



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**E. N. E. P. - ARAGON**

Ingeniería Mecánica Electricista



82

**ENEP ARAGON**

**EL TRANSPORTE MASIVO EN LA CIUDAD DE MEXICO**

Sist. 29211

**T E S I S**

Que para obtener el título de:  
**INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA**

**p r e s e n t a n :**

**DAVID RAMIREZ VAZQUEZ**

**JOSE GUSTAVO MENDEZ URIBE**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA

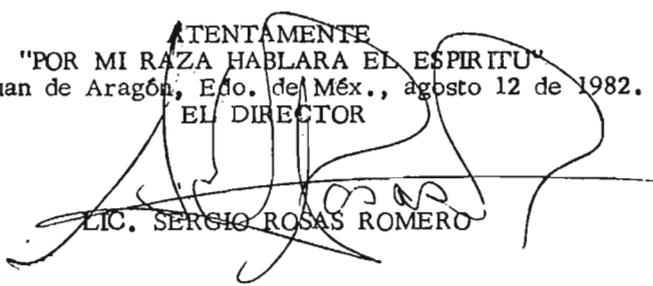
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES  
ARAGON  
DIRECCION

JOSE GUSTAVO MENDEZ URIBE  
P R E S E N T E .

En contestación a su solicitud de fecha 10 de junio del año en curso, relativa a la autorización que se le debe conceder para que el señor profesor, Ing. GERZAIN ESPINOZA LOPEZ pueda dirigirle el trabajo de Tesis denominado " EL TRANSPORTE MASIVO EN LA CIUDAD DE MEXICO ", con fundamento en el punto 6 y siguientes, del Reglamento para Exámenes Profesionales en esta Escuela, y toda vez que la documentación presentada por usted reúne los requisitos que establece el precitado Reglamento; me permito comunicarle que ha sido aprobada su solicitud.

Sin otro particular, aprovecho la ocasión para reiterar a us ted las bondades de mi distinguida consideración.

ATENTAMENTE  
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"  
San Juan de Aragón, Edo. de Méx., agosto 12 de 1982.  
EL DIRECTOR

  
LIC. SERGIO ROSAS ROMERO

c.c.p. Coordinación de Ingeniería.  
Unidad Académica.  
Departamento de Servicios Escolares.  
Director de Tesis.

A MIS PADRES

Ma. Cristina y Gustavo Adolfo

Con todo cariño y sincero agradecimiento.

A MIS HERMANOS

Laura, Alejandro y Carlos

A MI TIO

Felipe Ugalde

Por su apoyo y confianza

A TODOS MIS FAMILIARES

A MIS AMIGOS



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES  
ARAGON  
DIRECCION

DAVID RAMIREZ VAZQUEZ  
P R E S E N T E .

En contestación a su solicitud de fecha 10 de junio del año en curso, relativa a la autorización que se le debe conceder para que el señor profesor, Ing. GERZAIN ESPINOZA LOPEZ pueda dirigirle el trabajo de Tesis denominado " EL TRANSPORTE MASIVO EN LA CIUDAD DE MEXICO ", con fundamento en el punto 6 y siguientes, del Reglamento para Exámenes Profesionales en esta Escuela, y toda vez que la documentación presentada por usted reúne los requisitos que establece el precitado Reglamento; me permito comunicarle que ha sido aprobada su solicitud.

Sin otro particular, aprovecho la ocasión para reiterar a us ted las bondades de mi distinguida consideración.

ATENTAMENTE  
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"  
San Juan de Aragón, Edo. de Méx., agosto 12 de 1982.  
EL DIRECTOR

LIC. SERGIO ROSAS ROMERO

c.c.p. Coordinación de Ingeniería.  
Unidad Académica.  
Departamento de Servicios Escolares.  
Director de Tesis.

SRR TRTD'11a.

A LA MEMORIA DE MI MADRE Y HERMANO

( Gloria y Carlos )

Que supieron imprimir en mí una fe inquebrantable

A MI PADRE

( David )

A quien le debo toda mi formación profesional

A MIS HERMANOS

( José Antonio y Adolfo )

A MI FAMILIA

A MIS AMIGOS

A SILVIA

Sin su ayuda no hubiera sido posible terminar  
este trabajo de tesis.

MENDEZ URIBE JOSE GUSTAVO

RAMIREZ VAZQUEZ DAVID

QUE ESTAS LINEAS DESCRIBAN TODO EL AGRADECIMIENTO SINCERO QUE SE LE DEBE AL INGENIERO GERZAIN ESPINOZA LOPEZ- EN LA REALIZACION DE ESTE TRABAJO DE TESIS, YA QUE SIN SU - VALIOSA AYUDA NO HUBIERA SIDO POSIBLE OBTENER TAL LOGRO. .

MENDEZ URIBE JOSE GUSTAVO  
RAMIREZ VAZQUEZ DAVID

AGRADECEMOS PROFUNDAMENTE LA COLABORACION QUE SE SIRV  
VIERON PRESTAR, PARA LA REALIZACION DE ESTE TEMA DE TESIS, A -  
LAS SIGUIENTES PERSONAS QUEDANDO DE MANIFIESTO LAS ATENCIONES  
QUE SE SIRVIERON DAR.

Licenciado : ERNESTO NEGRETE GARCIA  
Departamento de Relaciones Públicas-  
Comisión de Vialidad y Transporte  
Urbano ( COVITUR )

Ingeniero : DANIEL MASTRETA  
Vocalia del Transporte  
Comisión de Vialidad y Transporte  
Urbano ( COVITUR )

Licenciado : ADRIAN FERNANDEZ DE MENDOZA R.  
Departamento de Relaciones Públicas  
Autotransportes de Pasajeros  
Ruta 100

MENDEZ URIBE JOSE GUSTAVO

RAMIREZ VAZQUEZ DAVID

AGRADECEMOS PROFUNDAMENTE LA COLABORACION QUE SE SIRV  
VIO PRESTAR, PARA LA REALIZACION DE ESTE TEMA DE TESIS, EL -  
DEPARTAMENTO DE RELACIONES PUBLICAS, ASI COMO A LA DIRECCION -  
GENERAL DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO ( METRO ), QUEDANU  
DO DE MANIFIESTO LAS ATENCIONES QUE SE SIRVIERON DAR.

MENDEZ URIBE JOSE GUSTAVO  
RAMIREZ VAZQUEZ DAVID

GRACIAS A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE -  
MEXICO POR DARNOS LA OPORTUNIDAD DE OBTENER UNA FORMACION  
PROFESIONAL, EN NUESTRA VIDA, ASI COMO A NUESTROS PROFESORES  
DE INGENIERIA DE LA E.N.E.P. ARAGON QUE CONTRIBUYERON  
CON SU VALIOSA AYUDA EN ESTA FORMACION PROFESIONAL.

## C O N T E N I D O

P R O L O G O

I N T R O D U C C I O N

CAPITULO I.- ANALISIS DEL PROBLEMA

- Inicio
- Evolución
- Situación Actual

CAPITULO II.- VIALIDAD

- La Antigua Tenochtitlan
- Vialidad
- Algunas Posibles Soluciones Viales

CAPITULO III.- RED ORTOGONAL, RUTAS, TALLERES DE SERVICIO

- Transporte de Personas
- Situación Actual
- Diagnóstico
- Alternativas

CAPITULO IV.- ALTERNATIVAS DE TRANSPORTE

- Ponencia
- Formas de Transporte de Pasajeros Urbano
- Medios de Transporte en la Ciudad de México

CAPITULO V.- SELECCION DE PROBABLES ALTERNATIVAS DE TRANSPORTE PUBLICO

CAPITULO VI.- ESTACIONAMIENTOS

- Definición
- Diagnóstico
- Tipos de Estacionamientos
- Alternativas
- Programas Complementarios al Transporte Masivo en la Ciudad de México

CAPITULO VII.- CONCLUSIONES

A P E N D I C E

B I B L I O G R A F I A

A N E X O S

## P R O L O G O

DURANTE LA CAMPAÑA PRESIDENCIAL DEL LIC. MIGUEL DE LA -  
MADRID, SE SOSTUVIERON DIVERSAS REUNIONES DE TRABAJO EN DIS-  
TINTOS ESTADOS DE LA REPUBLICA MEXICANA.

EN ESTAS REUNIONES SE DESTACO, ENTRE OTROS, EL PROBLEMA  
DEL TRANSPORTE URBANO QUE AFRONTAN LA MAYORIA DE LAS CIUDA -  
DES DEL PAIS Y MUY ESPECIALMENTE NUESTRA CIUDAD CAPITAL.

LO ANTERIOR QUEDO DE MANIFIESTO EN LOS ESTUDIOS REALIZA  
DOS POR EL " IEPES " DEL " PRI " .

DICHO PROBLEMA RECLAMA UNA SOLUCION RAPIDA Y EFECTIVA -  
QUE PERMITA OBTENER RESULTADOS INMEDIATOS, YA QUE AMENAZA -  
CON DERIVARSE EN GRAVES PROBLEMAS DE TIPO POLITICO Y SOCIAL.

ES DE TODOS CONOCIDA LA NOTORIA DEMANDA DE TRANSPORTE -  
PUBLICO URBANO EN LA CIUDAD DE MEXICO. LOS ESTUDIOS REALIZA  
DOS POR EL DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL SOBRE EL PARTI  
CULAR HAN PERMITIDO APLICAR SOLUCIONES QUE NO HAN SIDO SUFI  
CIENTES POR EL ACELERADO CRECIMIENTO DEMOGRAFICO DE LA CIU

DAD; ASI PODEMOS MENCIONAR :

LA CREACION DEL TREN SUBTERRANEO O METRO, EL DESARROLLO DE LA RED ORTOGONAL CUBIERTA CON TROLEBUSES Y AUTOBUSES CONMOTOR DIESEL, LAS FACILIDADES A PARTICULARES PARA EL INCREMENTO CONSTANTE EN EL SERVICIO DE TAXIS, COLECTIVOS, SERVICIOS DE AEROPUERTOS, HOTELES, ETC. ASI COMO TODAS LAS MEJORAS LOGRADAS EN LA INFRAESTRUCTURA DE LA CIUDAD PARA OPTIMIZAR LA VIALIDAD. TODO ESTO NO HA SIDO SUFICIENTE; EL PROBLEMA PERSISTE. LA EVALUACION DE ALTERNATIVAS CONTINUA.

NO OBSTANTE QUE CON SU GRAN CAPACIDAD DE TRANSPORTACION Y SU NULA CONTAMINACION, EL METRO RESULTARIA LA MEJOR SOLUCION, LOS ALTOS COSTOS DE OPERACION Y LA ELEVADA INVERSION INICIAL LO RELEGAN POR AHORA COMO SOLUCION A LARGO PLAZO.

NOSOTROS COMO ESTUDIANTES DE INGENIERIA VIVIMOS EL PROBLEMA EN MENCION POR LAS DIFICULTADES PARA LLEGAR A CLASES A TIEMPO, TRASLADARNOS AL TRABAJO Y A CASA OPORTUNAMENTE, POR ELLO DECIDIMOS DESARROLLAR UN ESTUDIO SOBRE LA BUSQUEDA DE SOLUCIONES A ESTE PROBLEMA QUE PARECE NO TENERLAS; SABIAMOS QUE SERIA UNA LABOR DIFICIL PERO ELLO NOS PERMITIRIA COMPENSAR DE ALGUNA MANERA LO MUCHO QUE RECIBIMOS EN NUESTRAS FORMACION PROFESIONAL A CAMBIO DE UN MINIMO ESFUERZO QUE PUDIERA SER TOMADO EN CONSIDERACION EN LA SOLUCION O SOLUCIONES FUTURAS QUE SE APLIQUEN AL PROBLEMA DE TRANSPORTACION MASIVA EN LA CIUDAD DE MEXICO.

## INTRODUCCION

LOS TRANSPORTES URBANOS, UNO DE LOS GRANDES PROBLEMAS DE NUESTROS TIEMPOS, HAN DADO LUGAR A UNA LITERATURA TAN AMPLIA COMO CONFLICTIVA ; DONDE ENCONTRAR UNA SOLUCION QUE SATISFAGA LA DEMANDA CRECIENTE DE UN PUBLICO TAMBIEN EN AUMENTO ?

LOS SISTEMAS DE TRANSPORTE CONSTITUYEN UN ELEMENTO FUNDAMENTAL PARA LOGRAR LA PLENA REALIZACION DE LAS ACTIVIDADES HUMANAS. ELLOS REFLEJAN EL NIVEL Y LAS MODALIDADES DEL DESARROLLO DE UNA SOCIEDAD.

LO COMPLEJO DE LA ESTRUCTURACION DE LAS ACTIVIDADES DE CUALQUIER GRUPO HUMANO, EN ESPECIAL CUANDO ESTE ES MUY NUMEROSO Y HA ALCANZADO EL ALTO NIVEL DE DESARROLLO PRODUCTIVO, OBLIGUEN A LOS DIVERSOS MODOS DE TRANSPORTE A COMPLEMENTARSE PARA DAR SERVICIO EFICIENTE.

LAS CONSECUENCIAS MAS IMPORTANTES DE LA FALLA DE UN SISTEMA ADECUADO DE TRANSPORTE URBANO DE PASAJEROS SON :

EL CONGESTIONAMIENTO, QUE ES CAUSADO PRINCIPALMENTE POR LOS AUTOMOVILES PARTICULARES, QUE LLEVAN COMO PROMEDIO

CADA UNO A UNA PERSONA Y MEDIA, OCACIONANDO LENTITUD, DES PERDICIO DE TIEMPO, TENSION NERVIOSA, CONTAMINACION Y RUI DO.

LA DESARTICULACION DE LAS LINEAS DE TRANSPORTE.

LA SOBRE UTILIZACION EN LAS HORAS PICO, DE LOS AUTO- BUSES, METRO, TAXIS Y " PESEROS " .

LO ANTERIOR ESTABLECIDO SE CONJUNTARA A LO LARGO DE ESTE TRABAJO EN UN PLAN COMO SOLUCION AL TRANSPORTE MASI- VO DE PERSONAS EL CUAL DENOMINAREMOS <sup>1</sup>PLAN-ORIGEN DESTINO ESTO ES, EL TRANSPORTE DE PERSONAS DE UN LUGAR DE ORIGEN- A UN LUGAR DE DESTINO EN BASE A TRES PUNTOS ESENCIALES :

- 1.- VIALIDAD
- 2.- TRANSPORTE
- 3.- ESTACIONAMIENTOS.

NO ES NUESTRA CIUDAD LA UNICA AGOBIADA POR EL PROBLE MA DEL TRANSPORTE URBANO. UN NUMERO CRECIENTE DE GENTES - AFANADAS RECLAMA EN TODAS PARTES LOS MEDIOS PARA DESPLAZAR SE CON RAPIDEZ, SEGURIDAD, ECONOMIA Y UN MINIMO DECOROSO-- DE COMODIDAD. LO GENERALIZADO DEL PROBLEMA PERMITE AL OB-- SERVADOR, INTERESADO EN ENCONTRAR SOLUCIONES, ESTUDIAR LOS REMEDIOS APLICADOS EN OTRAS CIUDADES, TANTO PARA COPIAR LO BUENO, ADAPTANDOLO A LAS PECULIARES CONDICIONES PROPIAS, - COMO PARA HUIR DE SOLUCIONES INADECUADAS. DESPRECIAR LAS - ENSEÑANZAS DE TAN AMPLIO LABORATORIO DE PRUEBAS NOS ABOCA- A UN MEREcido FRACASO.

LOS TERMINOS DEL PROBLEMA SON DE SOBRA CONOCIDOS :

CRECIMIENTO DEL NUMERO GLOBAL DE HABITANTES Y SU CON- CENTRACION, CADA VEZ MAS INTENSA, EN LAS CIUDADES; AUMENTO EN EL NUMERO DE VEHICULOS A UN RITMO MAS ELEVADO QUE EL DE LAS PERSONAS; INCAPACIDAD DE LAS CALLES Y ESTACIONAMIENTO- EN EL CENTRO DE LA CIUDAD PARA DAR CABIDA A LA CRECIENTE -

AGLOMERACION; LIMITACION EN LOS RECURSOS ECONOMICOS NECESARIOS PARA APLICAR REMEDIOS INVARIABLEMENTE COSTOSOS; DECIDIDA OPOSICION POR PARTE DE INDIVIDUOS, Y GRUPOS ANTE LA APLICACION DE DESISIONES O SOLUCIONES INSPIRADAS EN BENEFICIO DE LAS GRANDES MASAS, Y, COMO CONSECUENCIA DE LA BIEN-ORGANIZADA ACCION DE DICHS GRUPOS, LA INVERSION DE LOS RECURSOS DISPONIBLES EN OBRAS QUE SOLO SIRVEN A INTERESES-MINORITARIOS, POR EJEMPLO, EL DE LOS POSEEDORES DE AUTOS ( MINORIA ), FRENTE AL DE LOS QUE NO LO POSEEN ( ABRUMADORA MAYORIA ).

ASI PLANTEADA LA CUESTION SALTA A LA VISTA QUE LAS SOLUCIONES APLICABLES NO SON SOLO DE INDOLE TECNICA SINO DE-PROFUNDA SIGNIFICACION POLITICA, EMPLEANDO ESTA MALTRATADA PALABRA EN DOS DE SUS MAS ELEVADOS SENTIDOS, EL DE SERVIR-AL PUEBLO, Y EL DE PREVER EL FUTURO.

" LA INGENIERIA SE DEFINE COMO EL ARTE DE TRANSFORMAR LA NATURALEZA PARA BENEFICIO DE LA SOCIEDAD "

EN ESTE CASO INTENTAMOS SOLUCIONAR EL PROBLEMA DEL TRANSPORTE MASIVO DE PERSONAS.

NO EXISTE EN EFECTO ACTIVIDAD HUMANA QUE NO REQUIERA-EL DESPLAZAMIENTO FRECUENTE DE QUIENES LA PRACTICAN : TRABAJO, DEPORTE, ESTUDIO, CULTURA, ESPECTACULO, ETC.... LAS ESTADISTICAS NOS INFORMAN DEL NUMERO DE PERSONAS QUE UTILIZAN LOS DIVERSOS MEDIOS DE TRANSPORTE URBANO, PERO NO NOS-ILUSTRAN ACERCA DE LAS INCOMODIDADES QUE SUPREN ( LARGAS FILAS PARA ABORDAR LAS UNIDADES DE TRANSPORTE, PERDIDA DE TIEMPO PARA SUS ACTIVIDADES DIARIAS ). GUARDAR SILENCIO -ASIMISMO EN RELACION CON LOS VIAJES QUE NO SE LLEVAN A CABO PORQUE AQUELLAS INCOMODIDADES PESAN MAS EN EL ANIMO QUE EL DESEO DE DESPLAZARSE, LIMITANDO ASI LA FUNCION DEL TRANSPORTE A LO MAS INDISPENSABLE : EL TRABAJO, LAS ATENCIONES-URGENTES DEL HOGAR, LA ASISTENCIA OBLIGATORIA A LAS CLASES.

LA TAN LAMENTADA DESHUMANIZACION DE LA VIDA EN LAS --

GRANDES URBES ENCUENTRA EN LAS DIFICULTADES DEL TRANSPORTE UNA DE SUS MAS EVIDENTES DETERMINANTES.

DESDE LUEGO QUE HA SIDO LA PARTICIPACION DE LOS INTEGRANTES DE LA COMUNIDAD DE LA CIUDAD DE MEXICO, AMAS DE CASA, OBREROS, EN FIN, LOS HABITANTES COMUNES DE NUESTRA CIUDAD, LO QUE NOS PERMITE APRECIAR ESTE PROBLEMA QUE POR -- OTRA PARTE, ES UNO DE LOS QUE TODOS LOS HABITANTES DE LA CIUDAD NO SOLO CONOCEMOS, SINO PADECEMOS EN FORMA DIARIA.-

NO SE ABUNDARA EN LOS DATOS QUE SERAN PRESENTADOS CON PRESICION Y SELECTIVIDAD, PERO SI SE RECORDARAN ALGUNOS DE ELLOS, QUE SON PARTICULARMENTE RELEVANTES EN LA APRECIACION DEL PROBLEMA.

EL 15 POR CIENTO DEL INGRESO FAMILIAR SE DESTINA A TRANSPORTE; EL 40 POR CIENTO DEL CONSUMO DE ENERGETICOS TIENE ESE DESTINO, EL 30 POR CIENTO DEL TIEMPO PROMEDIO DEL HABITANTE DE LA CIUDAD, PERO SOBRE TODO EL TRABAJADOR, ESTA YA CONGELADO POR LA NECESIDAD DEL TRANSPORTE. EL 70 POR CIENTO DE LA INVERSION PUBLICA DEL DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL SE DESTINA A INFRAESTRUCTURA Y EQUIPO -- PARA TRANSPORTE. LOS SUBSIDIOS QUE SE CANALIZAN AL TRANSPORTE URBANO SON CRECIENTES, ESTAN INCREMENTANDO EL DEFICIT PUBLICO, TANTO DEL PROPIO DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL, COMO DEL PROPIO GOBIERNO FEDERAL, YA QUE LAS FINANZAS DEL DISTRITO FEDERAL NO SON SUFICIENTES PARA SOPORTAR ESTA CARGA CRECIENTE; PERO LO QUE TAMBIEN ES IMPORTANTE Y ¿ AUNQUE NO SE PUEDE MEDIR EN CIFRAS ? ES CUALITATIVAMENTE UN FENOMENO DE GRAN PREOCUPACION; NO HAY DUDA QUE LA CONTAMINACION AMBIENTAL, FISICA Y PSICOLOGICA SE DEBE A LAS CONDICIONES EN QUE SE TRANSPORTA, YA QUE EL DESPLAZARSE DE -- UN PUNTO A OTRO DENTRO DE LA CIUDAD ES CADA VEZ MAS DIFICIL Y COSTOSO TANTO EN DINERO, Y SOBRE TODO EN TIEMPO. EL TIEMPO QUE SE PIERDE POR PROBLEMAS DE TRANSITO , DEFICIENCIAS EN SERVICIO Y OTROS FACTORES SE HA ESTIMADO EN UNAS - 3,600,000 HORAS/HOMBRE/DIA.

SI SE TOMA EN CUENTA QUE LA MAYOR PARTE DE LOS USUARIOS LO EMPLEA PARA TRASLADARSE A SUS CENTROS DE TRABAJO Y, QUE SU TIEMPO CUESTA ALREDEDOR DE \$ 50.00 LA HORA, EL NUMERO DE HORAS PERDIDAS REPRESENTA PARA EL PAIS 180 MILLONES DE PESOS DIARIOS.

ASI, POR LO TANTO, SE ESTABLECERA UN PLAN ORIGEN-DESTINO PARA LA CIUDAD DE MEXICO, DADO QUE SUS CARACTERISTICAS POR SER UNA CIUDAD DE GRANDES PROPORCIONES, PARA EL TRANSPORTE URBANO SON :

#### ALTO CRECIMIENTO DEMOGRAFICO

EL SISTEMA VIAL EN LA CIUDAD DE MEXICO SE CARACTERIZA POR LA FALTA DE CONTINUIDAD DE SUS ARTERIAS, LO QUE PROVOCA QUE LOS CONDUCTORES CUENTEN CON UN NUMERO MUY LIMITADO DE ALTERNATIVAS ENTRE EL ORIGEN Y DESTINO DE SU VIAJE.

SE TOMO EL CENTRO DE LA CIUDAD, COMO ZONA DE CRUCE, EN LOS SENTIDOS NORTE-SUR Y ORIENTE-ESTE. SI A LO ANTERIOR SE AGREGA EL HECHO DE QUE LA ZONA ATRAE POR SI UN NUMERO DE VIAJES BASTANTE IMPORTANTES POR SUS, INDUSTRIAS, COMERCIOS Y DEPENDENCIAS DE GOBIERNO SE EXPLICA LA PROBLEMATICA ACTUAL.

#### CRECIMIENTO EXCESIVO DEL AUTOMOVIL PARTICULAR.

ADEMAS, QUE SABEMOS MUY BIEN QUE EL PROBLEMA DEL TRANSPORTE NO ES AUTONOMO; ESTA LIGADO CON OTROS PROBLEMAS DE LA CIUDAD, ENTRE LOS QUE DESTACA LA RELACION CON EL USO DEL SUELO, CON LAS CONDICIONES DE UBICACION DE LA VIVIENDA, DE LOS CENTROS DE TRABAJO Y LOS CENTROS EDUCATIVOS Y DE RECREACION, LA FORMA ANARQUICA EN QUE HA CRECIDO EL AREA METROPOLITANA DE LA CIUDAD DE MEXICO Y, A SU VEZ, TAMBIEN SABEMOS QUE LOS PROBLEMAS DE LA CIUDAD DE MEXICO NO SE GENERAN EXCLUSIVAMENTE AQUI; QUE AQUI VEMOS EL REFLEJO DE LOS PROBLEMAS NACIONALES; QUE AQUI ESTAMOS PADECIENDO EL DESEQUILIBRIO REGIONAL EN NUESTRO DESARROLLO; PERO TAMBIEN ESTAMOS CONCIENTES DE QUE HEMOS LLEGADO YA A UN NIVEL DEL PROBLEMA, EN DONDE LA REPUBLICA ESTA TAMBIEN PADECIENDO, EN LA MEDIDA QUE NO RESOLVAMOS LOS PROBLEMAS DEL AREA METROPOLITANA DEL VALLE

DE MEXICO. ES, POR ESTO, QUE SE ELABORO EN EL AÑO DE 1978 EL PLAN DE DESARROLLO URBANO Y QUE EN FORMA PARTICULAR, FI JA COMO META, PARA LA ZONA METROPOLITANA DE LA CIUDAD DE - MEXICO EN EL AÑO 2000, UNA POBLACION DE 23 MILLONES 400' -- MIL HABITANTES, DE LOS CUALES 18 MILLONES 300 MIL RESIDIRAN EN EL DISTRITO FEDERAL.

SI BIEN ESTO REPRESENTA UNA REDUCCION SIGNIFICATIVA - EN EL ACTUAL RITMO DE CRECIMIENTO DEMOGRAFICO, EN NUMEROS- ABSOLUTOS CONSTITUYE UN AUMENTO DE POBLACION CONSIDERABLE- QUE IMPONE, LA NECESIDAD DE CONSTRUIR, ENTRE HOY Y EL FI - NAL DEL SIGLO, OTRA CIUDAD DE MEXICO.

ANTE ESTE PANORAMA DEL FUTURO CRECIMIENTO DEBERA SER PLANEADO Y REGULADO, POR TAL RAZON LA ORGANIZACION TERRITO- RIAL SE APOYARA EN TRES AREAS BIEN DEFINIDAS QUE CORRESPON- DEN A : LAS SUPERFICIES SUSCEPTIBLES DE DESARROLLO URBA- NO, LAS ZONAS DE AMORTIGUAMIENTO Y AQUELLAS QUE DEBEN PRE- SERVARSE. LA ESTRUCTURA URBANA DEL DISTRITO FEDERAL SE -- LOGRARA MEDIANTE LA CONCENTRACION DE ACTIVIDADES DE O EN - NUEVE CENTROS URBANOS Y LA INTERCOMUNICACION CON BASE EN - LOS SISTEMAS DE TRANSPORTE.

EN EL AÑO DE 1980 Y COMO PARTE DEL PLAN DE DESARROLLO URBANO SE REALIZA EL PLAN RECTOR DE VIALIDAD Y TRANSPORTE, QUE ELABORADO COMO INSTRUMENTO PARA MEJORAR LAS CONDICIO- NES DE TRANSPORTACION EN LA CIUDAD DE MEXICO Y CONTRIBUI- RA AL DESARROLLO ARMONICO DE LA MISMA Y QUE CONTEMPLA COMO SOLUCION AL PROBLEMA SIGUIENTE :

PLAN MAESTRO DEL METRO

PLAN DE TRANSPORTE DE SUPERFICIE

PLAN DE VIALIDAD

PLAN DE ESTACIONAMIENTOS

COMO SOLUCIONES VIABLES.

POR FIN EN 1982 TOMA EL PRIMER LUGAR, EN LA PROBLEMA- TICA DEL DISTRITO FEDERAL, EN LA CONSULTA POPULAR HECHA --

POR EL INSTITUTO DE ESTUDIOS POLITICOS Y SOCIALES DEL PRI. -  
( I.E.P.E.S. ) Y QUE TIENE COMO FIN EL DE REAFIRMAR UN PLAN  
INTEGRAL DE VIALIDAD Y TRANSPORTE PARA LA CIUDAD DE MEXICO.

POR ESTAS RAZONES SE TIENE UN GRAN INTERES, A LAS SOLU  
CIONES QUE SE DEN AL TRANSPORTE MASIVO DE PERSONAS EN LA --  
CIUDAD DE MEXICO, POR OTRAS GRANDES URBES DEL MUNDO COMO -  
POR EJEMPLO :

EN SAO PAULO; CON UN SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO -  
( METRO ), EN EL CUAL, LOS CARROS DE ESTE METRO PUEDEN DAR-  
CABIDA A 333 PASAJEROS, GRACIAS A SUS POCO FRECUENTES DI -  
MENSIONES 21.15 m DE LARGO Y 3.08 m DE ANCHO.

EN SAN FRANCISCO; CON SU TREN DEL METRO B.A.R.T., EN -  
LOS CUALES, LOS B.A.R.T. FUERON CONCEBIDOS CON UNA IDEA --  
PRECISA : LOGRAR QUE LOS AUTOMOVILISTAS DEJARAN SUS COCHES  
AL ENCONTRAR QUE EL METRO LES OFRECIA MAYOR COMODIDAD Y MAS  
VELOCIDAD QUE AQUELLOS, CUBIERTOS DE ALFOMBRAS, CON ASIEN -  
TOS ANATOMICOS, AIRE ACONDICIONADO, Y CON UNA VELOCIDAD MA -  
XIMA DE 128 KMS. POR HORA Y COMERCIAL DE 80 KMS. POR HORA, -  
LLEGARAN SIN DUDA A CONSEGUIR SU OBJETIVO UNA VEZ RESUELTAS  
LAS DIFICULTADES INICIALES DE QUE SE HA VISTO PLAGADO ESTE-  
SISTEMA EN SUS INICIOS.

EN JAPON; CON SUS SISTEMAS DE AUTOPISTAS VIALES, SU --  
BIEN ORGANIZADO SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO ( METRO ) -  
Y TREN BALA.

TODOS ESTOS EN COMBINACION CON OTROS SISTEMAS DE TRANS  
PORTE, HAN TRATADO DE DAR SOLUCION, A ESTE SERIO PROBLEMA, -  
Y QUE SI SE HA RESUELTO, HA SIDO EN UNA MINIMA PARTE Y/O --  
VUELTO A REPETIRSE A TRAVEZ DE LOS AÑOS EN IGUAL O MAYOR ES  
CALA.

ES POR ESTO, QUE SE FIJO, UN GRAN INTERES A SOLUCIONES  
DEL TRANSPORTE URBANO, POR ESTAS GRANDES CIUDADES, PUESTO -  
QUE EN UN MOMENTO DADO, PUEDEN PADECER EN IGUAL O MAYOR FOR  
MA EL GRAVE PROBLEMA DEL TRANSPORTE MASIVO DE PERSONAS. -

ENTIENDASE BIEN QUE ESTAMOS REFIRIENDONOS, DE ENTRE LOS -  
MUCHOS PROBLEMAS QUE AFRONTA EL DISTRITO FEDERAL, A UNO -  
SOLO; EL DEL TRANSPORTE, NO SON CIERTAMENTE ESCASOS EN NU-  
MERO O DESDEÑABLES EN IMPORTANCIA LOS DEL ALOJAMIENTO, --  
AGUA, DRENAJE, SUMINISTROS, SANIDAD, BASURA, CONTAMINACION  
Y OTROS MUCHOS, PERO DEBE ENTENDERSE QUE DELIBERADAMENTE-  
ESTAMOS LIMITADOS A LA CUESTION DE LOS TRANSPORTES MASIVOS  
DE PERSONAS, TERRENO EN EL QUE, NUESTRA INTERVENCION, --  
ESTA JUSTIFICADA.

DICHO PANORAMA GENERAL PERMITIO QUE SE REALIZARA ESTE  
TRABAJO EN EL QUE SE EXPRESAN LAS MAS TRASCENDENTES CONCLU-  
SIONES PERSONALES SOBRE EL ASUNTO.

CAPITULO I

ANALISIS DEL PROBLEMA DEL TRANSPORTE

## INICIO

Las necesidades del ser humano son ilimitadas en su número. Su desarrollo es, por tanto, la aparición de nuevas y más complejas que forzosamente se tienen que cubrir.

En el primitivismo solamente se tenían necesidades primarias o elementales; pero la relación de la capacidad creadora del Hombre y la naturaleza provocó que se fueran presentando más deseos y necesidades y trabajo para eliminar - las. En ésta época se presentan múltiples exigencias de educación, higiene, transporte, comunicación, etc.. que hasta hace pocos años ni siquiera se imaginaba; así, en un futuro inmediato, se presentarán necesidades que en la actualidad no se han presentado.

En consecuencia, la proliferación indefinida de necesidades y el trabajo para satisfacerlas es lo que ha provocado la civilización moderna y el progreso de la humanidad.

Las múltiples necesidades que se presentan en la actualidad ocasiona que no sea posible plantear soluciones aisladas para cada una; es tan interna su interrelación que obligan agruparlas y lograr satisfacerlas con satisfactores de conjunto. Evidentemente no se puede pensar en energía eléctrica si no se tienen instalaciones y lámparas para iluminar, aparatos que simplifican el trabajo.

Se puede decir que las necesidades se complementan unas a otras al igual que sus satisfactores.

Por otra parte, se tiene que las necesidades después de satisfechas tienden a reaparecer con periodicidad, para convertirse en costumbres. El desenvolvimiento general del ser humano permite que en la actualidad cierto tipo de necesidades

des se cubran automáticamente; es decir, el medio ambiente posee los elementos para lograrlo, pues el trabajo social- así lo permite.

El incansable trabajo que el ser humano realiza para obtener de la naturaleza los elementos necesarios, lo ha - impulsado a multiplicar sus fuerzas y transformar su poten- cialidad en beneficio propio; se han creado máquinas y apa- ratos que aprovechando las leyes naturales hacen factible la obtención de bienes y servicios. Las fuerzas naturales- al ser captadas por las máquinas logran fenómenos y produc- tos que gran cantidad de hombres harían en mucho tiempo. - Esta cuestión ha revolucionado no sólo las condiciones eco- nómicas, sino todos los aspectos de la vida.

En relación con lo anterior, el tamaño de las ciudades determinó a lo largo de su evolución la índole de los trans- portes. Andar era antiguamente el medio más frecuente para- los desplazamientos urbanos. El caballo y la mula hicieron más cómodos y más rápidos los viajes. Posteriormente los - coches, allí donde el trazo de las viejas ciudades hacía po- sible su uso, vinieron a suponer un adelanto del que sólo - disfrutaban, empero, los privilegiados. La gente del pueblo confiaba en sus propias fuerzas para atender sus necesida- des dado el tamaño de la ciudad.

Fue así, que en el siglo XVII cuando Pascal, el insig- ne filósofo y matemático francés, ideó los transportes co- lectivos mediante el empleo de unas diligencias o carrozas- que transportaban a los viajeros a lo largo de las avenidas de París de aquéllos tiempos, gran ciudad cuya población to- talizada en 300 mil habitantes. Desde 1662 a 1677, es decir durante 15 años, las carrozas recorrieron las cinco líneas- con que llegó a contar aquél primitivo sistema de transporte colectivo. Razones económicas dieron fin al experimento pe- ro la semilla de los transportes colectivos urbanos había - sido planteada y había germinado, para ejemplo y lección de las generaciones venideras.

El tamaño creciente de las ciudades hacía indispensables - encontrar soluciones, y éstas se presentaron bajo la forma de tranvías de tracción, primero con caballos ( Nueva York 1832 ), luego de vapor o eléctricos, iniciados en el año - 1819 en París y que pronto cubrieron con sus rieles metáli- cos incontables ciudades de Europa y América.

