocupando también equipos complementarios como gruas viajeras, polipastos, gatos hidráulicos y vehículos como el monta cargas.

En general, para la realización de las actividades no se requiere de un alto nivel técnico, ya que es un trabajo poco calificado, en el que los trabajadores aprenden de forma empírica.

## **MANTENIMIENTO MAYOR**

### **Introducción:**

Para que los trenes del S.T.C. tengan un mantenimiento profundo, se cuenta con dos talleres de mantenimiento Mayor, uno de ellos en Zaragoza (Av. Hangares) y el otro en Ticomán (Av. Ticomán), siendo el número aproximado de trabajadores en ambos talleres de 400.

Las actividades se realizan en un espacio cerrado de grandes dimensiones, de 100 X 100 mts. de superficie y de unos 10 a 15 mts. de altura en los techos del taller, que está construido de concreto y estructura metálica y lámina galvanizada.

Este espacio de trabajo es compartido por los trabajadores de las diferentes secciones, sin que exista separación física entre ellas. Esto tiene que ver con la organización y división del trabajo, pues aunque los trabajadores se ubican administrativa y formalmente en distintas áreas, en la práctica el trabajo se lleva a cabo en forma simultánea y complementaria.

Aunque en general el proceso laboral es el mismo en los dos talleres, en Ticomán preferentemente se trabaja sobre los modelos de tren más modernos, mientras que en Zaragoza se hace en los más antiguos, lo cual implica que la organización de algunas tareas sea diferente. Pero para efectos de funcionalidad del material rodante, el objetivo es sacar el trabajo a tiempo y con el sello de calidad laboral.

El mantenimiento Mayor está dividido en 3 secciones: Mecánica, Eléctrica y Electrónica, la duración de la jornada de trabajo es de 8 horas, de lunes a viernes, y en general se trabaja el turno matutino de 07:00 a 15:00 horas, a excepción de algunas áreas como la de emergencias para atender percances en cualquier línea de la Red.

El Mantenimiento Mayor o profundo, puede ser preventivo o correctivo y se realiza cada 300,000 kms. en los carros motrices y cada 400,000 en remolques. Cuando se recepciona un tren programado para mantenimiento, es recibido por los trabajadores de pruebas, quienes desacoplan eléctricamente un carro de otro, posteriormente los compañeros trabajadores de maniobras los desacoplan mecánicamente, y se encargan de llevar adentro del taller carro tras carro a las diferentes áreas donde se desarmará y así darle mantenimiento general.

## PROCESO LABORAL

### Características Generales de las Actividades de cada Sección:

**SECCION MECANICA:** Esta sección abarca todas las actividades relacionadas con el mantenimiento preventivo y correctivo de las partes mecánicas del tren. El número total de trabajadores es de 115, distribuidos en las diferentes Áreas: 36 en ajuste en cajas, 20 en montaje mecánico, 22 en diferenciales, 16 en limpieza y búsqueda de fisuras y 21 en ajuste en bancos.

**AJUSTE EN CAJAS:** Este es el primer lugar donde llega un carro para darle mantenimiento mayor, después de que ha sido separado de los otros carros. Dentro de esta área, primero va a la fosa de desacoplado, para desacoplar mecánica y eléctricamente la caja ( el cajón donde van instalados los usuarios) de sus carretillas (cada cajón lleva dos carretillas, una es delantera y la otra es trasera), después se mueve el carro a la cámara de sopleteado, donde se saca toda la tierra y basura compactada de los soclos y umbrales.

Para sopletear se levanta la caja con gatos hidráulicos, se sopletea, con aire a presión el interior de la misma y después las partes bajas y carretillas, posteriormente las carretillas se llevan al área de montaje mecánico, lugar donde continuarán la revisión del mismo.

Por otro lado, la caja se lleva con unas carretillas "madrina" a baterías, que es otra área de ajuste en cajas, ahí se levanta la caja con gatos hidráulicos para quitar el Scharfemberg (es la pieza mecánica que une un carro con otro), JH (es el combinador de arranque y frenado de los carros motores (6) y que sería como una caja de velocidades) y Statodyne (es el elemento que se encuentra en los carros remolques (3) y que convierte la energía eléctrica continua en alterna), los cuales se envían a sus correspondientes áreas de ajuste.

Después se quitan los órganos eléctricos y se mandan al área de instrumentos.

La siguiente fase es la de lavado profundo, tanto del interior como del exterior de la caja, utilizándose detergentes, solventes, estopas, trapos, cepillos, escobillones y espátulas, posteriormente se procede a lubricar las diferentes partes de la caja.

Existen 3 partes importantes de la caja en su parte inferior (abajo de el piso) y son: la piramide, el pivote y la placa de ferodo. Estas partes forman parte del punto de unión entre la caja y la carretilla, lugar donde se realiza la búsqueda de fisuras.

Por último, se procede al montaje de cada una de las partes de la caja, una vez que han sido lavadas, revisadas y ajustadas en sus áreas respectivas. La herramienta que habitualmente se usa en esta área es manual, eléctrica y neumática.

## **MONTAJE MECANICO**

La actividad fundamental de esta área es desmontar todas las piezas que forman la carretilla, la carretilla es motora o portadora, según el carro que las lleve, si es M o N es motora y si es R es portadora. Estas piezas hay que enviarlas a limpieza de partes para lavado y/o a sus áreas específicas. Una vez que las piezas han sido lavadas, revisadas y ajustadas, se procede a montarlas de nuevo en la estructura llamada bastidor o "H".

En esta área, debido a las dimensiones y al peso de algunas piezas, (El diferencial pesa aproximadamente una tonelada) para el desarmado y armado de estas piezas, es necesario usar grua viajera y polipasto, además se usa la herramienta habitual, que es manual, eléctrica como neumática.

En el desarmado se quitan las piezas en el siguiente orden: Tuercas, llantas, ruedas de seguridad, reguladores de freno, frenos, zapatas, cilindros de frenos, (el diferencial, motores de tracción, masas de rueda guía, cajones de escobillas positivas y negativas van en la carretilla motora, y las carretillas portadoras llevan las escobillas de masa únicamente y cableado), además ambas llevan el equipo de suspensión.

El envío de piezas para lavado y revisión se hace de la siguiente manera; los motores de tracción al área de motores; a bancos van las escobillas, masas de rueda guía, cilindro de frenos y reguladores de freno, etc; los diferenciales van a su departamento correspondiente; a tubuladores (son unas tinas para lavado de piezas metálicas) se envía la timonería de frenado y el bastidor a máquinas y herramientas que requieran rectificación.

Antes de armar, se revisan las piezas, las que están deterioradas se cambian y las que necesitan alguna reparación se mandan a pailería. La carretilla una vez armada, se levanta con una grua y se coloca en una vía auxiliar, para posteriormente acoplarla con la caja.

## **DIFERENCIALES**

El puente diferencial es un mecanismo que transforma y transmite el movimiento que produce el motor de tracción a las ruedas de seguridad. Se encuentran los carros motores N y N y tiene tres



partes: Conjunto parte central, Conjunto trompeta derecha, y conjunto Trompeta izquierda. Las actividades que se realizan en el mantenimiento del diferencial comprenden la preparación, desarmado, lavado, inspección, reparación y cambio de partes y rearmado.

En primer lugar se coloca el diferencial en el banco para limpiarlo con solvente, trapo y estopa; después se desmonta la flecha (eje transmisor de movimiento): se vacía el aceite que contiene el diferencial, se limpia el interior y se colocan tapones de madera para que no entre polvo.

A continuación se baja el diferencial del banco y se llena de descarbonizante para limpiarlo por dentro, el cual se deja durante 24 horas; transcurrido ese tiempo, se vacía y se lleva el diferencial a la línea de desarmado.

Antes de proceder al desarmado, se verifica el número de diferencial con el reporte, una vez que es comprobado que es el mismo, se quitan en primer lugar las trompetas, se colocan en canastillas y se envían a turbuladores para lavado; después se desarma el cuerpo central del diferencial y cada una de las partes con la tornillería, se envía también a turbuladores.

Las piezas lavadas y revisadas son llevadas a la línea de armado, después de que el diferencial ha sido montado, de nuevo se hacen los ajustes necesarios, y se envían a montaje mecánico para montarlo junto con las otras partes de la carretilla.

La herramienta que se usa en esta área es manual, eléctrica y neumática, así como el polipasto.

## **LIMPIEZA Y BUSQUEDA DE FISURAS**

Hay cuatro tinajas o turbuladores para lavado de diferentes tamaños y con distintos líquidos, según las piezas a lavar. Una contiene agua, antioxidante y jabón industrial, otra; agua y solvente dieléctrico, la tercera; agua con descarbonizante y la última; agua con desengrasante, dos trabajadores reciben las piezas y partes, las cuales las van metiendo en canastillas; otro trabajador las introduce en el turbulador con el polipasto, cierra el turbulador, lo pone a funcionar y saca las canastillas.

Se llevan al área de enjuague, donde un trabajador con manguera de agua caliente y vapor las enjuaga, después les aplica líquidos antioxidantes a las piezas metálicas y solvente dieléctrico a las eléctricas, ambas sustancias se aplican con bomba neumática.

Con el polipasto se retiran las canastillas a una tarima. Desde aquí, las dos personas que iniciaron el proceso, envían unas piezas a sus respectivas áreas para rearmado y otras a búsqueda de fisuras. Aquí

participan tres personas, cada una de ellas hace el trabajo completo en una pieza.

Existen dos métodos para buscar fisuras; el de "Líquidos Penetrantes", se usa en el bastidor, masas de rueda portadora, piezas de suspensión; y el método de "Luz Ultravioleta", se usa en los birlos de las ruedas de seguridad y de la rueda portadora.

En el primero se limpian las piezas con solvente dieléctrico, después se aplica el líquido penetrante que es de color rojo y se deja 25 minutos, pasado ese tiempo, se limpia con solvente dieléctrico y se aplica el revelador que es un polvo blanco en forma de aerosol, si hay fisura, el polvo absorbe el líquido penetrante que no se limpió con el solvente y se verá la fisura rojiza.

En el segundo método también se lavan las piezas y después se aplica petróleo con partículas metálicas magnéticas y con la luz ultravioleta se ve si quedaron partículas en alguna parte de la pieza, lo cual indicará que hay fisura.

Se usa herramienta manual, polipasto y como materiales: cepillos, trapos, estopa y lijas.

## **AJUSTE EN BANCOS**

La actividad consiste en ajustar las piezas que sufren desgaste: Hay ocho bancos; escobillas negativas y positivas, masa de rueda guía, regulador de frenos, cilindro de freno, motor neumático de puertas, coples (el cople une y transmite el movimiento del motor y diferencial y amortigua los impactos que se dan entre el motor y el diferencial en el momento de la tracción y el frenado) y banco múltiple.

## **BANCO REGULADOR DE FRENOS**

El regulador de frenos regula la distancia entre la zapata y la rueda de seguridad, en este banco se procede a su desarmado, limpieza con sopleteado y cepillo, lavado con solvente dieléctrico y petróleo secado con sopleteado, lubricación y armado.

## **BANCO DE CILINDRO DE FRENOS**

El cilindro de frenos convierte la energía que produce el aire a presión en energía mecánica necesaria para el frenado, actúa sobre la timonería de freno que une las dos zapatas.

En el banco se desarma y las partes se envían a lavar a turbuladores, las regresan y se limpian con trapo y solvente, después se ajustan las imperfecciones con lija, se cambian algunas partes y se engrasa la parte interna del cilindro.

## **SECCION ELECTRICA**

En esta sección se da mantenimiento preventivo y/o correctivo a todas las partes eléctricas de los carros de los trenes. para ello laboran 77 trabajadores distribuidos en cuatro áreas; 23 en motores y maniobras; 19 en pruebas; 12 en recableado y 23 en JH y baterías.

## **MOTORES Y MANIOBRAS**

En el área de motores se previenen y corrigen fallas, se desarman, sopletean, limpian y ajustan, todos los motores de los carros del Material Rodante; de tracción, del reóstato, Statodyne, compresor, generador, etc.

La actividad primordial de esta área es el mantenimiento a los motores de tracción, ya que es la que ocupa a 14 de 23 trabajadores, para realizar esta actividad existen dos procesos laborales distintos, uno es permanente y otro aleatorio.

**PERMANENTE:** El sobrestante realiza un programa de trabajo para implementarlo en el área de trabajo. Así, una persona se encarga del desarmado de motores y esa es la actividad que realizará en todo el turno, desarmando diariamente cuatro motores y utilizando para ello herramientas eléctricas, neumáticas y manuales, con las cuales separa el inducido de la carcasa. hasta aquí termina su trabajo y el proceso se divide en dos: una persona dará mantenimiento al inducido y dos a la carcasa.

El inducido se sopletea, lava con solvente, pinta y se manda rectificar al área de máquinas y herramientas, para posteriormente prepararlo para su acoplado con la carcasa, cada trabajador lava y prepara respectivamente cuatro inducidos al día.

En el lavado y preparado de la carcasa participan dos personas quienes alternan funciones, de tal manera que se lavan, y se preparan dos carcazas por día respectivamente. Una vez acoplados el inducido y la carcasa se prueba el motor durante 10 minutos, haciéndolo girar a un lado y a otro, si vibra o hace mucho ruido, se regresa a reparar, sino, se lleva a un stock de reserva.

**ALEATORIO:** Se lleva a cabo cuando llegan motores averiados que no estaban contemplados para el mantenimiento periódico, en este caso, el mantenimiento en general se realiza entre dos trabajadores. En promedio, este mantenimiento se realiza cuatro veces a la semana.

Para el mantenimiento a los motores del reostato, se sigue el mismo procedimiento, solo que el inducido en estos es pequeño y no se tornea, por tanto, se desarma, se limpia y se le cambian los rodamientos, posteriormente se arma y se prueba, acabando ahí el proceso.

El mismo proceso se da a los motores de ventilación de pasajeros, motores de generador (statodyne), de compresor, etc. En todos estos procesos se asigna una persona para cada motor y el promedio de motores a los que se les da mantenimiento es de tres, si son motores de compresor, catorce, si son de reostato, siete, si son de ventilación y dos, si son de Statodyne.

Los instrumentos de trabajo usados en general en el área de motores, son: las gruas, polipastos, tanques, tinas, etc.; herramientas eléctricas, neumáticas y manuales, y como materiales y sustancias de uso diario utilizan; lijas, fibras, escobillas, brochas, trapo, solventes, pinturas y grasas.

En maniobras solo laboran cuatro trabajadores, y aunque forman parte del área de motores, su trabajo es distinto, sus funciones principales, son: colocar la formación de trenes fuera del taller, remolcarlos al taller con trailmóvil por medio del puente transbordador, llevar el tren a desacoplar en diferentes partes, sacar carros del taller, y trasladar en general el equipo pesado que integra el material rodante.

Esto es realizado por dos trabajadores, y los otros dos se encargan de transportar todas las sustancias y materiales que se requieren en todas las áreas del taller y necesitan ser movilizadas con montacargas. Para realizar sus funciones, utilizan principalmente equipo pesado como trailmóviles, montacargas y gruas.

## **JH Y BATERIAS**

La principal actividad en esta área es la de darle el mantenimiento al JH, elemento que funciona como combinador de arranque y frenado de

cada carro motor (seis) del tren. Al igual que en el área de motores, los trabajadores del JH continúan el trabajo de la Sección Mecánica, que es donde esta parte se desmonta. En el área del JH y baterías trabajan 23 personas.

Una vez desmontado el JH, el sobrestante verifica en que condiciones se encuentra, y asigna a un electricista para que haga la revisión general desarmándolo. Si está estrellado el árbol de levas (pieza fundamental para su funcionamiento) se desmonta para cambiarle las levas (son discos de colorón que van abriendo y cerrando contactos móviles, marcando los tiempos de tracción y frenado). Posteriormente se lava toda la estructura con solvente y jabón, se le da una pasada con aire (aspersor) para quitar residuos del jabón y se sopletea completamente. Por último se engrasan los baleros del árbol de levas y se vuelven a armar.

En esta misma área se desmonta el servomotor eléctrico -parte impulsora del JH- y se envía a máquinas y herramientas para la rectificación de su inducido. Cuando lo regresan lo vuelven a armar, se monta y se prueba.

También se da mantenimiento al DET (Disyuntor Electromagnético de Tracción), que trabaja junto con el JH, y que sirve para alimentar con energía eléctrica al circuito de potencia del carro motriz, actuando como interruptor.

**BATERIAS:** Como su nombre lo indica, el trabajo consiste en dar mantenimiento mayor o profundo a las baterías, para lo cual se desecha el agua que tienen (electrolito), se lavan con agua, se coloca nuevo electrolito (agua destilada), se carga eléctricamente, y se les hace pruebas de descarga conectándolas a una resistencia para simular que están con el tren en movimiento y observar cuánto tiempo dura alimentando un circuito.

**PRUEBAS:** En esta área laboran 19 trabajadores en turnos matutino y vespertino, aquí se llevan a cabo las pruebas finales de funcionamiento de cada tren del Metro, después de haber pasado por todas las áreas de mantenimiento mayor. Sin embargo, también es la primera área por donde pasan los trenes al llegar, ya que son los trabajadores de pruebas los que se encargan de movilizar cada elemento (un elemento es = a tres carros; M-R-N) y llevarlo al lugar a donde se va a desmontar e iniciar el proceso de mantenimiento.

Para ello, una vez que los conductores dejaron el tren en la vía, la forma de conducir cada elemento es a través de una percha (tubo de plástico de aproximadamente 2 metros que lleva adentro un cable eléctrico). Esta percha es llevada en las manos por un trabajador, quien hace posible el contacto entre las líneas de alta tensión y el carro, hasta dejarlo dentro del taller.

**RECABLEADO:** En esta área laboran 12 trabajadores en el turno matutino, y su función consiste en cambiar el cable de los carros que

se encuentre "cristalizado", quedado o que no tiene las características de aislamiento necesario. Cada carro ya separado del resto del tren, es llevado a una fosa especial en donde se desconectan y bajan los cables, posteriormente cortan cables de diversas medidas según el tamaño que necesiten y lo montan preparando el lugar donde sujetarán cada tramo del cable (arneses).

El trabajo de esta área es laborioso, sin embargo, desaparece por temporadas, porque el recableado no se realiza permanentemente, cuando esto sucede, los trabajadores son reubicados en diferentes departamentos.

## **SECCION ELECTRONICA**

Esta sección se encarga de dar mantenimiento preventivo y/o correctivo en todas las partes electrónicas de material rodante. Se componen de dos secciones que son: Instrumentos y Relojería por un lado y Electrónica por otro.

En instrumentos trabajan 19 personas, su función es dar mantenimiento a reveladores individuales (switch o contacto electromagnético que se dispara automáticamente) reguladores y equipo de intercomunicación de cada tren (bocinas, chicharras, radioteléfonos, etc.).

Los reveladores sirven para alimentar diversos equipos del tren, funciona como contacto que da el paso de energía a múltiples funciones de cada carro (aproximadamente el 70% a 80% de todas sus actividades). Su presentación puede ser en cajas o en tablillas.

Para dar mantenimiento a un relevador, este se desarma, se quita la tapa, se desmonta la bobina, se lava con solvente dieléctrico, se sopletea para su secado, y se lija el contacto (con lija y brocha). Si hay averías, se cambian las partes, se rearma y se pasa al banco de pruebas.

## **ELECTRONICA**

En este departamento laboran 8 trabajadores, que se encargan de dar el mantenimiento a piezas tales como el teloc, bloque de JH y relevadores temporizados con mecanismos de relojería, entre otros.

El teloc es como una caja negra de avión, solo que esta va instalada en ambas cabinas de cada tren del Metro, en esta caja se registran el frenado, apertura y cierre de puertas, tiempos ociosos, circulación etc. Su mantenimiento consiste en su desarmado, limpieza con solvente dieléctrico, ajuste, reparación, armado y banco de pruebas.

Este trabajo lo realiza un técnico en electrónica, con experiencia probada con un curso previo.

**BLOQUE DEL JH:** Sus componentes están montados en circuitos integrados, cuando llega al área se verifica su funcionamiento en el banco de pruebas, si está normal no se desarma, solo se sopletas, si existe una falla, y no se detecta fácilmente, se separa la tablilla con instrumentos (ejemplo, multímetro) una vez localizada la falla, se sustituye el componente necesario.

Una vez que cada carro pasó todas las fases de mantenimiento y ya fué rearmado, llega al departamento de pruebas, que funge como control de calidad. Se le practican dos pruebas para revisar su buen funcionamiento; pruebas estáticas y pruebas dinámicas.

Las pruebas estáticas se hacen con el carro parado, se alimenta el carro con energía eléctrica de 750 Volts, una de sus pruebas consiste en checar el funcionamiento del JH, se revisan las cinco tracciones, el frenado y las inversiones (marcha adelante y marcha atrás) esta primera prueba es de las más importantes, ya que si este o alguno de los relevadores falla el carro motor no avanza.

Otras pruebas son; el checado de luces, ventiladores de pasajeros, ventiladores de reostato, puertas, vibradores, sonido, alarmas, alumbrado normal y de emergencia, etc., todo esto se lleva a cabo en un banco de pruebas, si algo está mal, el carro regresa al área respectiva, si no, se saca del taller y se forma en el tren correspondiente.

Ya formado el tren completo se hacen las pruebas dinámicas a todos los carros que salieron de mantenimiento, para ello se corre todo el tren, pero se va revisando carro por carro, y quienes conducen este tren son los trabajadores de pruebas en la vía de pruebas del taller.

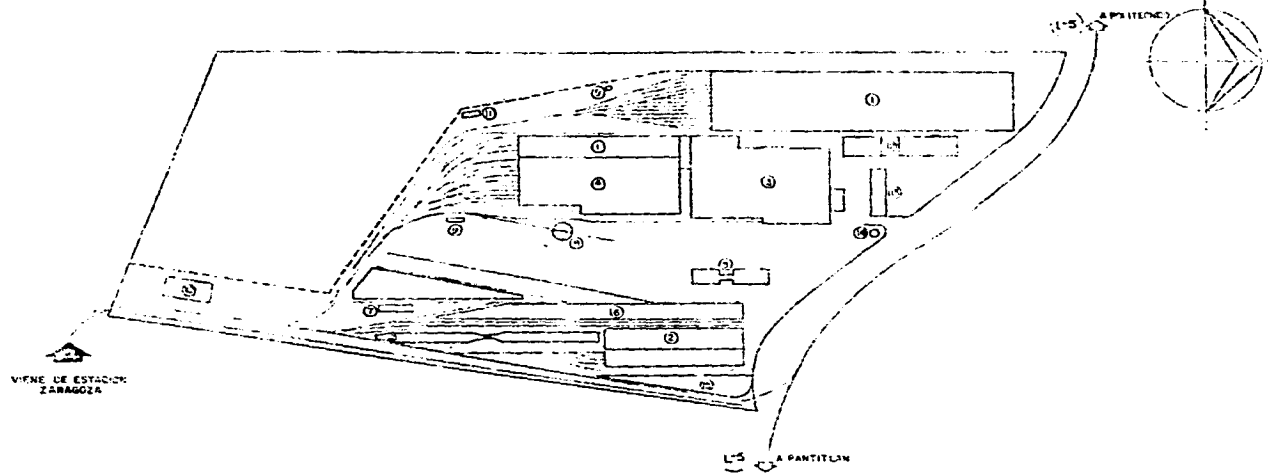
Finalmente, se procede a la entrega del tren al puesto de maniobras (PM) y al centro de información (CI) para que lo entreguen a la línea respectiva.

Ver cuadros de los Talleres de Mantenimiento, ubicados en el Área Metropolitana de la Ciudad de México y láminas de los Talleres de Zaragoza, Tasqueña, Ticomán y Rosario.