Ya que nos ocuparemos del transporte masivo de perso- nas en la Ciudad de México, hechemos un vistazo a este si- glo en; la ciudad, sus habitantes y el transporte. En las- postrimerías del porfiriato la ciudad tiene una fisonomía- estratificada. La clase media se ubica en la colonia Gue- rrero; la media alta en Santa María y San Rafael; los polí- ticos prósperos y los extranjeros de un importante sector- de la actividad económica, en Juárez y en la Roma.

Las colonias proletarias están relativamente cerca de las fábricas. Obreros y empleados viajan sin problema en - los flamantes tranvías eléctricos, cuyas principales rutas siguen el cauce de los ejes marcados por García Bravo y, - además, comunican las principales nuevas colonias.

Otras colonias van a levantarse próximas al paso del- tranvía. Todavía se usan los carruajes tirados por caballos y los automóviles son escasos, pero van a servir no sólo - como medio de transporte sino también como vehículo promo- tor del ensanchamiento de la ciudad. En 1917 una huelga pa- ralizó el servicio de tranvías y los primeros autobuses -- empezaron a funcionar apegados a rutas y horarios definidos.

#### EVOLUCION : TRASCENDENCIA DEL TRANSPORTE

Según datos de la Dirección General de Estadísticas - en 1925 se registraron 21,209 vehículos de motor en el Dis- trito Federal. En 1940 había 48,134 vehículos, lo que repre- senta un aumento del 55.9 % en 15 años. Diez años mas tarde en 1950, la cifra se elevó a 74,327, que representa un aumen

to 234% sobre la cifra de 10 años atrás. Para 1970 fueron registrados 717,672 vehículos de motor, lo que significa un aumento de 189% sobre la cifra anterior. En 1979 se -- tenían registrados 1,575,629 vehículos de motor. Considerando los primeros ocho años de la década, hay un aumento de 120% lo que da una tasa anual de crecimiento del 13% - VER TABLA A.

Según informes, en la década 1940-1950 había un vehículo por cada 36 habitantes; en 1973 uno por cada ocho habitantes y en 1980 uno por cada 3 habitantes.

Para mejor comprender las consecuencias de esta progresión, en 1950 vivía en el Distrito Federal el 11.8% de la población total de la República, en tanto que los autos que circulaban por el propio D.F. eran el 32% del total. - En 1970 eran un 14.2% los habitantes, y un 40% los automóviles en relación con los respectivos totales nacionales.

Pueden sacarse de estos datos dos conclusiones de interés. La proporción de autos privados en el D.F. crece en mucha forma más rápida que el total de los existentes en la República.

Por otra parte se comprueba que el 14.2% de los habitantes de la República, los radicados en el D.F. poseían en 1970 el 50% del total de automóviles o 2.8 veces más.

Mientras, que los autos particulares experimentaban entre 1950 y 1970 un incremento de más de 1000%, los autobuses en circulación sólo aumentaban en un 129% .

Por 1940 los automóviles eran prácticamente todas de marcas americanas, grandes y altos. Las fábricas Ford, -- GENERAL Motors y Crysler denominaban el mercado y en su mayor parte ensamblaban los automóviles y camiones en la Ciudad de México.

A partir de 1950 se introducen los autos compactos Volkswagen, Renault, Datsun, Gremlin, Sinca, Hillman Fiat, Peugeot y otros menos conocidos, de éstos sólo quedan los 4-  
primeros .

Los autobuses de pasajeros han mejorado técnicamente con el transcurso del tiempo, aunque en concepto siguen -  
siendo iguales, sólo con cambios en la disposición de los  
asientos, aumento de la capacidad y el cambio del motor -  
de la parte anterior a la parte posterior del vehículo. -  
Tradicionalmente ha sido distinta la carrocería de los au-  
tobuses suburbanos, conservando éstos el motor delantero.  
En el período 1972-1976, los autobuses de la Ciudad de --  
México y los del área metropolitana fueron convertidos a  
diesel y en su mayor parte, se introdujeron transmisiones  
automáticas.

En la década de 1950-1960, hicieron su aparición los  
trolebuses, aunque su aporte también ha sido bajo con res-  
pecto a los pasajeros transportados en total. En 1979 se-  
contaba con 400 vehículos, y con una longitud de recorri-  
do de 320 km., también en esa década aparecieron los taxis  
colectivos, llamados " peseros ", porque cobraban un peso  
por pasajero, cuota que duró pocos años; su origen se de-  
bió a la insuficiencia del transporte colectivo, aparecí-  
an las rutas ahí donde no había algún servicio de autobu-  
ses o trolebuses, o donde existiendo el transporte masivo,  
esté insuficiente para atender la demanda de pasaje.

En el análisis de los distintos medios de transporte  
se nota, además, un uso muy alto de los taxis de todas --  
clases, sobre todo si se le compara con el porcentaje que  
corresponde al metro, tranvías y trolebuses. Por otra par-  
te, el porcentaje relativo a los autobuses lleva una ten-  
dencia a disminuir, lo que sería deseable si la diferencia  
se canalizara a otros medios de transporte colectivo, co-  
mo el metro y los trolebuses.

El 19 de junio de 1967 se inició la construcción del tren metropolitano de la Ciudad de México más conocido por el nombre de metro ( METRO ). La primera etapa fue planeada para una red de tres líneas, con un total de 42.2 km. de longitud. El 5 de septiembre de 1969 entró en servicio la primera línea; el 1° de agosto y el 20 de noviembre de 1970 entraron en servicio las otras dos líneas. Con 3 líneas que totalizaban 37.3 km. en operación, más 3.5 km. para maniobras, en 1977 se tienen 9.9 km. al aire libre y 30.9 km. subterráneos. El equipo rueda sobre llantas neumáticas y utiliza trenes de 9 carros. Cada uno acomoda en promedio 170 pasajeros, por lo que los trenes tienen capacidad para 1530 pasajeros.

Aunque la velocidad máxima es de 80 km/hora, la velocidad de recorrido total, incluyendo los tiempos de parada es de 36 km/hora. La capacidad máxima que se puede alcanzar, con 9 carros a intervalos de 90 segundos, es de aproximadamente 60,000 pasajeros por hora, en cada dirección.

Los viajes-persona transportados por los distintos medios de transporte; en base anual, desde 1971 hasta 1979, se ilustran a continuación en la siguiente tabla. VER TABLA B.

El transporte es el principal factor para el desarrollo de la Ciudad de México y por consiguiente de su desarrollo comunitario. La infraestructura que forman las vías de comunicación, incluyendo las calles, avenidas y "autopistas urbanas", dan lugar a movimientos de traslado cada vez más largos y con mayor número de alternativas.

Ese desarrollo se basa en que, al contar con más vías de comunicación, es más fácil llegar a las zonas recién urbanizadas, lo que permite una relación mayor entre el hogar y el trabajo, los comercios, los centros de estudio y las diversiones.

Debido a la explosión demográfica que ha padecido el D.F. - han quedado zonas a las que no ha sido posible dotar de la infraestructura adecuada incluyendo vialidad.

#### TRASCENDENCIA DEL DESARROLLO URBANO

El movimiento armado de 1910 abrió las expresiones - afrancesadas de la dictadura y abrió las ventanas para un - nuevo aire nacionalista. Surge un supuesto estilo " colo - nial " para las residencias de una clase social emergente - y los nuevos edificios públicos se construyen con el inten - to de encontrar una arquitectura moderna y de rasgos singu - lares para destacar su identidad nacional. La ciudad crece - y la pista del Hipódromo de la Condesa se convierte en ca - lle. El número de vehículos agobia a los capitalinos y apa - recen los primeros policías dedicados exclusivamente a con - trolar el tránsito.

La zona norte es ocupada por colonias populares. El - río de emigrantes del campo a la ciudad empieza a ser cauda - loso y el Presidente Calles impulsa la construcción de colo - nias proletarias.

De 1940 a la fecha, la Ciudad de México se ha extendi - do de tal modo que se ha multiplicado varias veces la super - ficie ocupada. De 117.5 km<sup>2</sup> que tenía en 1940, pasó a más - de 534 km<sup>2</sup> en 1980. La traza urbana se ha extendido con ba - se en las arterias construidas, convirtiéndose éstas en las impulsoras principales de desarrollo urbano. A manera de - ejemplo vemos cómo la construcción de la calzada Ignacio - Zaragoza propició el desarrollo de Ciudad Nezahualcōyotl - prolongando la mancha urbana hasta Los Reyes, Edo. de Méxi - co a 19 km. del Zócalo. Igualmente, la autopista a Queréta - ro propició el crecimiento de la zona de Naucalpan, Ecatepec y Tlanepantla y el Periférico Sur logró fomentar el desarro - llo del sur de la ciudad.

La metrópoli registra un crecimiento demográfico notable - con una tasa anual de las más altas del mundo para ciuda - des grandes de 5.7% entre 1960 y 1970. Se pueden conside - rar tres etapas en el crecimiento de la ciudad : la prime - ra, hasta 1930; la segunda, de 1930 a 1950 y la tercera - de 1950 a la fecha.

Hasta 1930 el área urbana de la Ciudad de México esta ba constreñida a los límites del Distrito Federal, y tuvo un crecimiento mas bien lento. A partir del período de 1930 a 1950 se inició la expansión espacial de la metrópoli, es pecialmente de 1940 a 1950. En esa década se inició la des concentración de la población hacia la periferia, especial mente al sur y sureste del D.F. , también comenzó la indus trialización del área urbana de la ciudad de o particular mente en la parte norte del D.F. ,debido, a que en la déca da de los cuarentas se modifican radicalmente las costum - bres de los habitantes de la ciudad. . El horario corrido - en las oficinas y comercios desterró el hábito de la sies - ta, y abrieron sus puertas los primeros grandes centros -- nocturnos. La ciudad se tornó cosmopolita y se extendió -- más allá de los límites del D.F. en muy breve tiempo.

La tercera etapa se inició aproximadamente en 1950, - cuando el área urbana empezó a rebasar los límites del DF. de 1950 a 1960 se aceleró la expansión industrial en los - municipios de Naucalpan, Ecatepec y Tlanepantla, que ha -- continuado sin interrupción hasta los 80's .

Este crecimiento tan acelerado ha provocado desde la - década de los años 50's un déficit en los servicios urba - nos y en la vialidad. Sin embargo, el fenómeno de la metro polización, con mayores distancias de traslado exigía la - multiplicación de los medios de transporte. Los vehículos - de motor fueron aumentando ( Ver tabla A ) siendo notable - que su tasa de incremento ha sido mayor que la de población lo que produce una motorización acelerada,

VER TABLA C

En conclusión, la mayoría de los caminos actuales están trazados siguiendo los lineamientos de nuestros antepasados, y es común observar que sus velocidades de proyecto son superados por los vehículos que actualmente las transitan.

#### SITUACION ACTUAL :

En relación con lo anterior establecido, llegamos a una situación actual en la que :

Nuestra actual conformación urbana corresponde a una ciudad antigua crecida; a un patrón de cuadrícula rectangular multiplicada. Y ese trazo es el que data de cientos de años antes de la era cristiana, cuando sólo había vehículos por animales y cabalgaduras. Insistimos en cometer el error de conservar calles angostas, trazo rectangular-trazo ... para cabalgadura, no de " Era motorizada ".

Casi todo intento de reforma urbanística ha sido aplastado por intereses creados y ceguera de particulares y autoridades. Pero además de esa, cuando se han creado nuevas ciudades o nuevas secciones urbanas, especialmente en el Nuevo Mundo, no se ha luchado mucho para proyectarlas.... ; sobre la misma base de la cuadrícula rectangular! como se puede apreciar con los nuevos " Ejes Viales ".

Si se considera que, generalmente, las ciudades tienen un núcleo central con un determinado trazo de calles y avenidas, al cual paulatinamente se fueron agregando otras zonas con trazos distintos entre sí y con respecto a la primera, se presenta la irregularidad que es característica en las urbes modernas. Es posible afirmar que este es uno de los principales factores que condicionan las actividades de las poblaciones, especialmente el tránsito de vehículos y los transportes.

Otras de las cuestiones que afectan, es la raíz de la

naturaleza misma del desarrollo industrial en una sociedad- que se desenvuelve en un sistema de libre competencia, tales es la situación del traslado del hogar al trabajo; se tiene casi plena libertad para escoger la ubicación de uno y otro convirtiéndose este aspecto en uno de los más importantes - al analizar el transporte urbano.

Así pues el impresionante aumento de vehículos particulares y el deseo de las personas de utilizarlos para trasladarse provocan los congestionamientos que suceden en la actualidad.

Durante muchos años, se ha prestado atención a una mínima parte de la población que por contar con mayores recursos económicos puede disponer de un automóvil propio. Así - el aumento indiscriminado de autos particulares, acompañado de las enormes inversiones requeridas para vialidad urbana- ha traído como consecuencia el abandono de los sistemas de transporte utilizados por el sector más numeroso, al que se ha condenado a viajar en condiciones infrahumanas, carentes de seguridad, higiene y comodidad.

Por lo tanto, el habitante de la Ciudad de México vive crecientemente irritado, frustrado, desesperado por las condiciones del transporte. Las que sufren más desde luego, son las clases mayoritarias, pero aun los que tienen la fortuna de poseer automóvil particular, como aquí se ha señalado -- participan de los congestionamientos que en momentos se convierten en caos, y en algunos días han llegado al punto de la catástrofe. No se exagera, pues, cuando en la voz del -- trabajador y del ama de casa se destaca el problema humano-social del transporte colectivo.

El resumen del gran desequilibrio estructural de nuestro sistema de transporte está en el hecho de que el 3%, sólo el 3% del número total de la planta vehicular de la Ciudad de México que asciende aproximadamente a 2 millones de unidades; es el que se encarga del transporte colectivo, y-

el 97% restante es el que atiende a la minoría de la población. Esto nos provoca la motorización excesiva de la que aquí se ha hablado, con todos sus problemas derivados.

¡ En cualquiera de las ciudades del mundo, el vehículo es anacrónico.... NO CABE.... " Está fuera de escala ".

Este dramático panorama, aunado a la falta de coordinación entre los diversos modos de transporte, trae consigo como consecuencia el congestionamiento vial, la sobrecarga de rutas y equipo, los viajes extremadamente largos que consuman una parte sustancial del tiempo del usuario - la irregularidad e incomodidad de muchos de los medios de transporte, el bajo índice de ocupación de los automóviles particulares, la falta de seguridad en las vías para pasajeros y peatones, la contaminación por ruido y humo, los recorridos tortuosos que, a pesar de contar con sistemas viales reticulados, no obedecen a los requerimientos de movilidad de la población.

Todo esto nos ha llevado a un alto costo en la movilidad con el consecuente deterioro de la calidad de la vida.

Objetivamente se presenta una seria disyuntiva. Qué es más importante: lograr que cada vez puedan transitar -- más vehículos o permitir que se transporte un número siempre creciente de personas.

De aceptar la primera alternativa se obtienen soluciones de momento; pero la construcción de amplias arterias viales atrae considerable tráfico de vehículos, a corto -- plazo la saturación se volverá a presentar.

Actuar conforme el segundo criterio seguramente permitirá la solución del problema, incluyendo el de las áreas más congestionadas.. Con base en una estructuración que -- contemple: transporte ( subterráneo y de superficie ), --

vialidad y estacionamientos, que permitan trasladarse segura, rápida y cómodamente.

John w. Dycken en su estudio " El transporte en las Ciudades " afirma.... La misión del servicio de transportes urbanos es el desplazamiento de PERSONAL y mercancías de un lado a otro. Esa elemental exposición de fines nos va ser útil por cuanto nos recuerda, que esa misión viene definida por la Ubicación de los puntos terminales a la vez que por los Cauces por los que el tránsito discurre. Por dicha razón, el problema del transporte urbano viene a ser un problema de trazado y planificación de la ciudad, al mismo tiempo que un problema de tecnología del transporte. El ingeniero al abordar el problema del transporte masivo, puede enfocarlo desde dos ángulos distintos :

- El de definir los cometidos y necesidades del sistema y dar solución al problema.

- El de arbitrar los medios, económicamente viables de llevar a término aquellos objetivos.

Evidentemente que lo anterior indica la imperiosa necesidad de emplear métodos modernos de análisis para estudiar el fenómeno del transporte urbano, los cuales deben considerar en primer término la realidad concreta en la que se va a actuar. Por lo tanto nos enfocaremos hacia el primer término, más frecuentemente.

Aunque, nos estamos refiriendo al transporte masivo de personas en la Ciudad de México, puede afirmarse que las cuestiones señaladas en el presente capítulo no son características exclusivas de una determinada ciudad. En las modernas metrópolis suceden esos problemas presentando cada caso las particularidades respectivas.

Desafortunadamente en la actualidad no es posible decir que alguna gran urbe se han resuelto definitivamente los problemas del transporte.

Además es indispensable señalar que las soluciones proyectadas deben ser consecuencia de serios y profundos estudios -- de la realidad concreta de la comunidad que se trate; de no ser eso, inevitablemente se plantearán cuestionadas teóricas-- sin factibilidad de realización.

Las ciudades importantes tienen concentraciones sumamente desproporcionadas con respecto a las demás poblaciones.-- En ello radica la importancia de comprender el significado -- de los fenómenos vitales en el moderno crecimiento urbano, -- que implican profundo cambios, de consecuencias insospechadas, en el proceso expansivo de las grandes comunidades humanas.

La vida moderna exige el máximo aprovechamiento del tiempo. Un país en desarrollo como México necesita la mejor productividad de sus habitantes. Por ello, la rapidez de los -- transportes se plantea como imperiosa necesidad.

Es indispensable que aceptemos definitivamente la tesis de que el camino, de que la meta, está en la ampliación de -- las facilidades del transporte colectivo por motivos económicos, por motivos sociales y por motivos humanitarios.

Por lo tanto resumiremos la problemática del transporte urbano en la Ciudad de México en un Diagnóstico de 10 conclusiones elaborado e impreso en el Plan Rector de Vialidad y -- Transporte para mostrar más fácilmente este grave fenómeno.

## CONCLUSIONES DE DIAGNOSTICO

1.- EL NUMERO TOTAL DE VEHICULOS AUTOMOTORES DE LA CIUDAD DE MEXICO. EL 3% DE TRANSPORTE COLECTIVO MOVILIZA AL 79% DE PASAJEROS. EN CAMBIO LOS VEHICULOS PARTICULARES CONSTITUYEN EL 97% DEL TOTAL DE UNIDADES QUE TRANSITAN, SOLO DAN SERVICIO A 21% DE VIAJES/PERSONA/DIA, Y OCUPAN EL 70% DE LA SUPERFICIE VIAL, SIENDO LA CAUSA PRINCIPAL DEL CONGESTIONAMIENTO Y LA CONTAMINACION AMBIENTAL.

2.- LOS AUTOBUSES SIGUEN SIENDO EL MEDIO DE TRANSPORTEMAS IMPORTANTE Y PARTICIPAN CON EL 50.8% DEL TOTAL DE VIAJES/PERSONA/DIA CON SOLO 0.5% DEL TOTAL DE VEHICULOS, SIN EMBARGO, EL SERVICIO ERA DEFICIENTE Y DE MUY BAJO NIVEL DE CONFORT.

3.- EN LOS ULTIMOS AÑOS, EL NUMERO DE AUTOBUSES URBANOS HABIA DISMINUIDO EN TERMINOS ABSOLUTOS LO QUE ESTIMULABA EL USO EXCESIVO DEL AUTOMOVIL Y LA SOBRESATURACION DEL METRO.

4.- LAS RUTAS DE AUTOBUSES EMPLEABAN UN TIEMPO EXCESIVO EN RECORRIDOS SINUOSOS QUE PROPICIABAN LA MULTIPLICIDAD O AUSENCIA DEL SERVICIO EN ALGUNAS ZONAS O ARTERIAS.

5.- A PESAR DEL TAMAÑO DE LA RED INCIPIENTE DEL METRO, ESTA TENIA UN INCREMENTO SOSTENIDO EN SU PARTICIPACION DENTRO DEL TOTAL DE VIAJES/PERSONA/DIA DEBIDO A SUS GRANDES VENTAJAS DE EFICIENCIA Y REGULARIDAD SOBRE LOS OTROS MEDIOS Y POR SUPUESTO A SU TARIFA.

6.- LOS TAXIS COLECTIVOS PRESTABAN UN SERVICIO SUPLETORIO CARO-INSUFICIENTE Y SOBREPUESTO AL DE AUTOBUSES Y TROLEBUSES EQUIVOCANDO SU FUNCION.

7.- DADAS LAS CONDICIONES EXISTENTES DE VIALIDAD, ALGUNAS ZONAS URBANAS TENIAN ESCASA ACCESIBILIDAD E INSUFICIENTE TRANSPORTE COLECTIVO.

8.- LA CIUDAD PRESENTABA UN ALTO DEFICIT DE ESTACIONAMIENTOS QUE OCASIONABA LA VIOLACION DE LOS REGLAMENTOS ESTABLECIDOS Y LA INUTILIZACION DE LOS CARRILES DE CIRCULACION VEHICULAR.

9.- LAS VIAS PREFERENCIALES PERMITIERON AUMENTAR LA VELOCIDAD DEL TRANSPORTE COLECTIVO HASTA EN UN 75% .

Lo anterior descrito viene a afirmar la imperiosa necesidad de dar solución al Transporte Masivo de Personas - en la Ciudad de México.

Fué, fundamental haber realizado el análisis del transporte urbano, porque, nos da una amplia visión acerca de -- sus repercusiones para la clase mayoritaria.

Desde su inicio nunca se dio la importancia debida, no fue sino hasta el año 1978 en que se empieza a tomar en -- cuenta a este problema, por fin en 1980 se le da vía libre como problema nacional en base a un plan Rector de Vialidad y Transporte el cual hasta 1982 sólo cumplió aproximadamente con 50% de su cometido ¿ Fracaso ? .

Ninguna ciudad ha resuelto totalmente este problema y que se define fácilmente como el traslado de un lugar de origen a un lugar de destino, pero que en la Ciudad de México ha crecido como un monstruo de grandes proporciones - que ahoga al habitante de la metrópoli, exigiendo éste, su más pronta solución.

TABLA " A "

VEHICULOS DE MOTOR EN EL DISTRITO FEDERAL

( POR AÑOS )

AÑO	TOTAL DE VEHICULOS	AUTOMOVILES	AUTOBUSES	CAMIONES	MOTOCICLETAS
1925	21.209	15.063	2.622	3.059	465
1926	19.902	13.705	2.281	3.454	462
1927	20.644	13.925	1.938	4.492	259
1928	22.783	16.056	1.684	4.697	316
1929	28.453	20.154	1.887	6.152	260
1930	31.994	23.487	2.071	7.068	368
1931	34.070	23.916	2.120	7.581	453
1932	36.853	25.846	2.122	8.360	530
1933	42.100	29.444	2.287	9.700	669
1934	45.592	31.844	2.330	10.658	780
1935	29.158	22.685	1.616	4.502	354
1936	34.699	26.421	1.856	5.844	578
1937	38.112	28.465	1.786	6.844	1.017
1938	40.761	30.361	1.809	7.252	1.339
1939	44.912	33.450	2.008	7.875	1.579
1940	48.134	35.520	2.255	8.616	1.743
1941	55.319	41.260	2.183	9.991	1.885
1942	61.362	45.278	2.634	11.466	1.984
1943	58.570	45.641	2.493	9.863	1.573
1944	58.652	46.277	2.562	8.150	1.713
1945	59.549	45.304	2.621	9.809	1.815
1946	61.814	46.551	2.885	10.504	1.874
1947	65.365	48.543	3.235	11.565	2.022
1948	70.732	51.708	4.208	12.528	2.288
1949	72.812	53.165	4.221	13.068	2.358
1950	74.327	55.014	4.230	12.895	2.138
1951	108.135	78.104	5.115	21.706	1.211
1952	125.076	93.576	6.282	22.717	3.501
1953	131.705	97.231	7.174	23.477	3.823
1954	137.093	101.664	6.920	24.347	4.142
1955	150.634	110.339	6.958	27.685	5.602
1956	163.572	116.512	6.998	32.240	7.822
1957	185.492	131.883	7.391	37.445	8.773
1958	209.994	151.691	7.402	40.229	10.582
1959	236.844	174.790	7.453	42.926	11.675
1960	248.048	192.557	6.910	35.161	13.410
1961	272.161	211.537	6.939	42.744	10.891
1962	283.416	219.984	6.993	44.005	12.434
1963	313.574	246.094	6.993	46.593	13.894
1964	354.261	286.322	6.993	48.081	12.499
1965	379.204	313.055	6.993	45.711	13.445
1966	417.668	347.562	6.996	48.598	14.569
1967	481.616	396.143	7.333	60.661	18.009
1968	492.132	396.143	7.303	65.032	23.654
1969	624.807	514.258	7.398	69.742	33.406
1970	717.692	589.615	9.890	76.500	41.667
1971	786.426	650.089	10.015	77.482	48.840
1972	881.156	728.519	10.161	86.640	55.836

AÑO	TOTAL DE VEHICULOS	AUTOMOVILES	AUTOBUSES	CAMIONES	MOTOCICLETAS
1973	956.903	790.586	10.332	93.961	62.024
1974	1.089.495	913.647	10.533	97.607	67.708
1975	1.199.471	1.004.154	12.898	107.954	74.465
1976	1,136.235	979.188	13.069	108.030	35.948
1977	1.232.868	1.059.354	13.244	117.823	42.447
1978	1.423.283	1.219.002	13.735	139.860	50.686
1979	1.575.629	1.346.687	14.209	157.664	57.069

TABLA " B "

VIAJES/PERSONA/DIA CAPTADOS POR LOS DIFERENTES MEDIOS DE TRANSPORTE  
EN EL D.F.

MEDIOS	1971 (')	%	1972 (')	%	1973 (')	%
Autobuses urbanos	5'734,000	49	5'991,000	47	6'199,000	45
Autobuses sub-urbanos	425,000	4	493,000	4	579,000	4
Autobuses foráneos	174,000	1	211,000	2	248,000	2
Autobuses particulares	130,000	1	137,000	1	144,000	1
Metro	901,000	8	1'066,000	8	1'198,000	9
Tranvías	137,000	1	146,000	1	213,000	2
Trolebuses	410,000	3	438,000	3	433,000	3
Taxis	1'061,000	9	1'204,000	10	1'224,000	9
Taxis colectivos	371,000	3	388,000	3	405,000	3
Autos particulares	2'206,000	19	2'472,000	19	2'682,000	20
Otros medios	300,000	2	315,000	2	330,000	2
TOTAL	11'899,000	100	12'861,000	100	13'655,000	100

Continuación

TABLA " B "

VIAJES/PERSONA/DIA CAPTADOS POR LOS DIFERENTES MEDIOS DE TRANSPORTE  
EN EL D.F.

MEDIOS	1974 (')	%	1975 (')	%	1976 (')		1979 (')	%
Autobuses urbanos	6'406,000	45	6'614,000	44	6'821,400	41		
Autobuses sub-urbanos	682,000	5	800,000	5	877,500	6	9'348,000	50.8
Autobuses foráneos	292,000	2	343,000	2	379,300	3		
Autobuses particulares	180,000	1	208,000	1	219,100	1		
Metro	1'349,000	9	1'510,000	10	1'656,000	11	2'098,000	11.4
Tranvías	219,000	2	220,000	2	259,200	2	607,000	3.3
Trolebuses	444,000	3	445,000	3	457,100	3		
Taxis	1'261,000	9	1'408,000	9	1'460,500	9	2'392,000	13.0
Taxis colectivos	425,000	3	438,000	3	456,700	3		
Autos particulares	2'721,000	19	2'880,000	19	3'071,300	19	3'532,000	19.2
Otros medios	345,000	2	360,000	2	375,000	2	423,000	2.3
TOTAL	14'324,000	100	15'226,000	100	16'033,100	100	18'400,000	100

TABLA " C "

HABITANTES POR VEHICULO EN EL DISTRITO FEDERAL

AÑO	POBLACION	VEHICULOS	HABITANTES/VEHICULO
1940	1,760.000	48,134	36.6
1950	3,050.000	74,327	41.0
1960	4,870.000	248,048	19.6
1970	6,967.000	717,672	9.7
1979	9,500.000	1,575.629	6
1982	17,000.000	2,000.000	3

NOTA : A pesar de la disminución en la relación de habitantes por vehículo, el 79% del total de habitantes -- utilizan transporte colectivo y el 19% el automóvil particular, como se observa en la Tabla "B".

CAPITULO I I

VIALIDAD

Primeramente demos un vistazo de nuestra gran Ciudad en sus inicios :

En 1325 los mexica fundaron Tenochtitlan en una isla pequeña y agreste. Menos de cien años después el señorío-azteca se extendió hasta dominar las tierras de Mesoamérica, y aquí, en Anáhuac, surgió la más bella y rica ciudad en la región más transparente del aire.

" Los artifices indígenas que trazaron la ciudad de Tenochtitlan - dice el historiador Manuel Toussaint - se revelan no sólo como perfectos urbanistas, sino dotados - de gran sentido del arte. El núcleo del trazo estaba constituido por el recinto amurallado del gran Teocalli. A manera de ejes, cuatro importantes calzadas desembocaban en el centro... "

Esas cuatro calzadas " a manera de ejes " se han conservado hasta nuestros días: la de Tenayuca, es la actual calzada Vallejo; la de Nonoalco Azcapotzalco; la de Tlacopan, luego fragmentada en las calles de Tacuba, Hidalgo, - Puente de Alvarado, Rivera de San Cosme y la calzada México Tacuba; finalmente la de Iztapalapa, cuyo trazo es seguido por la calzada de Tlalpan y su prolongación a Xochimilco.

Cuando llegan los conquistadores, el esplendor los deslumbra y Hernán Cortés, en su Carta de Relación enviada al rey de España, informa : Esta gran ciudad de Temexitlan está fundada en ésta laguna salada y desde la tierra firme hasta el cuerpo de dicha ciudad, por cualquier parte que quisieran entrar a ella, hay dos leguas. Tiene cuatro entradas, todas de calzada hecha a mano, tan ancha como dos lanzas jinetes. Es tan grande la ciudad como Sevilla y Córdoba. Son las calles de ella, digo las principales, muy anchas y muy derechas ".

Al concluir la primavera de 1522, Alfonso García Bravo concluye la traza de la Ciudad de México sobre las ruinas de la gran Tenochtitlan, apoyado en dos ejes prehispánicos : - de norte a sur - la calzada de Iztapalapa y de oriente a poniente - la calzada de Tlacopan.

El nombre de la traza quedó para llamar a la ciudad - habitada por los españoles, y los linderos fueron : al norte las actuales calles de Perú y Peña y Peña; al sur, San Pablo y San Jerónimo; al oriente, Leona Vicario, la Santísima, Alhóndiga y Roldán; al poniente, San Juan de Letrán, Juan Ruiz de Alarcón y Aquiles Serdán y Gabriel Leyva.

Más allá de la traza sin precisar calles ni avenidas, se exigieron cuatro barrios parroquiales para la población indígena. Sería el principio de un creciente desordenado.

La traza, en cambio, fue modelo de ciudad moderna y - el napolitano Juan Francisco Carreri Gemelli, en su libro " Giro del Mondo ", editado en 1699 en Italia, anotó sobre la capital de la Nueva España: "... La ciudad está fundada en un casi perfecto plano. Su figura es cuadrada, y parece un tablero, a causa de que sus calles son rectas, y asimismo largas, bien empedradas, y están puestas hacia los cuatro puntos cardinales..."

Apenas y creció la ciudad de 30,000 habitantes en 1524 a 105,000 en 1700. Peninsulares y criollos, indígenas, negros y mestizos, se mezclan para formar el complejo cuadro de las castas, en una extensión apenas el doble de la original dos siglos antes.

En 1746, José Antonio Villaseñor, un " Theatre Americano " apuntó : " No ha adelantado la ciudad cosa alguna en su extensión, pero se han hermoseado más las fábricas - de los templos y las casas se han labrado con mayores esmeros ".

Nuevos y ricos estilos arquitectónicos distinguen los constantes cambios y mejoras y bajo el dintel del remozado Palacio Episcopal sus constructores dejaron constancia del -inacabable quehacer al grabar en la piedra el versículo :- " He aquí que todo lo hago de nuevo ".

Ciudad barroca y neoclásica, impresionó al inglés Charles Joseph Latrobe para escribir " Mirad sus obras : construcciones monumentales, acueductos, iglesias, caminos y - la exhuberante Ciudad de los Palacios que surgió del barro de Tenochtitlan ".

La ciudad virreinal empezó a perder sus características urbanas hasta mediados del siglo XIX. En la época de Maximiliano la capital se abre al construirse la avenida del Imperio - actual Paseo de la Reforma - y nace, más o menos organizada la primera colonia, la de arquitectos en parte de la zona después conocida como San Rafael.

Poco después apareció la colonia de los Azulejos, luego rebautizada con el nombre de Colonia Guerrero, y en la - misma época surgió la Colonia Santa María.

Ha empezado el porfiriato y se establecen nuevas colonias, como la Morelos, la del Rastro, la Candelaria y la Peralvillo.

Al iniciarse el siglo, la ciudad de México tiene ya - una población de 541,000 habitantes, amplía su extensión al construir las colonias Condesa, Roma, Cuauhtémoc, del Valle Juárez y Romero Rubio. Los antiguos cajones de ropa son desplazados por los grandes almacenes de estilo francés y aparecen las primeras calles asfaltadas.

La ciudad había rebasado la vieja estructura colonial - y empezado a tener problemas. Se hizo el intento de cambiar el sistema de nomenclatura de las calles, pero el proyecto fracasó. Se dispuso entonces considerar el edificio de Correos como punto de partida para la numeración de todas las

calles. El caos apenas se iniciaba y los capitalinos de principios de siglo empezaban a sentir añoranza por su vieja y quieta ciudad.

En la década de los cincuentas, la naciente y relativamente remota Ciudad Satélite se anuncia " a sólo 12 minutos del Zócalo ", y marca el comienzo de la etapa de precipitado desbordamiento urbano. Calles, calzadas y avenidas son insuficientes para dar fluidez al tránsito de vehículos.

Se construye el viaducto, como primer intento para ofrecer una respuesta moderna. Posteriormente se inician los trabajos del Anillo Periférico, versión más adelantada del Circuito de Circunvalación; se trazan vías radiales y se inicia el Circuito Interior, como parte de un sistema destinado a satisfacer la creciente demanda.

Para resolver el problema del transporte y del tránsito, la ciudad ha construido grandes obras viales en la siguiente proporción :

De 1950 a 1970.- 60 kilómetros; de 1971 a 1978.- 48 kilómetros. Es decir, 108 kilómetros en un lapso de 28 años.

## VIALIDAD

El sistema vial es el conjunto de arterias y calles que estructuran el área urbana acondicionándola para lograr una operación segura y eficiente del tránsito de vehículos, personas y bienes.

Está integrado por las redes viales cuya función se describe a continuación :

## RED PRINCIPAL

RED DE ACCESO CONTROLADO : Es el conjunto de autopistas urbanas con especificaciones geométricas que permiten la circulación segura e ininterrumpida de vehículos. Su función principal es comunicar las diferentes zonas urbanas y articularse con el sistema carretero nacional.

RED VIAL PRIMARIA : Son las arterias cuya función es facilitar el flujo de tránsito continuo entre distintas zonas de la ciudad con la posibilidad de reservar carriles exclusivos para la operación de transporte colectivo.

RED SECUNDARIA : La vialidad secundaria es la que soluciona el movimiento de tránsito que conforma la red principal en la que se apoyan las calles integrantes de la red local.

RED LOCAL : Esta vialidad es la utilizada para el acceso directo a las propiedades y debe estar conectada con la red secundaria.

El Distrito Federal abrió al tránsito el primer tramo de una Autopista Urbana, parte del Viaducto Miguel Alemán, allá por 1954. En 1962 se inauguró el primer tramo del Anillo Periférico. En 1975, la red principal del D.F., se encontraba compuesta por 6 vías de sentido norte-sur e igual número en sentido oriente-poniente.