## CUADRO DE MANTENIMIENTO EN TALLERES DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

TALLER	AÑO DE INICIO DE ACTIVIDADES	LÍNEAS QUE ATIENDE	TALLER MAYOR	TALLER MENOR	VÍA DE LAVADO	VÍA DE SOPLETEADO	DE RUEDAS RECTIFICADAS	MANTENIMIENTO DE PANTÓGRAFO	VÍA DE PRUEBAS
ZARAGOZA	1969	1 y 5	✓	✓	✓	✓			✓
TASQUEÑA	1970	2		✓	✓	✓			✓
TICOMAN	1980	3 y 9	✓	✓	✓	✓			✓
ROSARIO	1985	4, 6 y 7		✓	✓	✓			✓
LA PAZ	1991	A		✓		✓	✓	✓	✓
CONSTITUCION DE 1917	1994	8		✓	✓	✓			





LAMINA 15

### INFORMACION TECNICA

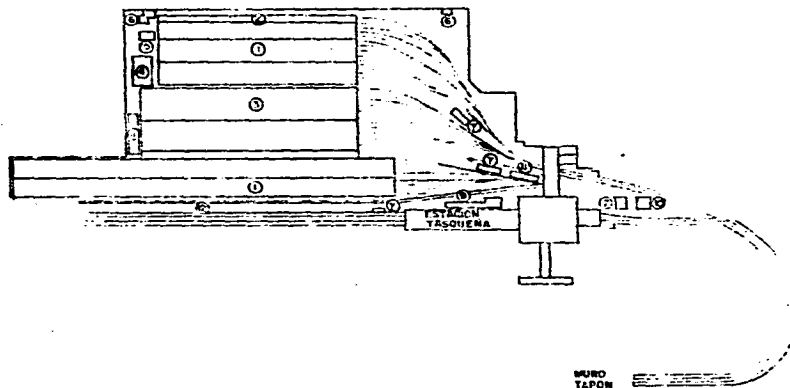
- |  |                                    |
|--|------------------------------------|
| 1- NAVE DE DEPOSITO _____ 33 POSICIONES            | 13- SERVICIOS GENERALES            |
| 2- NAVE DE VEHICULOS AUXILIARES _____ 3 POSICIONES | 14- CASETA DE VIGILANCIA           |
| 3- NAVE DE PEQUENA REVISION _____ 9 FOSAS          | 15- ALMACEN DE MATERIALES DIVERSOS |
| 4- NAVE DE GRAN REVISION _____ 37 CARROS           |                                    |
| 5- TALLER DE ZAPATAS Y FRENOS                      |                                    |
| 6- DEPOSITO DE MATERIAL DE VIA                     |                                    |
| 7- TALLER DE MAQUINADO DE DURMIENTES               |                                    |
| 8- PLATAFORMA GIRATORIA                            |                                    |
| 9- CABINA DE TRACCION                              |                                    |
| 10- TALLER ELECTRICO                               |                                    |
| 11- PUESTO DE MANIOBRAS                            |                                    |
| 12- ALMACEN GENERAL                                |                                    |

W (ADENAS I VIA DE LIMASO Y I DE SOPLEYADO)

talleres  
zaragoza

**LINEA 1**

VEHIC DE ESTACION  
GENERAL ANAYA



LAMINA 16

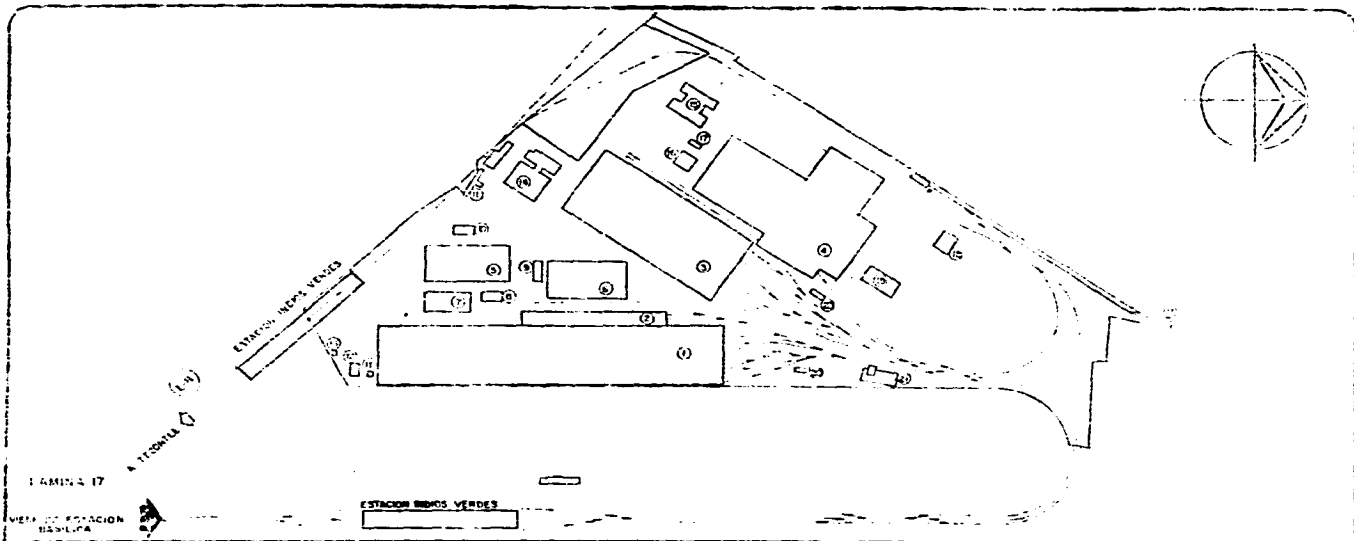
### INFORMACION TECNICA

- 1- NAVE DE DEPOSITO \_\_\_\_\_ 50 POSICIONES
- 2- NAVE DE VEHICULOS AUXILIARES \_\_\_\_\_ 1 POSICION
- 3- NAVE DE PEQUERA REVISION \_\_\_\_\_ 6 FOSAS
- 4- SERVICIOS GENERALES
- 5- DEPOSITO DE PRODUCTOS INFLAMABLES
- 6- CASETA DE VIGILANCIA
- 7- CASETA DE TRACCION
- 8- PUESTO DE MANIOBRAS
- 9- JEFAURA DE TRANSPORTE
- 10- SUBSTACION DE RECTIFICACION
- 11- ALMACEN DE MATERIAL RODANTE
- 12- VIA DE PRUEBAS

DE LINEAS I VIA DE LAMADO

talleres  
tasqueña

**LINEA 2**



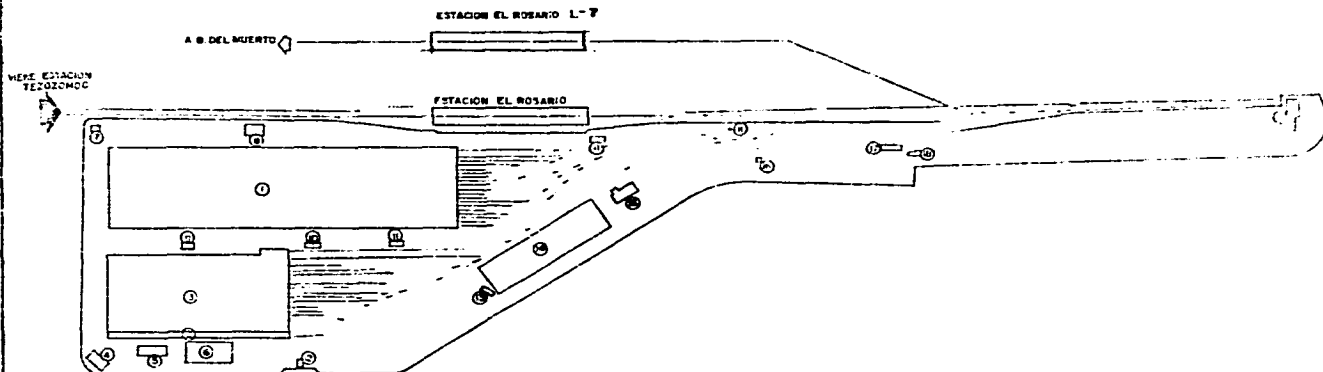
### INFORMACION TECNICA

- |                                       |               |  |
|---------------------------------------|---------------|--|
| 1 - NAVE DE DEPÓSITO                  | 30 POSICIONES | 13 - CASETA COMPAÑIA DE LUZ            |
| 2 - NAVE DE VEHICULOS AUXILIARES      | 3 POSICIONES  | 14 - SERVICIOS GENERALES               |
| 3 - NAVE DE PEQUEÑA REVISION          | 11 FOSAS      | 15 - EDIFICIO DE INGENIERIA            |
| 4 - NAVE DE GRAN REVISION             | 33 CARRROS    | 16 - SUBESTACION Y GRUPO COMPRESOR     |
| 5 - ALMACEN GENERAL                   |               | 17 - CUARTO DE MAQUINAS GRAN REVISION  |
| 6 - DEPÓSITO DE MATERIAL DE VIA       |               | 18 - TALLER DE MAQUINADO DE DURMIENTES |
| 7 - TALLER ELECTRICO                  |               | 19 - TALLER DE ZAPATAS Y FRENS         |
| 8 - DEPÓSITO DE PRODUCTOS INFLASABLES |               | 20 - CABINA DE TRACCION                |
| 9 - DEPÓSITO DE BASURA                |               | 21 - PUESTO DE MANIOBRAS               |
| 10 - OFICINAS DE ALMACEN              |               |  |
| 11 - CASETA DE VIGILANCIA             |               |  |
| 12 - SUBESTACION DE RECTIFICACION     |               |  |

☉ (AGUAS + VIA DE LIMPIO, 1 VIA DE SOPLETEADO, 1 VIA DE SERVICIO)

**talleres  
ticomán**

**LINEA 3**



LAMINA 12

### INFORMACION TECNICA

- |   |                              |
|---|------------------------------|
| 1- NAVE DE DEPOSITO _____ 40 POSICIONES         | 13- DEPOSITO DE BASURA       |
| 2- NAVE DE VEHICULOS AGRICOLAS _____ 1 POSICION | 14- DEPOSITO MATERIAL DE VIA |
| 3- NAVE DE PEQUEÑA REVISION _____ 12 POSAS      | 15- PUESTO DE MANIOBRAS      |
| 4- DEPOSITO DE PRODUCTOS INFLAMABLES            | 16- ANDEN DE DESCARGA        |
| 5- ALMACEN                                      | 17- FOSA DE REVISION         |
| 6- SERVICIOS GENERALES                          | 18- PILOTAJE AUTOMATICO      |
| 7- CASETA COMPANIA DE LUZ                       | 19- POLICLINICA              |
| 8- SUBSTACION DE RECTIFICACION                  |                              |
| 9- GRUPO COMPRESOR                              |                              |
| 10- SUBSTACION ELECTRICA                        |                              |
| 11- CABINA DE TRACCION                          |                              |
| 12- CASETA DE CONTROL                           |                              |

⊛ (ADEMAS 1 VIA DE LAVADO, 1 VIA DE SOPLETEADO)

talleres  
el rosario

**LINEA 6**

### **3.3 Material Rodante**

#### **Introducción:**

En la actualidad, el Metro de la Ciudad de México transporta aproximadamente a 4.7 millones de pasajeros por día, de ahí la vital importancia de contar con el parque vehicular necesario, adecuado y confiable para seguir realizando tal labor.

Cada empresa, pública o privada de transporte cuenta con su parque vehicular, por ejemplo; el ADO, presenta autobuses de diferentes modelos al servicio del pasajero, al igual que RUTA-100, o en el caso de las aerolíneas Mexicana de Aviación y Aeroméxico, ellas también cuentan con su parque vehicular aéreo de diferentes modelos, y hasta AVIS renta de autos tiene esas características de ofrecer los modelos de autos para el servicio al usuario.

Las características del material rodante del metro ciudadano, van de acuerdo a las necesidades del crecimiento del transporte urbano de pasajeros, cuyo complemento son el autobús urbano y suburbano, además del tren ligero y trolebús, así mismo el pesero, dividido en combi y microbús, y por último, el taxi sin itinerario fijo. Cada uno de estos modos de transporte funcionan para trasladar (a su manera particular de conducir) a la fuerza de trabajo, y ya es necesidad o gusto del usuario elegir el modo de transporte que le interese o convenga para llegar a su destino.

En el caso específico del Metro, sus vehículos se trasladan en túnel, superficie o posición elevada en vías dobles confinadas, esto es, sin que otro modo de transporte modifique su velocidad o trayectoria para trasladar a los usuarios al trabajo, al estudio o a sus hogares. Contando así mismo con su sistema de señalización (semaforización) para detener o no a los trenes en la red del sistema por medio del Puesto de Control Central (PCC).

Otra particularidad de los trenes del Metro, es el de contar con nueve carros enganchados uno tras otro, sistema único en un centro urbano, ya que con este potencial vehicular, se aprovecha la oportunidad de trasladar a la mayor cantidad de gente a las diferentes áreas de la ciudad por medio de las diferentes líneas de servicio, y con el horario más amplio posible, que va desde las 05:00 a las 00:10 minutos, de lunes a viernes; de 06:00 a la 01:00 horas los sábados y de 07:00 a 00:10 los domingos.

## **Contexto:**

Cada tren del metro está integrado por nueve carros de los cuales seis son motrices, y dos de estas motrices tienen integradas una cabina de conducción, y tres carros son remolques, uno de estos remolques, el intermedio (PR), cuenta con el pilotaje automático.

## **Definición:**

Un tren se define como un grupo de vehículos provistos de medios propios de tracción, unidos por medio de acopladores e identificados por un número. (Ver figura del tren).

Teóricamente puede haber trenes de más elementos, pero las instalaciones fijas (estaciones y talleres sobre todo) están previstas para alojar trenes que no rebasen los 150 mts. de longitud.

Para su funcionamiento, cada elemento de un tren, debe llevar acoplamiento eléctrico, mecánico y neumático. Los carros motrices captan la corriente de 750 Volts de corriente directa de la barra guía a través de las escobillas positivas, que se encuentran instaladas en la parte lateral del bastidor de las carretillas motoras (van entre las llantas neumáticas), además se le transmite la energía a los carros remolques. Estos carros motores cuentan con motores de tracción y el conjunto diferencial, este último transforma y transmite la energía de los motores de tracción a las ruedas y llantas.

Los carros remolque llevan el Statodyne o convertidor estático, según el modelo del tren, estos equipos generan corriente al interior del elemento (M-R-N, N-PR-N ó N-R-M) como alumbrado normal y también lleva el compresor que da el aire para apertura y cierre de puertas y para el frenado neumático del tren. Y a un costado va instalado el banco de baterías que trabaja a 75 Volts de corriente continua, la batería se utiliza para iluminar un elemento (tres carros) en baja tensión, o sea, alumbrado de emergencia.

## **MODELO DE TRENES EN FUNCIONAMIENTO:**

Las necesidades de crecimiento de la Red del Sistema, a obligado a la empresa a colocar en las diferentes líneas, un número creciente de

## FORMACION DE UN TREN



M = MOTRIZ CON CABINA

N = MOTRIZ SIN CABINA

R = REMOLQUE

PR = REMOLQUE CON PILOTAJE AUTOMATICO

LONGITUD 147.63 m

trenes de tal forma, que actualmente se encuentran en servicio los siguientes modelos:

**MP68:** Las siglas MP; significan material sobre neumáticos (llantas infladas con nitrógeno), y el 68, es el año en que se diseñó este modelo. Su característica principal aparte de rodar con llantas neumáticas, es la utilización de los motores de tracción para el frenado, al convertirlos en generadores y disipar la energía eléctrica producida, en un banco de resistencias (reostato) por lo que recibe este sistema el nombre de frenado reostático.

Este modelo fue el primero que explotó el S.T.C., y se utilizó por vez primera en línea 1, el país del fabricante es Francia ya que nuestro país no contaba con tecnología propia ni con recursos humanos especializados, y después de consultar a varios países del primer mundo, se inclinaron las autoridades del gobierno mexicano por Francia para fabricar este modelo. Una de las compañías fabricantes lo fue Alsthom.

**NM73-A:** Las siglas NM significan nuevo material, y el 73 es el año del diseño. La letra A se utiliza para diferenciarlo de trenes semejantes en estructura y origen, a los trenes que llegaron posteriormente. Su sistema de tracción-frenado es idéntico al del MP-68. Este modelo fue fabricado en México, la compañía paraestatal CONCARRIL compró la licencia al fabricante francés y empezó la fabricación de trenes en su planta de Ciudad Sahagún, Hidalgo, motivando con esto, un ahorro en divisas, y sobre todo, especializando al personal mexicano en estos menesteres.

**NM73-B:** Las siglas tienen el significado que el modelo anterior, la letra B indica la diferencia con sus semejantes del dispositivo de tracción-frenado esto consiste en que la energía generada por los motores de tracción durante el frenado, en lugar de disiparse en forma de calor por medio de resistencias, se recupera parte de ella al conectar el circuito de generación a la barra guía y ser aprovechada por los equipos del propio tren o trenes cercanos. A este tipo de frenado, se le llama por recuperación y tiene la ventaja de no producir tanto calor, como el frenado reostático.

**NM-73:** Las siglas tienen el mismo significado que los anteriores modelos de trenes NM-73, la letra "C" se usa para diferenciarlo de los demás trenes ya fabricados. Actualmente se cuenta con un solo tren de este modelo: el tren 195-196, y su principal diferencia técnica la constituye el equipo de tracción-frenado. En este tren, se utiliza circuitos de electrónica de potencia para controlar la corriente consumida durante la fase de tracción y la corriente generada durante el frenado de recuperación. A este tren se le conoce como el "Prototipo", ya que al probar un nuevo modelo de tren, a éste se le colocaba el nuevo instrumental y equipo, y se le sometía a pruebas rigurosas por tiempo definido, por etapas y por jornadas.



Hasta comprobar que efectivamente, el nuevo modelo funcionaba bajo el requerimiento del S.T.C. Este tren, se cambió por el tren 550-551 del modelo NE-92, a pedido del S.T.C.

**NM79:** Son trenes con diseño mexicano y tecnología electrónica japonesa con un equipo de tracción-frenado llamado "Chopper", que utiliza circuitos de la electrónica de potencia que controlan la corriente de tracción y frenado por recuperación, cuenta además con la posibilidad del freno reostático limitado. Una de las más notables diferencias de este modelo con respecto a los anteriores, es el cambio de asientos, en cuanto a posición y al material; ya que los asientos para cuatro personas ya no son encontrados unos a otros, sino que se les coloca espalda con espalda, para ahorrar espacio, y en cuanto al material de los asientos, estos ya no son de vinil, sino de fibra de vidrio, además de que el color de los interiores de los carros no es azul, sino amarillo, y para la ventilación de los usuarios ahora se cuenta con 7 ventiladores en cada carro, en lugar de 2 y con alta capacidad de ventilar. 1979 es el año de fabricación de este modelo.

**NC82:** Las siglas significan Nuevo Canadiense, y el año de fabricación es 1982, estos trenes fabricados en Canadá por la empresa BOMBARDIER COMPANY, tienen un funcionamiento similar al de los trenes de modelo NM - 79, en cuanto a la tracción-frenado, ya que los circuitos de potencia son también japonés de la empresa MITSUBISHI ELECTRIC COMPANY, pero el cajón y carretillas son canadienses. El decorado interior es igual al del NM-79.

**NM83-A y B:** Fabricados en Ciudad Sahagún Hidalgo por la empresa paraestatal CONCARRIL, ya con la tendencia de demanda en el servicio iba en aumento y al limitarse la producción en esta empresa se optó por comprar carros de Metro fuera del país; Canada y Francia.

Su funcionamiento es similar a los modelos anteriores, ya que nuevamente MITSUBISHI, le coloca a estos trenes circuitos de potencia para la tracción- frenado y en cuanto a l decorado de los carros interior es idéntico todo con respecto al NM79, NC82 y MP82.

**FM86:** Siglas que significan Material Férreo, y 86 es el año de fabricación. Este modelo fabricado en Ciudad Sahagún, Hidalgo, por la empresa CONCARRIL presenta características diferencias técnicas en cuanto al desplazamiento de los trenes por las vías. No utiliza llantas portadoras ni llantas guías, no utiliza escobillas positivas sino pantógrafo en la parte superior para tomar la alimentación de 750 Volts de corriente directa de la catenaria dispositivo de cableado aéreo conductora de la corriente, únicamente lleva ruedas metálicas, pero su sistema de tracción- frenado es idéntico a los anteriores modelos, ya que también lleva circuitos de potencia electrónica, instalado por MITSUBISHI empresa japonesa, cuya empresa cuenta con una filial en la ciudad de Querétaro llamada MELCO DE MEXICO.

**NE92:** Nuevo Español, es el material traído de Barcelona España por la empresa CAF, Construcciones y Auxiliares de Ferrocarril, fabricado en 1992 y puesto en servicio en 1994 con el mismo sistema de circuitos de potencia electrónica para la tracción-frenado de los trenes de MITSUBISHI. CAF únicamente proveyó de los cajones con cableado y equipos auxiliares en cabinas, cuya composición es bastante notoria con respecto a los demás modelos. Sus carretillas son mexicanas de la empresa Industria del Hierro y del Acero con sede en la ciudad de Querétaro, México.

**R-93:** Trenes rehabilitados en Ciudad Sahagún, Hidalgo por la empresa BOMBARDIER COMPANYY. Esta empresa Canadiense, constructora de los trenes NC92, compró la empresa paraestatal CONCARRIL al gobierno mexicano, en aproximadamente \$80 mil millones de viejos pesos, ya que Concarril llegó a tener números rojos por aproximadamente \$30 mil millones de viejos pesos para 1991, y en esos casos una empresa ya no es rentable. El terreno es de aproximadamente 500 hectareas, y solo un pequeña superficie es el llamado taller donde se fabrican o reparan trenes, locomotoras y carros de ferrocarril.

Los trenes rehabilitados corresponden al modelo MP68, cuyas funciones rebasaron los 25 años de trabajo, razón por la cual, en este momento de crisis económica, se optó por parte del Consejo Administración del S.T.C. de rehabilitar carros que comprarlos en el extranjero. Y a BOMBARDIER-CONCARRIL le correspondió actualizar, innovar y modificar estos trenes con asistencia técnica de ALSTHOM, en primera instancia, el frenado reostático sigue siendo el mismo, no ha variado, usando los motores de tracción para el frenado, al convertirlos en generadores y disipar la energía eléctrica producida en un banco de resistencias (reostato).

El alumbrado de emergencia lo constituyen cuatro lamparas de alumbrado normal y no diez y seis lamparitas de 6 watts que iban colocadas en el costado interno de las lamparas de alumbrado normal, la ventilación es de siete ventiladores y no de dos de baja capacidad y un sin fin de modificaciones neumáticas, eléctricas, mecánicas y electrónicas, que hacen de este tren MP68, una garantía de trabajo constante por otros 25 años.

Ver cuadros de material rodante, de empresas fabricantes de trenes y de sistema de rodamientos.

**-----**  
**DATOS GENERALES DEL MATERIAL RODANTE**  
**-----**

**MEDIDAS DE LOS CARROS:**

Largo total de un tren de nueve carros .....	147.62 mts.
Largo del carro motriz con cabina de conducción ...	17.11 mts.
Largo del carro motriz sin cabina de conducción ...	16.20 mts.
Largo del carro remolque .....	16.20 mts.
Ancho de todos los carros (M,N,R) .....	2.50 mts.
Altura de la pista de rodamiento a la parte superior de los carros .....	3.60 mts.
Altura del piso de los carros al techo de los mismos .....	2.40 mts.
Altura de las puertas de los carros .....	1.87 mts.
Ancho de las puertas de los carros .....	1.35 mts.
Total de puertas por cada carro (4 por lado) .....	8 puertas
Altura de puertas de intercomunicación .....	1.87 mts.
Ancho de las puertas de intercomunicación .....	0.49 mts.

**PESOS DE LOS CARROS:**

Carro motriz con cabina de conducción .....	24.60 tns.
Carro motriz sin cabina de conducción .....	24.50 tns.
Carro remolque .....	20.00 tns.
Tren de nueve carros .....	207.20 tns.

**CAPACIDAD DE CARGA (PASAJEROS):**

Sentados (Por Carro) .....	39 personas
De pie (Por carro) .....	131 personas
Total de pasajeros por tren (9 carros) .....	1530 personas

**LLANTAS Y RUEDAS DE SEGURIDAD:**

Llantas portadoras por tren .....	72 llantas
Llantas guías por tren .....	72 llantas
Ruedas de seguridad por tren (Metálicas) .....	72 llantas

**OTROS:**

Palancas de emergencia por carro .....	8 palancas
Palancas de emergencia por carro con cabina .....	10 palancas
Carretillas instaladas por carro .....	2 carretillas

**PIEZAS DE LA CARRETILLA:**

Cilindros de freno .....	4 cilindros
Zapatas de freno .....	8 zapatas
Ruedas guía .....	4 ruedas
Ruedas portadoras .....	4 ruedas
Ruedas de seguridad .....	4 ruedas

**MATERIAL RODANTE FERREO  
LINEA "A"**

MODELO ..... FM-86

LONGITUD ..... 16.70 METROS

ANCHO ..... 2.50 METROS

ALTURA ..... 3.60 METROS

LONGITUD TOTAL ..... 99.09 METROS (6 CARROS)

PESO TOTAL ..... 144 TONELADAS (6 CARROS)

FORMACION ..... M - R - N - N - R - M

ALIMENTACION ..... POR CATENARIA CON 750 VOLTS C. D.

TOMA DE ALIMENTACION ..... PANTOGRAFO TIPO "Z"

RUEDAS ..... METALICAS EN ACERO FORJADO

CONTROL DE TRACCION ..... POR CHOPPER

CONTROL DE FRENADO ..... POR CHOPPER

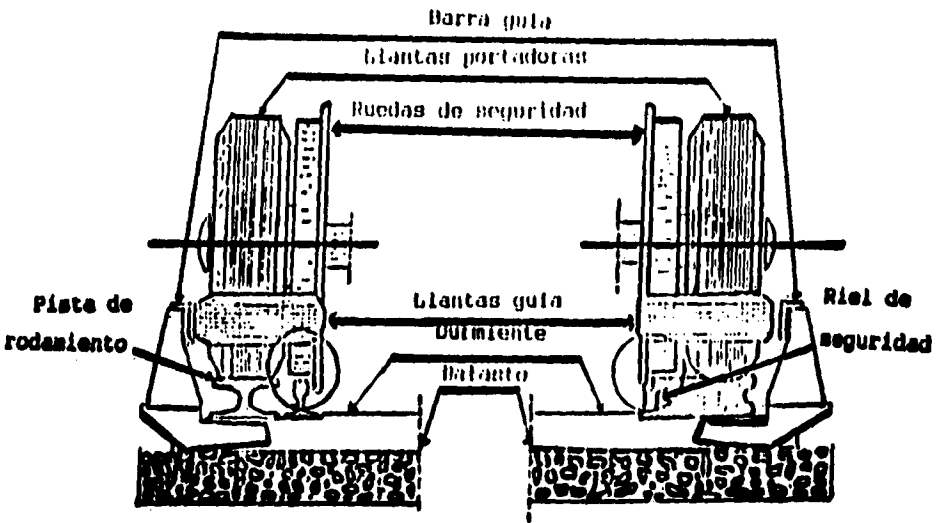
VELOCIDAD COMERCIAL ..... 42.5 KILOMETROS POR HORA

VELOCIDAD MAXIMA ..... 100.0 KILOMETROS POR HORA

CAPACIDAD DE TRANSPORTE  
POR CADA TREN ..... 1,020 PASAJEROS

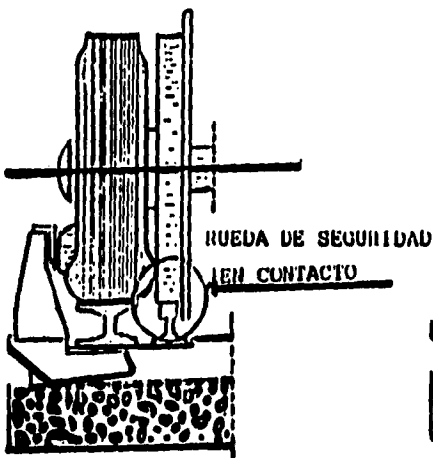
COLOR EXTERIOR ..... BLANCO CON FRANJAS NARANJAS

VIAS Y SISTEMA DE RODAMIENTO

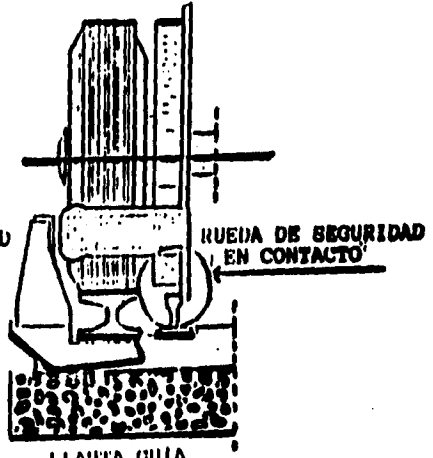


PASO SOBRE UN  
CAMBIO DE VIA.