De ésta red, operan con acceso controlado, el anillo periférico, ( al sur desde Cuernavaca; al poniente, ligado en boulevard Manuel Avila Camacho hasta el límite con el Estado de México, donde continúa hasta Tepetzotlán ), los viaductos Presidente Alemán y Río Becerra que corren en sentido oriente-poniente, y el Viaducto Tlalpan, que va de sur a norte, desde la autopista a Cuernavaca a la calzada de Tlalpan, después es una vía rápida sin control de acceso y sin cruce a nivel ( a partir de la calzada Taxqueña hasta Fray Servando Teresa de Mier ); las radiales Lázaro Cárdenas del límite Tezozómoc a Tacuba; San Joaquín que va del periférico a Ejército Nacional y el Circuito Interior entre Tacubaya a Insurgentes Norte.

Actualmente los tramos construidos del Anillo Periférico y la calzada de Tlalpan, así como el Viaducto Miguel Alemán, con longitud conjunta de cerca de 50 kilómetros, han probado dos cosas : ser capaces de alojar el mayor volumen de vehículos y permitir menores demoras, mayores velocidades globales, que cualquier otra arteria de la ciudad también arrojar menor número de accidentes, por kilómetro de arteria, que las principales avenidas, aún sin tomar en cuenta los volúmenes de tránsito.

A pesar de los atractivos que ofrecen estas autopistas han originado que a diario se congestionen, es injusta la apreciación que expresa una parte de los usuarios diciendo que no han servido ya que se saturan a los pocos años de inauguradas. Realmente deberían de razonar y preguntarse : ¿ qué sucedería actualmente si no hubieran sido construidas ?

Pero también lo anterior ha sido considerado al tomar la -  
decisión de construir otra autopista, de trazo anular, más  
cerca del centro y con un lado, el poniente, muy cercano -  
al tramo más congestionado del Anillo Periférico.

Los estudios recientes de volúmenes de tránsito y de -  
accidentes, y otros de Origen y Destino hechos para el Me-  
tro, permitieron establecer un proyecto de ejecución inme-  
diata, para drenar parte del caudal del Periférico, por --  
dos vías radiales , hacia el Anillo Interior. Así nacieron  
las radiales de Rio San Joaquín y de Parque Vía. Su objeti  
vo es el de ligar la autopista México-Querétaro con el Ani  
llo citado en forma directa.

El 24 de abril de 1978 se inicia la construcción de -  
la primera etapa de los ejes viales, como parte integral -  
del sistema de transporte colectivo de superficie, y se -  
concluye ésta 14 meses después o sea el 23 de junio de 1979  
con una extensión de 133.3 kilómetros.

Así tenemos que, la vialidad primaria de la zona metro  
politana está constituida por cuatro anillos concéntricos, -  
una serie de vías radiales y un sistema de corredores o e -  
jes viales que forman una cuadrícula. Entre los anillos se  
encuentran tres, cuya concepción data de la Comisión de Pla  
nificación que operaba en el Departamento del Distrito Fede  
ral en 1950 y que son el Anillo de Circunvalación ( incon -  
cluso ); el Circuito Interior ( en parte opera con acceso -  
controlado ) y el Anillo Periférico ( inconcluso ). El cuar  
to Anillo fue proyectado por la entonces Secretaría de O --  
bras Públicas, con el nombre de Carretera Transmetropolitana.  
Su construcción se inició en el sexenio 1971-1976 y de  
berá unir las poblaciones de Tulyehualco, Chalco, Texcoco -  
Tepexpan, Lechería, La Venta y Xochimilco.

Entre las vías radiales destacan las siguientes :  
Rio San Joaquín, Parque Vía ( inconclusa ), Vallejo, Cien-  
Metros ( inconclusa ), Insurgentes Norte, Vía Morelos, --

F.C. Hidalgo, Peñón-Texcoco ( en proyecto ); Vía Tapo, Ignacio Zaragoza, Ermita Iztapalapa, México-Tulyehualco, Canal de Miramontes, Calzada de Tlalpan, Insurgentes Sur, Avenida San Jerónimo, Camino a Santa Lucía, Constituyentes, Reforma etc.

A partir de 1979 se modificó la estructura vial primaria de la Ciudad de México, como mencionamos anteriormente los primeros Ejes Viales. Son siete avenidas que corren en sentido norte-sur y nueve avenidas en sentido oriente-poniente a las que se les dió continuidad completa dentro del Circuito Interior. Tienen como característica el ser avenidas preferenciales, de un sentido, con uno o dos carriles de uso exclusivo para transporte colectivo ( incluyendo un carril en sentido contrario ) y tres o más carriles para el transporte particular. Con ellos se ha logrado distribuir de una manera más uniforme el tránsito en la parte central de la Ciudad. El transporte colectivo utilizado en los Ejes Viales está basado en los trolebuses, transporte eléctrico no contaminante y por los autobuses, mediante un reacomodo de rutas.

Se construirán otros 17 Ejes Viales, los cuales complementarán a los ejes ya existentes, en su tramo fuera del Circuito Interior y permitirán que los usuarios crucen de lado a lado la Ciudad y su Zona Metropolitana.

Durante 1980 se prolongaron las calles laterales del Anillo Periférico, en el tramo del cruce con Barranca del Muerto al cruce con Paseo de la Reforma. Con ello se logró darle continuidad a las calles laterales y uniformidad en la capacidad de este tramo.

En 1973 se instaló el primer sistema de semáforos controlados por una computadora en la ciudad. Comprendía 64 cruceros, de los cuales 20 fueron instalados en la avenida Insurgentes Sur, entre Romero de Terreros y Barranca del Muerto y 44 cruces en la Zona Rosa y área inmediata.

Sus características principales eran :

- 1 Computadora H-P-2100 A
- 3 Minicomputadoras de zona, marca EYSSA
- 42 Controles locales marca EYSSA
- 59 Detectores
- 3 Estaciones transmisoras de datos
- Equipo complementario de control central

Este sistema fue ampliado a 128 cruceros entre 1977 y 1978 como complemento de los primeros 64.

A noviembre de 1980 existían un total de 1643 cruceros controlados por semáforos en el Distrito Federal. De ellos, como ya se dijo, 128 estaban controlados por el sistema de computadora y selección de programas. Están en proceso de instalación, a partir de 1979, semáforos electrónicos, en 926 cruceros, de los cuales la mayor parte tiene actualmente controles de tiempo fijo. Dentro del Circuito Interior se están instalando controles en 723 intersecciones agrupadas en 25 subáreas, que serán supervisadas por 3 computadoras de zona y una computadora central. Esta cifra incluye los 128 cruceros ya mencionados anteriormente. Fuera del Circuito Interior se instalan semáforos electrónicos en otros 203 cruceros, de los cuales 113 serán accionados por el tránsito, en forma aislada y 90 intersecciones se agruparán en 3 subáreas.

Si se compara la Urbanización de la antigua Tenochtitlan, a la actual urbanización del Distrito Federal, se notará una falla de planeación urbana enorme, Se hace la pregunta : ¿ Por qué aquella civilización tan antigua, tan falta de los progresos de la humanidad, haya logrado tener una urbanización tan sencilla como efectiva en base a cuatro avenidas anchas, que permitían el acceso libre y franco de sus habitantes hacia el centro de la ciudad ?, recuérdese que estos problemas siempre han existido, pero que en la época de los Aztecas fueron resueltos satisfactoriamente, -

además anotaremos algo importante, QUE EL CRECIMIENTO DE -  
LA CIUDAD FUE PLANEADO EN BASE A UNA TRAZA ORDENADA.

Actualmente la ciudad de México emprendió, el desarrollo de un Plan Rector de Vialidad y Transporte para su á-  
rea metropolitana, el cual emanó del Plan de Desarrollo Ur-  
bano del Distrito Federal.

Este Plan Rector de Transporte contempla el crecimi-  
ento global y coordinado de todos los medios de transporta-  
ción urbana que transitan en el Distrito Federal y áreas-  
conurbanas.

En su objetivo general establece operar un sistema in-  
tegral de transporte del Distrito Federal y su área de in-  
fluencia, que sea eficaz y que reduzca la inversión de ho-  
ras-hombre en movimiento, así como estimule el uso de trans-  
porte colectivo y desaliente el transporte individual para  
disminuir el costo social de la movilidad y congestionamien-  
to urbano.

Sus bases señalan la creación de un transporte dinám-  
ico e integrador que tenga como punto de partida la estruc-  
tura de las líneas del Metro, que complementen los otros -  
medios de transporte.

Por lo tanto, el Plan Integral de Vialidad y Transpor-  
te debe ser un plan constantemente revisado y flexible, pa-  
ra no armarse a concepciones rígidas, para corregir erro-  
res que se hayan cometido, para examinar las causas del -  
incumplimiento de los propios planes.

Conviene observar que, de los casi 2 millones de ve-  
hículos, solamente el 3% son de transporte colectivo, y -  
mueven el 79% de los viajes, en cambio el 97% del resto de  
vehículos, compuesto básicamente por automóviles particula-  
res, sólo atienden el 21% de los viajes.

SE PUEDE DECIR QUE AQUI RADICA EL PROBLEMA Y ORIGEN DE LA VIALIDAD Y EL TRANSITO, POR LO QUE GRAN PARTE DE LA SOLUCION CONSISTE EN INVERTIR DICHA SITUACION.

Los ejes viales, en algunos casos han funcionado y - en otros se manifiesta que no eran necesarios, debido a - que responden a un esquema básicamente conceptual, a una - mera cuadrícula mental. Así tenemos que el comunicar a la - población en sentido norte-sur y oriente-poniente, no res - ponde necesariamente a sus demandas y requerimientos por - que su concepción descuida a los orígenes y destinos de - la misma; es decir, existen movimientos; masivos por ejem - plo, de Nezahualcoyotl hacia Tlanepantla, que alternati - vamente sugerimos podría haber sido más operativo y menos - costoso solucionar con un movimiento directo que podía re - solverse con el aprovechamiento del derecho de vía del pe - riférico con la construcción de las laterales exclusiva - mente en donde se pudiera albergar transporte urbano su - ficiente para movilizar a la enorme cantidad de población - y bienes que así lo requieren.

Por otra parte, se ha descuidado la traza histórica del tipo diagonal en donde se demuestra que es fácil y - directo comunicar puntos opuestos de la ciudad, en un so - lo movimiento como lo fueron en su momento Reforma, Divi - sión del Norte, Universidad, etc., y que no han sido con - siderados como ejes viales, cuando menos, respecto a su - operación.

También se mencionará, que aproximadamente el 50% - de los ejes viales cruza el centro de la ciudad, además - si se hace mención que el punto de mayor concurrencia, - ello debido a la deformidad del crecimiento, a la concen - tración de los servicios, a las actividades comerciales - y de las administrativas, además por que no siendo el - centro de destino de los usuarios éstos se veían obliga - dos a cruzar el mismo para trasladarse a otros puntos.

Además a la ya de por sí escasa vialidad, hay que restarle la superficie que ocupan los vehículos estacionados en la vía pública.

Si nos preguntamos por qué el Anillo Periférico hoy - día, ya desde Contreras hasta Naucalpan está saturado, lo mismo que el Viaducto desde Zaragoza hasta Periférico, podríamos contestarnos que lo que se está solucionando son - dos de los movimientos más intensos de la ciudad respecto de las zonas de habitación y empleo. Estos movimientos se dan prácticamente en automóvil particular en detrimento de la primacía del transporte público, en virtud de que se a - t - e - n - d - i - ó prioritariamente la vialidad, dejándose a posteriori el esquema, el esquema de acción-solución del transporte público; siendo que la urgencia ha sido desde mucho antes - el desalentamiento del transporte particular, y el auspi - cio del colectivo. Hubiera sido más barato y rápido instru - mentar primeramente el transporte público para que la po - blación usuaria fuera atendida adecuadamente incrementando se el número de viajes-personas en los medios de transpor - te colectivo, comparativamente de aquellos que con un bajo patrón de rendimiento y utilización se realizara en automó - viles particulares; con ello se habría incentivado desde - temprana fecha de inversión del patrón de traslados con - los consiguientes beneficios que ello genera para la pobla - ción y la eficiente operación de la ciudad.

Así vemos que, en el año de 1982 se le da prioridad - al Metro ; a su construcción ! y que por causas administra - tivas se haya elevado su precio de construcción, ocasionan - do que no se terminaran una parte de sus líneas para dar - servicio a los habitantes del Distrito Federal y que para - cubrir este servicio que se tenía que dar hayan puesto co - mo solución el de hacer circular más camiones por éstas zo - nas sin servicio, teniendo como conocimiento que no hay -- por donde hacerlos circular, entonces se hace la pregunta, ¿ por qué se canceló la construcción de los 17 ejes viales restantes ?, sabiendo que hace falta vialidad, y que era -

la mejor opción para el año 1982 debido a que no se tenían las medidas necesarias para cubrir, un transporte que no se niega que sea bastante eficiente pero que es demasiado caro para un país en las condiciones financieras como México.

En la actualidad deberá hacerse un estudio bien enfocado acerca de la Vialidad, ya que éste deberá detallarse cada día más a servir al transporte colectivo y disminuir la prioridad que se ha dado al transporte individual en las obras de planeación de vialidad del Distrito Federal .

Porque en el caso de no hacerse este estudio detallado según pronósticos, para el año 2000 habrá 11.5 millones de vehículos los que sólo le corresponden 20 m<sup>2</sup> por vehículo. Es decir, a todas luces se tendrá un panorama desalentador que significaría la paralización de la vida de la ciudad.

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

Ante dicha perspectiva, se tendrá que dotar a la ciudad y su población de vialidad y de transporte suficiente y eficiente para que los nuevos habitantes junto con los actuales, tengan una ciudad digna, ya que no es posible aceptar que se pierda el brillo que en el pasado deslumbró a los visitantes e hizo merecer a nuestra ciudad calificativos como " La Gran Tenochtitlan ", " La Ciudad de los Palacios " y " La región más transparente del aire ".

En el caso de no realizarse una vialidad que cubra las necesidades existentes, se pensará en el futuro en

soluciones fuera de nuestra realidad, pero que nos ayuden a reflexionar y entrar en la realidad para apreciar en serio las consecuencias que traería este problema.

Dentro de éstas soluciones mencionaremos una :

PRECINDIR DE LA ZONA CENTRO DE LA CIUDAD PARA DAR CABIDA AL AUTOMOVIL.

## ALGUNAS POSIBLES SOLUCIONES VIALES

Estas se pueden llevar a cabo en un corto, mediano y/o - largo plazo, dependiendo de varios factores, tales como el - económico, el social y el político, esto es, muchas ocasiones una solución a un problema dado requiere una gran inversión - económica; ejemplo de esto " Los ejes viales ", que a su vez - traen consigo una afectación social, pero, si la política es su construcción inmediata, se realiza; aunque bien se podría - considerar como una solución a largo plazo, resultó ser de - corto plazo. Por lo tanto es aventurado dar una clasificación de que si son de corto, mediano y/o largo plazo, por lo que, - nos concretaremos a comentarlos únicamente.

A continuación mencionaremos cada uno de los problemas y su posible solución :

1.- El problema de la invasión del carril exclusivo del transporte colectivo por parte de los conductores de autos - particulares y automóviles de alquiler y a su vez la invasión de los carriles para la circulación de automóviles por parte-

de los autobuses de transporte colectivo ( rebases entre éstos ). Esta actitud de todos conocida provoca constantes embotellamientos, accidentes ( atropellados y choques ) en fin pérdidas personales y materiales.

- Se plantea como posible solución el colocar una barrera divisoria entre el carril exclusivo del transporte colectivo y el individual. Esta barrera podría ser semejante a la construída en los extremos del METRO de superficie, obteniéndose el resultado siguiente :

- Evitar la invasión de los carriles exclusivos para el transporte colectivo por parte de los automóviles particulares y de alquiler y viceversa, así como evitar la franca violación del transporte colectivo en la operación del servicio.

Además de esta forma el peatón se verá obligado a cruzar por las esquinas evitándose el riesgo de ser atropellado.

- En el caso, que se hiciera uso del carril exclusivo de autobuses por parte de los automóviles se deberá sancionar fuertemente al infractor para que de esta forma haga respetar dicha indicación.

2.- El problema de ascenso y descenso de pasajeros de cualquier punto de la vialidad. Ocasionando cierto peligro para el usuario, ya que muchas veces el autobus no hace paro total para que se realice dicha operación, acarreando serios accidentes, llegando en ocasiones a la pérdida de vidas. Además se obtiene una baja velocidad en la prestación del servicio por estar parando constantemente la unidad y por tanto, menor fluidez del tráfico, mayor tiempo de recorrido, repercutiendo todo esto en la economía del País y usuario, ya que como anteriormente se mencionó el tiempo que se pierde por problemas de tránsito, deficiencias en el servicio y otros factores se ha estimado en 63 millones de pesos diarios ( 1980 ).

- Se plantea como solución la de establecer zonas exclusivas de ascenso y descenso de pasajeros cada 500 m como promedio ya que así se garantiza la seguridad para el usuario al realizar dicha operación y a su vez una velocidad media aceptable para la prestación del servicio teniéndose mayor fluidez del tráfico y por ende mayor eficiencia en el servicio.

También creemos que sea conveniente dotar de instalaciones a las zonas de ascenso y descenso de pasajeros, tales como cobertizos o techumbres que los proteja de las inclemencias del tiempo. Todo esto como medida auxiliar importante para desalentar el uso del automóvil particular y hacer uso del transporte público urbano.

3.- El problema de falta de señalización o señalización inadecuada en algunas zonas, principalmente en las vías rápidas, tales como el Viaducto, Tlalpan, Circuito Interior, etc. y en las entradas a la Ciudad. Ocasionando pérdida de tiempo ya que muchas ocasiones el automovilista se pasa de la salida o entrada deseada por falta de señales y algunas veces suelen ocurrir accidentes, ejemplo; si un automovilista va en el carril izquierdo y de pronto se encuentra con el anuncio de la salida deseada junto a ésta lo primero que hace es frenar para intentar salir, ocasionando accidentes.

La solución es sencilla, las señales deberán de estar en lugares visibles y con anticipación al lugar mencionado y dándoles revisión y mantenimiento periódico.

4.- El problema de la falta de sincronización de semáforos. En la actualidad, con la construcción de los "Ejes Viales" y la colocación de semáforos electrónicos de tiempo fijo junto con los controlados por computadora, se ha logrado en parte regular fluidez de tráfico en algunas zonas del Distrito Federal. En otras zonas no, debido a la falta de supervisión de funcionamiento de semáforos, ya que hay casos en -

que pasan semanas y hasta meses en algunos cruceros sin que se reparen dichos semáforos, trayendo consigo accidentes y pérdidas de tiempo. Así como es importante mencionar la falta de gente capacitada en la resolución de este tipo de problemas.

La solución es precisamente; capacitación de personas en problemas relacionados a este punto, supervisión y mantenimiento constante a éstos, por parte del Departamento del Distrito Federal.

5.- El problema de la falta de Educación Vial. Este es un serio problema, ejemplo de ello es que la mayoría de las personas que resultan atropelladas es producto de su imprudencia. Así vemos que las autoridades han colocado pasos para peatones y alambrados en los " camellones " exactamente para evitar que crucen por el arroyo y sean atropellados, sin embargo rompen el alambrado y atraviezan el arroyo sin importarles las consecuencias que acarrearán con esta actitud ( su muerte y la de los demás ), otro aspecto importante es acerca del ascenso ,descenso de pasajeros que se realiza en los diferentes tipos de transporte en la Ciudad, dado que se está generando un clima de violencia que puede en un momento determinado ocasionar pérdida de vidas, puesto que no hay ningún orden por parte del usuario al ejecutarse este tipo de operación.

La solución a este problema es la de hacer una campaña conciente y permanente de una verdadera educación vial por todos los medios de comunicación y claro está para los niños se llevaría a cabo en las escuelas y sus hogares. Y también por qué no, infraccionar a las personas que violen dicha disposición, para que de ésta forma se eviten tantas defunciones causadas por la imprudencia del peatón.

6.- El problema de estacionamiento de vehículos en la vía pública, ya que utilizan más del 30% de la superficie disponi

ble para la circulación, lo cual disminuye en esa misma proporción la capacidad de la red vial y tenemos que el automóvil particular permanece estacionado un promedio de 20 hrs. al día siendo el promedio de ocupación del área de estacionamiento fuera de la residencia o pensión nocturna de 9 a 11 hs.

Consecuentemente, cada automóvil requiere de 2 lugares de estacionamiento por lo menos. Esto significa que en el Distrito Federal la demanda de estacionamiento se incrementa a un mínimo de 300,000 cajones por año, cifra que es muy difícil cubrir.

Se puede decir que el estacionamiento en las calles deberá reducirse sustancialmente para ampliar la capacidad de circulación especialmente en las redes primarias y secundarias y dado que no es factible por la magnitud de los recursos económicos requeridos, satisfacer toda la demanda de estacionamiento y que no se abatirá la compra de automóviles, es indispensable; REDUCIR SU TIEMPO Y FRECUENCIA DE UTILIZACION EN EL AREA CENTRAL DE LA CIUDAD; CON EL MEJORAMIENTO Y AMPLIACION SUSTANCIAL DEL SERVICIO DE TRANSPORTE COLECTIVO.

7.- El de implementar un carril más en los "Ejes Viales" para uso exclusivo de autobuses, con el fin de agilizar el servicio en las horas pico. Esto funcionaría de la siguiente forma :

Este carril sería de operación DUAL, o sea, dependiendo de la demanda de pasaje será su sentido, ejemplo de ello :

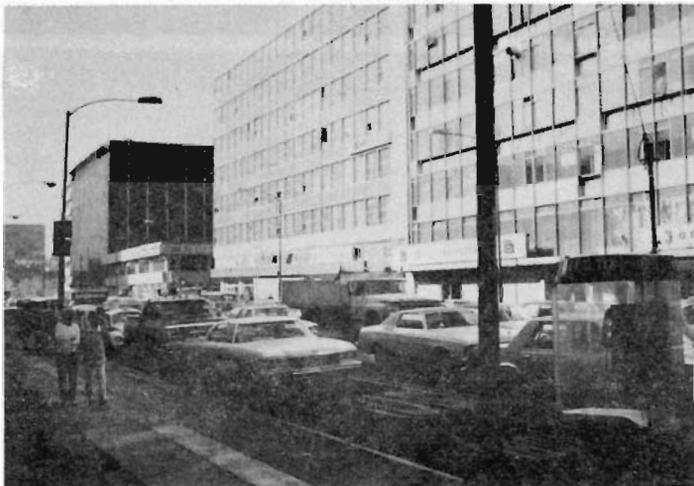
En el eje No. 2 Norte, vemos que en las mañanas la mayor demanda es en sentido Oriente-Poniente por lo que el carril DUAL tomará ese sentido, y en las tardes, sucede lo contrario, por lo que el carril DUAL invertirá su sentido de Poniente-Oriente. También otra característica de este carril DUAL será el de hacer un mínimo de paradas ya preestablecidas, con el fin de que sea, obviamente, más rápido y eficiente el servicio.

8.- La terminación de los 17 " Ejes Viales " restantes - proyectados para el Circuito Interior, para que de esta forma permitan que los usuarios crucen de lado a lado la Ciudad y - su zona metropolitana con mayor facilidad y en menor tiempo.

9.- La ampliación de los ejes viales existentes que no - han sido aún ampliados, ejemplo No. 4 y 3 Norte son algunos - de ellos y que si bien han sido ampliados en sus orillas de - éstos y no en el centro, que es donde se encuentra el problema de circulación que existe en ellos.



Invasión del carril exclusivo para autobus ( sen  
tido contrario ) eje vial.



Invasión del carril preferencial para autobus.



La falta de sincronización en los semáforos ocasiona congestionamientos en las horas pico.



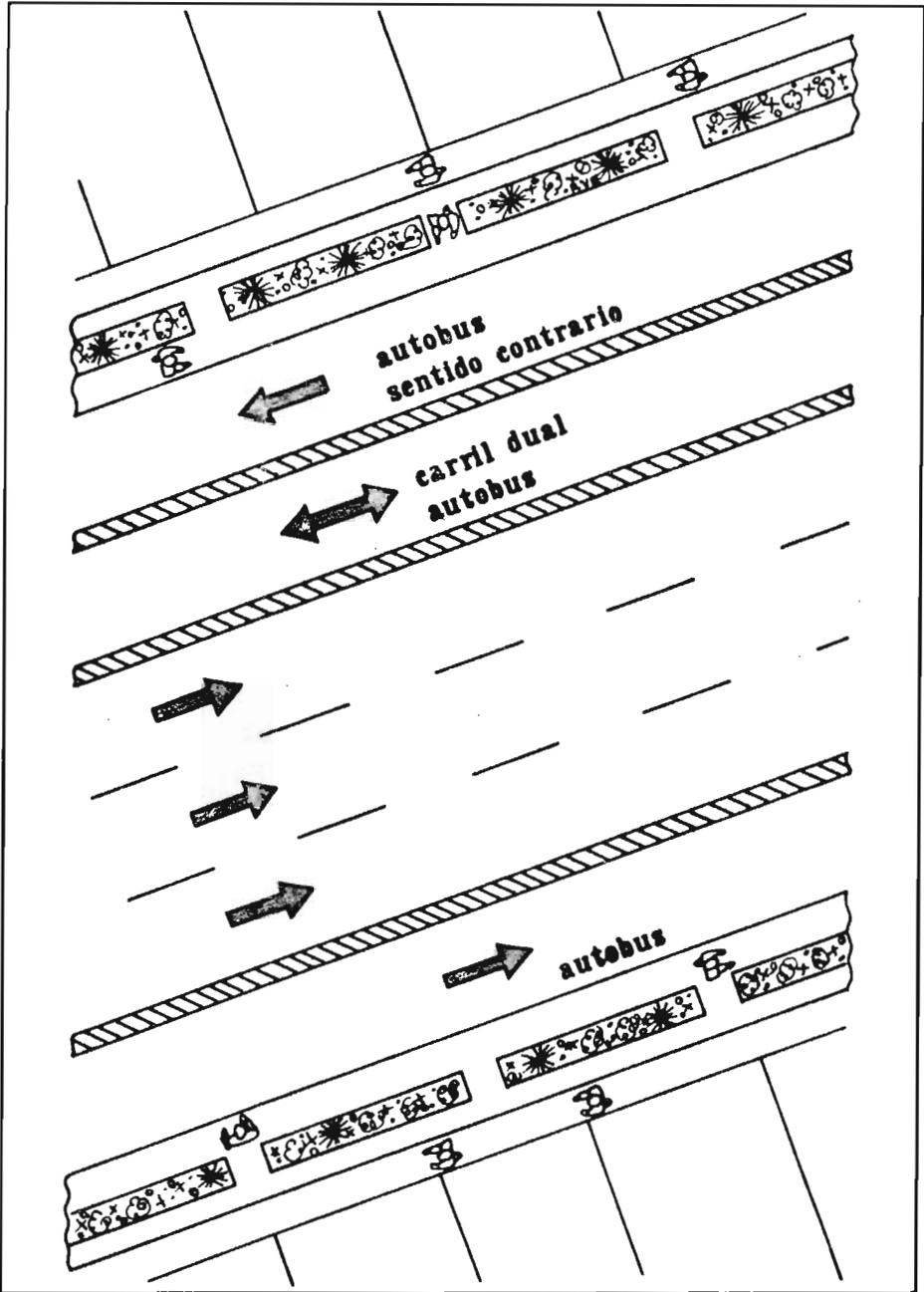
Saturación de la Red vial en las horas pico.



Falta de pasos de peatones ( puentes o túneles )  
para el cruce sobre grandes vías.



Falta de educación vial; para utilizar los pasos  
destinados a peatones.



Vista del Eje Vial propuesto, con carril "Dual" para autobuses y barra divisoria entre el transporte colectivo y el particular.

CAPITULO I I I

RED ORTOGONAL, RUTAS, TALLERES DE SERVICIO

## TRANSPORTE DE PERSONAS

Identificación de áreas de generación de viajes según el Plan de Desarrollo Urbano. El área del Distrito Federal se ve congestionado en determinadas zonas por la circulación de un número excesivo de vehículos, los que en muchos casos trasladan personas cuyo destino no es el propio Distrito Federal, sino algún municipio de las entidades que lo rodean.

Los polos de atracción más importantes son, de Norte a Sur; Plaza Satélite, el Instituto Politécnico Nacional, San Juan de Aragón, Chapultepec, Zona Centro, el Aeropuerto, la Ciudad Deportiva, la Zona Comercial Insurgentes Sur Ciudad Universitaria y la Zona Hospitalaria del Viaducto - Tlalpan..

Los principales motivos de estos viajes son :

- Retorno al domicilio 48.8%
- Asistir al trabajo 27.9%
- Asistir a la escuela 15.9%
- Otros motivos 7.4%

El número total de viajes que se generan en el área metropolitana es de 17' 062,000; siendo las áreas de generación de viajes más importantes las siguientes :

ZONA	NUMERO DE VIAJES	PORCENTAJE
Dentro del Circuito Interior	4.463,610	50.0
Naucalpan-Cuajimalpa	986,390	11.0
Azcapotzalco-La Villa	803,130	9.0
Cd. Netzahualcoyotl	722,440	8.7

( Continuación )

ZONA	NUMERO DE VIAJES	PORCENTAJE
Ecatepec-Villa G.A. Madero	583,250	6.5
Tlanepantla	556,540	6.2
San Angel-Zona Comercial Insurgentes Sur	542,450	6.1
Iztapalapa	<u>225,280</u>	<u>2.5</u>
TOTAL	8'883,090	100 %

Los viajes atraídos en el área metropolitana son 7'329,070 destacándose por su importancia las siguientes zonas de atracción.

ZONA	NUMERO DE VIAJES	PORCENTAJE
DENTRO DEL CIRCUITO INTERIOR	4'069,100	55.5
AZCAPOTZALCC-LA VILLA	1'121,070	15.3
CENTRO SCOP-COYOACAN-SAN ANGEL	610,040	8.3
CIUDAD UNIVERSITARIA	424,820	5.8
NAUCALPAN	315,100	4.3
TLANEPANTLA	242,540	3.3
CALZ. ZARAGOZA-AEROPUERTO	234,580	3.2
ECATEPEC	153,620	2.1
IZTAPALAPA	85,340	1.2
PLAZA SATELITE	<u>72,360</u>	<u>1.0</u>
TOTAL	7'328,570	100.0 %

Las zonas industriales generan un total de 4'420,320 de - viajes con destino a las mismas y de 4'436,200 que tienen origen en éstas. Las principales zonas industriales son :

- CENTRO LAGUNILLA- CALZADA DE TLALPAN
- IZTAPALAPA- LOS REYES- LA PAZ
- XOCHIMILCO- TLALPAN
- TACUBAYA- SAN PEDRO DE LOS PINOS
- NAUCALPAN- TLALNEPANTLA
- ECATEPEC- LA VILLA
- COACALCO
- CUAUTITLAN- TULTITLAN
- AZCAPOTZALCO
- TLAHUAC

La situación anterior propicia que se formen una serie co rredores dentro de los cuales se llevan a cabo la mayoría de los viajes diarios en el área metropolitana. Los prin- cipales son los siguientes :

- NETZAHUALCOYOTL-CIUDAD SATELITE-TLALNEPANTLA
- IZTAPALAPA-TLALPAN
- XOCHIMILCO-INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL
- SAN ANGEL-ZONA IV
- CUAJIMALPA-ZONA IV
- CUAJIMALPA-NETZAHUALCOYOTL
- TLALNEPANTLA-NAUCALPAN
- NETZAHUALCOYOTL-SAN ANGEL
- CIUDAD UNIVERSITARIA-XALOSTOC
- NAUCALPAN-GUSTAVO A. MADERO

Identificación de formas o medios de transporte utili zados. La transportación de los habitantes dentro de la - Ciudad es, sin lugar a dudas, uno de los problemas más gra ves que se tienen que resolver, debido a la oferta deficien- taria del servicio, en relación con su demanda.

El desarrollo irracional en la ocupación del territorio ha originado una demanda desmedida de transporte, que es insuficiente e ineficaz por la falta de planeación y coordinación de los diferentes medios que lo integran. En el Distrito Federal en 1979 se realizan diariamente 18 millones - 400 viajes.

Los usuarios utilizan los diversos medios de transporte en la forma siguiente :

Autobuses	( 49.8 % )
Automóvil particular privado	( 23.1 % )
Metro	( 13.4 % )
Trolebus	( 1.8 % )
Tranvía	( 0.4 % )
Automóvil del servicio público	( 8.1 % )
Otros medios	( 3.4 % )

El rubro que corresponde a los autobuses, incluye los viajes que realizan los autobuses urbanos, suburbanos y foráneos.

Esta demanda de transporte se satisface en cerca de un 76.9 % con transporte colectivo y un 23.1 % en transporte particular/privado.

Consideraciones finales.- La situación actual del transporte colectivo en cuanto a cobertura, movilidad, velocidad y demanda se muestra a continuación :

COBERTURA.- Hay situaciones extremas de la cobertura. Existen áreas donde la demanda es satisfecha sobradamente y zonas con déficits. En este último caso se encuentran las zonas de Azcapotzalco, Barrancas, Iztapalapa, Iztacalco y Polanco. Las razones de tal deficiencia pueden ser varias : la poca urbanización ( caso de Iztapalapa ); demanda insuficiente para hacer rentable el establecimiento de-

rutas de autobuses o peseros ( Polanco ); topografía accidentada y de difícil acceso ( Las Aguilas Contreras ); o bien, ausencia de vialidad primaria y secundaria suficiente para el transporte colectivo ( Azcapotzalco ).

En el centro de la ciudad por el contrario hay saturación de cobertura; prácticamente no queda ninguna calle por la cual no transite alguna línea de autobús.

En las horas pico, el transporte colectivo en conjunto y esto implica al Metro, trolebus, pesero, taxi y autobús, no tiene la continuidad necesaria, razón por la cual los usuarios se ven obligados a perder tiempo en espera del servicio.

MOVILIDAD.- La zona con mayor movilidad es aquella en la cual se realizan mayor número de paradas tanto por descenso como por ascenso. Esta zona se encuentra delimitada al Norte por la Villa, al Oriente por las avenidas - Eduardo Molina, Niño Perdido y Plutarco Elías Calles, al Sur por las avenidas de Eugenia, Baja California y Río Becerra y al Poniente por el Circuito Interior y la avenida Insurgentes.

VELOCIDAD.- Las velocidades más bajas, menos de 17 km/hr. obedecen, ascenso y descenso de pasajeros en lugares demasiado cercanos y congestión de arterias. La zona más conflictiva está delimitada al Norte por Montevideo y San Juan de Aragón, al Oriente por Eduardo Molina y Francisco del Paso, al Sur por Morelos y Baja California, y al Poniente por el Circuito Interior y la Calzada-Vallejo. La parte más crítica es el centro de la ciudad, donde se llegan a tener velocidades hasta 5 km/hora .

Distribución horaria del tránsito.- Las horas más conflictivas para el transporte individual se dan entre las 7 y 9 de la mañana, entre las 3 y 4 de la tarde y entre las 5 y 7 de la tarde.

Para el transporte colectivo, las horas pico son entre - las 6 y 9 de la mañana y las 7 y 9 de la noche.

Para el Metro, en las líneas 1,2,3, las horas pico - se concentran en las mañanas entre las 7 y las 9 horas y en las tardes entre las 18 y 20 horas.

Las horas pico para las formas de transportación co- lectiva implican una sobreutilización tanto de la vía pú- blica como de los propios vehículos. Para el transporte - público o colectivo de superficie este problema se agrava debido a la saturación de la vía pública ocasionada por - los automóviles particulares. Se puede decir que las fre- cuencias de paso de vehículos en el transporte colectivo- no corresponden a la demanda de pasaje en las horas pico.