SITUACIÓN NORMAL  
EN VIA CORRIENTE.



LLANTA PORTADORA  
DESINFLADA



LLANTA GUIA  
DESINFLADA

## Cuadro de Materiales

Material	Fechas de puesta en servicio	M	R	N
MP68	13 - 1969 3 - 1970 32 - 1971 10 - 1972 1 - 1973	0001 - 0120	3001 - 3179	1001 - 1238
NM73-A	11 - 1976	0121 - 0142	3180 - 3212	1239 - 1262
NM73-B	10 - 1977 13 - 1978 3 - 1979	0143 - 0200	3213 - 3290	1263 - 1386
NM73-C	1 - 1979	0195 - 0199	3281 - 3293	1387 - 1390
NM79	12 - 1981 24 - 1982 13 - 1983 9 - 1984	0200 - 0317	3294 - 3470	1391 - 1624
NC82	3 - 1982 17 - 1983	0318 - 0357	3471 - 3530	1625 - 1704
MP82	3 - 1982 21 - 1983 1 - 1984	0358 - 0407	3531 - 3605	1705 - 1804
NM83-A	11 - 1984 19 - 1985	0408 - 0469	3606 - 3698	1805 - 1828
NM83-B	1 - 1986 13 - 1987 6 - 1988 5 - 1989	0470 - 0519	3697 - 3769	1827 - 2027
NE92	10 - 1984 5 - 1985	0520 - 0549	3770 - 3814	2028 - 2087

Material	Fechas de puesta en servicio	FM	FR	FN
FM86*	12 - 1991 8 - 1992	0001 - 0040	3001 - 3040	1001 - 1040

\* Trenes de 9 carros, faltan 3 carros por cada tren

### Cuadro de trenes fabricados por las siguientes compañías

Modelo	No. de trenes	Fabricante	Dispositivo de arranque y frenado	País
MP68	58	BÉRLIOTS, BRISONNEAU ET LOTZ ALSTHOM ANF CEM MTE	JH	FRANCIA
NM73 A, B y C	38	CONSTRUCTORA NACIONAL DE CARROS DE FERROCARRIL, CD. SAHAGÚN, HGO.	JH	MEXICO
NM79	58	CONSTRUCTORA NACIONAL DE CARROS DE FERROCARRIL, CD. SAHAGÚN, HGO.	CHOPPER	MEXICO
NC82	20	BOMBARDIER COMPANY	CHOPPER	CANADA
MP82	25	ALSTHOM ATLANTIQUE	QUESAR	FRANCIA
NM83-A	30	CONSTRUCTORA NACIONAL DE CARROS DE FERROCARRIL, CD. SAHAGÚN, HGO.	CHOPPER	MEXICO
NM83-B	25	CONSTRUCTORA NACIONAL DE CARROS DE FERROCARRIL, CD. SAHAGÚN, HGO.	CHOPPER	MEXICO
FMB8	20	CONSTRUCTORA NACIONAL DE CARROS DE FERROCARRIL, CD. SAHAGÚN, HGO.	CHOPPER	MEXICO
NE82	15	CONSTRUCCIONES Y AUXILIARES DE FERROCARRILES, S. A.	CHOPPER	ESPAÑA
<b>TOTAL DE TRENES:</b>	<b>289</b>			



### 3.4 INNOVACIONES TECNOLOGICAS Y MODIFICACIONES:

#### INTRODUCCION

Promover la investigación y la tecnología es una tarea prioritaria en nuestro país, que aspira a enfrentar con éxito los retos que le plantea su propio desarrollo.

En este sentido, desde el inicio de sus operaciones, el Sistema ha dado primordial importancia a estimular estas actividades para mejorar continuamente las condiciones operativas y la calidad del servicio, en beneficio del usuario del Metro.

El principal objetivo del Sistema de Transporte Colectivo Metro, es proporcionar a los habitantes de la Zona Metropolitana de la ciudad de México, un servicio de transporte masivo, que cumpla con las características fundamentales de seguridad, rapidez y eficiencia.

Entre los factores que interactúan para lograr este fin, se encuentran la operación, el mantenimiento, la capacitación técnica, la investigación y consecuentemente el desarrollo tecnológico; sustento de mejoras, innovaciones y modificaciones a los equipos que operan en toda la red del Metro.

Bajo este contexto, cada paso en la aplicación de la ciencia y la tecnología es una experiencia en innovación. La innovación tecnológica no es sólo una cadena de descubrimientos, sino también un flujo constante de pequeños avances, mejoras y ajustes que emergen del interés que se pone en la solución de un problema tecnológico dado.

Todo esto es posible gracias a las habilidades de los científicos, los técnicos capacitados y en la eficiencia de los sistemas administrativos.

## **INNOVACIONES TECNOLOGICAS**

Las innovaciones tecnológicas tienen como finalidad incrementar la confiabilidad y disponibilidad de los diferentes equipos del tren, de las instalaciones fijas y de las estaciones de la red del Sistema de Transporte Colectivo. Aparte de no depender del extranjero, facilitando de esta manera la investigación nacional de nuestros técnicos, y evitar la salida de divisas, tan necesarias para el país en estos momentos críticos.

Dentro de las innovaciones que han sobresalido, entre otras, tenemos a varios dispositivos como el frenado de urgencia reversible; el cual consiste en la integración de una tarjeta electrónica en los trenes, que les permite ajustar su nivel de velocidad, sin necesidad de parar completamente.

### **TARJETA DE INTERFASE**

Se utiliza para abatir las fallas que presenta este dispositivo en su versión electromecánica, cuya función es controlar los mandos de tracción y frenado de los trenes, se lleva a cabo en el material rodante de las líneas 2 y 5 de la red del Sistema.

### **DISPOSITIVO DE AYUDA AL MANTENIMIENTO "DAM"**

Permite conocer con mayor exactitud el comportamiento de los diferentes elementos que conforman el Sistema de Pilotaje Automático (cajones de PA-CMC y CML-CMR, captores de alta frecuencia, rueda fónica y carta madre) que operan a bordo del tren.

De los equipos que se contrataron a la compañía ACELEC, se encuentra el SIMULADOR PARA TALLER, equipo portátil que permite reproducir las condiciones de la instalación fija, y confirmar el buen funcionamiento del material rodante en situación estática, después de una intervención de mantenimiento.

Un simulador se encuentra trabajando en el taller Tasqueña de mantenimiento, gracias a lo cual se ha reducido el tiempo de intervención en las fallas

(averías) y se ha descongestionado el uso de las vías de pruebas.

De las innovaciones que han prestado un buen servicio, es el del circuito cerrado, instalado en las estaciones de la Pasa, línea 3 y Ciro Suárez, líneas 1 y 2. Con este dispositivo se capta y se contempla la movilización del usuario por los andenes, la libre circulación de los trenes en ambos sentidos, y evitar, sobre todo, alteraciones al servicio que ofrece el metro al usuario.

Otra innovación más, es el haber instalado vooce de alta fidelidad en los trenes de línea "A", con música ambiental y transmisión de la hora local cada cinco minutos. Esto con el fin de evitar la entrada y posible participación de músicos, cantantes y pediguñeros a las instalaciones de la línea, y sobre todo, de trabajar a bordo de los trenes. Los veinte trenes de esta línea cuentan con este servicio para beneficio de los usuarios.

Como nota indicativa, CONCARIL no colocó este vooce de alta fidelidad, se contrató a una compañía particular por parte del Sistema, y el monto aproximado fue de 50 millones de pesos viejos por el montaje de este dispositivo en cada tren de seis carros.

Los quince trenes de línea 1, modelo NE92; también cuentan con este servicio, pero su funcionamiento (sonido) no presenta la misma calidad que de los trenes de la línea "A", a pesar que los trenes férreos funcionan a nivel de la calle, que implica más ruido que en el túnel.

Una innovación más, es la realizada por la Gerencia de Ingeniería y Desarrollo, y cuyo nombre es el Sistema de Conteo Automático de Usuarios (SICA) el cual consta de lo siguiente:

Postes de madera modulares de diseño especial, equipados cada uno con los siguientes elementos:

Sistema sensor a base de luz infrarroja.

Circuitos Electrónicos detectores del paso de personas y discriminadores del sentido de circulación.

Microcomputadora e impresora para recopilar la información procedente de los circuitos electrónicos y realizar su procesamiento mediante un programa de computo, diseñado para el tratamiento específico de los datos y la generación de diversos reportes periódicos de

acuerdo a las necesidades del Sistema de Transporte Colectivo.

Los beneficios inmediatos son: conocer fielmente el número de personas que trasbordan de una línea a otra en estaciones (correspondencia) y, de esta manera, estar en condiciones de aplicar medidas operativas más adecuadas un beneficio del servicio que se brinda a los usuarios de esta metrópoli.

Este dispositivo automatizado ha sido implantado en el pasillo de correspondencia de la estación la Raza (líneas 3 y 5) lugar donde se ubica actualmente la exposición Tecnocientífica denominada "TUNEL DE LA CIENCIA".

Otra innovación más que el S. T. C. explota, es el llamado SACEM, que fue concebido para resolver las necesidades de alta demanda de transporte de la línea "A" del tren de capacidad intermedia férreo.

#### **ANTECEDENTE**

Su uso no comercial (experimental) se inició en 1977 en el Sistema Regional del Metro de la ciudad de París, Francia, y hasta 1989, con resultados exitosos en sus distintas pruebas, es colocado en el mercado mundial de trenes metropolitanos.

En el caso de México, se decidió su empleo en el mes de junio de 1990, debido a la afluencia de usuarios que se espera para la línea "A" del metro capitalino. En tan sólo 12 meses, se desarrolló el proyecto, los estudios, adaptación e instalación lo que representa a nivel de la realización, un récord.

#### **DESCRIPCION DEL CONJUNTO**

Este sistema fue concebido en una forma modular, funcional y técnica, la cual utiliza de manera muy amplia procesos programados actualizados.

Consta de un equipo embarcado; concebido a base de un microprocesador y su programación.

RECIBIENDO: informaciones necesarias desde la vía, como ciertos estados del tren (sentido de marcha,

longitud del tren, etc.) así como la medida de espacio obtenida por la rueda fónica.

**ENTREGANDO:** al conductor, las indicaciones necesarias a la conducción manual controlada.

Al tren, una información permanente que si desaparece, debido a un control de condiciones anormales o de una falla, provoca el FU.

Al tren, informaciones necesarias a la conducción automática.

**CONSTA DE UN EQUIPO FIJO** tiene similitud con el equipo embarcado, que tiene enlace con los sectores adyacentes, los equipos de señalización y los equipos en vías.

También consta de un Sistema de Transmisión:

#### **Entre el suelo y el tren:**

a) transmisión continua de seguridad entre los rieles, que son el medio de emisión, y los captadores asociados sobre los trenes.

b) transmisión puntual de seguridad entre las balizas y la antena asociada sobre los trenes, mediante inducción magnética generada por el propio tren, para ciertas balizas.

#### **Entre el tren y la vía:**

a) transmisión puntual entre una antena sobre el tren y una baliza de recepción en cada terminal para información de mantenimiento y de operación.

El sistema SACEM en cuanto a mantenimiento tiene las siguientes cualidades:

Consta de equipos de mantenimiento integrados y optimizados (simples de utilización). Mejora la disponibilidad operativa del material rodante.

Mejora la durabilidad de la seguridad del sistema, así como la homogeneidad del comportamiento en el tiempo (poca intervención del hombre).

Lo anterior permite a las cuadrillas de mantenimiento desligarse de las tareas repetitivas, y

dedicaron a las labores siguientes: la elaboración de estadísticas para realizar mantenimiento predictivo y preventivo, así como la falla para efectuar la reparación.

## **CONCLUSION**

El SACEM es un pilotaje automático más sofisticado que el usado en los trenes de líneas distintas a la línea "A", y como ésta no tiene barra guía ni pista de rodamiento, al carecer de llantas portadoras y guías, no necesita pilotaje automático convencional, ya que es más económico, más confiable y rápido de reparar.

Solamente en la línea 8 presenta los dos sistemas de pilotaje automático, aunque por el momento use solamente SACEM, ya que cuando un tren de esta línea sea requerido a otra línea convencional, el tren llevará PA-CMC, CML-CMR y SACEM.

## **MODIFICACIONES AL MATERIAL RODANTE**

Las modificaciones tienen por objeto primordial, mantener activos los equipos del material rodante en cualquier situación o lugar en que se desarrollan las actividades cotidianas, y en menor medida, sustituir piezas o equipos que se vuelven obsoletos a través del tiempo, pero que los equipos tienen que trabajar para dar el servicio correspondiente.

En el caso concreto del Metro, en primera instancia, en 1987 se modificó en todos los trenes modelos MP6A, NM73-A, NM73-B y NM73-C los asientos de vinil por asientos de fibra de vidrio, esto debido al vandalismo imperante en las diversas líneas donde circulaban estos trenes, con el consiguiente costo no programado para el Sistema, al reparar innecesariamente estos asientos al ser rotos por armas blancas (cuchillos, navajas, charrascas, etc.). Por esta modificación desapareció el departamento de tapicería, el cual se ubicaba en el interior del taller de Mantenimiento Mayor Zaragoza.

Al personal que laboraba en este lugar, se le distribuyó a las diversas Áreas del Sistema. El cambio de asientos lo efectuó una empresa mexicana con su personal.

Otra modificación de importancia, que lleva años en pruebas en los trenes de las diversas líneas del metro

(desde 1987) en el de las zapatas modificadas. Las zapatas (o sea, el conjunto zapatas) son el equipo embarcado en los laterales de las carretillas motoras y portadoras, sujetas por brazos portazapatas, que sirven para el frenado neumático y su contenido es de madera natural, importada de Brasil.

En cada rueda de seguridad (metálica) van instaladas dos zapatas encontradas una con otra, y el frenado lo efectúa por paro intempestivo en línea, ó por arribar a la estación para descenso o ascenso de usuarios.

La modificación consiste en que cada zapata deja de usar los cuatro tornillos que van fijos a la madera, o sea, a la zapata. Entre los tornillos y la zapata se encuentra la portazapata, la cual es metálica, de acero al carbón, con un peso aproximado de 3 Kg. y su apariencia es de media luna, con una longitud de 34.5 cm. y al igual que la zapata, van siguiendo la fisonomía de la rueda metálica instalada atrás de la llanta portadora del tren.

De acuerdo a la modificación presentada en 1985 por un técnico del Sistema de Transporte Colectivo de nombre JESUS SANCHEZ PONCE, Sobrestante Especial de Material Rodante, actualmente retirado de sus actividades por invalidez; a la portazapata se le solda un par de biseles a lo ancho por su cara plana con una longitud de 8 cm. y sobresalen aproximadamente unos 2 cm. y que se encuentran separados uno del otro 18 cm., estos biseles es aporte de material metálico con pestaña para introducir la zapata (madera) la cual lleva dos ranuras hechas con segueta, por su cara exterior, con una profundidad de 2 cm. y su corte está inclinado a 50 grados aproximadamente, y ya con este corte, se inserta en la portazapata, la cual ya tiene sus biseles soldados y con doblez en un extremo para evitar que se salga la zapata.

Con este aseguramiento, se eliminan los tornillos (cuatro por zapata) y se colocan las zapatas en las carretillas motoras y portadoras.

La herramienta que se utiliza para el armado de las zapatas, es el siguiente:

**CARRUSEL:** es metálico, giratorio, seccionado para colocar 20 zapatas y portazapatas, tiene unos 150 cm. de diámetro.

Pistola neumática con broca de 1/8 de pulgada ó de 4 mm. para perforar la madera.

Martillo de bola de 2 1/2 libras de peso para presentar e introducir los tornillos.

Pistola neumática con punta de desarmador plano para fijar los tornillos a la madera.

El tipo de herramienta para desarmado de zapatas es el siguiente:

- \* Carrusel,
- \* Pistola neumática con punta de desarmador plano para sacar los tornillos de la zapata, y
- \* Martillo para golpear la portazapata y despejarla de la zapata.

Con la modificación de la zapata, se eliminaría la pistola neumática con punta de desarmador plano y con broca de perforación, no se adiciona otra herramienta. El ejecutor de estos trabajos no quitaría y no colocaría tornillos. En el almacén se eliminaría su código, los trámites administrativos se anularían.

Para ambos casos:

El uso de implementos e insumos para lavado de zapatas es el siguiente:

- \* Recipiente metálico con rejilla superior e inferior de 1.20 x 1.00 x 0.80 metros,
- \* Uniforme de trabajo,
- \* Guantes largos de hule,
- \* Cepillo con cerdas metálicas y mango de madera o sintético,
- \* Goggles o careta para los ojos,
- \* Peto de hule,
- \* Botas con casquillo, y
- \* Solvente, petróleo, estopa y jerga.

En cada carretilla van instaladas ocho zapatas, en cada carro van instaladas diez y seis zapatas, en cada tren de nueve carros van instaladas ciento cuarenta y cuatro zapatas, y en los 267 trenes existentes (los 20 trenes de línea "A" no llevan montadas zapatas para el frenado, trabaja con frenos de aire) van instaladas 38,736 zapatas.



Del total de zapatas multiplicadas por cuatro tornillos que lleva cada una de ellas, el resultado es de 154,944 tornillos, y cada tornillo costaba a precios de 1995; N\$ 2.24.

Si multiplicamos N\$ 2.24 por 154,944, da un total de N\$ 347,025.28 de ahorro. Estos tornillos son de importación, y su material es de bronce.

1 carretilla .....	=	8
zapatas		
1 carro .....	=	16
zapatas		
1 tren (nueve carros) .....	=	144
zapatas		
267 trenes .....	=	38,736
zapatas		

Un trabajo adicional, es el del cambio de ruedas de seguridad, esto se debe entre otros factores a que se raya la cara plana de dicha rueda, porque las zapatas se desgastan a veces sensiblemente (de acuerdo al frenado efectuado por el conductor en líneas) en el trabajo diario, antes de llegar a su mantenimiento al taller.

Con este desgaste, los tornillos van haciendo surcos o canales a la rueda metálica de hasta 7 mm. de profundidad, esto quiere decir que la madera de las zapatas tiene un grosor muy bajo, de tal manera que los tornillos sobresalen y hacen contacto con la rueda de seguridad; con el tren circulando (metal con metal) todo se fricciona.

Las puntas de los tornillos se carbonizan y llegan a ser unos verdaderos buriles.

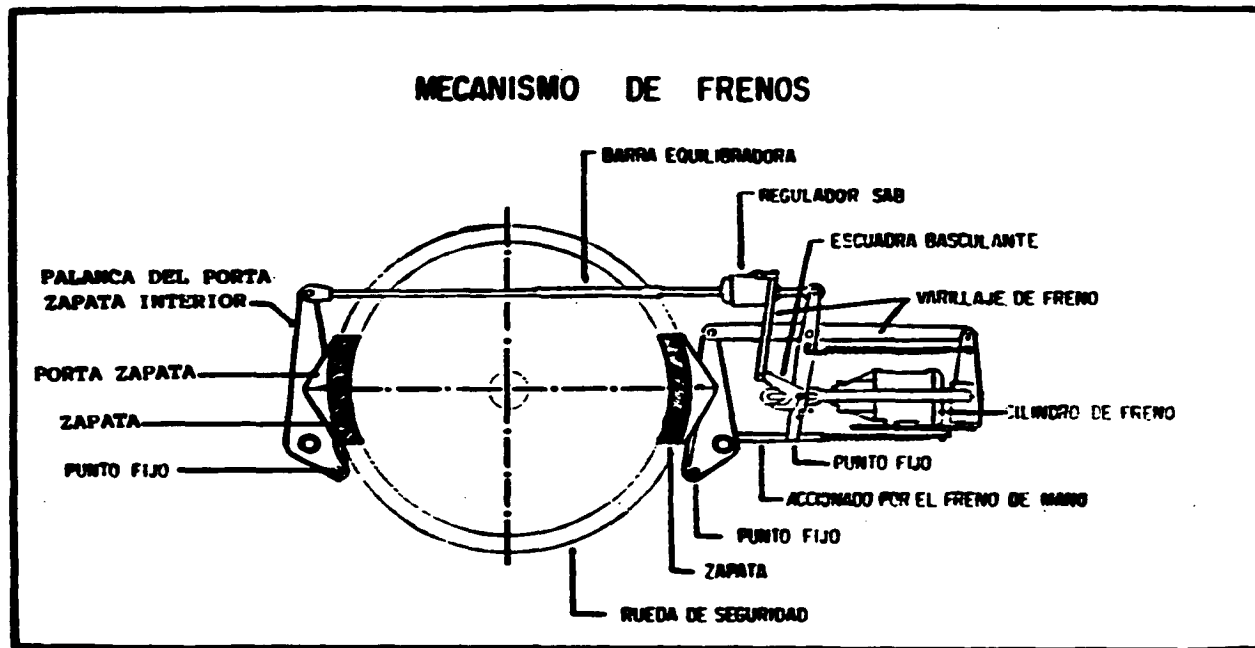
En estas condiciones, la rueda no ofrece la seguridad necesaria para el funcionamiento del tren, ya que en un momento dado, con el sobrecalentamiento se puede tronar una parte de esta rueda y el tren se descarrilaría. Entonces se opta por cambiarla.

El costo de la rueda de seguridad a precios de 1995 era de 925 dólares, y si un tren trabajara con todas las zapatas modificadas (144) no sería necesario el cambio de las ruedas de seguridad. Ver cuadro del mecanismo de frenos.

Otra modificación de importancia, es la de los trenes férreos de la línea "A", ya que al no contar con llantas portadoras y llantas guías, entre otras piezas, el ahorro es considerable.

Solamente de 960 llantas guías (20 trenes de seis carros) se eliminaron N\$ 309,000 en su compra, y de 960 llantas portadoras (20 trenes de seis carros) se eliminaron N\$ 1'136,840 en su compra; todo esto a precios de 1975. Además del salario del personal encargado del cambio de llantas (7 personas), del local de llantas y trámites administrativos.

## MECANISMO DE FRENOS



### **3.5 Atención de incidentes en la Red del Sistema**

#### **Introducción:**

Considerando que el objetivo primordial de las autoridades del Sistema de Transporte Colectivo Metro, es el de garantizar el más alto grado posible de confiabilidad y calidad del servicio que presta a la ciudadanía, los 365 días del año, en toda la Red del Sistema.

Una de las acciones más importantes que se debe de realizar, cuando se presenten incidentes graves que afecten directamente el funcionamiento de las instalaciones y de los equipos diversos, produciendo demoras en el mismo, es la de normalizarlo a la brevedad posible, mediante la atención inmediata, coordinada y eficaz, de las áreas cuya participación sea necesaria.

Una de estas, es la de Estaciones y Transportes, quizá la más conocida, otra de ellas, es la de Vías (Instalaciones Fijas) y otra de importancia es la de Material Rodante. Encargada de reparar las averías de los trenes.

### **Contexto:**

Para efectos de un mejor entendimiento de lo que se pudiera suscitar en las instalaciones del Metro, se define, en primera instancia, el concepto de Incidente Grave.

### **Definición:**

Incidente grave es aquel hecho que sobreviene en el curso de las actividades normales del Sistema, y que altera sus funciones en perjuicio del servicio, de sus instalaciones, equipos o material rodante, así como eventualmente de la integridad física de los usuarios y operarios, que requiere atención inmediata y coordinada de la participación de más de una área.

### **Clasificación de un incidente:**

Dado que la variedad de estos incidentes es muy amplia, se clasifican en dos grupos:

- 1.- Los incidentes que interrumpen el servicio.
- 2.- Los incidentes que no interrumpen el servicio.

A su vez, éstos grandes grupos se pueden desglosar en cuatro rubros de acuerdo a la naturaleza del incidente:

- a) Que afecten vidas humanas
- b) Los ocasionados por problemas en los equipos e instalaciones.
- c) Los siniestros
- d) Las actividades negativas de alteración del orden de índole externa e interna.

### **INCIDENTES QUE INTERRUMPEN EL SERVICIO:**

- a) Que afectan vidas humanas; tales como lesionados o muertos, por cualquier motivo, en las vías principales.

- b) Problemas importantes en los equipos e instalaciones; ocasionados principalmente por falta de corriente de tracción en vías principales, descarrilamientos, averías en trenes que impiden la circulación, falta total de alumbrado en estaciones, objetos de cualquier volumen en vías, libranzas o por cualquier motivo técnico que se presente en las zonas de operación del Sistema.
- c) Siniestros; se originan por incendios, temblores, derrumbes, e inundaciones; siempre y cuando se estime que por su magnitud pongan en peligro la vida o la salud de personas, las instalaciones del Sistema o la continuidad del servicio.
- d) Otros; se deben generalmente a la alteración del orden público, manifestaciones, actitudes violentas del público usuario y/o cualquier otra causa no especificada pero que de alguna manera afecte la seguridad de las personas y el funcionamiento normal del servicio.

#### **INCIDENTES QUE NO INTERRUMPEN EL SERVICIO:**

- a) Que afectan vidas humanas; y que se presentan en las instalaciones del Sistema, en los andenes o fuera de ellos, en vías secundarias o en edificios del Sistema.
- b) Problemas importantes en los equipos; que ocurran fuera de las vías en zonas de operación.
- c) Siniestros; tales como incendios, temblores, derrumbes o inundaciones, cuando se estime que no ponen en peligro la vida o la salud de personas, las instalaciones del Sistema, ni la continuidad del servicio.
- d) Por causas diversas; debido a la alteración del orden público y actitudes del público usuario, cuando no se pongan en peligro las vidas ni la integridad de las personas, así como tampoco la continuidad del servicio.

#### **MEDIDAS INMEDIATAS PARA LA ATENCION DE INCIDENTES:**

##### **Comunicación interna:**

El personal que tome conocimiento de un incidente, deberá reportarlo al jefe de estación-inspector, al personal de la subgerencia de vigilancia, o directamente al jefe de reguladores, o al C. C. (Centro de Comunicaciones). De recibir la información el jefe de estación-inspector o personal de la subgerencia de vigilancia, éstos de igual

forma deberán transmitirla al jefe de reguladores o al C. C., quienes determinarán las medidas a tomar.

El C. C. avisará al Servicio Central de Vigilancia, al PDC (Puesto de Distribución de Carga), y éste a su vez, a las diferentes permanencias, dependiendo de la naturaleza y magnitud del incidente.

Permanencias de las gerencias de Material Rodante, Estaciones y Transportes, de obras y de Vías, en caso de ser necesario.

Permanencias del Departamento de Seguridad Industrial e Higiene.

Administración de Línea de la gerencia de Recursos Financieros y personal de taquillas.

El jefe de reguladores a su vez, lo comunicará a la gerencia de Línea respectiva y a sus subgerencias, así como a los funcionarios que se mencionan a continuación, respetando el mismo orden:

Gerencia responsable, vía canales establecidos.

Dirección de Operación.

Dirección General, a través de su Secretaría Particular, y en su ausencia a través de la Dirección de Operación.

Asesoría técnica de la Dirección General.

Tipos de incidentes que el jefe de reguladores transmitirá a la Dirección General a través de la Secretaría Particular de la misma.

\* Arrollados

\* Retraso puntual o corte de corriente de tracción superior a 10 minutos.

\* Descarrilamiento en cualquier área.

\* Evacuación de tren en plena vía.

\* Llantas pinchadas que interrumpen el servicio.

\* Cortos circuitos, conatos de incendio en instalaciones y/o material rodante que interrumpen el servicio o afecten a usuarios.

\* Efectos provocados por temblores, inundaciones, daños al Sistema de Transporte Colectivo por personas extrañas.

- \* Problemas que impiden el paso de trenes de la nave de depósito o talleres a líneas.
- \* Manifestaciones o disturbios.
- \* Cierre de estaciones y/o accesos.
- \* Socorro de tren a tren.

En los casos de personas arrolladas, electrocutadas, descarrilamientos, conatos de incendio y efectos o daños causados por temblores, inundaciones o manifestaciones y disturbios; el Centro de Comunicaciones dará aviso al Servicio Central de Vigilancia, quien a su vez lo comunicará a las subgerencias jurídica y de vigilancia, así como al abogado de guardia.

Asimismo, el Centro de Comunicaciones le informará al personal del Departamento de Seguridad Industrial e Higiene, y a las permanencias de las áreas responsables, en caso de existir las.

En los casos de personas arrolladas, electrocutadas y fallecimientos por causas naturales, una vez que el abogado de guardia llegue al lugar del incidente, asumirá la responsabilidad jurídica, quedando bajo su competencia la solicitud de la presencia de las autoridades que correspondan, por conducto del Servicio Central de Vigilancia y reportándolo al Centro de Comunicaciones, quien a su vez, lo notificará al jefe de reguladores.

En caso de que se dañen personas, equipos o instalaciones del Sistema de Transporte Colectivo, el jefe de reguladores procederá a notificarlo a la subdirección de Planeación y Evaluación, a la subgerencia de Vigilancia y a la Dirección de Operación, para los efectos procedentes.

La Central de Comunicaciones solicitará, previa verificación del incidente, la presencia de ambulancias, bomberos, radiopatrulla y otros servicios, por requerimiento del coordinador del incidente; solamente en casos de extrema gravedad, el jefe de reguladores podrá autorizar al Centro de Comunicaciones a efectuar directamente la solicitud de los servicios antes citados.

Las dependencias solicitadas para tomar providencias a fin de resolver las causas del incidente, avisarán a sus superiores conforme a las políticas internas de sus áreas.



**ACCIONES A SEGUIR, UNA VEZ QUE SE HAYA ATENDIDO EL INCIDENTE, Y SE HAYA RESTABLECIDO EL SERVICIO NORMAL.**

Todo el personal que intervino en la atención del mismo, deberá presentar a sus superiores inmediatos un reporte sobre su participación.

El jefe de reguladores informará del restablecimiento del servicio normal a los funcionarios a quien haya avisado de lo ocurrido, y éstos a su vez, a quienes deban enterarse, en lo que a su área corresponda, sin perjuicio de que cualquier otro funcionario del Sistema podrá solicitar información después de quince minutos de solucionado el incidente, por conducto de las subgerencias y/o jefes de departamento de la gerencia de Estaciones y Transportes.

El Centro de Comunicaciones (C. C.) informará cuanto antes, a los departamentos y permanencias a quienes haya avisado de lo ocurrido, y éstos a quienes deban enterarse, en razón de sus responsabilidades en el Sistema.

Los trabajadores que de alguna manera participaron en la solución del incidente, y requieren de información para elaborar sus reportes, tendrán que obtenerla de sus permanencias.

**C A P I T U L O    C U A T R O**  
**L A S F I N A N Z A S D E L A E M P R E S A**

## **4.1 Teoría de la Empresa**

### **Introducción:**

La evolución socioeconómica a lo largo del tiempo, tanto de México como del resto del mundo, han llevado a una división del trabajo que permite que los bienes y servicios sean producidos y distribuidos en grado tal de especialización y de volumen, que tanto los costos de producirlos, como las cantidades producidas sean accesibles y suficientes para satisfacer la demanda que la misma sociedad ha creado de dichos bienes y servicios.

Surge así, la necesidad de que existan empresas especializadas en producir y distribuir productos y servicios, o grupos de ellos que lo hagan con eficiencia y justifiquen así, su presencia en el mercado.

En el caso de México, el país vive un tipo de economía mixta, en la cual conviven empresas propiedad de particulares, y otras que son propiedad del Estado, es decir, éste interviene directamente en la actividad económica. Hay además, no pocos núcleos empresariales propiedad de ambos sectores en proporciones variables y regímenes de administración de diversos tipos.

Las empresas propiedad de particulares revisten también, multitud de modalidades en cuanto a su régimen de propiedad; desde aquellas propiedades de un solo individuo, hasta las que pertenecen a un gran número de accionistas, algunas son empresas de capital extranjero. No pocas son sociedades de nacionales asociadas con capital extranjero, y existen otros tipos más.

No obstante, esta multitud de variantes de propiedad, la empresa como núcleo constituido con elementos propios; tanto físicos como financieros, humanos, administrativos y tecnológicos, tiene la obligación de lograr la productividad, entendida ésta como la capacidad de producción o distribución al menor costo posible, teniendo muy en cuenta la calidad que demanda su mercado.

Debe poner a disposición de la comunidad sus productos y servicios al precio justo que requiere su permanencia, la capacidad de pago de sus usuarios y la competencia a que pueda enfrentarse.

## **Contexto:**

### **Definición de empresa:**

Esta se entiende como la entidad jurídica que cuenta con un determinado número de recursos materiales, humanos y financieros, se desenvuelve en uno o varios sectores de la economía, y de acuerdo con su naturaleza; puede ser pública, privada o mixta, y según su tamaño; puede ser micro, pequeña, mediana o gran empresa. Se encuentra al servicio de la comunidad para satisfacer sus necesidades.

A continuación detallaré a la corriente teórica de los anatomistas y fisiólogos, quienes tuvieron como pionero al francés Henry Fayol. La preocupación básica de Fayol, era aumentar la eficiencia de la empresa, mediante la forma y disposición de los órganos componentes de la organización y de sus interrelaciones estructurales.

De ahí el énfasis de la anatomía (estructura) y de la fisiología (funcionamiento) de la organización. De acuerdo con Fayol para que toda empresa sea eficiente en el conjunto de sus operaciones internas y externas, se deben cumplir cinco funciones, a saber:

#### **a) Función Técnica:**

Está relacionada con la producción de bienes y servicios. Destaca Fayol, que el número, la variedad y la importancia de las operaciones técnicas, la circunstancia de que los productos de cualquier naturaleza; sea material, intelectual o moral salen generalmente de las manos del técnico, y como tal, se merece el respeto dentro de la empresa.

#### **b) Función Comercial:**

Está relacionada con la compra, venta y permuta de bienes y servicios. Para el teórico Fayol, la prosperidad de una empresa depende tanto de la función comercial como de la técnica; saber comprar y vender es tan importante como saber producir u ofrecer un servicio de buena calidad.

Su habilidad comercial unida a la capacidad y a la toma de decisiones, implica un profundo conocimiento del mercado y de la fuerza de los competidores.

### **c) Función Financiera:**

Está relacionada con la búsqueda y administración de capitales. Dice H. Fayol que nada se realiza sin la función de la intervención financiera; el capital es necesario para el pago de salarios, para la adquisición de inmuebles (activos), insumos y materias primas, para el pago de dividendos, para la realización de mejoras, para la construcción de reservas, etc.

Es indispensable una hábil gestión financiera para el aumento de capital, a fin de sacar el mayor provecho posible de las disponibilidades, y evitar imprudentes aplicaciones de capitales.

### **d) Función de Seguridad:**

Esta función está relacionada con la protección de bienes y de personas. Para Fayol, la función de seguridad tiene la misión de proteger los bienes y las personas en contra del robo, el incendio, la inundación, evitar las huelgas, los atentados, y en general, todos los obstáculos que comprometan el progreso y aun la vida de la empresa.

Es el ojo del patrón, el perro de guardia en una empresa, y de modo general, es toda medida que da a la empresa seguridad y al personal la necesaria tranquilidad de espíritu para laborar.

### **e) Función Contable y Administrativa:**

Relacionada con los inventarios, balances, costos, normas, estadísticas, reglamentos, y toda acción encaminada a coordinar al personal para laborar armónicamente.

Destaca Fayol, que la contabilidad constituye el órgano de visión de las empresas. Cabe anotar que, a cualquier momento, revela la posición y el rumbo de los negocios. Debe dar informaciones claras, exactas y precisas sobre la situación económica de la empresa.

Una buena contabilidad simple y clara, que tenga una idea exacta de las condiciones de la empresa, es un poderoso instrumento de Dirección. La parte administrativa, tiene el encargo de formular el Programa de Acción General de la empresa, de constituir su cuerpo social, de coordinar los esfuerzos y de armonizar los actos de la empresa.

A continuación se describe las principales diferencias entre una empresa privada y una empresa pública, en función de sus actividades, los factores que afectan o benefician a la empresa, sus delimitaciones, sus obstáculos así como de sus objetivos.

Aun cuando el desarrollo administrativo tiene un patrón de funciones, existe una marcada diferencia entre la empresa pública y la empresa privada, a saber:

#### **ACTIVIDADES DE EMPRESA PUBLICA**

---

Son autorizadas por la Ley ó por el Ejecutivo Federal.

Basadas en facultades legislativas ó constitucionales.

Los deberes y responsabilidades del administrador público están descritos por la Ley.

Desarrollo sistemas y programas temporales, regularmente sin ganancias buscando un bienestar social.

Es deseable que si fue creado el Organismo con fines de dar servicios de carácter social, obtenga ganancias.

no paga impuestos (o muy pocos)

Disponibilidad de efectivo por los mecanismos de orden público.

Su administración es ineficiente, primordialmente por el burocratismo.

#### **ACTIVIDADES DE EMPRESA PRIVADA**

---

son implantadas por la iniciativa privada.

están basadas por la asamblea de accionistas.

los deberes y responsabilidades del administrador privado están basados por la experiencia.

inicia sus actividades sin ganancias, pero a medida que va creciendo, aumentará sus ganancias.

obtiene sus ganancias a largo plazo.

paga altos impuestos

disponibilidad de efectivo de acuerdo con su comportamiento contable, administrativo y financiero.

generalmente cumple con los objetivos trazados (planeados)

## **FACTORES QUE AFECTAN Y BENEFICIAN A LA EMPRESA**

---

### **PUBLICA**

Burocratismo

plantilla de personal controlada por Programación.

comunicación informal con su personal.

### **PRIVADA**

dinamismo, justificación de el puesto.

personal necesario para el desarrollo de los procedimientos.

comunicación directa con su personal.

### **DELIMITACIONES**

---

Acepta objetivos de organizaciones ajenas.

no acepta delimitaciones.

### **PLAN DE ACTIVIDADES**

---

Políticas paternalistas.

cambios esporádicos en las estructuras, regularmente con el cambio de poder.

cargo político asignado

ascenso dentro de la empresa, según su capacidad.

cambio de personal, cuando es necesario.

cambios constantes de las estructuras organizacionales.

## **OBSTACULOS**

No tiene acceso directo a la movilización de los recursos para lograr sus objetivos.

Duración del cargo es sexenal

el tiempo de respuestas institucionales es excesivo (largo)

depende del mercado en que se desarrolle y la agilidad de su manejo.

depende de su experiencia para ocupar otro cargo.

las peticiones son contestadas rápidamente.

## **OBJETIVOS**

Busca recompensa por las actividades de su organización en mejoras de sueldo.

alcanzar siempre un puesto político más alto.

alcanzar la ganancia óptima y suficiente.

reinvertir siempre.



## **MONOPOLIO**

### **Definición:**

El Monopolio es una estructura de mercado en que existe un Único vendedor, no hay sustitutos próximos para la mercancía que produce, o bien que ofrece, y existen barreras para el ingreso de nuevas empresas al mercado.

Las principales causas que conducen al monopolio, son las siguientes:

- a) La posesión de materias primas estratégicas o el conocimiento exclusivo de técnicas de producción.
- b) La posesión de patentes de un producto o un proceso de producción.
- c) El otorgamiento de licencias especiales por parte del Estado, o la creación de barreras al comercio exterior para los competidores extranjeros.
- d) El tamaño del mercado, que puede ser tal, que no tolere más de una planta de tamaño óptimo. La tecnología puede presentar sustanciales economías de escala, que para ser plenamente aprovechadas, exigen la existencia de una única planta.

Por ejemplo; en las ramas del transporte, la electricidad, las comunicaciones o el petróleo, donde se pueden producir economías sustanciales, pero solo para grandes escalas de producción.

En estas condiciones, se dice que el mercado crea un monopolio "natural", y habitualmente el Estado se hace cargo de la producción de la mercancía o del bien o servicio, a fin de evitar que los consumidores sean explotados. Este es el caso de los servicios públicos.

- e) La empresa existente adopta una política de fijación de precios limitacionistas, es decir, una política de precios tendiente a impedir la aparición de nuevas empresas, y que puede combinarse con otras políticas (como una fuerte campaña publicitaria o una diferenciación continua del producto) que toman esa entrada poco atractiva.

**SUPUESTOS:**

El rasgo principal del monopolio, es que la oferta total del producto se concentra en una sola empresa.

En el monopolio hay un solo vendedor.

En el monopolio la entrada al mercado se encuentra bloqueada por definición.

En el monopolio la planta se proyecta de modo de producir un único nivel de producción al costo mínimo.

El Metro como empresa requiere de grandes inversiones de capital fijo, insumos como electricidad, agua, drenaje y otros. Además de la conservación y mantenimiento de sus vehículos (trenes) e instalaciones (vías férreas, ductos, permanencias, subestaciones eléctricas y estaciones) lo cual no tienen los potenciales competidores prestadores del servicio de traslado de usuarios en el Área Metropolitana de la Ciudad de México. El servicio es único.

## 4.2 Ingresos y egresos

### Introducción:

Para que una empresa obtenga ingresos continuos y seguros, debe ser permanente y sus administradores deben saber sortear las vicisitudes que la empresa tendrá necesariamente en su transcurrir; sean éstas financieras, de cambios tecnológicos, de crisis de propiedad, de problemas de personal o aun de actos de fuerza mayor o incontrolables por su administración.

La empresa de carácter temporal o vulnerable a contingencias, que ponga en peligro su existencia; atenta contra los derechos de su personal, contra los proveedores de sus materiales y servicios, que ya cuentan con sus consumos, y contra el usuario que ya ha hecho una necesidad o preferencia.

Permanecer significa encarar todas estas obligaciones día a día, significa también, el no originar con una eventual desaparición, un hueco que dañe a la sociedad en su conjunto y que disminuya el caudal de riqueza que sirve a la prosperidad de esta sociedad. Para permanecer, es necesario crecer, la empresa que no crece ha iniciado, en realidad, su marcha hacia la extinción.

Procurar el crecimiento, es expandir el volumen de producción o venta, es prevenir la interrupción o disminución de la demanda que se tiene, con nuevos servicios que sustituyan a los actuales.

Es concebir la operación de la empresa como la continuación del esfuerzo que propicia su permanencia.

La empresa tiene la obligación de lograr productividad, entendida ésta como la capacidad de producción o distribución al menor costo posible; teniendo en cuenta la calidad que demanda su mercado. Debe poner a disposición de la sociedad sus servicios al precio justo que requiere su permanencia, la capacidad de pago de sus usuarios y la posible competencia a que se enfrente, de ahí se obtienen sus ingresos y gastos para seguir operando en el mercado

### **Contexto:**

En general, en el Sistema de Transporte Colectivo, Metro, los ingresos por concepto de servicios de transportación; publicidad, arrendamiento y otros; aportaciones del D. D. F. y del Gobierno Federal son para la operación y los créditos documentados, se destinan al gasto de operación.

Para las erogaciones de inversiones, se destinan las aportaciones del D.D.F. y transferencias del Gobierno Federal autorizadas expreso para ese fin.

Cabe subrayar que, a partir de 1992, el apoyo externo para la operación e inversiones corresponde exclusivamente a aportaciones del D.D.F.

### **Ingresos por Servicios de Transportación:**

En la captación de estos ingresos, se conjuga la afluencia de usuarios y las tarifas autorizadas.

### **Evolución de los ingresos:**

Ingresos por publicidad, arrendamiento y otros; en la evolución de estos ingresos inciden principalmente las apreciaciones del monto de los arrendamientos de edificios y locales comerciales, así como de los espacios publicitarios; también inciden de manera circunstancial ingresos por conceptos de intereses por inversiones financieras, sanciones a proveedores, indemnizaciones de siniestros, etc.

**Aportaciones del D.D.F. y Transferencias del Gobierno Federal para Operación;**

La evolución de ingresos por estos conceptos se deriva de las autorizaciones correspondientes para compensar los déficits entre los gastos de operación y los recursos propios ejercidos y autorizados.

**Aportaciones del D.D.F. y Transferencias del Gobierno Federal para Inversiones;**

El comportamiento de los importes para este fin, se genera en función de los programas y proyectos específicos que se autorizan para cada año.

Dentro de los Programas anuales, permanentemente se considera la adquisición de maquinaria, refacciones y accesorios mayores para el mantenimiento de trenes y de instalaciones electromecánicas; así como el de Mantenimiento Mayor a la infraestructura de obra civil.

## **Evolución de los egresos:**

### **Gastos de Administración:**

En este renglón se presentan los Programas de Planeación, Administración y Control, Formulación y Conducción de las Políticas de Gestión.

Su incremento refleja el aumento del costo de los servicios personales, materiales y suministros consumidos y de los servicios generales utilizados.

### **Subsidio del Gobierno Federal;**

Representa el subsidio del ejercicio correspondiente, obtenido como apoyo para la operación en Gasto Corriente.

### **Aportaciones del Departamento del Distrito Federal;**

Representa el monto de las aportaciones recibidas en el Ejercicio correspondiente, del Departamento del Distrito Federal, como apoyo para la Operación en Gasto Corriente.

### **Primas de Antigüedad:**

Representa el importe de las primas de antigüedad generadas en el ejercicio, acumuladas a la provisión correspondiente.

Ver cuadros de BALANCE GENERAL DE LOS AÑOS 1990 - 1994

Ver cuadros de ESTADO DE RESULTADOS DE LOS AÑOS 1990 - 1994

Ver cuadros de FLUJO DE EFECTIVO DE LOS AÑOS 1990 - 1993

# BALANCE GENERAL AL 31 DE DICIEMBRE DE 1990

(miles de nuevos pesos)

ACTIVO		PASIVO Y CAPITAL (PATRIMONIO)	
<b>CIRCULANTE</b>		<b>A CORTO PLAZO</b>	
EFFECTIVO EN CAJA Y BANCOS	5,651	OBLIGACIONES DOCUMENTADAS POR PAGAR	9,583
INVERSIONES EN VALORES	80	PROVEEDORES	18,842
DOCUMENTOS Y CUENTAS POR COBRAR (NETO)	28,637	CUENTAS POR PAGAR	27,720
FONDO PRESUP. DISP. EN TESORERIA	14,000	CIA. DE LUZ Y FUERZA DEL CENTRO S.A.	15,083
ANTICIPOS A PROVEEDORES	29,148	PROV. PARA PAGO DE PRIMAS DE ANTIGUEDAD	38,022
ALMACENES (NETO)	35,481	OTROS PASIVOS	2,330
MATERIALES Y EQUIPO EN TRANSITO	21,214		
ALMACEN EN PODER DE TERCEROS	21,099		
<b>SUMA</b>	<b>213,488</b>	<b>SUMA</b>	<b>199,580</b>
<b>INMUEBLES, PROPIEDADES, PLANTA Y EQUIPO</b>		<b>A LARGO PLAZO</b>	
TERRENOS	84,110	OBLIGACIONES DOCUMENTADAS POR PAGAR	6,284
EDIFICIOS	1,687,232	PROV. PARA PAGO DE PRIMAS DE ANTIGUEDAD	3,945
TUNELES Y VIAS	1,262,348		
EQUIPO ELECTRICO DE PASAJEROS	1,901,445	<b>SUMA</b>	<b>10,229</b>
MAQUINARIA Y EQUIPO	494,863		
MOBILIARIO Y EQUIPO DE OFICINA	33,572		
EQUIPO AUTOMOTRIZ	19,451		
HERRAMIENTAS	5		
EQUIPO DE COMPUTO	3,384		
ANTICIPOS PARA CONSTRUCCION DE EQUIPOS	116,006		
OTROS DEPRECIACION ACUMULADA	(2,338,181)		
<b>SUMA</b>	<b>2,464,235</b>	<b>SUMA PASIVOS</b>	<b>119,809</b>
<b>DIFERIDO</b>		<b>PATRIMONIO</b>	
GASTOS DE INSTALACION Y ADAPTACION (NETO)	68	APORTACIONES DEL DEPTO. DEL D.F.	259,630
GASTOS DE ORGANIZACION (NETO)	15	OTRAS APORTACIONES	34,254
PAGOS ANTICIPADOS	4,435	SUBSIDIO DE INVERSION	81,679
EXISTENCIA DE BOLETOS (AL COSTO)	2,678	APORTACIONES POR ASUNCION DE LA DEUDA	9,094
DEPOSITOS EN GARANTIA	173	SUPERAVIT POR REEVALUACION	2,444,088
PRIMAS DE ANTIGUEDAD POR DEVENGAR	2,094	RESULTADOS DE EJERCICIOS ANTERIORES	(104,403)
		MODIF. A RESULT. DE EJERC. ANTERIORES	(13,831)
<b>SUMA</b>	<b>8,483</b>	UTILIDAD O (PERDIDA) NETA	(123,375)
<b>TOTAL DEL ACTIVO</b>	<b>2,687,196</b>	<b>SUMA PATRIMONIO</b>	<b>2,367,287</b>
		<b>SUMA DEL ACTIVO Y EL CAPITAL (PATRIMONIO)</b>	<b>2,687,196</b>

# BALANCE GENERAL AL 31 DE DICIEMBRE DE 1991

(miles de nuevos pesos)

ACTIVO		PASIVO Y CAPITAL (PATRIMONIO)	
<b>CIRCULANTE</b>		<b>A CORTO PLAZO</b>	
EFFECTIVO EN CAJA Y BANCOS	15,741	OBLIGACIONES DOCUMENTADAS POR PAGAR	7,197
INVERSIONES EN VALORES	6,666	PROVEEDORES	12,999
DOCUMENTOS Y CUENTAS POR COBRAR (NETO)	21,763	CUENTAS POR PAGAR	30,074
FONDO PRESUP. DISP. EN TESORERIA	15,764	PROV. PARA PAGO DE PRIMAS DE ANTIGUEDAD	52,497
ANTICIPOS A PROVEEDORES	45,999	OTROS PASIVOS	147
ALMACENES (NETO)	101,417		
MATERIALES Y EQUIPO EN TRANSITO	26,772		
ALMACEN EN PODER DE TERCEROS	16,663		
<b>S U M A</b>	<b>253,095</b>	<b>S U M A</b>	<b>102,864</b>
<b>INMUEBLES, PROPIEDADES, PLANTA Y EQUIPO</b>		<b>A LARGO PLAZO</b>	
TERRENOS	117,581	OBLIGACIONES DOCUMENTADAS POR PAGAR	5,550
EDIFICIOS	2,254,880	PROV. PARA PAGO DE PRIMAS DE ANTIGUEDAD	4,112
TUNELES Y VIAS	1,499,670		
EQUIPO ELECTRICO DE PASAJEROS	2,361,982	<b>S U M A</b>	<b>9,662</b>
MAQUINARIA Y EQUIPO	596,855		
MOBILIARIO Y EQUIPO DE OFICINA	41,495		
EQUIPO AUTOMOTRIZ	23,554		
HERRAMIENTAS	5		
EQUIPO DE COMPUTO	4,356		
ANTICIPOS PARA CONSTRUCCION DE EQUIPOS	6,799		
OTROS DEPRECIACION ACUMULADA	(4,201,830)		
<b>S U M A</b>	<b>2,726,947</b>	<b>S U M A</b>	<b>112,526</b>
<b>DIFERIDO</b>		<b>P A T R I M O N I O</b>	
PAGOS ANTICIPADOS	3,027	APORTACIONES DEL DEPTO. DEL O F	354,151
EXISTENCIA DE BOLETOS (AL COSTO)	4,411	OTRAS APORTACIONES	35,782
DEPOSITOS EN GARANTIA	172	SUBSIDIO DE INVERSION	65,276
PRIMAS DE ANTIGUEDAD POR DEVENGAR	1,047	APORTACIONES POR ASUNCION DE LA DEUDA	9,094
<b>S U M A</b>	<b>8,658</b>	SUPERAVIT POR REVALUACION	2,918,065
		RESULTADOS DE EJERCICIOS ANTERIORES	(241,359)
		MODIF. A RESULT. DE EJERC. ANTERIORES	5,562
		UTILIDAD O (PERDIDA) META	(270,487)
		<b>2,678,086</b>	
<b>TOTAL DEL ACTIVO</b>	<b>2,988,610</b>	<b>SUMA DEL ACTIVO Y EL CAPITAL (PATRIMONIO)</b>	<b>2,988,610</b>