El tiempo que se pierde por problemas de tránsito, - deficiencias en el servicio y otros factores se ha estima- do en unos 3,146,000 horas/hombre/día. Si se toma en cuen- ta que la mayor parte de los usuarios lo emplea para tras- ladarse a sus centros de trabajo y, que su tiempo cuesta- alrededor de \$ 20.00, el número de horas perdidas repre - senta para el país 63 millones de pesos diarios.

DEMANDA.- Prácticamente en toda el área metropolita- na existe un déficit en la oferta de servicio; la zona - donde esto es más notorio es la que delimita al Norte por San Juan de Aragón, al Oriente por Eduardo Molina y la Vi- ga; al Sur por Popocatépetl, Copilco y Universidad; y al- Poniente por Insurgentes.

La zona de mayor conflicto se localiza en el centro- y en los ejes por no tener vialidades alternas que absor- ban parte del gran volúmen de viajes que a ellos confluye. Estos viajes son : Ermita Iztapalapa e Ignacio Zaragoza .

Es por todo esto que, las acciones básicas del Plan-

de Transporte de Superficie ( Plan Rector de Vialidad y - Transporte ) consisten en la implantación de una estructura de transportación colectiva de gran regularidad, capacidad y comodidad, que funcione en una red ortogonal de - calles principales que modifique radicalmente la situación de este problema, caracterizada por autobuses escasos, - lentos y de mal aspecto, con recorridos tortuosos y complicados que creaban confusión a los usuarios. La tarifa de - \$ 2.00 resultaba un espejismo, pues se obligaba a los pasajeros a efectuar transbordos con la consiguiente pérdida de tiempo y considerables gastos que agravaban el ingreso familiar, esto provocaba al trabajador agotamiento y malestar antes de iniciar sus labores, por tal razón, - las 534 rutas de autobuses que anteriormente circulaban - en la ciudad están en proceso de integración en solo 76 - rutas directas, con recorridos a lo largo de la ciudad, - de Norte a Sur y de Oriente a Poniente que permitirán comunicar prácticamente cualquier punto de la ciudad con un mínimo de transbordos. A la fecha están en servicio 60 - de ellas, así como 18 rutas de trolebuses y tranvías.

Al finalizar la presente administración, el sistema ofrecerá un servicio con 9,300 autobuses y transportará - más de 10 millones de pasajeros diariamente. Los trolebuses y tranvías llegarán a 735 unidades y moverán 800 mil viajes por día.

El plan de transporte incluye también para 1982 la - operación de vehículos colectivos de capacidad media o 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 vías preferenciales.

Para aliviar la situación vial, la Secretaría de Co-

municaciones y Transportes conjuntamente con el Departamento del Distrito Federal han puesto en operación, cuatro terminales periféricas de autobuses foráneos, con el fin de que éstos no penetren a las zonas más congestionadas. De la misma manera los autobuses suburbanos, están siendo limitados en sus recorridos, a efecto de concentrarlos en centros de intercambio modal constituidos generalmente por las terminales del Metro que cuentan, además de la propia estación de este sistema, con paraderos para autobuses urbanos, taxis colectivos y estacionamientos para automóviles particulares.

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

Con el mismo objetivo se han adoptado medidas administrativas y operativas como la recuperación de la superficie vial en la que existía estacionamiento para destinarlo a la circulación de los transportes colectivos; la restricción y fijación de horarios para la circulación y maniobras de carga y descarga en la zona más conflictiva de la ciudad así como la definición de corredores para el acceso y salida de los vehículos que transportan carga al mercado de la Merced.

#### SITUACION ACTUAL

Actualmente varios objetivos de Plan de Transporte de superficie no se han cumplido, pero, fue importante mencionar estos puntos, debido a que este plan se basa fundamentalmente en una Red Ortogonal, con base para el transporte de personas en forma masiva en el transporte de autobuses urbanos. Por lo tanto definiremos primero qué es Red Ortogonal, en qué está basada, con qué medios cuenta [ autobuses urbanos ( Ruta 100 ) ] y por último en una nota aparte mencionaremos lo referente a Talleres de Servicio.

RED ORTOGONAL.- La Red Ortogonal fue concebida, como un sistema de transporte que agiliza la circulación y el tránsito evita transbordos innecesarios, proporciona mayor comodidad y un considerable ahorro de tiempo," Ortogonal " indica recorridos que forman ángulos rectos, tal como las rutas directas de transporte.

La Red Ortogonal, hasta hace poco estaba integrada por 108 rutas de autobuses urbanos, aunque con la creación de nuevas rutas y el estudio de algunas rutas posibles, sólo mencionaremos las 108 rutas conocidas oficialmente ( Ver plano Anexo ).

Sesenta Rutas Directas recorren la ciudad a todo lo largo y a todo lo ancho, ida y vuelta.

Las rutas nones de Norte a Sur

Las rutas pares de Poniente a Oriente

A las sesenta Rutas Directas se conectan 48 líneas adicionales de autobuses que conforman el Sistema Alimentador de la Red Ortogonal ( SARO ), que es también el sistema de transporte para las colonias y poblados situados en los alrededores de la Ciudad de México.

#### Rutas Directas

Ruta No. 4  
Industrial Vallejo  
San Felipe

Ruta No. 4 A  
Industrial Vallejo  
El Coyol

Ruta No. 6 A  
El Rosario-La Pradera  
Por Montevideo (Eje 5 Norte )

Ruta No.6  
El Rosario-Aragón  
Por Montevideo (Eje 5 Norte)

Ruta No. 7  
Xochinahuac-Alfonso X111  
Ingenieros Militares y  
Panteón de Dolores

Ruta No. 10  
El Rosario-Gertudris Sánchez  
Por Poniente 112

Ruta No. 12  
Panteón San Isidro-Aragón  
Cuitláhuac ( Eje 3 Norte )

Ruta No. 16  
Las Armas-Peñón  
Manuel González  
( Eje 2 Norte )

Ruta No. 17  
Indios Verdes-Tlalpan  
Por Insurgentes

Ruta No. 19 A  
Deportivo Reynosa-Ciudad  
Universitaria  
Plan de San Luis (Eje 2 y 3 Pte)

Ruta No. 20  
Hipódromo Pantitlán  
Belisario Domínguez  
Donceles y Legaria

Ruta No. 23  
Iztacala-Coyoacán  
Por Sta. Ma. la Ribera y Ciprés

Ruta No. 8  
El Rosario-Aragón  
Eúzcara y Fortuna  
( Eje 4 Norte )

Ruta No. 9  
Deportivo Reynosa-C.U.  
Parque Lira

Ruta No. 13  
Industrial Vallejo-Canal 13  
Por Melchor Ocampo- Cir-  
cuito Interior- Arco Pte..

Ruta No. 14  
Las Armas-Cuchilla del Te-  
soro.  
Por Río Consulado-Cir. Int.  
Arco Pte.

Ruta No. 18  
Cuatro Caminos-Colonia  
Moctezuma  
México Tacuba-Flores Magón

Ruta No. 19  
Deportivo Reynosa-Ciudad  
Universitaria  
Cuitláhuac ( Eje 2 y 3 Pte)

Ruta No. 22  
Cuatro Caminos-  
Economía  
Alzate ( Eje 1 Nte. )

Ruta No. 23  
Iztacala-Coyoacán  
Por Cuauhtémoc ( Eje 1 Nte)

Ruta No. 24  
Cuatro Caminos-Santa Martha  
Por Belisario Domínguez, y  
Laguna de Sn. Cristóbal

Ruta No. 26 A  
Hipódromo-Sta. Cruz  
Meyehualco  
Uruguay  
El Salvador  
Y Ejército Nacional

Ruta No. 29  
La Villa-Carrasco  
Isabel la Católica,  
Bolívar

Ruta No. 29 A  
La Villa-Tlalpan  
Por Sn. Antonio Abad  
y Calzada de Tlalpan

Ruta No. 32  
Polanco-Sn. Lázaro  
Boturini, Avenida  
del Taller

Ruta No. 33  
La Villa-Xochimilco  
Por Xocotongo, Clavijero  
y Gpe. I. Ramírez

Ruta No. 36  
Los Pinos- Agrícola  
Oriental  
Doctor Márquez

Ruta No. 25  
Zacatenco-Tlalpan  
Doctor Vertiz

Ruta No. 26  
Hipódromo-Santa Cruz  
Meyehualco  
Uruguay, El Salvador y  
Cervantes Saavedra

Ruta No. 27  
Reclusorio Norte-Ciudad  
Jardín  
Lázaro Cárdenas (Eje Cen-  
tral. )

Ruta No. 30  
Km. 13- Santa Martha  
Acatitla  
Fray Servando (Eje 1 Sur)

Ruta No. 31  
La Villa-Xochimilco  
Sn. Antonio Abad-Calzada  
de Tlalpan y Nativitas

Ruta No. 34  
Vocacional 4 - Jardín  
Balbuena  
San Luis Potosí (Eje 2 Sur)

Ruta No. 35  
F.C. Hidalgo-Xochimilco  
Por Anillo de Circunvala  
ción  
(Eje 1 Oriente)

Ruta No. 37  
U.C.T.M. Atzacualco  
Xochimilco  
Inguarán (Eje 2 Ote. )

Ruta No. 41  
San Felipe-Infonavit Iztacalco  
Puerto Acapulco-Rio Churubusco

Ruta No. 42  
Vocacional 4 - Canal de  
San Juan  
Xola (Eje 4 Sur )

Ruta No. 44 A  
Santa Fe-Vicente Guerrero  
Luz Saviñón y Concepción  
Béistegui

Ruta No. 45  
Cuchilla del Tesoro- Lomas  
Estrella  
Rio Churubusco (Eje 4 Ote.)

Ruta No. 47 A  
Cuchilla del Tesoro-Cuemanco  
( Eje 6 Ote. )

Ruta No. 49  
Cuchilla del Tesoro-Col. Agra-  
rista.  
Canal de San Juan

Ruta No. 52  
Plateros- Santa Martha  
Popocatépetl (Eje 8 Sur )

Ruta No. 38  
Tacubaya- Ejército  
Constitucionalista  
Por Chabacano (Eje 3 Sur)

Ruta No. 39  
Puente Negro-Xochimilco  
Eje 3 Oriente

Ruta No. 43  
San Felipe-Lomas Estrella  
Avenida Rio Churubusco  
Circuito Interior Arco Ote-

Ruta No. 44  
Santa Fe- Ejido de Iztapa-  
lapa, Luz Saviñón y Con-  
cepción Béistegui.

Ruta No. 46  
Olivar del Conde-Granjas  
San Antonio  
( Eje 5 y 6 Sur )

Ruta No. 47  
Arenal-Cuemanco  
( Eje 5 Ote. )

Ruta No. 50  
Molino de Rosas- Pueblo  
Santa Martha  
( Eje 7 y 7A Sur )

Ruta No. 52 A  
Las Aguilas- Santa Martha  
Popocatépetl ( Eje 8 Sur)

Ruta No. 55  
La Villa- Kilómetro 13  
Por Reforma

Ruta No. 56  
Alcantarilla-Col. Agrarista  
Por Av. Hidalgo y Xicoténcatl

Ruta No. 60  
San Bernabé-Tezonco  
Por Miguel Angel de Quevedo

Ruta No. 64  
San Bernabé-Tezonco  
Por ( Eje 10 Sur )  
Av. Torres Gigantes y Santa  
Ana.

Ruta No. 76  
Kilómetro 13-Zócalo  
Por Reforma

Ruta No. 54  
Molino de Rosas-Aculco  
Av. Río Churubusco

Ruta No. 57  
El Rosario-Cuemanco  
Por Anillo Periférico

Ruta No. 59  
El Rosario-Xochimilco  
Por Aquiles Serdán y Div  
del Norte.

Ruta No. 72  
Contreras-Reclusorio Ote  
Por San Fernando y  
Acoxpa

Ruta No. 78  
Padierna-Xochimilco  
San Fernando y El Arenal

Servicio Alimentador ( SARO )

- SARO No. 101 .- Indios Verdes-Lomas San Miguel
- SARO No. 102 .- Indios Verdes-La Brecha
- SARO No. 103 .- Metro La Raza-Cuauhtepc
- SARO No. 104 .- Metro Potrero-Acueducto de Guadalupe
- SARO No. 108 .- Metro Indios Verdes-Chalma de Guadalupe
- SARO No. 110 .- Metro Tacubaya-Chimalpa
- SARO No. 111 .- Metro Zapata-Axomiatla
- SARO No. 112 .- Metro Yacubaya-Ampliación Jalalpa
- SARO No. 113 .- Metro Tacubaya-Sto. Domingo
- SARO No. 114 .- Metro Taxqueña-Torres del Potrero
- SARO No. 115 .- Metro Tacubaya-Contadero-Cuajimalpa
- SARO No. 116 .- Viveros de Coyoacán-Desierto de los Leones
- SARO No. 117 .- San Angel-San Bartolo Ameyalco
- SARO No. 118 .- Metro Tacubaya-San Mateo-Santa Rosa
- SARO No. 119 .- Metro Tacubaya-Lomas de Capula
- SARO No. 120 .- Metro Zapata-San Mateo Tlaltenango
- SARO No. 121 .- Metro Taxqueña-JudioTanque
- SARO No. 122 .- Metro Taxqueña-Santa Ursula-Hospitales
- SARO No. 123 .- Metro Zapata-Torres de Padierna
- SARO No. 124 .- Metro Tacubaya-Puerta Grande-Tlacuitlapa
- SARO No. 125 .- Metro Zapata-Torres de Padierna
- SARO No. 126 .- Metro Taxqueña-Col. Ajusco-D.I.F.
- SARO No. 126 A .- Metro Taxqueña-Pedregal-Santo Domingo
- SARO No. 127 .- Metro Taxqueña-San Nicolás Totolapan
- SARO No. 128 .- Metro Zapata-San Bernabé
- SARO No. 131 .- Metro Taxqueña-Colegio Militar
- SARO No. 132 .- San Angel-San Andrés Totoltepec
- SARO No. 133 .- Pacífico-Zapotitlán
- SARO No. 134 .- Metro Taxqueña-Santo Tomás Ajusco
- SARO No. 135 .- Metro Taxqueña-San Andrés Totoltepec
- SARO No. 136 .- Metro Taxqueña-Santa Ursula-Peña Pobre
- SARO No. 137 .- Metro Taxqueña-Tlalcoligia
- SARO No. 141 .- Lomas Estrella-Milpa Alta-Tlacoyucan
- SARO No. 142 .- Xochimilco-Tulyehualco
- SARO No. 143 .- Xochimilco-Santa Ana Tlacotenco
- SARO No. 144 .- Xochimilco- Milpa Alta.

SARO No. 145 .- Metro Taxqueña-San Francisco Tlalnepantla  
SARO No. 146 .- Xochimilco-Topilejo  
SARO No. 147 .- Xochimilco-San Bartolomé Xicomulco  
SARO No. 148 .- Metro Taxqueña-San Pedro Tezompa  
SARO No. 149 .- Metro Taxqueña-Mixquic  
SARO No. 150 .- Metro Taxqueña-Tulyehualco  
SARO No. 161 .- Metro Ermita-Ampliación Santiago  
SARO No. 161 A .- Metro Ermita-Xalapa  
SARO No. 162 .- Metro Ermita-Santa Catarina  
SARO No. 163 .- Metro Zaragoza-San Miguel Teotongo  
SARO No. 164 .- Metro Gómez Farfías-Popular Ermita Zaragoza  
SARO No. 165 .- Metro Moctezuma-Unidad Ejército de Oriente

La Red Ortogonal, se basa fundamentalmente en el Servi  
cio de Transporte Público ( ahora Municipalizado ), Ruta -  
100, el cual contaba en el mes de Agosto de 1982 con :

- Se tenía un número total de 4500 unidades de autobu  
ses urbanos, de los cuales, 3500 unidades de autobuses apro  
ximadamente prestaban servicio diario. Estos datos fluctua  
ran para los meses siguientes, por que, sus planes y medi  
das presentes son de incrementar el número de unidades, --  
prueba de ello se adquirirían 500 unidades para fines de -  
ese mes, así como la reconstrucción de unidades viejas, así  
mismo la creación de una relación de sanciones para efecto  
de controlar toda clase de anomalías en el servicio.

#### DIAGNOSTICO

#### CONSIDERACIONES :

- El Distrito Federal sede del poder ejecutivo y como  
de ó consecuencia de una gran centralización de mandos y -  
controles generales, hasta hace 10 años carecía de un siste  
ma de calles y avenidas que le permitieran a los habitantes  
trasladarse en forma directa de un punto a otro de la ciudad.

La centralización de mandos, trajo a la metrópoli al 22% de la población de la República, concentrándola en forma irracional sobre el área metropolitana y haciéndola crecer en forma incontrollable, como resultan ser; La Delegación Gustavo A. Madero, con más de 3'000,000 de habitantes; Iztapalapa, Xochimilco y Tlalpan también con asentamientos humanos que rebasan más de 2'000,000 de personas; para continuar con Ajusco, Padierna y Contreras con similar cantidad de Habitantes Humanos.

- El Gobierno ante el Anárquico y Desordenado crecimiento urbano, sigue un plan de comunicación de calles y avenidas que permitirá a los habitantes trasladarse en forma más directa de un punto cardinal al otro de la Ciudad, pero siempre limitado por la situación económica de la Ciudad y limitado también por la topografía de la misma; además que se hicieron obras en las que los planeadores de las mismas si bien pusieron lo mejor de su ingenio, se olvidaron de efectuar " ESTUDIOS DE ORIGEN-DESTINO DE PASAJEROS ", lo mismo que confundieron la circulación de automóviles particulares, para uno o dos pasajeros, contra volúmenes de masas de personas que se trasladan de un punto a otro de la Ciudad.

#### OBSERVACIONES :

- Un aspecto que no es bien claro en la planeación de la Red Ortogonal, es el caprichoso trazo de algunas rutas directas, como son la 20, 26, 26 A, 32, 54 y 72, por mencionar solo algunas y como podrá observarse también en el plano de la Red Ortogonal. ( Ver plano Anexo ).

- Otro aspecto importante es la aglomeración de rutas en algunas áreas y la falta de las mismas en otros como ejemplo tenemos, la zona de la Villa que mantiene hasta 5 rutas que la congestionan; por otro lado sobre Calzada Ignacio Zaragoza, se mantienen 8 rutas y solamente están contadas las del Distrito Federal, ( El Estado de México cuenta aproximadamente con 10 ), sobre calzada Iztapalapa 6 Rutas-

Calzada Tulyehualco 5 Rutas y 4 SAROS; Canal de Miramontes existen 2 Rutas directas y 3 SAROS; Calzada de Tlalpan - cuenta con 2 Rutas y 8 SAROS que todos vienen a descargar a Taxqueña, finalmente Miguel Angel de Quevedo con una Ruta directa y hasta 7 SAROS. Por otro lado el Metro Observatorio, Mixcoac, San Angel y Tacubaya que mantienen corrientes de servicio que no alcanzan a afectar la zona metropolitana debido a que se quedan en la parte alta y descargan sobre el Metro.

- Cabe señalar también que cuando se puso en funcionamiento la Red Ortogonal, se olvidaron de algunas zonas - del Distrito Federal.

Y hubo asentamientos humanos que quedaron totalmente-incomunicados, tal es el caso de Mixquic y Torres de Paderina, además de otros lugares que quedaron sub-comunicados - como el caso de Contreras, parte de la Delegación Venustia Carranza ( específicamente la colonia Moctezuma ) Izta-palapa y otras.

- Como puede observarse fácilmente, la Red Ortogonal está sumamente congestionada en Gustavo A. Madero, calzada Ignacio Zaragoza, Ermita Iztapala, calzada México Tulyehualco, Canal de Miramontes, Calzada de Tlalpan y Miguel Angel de Quevedo.

Podemos concluir que la Red Ortogonal es operante por tramos y es operante por áreas en los denominados servicios Sub-Urbanos o Saros ( SAROS ); pero no es recomendable como la solución del problema de Transporte de Masas o Transporte Colectivo de Superficie, por que,

A.- Si se hubiese efectuado un estudio mínimo de Origen-Destino, se habría obtenido la respuesta de que los habitantes de Periferia, como la Villa, Aragón y otras zonas se intercomunican entre sí de Periferia a Centro o en la propia zona.

B.- Ciudad Netzahualcóyotl y hasta los Reyes a la zona de Merced y San Lázaro.

C.- Iztapalapa y Santa Catarina a la zona comercial de Iztapalapa y Tláhuac; Milpa Alta y otros pueblos a la zona de Xochimilco; lo mismo que Santa Fe, Contadero Contreras, a los centros comerciales de San Angel, Mixcoac y Tacubaya, es decir que los servicios son de Periferia a Centro y ninguna modificación que se efectúe al sistema les hará cambiar sus sistemas de comercio y costumbres.

- Es importante señalar que si bien las Rutas de la Red Ortogonal, en algunos casos, son excesivamente largas, mantienen la razón de que originalmente se había contemplado el Sistema de Transporte a base de un boleto que se llamaría " Multimodal " y que permitiría hacer transferencia por ejemplo : De un SARO a una Ruta y Viceversa, el viaje de Azcapotzalco-Xochimilco, pudo haber llegado a tener hasta 3 transferencias un solo boleto de bajo precio como son \$ 3.00 ( tres pesos ).

- Otro aspecto, es que se había estimado que para el mes de Diciembre de 1982, ya se estaría trabajando con 10,000 ( Diez mil autobuses día ), cantidad de unidades que hubieran permitido las frecuencias adecuadas a la demanda de la población, pero que difícilmente aguantaría la infraestructura vial de la ciudad.

- Importante de observar es que los permisionarios que mantenían el servicio no llegaron a operar 6 meses antes de la Estatización más de 4,000 unidades, pero este número de autobuses se veía por las calles prestando servicio en razón de ser menos largas sus Rutas.

- Actualmente el parque vehicular es del orden de las 4,000/4,350 unidades y poco se alcanzan a ver en razón de Rutas sumamente largas como la Xochimilco-Puente Negro-

o como los Indios Verdes-Tlalpan o la Santa Martha-Kilómetro 14.5 , las unidades se pierden en tramos de Ruta directa de 100 kilómetros a razón de 1 unidad kilómetro, lo que indica que solamente tres Rutas absorben hasta más de 300-unidades.

- Las observaciones que se han realizado sobre la integración de la llamada Red Ortogonal, ( llamada así por que indica recorridos que forman ángulos rectos ), se debe a la consecuencia que los antiguos recorridos, más de 96 - rutas directas y 456 escapes, fueron borrados y de la noche a la mañana fueron sustituidos por la nueva Red Ortogonal, pensando que este sería un Hit en calidad y captación de servicio.

La realidad es que se pensó en la Red y se olvidó a más de 456 colonias proletarias y asentamientos humanos - que tenían servicio precario si se quiere, pero servicio - al fin y con la nueva técnica, se les obliga a caminar desde 500 metros a 2 y 5 kilómetros y aun existen multitud de colonias que solamente tienen servicio de camionetas peseras, o antiguos servicios de tolerados.

NOTA :

Los Talleres de Servicio o Mantenimiento con la estatzación del transporte estan a cargo del Sistema de Auto-transporte Urbano del Distrito Federal ( Ruta 100 ) y opera de la siguiente forma.

Los talleres se manejan a base de módulos, hay 36 de ellos, son donde se lleva a cabo el encierro, administración y mantenimiento de un número determinado de unidades.

Pero, hay algo importante de hacer mención, y es la que no se encuentra información acerca de la función u operación que realizan cada uno de estos talleres de mante

nimiento, por lo tanto tomando como referencia los datos - de Agosto de 1982, estableceremos que existe un cumplimien - to de 77.7% en la diaria circulación de autobuses, lo cual resulta demasiado bajo en comparación con otro sistema de - transporte colectivo ( METRO ) que tiene un cumplimiento - promedio de 94.76% en la circulación de trenes diario. Ade - más añádase de que el transporte urbano ( en mayor escala) junto con el sub-urbano y privado cubre una demanda de - 50.8% de viajes-persona-día, por lo que viene a afirmar la relevancia de este punto. Ya que hay variedad de estos ta - lleres, desde un simple corralón hasta talleres de cons - trucciones definitivas. El mantenimiento es preocupación - generalizada ya que obviamente los camiones parados no son productivos. Sin embargo pocos tienen un departamento de - mantenimiento sistematizado y planeado técnicamente.

## ALTERNATIVAS

1.- La Realización de Estudios de volúmenes " Origen Destino " de pasajeros, en simples palabras la proyección, planeación y solución a los volúmenes de masas de personas que se trasladan de un punto a otro de la ciudad en base a lo siguiente :

- a).- Rapidez
- b).- Seguridad
- c).- Economía
- e).- Un mínimo decoroso de comodidad.

Todo basado fundamentalmente en el crecimiento global de los habitantes y su concentración, cada vez más intensa en la Ciudad de México.

Así, cómo evitar la oposición por parte de individuos y grupos ante la aplicación de decisiones y soluciones para el beneficio de las grandes masas, ya que, esta oposición sólo sirve a clases minoritarias.

2.- En las ciudades importantes actuales se presentan serios problemas al transporte colectivo; entre ellos se distinguen 3 fundamentales :

a).- Las horas de máxima demanda.- La cuestión de las horas de máxima demanda, tiene su origen principal en los horarios de trabajo y funcionamiento de negocios y de dependencias oficiales. Esto ocasiona la escasa utilización de una parte del equipo a determinadas horas y la sobrecarga de pasajeros a otras.

Este aspecto sólo se puede resolver si se tiene un sistema de transporte INTEGRADO , en el cual se pueda intercambiar equipo y satisfacer la frecuencia de demanda de la población, en los lugares que se presente y evitar desaprovechar en donde no sea necesario.

Con esto evitaremos la aglomeración de Rutas en algunas áreas y la falta de las mismas en otras, todo esto con la coordinación de PUNTOS DE AFORO que determinen cuando el servicio sea requerido.

b).- Los transbordos.- El problema de transbordo se ha agudizado considerablemente por las variaciones de distribución de actividades en zonas comerciales y la dispersión de los lugares de trabajo y centros habitacionales, ha originado alargamientos considerables en los recorridos que se tengan que utilizar, dos o más rutas de transporte público para llegar al lugar deseado.

Esta cuestión es otro aspecto de fundamental importancia que implica la necesidad de lograr un sistema integrado de transporte público.

c).- Los lugares de ascenso y descenso.- La existencia de un número excesivo de paradas permite que algunos usuarios tengan transporte cercano a su domicilio o centro de trabajo; pero ello ocasiona que los recorridos se efectúen

en un tiempo demasiado largo. Así pues, es indispensable - equilibrar esos dos factores con la implantación de un SER VICIO DIRECTO cuyos puntos de ascenso y descenso esten a - 1 kilómetro aproximadamente, apoyandose en la operación de vehículos colectivos de capacidad intermedia ( MICROBUSES ) para zonas intermedias y de baja densidad.

Recuérdese siempre, que lo anteriormente descrito de berá sujetarse siempre al primer punto.

3.- En algunos casos las Rutas de la Red Ortogonal, - son excesivamente largas, por lo cual se puede contemplar una solución y es la de fragmentar estas Rutas, con un mí nimo de 3 tramos, por que se concluyó que la Red es operan te por tramos, y de lograrse esto, se tendría el beneficio de que una ruta larga que utilizara 100 camiones en su re corrido por ejemplo, a las orillas de esta Ruta estos camio nes circularían vacíos y al centro circularían sobresatu rados o por el contrario a lo anterior dicho, además que - no es de negarse que muchas unidades se pierdan en su reco rrido en el sentido de cubrir la frecuencia de demanda de la población. Por lo tanto, esta fragmentación servirá pa ra que en ciertos tramos o zonas se pueda satisfacer de de manda de la población que se presenta y no desaprovechar - unidades donde no sea necesario, así como el disminuir el número de unidades en una ruta ya que se disminuirá el tiem po de recorrido.

Esta ruta fragmentada, tendrá un valor no mayor de - nueve pesos ( \$ 9.00 ) es decir, tres pesos ( \$ 3.00 ) por cada inicio de tramo. AQUI se presenta una disyuntiva y es la de que actualmente esta Ruta tiene un valor de tres pe sos ( \$ 3.00 ) y con ésta solución se tendrá un valor de - nueve pesos ( \$ 9.00 ). Pero es cierto que con este último costo se podrán tener ventajas, estas son :

a).- Disminución del subsidio que otorga el Go bierno Federal de la República al transporte urbano, lo -

que beneficia al país.

b).- Adquisición de nuevos equipos, así como talleres de mantenimiento, lo que beneficiaría a la población, - con la eliminación del problema de autobuses escasos, lentos y de mal aspecto.

c).- El número de personas, es mínimo en recorrer este tipo de Rutas largas en su totalidad, ya que, la mayoría hace su recorrido de la periferia al centro o centro a la periferia y dentro de la zona, además de que este costo de nueve pesos ( \$ 9.00 ) es mínimo en comparación con el de taxi, taxi colectivo ( pesero ) y servicio de tolerado, - ya que, llegan a cobrar un valor, el primero por banderazo, veinticinco pesos ( \$ 25.00 ) y los segundos, diez pesos ( \$ 10.00 ) por cada segmento de 5 km., por lo tanto sigue resultando barato en comparación con el valor de nueve pesos ( \$ 9.00 ).

Nota : Todo esto, no será formalmente rígido para Rutas largas, sino que podrá ser flexible para otras Rutas, en donde podrán fragmentarse en 2 o 3 tramos dependiendo de las necesidades ya especificadas en el punto No. 1.

4.- El tener una infraestructura vial que aguante las cantidades de unidades de autobuses que se requieran para cubrir la frecuencia de demanda de la población, NO en base a sangrar la ciudad haciendo abrir nuevas calles y avenidas, ya que, en poco tiempo volveríamos a tener la saturación por automóviles particulares de estas vías, lo que no resolvería este fenómeno y no lo aguantaría la Ciudad de México en su infraestructura. Es por esto que deberá ser en base a las vías actuales, es decir, tomando de éstas más carriles preferenciales y la disminución de éstas para el automóvil particular, entendiéndose bien que no nos estamos oponiendo a la utilización de este transporte, pero a medida que se proporcione un transporte colectivo eficiente se dejará éste de utilizar, por último será la de sancionar rígidamente a quienes se aprovechen de estos carriles preferenciales para beneficio propio.

Medidas drásticas, pero que con el paso de los años se podrá comprobar que eran necesarias, por que, ya es tiempo de que se empiece a tomar en cuenta el serio problema del " Transporte Masivo de Personas en la Ciudad de México ".

5.- Evidentemente que actual sistema de cobro de pasaje en autobuses, es otro aspecto que lesiona la rapidez de transportación; esto implica modificar sustancialmente la presente forma, para impedir que el pago constituya un retardo en el tiempo de transportación; ello quiere decir que es necesario encontrar una solución que simultáneamente permita efectuar el cobro respectivo y establecer medidas de control que elimine las irregularidades.

Es obvio que el conductor no debe ser el sujeto que realice este trabajo, el cual, puede realizarse con la proyección de un dispositivo ( tipo METRO ) que trabaje por medio de boletos o fichas en el cobro, estos boletos o fichas podrán ser vendidos en las estaciones del METRO y en los inicios de Rutas, por lo que, habrá un mejor control en la vigilancia y administración de éstos. Y no se prestará a ciertos fraudes actualmente hechos por los choferes.

6.- Por último los Talleres de Mantenimiento o Servicio resultan de vital importancia, ya que no es posible que se tenga un coeficiente tan bajo en la circulación de autobuses diario, por lo que, al tener un servicio eficiente en estos talleres, tendrá los siguientes beneficios :

- a).- Garantizar la máxima seguridad para el usuario.
- b).- Eficiencia en el servicio.
- c).- Optima utilización del servicio.
- d).- Reducción en los costos de operación.
- e).- Aumento de los ingresos.



Ascenso y descenso en cualquier punto de la vía pública.



Ascenso y descenso en cualquier punto de la vía pública.

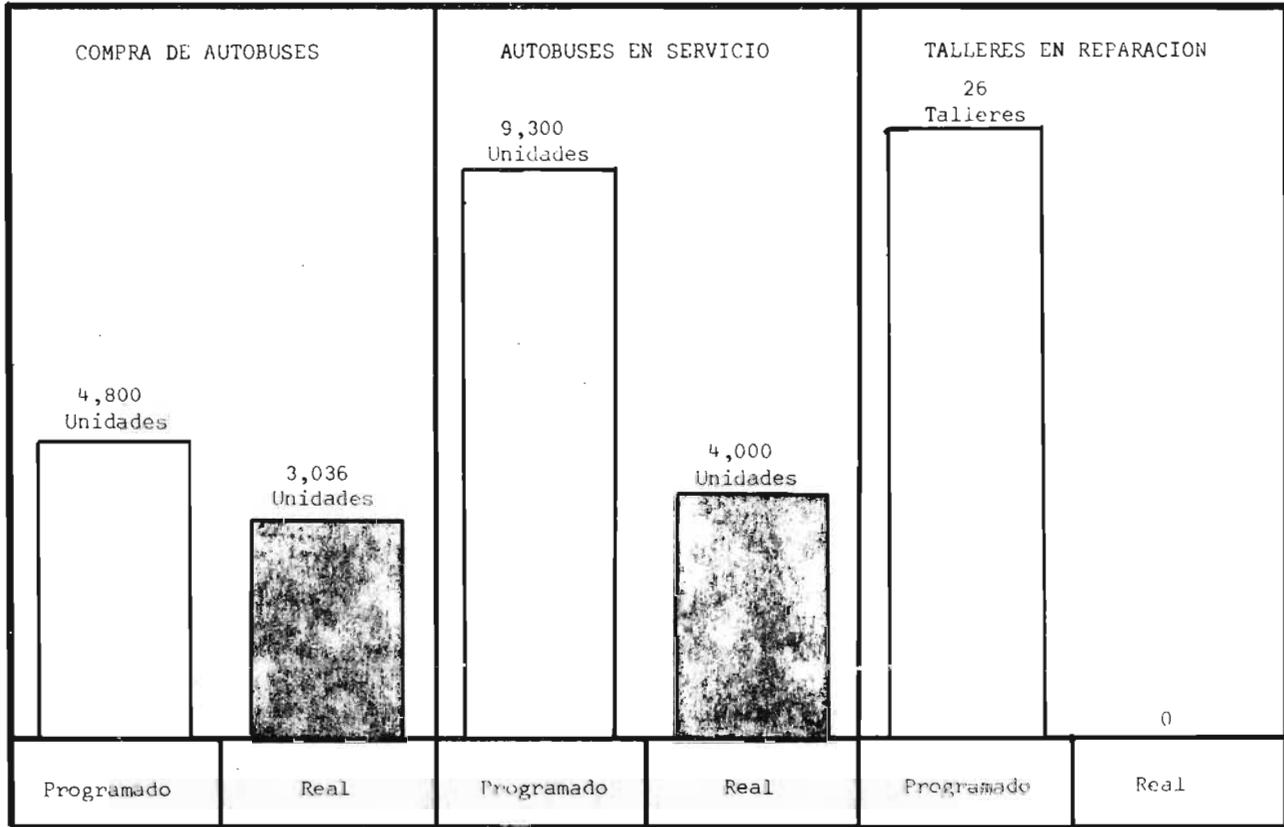


Trolebus MASA; transporte eficiente, pero costoso para su implantación.



Ante la falta de talleres de mantenimiento ha ocasionado que sean olvidadas las unidades en cualquier parte de la vía pública o lugares de encierro.

AUTOTRANSPORTE URBANO  
(AL 1º DE DICIEMBRE DE 1982)



CAPITULO IV

ALTERNATIVAS DE TRANSPORTE

La vida moderna exige un máximo aprovechamiento. Un país en desarrollo como México necesita la mejor productividad de sus habitantes. Por ello, la RAPIDEZ de los transportes se plantea como imperiosa necesidad. La construcción del Transporte Colectivo METRO es un factor definitivo para lograrlo ( según expertos ); en base a éste realizaron estudios tendientes a integrar todo un sistema, combinando autobuses trolebuses, tranvías, NO se cumplió su objetivo de este estudio elaborado por COVITUR.

Las velocidades adecuadas sólo se pueden realizar cuando no transitan más vehículos que los que pueden permitir las calles, no es posible estar alterando constantemente las características de ellas, lo factible es destinar para las masas el tráfico que circula, esto implica que es necesario dar preferencia al transporte masivo para que pueda desplazarse con velocidad.

Transportarse cómodamente es importante pero no en primer orden. Esto es posible al tener el número adecuado de unidades para cubrir la demanda en las horas críticas o si se combinan los medios existentes de tal forma que los lugares de máximas necesidades se encuentren satisfechos.

Pero es necesario repetir que lo realmente importantes : RAPIDEZ, CAPACIDAD Y SEGURIDAD.

Además, que es de vital importancia, el que " tenemos que revisar, pues, qué tipo de mezcla o combinación tecnológica tomando en consideración factores económicos ", por lo que para lograr un máximo de eficiencia deberán cubrirse cuatro puntos de vital importancia :

- 1.- RAPIDEZ
- 2.- CAPACIDAD
- 3.- SEGURIDAD
- 4.- ECONOMIA

Otro punto de relevante importancia es " El desarrollo nacional exige en estos momentos PREVISIONES E INSTALACIONES " de la industria del país para la construcción del equipo ferroviario y automotor necesario en el transporte urbano considerando que para el año 2000, México será un país predominantemente urbano, donde cerca del 50% de la población estará concentrada en ciudades medias, y el 30% en tres zonas metropolitanas de México, D.F. , Guadalajara y Monterrey, concluyendo, se TENDRA QUE IMPULSAR la industria paraestatal y privada para el diseño y construcción de autobuses, trenes, tranvías, trolebuses y otros medios de transportación colectiva-acordes a las necesidades del mercado mexicano y por qué no internacional.

Es por esto, que la realización de este capítulo se basa fundamentalmente en la de mostrar, detalladamente cada uno de los diferentes medios de transporte masivo, para después más adelante en otro capítulo seleccionar el más idóneo y adecuado para las condiciones y necesidades de la Ciudad de México en base a tres estudios :

- 1.- Origen - Destino
- 2.- Líneas de Deseo
- 3.- Económicamente viable

El primer caso ha sido explicado ampliamente y se ampliará más en este capítulo. Para el segundo caso, deberá satisfacer líneas de deseo, es decir, las Rutas por las cuales deberá circular el transporte, estarán sujetas al primer punto pero además a sus características técnicas, definiendo en la circulación o sea en la construcción de vías de acceso, además no se puede hacer circular un transporte que tenga la capacidad de cubrir nuestra demanda de habitantes si éste sencillamente sea demasiado grande en su estructura para circular por nuestras calles demasiado estrechas y de cuadrícula , sea demasiado lento al circular por ellas, inseguro o falte un poco de comodidad para que el automovilista particular se atreva a dejar el carro en casa, etc., etc., etc.

Por último, para el tercer caso, se deberá conocer las condiciones económicas con que cuenta el Gobierno Federal para la inversión en el Transporte Público para que no suceda el caso del Transporte Colectivo ( METRO ) para el año de 1982 en que no pudo terminarse las Líneas 7,6 y parte de la 3 por falta de recursos económicos.

No, necesariamente la combinación tecnológica deberá estar sujeta al planteamiento que se dio al principio de éste capítulo, sino que la realización de esta temática, nos dará la pauta en cuanto a cuál es la mejor mezcla tecnológica en el transporte colectivo, para lograr un máximo de Eficiencia.

Además, es importante que la estrategia adoptada para racionalizar y satisfacer adecuadamente la movilidad en la Ciudad de México, permita la congruencia con las políticas de desarrollo urbano y de incremento demográfico, tanto del Distrito Federal, como de los municipios conurbanos del Estado de México, de tal suerte que si bien habrá que elevar la oferta de servicio con el aumento de la demanda de viajes, la tasa de incremento anual será decreciente, en razón de la forma de operación de los sistemas de transporte que evitarán los transbordos y viajes no necesarios y la congruencia de las zonas residenciales con el equipamiento y los servicios urbanos.

Sin embargo, es importante conocer que el índice de movilidad será creciente si se toma en cuenta el crecimiento demográfico aceptado y el hecho de que la Ciudad de México, conservará la diversificación de actividades : comerciales, administrativas y de servicios, acordes con sus funciones de la Ciudad Capital. Por lo que el índice de movilidad de 1.45 viajes por persona que tenía en 1970 ha pasado a 1.83 en 1982 y llegará a 2.28 para el año 2000. Esto es debido a que en 1983, 800 mil mexicanos demandarán puestos de trabajo y otros miles en diversas actividades y así sucesivamente a través de los años

Pero antes de entrar al estudio de las diferentes alternativas con que cuenta el transporte público urbano en la Ciudad Capital, presentaremos un esbozo para ó acerca del transporte colectivo ( formas, características, tipos ) para el mejor entendimiento de éste, para lograr la máxima forma - ción y nivelación de un transporte eficiente, masivo de per - sonas para la Ciudad de México.

#### FORMAS DE TRANSPORTE DE PASAJEROS URBANO

- Clasificación y Definiciones .- Las formas y conceptos pueden ser clasificados acordes a varias y diferentes bases. - Algunas de estas clasificaciones son interdependientes. Por ejemplo, formas de identificación con sistemas de tecnología solamente, actualmente también la incorporación de Rutas di - rectas y operación.

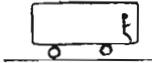
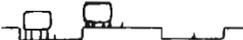
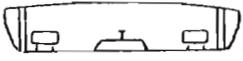
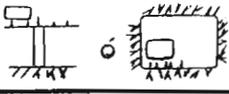
- Clasificación por tipo y uso .- Existen tres categorías bá - sicas de transportación por tipo de operación y uso :

a).- Transporte privado.- Está representado por vehícu - los reconocidos y operados por sus dueños ( automó - vil particular ).

b).- Transporte por alquiler.- Este medio está represen - tado por taxi, taxi colectivo, tolerados, la trans - portación de este servicio está provisto de un cho - fer que cobra por el contrato de un viaje.

c).- Transporte urbano.- Está representado por autobús, trolebús, metro, tranvía, el desarrollo de éste - servicio es para el transporte de masas que pagan un precio de viaje.

- Formas de Transporte .- Las formas de transporte están de - finidas por tres características :

PASO N°	DESCRIPCION	MAYORES VENTAJAS	BOSQUEJO	CORRESPONDENCIA REAL EN EL MUNDO
1	Senderos para caminar			Peatón
2	Cabinas motorizadas privadas	Velocidad Confort Conveniencia		Automóvil privado
3	Transporte ordinario (renta) cabinas	Servicio util - para todo tipo de gente		Taxis
4	Extensión de calles (Introducción de caminos)	Capacidad L/S		Arterias
5	Introducción de cabinas largas	Capacidad Costo Confort		Transporte en auto bus
6	Formas de separación	Capacidad Confiabilidad Velocidad de-Transito		Transporte B/W Categoría B
7	Tecnología Guiada	Capacidad Tracción Electrica Confort Costo de Operación		Light Rail Transit Transporte intermedio ó tren intermd.
8	Grado de separación de calles	Capacidad Velocidad Conveniencia Seguridad		Autopista Urbana
9	Todo controlado Transporte masivo - ruta directa	Capacidad Velocidad Confiabilidad Area de Impacto		Ruta directa - Categoría A - - Metro
10	Automatización Transporte Masivo	Frecuencia Costo de Operación Eficiencia		Automatización - guiada formas: - Metro ó tren regional

REVISION DE LA EVOLUCION POR PASOS DEL SISTEMA DE TRANSPORTE URBANO

- a).- Ruta Directa ( R/W )
- b).- Tecnología
- c).- Tipo de servicio

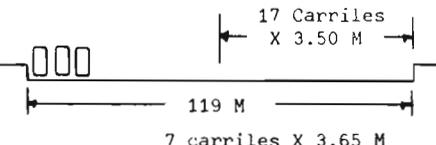
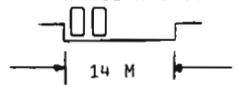
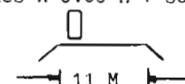
a).- Ruta Directa ( R/W ) .- Existen tres categorías básicas de Ruta Directa, distinguida por el grado de su separación de cada tráfico para el transporte :

- 1.- Categoría C .- Representación muy conocida por ser por las calles o avenidas sobre la superficie con tráfico de vehículos mixto.
- 2.- Categoría B .- Separación parcial, incluyendo Ruta Directa que son físicamente y longitudinalmente separados ( Por contenedores separados, barreras-grados de separación, etc.) es muy frecuentemente utilizado para la circulación de tranvías y carril preferencial para autobus y trolebus.
- 3.- Categoría A .- Control completo, este sistema está representado por el Sistema de Transporte Colectivo METRO.

b).- Tecnología.- La tecnología de las formas de transporte se refiere a las formas mecánicas de estos con las Rutas en una sola relación. Las cuatro formas más importantes son :

- 1.- Soportes
- 2.- Guía
- 3.- Propulsión
- 4.- Control

La primera forma contempla al soporte material, lo constituye la infraestructura sobre la cual se desplazan los vehículos. La segunda se refiere a las formas de las guías laterales de los transportes. La tercera define el tipo de unidad de propulsión, la transferencia aceleración/ deceleración ( fuerza ). Por último, la cuarta, son las

FORMAS	ESQUEMATIZACION DE RUTA/DIRECTA	LINEA DE CAPACIDAD EN RESERVA	REQUERIMIENTOS DE AREA
Autos privados sobre la calle. (Persona/vehículo 1.3 Máxima frecuencia 700)	 <p>17 Carriles X 3.50 M</p> <p>119 M</p> <p>7 carriles X 3.65 M</p>	NINGUNA	Estacionamiento -- 23 m <sup>2</sup> /persona para 15,000 personas - 34.5 has.
Autos privados en vías rápidas. (1.3; 800).	 <p>51 M</p> <p>4 carriles X 3.50 M</p>	NINGUNA	Igual al anterior.
Autobus regular (Ruta directa, categoría C). (75; 100).	 <p>14 M</p> <p>2 carriles X 3.65 M + sostenedores</p>	NINGUNA (Estación y vías para alcanzar capacidades).	Cada estación -- 25 X 80 m sobre la superficie.
Autobus semirápido - (articulados R/W B) (100; 90)	 <p>11 M</p> <p>2 carriles</p>	NINGUNA (Estación para alcanzar capacidad, ruta de capacidad no requerida).	Cada estación -- 25 x 200 m sobre la superficie.
Light Rail Transit (2 articulado ó tren 4 carros). (400; 50)	 <p>7.5 M</p> <p>2 carriles</p>	33%	Cada estación -- 12 X 50 m sobre la superficie a 20 X 90 m por el grado de separación.
Metro (1000; 25 RGR) (1000; 40 RRT)	 <p>8 M</p> <p>2 carriles</p>	67 - 167%	Cada estación de - 20 X 100 m a 25 X 210 m por el grado de separación. No ocupa superficie.

Areas requeridas para transportación 15,000 personas por hora por diferentes formas.

formas de regulación de viajes de uno o todos los vehículos en un sistema.

c).- Tipo de servicio.- Puede ser clasificado en varias formas :

- a).- Tipo de Ruta :
  - 1.- Para corto servicio
  - 2.- Para Ciudad
  - 3.- Para zonas suburbanas
  
- b).- Tipo de Operación :
  - 1.- Servicio local
  - 2.- Servicio rápido
  - 3.- Servicio express
  
- c).- Tiempo de Operación:
  - 1.- Regular o todo el día
  - 2.- Permuta u horas pico
  - 3.- Especial o servicio irregular.

- Teoría de forma del Transporte Urbano.- La importante variedad de técnicas, operación y características económicas de estos diferentes medios, tienen que hacer un análisis de tarea compleja. O sea diferencias en aspecto de organización, para los vehículos de transporte, así como los métodos para facilitar y asegurar la oferta-demanda en número de usos por entero para las ciudades. Por lo cual serán particularmente importantes entre el transporte público y el privado y hacen la relación de transporte entre más nivelada la forma más compleja. Hasta ahora no ha sido política razonable, por lo que, la planeación del transporte urbano puede archivararse por falta de un entero conocimiento de las características de este.

Además la evolución del transporte manifiesta una presentación de procesos que con el incremento de la densidad de viajes, resulta de cada uno, nuevos aspectos de formas.

- a.- Elevado sistema de eficiencia, incluyendo capacidad, velocidad, calidad de servicio.
- b.- Importante atracción de pasajeros.
- c.- Elevada inversión inicial.
- d.- Disminución de costo de operación por unidad de capacidad; a menos que una forma de calidad elevada drásticamente con una mejor eficiencia reemplace después una funcional pero obsoleto sistema.

- COMPARACION DE LOS DIFERENTES MEDIOS DE TRANSPORTE PUBLICO URBANO.

- Comparación de taxi con minibus
  - + Disminución en el costo de servicio
  - + Transporte más confortable ( vehículos grandes )
  - Lento- menor viaje directo
  - Menor- servicio personalizado
  - Servicio requerido para zonas limitadas.
  
- Comparación de minibus con autobus regular
  - + Elevada confiabilidad ( Estableciendo catálogos en predecibles tiempos de espera )
  - + Más bajo costo por pasajero
  - Menor servicio personalizado
  - Menor frecuencia en el servicio.
  
- Comparación de autobuses con tranvías
  - + Transporte más confortable
  - + Evita la franca violación de operación en el servicio.
  - + Superior eficiencia del vehículo
  - + Elevada línea de capacidad
  - + Alto grado de productividad
  - Elevado costo de inversión para el sistema
  - Menor operación de calle fiable a menos que goce de prioridad en la manipulación de tránsito .

- Menor flexibilidad de operación
- Alto costo de mantenimiento de vía y fuerza de abastecimiento del sistema
- Importante impedancia de cada transporte

#### FORMAS DE ALTA EFICIENCIA PARA TRANSPORTE

- Autobus semirápido.- Estos autobuses operan sobre -  
Rutas directas que incluyen secciones considerables  
en las categorías B y A. Este sistema está representado  
en la Ciudad de México por el transporte que -  
se efectúa en la Red Ortogonal. Pero es importante-  
que la eficiencia de un sistema depende en mucho de  
los factores a seguir.
- \* Proporción y localización en secciones separadas de  
Ruta Directa: éstas provienen de áreas congestionadas  
que son más importantes que las áreas exteriores  
y áreas de baja densidad.
- \* Tipos de Ruta Directa: líneas de autobus, calles reservadas, autobus directo.
- \* Tipos de Operación: transferencias, velocidad, frecuencia, seguridad, predecible tiempos de espera.

ETC. ETC. ETC.

Sencillamente Estudio Origen-Destino

- Comparación de autobus semirápido ( Ejes Viales ) -  
con Light-Rail.
- Transit ( tren prototipo de tren intermedio entre -  
autobus y METRO ).
- + Garantiza el alivio de Rutas directas de categorías  
B ó A.
- + Vigoriza la imágen e identidad de la línea ( tecnológica  
de riel ).
- + Mayor espacio y vehículos más confortables.

- + Elevada atracción de pasajeros
- + Disminución del ruido y contaminación
- + Superior eficiencia del vehículo debido a la tracción eléctrica
- + Elevado sistema de eficiencia ( capacidad, productividad, confiabilidad, etc. )
- + Habilidad para operar en túneles
- + Habilidad en alto grado como transporte rápido
- Menor frecuencia de servicio, debido a lo largo de los vehículos, el intervalo de tiempo de frecuencia es más alto.
- Elevada inversión para su construcción y mantenimiento
- Para nuevas aplicaciones, hay la necesidad de introducir nuevas facilidades a causa de éstas diferencias o nuevas tecnologías
- Menor habilidad para ramificarse hacia la periferia requiere más transferencia
- Un largo período de implementación en el sistema

Comparación del Sistema de Transporte Colectivo ( METRO )  
con Light-Rail-Transit

- + Elevado servicio de nivel ( velocidad, confiabilidad, confort, etc. )
- + Elevado sistema de eficiencia ( capacidad debido a lo largo de los trenes, productividad, eficiencia, etc. )
- + Importante seguridad
- + Poderosa imagen ( separación de Rutas directas y tecnología de riel )
- + Elevada atracción de pasajeros e impacto uso-tierra
- Elevada inversión para construcción y mantenimiento
- Menor habilidad para el acceso sobre el envolvente urbano
- Un largo período de implementación en el sistema
- Menos ventajas para construcción de paradas.

Tren Regional.- Todo este sistema de transporte es por riel, utilizan vehículos largos ( áreas de piso de 80 m<sup>2</sup> o más ) - para formar trenes, sobre rutas largas con pocas estaciones y altas velocidades. De este modo el tren regional representa funcionalmente una " Escala mayor que el METRO " que sirve más eficientemente en un territorio y desplazamientos urbanos más largos.

Por último para complementar y afirmar la importancia de éste capítulo se presentará a continuación los diferentes tipos de transporte para personas que existen, ya que se recordará en la introducción de éste trabajo, que lo provechoso de aceptará o en caso contrario se desechará, es por esto el interés de mostrar los diferentes tipos de transporte masivo.

#### DIFERENTES TIPOS DE TRANSPORTE MASIVO PARA PERSONAS - EXISTENTES EN EL MUNDO.

##### Minibus

Un minibus mide de 5 a 7 metros de largo, de 12 a 20 - asientos y una capacidad de 20 a 35 pasajeros.

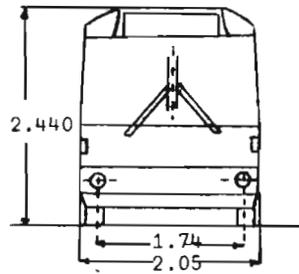
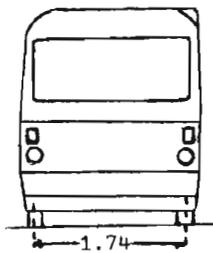
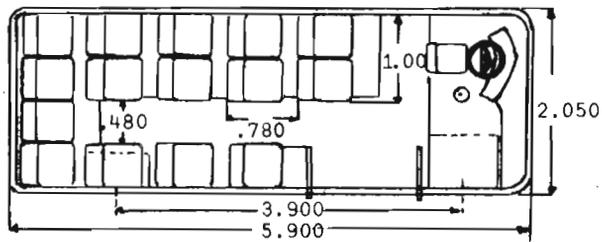
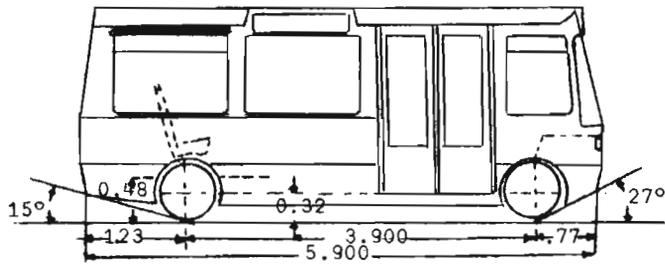
Son más comúnmente usados para dos diferentes tipos de servicio. Uno es como servicio de alimentación en las líneas de baja densidad en áreas suburbanas. La otra es en servicios cerrados en altas densidades cuando se requiere mayor frecuencia para moderados volúmenes de pasajeros.

Los minibus rara vez son usados para rutas de tránsito regular ya que tienen poca capacidad de transportación.

Los minibus tienen por lo general motor de gasolina, excepcionalmente tienen motor diesel dado su alto costo.

##### Autobus Estandar

El tipo más común de autobus y/o trolebus, usualmente -



Minibus.

considerado como estandar, tiene una simple carrocería con dos puertas, seis ruedas y una capacidad de 50 a 150 pasajeros. El máximo número de pasajeros está sobre 53.

En E.E.U.U. el autobus estandar mide de 10 a 12 metros al igual que en Europa y en México.

Más adelante se darán ciertas características de nuestros dos tipos de autobuses estandar.

Por lo general estos autobuses tienen motor diesel, ya que es más eficiente que el de gasolina y aunque es de mayor costo resulta ser más económico dado su rendimiento.

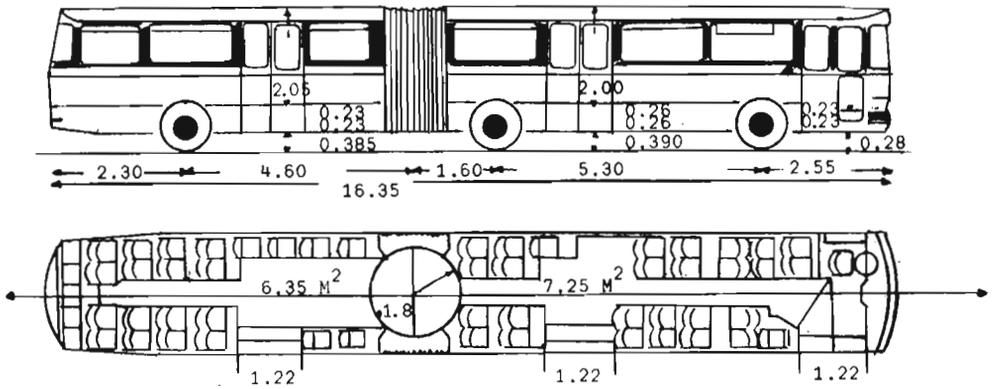
#### Autobus Articulado.

Un diseño afortunado el del autobus articulado surgido en los años 50' , condujo a su introducción en muchas ciudades europeas, varios factores hicieron del autobus articulado atractivo para su uso.

Alta productividad, reduciendo costos de operación por espacio-kilómetro, también tiene una gran capacidad de pasajeros. Finalmente, el largo del vehículo utiliza el mejor el espacio de las calles e incrementa la capacidad de la línea.

Un autobus articulado es un autobus largo con dos carrocerías conectadas por una articulación, tienen un largo de 16 a 18 metros y una capacidad de 100 a 125 espacios, el número de asientos es de 40 a 66 ( hay unos modelos con más de 75 asientos, pero baja su capacidad total ).

Una desventaja del autobus articulado puede ser su poco confort en su sección trasera, ya que los movimientos de la sección frontal son transferidos a la sección trasera pero aumentados por la articulación por lo que se tiene cierto desconfort sobre todo al dar las vueltas.



Capacidad: 55 asientos, 68 lugares de pie, total 123. 3 Puertas Plegadizas.

Vista interior y de lado de un autobus articulado.

El autobús articulado usualmente tiene el mismo radio de giro y un ancho similar al del autobús estandar. La razón de esto es que es muy común el mecanismo de gobierno consistente en guiar sobre el primer y tercer eje.

Se obtiene una velocidad de operación similar a la del autobús estandar. El autobús articulado tiene de 3 a 4 puertas, y de 6 a 8 ventanas por lado. Y la ventaja de emplear a un solo operador por lo que se tiene una productividad mayor comparada con el autobús estandar.

Comparación del autobús articulado con el autobús estandar.

- + Alta capacidad de línea
- + Alta productividad ( bajo costo por km-espacio )
- = Similar característica de movimiento geométrico
- Algunas veces menor aceleración en subidas o pendientes ( dependiendo de la potencia del motor ).
- Menor confort, particularmente en la sección trasera.
- Un poco de estabilidad a cierta velocidad mayor y/o a vueltas bruscas.

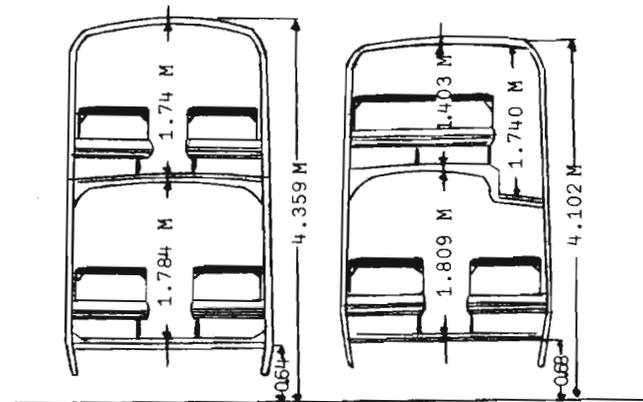
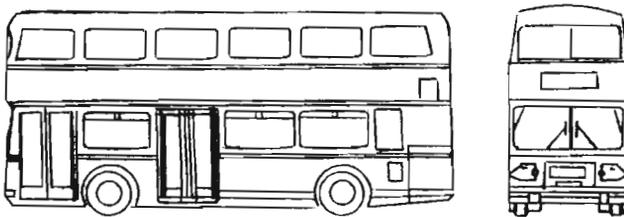
Como quiera que sea, pocas ciudades encuentran en el autobús articulado un tanto adecuado para operar en calles con tráfico pesado.

Consecuentemente, las principales fábricas para su introducción requieren capacidad y costos de operación por km-espacio : su inherente ventaja sobre el autobús estandar es el hecho de que es mejor para rutas de viajes pesados.

#### Autobus de Doble Piso

El primer autobús de este tipo apareció en las ciudades inglesas, así como en Berlín, París y Viena, tienen usando este tipo de autobús en varias líneas.

Vista exterior de lado y de frente.



Secciones transversales de dos diseños diferentes.

Autobus de Doble Piso

También fueron usados en Estados Unidos allá por los años - 50'. Después de 25 años de haber salido, un nuevo modelo - fue aprobado en varias ciudades y una orden de éstos vehícu los fueron hechos para la ciudad de Los Angeles.

Estos autobuses tienen dos pisos conectados por uno - o dos caminos ( escaleras ). Estos tienen usualmente de 4 a 4.45 metros de alto y de 9 a 11 metros ( algunos 12 ) de largo , y tienen 2, excepcionalmente 3 puertas.

Estos ocupan un espacio en las calles, similar al del- autobus estandar, pero provee más espacio para pasajeros, - el cual es usado para mayor capacidad de asientos. El piso de arriba solo admite a las personas sentadas ( porque tie ne bajo el techo y por el vaivén del camino ).

Su capacidad total de este tipo de autobuses está en - tre 65 y 100 espacios.

Este transporte en Inglaterra llamado " Titan " mide - solo 9.58 metros de largo y una capacidad de 66 asientos y 22 pasajeros parados lo que hace un total de 88 pasajeros.

La principal razón de su medida relativamente corta se debe a que sus avenidas y/o calles son muy estrechas, calles frecuentemente congestionadas, por lo que su tamaño es muy- importante.

Los modelos usados en Berlín y otras ciudades fuera de las colonias británicas son generalmente más largos, miden- más o menos 12 metros de largo.

El módulo usado en Viena tiene 75 asientos, el de Los- Angeles 84.

Una de las limitaciones de este tipo de autobus es su- altura. Aunque legalmente el límite de altura rara vez es - un factor restringido ( en E.U. es de 4.12 metros y el menor es de 3.81 m en el Distrito de Columbia ).

La introducción de éste autobús en " nuevas " ciudades es - restringida por tener en sus avenidas y/o calles un alumbrado bajo, o árboles. A pesar de su aparente baja estabilidad lateral, que no es problema, ya que son designados con un bajo centro de gravedad y probado para diferentes distribuciones de pasajeros. Con respecto al confort, el piso superior experimenta un incremento de ladeo, pero se mantiene bien en las calles siempre y cuando no se exceda el nivel - aceptable de pasajeros estipulado.

El flujo de pasajeros en este tipo no solo es reducido por la escalera, sino también por lo bajo del toldo que es más bajo que el de un autobús estandar.

Comparación del autobús de doble piso con el autobús - estandar.

- + Mayor capacidad, particularmente sentados por el mismo largo del vehículo
- + Pequeño desorden en la parte superior por el movimiento de pasajeros
- Inconvenientes para el ascenso y descenso por la escalera ( curva ) durante el movimiento del autobús
- Más complicada la circulación de pasajeros, haciéndolo menos conveniente para rutas en donde suben y bajan constantemente
- Necesidad de instalaciones especiales para su mantenimiento.

Consecuentemente, el autobús de doble piso es más adecuado para rutas con viajes relativamente largos, que con paradas continuas con ascensos y descensos

Es efectivo dependiendo igual que el autobús articulado sobre la velocidad del ascenso y descenso de pasajeros - lo cual está en función del método de cobrar la tarifa.

Finalmente, la tradición y hábitos del usuario son importantes, en algunas ciudades éste tipo de autobuses son populares, en otras no tienen ningun atractivo para su uso.

Otro tipo de Autobus.

Otros diversos tipos de autobuses tienen un uso limitado o propuestos como idea general.

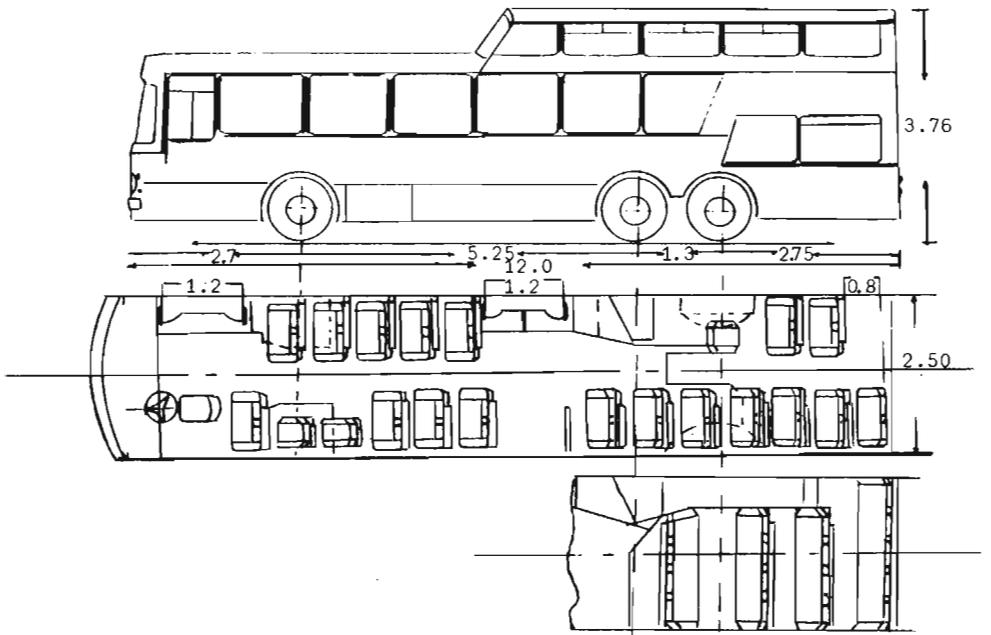
El autobus de piso y medio tiene un largo de 12 metros tres ejes con dos niveles, simple en el frente, doble en la parte trasera. Además, en la parte superior es para ir sentados solamente, y tiene una capacidad total de 56 asientos más 66 parados, o sea 122 pasajeros. El autobus de piso y medio (  $1\frac{1}{2}$  ) fue desarrollado e introducido a operar exclusivamente cerca de Alemania Occidental, desde la década de los 50' . Su aplicación no fue extendida.

El autobus y/o trolebus con remolque representa otro camino diferente por incrementar la capacidad del transporte. El remolque está guiado por cuatro ruedas, en dirección opuesta, para mejorar su conducción y para reducir el ancho al dar las vueltas. El autobus con remolque fue usado en varias ciudades europeas ( URSS, Alemania, Italia, Yugoslavia y otras ) en diferentes tiempos, principalmente en rutas sin muchas vueltas y frecuentes congestionamientos.

Lo mejor de este tipo de autobus es que tiene una alta capacidad de transportación con un bajo costo adicional y puede ser superado cuando se requiera por la baja demanda.

La desventaja es la de su movimiento en las calles donde halla que dar vueltas, y más difícil su supervisión que con el autobus articulado, también menos estable, particularmente al aumentar su velocidad.

Por la razón de tener menos maniobrabilidad y seguridad, algunas ciudades, incluyendo los E.U. y Alemania Occi



Autobus de un piso y medio.

dental, tienen prohibido el uso de éste para la transportación de personas. Una excepción de esta tendencia es Suiza donde siete ciudades utiliza el trolebus con remolque, por que su tracción eléctrica tiene una adecuada maniobrabilidad aun con remolque. Lousianne tiene una flota de 50 remolques, los cuales son usados principalmente durante las horas pico.

El autobus - tren, son algunas veces mencionados como un concepto futurista. Como quiera que sea, el concepto es subrealista por tres razones :

Primera, al ir agregando vagones al autobus motriz intensifica gradualmente los problemas de estabilidad, así - esos autobuses con dos o más vagones no podrá ser capaz de exceder velocidades mayores de 20 km/hr., aun si su motor es muy potente.

Segunda, su dificultad al dar las vueltas creando - grandes problemas de operación, aun su operación regular - estará restringida por el ancho de las calles y por las paradas continuas.

Tercera, la tracción será un mayor problema, ya que - los vagones no pueden tener tracción ( La sincronización - del motor diesel no es fácil ), ya que la tracción del vehículo principal no podrá proveer el control o maniobrabilidad requerida para circular con tráfico.

Los carros actualmente en uso en los METROS han cam-biado considerablemente desde los que cruzaban bajo el Tá-mesis o a gran altura entre las casas de Nueva York, tanto en su apariencia como en sus dimensiones, comodidad y segu-ridad, las modificaciones han sido de índole profunda.

#### Tipos de Construcción

- a.- Profunda ( túnel )
- b.- Superficie
- c.- Elevada

## Tipos de Carro

Tanto por sus dimensiones y la consiguiente capacidad - como por su marcha silenciosa, nuestros carros figuran entre los más cómodos de entre los que se encuentran en uso ( más adelante se proporcionará la información acerca del METRO en la ciudad de México ).

Puede afirmarse que cada METRO utiliza los vehículos mejor adaptados a sus necesidades. Así, los de la línea Victoria de Londres totalmente automático, salvo el cierre de - puertas, tiene techo curvo de acuerdo con la forma de los túneles por los que circulan; las puertas siguen la misma curvatura, de modo que los viajeros que van de pie no necesitan agacharse para ver los nombres de las estaciones.

Los de Rotterdam son articulados en su centro y descansan sobre tres bogies en lugar de dos, lo que les permite - pasar por curvas bastante cerradas a pesar de su considerable longitud total ( 29 metros ).

Los carros de Sao Paulo pueden dar cabida a 333 pasajeros gracias a sus pocas frecuentes dimensiones 21.750 m de - largo y 3.08 m de ancho .

Los del BART de San Francisco, fueron concebidos con - una idea precisa : lograr que los automovilistas dejaran sus coches al encontrar que el METRO les ofrecía más comodidad y más velocidad que aquéllos. Cubiertos de alfombras, con asientos anatómicos, aire acondicionado y con una velocidad máxima de 128 kms. por hora y comercial de 80 kms/hora, llegarán sin duda a conseguir su objetivo una vez resueltas las dificultades iniciales de que se vió plagado este sistema en - sus comienzos.

El METRO de París ( R.A.T.P. ) dedicó una atención continua al estudio de los requisitos que deben cumplir sus carros según éstos sean usados en las líneas urbanas, con dis-

tancias cortas entre las estaciones ( 538 en promedio ), o -  
en la red expreso regional, con interestaciones mayores -  
( 1,500 metros ), ya que las necesidades en lo relativo a -  
la aceleración y el frenado son diferentes en ambos casos. -  
En el primer caso se comprueba que la casi totalidad de la -  
energía consumida se invierte en vencer la inercia del tren -  
en el arranque, en cuyo caso la mayor parte de adherencia de  
los neumáticos en relación con las ruedas de acero hace aconsejable el uso de los primeros.

El cálculo, confirmado por la amplia experiencia ya acumulada, indica que para interestaciones de más de 1,200 metros es preferible el material sobre ruedas de acero, en tanto que para interestaciones inferiores a 1,200 metros resulta más económico el sistema de ruedas neumáticas.

Con base en estos resultados el METRO Urbano viene siendo equipado paulatinamente con ruedas neumáticas, en tanto que los carros de la Red Regional cuentan con rodaje convencional. Sus carros constituyen, tanto por su tamaño y comodidad, como por su marcha silenciosa, una demostración más del elevado nivel alcanzado por la técnica francesa en el terreno de los transportes públicos.