# BALANCE GENERAL AL 31 DE DICIEMBRE DE 1992

(en miles de nuevos pesos)

ACTIVO	PASIVO Y CAPITAL (PATRIMONIO)
<b>CIRCULANTE</b>	
EFFECTIVO EN CAJA Y BANCOS	13,209
INVERSIONES EN VALORES	85
DOCUMENTOS Y CUENTAS POR COBRAR (NETO)	32,287
FONDO PRESUP. DISP. EN TESORERIA	34,412
ANTICIPOS A PROVEEDORES	73,303
ALMACENES (NETO)	124,713
MATERIALES Y EQUIPO EN TRANSITO	22,618
ALMACEN EN PODER DE TERCEROS	20,144
<b>S U M A</b>	<b>328,771</b>
<b>BIENES, PROPIEDADES, PLANTA Y EQUIPO</b>	
TERRENOS	131,574
EDIFICIOS	2,525,061
TUNELES Y VIAS	1,678,131
EQUIPO ELECTRICO DE PASAJEROS	2,655,438
MAQUINARIA Y EQUIPO	682,351
MOBILIARIO Y EQUIPO DE OFICINA	48,817
EQUIPO AUTOMOTRIZ	27,487
HERRAMIENTAS	5
EQUIPO DE COMPUTO	4,985
ANTICIPOS PARA CONSTRUCCION DE EQUIPOS	108,877
OTROS DEPRECIACION ACUMULADA	(4,979,029)
<b>S U M A</b>	<b>2,893,477</b>
<b>DIFERIDO</b>	
PAGOS ANTICIPADOS	2,308
EXISTENCIA DE BOLETOS (AL COSTO)	5,002
DEPOSITOS EN GARANTIA	173
PATENTES Y MARCAS/NTA	24
<b>S U M A</b>	<b>7,587</b>
<b>TOTAL DEL ACTIVO</b>	<b>3,221,785</b>
<b>A CORTO PLAZO</b>	
OBLIGACIONES DOCUMENTADAS POR PAGAR	3,850
PROVEEDORES	19,099
CUENTAS POR PAGAR	42,377
PROV. PARA PAGO DE PRIMAS DE ANTIGUEDAD	65,144
OTROS PASIVOS	48
<b>S U M A</b>	<b>130,518</b>
<b>A LARGO PLAZO</b>	
OBLIGACIONES DOCUMENTADAS POR PAGAR	1,424
PROV. PARA PAGO DE PRIMAS DE ANTIGUEDAD	4,115
<b>S U M A</b>	<b>5,539</b>
<b>S U M A PASIVOS</b>	<b>136,055</b>
<b>PATRIMONIO</b>	
APORTACIONES DEL DEPTO. DEL D.F.	498,053
OTRAS APORTACIONES	38,814
SUBSIDIO DE INVERSION	65,276
APORTACIONES POR ASUNCION DE LA DEUDA	9,094
SUPERAVIT POR REVALUACION	3,255,871
RESULTADOS DE EJERCICIOS ANTERIORES	(506,284)
MODIF. A RESULT. DE EJERC. ANTERIORES	(488)
UTILIDAD O (PERDIDA) META	(274,828)
<b>S U M A PATRIMONIO</b>	<b>3,886,788</b>
<b>S U M A DEL ACTIVO Y EL CAPITAL (PATRIMONIO)</b>	<b>3,221,785</b>



# BALANCE GENERAL AL 31 DE DICIEMBRE DE 1993

(miles de nuevos pesos)

ACTIVO	PASIVO Y CAPITAL (PATRIMONIO)
<b>CIRCULANTE</b>	<b>A CORTO PLAZO</b>
EFFECTIVO EN CAJA Y BANCOS 3,660	OBLIGACIONES DOCUMENTADAS POR PAGAR 8 370
INVERSIONES EN VALORES 29,327	PROVEEDORES 20 433
DOCUMENTOS Y CUENTAS POR COBRAR (NETO) 40,367	CUENTAS POR PAGAR 64 605
FONDO PRESUP. DISP. EN TESORERÍA 20,977	PROV. PARA PAGO DE PRIMAS DE ANTIGUEDAD 75 896
ANTICIPOS A PROVEEDORES 149,099	OTROS PASIVOS 69
ALMACENES (NETO) 130,955	
MATERIALES Y EQUIPO EN TRANSITO 43,145	
ALMACEN EN PODER DE TERCEROS 20,330	
<b>SUMA</b> 437,860	<b>SUMA</b> 169,373
<b>INMUEBLES, PROPIEDADES, PLANTA Y EQUIPO</b>	<b>A LARGO PLAZO</b>
TERRENOS 142,100	OBLIGACIONES DOCUMENTADAS POR PAGAR 1 696
EDIFICIOS 2,727,708	PROV. PARA PAGO DE PRIMAS DE ANTIGUEDAD 4 539
TUNELES Y VÍAS 1,812,381	
EQUIPO ELECTRICO DE PASAJEROS 2,878,674	
MAQUINARIA Y EQUIPO 758,319	<b>SUMA</b> 6,235
MOBILIARIO Y EQUIPO DE OFICINA 56,178	
EQUIPO AUTOMOTRIZ 32,570	
HERRAMIENTAS 5	
EQUIPO DE COMPUTO 6,678	
ANTICIPOS PARA CONSTRUCCION DE EQUIPOS 184,214	
OTROS DEPRECIACION ACUMULADA (5,661,666)	
<b>SUMA</b> 2,937,361	<b>SUMA</b> 175,608
<b>DIFERIDO</b>	<b>PATRIMONIO</b>
PAGOS ANTICIPADOS 1,302	APORTACIONES DEL DEPTO. DEL DF 769 689
EXISTENCIA DE BOLETOS (AL COSTO) 4,133	OTRAS APORTACIONES 36 772
DEPOSITOS EN GARANTIA 173	SUBSIDIO DE INVERSION 65 276
PATENTES Y MARCAS 24	APORTACIONES POR ASUMCION DE LA DEUDA 9 094
<b>SUMA</b> 5,632	SUPERAVIT POR REVALUACION 3 495 024
	RESULTADOS DE EJERCICIOS ANTERIORES (781,409)
	MODIF. A RESULT. DE EJERC. ANTERIORES (10 156)
	UTILIDAD O (PERDIDA) NETA (379 045)
	<b>SUMA PATRIMONIO</b> 3,205,245
<b>TOTAL DEL ACTIVO</b> 3,380,853	<b>SUMA DEL ACTIVO Y EL CAPITAL (PATRIMONIO)</b> 3,380,853

**Balance general**  
**Al 31 de diciembre de 1974**  
 (Miles de nuevos pesos)

<u>Activo</u>				<u>Pasivo</u>	
Efectivo y valores de inmediata realización	31,032			A corto plazo	
				Créditos del extranjero	6,568
				Cuentas por pagar	98,651
				Penas de antigüedad	94,988
Cuentas por cobrar (neto)	26,267			Otros pasivos	467
Transferencias y aportaciones por cobrar	64,027	90,294			200,674
				A plazo mayor de un año	
Inventario de materiales y relaciones	167,205			Créditos del extranjero	6,082
Materiales en tránsito	41,436			Penas de antigüedad	6,939
Anticipos a proveedores	59,213	267,854			13,021
				<u>Suma el pasivo</u>	<u>213,695</u>
				<u>Patrimonio</u>	
Propiedades y equipo	9,799,945			Aportaciones del Gobierno Federal	9,094
Depreciación acumulada	(6,384,415)	3,415,530		Aportaciones del Departamento del D.F.	1,115,797
				Otras aportaciones	111,055
				Incl. en la actualización del patrimonio	3,835,413
				Exceso de gastos sobre ingresos de años anteriores	(1,196,724)
Cargos diferidos		6,037		Exceso de gastos sobre ingresos del año	(277,583)
				<u>Suma el patrimonio</u>	<u>3,597,052</u>
<u>Suma del activo</u>	<u>3,810,747</u>			<u>Suma pasivo y patrimonio</u>	<u>3,810,747</u>

**ESTADO DE RESULTADOS AL 31 DE DICIEMBRE DE 1990**

(miles de nuevos pesos)

**INGRESOS**

INGRESOS POR SERVICIOS	408,900
OTROS : APOYO PARA LA OPERACION	206,638
PRODUCTOS FINANCIEROS	10,560
OTROS PRODUCTOS	34,623
<b>SUMA DE LOS INGRESOS</b>	<b>660,721</b>

**EGRESOS**

<b>SUMA DEL COSTO DE PROGRAMAS</b>	<b>549,081</b>
<b>BASICOS :</b>	
02.- OPERACION DEL SISTEMA	254,310
03.- MANTENIMIENTO Y DESARROLLO DE LA INFRAESTRUCTURA Y DE LOS EQUIPOS	202,787
<b>DE APOYO :</b>	
01.- FORMULACION Y CONDUCCION DE LAS POLITICAS DE GESTION	9,408
04.- PLANEACION, ADMINISTRACION Y CONTROL	82,578
<b>RESULTADO DE OPERACION</b>	<b>111,640</b>
<b>OTROS: PARTIDAS EXTRAORDINARIAS</b>	
PERDIDA O (UTILIDAD CAMBIARIA)	2,867
DEPRECIACION DE ACTIVOS (VALORES HISTORICOS)	16,696
PRIMAS DE ANTIGUEDAD	16,063
REEXPRESION DE MATERIALES CONSUMIDOS	29,621
DEPRECIACION DE ACTIVOS A VALORES REEXPRESADOS	169,716
<b>UTILIDAD O PERDIDA DE OPERACION</b>	<b>(123,325)</b>

**ESTADO DE RESULTADOS AL 31 DE DICIEMBRE DE 1991**

(miles de nuevos pesos)

**INGRESOS**

INGRESOS POR SERVICIOS	430,730
OTROS : APOYO PARA LA OPERACION	233,756
PRODUCTOS FINANCIEROS	7,185
OTROS PRODUCTOS	34,455
<b>SUMA DE LOS INGRESOS</b>	<b>706,126</b>

**EGRESOS**

<b>SUMA DEL COSTO DE PROGRAMAS</b>	<b>695,935</b>
<b>BASICOS :</b>	
02.- OPERACION DEL SISTEMA	327,100
03.- MANTENIMIENTO Y DESARROLLO DE LA INFRAESTRUCTURA Y DE LOS EQUIPOS	256,970
<b>DE APOYO :</b>	
01.- FORMULACION Y CONDUCCION DE LAS POLITICAS DE GESTION	12,923
04.- PLANEACION, ADMINISTRACION Y CONTROL	98,942
<b>RESULTADO DE OPERACION</b>	<b>10,191</b>
<b>OTROS: PARTIDAS EXTRAORDINARIAS</b>	
PERDIDA O (UTILIDAD CAMBIARIA)	(279)
DEPRECIACION DE ACTIVOS (VALORES HISTORICOS)	28,023
PRIMAS DE ANTIGUEDAD	20,481
REEXPRESION DE MATERIALES CONSUMIDOS	18,114
DEPRECIACION DE ACTIVOS A VALORES REEXPRESADOS	216,339
<b>UTILIDAD O PERDIDA DE OPERACION</b>	<b>(270,487)</b>

**ESTADO DE RESULTADOS AL 31 DE DICIEMBRE DE 1992**  
(miles de nuevos pesos)

**INGRESOS**

INGRESOS POR SERVICIOS	554,245
OTROS :	
APOYO PARA LA OPERACION	318,791
PRODUCTOS FINANCIEROS	6,560
OTROS PRODUCTOS	43,593
SUMA DE LOS INGRESOS	<b>923,189</b>

**EGRESOS**

SUMA DEL COSTO DE PROGRAMAS	887,443
<b>BASICOS :</b>	
02.- OPERACION DEL SISTEMA	400,595
03.- MANTENIMIENTO Y DESARROLLO DE LA INFRAESTRUCTURA Y DE LOS EQUIPOS	344,038
<b>DE APOYO :</b>	
01.- FORMULACION Y CONDUCCION DE LAS POLITICAS OE GESTION	14,199
04.- PLANEACION, ADMINISTRACION Y CONTROL	128,611
RESULTADO DE OPERACION	<b>35,746</b>
<b>OTROS: PARTIDAS EXTRAORDINARIAS</b>	
PERDIDA O (UTILIDAD CAMBIARIA)	2,465
DEPRECIACION DE ACTIVOS (VALORES HISTORICOS)	27,871
PRIMAS DE ANTIGUEDAD	16,148
REEXPRESION DE MATERIALES CONSUMIDOS	12,973
DEPRECIACION DE ACTIVOS A VALORES REEXPRESADOS	250,917
UTILIDAD O PERDIDA DE OPERACION	<b>(274,828)</b>

**ESTADO DE RESULTADOS AL 31 DE DICIEMBRE DE 1993****(miles de nuevos pesos)****INGRESOS**

INGRESOS POR SERVICIOS	554,727
OTROS :	
APOYO PARA LA OPERACION	415,689
PRODUCTOS FINANCIEROS	4,171
OTROS PRODUCTOS	40,816
SUMA DE LOS INGRESOS	1,015,403

**EGRESOS**

SUMA DEL COSTO DE PROGRAMAS	1,077,410
<b>BASICOS :</b>	
02.- OPERACION DEL SISTEMA	443,627
03.- MANTENIMIENTO Y DESARROLLO DE LA INFRAESTRUCTURA Y DE LOS EQUIPOS	438,129
<b>DE APOYO :</b>	
01.- FORMULACION Y CONDUCCION DE LAS POLITICAS DE GESTION	18,907
04.- PLANEACION, ADMINISTRACION Y CONTROL	178,747
RESULTADO DE OPERACION	(62,007)
<b>OTROS: PARTIDAS EXTRAORDINARIAS</b>	
PERDIDA O (UTILIDAD CAMBIARIA)	3,045
DEPRECIACION DE ACTIVOS (VALORES HISTORICOS)	31,499
PRIMAS DE ANTIGUEDAD	13,648
REEXPRESION DE MATERIALES CONSUMIDOS	15,932
DEPRECIACION DE ACTIVOS A VALORES REEXPRESADOS	252,914
UTILIDAD O PERDIDA DE OPERACION	(379,045)

**Estado de resultados**Ejercicio terminado al 31 de diciembre de 1994  
(Miles de nuevos pesos)**INGRESOS** **1,194,725**

Por servicios de transportación	558,714
Por publicidad, arrendamientos y otros	60,220
Por transferencias y aportaciones para apoyo de operación	575,791

**COSTO DE OPERACIÓN** **1,048,178**

Operación del sistema	503,961
Mantenimiento de equipo	544,217

**GASTOS DE ADMINISTRACIÓN** **231,049**

Formulación y conducción	19,382
Planeación, administración y control	211,667

**OTROS (GASTOS) Y PRODUCTOS** **(193,091)**

Utilidad (perdida) en cambios, neto	170,829
Depreciación de activos fijos a valores históricos	(49,073)
Primas de antigüedad	(23,631)
Reexpresión de materiales consumidos	(14,383)
Reexpresión de la depreciación de activo fijo	(276,823)

**Insuficiencia de ingresos sobre costos y gastos del ejercicio** **(277,583)**

**FLUJO DE EFECTIVO AL 31 DE DICIEMBRE DE 1990**  
MILES DE NUEVOS PESOS

C O N C E P T O	M O N T O
DISPONIBILIDAD INICIAL	0.0
INGRESOS AL PERIODO	<u>684,921.0</u>
CORRIENTE Y DE CAPITAL	<u>445,286.3</u>
VENTA DE BIENES	
VENTA DE SERVICIOS	407,733.3
VENTA DE INVERSIONES	
INGRESOS DIVERSOS	37,553.0
FINANCIAMIENTO	4,308.7
INTERNO	
EXTERNO	4,308.7
OPERACIONES AJENAS	0.0
POR CUENTA DE TERCEROS	
RECUPERABLES	
TRANSFERENCIAS DEL GOBIERNO FEDERAL	194,848.0
GASTO CORRIENTE	185,784.0
INVERSION FISICA	9,064.0
AMORTIZACION DE LA DEUDA	
PAGO DE INTERESES	0.0
APORTACIONES DEL D.D.F.	40,478.0
GASTO CORRIENTE	14,000.4
INVERSION FISICA	26,477.6
AMORTIZACION DE LA DEUDA	
PAGO DE INTERESES	
EGRESOS DEL PERIODO	<u>684,921.0</u>
DISPONIBILIDAD FINAL	<u>0.0</u>



**FLUJO DE EFECTIVO AL 31 DE AGOSTO DE 1991**  
MILES DE NUEVOS PESOS

C O N C E P T O	M O N T O
DISPONIBILIDAD INICIAL	0.0
INGRESOS AL PERIODO	<u>797,822.0</u>
CORRIENTE Y DE CAPITAL	<u>459,064.0</u>
VENTA DE BIENES	
VENTA DE SERVICIOS	432,018.0
VENTA DE INVERSIONES	
INGRESOS DIVERSOS	27,066.0
FINANCIAMIENTO	6,864.0
INTERNO	
EXTERNO	6,864.0
OPERACIONES AJENAS	0.0
POR CUENTA DE TERCEROS	
RECUPERABLES	
TRANSFERENCIAS DEL GOBIERNO FEDERAL	99,830.0
GASTO CORRIENTE	95,820.1
INVERSION FISICA	3,597.3
AMORTIZACION DE LA DEUDA	
PAGO DE INTERESES	412.6
APORTACIONES DEL D.D.F.	232,044.0
GASTO CORRIENTE	136,938.2
INVERSION FISICA	89,538.0
AMORTIZACION DE LA DEUDA	5,567.8
PAGO DE INTERESES	
EGRESOS DEL PERIODO	<u>797,822.0</u>
DISPONIBILIDAD FINAL	<u>0.0</u>

**FLUJO DE EFECTIVO AL 31 DE DICIEMBRE DE 1992**  
**MILES DE NUEVOS PESOS**

C O N C E P T O	M O N T O
DISPONIBILIDAD INICIAL	0.0
INGRESOS AL PERIODO	<u>1,056,531.2</u>
CORRIENTE Y DE CAPITAL	<u>593,753.7</u>
VENTA DE BIENES	
VENTA DE SERVICIOS	554,087.5
VENTA DE INVERSIONES	
INGRESOS DIVERSOS	39,666.2
FINANCIAMIENTO	83.4
INTERNO	
EXTERNO	83.4
OPERACIONES AJENAS POR CUENTA DE TERCEROS RECUPERABLES	
TRANSFERENCIAS DEL GOBIERNO FEDERAL	
GASTO CORRIENTE	
INVERSION FISICA	
AMORTIZACION DE LA DEUDA	
PAGO DE INTERESES	
APORTACIONES DEL D.O.F.	462,694.1
GASTO CORRIENTE	318,791.1
INVERSION FISICA	143,903.0
AMORTIZACION DE LA DEUDA	
PAGO DE INTERESES	
EGRESOS DEL PERIODO	<u>1,051,425.1</u>
DISPONIBILIDAD FINAL	<u>5,108.1</u>

**FLUJO DE EFECTIVO AL 31 DE DICIEMBRE DE 1993**  
**MILES DE NUEVOS PESOS**

C O N C E P T O	M O N T O
DISPONIBILIDAD INICIAL	0.0
INGRESOS AL PERIODO	<u>1,279,714.7</u>
CORRIENTE Y DE CAPITAL	<u>584,444.0</u>
VENTA DE BIENES	
VENTA DE SERVICIOS	554,084.7
VENTA DE INVERSIONES	
INGRESOS DIVERSOS	30,359.3
FINANCIAMIENTO	7,946.0
INTERNO	
EXTERNO	7,946.0
OPERACIONES AJENAS POR CUENTA DE TERCEROS RECUPERABLES	
TRANSFERENCIAS DEL GOBIERNO FEDERAL	
GASTO CORRIENTE	
INVERSION FISICA	
AMORTIZACION DE LA DEUDA	
PAGO DE INTERESES	
APORTACIONES DEL D.D.F.	687,324.7
GASTO CORRIENTE	415,689.3
INVERSION FISICA	271,635.4
AMORTIZACION DE LA DEUDA	
PAGO DE INTERESES	
EGRESOS DEL PERIODO	<u>1,277,294.7</u>
DISPONIBILIDAD FINAL	<u>2,420.0</u>

#### **4.3 Política de precios y tarifas**

##### **Introducción:**

En el caso específico del Sistema de Transporte Colectivo (Metro), él es el único oferente, o sea, es de carácter monopólico, dadas las condiciones en que se encuentra ante sus posibles competidores.

Por definición, se establece que existe un monopolio puro, cuando solo hay un productor en el mercado. No hay competidores o rivales directos en el sentido popular ni en el técnico.

Con el servicio que presta actualmente el organismo público, se garantiza que cierta parte de la ciudad tenga asegurado este servicio, no así la periferia, ya que para dotarlos de este servicio se necesitarían varios años de estudios, proyecciones, construcción y puesta en marcha. Todo esto debido a que no se tiene una información fidedigna de la población flotante en la ciudad y zona conurbada.

Bajo este criterio, la empresa dentro de sus programas de ampliación procurará dotar de este servicio por medio de su Programa Maestro, diseñado para el año 2010, con lo cual queda establecida que zonas de la ciudad serán las beneficiadas.

Actualmente, de las diez líneas de vías férreas electrificadas, que se encuentran en funcionamiento, se espera que en ese año queden construidas y operadas quince líneas en total, para beneficiar a una población estimada en veinticinco millones de usuarios potenciales.

El servicio que presta el Sistema de Transporte Colectivo, es parte de las obras de carácter social que el gobierno de la ciudad desarrolla, como parte de los beneficios que la población adquiere, por contribuir con sus impuestos. La puesta en funcionamiento de este tipo de servicios, por lo general, está destinado al consumo final, o sea, está dispuesto para servir inmediatamente al usuario.

El servicio lo hace llegar directamente, sin intermediarios, puesto que no es para lucrar con él, sino para proporcionar una alternativa de transporte más, en una Zona Metropolitana con más de quince millones de habitantes.

Para que el usuario haga uso del servicio, se proporciona éste a través de las diversas líneas que se encontrarán a lo largo del trayecto a recorrer, para lo cual se deberá pagar la tarifa concertada, no importando el nivel de vida de la población consumidora.

### **Contexto:**

El precio que fija la empresa por boleto será en base a subsidios, los cuales serán amortizados por el Gobierno Federal y por el Gobierno de la ciudad. Esto motivado por darle a la ciudadanía un servicio de "interés social".

### **Definición:**

Por tarifa se entiende que es la escala que señala los diversos precios que se deben pagar por una mercancía o por un servicio.

Los precios por su parte, son fijos, y aunque ya se estableció un mecanismo tarifario por parte del S. T. C., que otorga descuentos por cantidades vendidas de boletos al usuario (diciembre de 1995), el precio es bajo con respecto a los costos de operación, no se está comercializando el servicio (el precio está subsidiado, como ya se mencionó anteriormente) únicamente se otorga para bien de las mayorías, las cuales por lo general, son de escasos recursos económicos.

La venta de boletos se otorgan en las 296 taquillas de las 154 estaciones de toda la red del S. T. C., y tiene dos modalidades para su venta al usuario; una es el **BOLETO UNITARIO** cuyo precio actual (diciembre de 1995) es de un peso (\$ 1.00), y la otra modalidad es del boleto llamado **ABONO DE TRANSPORTE**, originario de Canadá y puesto en marcha aquí, como una forma de simplificar los precios del transporte público de la ciudad, y cuyo costo actual (diciembre de 1995) es de trece pesos con treinta centavos. (\$13.30), éste último también lo recibe como acceso para sus trolebusus y tren ligero; el Sistema de Transporte Eléctrico, y hasta hace poco (mayo de 1995) el servicio de R-100.

Para ilustrar este tema, pondré ejemplos del porcentaje del Salario Mínimo que se destina al transporte público y transporte particular dentro de la ciudad de México.

**RELACION DE LA TARIFA DEL METRO CON EL SALARIO MINIMO  
1970 - 1995**

ANO	SALARIO MINIMO (PESOS)	TARIFA (\$)	%
1970	32.00	1.00	3.13
ENE 1985	1,650.00	1.00	0.06
AGO 1986	2,065.00	20.00	0.97
ABR 1987	3,660.00	20.00	0.55
MAY 1987	3,660.00	50.00	1.37
SEP 1987	5,625.00	50.00	0.89
DIC.1987	6,470.00	100.00	1.55
JUL 1989	7,150.00	100.00	1.09
ENE 1994	14,000.00 ó N14.00	400.00 ó .40	2.80
DIC 1994	N 15.60	.40	2.40
DIC 1995	20.00	1.00	5.00

**TARIFA DE TRANSPORTE PARTICULAR  
DICIEMBRE 1994 - DICIEMBRE 1995**

DIC 1994	14,000.00 ó N14.00	550.00 ó .55	3.90
dic 1995	20.00	1.00	5.00

Con este cuadro se muestra claramente que el porcentaje de la relación tarifa - salario mínimo en los años setenta y década de los ochenta era muy bajo, esto quiere decir que el usuario empleaba muy poco dinero de su salario para trasladarse a su trabajo, casa, estudio o recreación.