Los diferentes aspectos que se han escrito y se escribirán a lo largo de este trabajo muestran que, a medida que se trate de nivelar el transporte público urbano se encontrará con una tarea más compleja y por lo tanto más difícil, por lo que, en el " Estudio Origen - Destino " deberá apégarse a cada uno de estos conceptos SIN apartarse en lo más mínimo a estos, para obtener un máximo en el sistema de transporte de masas. Hasta el año de 1982 en la Ciudad de México se han apartado de esta línea de estudios [ Ejemplo : los 17 ejes viales construidos en el año de 1979, Red Ortogonal, Sistema de Transporte Colectivo METRO, Sistema de Autotransporte Metropolitanos Ruta 100 ] lo que ha generado un sistema de transporte urbano deficiente ( SOBRESATURADO, LENTO, INSEGURO, CON \* DEFICIT ENORMES PARA EL GOBIERNO FEDERAL ) -

He ahí la importancia del por qué del Estudio Origen - Destino que contiene todas estas observaciones, para la obtención de un sistema eficiente de Transporte Masivo de Personas en la Ciudad de México.

\* Recuérdese que el transporte público urbano está subsidiado por el Gobierno Federal de la República Mexicana.

Para finalizar se mencionarán a continuación las diferentes alternativas de transporte que existen en la Ciudad Capital. Así como un diagnóstico, los datos que se presenten serán lo más exactos posibles, debido a que en el año 1981-1982, el país atraviesa, por una crisis económica, lo que ocasiona cambios en los resultados previstos en el Plan Rector de Vialidad y Transporte de 1980, para el año 1981-1982, por lo que, las estadísticas no son precisas.

#### FORMAS O MEDIOS DE TRANSPORTE EN LA CIUDAD DE MEXICO.

En base a todo lo anterior pueden definirse las siguientes formas de transportación, según el medio que utilizan y los agentes que prestan el servicio.

A.- Automóvil Particular : El financiamiento, la producción y la distribución de los automóviles, se realiza con inversión privada, de carácter transnacional. La industria automotriz, como parte del sector productor de bienes de consumo duradero, ha sido una actividad de " punta " para el proceso de industrialización en México. Existen plantas industriales para la producción de vehículos en los principales núcleos urbanos del país. Como en cualquier industria, su desarrollo está en función de la cantidad de artículos vendidos, y éstos se encuentran directamente vinculados a las condiciones de la vialidad en ciudades y en carreteras; de ahí que las acciones del Estado tendientes a facilitar el movimiento del transporte beneficien directamente al desarrollo y la expansión de esta industria.

El consumo de automóviles particulares está orientado al estrato de la población de niveles de ingreso alto ya que las grandes masas trabajadoras no tienen acceso a este tipo de -consumo. Pero tenemos, que la acción desmedida de este consumo ha alcanzado niveles negativos para el desarrollo de la Ciudad Capital.

- 1.- Sobresaturación de las vías de circulación, ya que agudiza las situaciones de congestionamientos.
- 2.- Consumían el 33% de la producción nacional de gasolina.
- 3.- Transportan únicamente 1.8 personas por viaje mientras que el autobus 50 o 60, actualmente, entre 80 -y 100 pasajeros.
- 4.- El 33% de la vialidad esta acupada por vehículos -estacionados.
- 5.- Aprovechamiento de vías destinadas al transporte público.
- 6.- Ruido
- 7.- Contaminación; muy pocas ciudades en el mundo cuentan, como la de México, con 2.5 millones de vehículos, los que cada 24 horas descargan 2,000 tonela-das de contaminantes.  
ETC., ETC.; ETC.

Es por eso que, insistimos en la creación de un transporte eficiente para grandes masas para desalentar el uso -del automóvil particular.

B.- Metro, Trolebus y Tranvía.

Se incluye al Metro, al Trolebus y al Tranvía en un so-lo tipo, por las siguientes razones que de una u otra manera los asemeja.

- a.- El agente que presta el servicio es del Estado
- b.- La energía utilizada es la misma: eléctrica
- c.- Su instalación requiere de una inversión inicial -

considerable, especialmente para el caso del Metro, y la recuperación es a largo plazo.

- d.- Su construcción necesita de la acción del Estado para justificar y legitimar expropiaciones, demoliciones, etc., que se ocasionan especialmente en el caso del Metro.

#### METRO

En cumplimiento de estos objetivos, el METRO de la Ciudad de México transportó en 1981 a 987'431,663 usuarios con una afluencia promedio por día laborable de 3'011,412 personas, alcanzando una captación máxima el día 11 de diciembre del mencionado año, fecha en la que se transportaron 3'413,357 pasajeros, advirtiendo que todas estas cifras establecieron nuevos records de servicio en comparación con los años anteriores.

Por otra parte, de las 415,132 vueltas programadas para el año 1981 en los trenes del METRO, fue posible realizar 393,362 lo que significó un nivel de cumplimiento del 94.8% - índice que se considera satisfactorio para una empresa como Sistema de Transporte Colectivo, cuyo equipo está sujeto a una utilización intensiva dado excesivo número de pasajeros que debe atender.

En lo referente al programa de ampliaciones se tuvo a bien inaugurar el 29 de agosto de 1981 el primer tramo de la línea 4, poniendo en servicio una extensión de 7.499 km. y 7 nuevas estaciones, así como la inauguración de más ampliaciones en el transcurso del año, lo que determinó que el 31 de diciembre el Sistema de Transporte Colectivo depusiera de una longitud de 68.257 kms., lográndose un incremento del 32.27% en relación a la red, 51.604 kms. que se tuvo en diciembre de 1980.

Respecto al material rodante, el inventario de carros del Sistema de Transporte Colectivo pasó de 882 carros en -

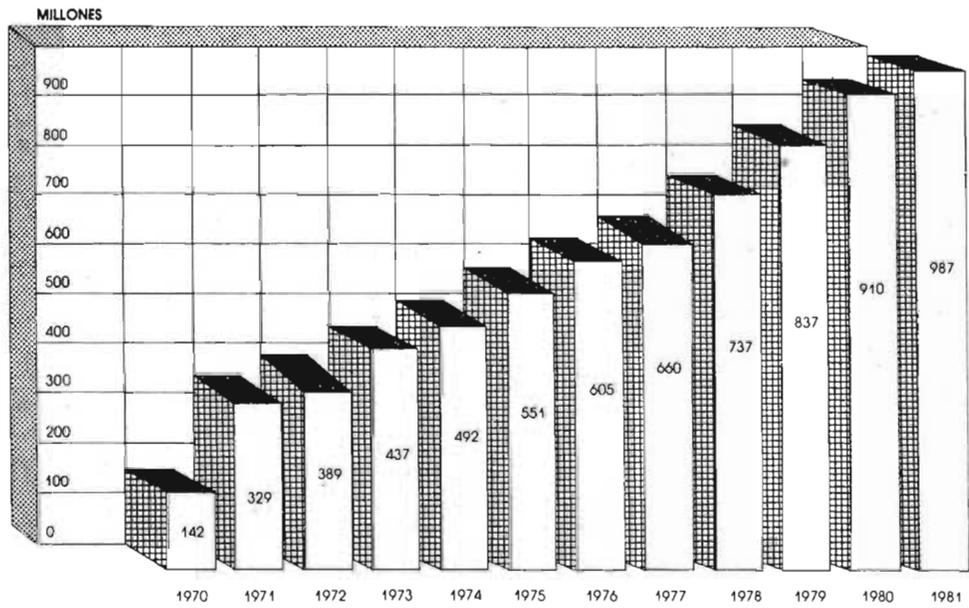
diciembre de 1980 a 1,035 carros en diciembre de 1981, lo que significó un aumento o incremento del 17.3% determinando disponibilidad de 17 trenes más, con lo que fue posible aliviar en cierta medida los requerimientos de trenes para el servicio, la reserva de operación y la reserva para los diferentes mantenimientos.

En materia de innovaciones tecnológicas, se continuó la instalación y puesta en servicio del pilotaje automático, y la regulación automática y con ello se logró incrementar los niveles de seguridad y eficiencia en la operación del METRO.

A continuación se presentará un anexo de gráficas que presentan más detalladamente, los buenos resultados obtenidos por este sistema de transporte.

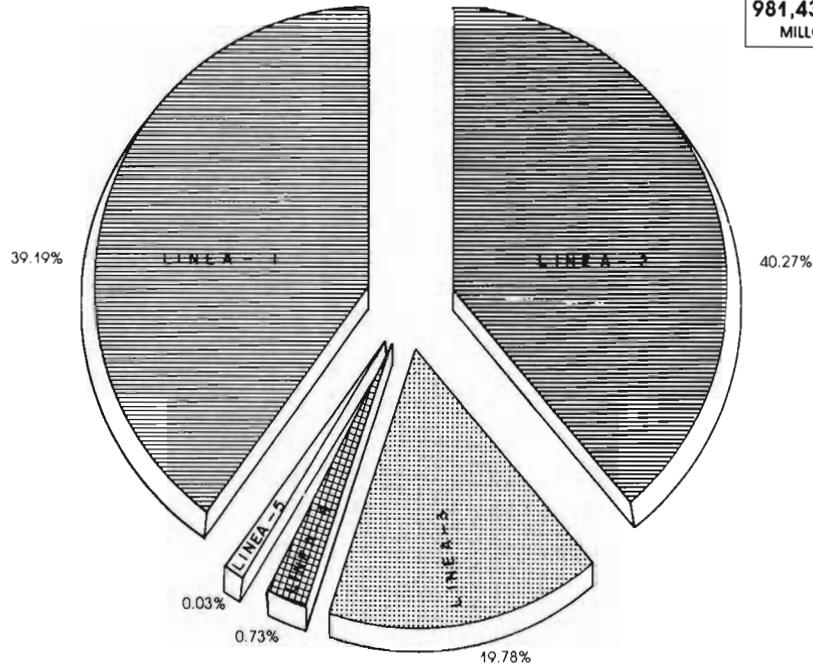
\* Información por Cortesía de la Dirección General del Sistema de Transporte Colectivo, ( METRO ).

### PASAJEROS TRANSPORTADOS POR LA RED 1970-1981 (MILLONES)



# PASAJEROS TRANSPORTADOS POR LA RED EN 1981

981,431,663  
MILLONES



LINEA 1		386'844,343	LINEA 3		195'341,535
LINEA 2		397'710,247	LINEA 4		7'236,775
LINEA 5		298,763			

## HORARIO DE TRENES

TERMINAL		HORA DE SALIDA DEL PRIMER TREN			HORA DE SALIDA DEL ULTIMO TREN			HORA DE LLEGADA DEL ULTIMO TREN		
		Días Laborables	Sábados	Domingos y Días Festivos	Días Laborables	Sábados	Domingos y Días Festivos	Días Laborables	Sábados	Domingos y Días Festivos
		<b>LINEA 1</b>	ZARAGOZA	5:52:00	5:52:00	6:50:00	00:00:10	00:53:10	00:00:10	00:29:45
	OBSERVATORIO	5:57:00	5:57:00	6:54:00	23:57:10	00:50:20	23:57:10	00:32:45	01:24:00	00:31:00
<b>LINEA 2</b>	TASQUEÑA	5:52:00	5:52:00	6:50:00	23:57:20	00:50:00	23:57:00	00:32:50	01:25:35	00:32:35
	TACUBA	5:57:00	5:57:00	6:55:00	23:57:00	00:50:20	23:57:20	00:33:00	01:25:05	00:32:05
<b>LINEA 3</b>	INDIOS VERDES	5:54:00	5:54:00	6:51:00	00:04:40	00:57:40	00:04:40	00:38:40	01:31:00	00:38:40
	ZAPATA	5:53:00	5:53:00	6:54:00	00:04:40	00:57:20	00:04:40	00:38:40	1:31:40	00:38:40
<b>LINEA 4</b>	MARTIN CARRERA	5:53:00	5:53:00	6:53:00	00:18:00	01:22:00	00:18:00	00:32:50	01:32:50	00:32:50
	CANDELARIA	5:56:00	5:53:00	6:56:00	00:22:00	01:22:00	00:22:00	00:28:20	01:32:20	00:28:20
<b>LINEA 5</b>	PANTILAN	5:52:00	5:52:00	6:52:00	00:07:00	01:03:00	00:07:00	00:19:05	01:15:05	00:19:05
	CONSULADO	5:56:00	5:56:00	6:56:00	00:07:30	01:03:30	00:07:30	00:19:10	01:15:10	00:19:10

## DATOS OPERATIVOS DEL METRO EN 1981

SERVICIO OFRECIDO	LINEA 1	LINEA 2	LINEA 3	LINEA 4	LINEA 5	RED
Intervalo mínimo	1'55"	2'05"	3'10"	5'50"	7'00"	1'55"
Intervalo máximo	8'00"	8'00"	8'00"	8'00"	8'00"	8'00"
Intervalo en hora valle (día laborable)	2'20"	2'40"	4'00"	5'50"	7'00"	—
Número de trenes en día laborable	34	34	20	5	5	98
Número de trenes en día sábado	30	23	18	5	5	81
Número de trenes en día festivo	18	20	14	5	5	62
Capacidad de transporte en hora punta por vía.	46.956	43.200	28.421	15.428	12.857	146.862
Capacidad de transporte en hora valle por vía.	38.571	33.750	22.500	15.428	12.857	123.106
Capacidad de transporte en día laborable por vía.	738.000	616.500	424.500	276.000	232.500	2'287.500
Número de vueltas en día laborable	492	411	283	184	155	1.525
Número de vueltas en día sábado	385	327	303	192	162	1.369
Número de vueltas en día festivo.	273	255	215	174	146	1.063
Total anual de kilómetros a recorrer.	5'045.297	4'844.401	3'113.142	953.886	964.398	14'921.124
Kilómetros a recorrer por tren año	144.151	138.411	148.245	158.981	160.733	144.865

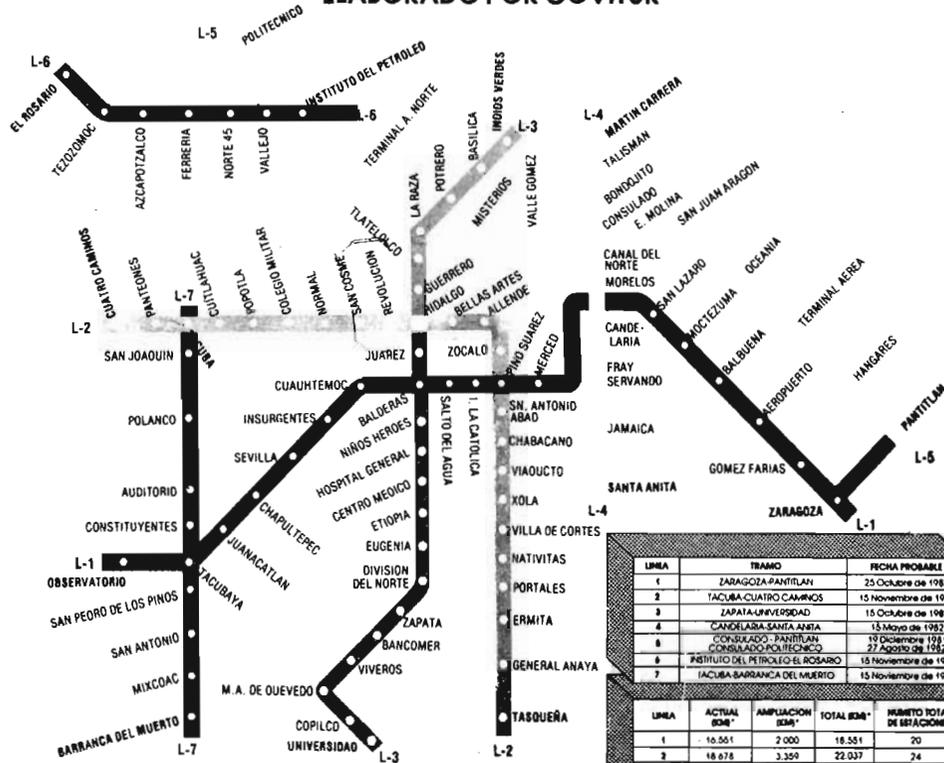
## INDICE DE OPERACION (1972-1981)

concepto	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981
pasajeros transportados en la red	389 154.438	437 222.460	492 356.479	551 348.156	604 790.355	659 808.574	736 862.182	837 498.700	909 606.332	987 431.663
promedio de pasajeros por día laborable	1'154.391	1'316.717	1'500.580	1'692.579	1'844.016	2'018.836	2'280.702	2'555.149	2'758.050	3'011.412
afluencia máxima en un día	1'398.895 diciembre 16	1'521.581 septiembre 4	1'722.322 septiembre 13	1'892.980 septiembre 29	2'100.225 noviembre 15	2'277.519 diciembre 15	2'631.417 diciembre 15	2'847.146 diciembre 14	3'130.642 noviembre 28	3'413.357 diciembre 11
pasajeros por kilómetro de línea explotada	10 836.636	11 855.599	13 190.004	14 770.364	16 202.056	17 675.969	19 443.694	21 362.239	20 396.717	19 807.310
kilómetros recorridos	6 683.456	6 584.409	6 793.329	6 781.554	6 885.129	7 567.450	9 180.888	9 843.667	11 165.287	12 483.447
pasajeros por kilómetro recorrido	58.22	66.40	72.47	81.30	87.84	87.19	80.26	85.07	81.47	79.10
total de carros	537	537	537	537	591	735	852	882	882	1035
índice de pasajeros por carro-kilómetro	6.4696	7.3780	8.0529	9.0335	9.7600	9.6878	8.9175	9.4535	9.0519	8.7688
pasajeros por carro-año	724.692	814.194	916.865	1'044.523	1'023.333	897.699	864.867	951.703	1'031.300	997.406
kilómetros recorridos por carro-año	113.278	111.600	115.141	116.958	105.925	97.019	99.792	100.674	113.932	113.486
energía consumida en k.w.h.	246'613.651	252'223.000	262'931.000	260'816.000	256'506.000	281'978.200	339'631.680	359'368.000	377'791.800	390'395.800
energía consumida en k.w.h. por pasajero	0.6337	0.5768	0.5340	0.4731	0.4241	0.4273	0.4609	0.4279	0.4153	0.3954

(a) 2 carros en montaje

(b) 45 carros en prueba

# INAUGURACION DE LINEAS EN BASE AL PROGRAMA ELABORADO POR COVITUR



LINEA	TRAMO	FECHA PROBABLE
1	ZARAGOZA-PANTITLAN	25 Octubre de 1982
2	TACUBA-CUATRO CAMINOS	15 Noviembre de 1982
3	ZAPATA-UNIVERSIDAD	15 Octubre de 1982
4	CANDELABRA-SANTA ANITA	15 Mayo de 1982
5	CONSULADO-PANTITLAN	19 Diciembre 1981
6	CONSULADO-INDIOS VERDES	27 Agosto de 1982
7	INSTITUTO DEL PETROLEO-EL ROSARIO	15 Noviembre de 1982
8	TACUBA-BARRANCA DEL MUERTO	15 Noviembre de 1982

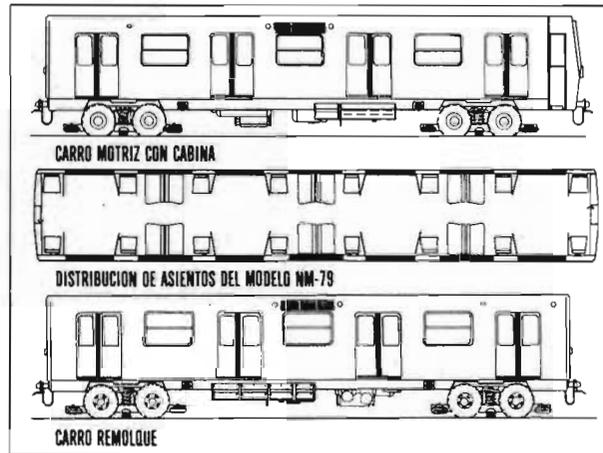
LINEA	ACTUAL BOM*	AMPLIACION BOM*	TOTAL BOM*	NUMERO TOTAL DE ESTACIONES
1	16,551	2,000	18,551	20
2	18,676	3,359	22,037	24
3	16,375	6,600	22,975	21
4	7,499	3,768	11,267	10
5	9,154	6,762	15,916	13
6	--	8,521	8,521	7
7	--	12,632	12,632	10
<b>TOTAL</b>	<b>66,257</b>	<b>43,142</b>	<b>111,399</b>	<b>106</b>

A partir del 10 Dic/81

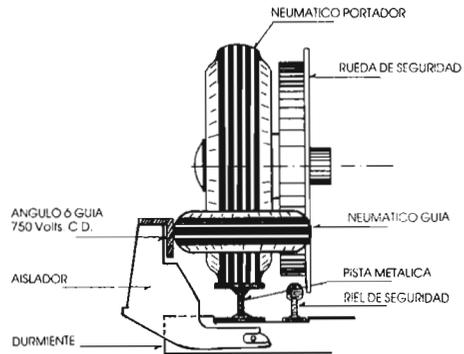
## DATOS GENERALES DEL MATERIAL RODANTE

Cada convoy está integrado por 9 carros, de los cuales 6 son motrices (2 de estas motrices, son con cabina de conducción) y 3 son remolques simplemente, uno de ellos cuenta con el captor del pilotaje automático.

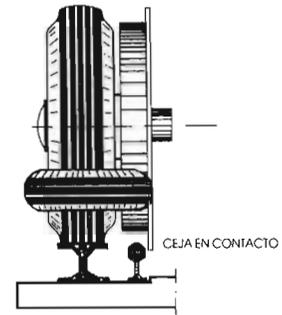
- El largo total del tren de 9 carros es de: 147.62 mts.
- Carro motriz con cabina de conducción mide de largo 17.11 mts.
- Carro motriz sin cabina de conducción mide de largo 16.20 mts.
- Carro remolque mide de largo 16.20 mts.
- El ancho de todos los carros es de 2.50 mts.
- La altura de la pista de rodamiento a la parte superior de los carros es de 3.60 mts.
- La altura del piso de los carros al techo del mismo es de 2.40 mts.
- Las puertas de los carros miden 1.87 mts. de altura por 1.35 mts. de ancho; cada carro tiene 4 puertas por cada lado. Total: 8 puertas.
- Cada tren de 9 carros (vacío) pesa: 207.2 toneladas.
- Cada motriz con cabina pesa: 24.4 toneladas.
- Cada motriz sin cabina pesa: 24.6 toneladas.
- Cada carro remolque pesa: 20 toneladas.
- Los carros tienen capacidad para 170 pasajeros, de los cuales 130 van de pie y 40 sentados.
- Número aproximado de pasajeros por tren de 9 carros: 1,530
- Velocidad máxima: 80 km. por hora.
- Velocidad promedio comercial a la que van los trenes, es de 35 km/hora.



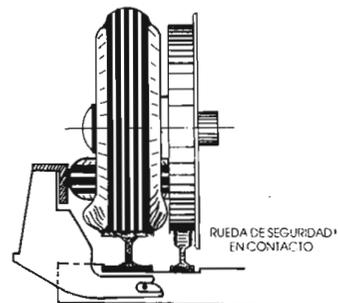
## DIFERENTES FUNCIONAMIENTOS DE LOS NEUMATICOS Y RUEDAS DE SEGURIDAD



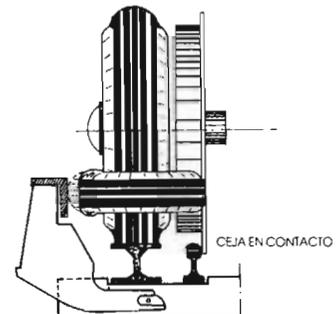
POSICION EN TRAMO RECTO



PASO POR UN CAMBIO DE VIA

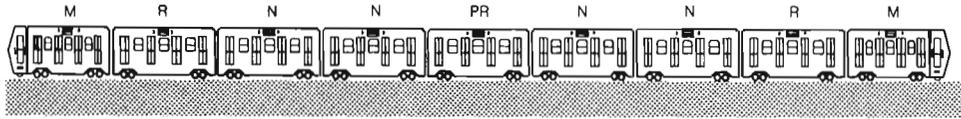


PERDIDA DE PRESION EN UN  
NEUMATICO PORTADOR



PERDIDA DE PRESION EN UN  
NEUMATICO GUIA

## FORMACION DE UN TREN



longitud 147.63 m.

M = MOTRIZ CON CABINA

N = MOTRIZ SIN CABINA

R = REMOLQUE

PR = REMOLQUE CON PILOTAJE AUTOMATICO

**MOTRIZ M.-** En una extremidad de la caja del carro está colocada la cabina de conducción. La caja reposa sobre dos carretillas equipadas cada una con dos motores de tracción. **ESTAS SON LAS CARRETI-LLAS\* MOTORAS.** \*(Bogie).

**MOTRIZ N.-** La caja no tiene cabina de conducción, reposa sobre dos carretillas motores idénticas a aquéllas de las motrices "M". Bajo las cajas de las motrices (M o N) están instalados los equipos que aseguran el funcionamiento de los motores de tracción.

**REMOLQUE.-** La caja es idéntica a la de la motriz N, la caja reposa sobre dos carretillas desprovistas de motores de tracción, llamadas **CARRETI-LLAS PORTADORAS.** Bajo la caja del remolque están instalados:

- A.- **EL COMPRESOR:** Que produce el aire comprimido que es utilizado para el freno neumático y para la apertura y cierre de las puertas.
- B.- **LAS BATERIAS:** Que nos dá la corriente de baja tensión de 72 Volts. para los circuitos de comando y mandos del tren.
- C.- **EL GRUPO MOTOR GENERADOR:** Que dá la corriente alterna de 250 Volts. 250

CPS que es destinado: principalmente al alumbrado propio de los carros y para la alimentación de los rectificadores del tren. El compresor y el grupo motor generador trabajan con la corriente de 750 Volts proporcionada por la motriz "N" adyacente.

D.- **CAPTOR DEL PILOTAJE AUTOMATICO:** Equipo de procesamiento de la señal del pilotaje automático. (Únicamente el remolque del segundo grupo).

### CARRETI-LLAS

#### Elementos comunes a las carretillas motoras y a las carretillas portadoras

Una carretilla tiene dos ejes en cuyos extremos están fijas dos llantas portadoras que están solidarias a dos ruedas de seguridad de acero.

Las llantas portadoras ruedan sobre la pista metálicas, las ruedas de seguridad rodarán sobre los rieles asegurando el rodamiento de la carretilla en caso de que alguna llanta portadora se desinfla, y sirven también para asegurar la guía de la carretilla en caso de que las ruedas de guía también se desinfla, o cuando las barras de guía son interrumpidas (aparato de vía o en algunas vías secundarias). En vías principales, las ruedas de seguridad no están en contacto con los rieles de seguridad.

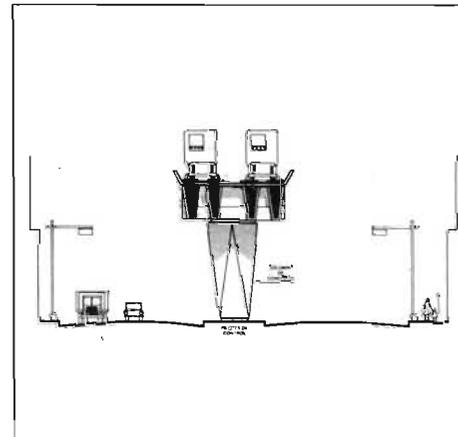
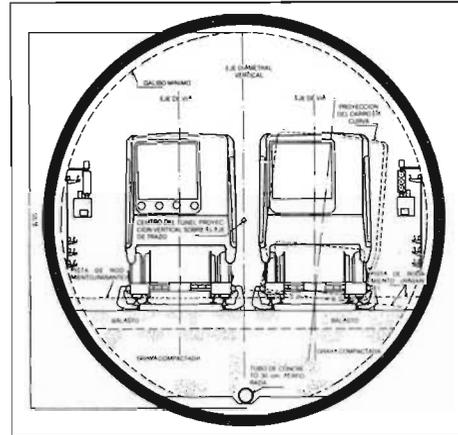
de cajón de Milán, este sistema es utilizado debido al tipo de subsuelo con que cuenta parte de nuestra ciudad, que es formado principalmente por agua, con este sistema constructivo se evitan los deslaves que ocurrirían si se construyera a cielo abierto, además se ha calculado con la máxima exactitud el cajón, para evitar que éste se hunda en el subsuelo o bien que fuera botado a la superficie por la acción del agua.

### ESTRUCTURA TIPO ESCUDO

En el caso del túnel construido por el método de escudo, se ha utilizado específicamente en las líneas que cruzan por la zona poniente de la ciudad (línea uno de la estación Juanacatlán Observatorio y la totalidad de la línea 7 así como parte de la ampliación sur de la línea 3) esto es debido a que en esas zonas de la ciudad, se localizan estratos arenosos, o el túnel está a una profundidad considerable, en estos dos casos el tuneleo con escudo protege la zona de excavación de un derrumbe debido a la poca estabilidad del terreno en caso del subsuelo arenoso, y a las presiones que se ejercen cuando el tuneleo es de una profundidad considerable.

### ESTRUCTURA TIPO ELEVADO

En tanto a la construcción de las vías elevadas, como las de superficie éstas son empleadas ampliamente por los sistemas rápidos, llegando a integrar un porcentaje importante en el total del kilometraje de los Metros de todo el mundo. Estas vías son utilizadas preferentemente en aquellos lugares en que se cuenta con amplias arterias ya dedicadas al tránsito, y que su construcción armoniza estéticamente con las zonas urbanas adyacentes, integrándose a la circulación de vehículos, en nuestro Metro la línea 4 utiliza este sistema constructivo elevado, además el de superficie; de este último método constructivo también lo tienen las líneas 2, 3 y 5.



No es de restar importancia, el alto grado de eficiencia - con que cuenta este sistema para el transporte de personas. Pero es importante mencionar lo siguiente :

- 1.- Elevada inversión para su construcción aproximadamente en el año de 1982 de 1'500'000,000 de pesos por kilómetro.
- 2.- Elevado costo de mantenimiento
- 3.- Falta de equipo para cubrir la demanda de usuarios por su elevado costo.
- 4.- Largo período para su implantación.
- 5.- Enorme subsidio otorgado por el Gobierno Federal ( Para 1983 de no aumentar su tarifa se espera cubrirá solamente el 10.5% de su gasto total ).
- 6.- Sobre-saturación en el sistema de servicio - ( con aproximadamente 80 km. de red, transporta 3.5 a 4 millones de personas, mientras que otros Metros, como el de París con 400 km. -- de red, transporta 2 millones de personas.
- 7.- Inseguro el ascenso y descenso de pasajeros de los trenes, por esta sobresaturación.

Lamentablemente se reduce a un PUNTO la implantación de este sistema como alternativa de transporte y es el ECONOMICO, debido a las condiciones económicas del país. No podrá tomarse en cuenta como alternativa, hasta que no se cuente con los medios económicos suficientes.

Para comprobar mencionaremos que durante la crisis que pasa el país en el año 1981-1982, se da prioridad económica para la construcción de este sistema, lo cual era terminar los programas previstos en el Plan Rector de Vialidad y Transporte y es la conclusión de 7 líneas con 111.5 km. de red para cubrir una demanda de 6.5 pasajeros diariamente. Este programa no se cumple, pero este incumplimiento trae repercusiones como : la falta de 17 ejes viales que servirían como corredores, para desahogar y



Peligro, en el ascenso y descenso de pasajeros en el METRO debido a la sobresaturación de este.



Pasillos insuficientes en las horas pico en las estaciones del METRO debido a la sobresaturación de este sistema.

evitar el cruce innecesario al centro de la ciudad, pagar -  
deudas de equipo del transporte de superficie, construcción  
de talleres de mantenimiento, por falta de medios económi -  
cos.

Así que, en adelante cualquier tentativa para este sis -  
tema deberá estar basado a un minucioso estudio para justifi -  
ficar tanto su construcción como inversión.

Además, en caso de cumplirse el Plan Maestro del METRO  
este cubrirá como máximo un 28% de los viajes-persona-día  
en la Ciudad y no podrá ser posible que se cumpla en el -  
tiempo previsto, pero las necesidades de transporte en ese  
tiempo si se cumplirán.

- Trolebus y Tranvía : El Sistema de Transporte Eléc -  
trico cuenta trolebuses y tranvías para la prestación del -  
servicio. En 1978 tenía 327 km. de red de trolebuses, se -  
propone ampliar el servicio en todos los ejes viales. Actual -  
mente ya se presta servicio en cinco de ellos a saber : Eje  
Central ( Avenida Lázaro Cárdenas ); Eje 3 Sur ( Baja Cali -  
fornia-Avenida Central ); Eje 4 Sur ( Benjamín Franklin- Xo -  
la ); Eje 7 Sur ( Félix Cuevas, Municipio Libre y Emiliano -  
Zapata ) y Eje 8 Sur ( Popocatépetl-Ermita Iztapalapa ); se  
cuenta con 550 trolebuses restaurados y 118 en fase de res -  
tauración.

En 1980 se inició la operación de trolebuses de fabri -  
cación nacional. Usan chasis de Diesel Nacional, S.A. ( DINA )  
carrocería de Mexicana de Autobuses, S.A. ( MASA ) y equipo -  
y motor eléctrico, marca Toshiba. El costo del nuevo trole -  
bus en 1980 fue de \$ 2'875,000.00 . Para el año de 1980 -  
transportaba diariamente un promedio de 600,000 pasajeros -  
es decir, absorbía el 3.6% de viajes-persona-día en la Ciu -  
dad, cobrando solamente \$ 0.60 por viaje ( todavía en vigen -  
cia esta tarifa ) está subsidiado cada boleto con 3.90, ya  
que la operación cuesta \$ 4.50 por viaje-persona. ( De no -  
aumentar su tarifa para 1983 sólo cubrirá el 13.9% de su -  
gasto total )

Los tranvías fueron fabricados en Estados Unidos y fueron adquiridos ya usados. Debido al bajo número de pasajeros y a lo estorboso que son se encuentran en una fase de desuso quedando solamente la ruta a Tlalpan y Xochimilco.

Cuenta con 35 tranvías en operación, además de otros en reparación. La transportación promedio diaria es de 387-pasajeros.

La subutilización del trolebus y del tranvía existe básicamente por que las rutas actuales de estos medios de transporte no responden a los itinerarios de las grandes masas trabajadoras y en caso de responder a estos itinerarios su implantación sería a un costo elevado. ( En 1980 un costo aproximado de 2.35 millones por km. ).

En relación al aspecto económico; el Sistema de Transportes Eléctricos funciona con pérdidas pues no se cubren los costos de operación. Aunque se tiene la ventaja de que es un transporte que no ocasiona ruido, ni es contaminante-SI tiene un elevado costo para su inversión, como transporte para el movimiento de grandes masas.

#### C.- Autobus

El transporte en autobus es la forma de transportación más importante en términos de satisfacción de viajes en la Ciudad de México, ya que su participación es del 49.8% en número total de viajes-persona-día .

En 1979 había 7,620 autobuses urbanos, de los cuales entre el 20 y 40% se encuentran fuera de servicio por mantenimiento y desperfectos mecánicos. Significa que solo 5,334 unidades estaban en circulación.

Además circulaban en el Distrito Federal aproximadamente 12,000 autobuses foráneos y suburbanos, para el año 1982 se espera la circulación de 1,800 autobuses suburbanos.

La cantidad diaria máxima de ocupación por unidades en 1979 es de 1,250 pasajeros que, multiplicados por el total de unidades que operaban, generaba 6'667,500 pasajeros en posibilidad de transporte diariamente, equivalente al 44.10% de la demanda.

Se observó que un 50.7% de la demanda estaba satisfecho por los autobuses y que, a través del análisis de la capacidad máxima de ocupación, los usuarios posibles de transportar representaban el 44.10% de la demanda, se puede decir que en las horas pico el usuario se veía obligado a trasladarse en autobuses que operan por encima de su capacidad.