Pero la tendencia en los noventa es diferente, tratando el S. T. C. de igualar costos con tarifas a costa del salario del usuario.

Para citar un ejemplo de la tendencia del ingreso de usuarios a las instalaciones del Metro, por modalidad de boleto, se da la información correspondiente a dos periodos:

En 1988 con ABONO DE TRANSPORTE entraron el 23% de usuarios y el 77% restante lo hacían con BOLETO UNITARIO.

En 1994 con ABONO DE TRANSPORTE entraron el 12% de usuarios y el 88% restante lo hacían con BOLETO UNITARIO.

Esto debido a que la situación económica en general, no era estable para empleados, subempleados y mucho menos para los desempleados, y a que el S. T. C. recortó el número de boletos de ABONO DE TRANSPORTE, éste último año, por resultarle más costoso trasladar usuarios con ABONO que con el BOLETO UNITARIO.

**Para diciembre de 1994:**

- e) costo por pasajero era de 111 centavos
- el ingreso por pasajero era de 40 centavos
- e) subsidio por pasajero era de 71 centavos.

Históricamente, la tarifa en el S. T. C. a lo largo de su existencia está representada de la siguiente manera:

PERIODO DE VIGENCIA	BOLETO UNITARIO	ABONO DE TRANSPORTE
NUEVOS PESOS		
4-SEPT-1969 - 30-JUL-1986	0.01	
1-AGO -1986 - 15-MAY-1987	0.02	0.70
16-MAY-1987 - 20-DIC-1987	0.05	1.60
21-DIC-1987 - 26-DIC-1989	0.10	3.20
27-DIC-1989 - 07-NOV-1991	0.30	10.00
08-NOV-1991 - 15-DIC-1995	0.40	13.30
16-DIC-1995 - A LA FECHA	1.00	13.30

En la última alza a la tarifa al boleto unitario, se elevó al 150% de su último precio, dando como consecuencia un alto costo político - social por parte del Gobierno de la ciudad, ya que la población ciudadana cruza por un momento de crisis económica y de credibilidad hacia sus gobernantes y funcionarios.

Por su parte el ABONO DE TRANSPORTE no sufrió variación en su precio, esto con el fin de apoyar la economía familiar de los usuarios del transporte eléctrico de la ciudad de México.



#### **4.4 Recursos Humanos**

##### **Introducción:**

El Sistema de Transporte Colectivo, Metro, de la Ciudad de México, resulta altamente competitivo en infraestructura, productividad, eficiencia y calidad de sus recursos humanos con respecto a los demás metropolitanos del mundo.

Considerando a los trenes metropolitanos más importantes del mundo, el de la Ciudad de México muestra indicadores sobresalientes que lo ubican entre el tercero y séptimo lugar como Sistema de Transporte Colectivo.

Entre las 87 ciudades en el mundo con sistemas Metro, la de México ocupa el sexto lugar en cobertura de red de servicio, el tercer lugar con mayor movimiento de pasajeros, y el sexto en número de flota.

Al comparar los pasajeros transportados por empleado, se observa que Tokio, Moscú y México ocupan los primeros lugares, y en relación al tráfico transportado por carro, nuestro país se ubica en el sexto lugar. Con respecto a los pasajeros atendidos por estación, el sistema mexicano supera a más de setenta ciudades, al registrar un cuarto lugar.

Y en relación con la plantilla de personal disponible por estación, obtiene el sexto lugar, el cual refleja una alta productividad considerando el número de pasajeros que moviliza.

Asimismo, comparando el metro de México con el de la ciudad de Nueva York, ciudad con mayor cobertura mundial en red de servicio, este último cuenta con una plantilla de personal 2.6 veces mayor, una flota superior en 170 % y transporta menos del 50 % del tráfico movilizad o en México.

Ante todo este panorama, la capacidad y la eficiencia de la operación del material rodante e instalaciones de la Red del Sistema de Transporte Colectivo, Metro, se debe en gran medida, a los recursos humanos existentes en cada Área de trabajo; los cuales han asimilado en gran medida, los conocimientos que les imparten compañeros con más experiencia y antigüedad en el Metro de la Ciudad de México.

## Contexto:

La primera dirección general la asume, a la constitución del organismo, el licenciado Leopoldo González Saénz, quien finaliza su gestión con el sexenio presidencial del licenciado Gustavo Díaz Ordaz.

Por tanto, durante su periodo corresponde la construcción de los primeros dos tramos de las líneas 1 y 2, así como propiamente la estructuración del organismo y la creación del Sindicato de los Trabajadores del S.T.C.

La siguiente dirección coincide con el inicio del régimen del presidente Luis Echeverría Álvarez (1970 - 1976) y la asume el Ingeniero Jorge Espinoza Ulloa. Durante su gestión se construyen 1.702 kilómetros adicionales de la línea 1 y se congela la ampliación del Metro. Es entonces cuando se consolida el perfil operativo del organismo y se verifica un continuo crecimiento de usuarios.

El número de empleados del STC-Metro, tiene una acelerada expansión durante esos años; alcanza a los 4 mil trabajadores al finalizar la gestión del Ingeniero Espinoza Ulloa.

Adicionalmente, este periodo se caracteriza por lo conflictivo de la relación Sindicato-Empresa. El conflicto se condensa en la disputa por el Reglamento de las Condiciones Generales de Trabajo. En el último trimestre de 1975, son basificadas las tequilleras.

El continuo aumento de usuarios que lleva a la saturación del Metro en estos años (hasta en un 165 % en sus principales líneas), impacta la dinámica del Organismo en la expansión del personal y crea tensión en las Áreas de mantenimiento y operación.

Con el cambio presidencial, el Licenciado e Ingeniero Julian Díaz Arias asume la dirección del Organismo, las nuevas ampliaciones son construidas bajo la gestión de COVITUR (hoy Secretaría General de Obras del S.T.C.-Metro), mientras que el S.T.C.-Metro, se limita a su operación.

De 3,981 trabajadores inscritos en la empresa en 1974, el total de personal suma 6,852 para 1982, es decir, tiene un incremento del 72.11% durante este periodo; los empleados eventuales aumentaron en un 202 % y los trabajadores de base en un 59.50 %.

La administración del Ingeniero Díaz Arias (1977-1982), se caracteriza, además, por el inicio de la contratación de personal de confianza. Asimismo atiende a urgentes requerimientos técnicos en la operación del Metro; quizá uno de los más importantes indicativos, es la generalización del Pilotaje Automático.

Adicionalmente, el Ingeniero Díaz Arias impulsa una gestión poco común que intenta equilibrar los aspectos administrativos, políticos y operativos; en esta gestión que a influyó su doble perfil profesional; el económico administrativo y a la vez el técnico industrial.

En el inicio del nuevo régimen presidencial, asume la Dirección del S.T.C. Metro, el Licenciado Cosío Vidaurri; su corta gestión (1983-1984) es relevante, pues coloca a un conocido político del partido oficial en una posición de influencia decisiva en la dinámica político-sindical del Organismo.

Antes de fungir como director del Metro, entre los encargos más relevantes del Licenciado Cosío Vidaurri, se encuentran los desempeñados en la Secretaría de la Reforma Agraria y en la Secretaría del Trabajo. Este es, hasta ahora, probablemente el caso excepcional de un Director que continúa su carrera política a mejores puestos: presidente del partido oficial en el D.F. y titular en uno de los puestos claves de la jefatura del D.D.F., y posteriormente, gobernador del estado de Jalisco, hasta su renuncia intempestiva, debido al accidente suscitado en el Sector Reforma de Guadalajara. Ahora se desempeña como embajador en un país centroamericano.

La administración del Licenciado Cosío Vidaurri se distingue por el incremento de la contratación de personal de confianza y por los resultados políticos de su gestión.

La siguiente administración del Metro la toma el Ingeniero Gerardo Ferrando Bravo, desde que asume la Dirección en 1984, la red se amplía hasta 120.67 kilómetros (primer semestre de 1987), y se incorporan y reorganizan aproximadamente diez paraderos para realizar transbordos con otros medios de transporte público.

Se continúa el programa de recambio de instalaciones y equipos en las tres primeras líneas, y se transfieren la responsabilidad y los recursos para el suministro del material rodante de la Comisión de Vialidad y Transporte Urbano (COVITUR), al Sistema de Transporte Colectivo, con el consecuente beneficio de estrechar la relación entre el fabricante de los carros y el organismo que los explota en sus líneas.

En cuanto a personal se refiere, durante 1985, se dieron de baja 279 plazas de base, 50 empleados por honorarios, 217 plazas de confianza, 60 de funcionarios y 772 contrataciones de eventuales; lo que suma 1378 puesto de trabajo dados de baja.

Durante 1986 esta tendencia permanece al darse de baja 213 plazas de base, 12 de confianza, 27 de funcionarios y 150 eventuales, totalizando 405 antes de finalizar el año.

Para el segundo semestre de 1986 el S.T.C. (Metro) cuenta con una plantilla de 8 424 trabajadores.

En el otro extremo, durante su gestión, prevalece una política de menor tensión laboral. En suma, es una gestión con capacidad política. Esto parece concordar con la experiencia del Ingeniero Ferrando Bravo, ya que se ha desempeñado como alto funcionario de la U.N.A.M. y como Delegado Político en Veracruzano Carranza, D.F., y actualmente se desempeña como Tesorero de la misma U.N.A.M. (1995).

El Licenciado Emilio Mújica Montoya, entró al relevo en los dos primeros años del régimen salinista en ausencia del Ingeniero Ferrando Bravo, él es un economista que se ha desempeñado en altos puestos de la Administración Pública Federal, como por ejemplo, Secretario de Comunicaciones y Transportes en el sexenio del presidente López Portillo.

Su principal preocupación fue desalojar a los vendedores ambulantes, que para estos años, fue una verdadera calamidad dentro y fuera de las instalaciones del Metro.

Actualmente (1995), se encuentra fungiendo como Director del S.T.C. (Metro), el Licenciado Caso Aguilar, economista, egresado de la Universidad Autónoma Metropolitana, Plantel Iztapalapa, quien hasta hace poco trabajó en Nacional Financiera, cuyo cargo de Director en NAFINSA en el sexenio anterior, fue para el Licenciado Oscar Espinoza Villarreal.

Al Licenciado Caso Aguilar, le ha tocado ver la expansión de la red, asimismo ha intentado atender rezagos en las instalaciones y aumentar el número de empleados de confianza (personal de vigilancia) para que el usuario se sienta seguro dentro de las instalaciones del Metro.

Ninguno de los directores del S.T.C. (Metro), ha surgido de las filas del propio organismo, o de otras áreas del sector transporte. En general, su designación corresponde más a criterios políticos que técnicos, y su permanencia en el cargo es prácticamente sexenal.

La planta laboral del S.T.C. Metro, se divide en cuatro categorías: Directivas, Técnicas, Operativas y Administrativas, y cuyo nombramiento son: Base, Confianza, Lista de Raya, Honorarios, Haberes, Eventuales, y Recarios.

A continuación se colocan los cuadros de la estructura de los Recursos Humanos por tipo de nombramiento y la estructura funcional de los Recursos Humanos, los cuales reflejan el aumento de personal adscrito al S.T.C. Metro, en el periodo de 1988 a 1994.

## ESTRUCTURA FUNCIONAL DE LOS RECURSOS HUMANOS

NOMBRAMIENTO	1988		1989		1990		1991		1992		1993		1994 *	
	NUM	%	NUM	%	NUM	%	NUM	%	NUM	%	NUM	%	NUM	%
<b>DIRECTIVAS</b>	94	0.90	104	0.93	104	0.92	116	0.96	117	0.92	122	0.96	126	0.93
<b>MANDOS SUPERIORES</b>	17		19		19		20		20		20		21	
<b>MANDOS MEDIOS</b>	77		85		85		96		97		102		104	
<b>TECNICAS</b>	4,000	38.07	4,323	38.79	4,538	38.99	4,962	40.60	4,988	39.45	4,997	39.22	5,301	39.20
<b>RELATIVAS AL AREA</b>														
<b>DIVERSAS</b>														
<b>OPERATIVAS</b>	4,217	40.56	4,517	40.53	4,485	38.61	4,821	39.43	4,863	38.36	4,888	38.31	5,007	41.32
<b>RELATIVAS AL AREA</b>														
<b>DIVERSAS</b>														
<b>ADMINISTRATIVAS</b>	2,620	19.44	2,291	19.78	2,213	18.80	2,337	19.12	2,568	20.28	2,609	20.82	2,470	18.29
<b>SECRETARIALES</b>														
<b>APOYO DE OFICINA</b>														
<b>SERVICIOS</b>														
<b>TOTAL</b>	10,891	100	11,140	100	11,361	100	12,226	100	12,064	100	12,717	100	13,063	100

## ESTRUCTURA DE LOS RECURSOS HUMANOS POR TIPO DE NOMBRAMIENTO

NOMBRAMIENTO	1988		1989		1990		1991		1992		1993		1994*	
	NUM	%	NUM	%	NUM	%	NUM	%	NUM	%	NUM	%	NUM	%
BASE	8,384	88.84	8,948	78.38	9,888	79.88	9,560	78.11	9,888	76.32	9,848	75.84	10,388	78.77
CONFIANZA	1,888	18.28	1,833	16.46	1,878	16.84	2,188	17.90	2,188	17.25	2,227	17.81	2,884	18.81
LISTA DE ESPERA														
HONORARIOS	187	1.88	187	1.82	137	1.21	178	1.43	288	2.81	488	3.18	238	1.73
HABERES														
EVENTUALES	272	2.88	288	2.87	278	2.48	312	2.85	488	3.81	488	3.88	388	2.88
DEBIDOS														
TOTAL	10,384	100	11,488	100	11,384	100	12,228	100	12,884	100	12,717	100	13,888	100

ACTIVIDAD 1995:

1988	1995	INCREMENTO
125	154	estaciones 23%
141	178	longitud de la red 26%
1,476	1,422.7	millones de pasajeros
10,391	13,503	personal

El Metro trasladó hasta 1995 a 25 mil millones de pasajeros, esto es, cuatro veces la población de la tierra.

Para 1995, el Metro recorre diariamente 103,000 kms. en toda la Red. El tiempo mínimo de recorrido entre estación y estación es de 56 segundos; el máximo, de 130 segundos. Los carros del Metro recorren diariamente en 19 horas y 30 segundos de servicio más de un viaje del Polo Norte al Polo Sur diariamente.

En 1995, si se consideran los transbordos entre las diversas líneas, el Metro realizó 2,700 millones de viajes anuales, -- o sea, el 23% del Transporte total de la Zona Metropolitana -- de la Ciudad de México.

Para 1995 había 296 taquillas en las 10 líneas del Metro.

Para 1995, circularon 1,292.0 millones de boletos univaje, -- hubo un aumento de 15.8% con respecto 1988.

Para 1995, circularon 6.9 millones boletos de abono de transporte, hubo una disminución de 44.5% con respecto a 1988.

## **CONCLUSION**



### **Conclusión:**

El SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO (METRO), cumple una función primordial en el transporte masivo de pasajeros y constituye un instrumento fundamental en la política de atención de las demandas prioritarias del bienestar social y de mejoramiento de las condiciones de vida en la ciudad de México.

El papel del Metro en el transporte metropolitano, se basa en las características técnicas y económicas del sistema. Específicamente en comparación con los otros modos de transporte colectivo se distinguen evidentes ventajas y beneficios:

### **Capacidad:**

Es un servicio para el transporte masivo de pasajeros y constituye el sistema con la mayor capacidad de transporte por viaje entre los existentes. Los trenes constan de nueve carros, pueden trasladar hasta 1,530 pasajeros y alcanzan de 30,000 a 60,000 pasajeros-hora en cada dirección, capacidad muy superior a los otros servicios.

### **Rapidez:**

Es el servicio que presenta la mayor oportunidad en los tiempos de traslado. Este sistema funciona con intervalos de menos de dos minutos y velocidades máximas hasta de 80 kilómetros por hora para la red neumática y de 100 kilómetros por hora para la férrea, y alcanza un desplazamiento medio de viaje del orden de 30 a 35 kilómetros por hora, superior a los otros modos de transporte colectivo.

### **Confiabilidad:**

El Metro es un sistema de alta tecnología, su funcionamiento se realiza mediante complejos dispositivos de señalización y control que permiten mantener altas velocidades y gran frecuencia de viajes.

Su condición de alto nivel tecnológico permite configurar un servicio confiable, rápido y seguro que funciona con un grado óptimo de eficacia y eficiencia.

### **Costos:**

Si bien la inversión por kilómetro requerida para el sistema es elevada, los costos unitarios por pasajero son de los más bajos, debido a los grandes volúmenes de pasajeros transportados.

### **Seguridad:**

El funcionamiento automatizado con sistemas de control operacional y deregulación del tráfico, su recorrido por vías confinadas que les permiten mantener continuidad en su desplazamiento, los programas de mantenimiento para garantizar una operación óptima, otorgan un alto grado de seguridad al pasajero, con superior confiabilidad a los otros modos de transporte que observan restricciones técnicas y de vialidad.

### **Efectos Ambientales:**

Adicionalmente a las ventajas anteriores, cabe agregar la condición no contaminante del Metro, lo que es un factor relevante en el marco del Programa Integral Contra la Contaminación Atmosférica de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.

En contraste, el transporte automotor emite el 60% de los factores contaminantes y es con mucho el principal agente en la contaminación ambiental, en donde los autos privados generan el 65% y el restante 35%, se genera en los demás modos de autotransporte público con vehículos de combustión.

Con base en tales características, el Metro debe constituir el eje central del sistema de transporte de pasajeros, ya que su operación permite ahorrar energéticos, reducir costos de transportación y el congestionamiento vial. Asimismo, reduce la necesidad de inversiones en la infraestructura para los automóviles particulares.

En los próximos años se estima que la demanda de transporte pasará de 41 millones de viajes en 1994, a 79 millones de viajes en el año 2010, con un crecimiento promedio del 4.8% anual.

En consecuencia, para fortalecer y mantener la importancia relativa del Metro en el transporte de pasajeros de la zona metropolitana de la ciudad de México, se requerirá realizar un formidable esfuerzo de inversión para modernizar y ampliar la capacidad de servicio del Sistema de Transporte Colectivo, Metro.

## **RECOMENDACIONES TECNICAS**

A continuación, se recomienda lo siguiente para una mejor operación del Sistema de Transporte Colectivo, Metro, en toda la Red, en beneficio de los usuarios de esta gran ciudad:

**RECOMENDACIONES:**  
-----

Techar LINEA-2, en el tramo comprendido entre Pino Suárez y Tasqueña, con fuentes de financiamiento, tales como:

Permitir que los empleados celebren fiestas y reuniones en los comedores de los talleres, excepto en TASQUENA, los días viernes, sábado y domingo, con horario de 22:00 a 03:00 horas, en un lapso de un año.

Otra opción es la de fletar los vehículos a los empleados para mudanzas locales los fines de semana, para no afectar el servicio cotidiano de lunes a viernes, por ejemplo, usar los vehículos de almacenes, permanencias y talleres.

Rifar autos, abonos de transporte y souvenirs trimestralmente en un año, la publicidad se colocará en las estaciones de las diferentes líneas de la Red.

Seguir incrementando la tarifa, para darle seguimiento a futuras alzas del boleto de aquí al año 2000.

Incrementar el número de espacios comerciales, en las estaciones de la Red.

Otra recomendación que pido se tome en cuenta, es el que haya circuito cerrado en todas las estaciones con transbordos, en toda la Red del Sistema, con el fin de controlar al flujo de usuarios y visualizar cualquier incidente o accidente en la zona de los andenes, para que el personal de estaciones y vigilancia opere oportunamente en beneficio de los usuarios, instalaciones y del servicio mismo.

También es importante techar los accesos exteriores de las estaciones, que cuentan con escaleras de marmol sin antiderrapante, y que se encuentran al descubierto; sobre todo, para evitar accidentes en la temporada de lluvias, ejemplo de estaciones que se encuentran en esta situación:

Balbuena, Moctezuma, Colegio Militar, Copilco, Aquiles Serdán, etc. El techo recomendado sería el de dos aguas.

Colocar alarma antisísmica en las estaciones de la Red del Sistema. No es suficiente colocar cartulinas alusivas al tema.

En su defecto, realizar simulacros a cualquier hora del día, mediante el voceo general instalado en toda la Red.

Cambiar la música actual, ambientando los momentos de permanencia dentro de las estaciones con música clásica, o en su defecto, con música instrumental.

Cambiar los dos mapas de barrio, por uno de mayor dimensión, colocando en la parte central de este mapa único, el CENTRO HISTORICO, abarcando todas las líneas en funcionamiento. Para que se pueda financiar este proyecto, se pide a una Empresa fuerte, líder en cualquier rama de la economía, que coloque su logotipo en las orillas o en las esquinas del mapa único, de tal forma que luzca su emblema, sin desentonar con el entorno.

Si una nueva colonia aparece en la demografía metropolitana, y no tiene de momento nomenclatura, y si la colonia que tiene, ya es repetitiva con respecto a otras colonias. Sugiero colocar los nombres de las estaciones de cada línea de la Red del Sistema. Por ejemplos LINEA-1; primera calle, Pantitlán; segunda calle, Zaragoza; tercera calle, Gómez Farias; cuarta calle, Aeropuerto, etc. Si el entorno es mayor, se colocarían los nombres de las estaciones de LINEA-2, de la LINEA-3 ó hasta de la LINEA-4, según el número de calles de cada colonia nueva o ya conocida.

Realizar un sondeo de ORIGEN Y DESTINO, en las colonias aledañas a la LINEA-4, entre las personas que habitan el área, y conocer cual es la razón de no abordar los trenes de esta línea (de no preferir el servicio). Además, darles a conocer si desean, que la LINEA-4 llegue a Etiopía de la LINEA-3, cruzando la LINEA-2 por la estación Xola, ya que el tramo es corto, y el área es zona de comercios, de servicios bancarios, consultorios, despachos de toda índole y habitacional de clase media, y sobre todo, comunica con la Avenida Insurgentes Sur, zona completa de los servicios que requiere la gran ciudad.

Anunciar en radio, de las diferentes estaciones, en cortes informativos de cada hora, la disponibilidad por línea de la Red del S. T. C.

Que el S.T.C. celebre un convenio de colaboración con la U.N.A.M., por un año, para que se autorice por parte de esta institución educativa, que sus pasantes de medicina, presten el servicio social en las permanencias de vigilancia o cualquier espacio de las estaciones del Metro, cubriendo un horario de las 07:00 a las 21:00 horas; para atender tanto a los usuarios como al personal del S.T.C.

Se sabe que un servidor social labora únicamente cuatro horas de lunes a viernes. Se incluiría el servicio en Pino Suárez, Balderas, Hidalgo, Bellas Artes, Zocalo, etc.

## RECOMENDACIONES TÉCNICAS:

-----

Realizar el estudio detallado de la redimensión de las vías de pruebas de los talleres de Zaragoza, Losqueña, Ticoná y Rosario, ya que se han efectuado incidentes con trenes montados o descarrilados, debido a que los tramos de estas vías son cortos y rectos.

Contratar a los sobrestantes ya retirados del S.T.C. como asesores externos (aprovechando sus amplios conocimientos) para capacitar a los trabajadores en sus diversas áreas, y sobre todo, al personal operativo de Material Rodante (Técnico Profesional "A" y "B" y Técnico en Mantenimiento) ya que son escasos e incluso en temporadas largas, nulos los cursos para este personal. Actualmente, si un compañero asciende a cualquiera de estas categorías, tiene que aprender sobre la marcha, o sea, empíricamente.

Que en cualquier incidente ocurrido en talleres, garages y estaciones o cualquier zona dentro de las instalaciones del Sistema, y que se vean inmiscuidos cualesquiera de nuestros compañeros, es necesario contar con la asistencia oportuna de un médico para ayudar psicológicamente al o a los compañeros que tuvieron ese problema, y apartarlos inmediatamente del lugar de los hechos para su atención médica.

Ejemplo: cuando un conductor arrolla a una persona en línea, o cuando un inspector de Material Rodante o un compañero de Transportes chocan o descarrilan un tren o lo montan al final de una vía, ya sea de pruebas o de garage.

## **GLOSARIO**



## **Glosario de Términos**

**Alternativa:** Para propósitos de modelización de la demanda de viajes, la única combinación del número o frecuencia de viajes, tiempo del viaje, modo de viajar, destino del viaje y ruta del viaje. Las alternativas pertinentes para un viajero potencial dado, son aquellas combinaciones que tienen alguna probabilidad positiva de elegirse.

**Alternativas de Baja Inversión:** Alternativas de transporte que pueden realizarse relativamente rápido con poco capital inicial: por ejemplo, cambios en las políticas de operación (pasajes, frecuencias, sistemas de señalamiento y rutas de autobuses), así como cambios de reglamentos (áreas excluyentes de automóviles, limitación del tiempo de estacionamiento, carriles exclusivos para autobuses). Las alternativas de baja inversión frecuentemente han sido descuidadas en el pasado, en favor de alternativas que requieren inversiones en instalaciones de mayor envergadura (más para transporte masivo y vías rápidas).

**Anillos:** Distritos agrupados en círculos concéntricos.

**Arbol:** Un registro que muestra las rutas mínimas desde una zona dada hacia todos los nodos en la red vial.

**Arboles Desglosados:** Series de registros binarios que contienen los tiempos de viaje entre cada par de zonas.

**Area Censal:** Pequeñas superficies en que se subdividen las grandes ciudades y las áreas adyacentes con el propósito de contar con pequeñas áreas de población y tabulaciones censales de vivienda que sean comparables.

**Area de Análisis:** Cualquier área geográfica, tal como una zona o grupo de zonas combinadas con el propósito de realizar un análisis.

**Area Urbanizada:** Un área urbanizada abarca una ciudad (o ciudades gemelas) con 50 mil habitantes o más (ciudad central) más el área suburbana circundante que cumple con ciertos criterios de tamaño o densidad de población.

**Asignación:** Proceso por el cual los viajes de una zona, por modo, origen, destino y hora del día, se distribuyen entre las diversas trayectorias o rutas disponibles en una red, de acuerdo a una serie de reglas de distribución de flujos.

**Asignación de todo o nada:** Proceso de ubicación del número total de viajes entre cada par de zonas a la trayectoria o ruta con el tiempo mínimo de viaje.

**Asignación de viajes:** El proceso de determinar la ruta o rutas de viaje, y que localice los viajes de zona a zona, a estas rutas.

**Atracción:** El poder de jalar o absorber de una zona. Para los viajes con base diferente al hogar, las atracciones en una zona pueden considerarse como sinónimo de los destinos de viaje en esa zona.

**Atributos del servicio:** Aspectos de una alternativa del servicio que afectan las decisiones del viaje en relación al uso de la alternativa. El conjunto de todos los atributos relevantes del servicio para una alternativa dada, se denomina vector del nivel de servicio de la alternativa.

**Calibración:** El procedimiento utilizado para ajustar los modelos de viajes para la simulación de los viajes del año base.

**Capacidad:** El número máximo de vehículos que pueden pasar por una sección dada de un carril o vía en una dirección (o en ambas direcciones para un camino de dos o tres carriles), dadas ciertas condiciones. Es la máxima cuota de flujo que tiene una razonable expectativa de que ocurra. Los términos "capacidad" y "capacidad posible" son sinónimos. En tanto, no se diga otra cosa respecto a tiempo, la capacidad es un volumen horario.

La capacidad no puede normalmente sobrepasarse sin que cambien una o más de las condiciones prevaletientes. Para expresar la capacidad, es esencial establecer las condiciones reinantes en los caminos y el tránsito, bajo las cuales es aplicable la capacidad.

**Centroides:** Un punto virtual en una zona, que representa el origen o el destino de todos los viajes hacia o desde una zona. En general, es el centro de los extremos de viaje más que un centro geométrico de un Área zonal.

**Demanda:** Utiliza en un sentido económico y fundada en la teoría y metodología de la demanda del consumidor, es un programa de las cantidades de viajes realizados a varios niveles de precios o niveles de servicio que ofrece el sistema de transporte.

La Demanda no es una cantidad fija de viajes, sino una función del nivel de servicio. Casi todos los métodos de pronóstico de viajes urbanos se basan en los conceptos de demanda de viajes y suministro de instalaciones de transporte que interactúan en una red de transporte como el lugar de intercambio para producir un patrón de equilibrio del flujo.

**Demanda de corto alcance:** Previsión que supone un conjunto fijado de localización de actividades urbanas en las que (de manera condicional) se basan los pronósticos de viajes.

**Demanda de largo alcance:** Pronóstico de como los cambios en el sistema de transporte afectan la redistribución de la ubicación de actividades urbanas. (Ver también demanda de corto alcance).

**Descripción de la red:** El registro que describe el sistema vial en términos de distancia y tiempo, e incluye las indicaciones de vueltas y su prohibición.

**Destinos:** Punto hacia donde se realizan los viajes, identificado ya sea como una zona o área específica (en un pronóstico de viajes agregados), o un punto con un "poder de atracción" especificado, medido por acciones tales como empleos (para viajes de trabajo) o superficies de área de ventas (para viajes de compras).

**Distribución:** Proceso por el cual los viajes definidos por su origen, se distribuyen entre los distintos destinos disponibles. Los modelos comunes de distribución de viajes son el modelo gravitacional y el modelo de oportunidad.

**Distribución de frecuencias de longitud de viajes:** El ordenamiento que relaciona los viajes o porcentaje de viajes realizados a intervalos o diferentes distancias de viajes.

**Distribución de viajes:** El proceso por el cual se estima el movimiento de viajes entre zonas. Los datos para cada distribución pueden medirse o estimarse por un proceso de factor de crecimiento, o por un modelo sintético.

**Distribución Fratar:** Método para distribuir los extremos de viajes en base al factor de crecimiento de los orígenes y los destinos, y en base a los intercambios de viajes dados. Su nombre se debe a Mr. Thomas J. Fratar.

**Distrito:** Agrupación de zonas contiguas que se agregan en áreas mayores.

**Distrito Central de Negocios:** Usualmente el área central de comercio al menudeo de una ciudad, o en general un área de muy elevados valores de la tierra, flujo de tránsito y concentración de pequeñas oficinas comerciales, teatros, hoteles y servicios comerciales.

**Elemento anual:** Listado de proyectos de mejoramiento del transporte propuestos para su instrumentación durante el primer programa de un año.

**Entradas:** Información (instrucciones o datos) que deben trasladarse de un archivo externo (como cinta o tarjetas), al almacén interno de la máquina.

**Estación:** Un punto en la línea, donde se realizan ascensos y descensos a los pasajeros.

**Extremo de viaje:** Tanto un origen de viaje como un destino de viaje.

**Factores de fricción:** Representan el efecto que varios niveles de tiempos de viajes tendrán sobre los viajes entre zonas.

**Factor del tiempo del viaje:** Un determinado conjunto de factores empíricos, en el que cada factor expresa el efecto de un particular incremento del tiempo de recorrido en los intercambios de viajes entre zonas.

**Factor K :** Normalmente, es un factor de ajuste que se aplica al modelo gravitacional

**Folleto informativo:** Documento que destaca la visión del programa de planeación; procedimientos que se utilizarán para llevar a cabo los elementos del proceso de planeación; disociación de las responsabilidades funcionales de todos los organismos participantes; y listado de productos que se espera entregar al término del año de programa en términos de grandes sucesos.

**Frontera del Área de estudio:** El Área que se espera que adquiera características urbanas en los próximos 20 o 30 años al término del periodo de planeación.

**Generación:** Paso del proceso de pronóstico, secuencial y agregado, en el cual los viajes, definidos por su origen o su destino (pero no ambos), se predicen en base a las características del sistema de actividades y, en algunas aplicaciones, cierta medida del servicio de transporte hacia o desde la zona. La salida de generación es un orden uni-dimensional de viajes dentro de una zona para la entrada a los modelos de distribución de viajes.

**Generación de viajes:** Término general que describe el análisis y la aplicación de las relaciones que existen entre los viajeros, el Área urbana y la realización del viaje. Se relaciona con el número de extremos de viajes en cualquier parte del Área urbana.

**Generadores especiales:** Concentraciones de actividades de tal relevancia o de naturaleza no usual para justificar una especial consideración en el análisis de la generación de viajes.

**Impedancias:** De modo más general que los factores de fricción, la impedancia muestra el efecto que varios niveles de tiempo y costo tendrán sobre los viajes entre zonas. La impedancia puede incluir varios tipos de tiempo (caminando, esperando, a bordo de un vehículo, etc.) y costo (pasajes, costos de operación, peajes, costos de estacionamiento, etc.) también se puede incluir otros factores, tales como el confort, la conveniencia, la seguridad personal, etc.

**Horas pico:** El periodo de una hora mediante el cual se presenta la máxima cantidad de viajes. En general hay un pico matutino y un pico vespertino, y si se desea se pueden realizar asignaciones de tránsito para cada periodo.

**Línea divisoria:** Una línea imaginaria, generalmente a lo largo de una barrera física como un río o vías de ferrocarril, que divide el Área de estudio en partes. El conteo de tránsito y posiblemente las encuestas se llevan a cabo a lo largo de esta línea, y los cruces se comparan con los calculados a partir de los datos de la encuesta como una comprobación de la exactitud de la misma.

**Línea límite:** Línea imaginaria que circunda un Área de estudio, a lo largo de la cual se realizan las encuestas externas.

**Modelo:** Fórmula matemática que expresa las acciones e interacciones de los elementos de un sistema, de tal manera que este se pueda evaluar bajo un conjunto dado de condiciones; por ejemplo, características de usos del suelo, económicas, socioeconómicas, o de los viajes.

**Modelo de demanda agregada:** Modelo que se obtiene de la combinación de las observaciones de viajes individuales hacia zonas geográficas. Estas observaciones combinadas se emplean para estimar nuevos flujos cuando cambian los atributos del servicio o las dimensiones de la zona.

**Modelo de demanda directa:** Modelo que (en una sola ecuación) predice simultáneamente todas las alternativas de viaje para grupos de individuos.

**Modelo determinístico:** Modelo que proporciona la "mejor" estimación de un evento previsto; por ejemplo, en la modelización de la demanda, la mejor estimación del número de viajeros (en modelos agregados), o seleccionados alternativamente (en modelos desagregados). Ver también modelo probabilístico.

**Modelo de separación:** Cualquier modelo de pronóstico de la demanda de viajes que divide un total de realización de viajes (tal como los viajes totales a partir de un origen), en varios componentes (tales como los viajes desde el origen a cada uno de los destinos). Los modelos de separación pueden emplearse tanto en la modelización agregada como desagregada de cada paso del proceso de provisión (generación - frecuencia; elección de la hora del día; distribución-elección del destino; utilización del modo; asignación-elección de la trayectoria).

**Modelo gravitacional:** Un modelo matemático de distribución de viajes basado en la premisa de que los viajes producidos en una área dada se distribuirán de acuerdo con la accesibilidad de otras áreas y las oportunidades que ofrecen.

**Modelo logístico:** Fórmula analítica para modelizar la demanda, que está adaptada para modelizar condiciones de elección de viajes múltiples.

**Modelo probabilístico:** Modelo que otorga la probabilidad de un evento previsto; por ejemplo, en los modelos de demanda desagregada, la probabilidad de selección de una alternativa. Ver también modelos determinísticos.

**Modelo simultáneo:** Modelo de pronóstico de la demanda, basado en la suposición de que los viajeros eligen un nivel de frecuencia de viajes, la hora del día, el destino, el modo y la trayectoria, como una simple elección "de conjunto" y que consideran al hacer esa elección, las alternativas de cada una de esas elecciones, al mismo tiempo.

**Modo de viaje:** Medios de transporte tales como conductor de auto, pasajero de vehículos, pasajero de transporte masivo o peatón.

**Motivo del viaje:** La razón para realizar un viaje, normalmente uno de diez posibles motivos. Cada viaje puede tener un motivo en cada extremo; por ejemplo, del hogar al trabajo.

**Nivel de servicio:** Características multidimensionales del servicio de transporte proporcionado, que usualmente se identifican específicamente por la localización del origen y el destino del viaje, y que se dividen en aquellos que son cuantificables (tiempo del viaje, costo del viaje, número de transbordos) y aquellas que son difíciles de cuantificar (confort, imagen del modo, etc.)

**Opciones nuevas:** Alternativas de transporte que incluyen el uso de tecnología nueva (vehículos de tracción sobre colchón de aire, vías con guías automáticas), nuevas políticas de operación (pasajes o cuotas diferenciales de tránsito por hora del día), nuevos reglamentos (zonas de exclusión de vehículos, carriles prioritarios para autobuses), o nuevos arreglos institucionales (incorporación del servicio de taxis a las decisiones de la autoridad de transporte público).

**Origen:** El punto de inicio de un viaje, o la zona en que principia un viaje.

**Parámetro:** Parte de una información que usualmente aporta el usuario para realizar una rutina general practicable para una operación o condición particular.

**Plan de transporte a largo plazo:** Plano que muestra las instalaciones de transporte que se han proyectado para los próximos 20 años.

**Planeación total:** Proceso de planeación que requiere la inclusión del uso del suelo, transporte, agua potable y drenaje, educación, salud y otros elementos.

**Producciones:** El número de viajes por hora con base en el hogar de la zona de residencia (del usuario). Para los viajes con base diferente al hogar, las producciones son sinónimos de los orígenes.

**Programa de transporte de corto plazo:** Un programa multimodal organizado con proyectos operacionales y de capital, que sea concordante con el plan de transporte de largo plazo y que conduzca a lograr los objetivos de transporte a corto plazo de un área metropolitana.

**Pronóstico:** El proceso de determinar los valores futuros del uso del suelo, las variables socioeconómicas y la realización de viajes dentro del área de estudio.

**Red:** Conjunto de nodos y tramos conectados que representan las instalaciones de transporte en un área. Normalmente asociados a los tramos se encuentran los nombres de los modos, distancias, niveles de servicio, capacidades y requerimientos de nivel de servicio y volumen.

**Ruta:** Combinación de tramos de calles y vías rápidas que conectan un origen y un destino. En la asignación de tránsito, es un grupo continuo de tramos que conectan centroides que normalmente requiere un tiempo mínimo de traslado.

**Sectores:** Grupos de distritos radiales a partir del distrito central de negocios.

**Simulación:** Reproducir de modo sintético; por ejemplo, emular una distribución de viajes.

**Sistema de transportes:** Todos los aspectos de las alternativas de transportes disponibles o propuestas, que afectan la demanda, la rentabilidad y los impactos del desuso de estos servicios y que pueden clasificarse como tecnología, red, tramo y variables de políticas de operación.

**Sistema vial:** La red de calles por las que circulan los vehículos automotores a través de instalaciones de tipo local, arterial, a desnivel y rápido.

**Tabla de viajes:** Tabla que muestra los viajes entre zonas (ya sea direccionalmente o totalmente en doble sentido). Los viajes se pueden clasificar por modo, por motivo, por periodo de tiempo, por tipo de vehículo, u otra clasificación.



## BIBLIOGRAFIA

**Tiempo de viaje:** El tiempo que se requiere para viajar entre dos puntos determinados.

**Tiempo terminal:** El tiempo de viaje que se necesita para estacionarse o dejar el estacionamiento y el tiempo adicional caminando que se requiere para completar o iniciar un viaje.

**Tramo:** En la asignación de tránsito, es una sección de la red vial definida por un nodo en cada extremo. Un tramo puede ser de uno o de doble sentido.

**Trayectoria mínima:** Ruta de viaje entre dos puntos, que tiene la mínima acumulación de tiempo, distancia, y otro parámetro de recorrido.

**Viaje:** Movimiento unidireccional que empieza en el origen a la hora de inicio, termina en el destino a la hora de arribo, y se realiza por un motivo determinado.

**Viaje interzonal:** Un viaje con su origen y su destino en zonas diferentes.

**Viaje intrazonal:** Un viaje en el cual tanto su origen como su destino se encuentran en la misma zona.

**Zona:** Una porción del Área de estudio, delineada como tal para propósitos particulares de análisis del uso del suelo y viajes. Pueden haber dos tipos de zonas empleadas en el proceso de asignación de viajes:

- a) Zona de encuesta, una subdivisión del Área de estudio que se utiliza durante la fase de obtención de datos del estudio.
- b) Zona de asignación de viajes, una subdivisión del Área de estudio.

**Zona de pronóstico:** Una subdivisión del Área de estudio utilizada con el propósito de pronosticar los extremos de viajes y quizás para distribución de viajes.

**BIBLIOGRAFIA:**

**CAPITULO UNO:**

Memoria de Gestión de la Comisión de Vialidad y Transporte Urbano (COVITU) 1977-1982.

**CAPITULO DOS:**

Memoria de Gestión de COVI UN 1977-1982

Plan Rector de Vialidad y Transporte del D. F. 1985.

Programa Integral de Transporte: Coordinación General de Transporte (C. G. T.) 1989.

Coordinación General de Transporte: Dirección General de Desarrollo Integral del Transporte, 1990.

Manual de Operación del Sistema de Planeación del Transporte Urbano: D. D. F., Secretaría General de Obras, Glosario de Términos. 1990.

Metro, Metropoli, México: Fernando Navarro Benitez, Ovidio González; Instituto de Investigaciones Económicas, Universidad Nacional Autónoma de México, 1989.

Informe Anual: S.T.C., Oficina de la Dirección General, 1990.

Revista Proceso: números 507, 532, 535, 536, 547 y 562.

Anuarios de Vialidad y Transporte: Coordinación General de Transporte; 1985-1990.

**CAPITULO TRES:**

Teoría del Mantenimiento: Sistema de Transporte Colectivo, Metro, Instituto de Capacitación y Desarrollo, 1990.

Material Rodante: Sistema de Transporte Colectivo, Gerencia de Material Rodante, 1991.

Sistema de Transporte Colectivo: INCADE; 1991.

Programa de Mantenimiento Mecánico para los bogues del material rodante del S.T.C., Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (ESIME), Instituto Politécnico Nacional, Tesis de Martínez. Villa Marco Antonio, 1988.

S.T.C., Gerencia de Material Rodante, U.C.O.O.M.: Averías, 1989-1993.

Informes Anuales: S.T.C. Asesoría de la Dirección General; 1990-1993.

La Transferencia Internacional de Tecnología -El caso de México-, Gerardo M. Pueno y Eduardo Navarrete, Fondo de Cultura Económica, 1985.

Circulación de los trenes: S.T.C., INCADE, noviembre de 1990.

#### CAPITULO CUATRO:

Microeconomía Moderna: A. Koutsoyiannis, segunda parte; Teoría de la Empresa.

Ingresos y Egresos: Cuenta Pública del S.T.C., 1990-1994.

Subsidios Locales y Federales: Cuenta Pública del S.T.C., 1990-1994.

Organigrama del S.T.C., Gerencia de Ingeniería y Desarrollo, Departamento de Estudios Técnicos: 1995

Índices de Operación del S.T.C., Gerencia de Ingeniería y Desarrollo, Departamento de Estudios Técnicos: 1969-1994.

Memoria de Gestión del S.T.C. periodo 1988-1994.

Salario y Lucha de Clases en el periodo de Gobierno de Miguel de la Madrid Hurtado 1982-1988, Tesis de Licenciatura, Facultad de Economía, Universidad Nacional Autónoma de México, Amador Rodríguez José, 1990.

XI Censo General de Población y Vivienda, 1990. Del Área Metropolitana de la Ciudad de México.

DIRECCION  
DE  
OPERACION  
ING. M. GERARDO  
REQUIS BUSTO  
7091184 4752  
7090896  
7090947 FAX. 477

GERENCIA DE INSTALAC.  
FIJAS  
ING. M. A. MERCADO E.  
5210232 4797  
7090998 FAX.

GERENCIA DE MAT.  
RODANTE  
ING. F. J. GONZALEZ T.  
7522221 FAX 4202  
5868381 4204

GERENCIA DE ING.  
Y DESARROLLO  
ING. B. CHAVEZ ESPINO  
7842443 4052  
7840101 FAX.

GERENCIA DE LINEAS  
1, 3 Y 4  
ING. LUIS CANUT A.  
7091253 4790  
4791

SUBGCIA DE INT.  
ELECTROMEC.  
ING. C.  
C. CASTAÑUELA  
4898  
4809

SUBGCIA DE INST.  
ELECTRONICAS  
ING.  
J. ORTEGA P.  
4844  
4576

SUBGCIA DE  
ZARAGOZA  
ING.  
C. O. MARTINEZ  
4042

SUBGCIA DE  
ROSARIO  
ING.  
BELTRAN G.  
5443581 5917  
5918

SUBGCIA DE ING  
MTO. TICOMAN  
ING.  
L. VASCO S.  
4203

SUBGCIA DE  
LINEA 1  
ING.  
J. L. CUTZ S.  
4679

SUBGCIA DE  
LINEAS 3 Y 4  
ING.  
F. TAPIA LUCC  
4567  
4568

SUBGCIA DE  
LINEA  
ING.  
C. FLOR  
7091253  
4793

DEPTO. INST.  
MEC. E HIDRA.  
ING.  
R. VICTORIA V.  
4801

DEPTO. AUT.  
Y CONTROL  
ING. S. ROMERO  
4803  
4875

DEPTO. DE ING.  
DE MANTO.  
ING. B. ESPINOZA  
4211 4216  
4215 4218

DEPTO. DE MTO.  
MAYOR ZARAG.  
ING.  
R. LOPEZ  
4037

DEPTO. DE MTO.  
MENOR ROSARIO  
ING.  
J. L. LARA P.  
4143

DEPTO. DE MTO.  
MAYOR TICOMAN  
ING.  
L. HERNANDEZ  
4236

DEPTO. DE SUP.  
Y FAB. DE TREN  
ING.  
R. HERNANDEZ  
4238 4231  
4244

DEPTO. DE COORD.  
DE AMPLIAC.  
ING.  
NEFTALI R.  
4054

DEPTO. DE TRAN.  
LINEA 1  
ING.  
NAHUMI B.  
4902  
4850

DEPTO. DE TRAN.  
LINEA 3  
ING.  
A. GARCIA V.  
4920

DEPTO.  
LINEA  
ING.  
R. HERNANDEZ

DEPTO. INST.  
ELECTRICAS  
ING.  
R. ARCINIEGA  
4849

DEPTO. COMUN.  
Y PEAJE  
ING.  
A. H. CHAVEZ  
4804

DEPTO. MANTO.  
MENOR ZARAGOZA  
ING.  
F. ACEVEDO  
4028

DEPTO. MANTO.  
MENOR TAX.  
ING.  
M. ESQUIVEL  
4182

DEPTO. MANTO.  
MENOR TICOMAN  
ING.  
A. SOLTERO M.  
5703

DEPTO. DE  
ELECTRONICA  
ING.  
AVILA M.  
4205

DEPTO. DE ING. Y  
DESARROLLO  
ING.  
M. A. GUZMAN.  
4053

DEPTO. MANTO  
INST. Y ADMON.  
ARQ.  
F. LECONA

DEPTO. TRANSP.  
LINEA 4  
ING.  
A. GARCIA B  
4349 4350

DEPTO.  
INST. Y  
ARQ.  
R. TRUJANO

DEPTO. DE VIAS  
ING.  
A. NAVARRETE  
4889 4801

DEPTO. MTO.  
MENOR CONT. IBT  
ING.  
M. REYNOSO C.  
4512

DEPTO. DE  
LABORATORIO  
ING.  
J. M. JIMENEZ  
4012

DEPTO. MANTO  
ADM. DE REC.  
ARQ.  
G. HIDALGO

DIRECCION  
DE  
OPERACION  
ING. M. GERARDO  
REQUIS BUSTOS  
7091184 4752  
7090898  
7090947 FAX. 4770

GERENCIA DE ING.  
Y DESARROLLO  
ING. B. CHAVEZ ESPINO  
7842443 4052  
7840101 FAX.