En el año de 1981 el Gobierno Federal Estatiza al transporte público urbano, en diciembre de 1982 el sistema cuenta con 6000 autobuses de los cuales 4000 dan servicio y 2000 por mantenimiento y desperfectos mecánicos están fuera de servicio, se puede notar que hay una disminución de autobuses en el año de 1982, al de 1979, pero hay que aclarar que al pasar el transporte al poder del Estado, se desploma éste, debido a las condiciones en que lo entregan los permisionarios y concesionarios, la mayoría de las unidades estaban en condiciones deplorables ( viejas, descuidadas, tenían un mínimo de mantenimiento requerido para hacerlas circular, etc.) lo que había ocasionado un transporte ineficiente ( inseguro, sobresaturado, lento, de mal aspecto, etc. ) lo que viene a afirmar, por que pasó a poder del Estado, ya que, durante el tiempo que perteneció a la empresa privada nunca se ocupó por el mejoramiento de este transporte de vital importancia.

Es prematuro hablar acerca de un balance en el transporte automotor de la ciudad de México, a poco tiempo de su Municipalización, lo realmente importante que la empresa ( RUTA 100 ) encargada de éste transporte lo DEFINA y CLASIFIQUE de acuerdo a los simples conceptos de lo que es un transporte y para lo que es creado, por que HACIA, HACE y HARA falta un Transporte Masivo para la Ciudad de México.



Sobresaturación del sistema de transporte colectivo METRO.



Déficit en la oferta de servicio del transporte de superficie en las horas pico.

Los autobuses de pasajeros, son de fabricación Nacional, -  
están constituidos según sus características y formas en :

#### DELFINES Y METROBUSES

- 1.- Chasis, construido por Diesel Nacional, S.A., DINA
- 2.- Carrocería, construida por : DELFIN por CASA, -  
METROBUS por CAPRE .
- 3.- En el primero se dispuso por los 41 pasajeros sólo viajarán sentados, actualmente se viola esa -  
condición debido a la falta de unidades para dar servicio. El segundo admite hasta 70 pasajeros, -  
la mayor parte de pie.
- 4.- Motor Diesel para ambos autobuses.
- 5.- Producción diaria aproximadamente de 30 unidades -  
dentro de los cuales se incluye cubrir pedidos de equipo automotor para transporte suburbano y foráneo.
- 6.- Costo de la unidad : \$ 2'000,000 ( Agosto 1982 )
- 7.- Vida útil 1 año mínimo.

#### SERIE MASA 500

- 1.- Fabricado y construido totalmente por Mexicana de Autobuses S.A. ( MASA ).
- 2.- Admite hasta 105 pasajeros.
  - a.- 32 sentados
  - b.- 73 de pie total= 150 pasajeros
- 3.- Motor Diesel
- 4.- Producción diaria aproximadamente de 7 unidades -  
diarias, de las cuales se incluye cubrir pedidos de equipo automotor para transporte suburbano y foráneo.
- 5.- Costo de la unidad ( Agosto 1982 )  
Standard \$ 3'000,000  
Automático \$ 3'100,000
- 6.- Vida útil 10 años mínimo.

NOTA : Hay que señalar que, en mayor o menor escala los tres tipos de equipo automotor o autobuses producen contaminación al aire y ruido, además para 1983 de no aumentar su tarifa cubrirá solamente el 34.4% de su gasto total.

## INTRODUCCION

Para ampliar aún más la diferencia de características técnicas entre los autobuses standards de pasajeros de Fa-bricación Nacional construidos :

En Chasis Diesel Nacional, S.A. ( DINA )

Integral Mexicana de Autobuses, S.A. ( MASA )

VENTAJAS DEL AUTOBUS DE CONSTRUCCION INTEGRAL, SOBRE EL AUTOBUS CONSTRUIDO EN CHASSIS.

Para la construcción de autobuses de cualquier tipo - ( urbano, suburbano o Foráneo ), es necesario tomar en cuenta una serie de factores que afectan sensiblemente al diseño del vehículo, entre otros, podemos mencionar los siguientes :

- 1.- Tipo de servicio a que se destinará el autobus
- 2.- Peso por transportar esperado y su distribución
- 3.- Tipo y condición de camino por el que circulará
- 4.- Pendientes a superar
- 5.- Velocidades máximas deseadas
- 6.- Vida esperada del vehículo
- 7.- Condición del tráfico por el cual circulará

Podría mencionarse una larga lista de los factores - que afectan el diseño, sin embargo los anotados son algu - nos de los más importantes.

La práctica y la experiencia han demostrado que la - construcción integral presenta ventajas importantes sobre la construcción en chasis. Los principales fabricantes de

autobuses en el mundo han adoptado la construcción integral para la fabricación de autobuses de todo tipo; por la resistencia, durabilidad y seguridad que brinda, aún cuando resulta más caro construir un autobus integral, dada la amplia variedad de herramientas y dispositivos necesarios para llevar a cabo este fin.

En el caso de la construcción sobre chasis, éste es entregado al constructor de carrocerías con todos los componentes mecánicos instalados y la carrocería es adaptada y fijada al chasis, mientras que en la construcción integral la fabricación de plataforma y carrocería es hecha como una sola pieza o unidad portante.

En el autobus integral todos los esfuerzos estáticos y dinámicos son repartidos y transmitidos a elementos principales de la estructura, en este caso no existen los pesados largueros del chasis, al cual son fijados los componentes mecánicos. En el tipo integral los elementos mecánicos son fijados a diferentes partes de la estructura, las cuales están diseñadas no solo para soportar el peso de los citados elementos, sino también para soportar las diferentes cargas y esfuerzos a que se somete el autobus.

Desde el momento en que no existe un bastidor separado todos los choques y golpes del camino, así como los esfuerzos de manejo, transmisión y frenado, son absorbidos por la estructura en sus elementos y forros o chapas metálicas, es decir, que inclusive parte de la laminación exterior del vehículo coadyuva a la distribución y resistencia de los esfuerzos producidos; por otro lado, la estructura está formada de armaduras fabricadas en perfiles tubulares, las cuales en las partes críticas están revestidas con placas de acero soladas.

Para la construcción sobre bastidor longitudinal o chasis, se emplean generalmente 2 largueros unidos por travesaños que pueden ser soldados, remachados, atornillados, -

o bien, por combinación de éstas técnicas o prácticas de sujeción. Este tipo de construcción de bastidor en escalera, ofrece gran resistencia a la torsión.

En la construcción tipo integral, la plataforma portante y la superestructura, son fabricadas en una serie de dispositivos de sub-ensamble y posteriormente estos sub-ensambles son unidos entre sí por medio de soldadura eléctrica, lográndose con esto que los esfuerzos sean repartidos en toda la plataforma y super-estructura.

La construcción integral de la plataforma permite obtener la resistencia a la torsión que se logra con el chasis y además ofrece resistencia a la flexión, debido a la configuración triangular que se guarda en todos los sub-ensambles o armaduras que constituyen la plataforma y la super-estructura.

Como ya se dijo, la construcción sobre bastidor consta de 2 partes esenciales, que son el chasis y la carrocería que va sobre puesta en él. En este tipo de autobuses, la carrocería está sujeta al chasis en forma interrumpida y debido a esto, es que el chasis debe soportar todas las cargas y esfuerzos a que se someta el vehículo.

En el diseño integral MASA, además de los elementos a los que se sujetan o fijan, tanto el motor como los mecanismos de suspensión y dirección, existen armaduras transversales o mamparas en la parte media del autobus que constituyen junto con los elementos longitudinales las estructuras a las cuales se reparten los esfuerzos y cargas a que se sujeta el autobus. Existen además en los volados delantero y trasero, estructuras transversales ( que absorben parte de los esfuerzos ). Todos los elementos mencionados, no solo resisten, sino además distribuyen los esfuerzos provocados por cargas laterales debidas al viento o los originados por virajes o cambios de dirección del vehículo.

Como puede verse, la plataforma por sí sola presenta ventajas que no brindan el chasis y la carrocería juntos.

Sin embargo, es necesario mencionar que en la construcción integral la super-estructura, que análogamente corresponde la carrocería de construcción sobre chasis, no solo constituye la " célula transportadora " o espacio para pasajeros, sino que además, dada su estructuración a base de armaduras triangulares, también resiste y transmite esfuerzos a los elementos o armaduras ya mencionados en la plataforma .

Ahora bien, la unión entre plataforma y super-estructura, es hecha en forma ininterrumpida, ya que tanto en plataforma como en costados, frente y cola, existen elementos longitudinales que son totalmente unidos entre sí, por medio de soldadura eléctrica, lo cual da por resultado además de las ventajas de distribución de esfuerzos, una alta resistencia a impactos que se presentasen por cualquier lado del autobus, lo cual no se logra en una carrocería sobrepuesta en chasis.

Otra ventaja importante, es que en el caso de reparaciones debidas a serios daños por impactos, en el autobus integral pueden cambiarse sub-ensambles completos, lográndose que el vehículo mantenga las mismas condiciones originales de durabilidad, seguridad y resistencia. En el caso de la construcción en chasis, debe recurrirse al enderezado de los largueros del chasis, lo cual los debilita, no pudiéndose lograr la resistencia original.

Por otro lado, imaginemos la dificultad y costo que ocasionaría el cambiar un larguero de chasis.

La construcción integral, debido a su flexibilidad, reduce notablemente los ruidos de carrocería originados por el camino, sin que exista la posibilidad de partes o elementos que se " aflojen " a consecuencia de las condiciones

del camino. El diseño integral ofrece mayor versatilidad a la construcción, ya que no está supeditada a la estorbosa e "intocable" existencia de los largueros del chasis, ya que según recomendaciones e indicaciones del fabricante, - estos no pueden ser taladrados ni mucho menos cortados para dar paso a alojamiento a cualquier componente del autobús, ya sea éste mecánico, eléctrico, accesorio, etc.

En el diseño integral pueden lograrse construcciones especiales de piso interior bajo, o espacios adecuados y suficientes para diversas aplicaciones, como pueden ser :

- A) Compartimiento sanitario
- B) Tanques de combustible de mayor capacidad y tomas por ambos lados, considerándose un solo tanque.
- C) Compartimientos para equipaje o equipos adicionales.
- D) Puertas amplias en la parte posterior del eje trasero, detrás del eje delantero, o donde se requieran.

Lo anterior se ha demostrado con la fabricación de diferentes modelos Somex, como son : 1500, 5000, 5100, 150 - 500, etc.

Como dato aclaratorio, puede mencionarse la diferencia que el fabricante de autobuses de Alemania, Mercedes-Benz, hace sobre el chasis y estructura integral :

Bastidor o chasis en escalera.- construido por 2 largueros unidos por cierto número de travesaños. Gran resistencia a la torsión. La unión puede ser por medio de soldadura, tornillos o remaches.

Bastidor alto o plataforma.- construido por largueros y travesaños en tubo de acero unidos y reforzados por láminas de acero soldadas.

Se distingue por su gran resistencia a la torsión y a la flexión, siendo particularmente apropiado para la construcción de autobuses.

Mercedes Benz, de igual manera fabrica plataformas que surte a algunos carroceros, pero esas plataformas con el tren motriz y el frente instalado, aparentemente siendo un chasis, están diseñados para formar un conjunto con la estructura integral y así en su información de venta hace los siguientes comentarios :

La plataforma portante es de construcción ligera, en forma de rejilla ( retícula ), de poca altura. Solo después de soldarla a un esqueleto de super-estructura de correspondiente rigidez, llega a tener la robustez necesaria para todas las exigencias que se presenten en el manejo de la unidad.

Por esta razón, la plataforma portante puede emplearla solamente los fabricantes de super-estructuras calificados-siempre y cuando éstos observen estrictamente las instrucciones relativas al montaje de la super-estructura sobre la plataforma portante, de hecho la supervisión de montaje está a cargo de técnicos de Mercedes Benz, en algunos casos.

Es conveniente hacer notar, que grandes fabricantes de autobuses urbanos y trolebuses han desechado el uso de chasis, para sustituirlo con unidades de tipo integral.

Como ejemplo podemos citar : American Motors General, Mercedes Benz, Fiat, Van Hool en Bélgica, Flexble, M.C.I. - y G.M. en Estados Unidos, Berliet en Francia, Flyer en Canadá, etc.

Con esto han logrado mayor seguridad y vida en sus vehículos.

El autobus integral fabricado por Mexicana de Autobuses, S.A. a instancia de la RUTA 100, responde a las características - de tipo integral de la que se ha hablado y encierra dentro - de sus características y componentes los siguientes :

Espacio útil para pasajeros	8.310
Número de asientos	37
Motor Diesel	6V 71N G.M. de 238 HP a 2100 R.P.M.
Transmisión	Allison HT - 640 D
Eje trasero	Eaton 20123 de 23,000 lbs.
Eje delantero	Rockwell FF-931 PX-47 de 12,000 lbs.
Ruedas	Disco
Llantas	11.00 x 20 ó 11.00 x 22
Frenos de aire	Delanteros 16.5 x 5" Traseros 16.5 x 7"
Frenos emergencia	Automáticos resorte
Suspensión mixta	Del. muelles y trasera neumática
Aire acondicionado	Carrier 6563 ( opcional )

Y algunas ventajas, que lo lleva a ser una unidad de Lujo, con mayor resistencia y durabilidad que una unidad normal para transporte de pasajeros en Ciudades

\*\*\* Información por Cortesía de Mexicana de Autobuses, S.A.  
( MASA ).

Definitivamente, es la alternativa más viable como transporte para la movilización de grandes masas en los próximos años, a consecuencia que es el más económico de los transportes antes señalados y lo más importante, cubre el 50% de movilidad de los habitantes de la Ciudad, además que se tiene la ventaja de haber absorbido un transporte en autobus completamente obsoleto, por lo que este puede ser formado desde un inicio, como un sistema INTEGRADO flexible en base ( definiciones, clasificaciones, tipos, formas, conceptos ) señalados a lo largo de este trabajo de tesis para lograr un transporte eficiente y de gran movilidad.

#### D.- Automóvil de Servicio Público.

La situación de automóvil de servicio público se caracteriza por :

- a.- Prestan el servicio empresas concesionarias o permisionarias particulares.
- b.- La inversión es recuperable a corto plazo y las empresas participan, obtienen ganancias considerables.

En 1979 los taxis que se utilizaban para dar servicio colectivo eran 7,300. Realizaban recorridos en 33 rutas diferentes y cuentan con derivaciones o escapes que ramificaban el trazo de la troncal.

Los recorridos de este transporte sirven como alimentadores del Metro, para satisfacer problemas o demandas de tipo local y, en general, para cubrir los excedentes de demanda de pasajeros no cubiertos por otros medios de transporte.

Hay una concentración de rutas de taxis y peseros en la zona central de la ciudad. Las paradas se realizan en forma anárquica.

En 1979, los taxis colectivos satisfacen un 3.1% de la demanda total, lo cual supone que absorbían un promedio de 495,000 pasajeros diarios. Tomando en cuenta la oferta del servicio que proporcionaban las 7,300 unidades, se puede decir que operaban al 108% de su capacidad.

Esta razón y la demanda general de transporte ha fomentado el surgimiento de nuevas rutas de taxis que se ha dado en llamar " tolerados ". Operan sin autorización ni control de sus recorridos, principalmente en zonas rurales y periféricas de nueva captación de pasaje, a las que conectan con estaciones del Metro y diversas regiones urbanas.

En el Plan Rector de Vialidad y Transporte de 1980 se hace el estudio acerca del servicio que presta el automóvil de servicio colectivo, diagnosticándose.

" Los taxis colectivos prestan un servicio supletorio - caro-insuficiente-de bajo confort y sobrepuesto al de autobuses y trolebuses equivocando su función ".

Pará 1982 se esperaba contar con 37,500 taxis colectivos para absorber el 4.8% de viajes-persona-día, pero no se cumplen los programas establecidos en el Plan Rector de Vialidad y Transporte 1980 para autobus urbano, METRO, trolebus y tranvía, por lo que para este año hay un aumento excesivo de taxis colectivos al esperado, lo que ocasiona que se agudice el diagnóstico establecido en 1980, debido a los abusos enormes por parte de los dueños de estos vehículos.

Completamente este servicio tendrá que desaparecer a medida que se suministre un transporte urbano de pasajeros eficiente.

CAPITULO V

SELECCION DE PROBABLES ALTERNATIVAS  
DE TRANSPORTE PUBLICO

Selección de probables alternativas de transporte público :

Después de lo expuesto en el capítulo precedente acerca de los diferentes medios de transporte, llegamos a que la alternativa más viable como transporte para la movilización de masas en los próximos años, a consecuencia que es más económico de éstos, ( dada la situación en que se encuentra nuestro País ) y lo más importante aun, dado que cubre el 50% - aproximadamente de la movilidad de los habitantes de nuestra ciudad; nos referimos claro está al AUTOBUS, pero no únicamente al autobus estandar, sino a la variedad de éstos ( autobus articulado, de doble piso, macrobus, minibus, etc.) - que aunque todavía no se producen en nuestro País, son una alternativa factible que considerar, ya que, si somos capaces de producir vagones del Metro; por qué no autobuses articulados, minibuses y demás tipos. Para que de esta forma tengamos un sistema de transporte integrado y flexible a los requerimientos de nuestra ciudad.

Se optó por este medio de transporte masivo, por su economía de implantación y mantenimiento, por su versatilidad y por su movilidad de pasajeros, así como su relativa rapidez en su producción ( comparada con el Metro ).

Al sistema de transporte colectivo Metro de ninguna manera se le resta importancia, de hecho es muy importante, pero el inconveniente es su costo de implantación, operación y mantenimiento de sus instalaciones y unidades lo hace -- prohibitivo dada la economía del País. También su implantación requiere bastante tiempo e inconvenientes en la circulación del tráfico durante su construcción. Por lo tanto no es aconsejable continuar en el presente con este sistema, quizá en un futuro cuando se tenga una economía mejor se pueda continuar la construcción de este eficiente sistema de transporte masivo de personas.

Ahora hablemos del autobus articulado; este medio de transporte resulta ser muy productivo como se vio en el capítulo anterior y circulando por nuestros ejes viales resultaría conveniente por las características de ambos, ya que una de las desventajas de este autobus es la incomodidad y pérdida de estabilidad al dar las vueltas lo cual se eliminaría dada las características de los ejes viales que son rectos.

El autobus de doble piso, transporte de tipo europeo, al cual dada sus características de altura, largo, empleo de escalera y el de tener una mayor eficiencia en tráfico lento y por calles estrechas, resulta no ser apropiado para nuestra ciudad.

El minibus, medio de transporte importante como servicio de alimentación, el cual sustituiría a los llamados " peseros colectivos " que dan un mal servicio y sin embargo no habiendo más el usuario lo tiene que tolerar. El minibus tendría una serie de ventajas sobre los peseros tales como mayor cupo, " comodidad " y una utilización menor del espacio vial

al igual que una mayor productividad como el autobus articulado, ya que un minibus sustituiría por lo mínimo a dos " peseros " .

Concluyéndo la única alternativa en los próximos años - en el transporte masivo en la Ciudad de México es en base al autobus urbano. Además hay que agregar, que el costo de inversión, con una buena organización y administración puede ser recuperable a corto plazo.

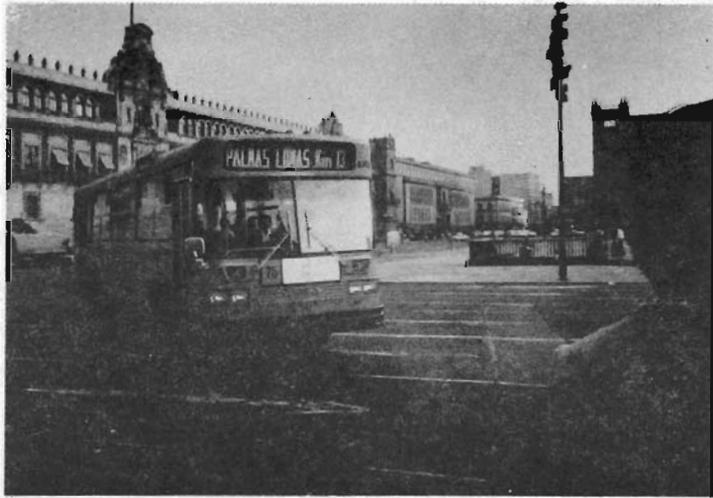
El sistema por autobus funcionará como transporte troncal de acuerdo a las condiciones y necesidades requeridas y como transporte ramal la utilización de minibuses debido a su gran movilidad en zonas limitadas y de baja densidad. Pero se deberá impulsar la industria de este equipo automotor ya que, existe un mercado nacional como internacional para justificar el impulso de esta industria, en el primero los motivos son de sobra conocidos y en el segundo, dado que las grandes ciudades, con el padecimiento de este problema han empezado a darse cuenta que la solución es un transporte urbano de pasajeros eficiente y puesto que un transporte como el Metro resulta demasiado costoso para su utilización en algunas de estas ciudades, tendría gran aceptación un prototipo de autobus ideal para transporte de personas.

Pero es importante insistir que los sistemas de transporte deberán estar basados a las simples definiciones y clasificaciones mencionadas a lo largo de este trabajo en las diferentes formas de transporte público urbano, para no caer en el error que actualmente tiene el transporte en autobus y es, tener un solo tipo de autobus para las condiciones y necesidades de una ciudad de enormes proporciones como es la del Distrito Federal; Ejemplo: Este autobus sirve como transporte para zonas limitadas, circulación mixta, circulación rápida, circulación preferencial, para zonas de baja densidad y hasta de carga.

Y además, es importante el de empezar a programar un prototipo de transporte intermedio entre autobus y Metro debido a la gran diferencia que existe entre ambos, un ejemplo de ello es : El sistema formado por autobuses transporta aproximadamente 20,000 usuarios por hora, mientras que el Metro transporta hasta 50,000 usuarios por hora, además de ser un sistema completamente controlado ( velocidad, paradas, etc.) Esto se llevará a cabo, cuando pueda contar el País y la ciudad con los medios económicos suficientes, y para entonces se logre contar con tres tipos de transporte para la movilización de grandes masas con eficiencia, estos serían ( autobus, Metro y transporte intermedio entre ambos ) para obtener UN ALTO GRADO DE EFICIENCIA en el transporte urbano de pasajeros en la Ciudad de México.

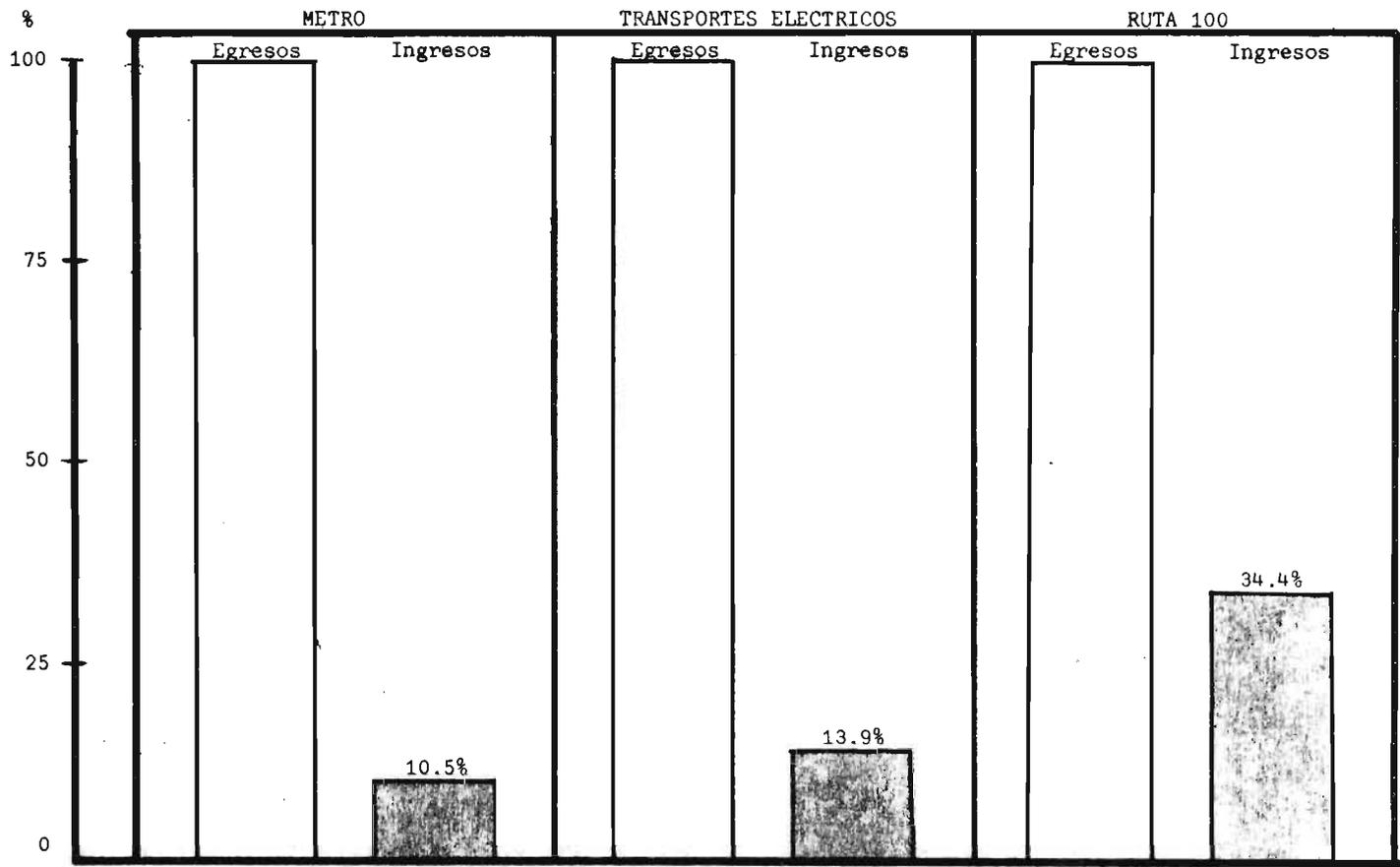


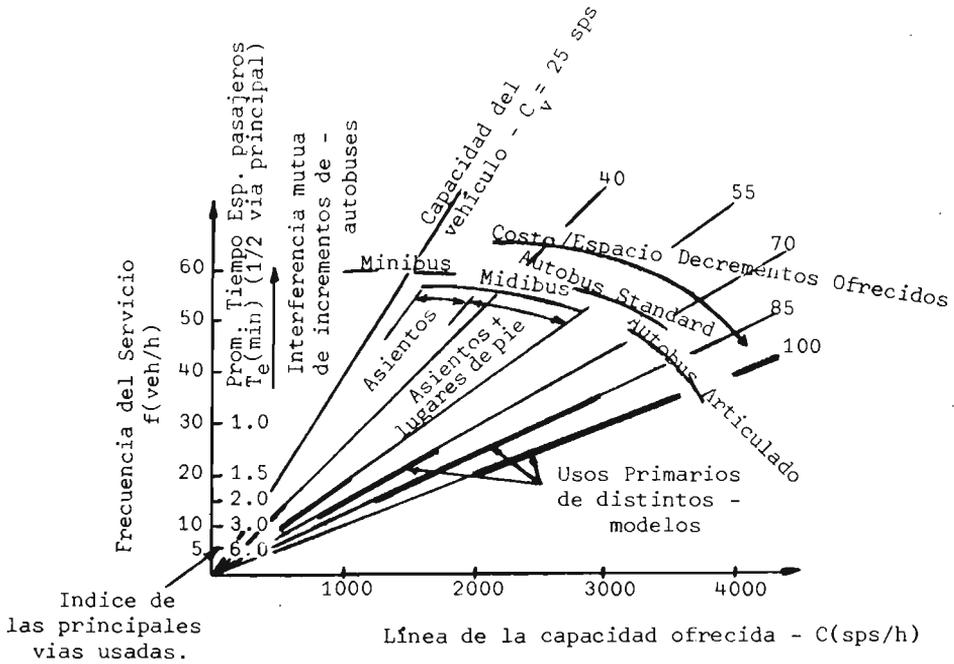
Autobus Articulado ( IKARUS; HUNGRIA ) longitud -  
17.43 mts., Motor Horizontal Cummings 290 con -  
turbo 40.



Autobus Estandard MASA 500; capacidad para 105 -  
personas.

CAPTACION DE RECURSOS DEL SISTEMA DE TRANSPORTE PUBLICO 1983





RELACION ENTRE LOS ELEMENTOS DEL SERVICIO, TIEMPO DE ESPERA DE LOS PASAJEROS Y EL COSTO DEL SERVICIO DE AUTOBUS.

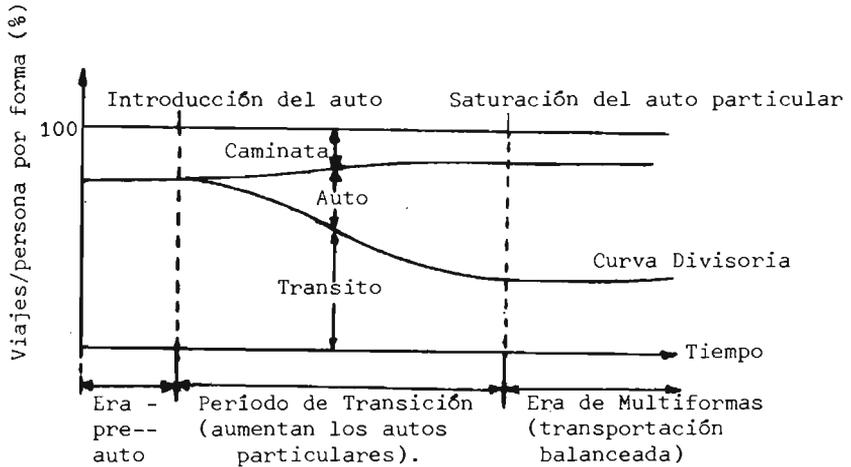


DIAGRAMA CONCEPTUAL DEL CAMBIO DIVISIONAL DE FORMAS DEBIDO A LA INTRODUCCION DEL AUTO PARTICULAR

CAPITULO V I

ESTACIONAMIENTOS

## DEFINICION

Existen tres tipos de estacionamientos : el que se realiza en lotes baldíos, generalmente de propiedad privada; el que se hace en edificios construídos especialmente para alojar autos, de propiedad particular o estatal; y aquél que se efectúa en la vía pública. El financiamiento para el segundo caso es obtenido por los propietarios de los terrenos a través de la Banca Privada u oficial; su construcción se contrata con empresas constructoras privadas.

El servicio está dirigido al automóvil, beneficiando indirectamente a la población ya que al disminuir el número de autos estacionados sobre las vías de comunicación mejora la fluidez del tránsito.

La operación de los estacionamientos es una actividad rentable tanto para el propietario del inmueble como para el concesionario.

## DIAGNOSTICO

El problema del estacionamiento de vehículos en la Ciudad de México y la repercusión en su funcionamiento y desarrollo es de tal magnitud, que se utiliza ya más del 30% de la superficie disponible para la circulación en satisfacer esta necesidad, lo cual disminuye en esa misma proporción la capacidad de la red vial. Esta situación es cada vez más crítica pues hay 150,000 automoviles más cada año equivalente a una tasa de crecimiento anual del 11%.

En el año de 1977, los automoviles particulares alcanzaban la cifra de 1'200,000, y generaban aproximadamente 3'000,000 viajes-día . En 1979 estas cifras se incrementaron a 1'452,000, es decir, un 21% y a 3'525,200 viajes-día, lo que representó un incremento del 13.7%.



Estacionamiento en la vía pública ocasionando problemas viales.



El número de taxis colectivos es excesivo, de -  
37,500 que se esperaban en 1982, se elevó a -  
39,000 ante la falta de transporte público urba  
no. A su vez obstaculiza la vialidad.

En el año de 1982 los automóviles particulares alcanzan aproximadamente la cifra de 2'500,000 , cifra récord para una Ciudad en el Mundo, esto ha motivado que se agudice más el problema - del Estacionamiento en la Ciudad de México, lamentablemente to do se reduce a un punto y es el que no se cuenta con un trans-porte urbano de pasajeros eficiente, por lo que, no se ha lo -grado disuadir al automovilista a dejar su vehículo en casa y hacer uso del transporte público urbano.

El automóvil particular permanece estacionado un promedio de 20 horas al día, siendo el promedio de ocupación del área-- de estacionamientos fuera de la residencia o pensión nocturna- de 9 a 11 horas. Consecuentemente, cada automóvil requiere de 2 lugares de estacionamiento por lo menos. Esto significa que- en el Distrito Federal la demanda de estacionamiento por lo me nos se incrementará en un mínimo de 300,000 cajones por año.

La mayor parte de la demanda se satisface en los estacio-namientos ubicados en el lugar de residencia y en la vía públi-ca. Sin embargo, el estacionamiento en las vías de circulación ha alcanzado ya su nivel de saturación en las zonas de mayor - demanda. Ejemplo: Avenida Paseo de la Reforma con un 29%, Ave-nida Insurgentes con un 33% y Calzada Amores con un 50% de su vialidad, ocupada como zona de estacionamiento para automóvi -les. El estacionamiento en las calles deberá reducirse sustan-cialmente para ampliar en las redes primaria y secundaria.

Según datos de 1978, la oferta de estacionamientos de uso privado se incrementa en, aproximadamente, 35,000 lugares al - año. Esta cifra incluye los cajones en edificios de oficinas - y comercios que son utilizados unicamente por lo propietarios- y los usuarios directos, y los espacios en edificios de esta -cionamiento de paga. La oferta en estacionamientos en lotes - baldíos asciende a 31,500 cajones; sin embargo, esa cantidad - disminuye a medida en que dichos lotes baldíos son ocupados - por edificaciones para otros usos.

Ante la perspectiva de este panorama en el año 1980 se -

contempló en el Plan Rector de Vialidad y Transporte lo siguiente :

- El Plan Rector incluye programas de estacionamientos sin los cuales se cancelaría gran parte del esfuerzo realizado en obras viales. Una de las funciones asignadas a los estacionamientos era la de articular el transporte individual con los servicios colectivos, a través de la construcción de estacionamientos de transbordo, capaces de disuadir a los - automovilistas para que no viajen en sus vehículos hasta las zonas congestionadas. Dichas instalaciones se ubicarán en la periferia, en los puntos cercanos a las líneas del transporte de superficie y a las estaciones del Metro.

Si bien, se lleva a cabo la ejecución de este programa mediante la construcción de estacionamientos de transbordo - sobre las estaciones de las líneas 4, 5 y parte de la 3 del Metro, no lograron su objetivo para lo que fueron diseñados y creados, salvo casos especiales.

- Se considera que las calles en las que no circularán los medios colectivos pueden destinarse al estacionamiento y a las maniobras de carga. Es decir, se puede impulsar y organizar el espacio de la vía pública aprovechándolo también como estacionamiento.

Actualmente este tipo de estacionamiento se realiza y opera, lamentablemente existe una franca violación en el estacionamiento en las calles debido a la falta misma de estacionamiento, los automovilistas han aprovechado la mayor parte de la vialidad destinada al transporte colectivo ocasionando con esto grandes congestionamientos en las vías de circulación y por lo tanto más lento, el transporte público urbano.

- Para 1982 la ciudad requería habilitar 60 mil cajones de estacionamiento como mínimo, para apoyar el adecuado funcionamiento.

cionamiento del transporte colectivo. Al respecto, el Departamento del Distrito Federal, a través de mecanismos de coinversión con la iniciativa privada promovió y construye en 1980 - 14,884 cajones. Pero debido a la crisis económica por la que pasa el país en el año 1981-1982 fue imposible la terminación para habilitar los cajones restantes en apoyo al transporte - colectivo, ocasionando un déficit de estacionamientos para la Ciudad de México, originando una diversidad de problemas, a - la escasa vialidad en la Ciudad Capital y al transporte público urbano.

A continuación se presentará más detalladamente los tres tipos de estacionamiento base, para el mejor apoyo al transporte público urbano ( Plan Rector de Vialidad y Transporte - 1980 ).