GERENCIA DE LINEAS  
1, 3 Y 4  
ING. LUIS CANUT A.  
7091253 4790  
4791

GERENCIA DE LINEAS  
2, 5 Y 6  
ING. F.J. PEREZ M.  
7090729 4506  
4505

GERENCIA DE LINEAS  
7, 8, 9 Y A  
ING. A. REYNOSO G.  
2270600 6000  
6001

GERENCIA DE RECURSOS  
HUMANOS  
C.P. JAVIER NAVA B.  
6274010 FAX 4003  
7846176

GERENCIA DE MATERIALES  
C.P. J. LA  
7090899  
7090831

SUBGCIA. DE  
LINEA 1  
ING.  
J.L. CUTZ S.  
4679

SUBGCIA. DE  
LINEAS 3 Y 4  
ING.  
F. TAPIA LUGO  
4567  
4568

SUBGCIA. DE  
LINEA 2  
ING.  
C. FLORES B.  
7091258  
4793 5067

SUBGCIA. DE  
LINEAS 5 Y 6  
ING.  
H. PINEDA A.  
4566  
4570

SUBGCIA. DE  
LINEAS 7, 8 Y 9  
ING.  
J.A. TORRES T.  
6299800 4571  
2627

SUBGCIA. DE  
LINEA A  
ING.  
R. MUÑOZ C.  
6299800 6003  
6004

SUBGCIA. DE ADM.  
DE PERSONAL  
LIC.  
SERGIO TORIZ  
5719372 4025

SUBGCIA. DE  
ADQUISICIONES  
LIC.  
M. ABAJIA F.  
7090830  
4441

DE SUP  
E TREN  
ANDEZ  
4231

DEPTO. DE COORD.  
DE AMPLIAC.  
ING.  
NEFTALI R.  
4064

DEPTO. DE TRANSP.  
LINEA 1  
ING.  
NAHUMI B.  
4902  
4850

DEPTO. DE TRANSP.  
LINEA 3  
ING.  
A. GARCIA V.  
4520

DEPTO. DE TRANSP.  
LINEA 2  
ING.  
R. HERNANDEZ  
4794  
4795

DEPTO. DE TRANSP.  
LINEA 5  
ING.  
J. L. ROMERO  
4572

DEPTO. DE TRANSP.  
LINEAS 7 Y 9  
ING.  
R. HERNANDEZ  
6045  
6046

DEPTO. DE TRANSP.  
LINEA A  
ING.  
J.L. GARCIA  
6016  
6017

DEPTO. DE  
PERSONAL  
7622017  
4004 4011

DEPTO. DE  
SERV. MED.  
DR.  
TORREGROSA  
5835098  
4519

DEPTO. COMP.  
EN EL PAIS  
C. P.  
N. GARCIA  
7090827  
4437 4511

DE  
TRONCA  
M.  
4205

DEPTO. DE ING.  
DESARROLLO  
ING.  
M.A. GUZMAN.  
4063

DEPTO. MANTO  
INST. Y ADMON.  
ARQ.  
F. LECONA

DEPTO. TRANSP.  
LINEA 4  
ING.  
A. GARCIA B  
4349 4350

DEPTO. MANTO.  
INST. Y ADMON.  
ARQ.  
R. TRUJILLO  
4632

DEPTO. TRANSP.  
LINEA 6  
S.  
FABIAN VERGARA  
4343

DEPTO. TRANSP.  
LINEA 8  
ING.  
R. GARCIA  
6007 6008

DEPTO. MANTO.  
INST. FIJAS A  
ING.  
E. GONZALEZ A.  
6003 6004

DEPTO. EVALUA.  
PROY. Y MANTO.  
ING.  
M. LARA C.  
4678

DEPTO. INCADE  
C.  
MENDOZA M.  
7842532. 4000

DEPTO. ESTAN.  
INFANTIL  
LIC.  
NADIA TAPIA  
277-77-41  
4427 4433

DEPTO. COMP.  
EN EL EXT  
7090821 F  
4439 448

DEPTO. DE  
LABORATORIO  
ING.  
J.M. JIMENEZ  
4012

DEPTO. MANTO  
ADM. DE REC.  
ARQ.  
G. HIDALGO

DEPTO. MANTO.  
INS.  
YADM. DE REC.  
ARQ.  
ARRELLANO  
4641

DEPTO. MANTO  
INT. Y A. REC.  
ING.  
J.C. SANCHEZ  
6061 6059

DEPTO. MANTO  
MAT. ROD. L-A  
ING.  
R. JIMENEZ H.  
6505 6097

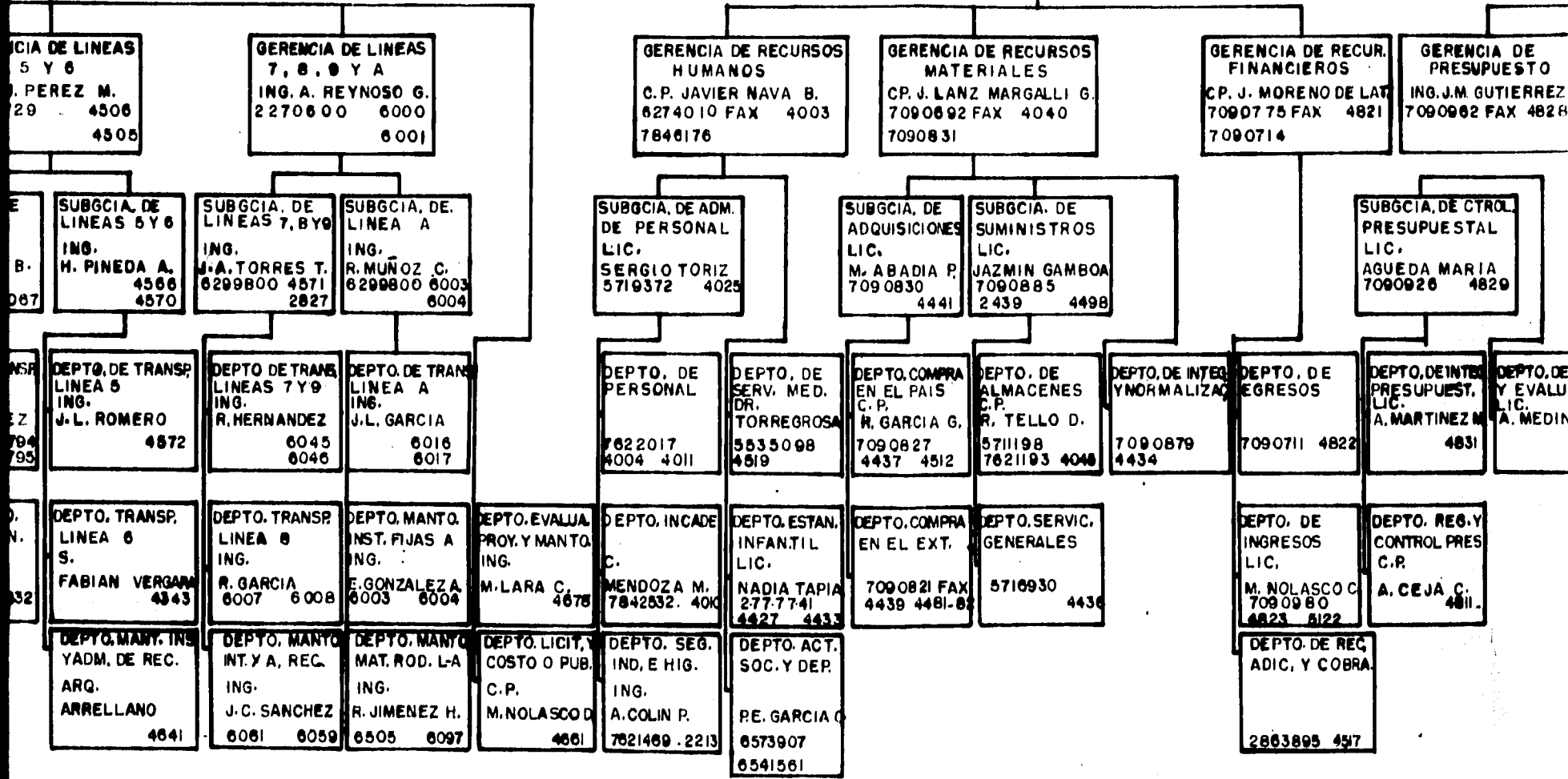
DEPTO. LICIT.  
COSTO O PUB.  
C.P.  
M. NOLASCO D  
4661

DEPTO. SEG.  
IND. E HIG.  
ING.  
A. COLIN P.  
7821469 .2213

DEPTO. ACT.  
SOC. Y DEP.  
R.E. GARCIA  
6573907  
6541561

DIRECCION GENERAL  
LIC. ALFONSO  
CASO AGUILAR  
7091203 4900  
7090803 FAX. 4743

DIRECCION  
DE  
ADMINISTRACION  
LIC. ANTONIO GARCIA  
ROJAS BARBOSA  
7090711 4769  
7091016 4909  
7090688 FAX.



DIRECCION GENERAL  
LIC. ALFONSO  
CASO AGUILAR  
7091203 4900  
7090803 FAX. 4743

DIRECCION  
DE  
ADMINISTRACION  
LIC. ANTONIO GARCIA  
ROJAS BARBOSA  
7090711 4769  
7091016 4909  
7090688 FAX.

DIRECCION  
DE PROGRAMACION  
Y PRESUPUESTO  
LIC. ANDRES  
FIGUERO COBIAN  
7090871 FAX. 4763  
7090948

GERENCIA DE RECURSOS  
MATERIALES  
J. LANZ MARGALLI G.  
709092 FAX 4040  
7090931

GERENCIA DE RECURSOS  
FINANCIEROS  
CP. J. MORENO DE LA  
7090775 FAX 4821  
7090714

GERENCIA DE  
PRESUPUESTO  
ING. J.M. GUTIERREZ A.  
7090962 FAX 4828

GERENCIA DE ORG.  
Y SISTEMA  
LIC. HECTOR RETEL C.  
7090919 FAX 4842

GERENCIA DE  
CONTABILIDAD  
CP. J. ALARCON B.  
7090928 4830

GERENCIA  
JURIDICA  
LIC. REBORA G.  
7090764 4759  
5274758

GERENCIA DE  
VIGILANCIA  
CAP. P. GRAJALES R.  
7090787 4908  
4838

DE  
SIONES  
IA P.  
7090441

SUBGGIA. DE  
SUMINISTROS  
LIC.  
JAZMIN GAMBOA  
7090885  
2439 4498

SUBGGIA. DE CTRL.  
PRESUPUESTAL  
LIC.  
AGUEDA MARIA  
7090926 4829

SUBGGIA. DE  
INFORMATICA  
ING.  
OSCAR GUZMAN  
7090941 4843

SUBGGIA. DE  
CONTROL  
4463

COMPRA  
AIS  
CIA G.  
70904512

DEPTO. DE  
ALMACENES  
C.P.  
R. TELLO D.  
5711198  
7621193 4048

DEPTO. DE INTEG.  
Y NORMALIZAC.  
7090879  
4434

DEPTO. DE  
EGRESOS  
7090711 4822

DEPTO. DE INTEG.  
PRESUPUEST.  
LIC.  
A. MARTINEZ M.  
4831

DEPTO. DE PROG.  
Y EVALUAC.  
LIC.  
A. MEDINA  
4840

DEPTO. DE DESAR.  
DE SIST.  
LIC.  
C. GLEZ. U.  
4757

DEPTO. ORG.  
Y MCAUOS.  
LIC.  
C. ACEVEDO  
4422

DEPTO. DE REG. E  
INF. CONTABLE  
C.P.  
A. ACOSTA G.  
4775

DEPTO. CONSULT.  
DE LEGISLAC.  
LIC.  
J.-L. CANO V.  
4767 4768

DEPTO. DE  
VIGILANCIA Z-A  
MAYOR  
G. RUIZ R.  
4494 4827

DEPTO. DE NORM.  
Y SISTEMAS  
LIC.  
R. GARCIA G.  
4424

COMPRA  
EXT.  
21 FAX  
4481-8

DEPTO. SERVIC.  
GENERALES  
5716930  
4436

DEPTO. DE  
INGRESOS  
LIC.  
M. NOLASCO C.  
7090980  
4823 5122

DEPTO. REG. Y  
CONTROL PRES  
C.P.  
A. CEJA C.  
4811

DEPTO. TRAMIT.  
PAGOS Y POLIZAS  
C.P.  
M. FIGUEROA  
4833

DEPTO. RELAC.  
LABORALES  
LIC.  
P.D. JARAS  
4766 4067

DEPTO. SERVIC.  
EXT. VIGILANCIA  
GRA.  
SUASTEGUI S.  
4478 4465

DEPTO. DE REC.  
ADIC. Y COBRA.  
2863895 4517

DEPTO. ADMON.  
DE RIESGOS  
LIC.  
J.E. TACUBA R.  
4835

DEPTO. SERV.  
JURIDICOS  
LIC.  
C. SANCHEZ C.  
4762 - 4771

DEPTO. DE  
VIGILANCIA Z-B  
CAP.  
C. CASTILLO C.  
4878 4465

DEPTO. DE LO  
CONTENCIOSO  
LIC.  
L. MAZATAN R.  
4760 4810



DIRECCION  
DE PROGRAMACION  
Y PRESUPUESTO  
LIC. ANDRES  
FIGUERO COBIAN  
7090871 FAX. 4763  
7090948

CONTRALORIA  
INTERNA  
C.P.M. RIOS PICAZO  
7090903 4776  
7090995 FAX.

GERENCIA DE ORG.  
Y SISTEMA  
LIC. HECTOR RETELC  
7090919 FAX 4842

GERENCIA DE  
CONTABILIDAD  
C.P. J. ALARCON B.  
7090928 4830

GERENCIA  
JURIDICA  
LIC. REBORA G.  
7090764 4759  
3274758

GERENCIA DE  
VIGILANCIA  
CAP. P. GRAJALES R.  
7090787 4908  
4838

SUBGCIA. DE  
CONTROL  
4463

SUBGCIA. DE  
AUDITORIA  
C.P.M.  
A. GONZALEZ H.  
4426

DEPTO. DE NORM.  
Y SISTEMAS  
LIC.  
R. GARCIA G.  
4424

DEPTO. DE AJD.  
FINANCIERA  
C.P.  
E. MORALES D.  
4464

DEPTO. DENUN. Y  
RESPONSAB  
LIC.  
J. POLANCO M.  
4777

DEPTO. RELACIONES  
PUBLICAS  
C.  
J. DOMINGUEZ C.  
4748

DEPTO. AUDIT.  
OBRAS Y SERV.  
ING.  
S. OVIEDO M.  
4425

DEPTO. AUDIT.  
OPERACIONAL  
C.P.  
E. HUIZAR C.  
4425

DEPTO. COMUNIC.  
SOCIAL  
C.  
E. CERVANTES  
5238 5239

GCIA. DE  
INFORMATICA  
LIC. CARLOS GUZMAN  
7090941 4843

DEPTO. DE DESAR.  
SIST.  
LIC. G. SILEZ, U.  
4767

DEPTO. ORG.  
Y MCADOS  
LIC.  
G. ACEVEDO  
4422

DEPTO. DE REG. E  
INF. CONTABLE  
C.P.  
A. ACOSTA G.  
4775

DEPTO. CONSULT.  
DE LEGISLAC.  
LIC.  
J. L. CANO V.  
4767 4768

DEPTO. DE  
VIGILANCIA Z-A  
MAYOR  
G. RUIZ R.  
4494 4827

DEPTO. TRAMIT.  
FRAGOS Y POLIZAS  
C.P.  
M. FIGUEROA  
4835

DEPTO. RELAC.  
LABORALES  
LIC.  
P. D. JARAS  
4766 4067

DEPTO. SERVIC.  
EXT. VIGILANCIA  
GRA.  
SUASTEGUIS.  
4478 4405

DEPTO. ADMON.  
DE RIESGOS  
LIC.  
J.E. TACUBA R.  
4836

DEPTO. SERV.  
JURIDICOS  
LIC.  
C. SANCHEZ C.  
4762 - 4771

DEPTO. DE  
VIGILANCIA Z-B  
CAP.  
C. CASTILLO C.  
4878 4405

DEPTO. DE LO  
CONTENCIOSO  
LIC.  
L. MAZATAN R.  
4760 4810

CONCEPTO	1969	1970	1971	1972
PASAJEROS TRANSPORTADOS EN LA RED	27'861,122	141'609,109	328'900,204	389'154,438
PROMEDIO DE PASAJEROS DIA LABORABLE	242,742	658,634	964,930	1'154,391
AFLUENCIA MAXIMA EN UN DIA	346,600 MAR 07/SEP	969,432 SAB 19/DIC	1'220,927 SAB 18/DIC	1'398,895 SAB 16/DIC
KILOMETROS RECORRIDOS EN SERVICIO	631,639	3'290,630	6'970,742	6'683,456
TOTAL DE CARROS	90	504	531	537
ENERGIA CONSUMIDA EN KWH (85 KV. Y 23 KV.)	17'618,000	107'543,396	237'738,270	246'613,651
PASAJEROS POR CARRO-KILOMETRO	7.35	4.78	5.24	6.47
PASAJEROS POR KILOMETRO DE LINEA EXPLOTADA	2'422,706	4'425,284	9'158,759	10'836,636
PASAJEROS POR CARRO DISPONIBLE	309,568	280,970	612,477	724,692
PASAJEROS POR KM-RECORRIDO	44.11	43.03	47.18	58.22
INDICE KWH/PASAJERO	0.6324	0.7594	0.7228	0.6337
INDICE KWH/KM RECORRIDO EN SERVICIO	27.8925	32.6817	34.1051	38.8991
KILOMETROS DE RECORRIDO POR CARRO	42,109	58,761	118,148	113,278

1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977
28'900,204	389'154,438	437'222,460	492'356,479	551'348,156	604'790,355	659'808,574
964,930	1'154,391	1'316,717	1'500,580	1'692,579	1'844,016	2'018,836
1'220,927 AB 18/DIC	1'398,895 SAB 16/DIC	1'521,581 MAR 04/SEP	1'722,322 VIE 13/SEP	1'892,980 LUN 29/SEP	2'100,225 LUN 15/NOV	2'277,519 JUE 15/DIC
6'970,742	6'683,456	6'584,409	6'793,329	6'781,554	6'885,129	7'567,450
531	537	537	537	537	591	735
37'738,270	246'613,651	252'133,000	262'931,000	260'816,000	256'506,000	281'978,200
5.24	6.47	7.38	8.05	9.03	9.76	9.69
9'158,759	10'836,636	11'855,599	13'190,004	14'770,364	16'202,056	17'675,969
612,477	724,692	814,194	916,865	1'044,523	1'023,334	897,699
47.18	58.22	66.40	72.47	81.30	87.84	87.19
0.7228	0.6337	0.5767	0.5340	0.4731	0.4241	0.4273
34.1051	38.8991	38.2924	38.7042	38.4596	37.2550	37.2619
118,148	113,278	111,600	115,141	116,658	105,925	97,019

1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981
551' 348,156	604' 790,355	659' 808,574	736' 862,182	837' 498,700	909' 606,332	987' 431,100
1' 692,579	1' 844,016	2' 018,836	2' 280,702	2' 555,149	2' 758,050	3' 011,400
1' 892,980 LUN 29/SEP	2' 100,225 LUN 15/NOV	2' 277,519 JUE 15/DIC	2' 631,417 VIE 15/DIC	2' 847,146 VIE 14/DIC	3' 130,642 VIE 28/NOV	3' 413,300 VIE 11/DIC
6' 781,554	6' 885,129	7' 567,450	9' 180,888	9' 843,667	11' 165,287	12' 483,400
537	591	735	852	882	882	1,035
260' 816,000	256' 506,000	281' 978,200	339' 631,680	358' 368,000	377' 791,800	390' 395,000
9.03	9.76	9.69	8.92	9.45	9.05	8.79
14' 770,364	16' 202,056	17' 675,969	19' 443,694	21' 362,239	20' 396,717	19' 807,000
1' 044,523	1' 023,334	897,699	864,862	951,703	1' 031,300	1' 006,000
81.30	87.84	87.19	80.26	85.08	81.47	79.10
0.4731	0.4241	0.4273	0.4609	0.4279	0.4153	0.3950
38.4596	37.2550	37.2619	36.9933	36.4059	33.8363	31.2700
116,658	105,925	97,019	99,792	100,674	113,932	114,500

1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
736'862,182	837'498,700	909'606,332	987'431,663	1,037'481,757	1,116'738,690	1,242'240,000
2'280,702	2'555,149	2'758,050	3'011,412	3'152,851	3'402,097	3'928,000
2'631,417 VIE 15/DIC	2'847,146 VIE 14/DIC	3'130,642 VIE 28/NOV	3'413,357 VIE 11/DIC	3'517,008 LUN 15/NOV	3'863,460 VIE 02/DIC	4'300,000 VIE 07/DIC
9'180,888	9'843,667	11'165,287	12'483,447	14'937,311	18'017,119	21'687,000
852	882	882	1,035	1,350	1'764	1,940
339'631,680	358'368,000	377'791,800	390'395,800	398'889,600	421'235,400	657'795,000
8.92	9.45	9.05	8.79	7.72	6.89	6.38
19'443,694	21'362,239	20'396,717	19'807,310	15'680,089	15'164,735	14'451,000
864,862	951,703	1'031,300	1'006,556	847,616	646,260	640,300
80.26	85.08	81.47	79.10	69.46	61.28	57.20
0.4609	0.4279	0.4153	0.3954	0.3845	0.3772	0.5290
36.9933	36.4059	33.8363	31.2731	26.7042	23.3797	30.3300
99,792	100,674	113,932	114,527	109,833	98,839	100,800

1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
736'862,182	837'498,700	909'606,332	987'431,663	1,037'481,757	1,116'738,690	1,242'241,111
2'280,702	2'555,149	2'758,050	3'011,412	3'152,851	3'402,097	3'928,111
2'631,417 VIE 15/DIC	2'847,146 VIE 14/DIC	3'130,642 VIE 28/NOV	3'413,357 VIE 11/DIC	3'517,008 LUN 15/NOV	3'863,460 VIE 02/DIC	4'300,111 VIE 07/DIC
9'180,888	9'843,667	11'165,287	12'483,447	14'937,311	18'017,119	21'687,111
852	882	882	1,035	1,350	1'764	1,944
339'631,680	358'368,000	377'791,800	390'395,800	398'889,600	421'235,400	657'795,111
8.92	9.45	9.05	8.79	7.72	6.89	6.38
19'443,694	21'362,239	20'396,717	19'807,310	15'680,089	15'164,735	14'451,111
864,862	951,703	1'031,300	1'006,556	847,616	646,260	640,311
80.26	85.08	81.47	79.10	69.46	61.28	57.20
0.4609	0.4279	0.4153	0.3954	0.3845	0.3772	0.5291
36.9933	36.4059	33.8363	31.2731	26.7042	23.3797	30.3311
99,792	100,674	113,932	114,527	109,833	98,839	100,811

1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
909' 606,332	987' 431,663	1,037' 481,757	1,116' 738,690	1,242' 249,663	1,324' 444,130	1,361' 911,130
2' 758,050	3' 011,412	3' 152,851	3' 402,097	3' 928,699	4' 113,877	4' 220,000
3' 130,642 VIE 28/NOV	3' 413,357 VIE 11/DIC	3' 517,008 LUN 15/NOV	3' 863,460 VIE 02/DIC	4' 300,375 VIE 07/DIC	4' 469,085 VIE 13/SEP	4' 534,000 VIE 09/OCT
11' 165,287	12' 483,447	14' 937,311	18' 017,119	21' 687,981	24' 017,927	25' 672,000
882	1,035	1,350	1' 764	1,940	2,080	2,150
377' 791,800	390' 395,800	398' 889,600	421' 235,400	657' 795,629	719' 192,988	720' 000,000
9.05	8.79	7.72	6.89	6.38	6.12	5.85
20' 396,717	19' 807,310	15' 680,089	15' 164,735	14' 451,885	14' 077,333	12' 967,000
1' 031,300	1' 006,556	847,616	646,260	640,334	636,752	651,000
81.47	79.10	69.46	61.28	57.28	55.14	53.00
0.4153	0.3954	0.3845	0.3772	0.5295	0.5430	0.5200
33.8363	31.2731	26.7042	23.3797	30.3300	29.9440	28.0000
113,932	114,527	109,833	98,839	100,874	103,973	110,000

	1984	1985	1986	1987	1988	1989	
3							
8,690	1,242' 249,663	1,324' 444,130	1,361' 933,570	1,414' 116,996	1,476' 066,461	1,542' 934,195	1
097	3' 928,699	4' 113,877	4' 220,934	4' 424,866	4' 586,567	4' 720,486	
460 DIC	4' 300,375 VIE 07/DIC	4' 469,085 VIE 13/SEP	4' 534,892 VIE 09/MAY	4' 827,937 VIE 11/DIC	4' 969,287 JUE 15/DIC	5' 263,008 VIE 01/DIC	
119	21' 687,981	24' 017,927	25' 672,284	26' 756,564	28' 773,079	28' 681,650	
64	1,940	2,080	2,152	2,206	2,260	2,296	
5,400	657' 795,629	719' 192,988	720' 083,815	749' 451,358	803' 919,827	787' 744,808	
9	6.38	6.12	5.89	5.87	5.70	5.97	
735	14' 451,885	14' 077,333	12' 967,832	12' 835,561	12' 714,038	12' 450,950	
260	640,334	636,752	651,955	641,032	660,069	676,556	
28	57.28	55.14	53.05	52.85	51.30	53.79	
72	0.5295	0.5430	0.5287	0.5300	0.5446	0.5105	
797	30.3300	29.9440	28.0491	28.0100	27.9400	27.4651	
89	100,874	103,973	110,603	109,161	115,850	113,261	



	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1
570	1,414' 116,996	1,476' 066,461	1,542' 934,195	1,447' 674,081	1,433' 561,645	1,436' 071,125	1,42
	4' 424,866	4' 586,567	4' 720,486	4' 466,399	4' 489,439	4' 450,489	4'
2 V	4' 827,937 VIE 11/DIC	4' 969,287 JUE 15/DIC	5' 263,008 VIE 01/DIC	5' 137,377 VIE 05/ENE	4' 773,086 VIE 15/MAR	4' 781,978 VIE 14/FEB	4' VIE
	26' 756,564	28' 773,079	28' 681,650	28' 290,831	29' 062,646	31' 389,745	32'
	2,206	2,260	2,296	2,304	2,376	2,424	
15	749' 451,358	803' 919,827	787' 744,808	768' 460,112	748' 256,923	894' 207,923	890
	5.87	5.70	5.97	5.68	5.55	5.31	
2	12' 835,561	12' 714,038	12' 450,950	11' 682,233	10' 408,341	10' 426,561	10'
	641,032	660,069	676,556	629,518	603,351	592,439	5
	52.85	51.30	53.79	51.17	49.33	45.75	
	0.5300	0.5446	0.5105	0.5308	0.5220	0.6227	
	28.0100	27.9400	27.4651	27.1629	25.7463	28.4873	
	109,161	115,850	113,261	110,744	108,869	114,233	

1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
1,542'934,195	1,447'674,081	1,433'561,645	1,436'071,125	1,421'557,965	1,422'675,282	
4'720,486	4'466,399	4'489,439	4'450,489	4'408,291	4'526,897	
5'263,008 VIE 01/DIC	5'137,377 VIE 05/ENE	4'773,086 VIE 15/MAR	4'781,978 VIE 14/FEB	4'829,932 VIE 29/OCT	4'777,014 VIE 02/DIC	
28'681,650	28'290,831	29'062,646	31'389,745	32'168,429	33'534,361	
2,296	2,304	2,376	2,424	2,424	2,478	
787'744,808	768'460,112	748'256,923	894'207,923	890'620,585	939'239,792	
5.97	5.68	5.55	5.31	5.14	4.90	
12'450,950	11'682,233	10'408,341	10'426,561	10'240,739	10'248,788	
676,556	629,518	603,351	592,439	586,451	574,122	
53.79	51.17	49.33	45.75	44.19	42.42	
0.5105	0.5308	0.5220	0.6227	0.6265	0.6602	
27.4651	27.1629	25.7463	28.4873	27.6861	28.0083	
113,261	110,744	108,869	114,233	118,585	120,796	

	1991	1992	1993	1994	1995
81	1,433'561,645	1,436'071,125	1,421'557,965	1,422'675,282	
	4'489,439	4'450,489	4'408,291	4'526,897	
	4'773,086 VIE 15/MAR	4'781,978 VIE 14/FEB	4'829,932 VIE 29/OCT	4'777,014 VIE 02/DIC	
	29'062,646	31'389,745	32'168,429	33'534,361	
	2,376	2,424	2,424	2,478	
2	748'266,923	894'207,923	890'620,585	939'239,792	
	5.55	5.31	5.14	4.90	
9	10'408,341	10'426,561	10'240,739	10'248,788	
	603,351	592,439	586,451	574,122	
	49.33	45.75	44.19	42.42	
	0.5220	0.6227	0.6265	0.6602	
	25.7463	28.4873	27.6861	28.0083	
	108,869	114,233	118,585	120,796	