#### ESTACIONAMIENTOS DE APOYO AL TRANSPORTE PUBLICO DE SUPERFICIE

- No es deseable que todas las construcciones colindantes con la red primaria, sobre las que opera el transporte público de superficie tengan estacionamiento y acceso de vehículos propios particularmente cuando se trata de usos que generan altos volúmenes de tránsito.

- Del 25% al 60% de la capacidad de vialidades de primer orden sobre las que podrían instalarse carriles para la - circulación exclusiva del transporte público de superficie es utilizado para estacionar vehículos.

- El esfuerzo hecho por la Ciudad para contar con un - adecuado sistema vial primario se ve frecuentemente cancelados los vehículos estacionados en dicho sistema ante la carencia de alternativas.

Para :

a).- Evitar el estacionamiento sobre la red vial prima-

ria existente.

b).- Liberar espacio de circulación e instalar carriles exclusivos para el transporte en vialidades importantes

c).- Evitar el exceso de entradas y salidas de vehículos sobre las vialidades primarias.

Se requiere :

a).- La construcción de estacionamientos públicos que ofrezcan una alternativa fuera de la vía pública y permitan el funcionamiento adecuado de la vialidad primaria y de los usos que colindan con ella.

b).- El control y cobro del estacionamiento en la vialidad terciaria transversal que incremente la oferta de estacionamiento momentáneo.

#### ESTACIONAMIENTO EN ZONAS ESTRATEGICAS.

- Rescatar el espacio público para mejorar la circulación de personas y vehículos.

- Apoyar el desarrollo de actividades económicas, culturales, turísticas y recreativas para :

A: Que estas zonas desempeñen adecuadamente las funciones cultural, cívica y económica que les corresponden.

B: Reducir las fluctuaciones horarias y estacionales en la demanda de servicios e infraestructura instalada de transporte.

- Mediante estacionamientos colectivos hacer posible la regeneración y densificación de zonas cuyo paralelamiento

fragmentado impide el uso racional del suelo y el aprovechamiento pleno de su localización e infraestructura instalada.

#### ESTACIONAMIENTOS DE TRANSFERENCIA

- Para descongestionar las zonas de mayor incidencia de tráfico es necesario desalentar el ingreso de automóviles provenientes de la periferia de la Ciudad.

- Es necesario inducir y facilitar al usuario del automóvil a hacer uso del transporte público.

- El estacionamiento de transferencia es un medio indispensable para articular el transporte individual con el transporte público a efecto de propiciar el uso de este último.

Los estudios tendientes acerca del Plan de Estacionamientos son buenos. Pero antes de continuar hablando al respecto de ellos, mencionaremos una conclusión simple y sencilla y es las que jamás podrá cubrirse la demanda de estacionamientos - mientras no se pueda nivelar las tres formas fundamentales en la movilización de una Ciudad, las cuales son :

- 1.- Estacionamiento
- 2.- Transporte
- 3.- Vialidad

A continuación mencionaremos un análisis acerca de las medidas tomadas con respecto al problema del estacionamiento:

- Dada la situación económica por la que atravieza el país en el año de 1981-1982 y por la magnitud de los recursos que se requieren para su construcción, no se abate la demanda de estacionamientos requeridos en sus tres formas ( de Apoyo, Estratégicos y de Transferencia ).

- Además, la falta de una Estructura Urbana definida en la Ciudad de México hace imposible e incosteable los estacionamientos estratégicos en la Ciudad Capital, afectando con esto nuestra vialidad y transporte público urbano.

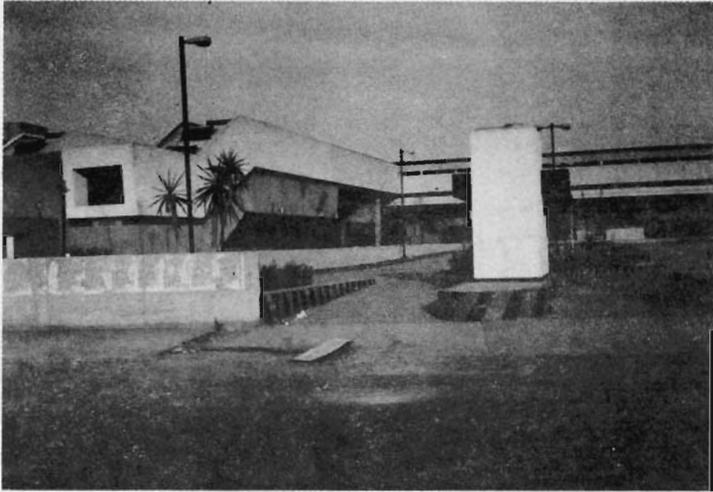
- Por último en cuanto a los estacionamientos de transferencia dado que no se tiene un transporte público urbano eficiente, no resulta una alternativa atractiva para que los automovilistas puedan dejar el uso del automóvil y puesto que este tipo de estacionamientos fue al que se dió mayor impulso construyéndolos sobre las estaciones de las líneas 4, 5 y parte de la 3 del METRO han resultado un fracaso debido a que las áreas destinadas a este tipo de estacionamientos permanecen vacías, dado que el automovilista no se atreve a hacer uso de un transporte sobresaturado, inseguro y debido a esta sobresaturación empieza a perder eficiencia ( con el retraso de trenes en sus recorridos ) e incomodidad al viajar en él, así como la falta de un transporte de apoyo sobre estas líneas del METRO, ha resultado un gasto infructuoso acerca de la construcción de estos estacionamientos, además ocasionando con esto problemas hacia nuestra vialidad, saturándola de vehículos.

Todo lo anterior viene a afirmar la nivelación de las tres formas fundamentales en la movilización de una Ciudad.

## ALTERNATIVAS

1.- Construyéndo estacionamientos públicos en predios municipales, para lo cual se tendrá que expropiar los estacionamientos en lotes baldíos o coinvertir el gobierno con los dueños de los mismos, por que actualmente es un desperdicio, la utilización de estos como áreas de estacionamientos, sobre todo en el centro de la Ciudad, donde hay lugares que funcionan como estacionamientos, sin tener una construcción eficiente que pueda albergar o tener un máximo de cajones disponibles para estacionamiento ya que su utilización como tal, se reduce al tamaño de área del terreno o lote baldío.

2.- Construyéndo estacionamientos públicos bajo los parques, bajo ciertas avenidas, bajo zonas comerciales, etc. Dado que ya no existe superficie disponible para la construcción de estacionamientos en la Ciudad, ya es tiempo de que se empiece a tomar en cuenta como alternativa este tipo de obra.



Se observa que los estacionamientos de transferencia han fracasado debido a que los automovilistas particulares no se atreven a hacer uso de un transporte masivo ineficiente.



Se observa la falta de construcciones definidas como estacionamientos.

Definitivamente es una alternativa que si una vez fue tomada en consideración, ha pasado al olvido, las causas son desconocidas, dado que en el Distrito Federal, ya no existe superficie disponible para la construcción de estacionamientos y que las expropiaciones de superficie en la Ciudad resultan una gran problemática al Gobierno Federal en muchos aspectos ( Económicos, Políticos, Sociales, etc. ) y la coinversión de la iniciativa privada con el Departamento del Distrito Federal, resulta más benéfica a esta primera, puesto que se tiene que proporcionar a esta, toda clase de garantías, para que, pueda decidirse a invertir en esta clase de obras.

Por lo tanto, para terminar, afirmamos que resulta una alternativa atractiva, hacia el problema del estacionamiento en la Ciudad, así como un apoyo importante a la Vialidad y Transporte Público Urbano del Distrito Federal.

3.- Seguir con la construcción de estacionamientos en zonas aprovechables fuera del arroyo.

Esto es, cuando se tenga superficie disponible, además de haber realizado un estudio acerca de su desempeño y eficiencia como estacionamiento, su objetivo será el evitar la saturación de la red vial.

4.- Reglamentar drásticamente y adecuadamente la necesidad de que los nuevos edificios no agraven el problema de estacionamiento, absorbiendo el propio.

Las autoridades forman parte importante en el desempeño de esta alternativa, es de sobra conocido actualmente, que la mayor parte de la realización de construcciones, son dirigidas hacia actividades comerciales y los dueños de estos estacionamientos se preocupan más por obtener espacios que les reditúen más que otra cosa, ganancias económicas, olvidándose de cubrir su propia demanda de estacionamiento y solo cubren una mínima parte de ella.

Por lo tanto, el Departamento del Distrito Federal, al autorizar este tipo de construcciones, deberá exigir un estudio detallado acerca del cumplimiento de una demanda esperada sobre estacionamiento, para este tipo de construcciones a realizar.

5.- Por último y concluyendo es de fundamental IMPORTANCIA afirmar lo siguiente :

Dado que no es factible, por la magnitud de los recursos económicos requeridos, satisfacer toda la demanda de estacionamiento y que no se abatirá la compra de automóviles, es indispensable reducir su tiempo y frecuencia de utilización en el área central de la Ciudad Capital, con el mejoramiento y ampliación sustancial del TRANSPORTE MASIVO EN LA CIUDAD DE MEXICO.

Es por esto, que deberá continuarse con el Plan de Estacionamientos del Plan Rector de Vialidad y Transporte de 1980 no deberá dejarse al olvido por el hecho de cambiar Administración Federal en el año de 1982, dado que los conceptos desarrollados en este programa son buenos y a medida que se proporcione un transporte colectivo eficiente, podrán funcionar este tipo de estacionamientos ( de Apoyo, Estratégicos y de Transferencia ) así como se podrá despejar la saturada vialidad, obteniendo con esto una mejor movilización en la Ciudad Capital.

PROGRAMAS COMPLEMENTARIOS AL TRANSPORTE MASIVO  
EN LA CIUDAD DE MEXICO.

Los conceptos de estos programas complementarios ya son conocidos, pero hasta la fecha, no se les ha dado el impulso necesario para llevarse a cabo, además que resulta un complemento importante en apoyo al Transporte Masivo en la Ciudad de México.

Considerando que gran parte de la solución a los problemas de transporte está en manos de los habitantes, se propo-nen los programas siguientes :

1.- Medidas de educación vial, tales como : cursos escolares y campañas publicitarias de orientación al público pa-ra mejorar la circulación de vehículos y peatones, preven - ción de accidentes y capacitación de conductores.

2.- La circulación será más fluida también, con disposiciones que eleven el índice de ocupación de los automóviles-particulares: tales como facilidad para el estacionamiento y baja tarifa cuando viajen 4 o más pasajeros.

3.- 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.

4.- Así mismo, 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.

CAPITULO V I I

C O N C L U S I O N E S

- Las consideraciones, reflexiones y datos expuestos en los capítulos anteriores tienen intención de presentar con objetividad la importancia del transporte colectivo en la Ciudad de México. También se esbozan los graves problemas que al respecto sufre la Ciudad Capital, así como los impresionantes recursos que se utilizan para enfrentarse a ellos sin haber obtenido hasta la fecha los resultados deseados. Evidentemente que la solución no es solo tener los medios suficientes; sino el criterio que se adopte y la forma en que se aplique.

A manera de resumen, se puede decir que las deficiencias que se presentan en la prestación del servicio público de transporte de pasajeros en el Distrito Federal se refieren a la cobertura, a la velocidad y a las condiciones de comodidad y seguridad. Las razones por las que existen deficiencias en la cobertura del servicio son las siguientes :

- Carencia de soportes materiales para el transporte. Este caso comprende a colonias con un nivel bajo de urbanización, baja densidad de población y una tenencia irregular de la tierra.

- La demanda se presenta únicamente a ciertas horas del día de la semana. Las razones, en relación a las deficiencias por la baja velocidad en la prestación del servicio, se deben fundamentalmente a :

- La existencia de sistemas de semaforización indebidamente sincronizados.

- Al ascenso y descenso de pasajeros y mercancías en cualquier punto de la vialidad.

- A la ocupación de una muy importante sección de la vía pública por vehículos estacionados.

- A los congestionamientos que se generan por las causas anteriores y por la existencia de un número cada vez mayor de vehículos en circulación.

En estos casos, al igual que para las deficientes e inseguras condiciones de viaje, la causa de fondo es que la prestación del servicio no es rentable para el capital invertido en la operación por el Estado, ya sea por que no existen los soportes necesarios o por que la demanda no alcanza el nivel cuantitativo mínimo.

Ante una demanda generada prácticamente en toda el área urbana de la Ciudad de México, las deficiencias y problemas mencionados se agudizarán. En el centro particularmente dentro de la zona delimitada por el Circuito Interior, debido al aumento de vehículos, con el automóvil de uso individual-privado a la cabeza; y en los asentamientos populares de la periferia, debido a la inexistencia de los soportes materiales para el transporte.

La tendencia creciente de viajes/persona/día generados en la Ciudad de México, es la siguiente : de alrededor de 11 millones de viaje/persona/día que se presentaron en 1971, tiempo después en el año de 1979 se generaron un total de 17'062,000 . Es de suponerse entonces, que la relación entre viajes y población total de la Ciudad de México aumente también debido a las características de la pirámide de edades en la zona metropolitana de la Ciudad de México.

Ahora bien, suponiendo que esta relación se mantenga y contando con que las tasas de crecimiento se conserven los viajes/persona/día que se generarán en la zona metropolitana de la Ciudad de México para 1982, con una población total prevista 16'105,600 habitantes. Para el año 2000, con una población total prevista de 22'695,000 habitantes, se generarán 33'405,000 viajes/persona/día.

Es fácilmente de entenderse, debido a que si bien el --

crecimiento demográfico disminuyó en el año de 1982 hasta un 2.5 por ciento anual, no así la movilidad de los habitantes de la Ciudad de México, como ya se mencionó anteriormente es la causa de la pirámide de edades, por lo que, miles de personas se suman a las actividades de toda Ciudad de grandes proporciones, para la plena realización de ésta.

Ahora bien, dentro del crecimiento poblacional total en la zona metropolitana de la Ciudad de México, los sectores sociales que crecen a un ritmo relativamente mayor son los de bajos ingresos; en este sentido es que el transporte colectivo, va a requerir de mayor atención en términos de inversiones y de acciones organizativas tendientes a mejorar, ampliar y programar la prestación del servicio de transporte.

También es de suponerse que la participación del automóvil en cobertura de los viajes/persona/día de la zona metropolitana de la Ciudad de México cuando menos se mantendrá como hasta ahora, con el 26.0 por ciento. Por lo tanto, la atención debe contarse en la manera de distribución del transporte colectivo y entre las formas que lo prestan, especialmente entre el METRO , TROLEBUS y de sobre manera especial el AUTOBUS.

La consideración anterior, en el sentido de la permanencia del automóvil particular con un porcentaje significativo de cobertura, se basa en la tendencia creciente que la producción automotriz experimenta en el país y el fácil acceso a la compra de automóvil, por parte de las clases intermedias ( profesionistas, técnicos, empleados calificados y funcionarios medios del Estado, entre otros ).

Por otra parte, las acciones emprendidas por el Departamento del Distrito Federal, no han logrado los objetivos propuestos de promover el transporte colectivo y desalentar el uso del automóvil particular mediante la implantación de carriles exclusivos para autobuses y trolebuses; por el contra

rio, los usuarios del vehículo particular aprovechan las ventajas que les representan los ejes viales, invaden los carriles exclusivos para el transporte colectivo, se estacionan en los propios ejes, realizando maniobras de ascenso y descenso de pasaje y de carga y descarga de mercancías.

En esta situación, es probable que el Autobus continúe a su tendencia de las últimas décadas extendiendo en términos absolutos y relativos su cobertura.

Decididamente, la posibilidad de planear la prestación del servicio en su conjunto y, por tanto, la mayor ingerencia del Estado en proceso, requerirá de una mayor participación de éste en las diversas formas de transportación, además del logro de cuando menos las metas proyectas para el sistema METRO ( difícilmente se lograrán dada la situación actual del país y la magnitud de recursos que se necesitan).

Respecto a la estructura jurídica en el Distrito Federal, en materia de transporte urbano, puede hacerse el siguiente balance :

- La estructura normativa actual no logra que las diversas unidades administrativas competentes en la materia coordinen en forma eficiente sus acciones para lograr un debido control de los agentes que intervienen en la prestación del servicio de transporte público.

- Aún cuando existen ordenamientos precisos que regulan jurídicamente todas y cada una de las formas de transportación, la acción del Estado se ha concretado a procurar regular el tipo de unidades a utilizar, la tarifa a aplicar y el uso de itinerarios que son resultado de este agente prestador del servicio en la búsqueda de utilidades cada vez mayores; todo ello sin considerar a las formas de transportación como sistemas o estructuras específicas y programables.

Las fallas y deficiencias en la prestación del servicio

obedece a carencias en la operación y planeación del transporte y a la existencia de agentes privados que marcan, con la dinámica de sus intereses particulares, formas de transportación ( taxis y peseros ).

Se aprecia una ausencia casi total de planeación, administración, control y regulación de los servicios en las diferentes formas de transportación.

Ninguna autoridad en este momento se encuentra abocada a la medición y control de la calidad de los servicios en forma sistemática, tendiéndose más bien a corregir las irregularidades graves del momento.

De lo anterior se concluye que son los profesionistas, industriales, empleados calificados y, en general, los propietarios de vehículos, quienes se han beneficiado directamente con los ejes viales en menoscabo del transporte colectivo, lo cual hace aún más atractivo poseer un automóvil.

Como se expone más adelante, se espera cubrir con el METRO, el 15 por ciento de los viajes/persona/día, generados en la zona metropolitana de la Ciudad de México, para 1982 y el 28% para el año 2000.

Tomando lo anterior como cierto, el transporte colectivo en su conjunto, absorberá para 1982, el 81% de los viajes/persona/día que se generen en la zona metropolitana de la Ciudad de México, manteniéndose fija la relación entre transporte colectivo e individual. De este 81% el METRO satisfará el 15 por ciento propuesto, o sea, un aumento del 2.4 respecto al de 1979. Es de suponerse que este aumento se dé simultáneamente con una disminución de la cobertura de los taxis y del tranvía, que abarcaban juntos el 3.6% de la demanda en 1979 ( 0.5 del tranvía, 2.3% de taxis, con itinerario fijo y 0.8% de taxis sin itinerario fijo ).

En suma, cualquier tipo de política apoyada en acciones reales y en disposiciones jurídicas que el Estado emprenda, en este caso, a través de los órganos que el Departamento del Distrito Federal ha establecido, tiene que considerar la existencia y el papel de los diversos grupos involucrados en el problema del transporte y enfrentar a esta situación los otros objetivos nacionales y locales que se pretende conseguir.

En resumen, habiéndose descrito lo anterior, se ha llegado a dos conclusiones simples y lo más sencillas posibles.

LA MOVILIDAD EN LA CIUDAD DE MEXICO PRESENTA UN ESTADO CRITICO QUE AGUDIZA LAS TENSIONES, LA FRUSTRACION Y LA AGRESIVIDAD DE SUS HABITANTES, ADEMAS DE LA CONTAMINACION Y ACCIDENTES QUE IMPLICAN UN ELEVADO COSTO ECONOMICO Y SOCIAL.

POR TAL RAZON LAS ACCIONES SE DIRIGIRAN A ESTRUCTURAR UN TRANSPORTE EFICIENTE Y SUFICIENTE PARA LOS PROXIMOS AÑOS EN BASE AL AUTOBUS ( AUTOBUS ESTANDAR, AUTOBUS ARTICULADO - MINIBUS, ETC. ) PARA TIEMPO DESPUES, CUANDO LAS CONDICIONES ECONOMICAS LO PERMITAN, SEA MEDIANTE LA CONSOLIDACION DEL METRO COMO COLUMNA VERTEBRAL DEL MISMO. ASI COMO, LA ACCION COMPLEMENTARIA DE TRANSPORTES COLECTIVOS DE SUPERFICIE, ESTACIONAMIENTOS, Y LOS DIFERENTES MEDIOS QUE INTERVIENEN EN LA TRANSPORTACION DE PERSONAS, PARA OFRECER ALTERNATIVAS QUE PERMITAN DESALENTAR EL USO DEL AUTOMOVIL Y AGILIZAR LA TRANSPORTACION.

Para finalizar, sólo se mencionará lo siguiente :

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 obra del hombre.

A P E N D I C E

## ORIGEN Y DESTINO

### MEDICION DE LA DEMANDA :

Si las autoridades deben ejercer control sobre el usuario y el vehículo, facilitando sus viajes, deben conocer - cuáles son sus deseos básicos de movimiento, cuál es la demanda de traslado, de dónde viene y a dónde va.

La incógnita se despeja mediante el estudio específico de la ingeniería en tránsito denominado " ORIGEN Y DESTINO " En pocas palabras, este estudio se reduce a conocer del usuario su punto de partida y su destino inmediato. A veces también se determina el propósito del viaje. Este estudio es - un complemento indispensable de los estudios de planifica-ción vial.

En una red de caminos se realiza el estudio sobre aquellas rutas que será necesario analizar para determinar la - construcción de una nueva ruta o el mejoramiento de las -- existentes ( Líneas de Deseo ). En las poblaciones, en la - mayoría de los casos, el estudio se concentra sobre las ar-terias principales que conducen al distrito comercial.

### METODOS DE ESTUDIO :

Entre los varios métodos de estudio se destacan los - siguientes :

1.- Encuesta de conductores.- Se usa el interrogatorio directo al usuario, preguntándole básicamente el origen último y el destino inmediato. Esta encuesta se hace, princi-palmente, con el conductor cuando transita en su camino.

2.- Método de la Tarjeta Postal.- En este se proporciona una tarjeta, debidamente timbrada a los usuarios y se les pide llenen los datos solicitados y la devuelvan por correo.

3.- Identificación de placas.- Mediante la investigación de registro de las placas de los automóviles se deduce su origen. Se anota el destino según el lugar donde estén estacionados. Pueden también tomarse los números de las placas en la entrada y salida de la zona en donde se hace el estudio, en períodos de 15 minutos. Basta con tomar los tres últimos números de la placa.

4.- Encuesta a domicilio.- Es el estudio que arroja resultados más completos. Mediante muestreos de las unidades de habitación, se determinan los viajes, método y propósito de traslado, paradas intermedias, etc. Usualmente se complementa esta encuesta con un muestreo de encuesta de conductores, para cubrir el movimiento externo a la zona de estudio.

Mediante recuentos de volúmenes de tránsito se obtiene la base para INFLAR los volúmenes de viajes de la encuesta.

Estos estudios deben realizarse en días normales de la semana, de 7:00 a.m. a 7:00 p.m. En muchas ocasiones es suficiente hacerlo de 7:00 a 9:00 a.m. y de 4:00 a 7:00 p.m. Conviene hacerlos en sábado y domingo cuando se trate de rutas de tipo turístico.

En una zona urbana las encuestas, por lo general, se llevan a cabo perimetralmente, a través de estaciones de encuesta estratégicamente seleccionadas. Puede haber hasta dos " cordones " concéntricos de estaciones de encuesta en la zona de estudio.

Aplicaciones :

Para conocer el papel que juega el transporte en el pro-

yecto y operación de un buen sistema vial, es necesario saber qué hace el transporte, a dónde se encamina, qué problemas se presentan cuando se incrementa el transporte y cuáles son los propósitos principales de los viajes.

Entre las principales aplicaciones del estudio, tenemos las siguientes :

- 1.- Nos permite conocer la demanda que existe dentro de una Ciudad para usar, en mayor o menor grado, ciertas calles.
- 2.- Nos permite localizar la ubicación óptima de uno o varios pasos a través de una barrera natural, como puede ser un río.
- 3.- Permite fijar rutas, a través de la Ciudad, para desviar el movimiento de turistas y de vehículos pesados.
- 4.- Considerando un sistema de caminos, nos permite conocer la localización más conveniente para uno nuevo o para mejorar alguno de los existentes.
- 5.- Este estudio también nos permite conocer el mejor trazo para el paso de un camino por una población, ya sea por dentro o por fuera, si así conviene.
- 6.- Permite justificar la construcción de un nuevo camino, aportando datos como los de volúmenes futuros de transporte.

B I B L I O G R A F I A

- 1.- URBAN PUBLIC TRANSPORTATION  
( SYSTEMS AND TECHNOLOGY )  
Vucan K. Vuchic  
Prentice Hall
  
- 2.- INGENIERIA DE TRANSITO  
Rafael Cal Y Mayor  
Representaciones y Servicios de Ingeniería
  
- 3.- EL METRO  
( UNA SOLUCION AL PROBLEMA DEL TRANSPORTE URBANO )  
Jorge Espinoza Ulloa  
Representaciones y Servicios de Ingeniería
  
- 4.- PLAN DE DESARROLLO URBANO  
Departamento de Planificación del D.D.F.  
( 1978 )

- 5.- PLAN RECTOR DE VIALIDAD Y TRANSPORTE  
DEL DISTRITO FEDERAL  
Comisión de Vialidad y Transporte Urbano  
( COVITUR 1980 )
  
- 6.- ANUARIO DE VIALIDAD Y TRANSPORTE DEL D.F.  
Comisión de Vialidad y Transporte Urbano  
( COVITUR 1980 )
  
- 7.- EL METRO DE LA CIUDAD DE MEXICO 1980  
Sistema de Transporte Colectivo ( METRO )
  
- 8.- EL METRO DE LA CIUDAD DE MEXICO 1981  
Sistema de Transporte Colectivo ( METRO )
  
- 9.- CONSULTA POPULAR  
( PROBLEMÁTICA DEL DISTRITO FEDERAL )  
Miguel de la Madrid Hurtado  
México 1982  
Instituto de Estudios Políticos,  
Económicos y Sociales  
( I.E.P.E.S. )
  
- 10.- CONSULTA POPULAR  
( VIALIDAD Y TRANSPORTE PÚBLICO )  
Miguel de la Madrid Hurtado  
Instituto de Estudios Políticos,  
Económicos y Sociales 1982-1988  
( I.E.P.E.S. )

A N E X O S

# DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL

## A LOS USUARIOS DEL TRANSPORTE URBANO Y AL PUBLICO EN GENERAL:

### GUIA INFORMATIVA DE AUTOBUSES URBANOS

#### RUTAS DIRECTAS Y CONEXIONES DE LA RED ORTOGONAL DE TRANSPORTE EN EL DISTRITO FEDERAL.

La Red Ortogonal es un sistema de transporte que agiliza la circulación y el tránsito, evita transbordos innecesarios, proporciona mayor comodidad y un considerable ahorro de tiempo. "Ortogonal" indica recorridos que forman ángulos rectos, tal como son las rutas directas de transporte. La Red Ortogonal está integrada por 108 rutas de autobuses urbanos.

Seiscientos RUTAS DIRECTAS recorren la ciudad a todo lo largo y a todo lo ancho, ida y vuelta.

#### Las rutas naves de Norte a Sur.

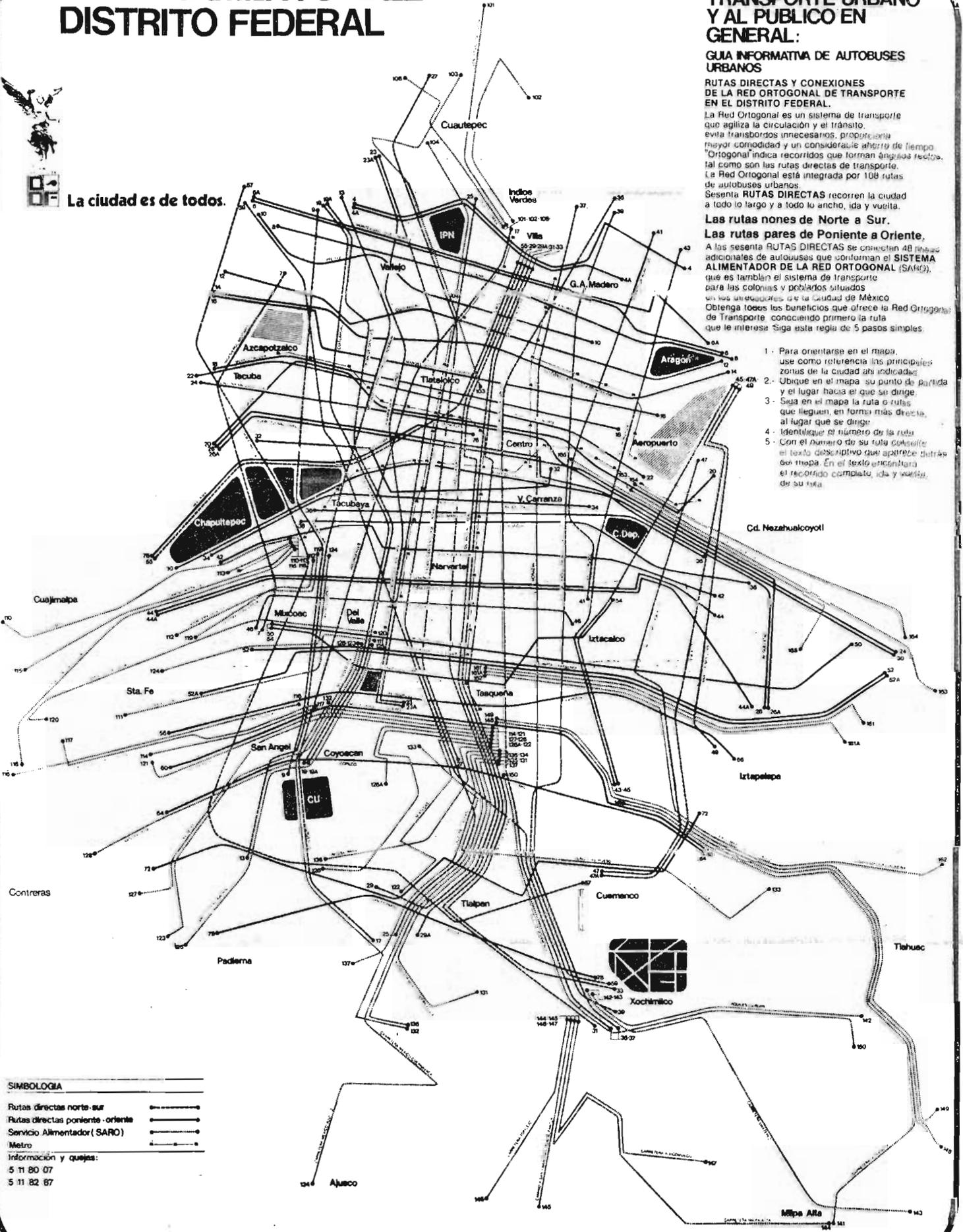
#### Las rutas pares de Poniente a Oriente,

A las sesenta RUTAS DIRECTAS se conectan 48 líneas adicionales de autobuses que conforman el SISTEMA ALIMENTADOR DE LA RED ORTOGONAL (SARO), que es también el sistema de transporte para las colonias y poblados situados

en los alrededores de la Ciudad de México. Obtenga todos los beneficios que ofrece la Red Ortogonal de Transporte conociendo primero la ruta que le interesa. Siga esta regla de 5 pasos simples.

1. Para orientarse en el mapa, use como referencia las principales zonas de la ciudad ahí indicadas.
2. Ubique en el mapa su punto de partida y el lugar hacia el que se dirige.
3. Siga en el mapa la ruta o rutas que lleguen, en forma más directa, al lugar que se dirige.
4. Identifique el número de la ruta.
5. Con el número de su ruta consulte el texto descriptivo que aparece dentro del mapa. En el texto encontrará el recorrido completo, ida y vuelta, de su ruta.

La ciudad es de todos.

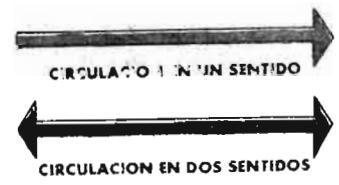
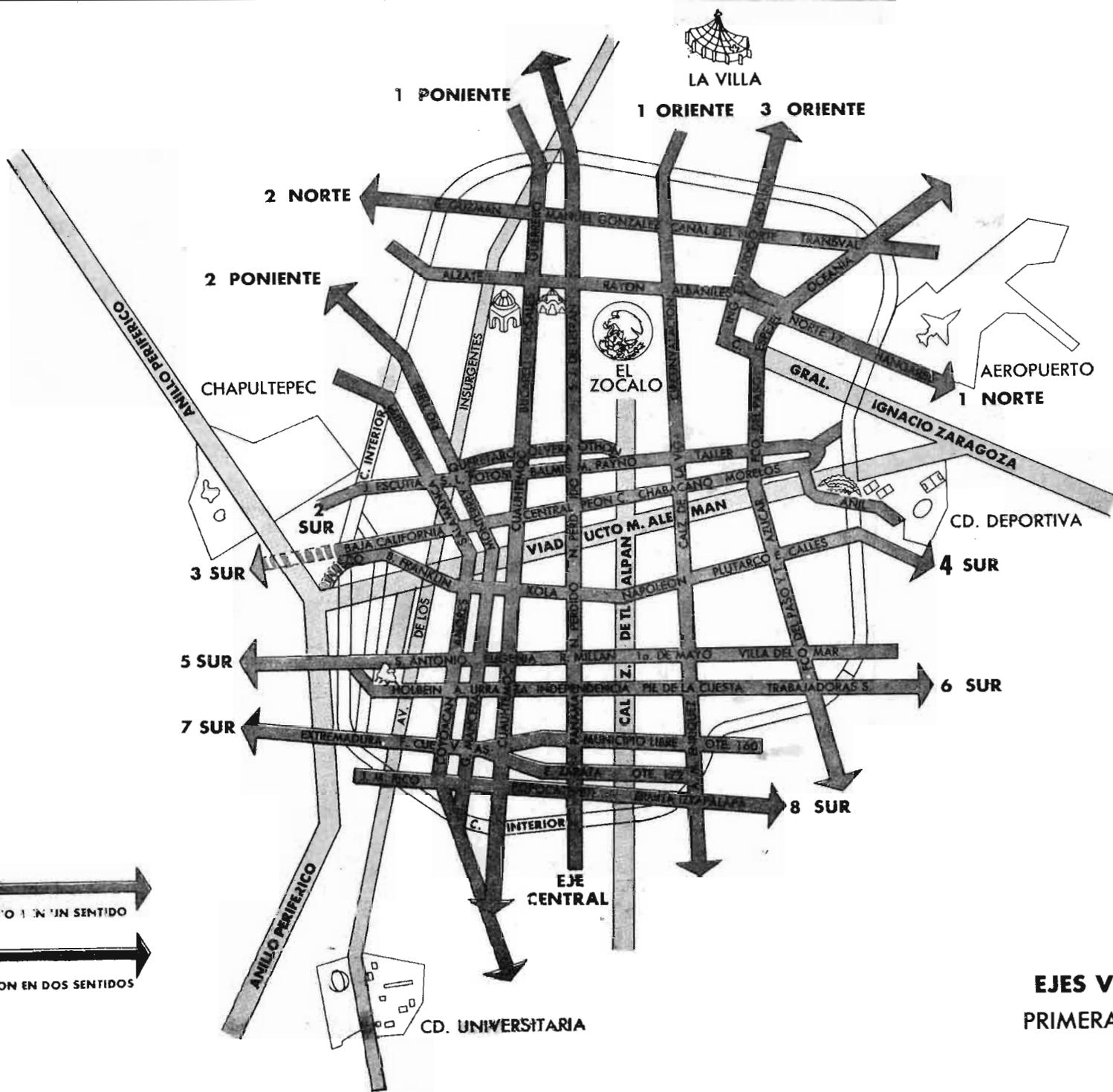
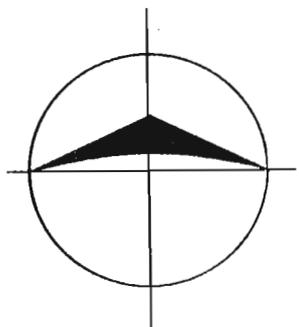


SIMBOLOGIA	
Rutas directas norte-sur	—●—●—●—●—
Rutas directas poniente-oriente	—●—●—●—●—
Servicio Alimentador (SARO)	—●—●—●—●—
Metro	—●—●—●—●—

Información y quejas:  
5 11 80 07  
5 11 82 87



LA VILLA



**EJES VIALES  
PRIMERA ETAPA**

