

152
29
✓



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

“INSTALACIONES DE TRANSFERENCIA EN LAS
ESTACIONES TERMINALES DEL METRO”

Tesis Profesional

Que para obtener el Título de
INGENIERO CIVIL
p r e s e n t a

ENRIQUE RUIZ LOPEZ

Director: Ing. Jaime Francisco Gómez Vega



México, D. F.

1987



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 está 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.

INDICE GENERAL

	PAG.
TEMA DE TESIS	2
AGRADECIMIENTO	3
INTRODUCCION	6
- OBJETIVO	
- METODOLOGIA	
ANTECEDENTES	11
MARCO DE REFERENCIA	26
- CRECIMIENTO DEMOGRAFICO DE LA CIUDAD DE MEXICO	28
- CRECIMIENTO URBANO DE LA CIUDAD DE MEXICO	33
- CARACTERISTICAS DE LA TRANSPORTACION	42
LA TERMINAL ANALIZADA	45
- DIMENSIONAMIENTO DEL PARADERO	47
- DIMENSIONAMIENTO DEL ESTACIONAMIENTO	61
ANEXO A	65
- METODOLOGIA PARA EL CALCULO DE LA MUESTRA ORIGEN-DESTINO	
ANEXO B	68
- METODOLOGIA PARA EL CALCULO DE CAJONES REQUERIDOS	
INDICE DE TABLAS	77
- PARADERO	78
- ESTACIONAMIENTO	88
INDICE DE GRAFICAS	
- PARADERO	90
- ESTACIONAMIENTO	92
INDICE DE PLANOS	96
- PARADERO	97
- ESTACIONAMIENTO	115
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	116
GLOSARIO DE TERMINOS	118
BIBLIOGRAFIA	121

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

- OBJETIVO

- METODOLOGIA

La ciudad de México ha sido por su rango de capital y porque en ella se lleva a cabo el mayor movimiento económico del país, la ciudad más importante y por consiguiente la mejor comunicada. Por sus vías de comunicación, se ha ido convirtiendo en el principal polo de atracción en los sectores industrial, económico, social y comercial. Desde principios del siglo la capital estaba comunicada con las principales ciudades de la República, puertos y centros productores de materias primas, a través del ferrocarril. La evolución de la red carretera contribuyó a un incremento en las actividades socio-económicas en la capital.

El área de influencia primaria la tomaron las ciudades aledañas más o menos a 150 kms. de distancia, sobre todo al ponerse en servicio las autopistas de cuota; esto atrajo consigo la reducción en el tiempo de recorrido y por consiguiente a establecerse el caso de ciudades dormitorio, que tienen como centro de trabajo a la Ciudad de México.

Un aspecto más que mostró la dependencia de la capital, es el hecho de que las ciudades aledañas al D.F., no cuentan con aeropuerto comercial, utilizando el aeropuerto capitalino para vuelos en líneas comerciales, nacionales o internacionales.

Por otro lado, la mancha urbana de la Ciudad de México, se ha extendido de tal modo que ha multiplicado varias veces la superficie ocupada. Así de 117.5 km² que tenía en 1940, pasó a 583.8 km² en 1983. Los municipios conurbados del Estado de México, también participaron en el crecimiento de la superficie urbana, creándose la llamada "Zona Metropolitana de la Ciudad de México".

De ésta manera, la magnitud y las características de la expansión urbana, así como la concentración de las actividades económicas del país en la capital; ha provocado déficit en los servicios de transporte urbano, vivienda y vialidad. Todo ello provocado por el fenómeno de metropolización, el cual exige la multiplicación de los modos de transporte y servicios urbanos.

También es importante tomar en cuenta, que los transportes han mantenido una estrecha relación con las transformaciones económicas y sociales de

toda colectividad; lo cuál hace necesario la creación de sistemas concebidos como un conjunto de elementos que ordenadamente relacionados entre sí, hacen posible el desplazamiento de bienes y personas, con la mayor comodidad posible.

Tales conjeturas son de vital importancia, sobre todo para la ciudad de México, donde existe una gran demanda de transporte, áreas muy congestionadas y alta densidad de población; esto es, se requiere de un sistema capaz de atender fuertes volúmenes de pasajeros y descongestione a su vez las arterias principales de la ciudad. Así, de 1969 a 1972, entraron en servicio las primeras tres líneas del Sistema de Transporte Masivo (METRO); sistema que ayudó en gran parte a descongestionar el primer cuadro y zona central de la ciudad.

Sin embargo, hay que tomar en cuenta que el "METRO", por su crecimiento, desarrollo y las grandes ventajas que posee, no soluciona por si solo los problemas de transporte; sino que forma parte de un todo, constituido por el transporte de superficie: Autobuses, Trolebuses, Tranvías y Taxis.

Por último no hay que olvidar que el automóvil particular ha ayudado en gran medida a incrementar el congestionamiento y la contaminación en el centro de la capital. En la actualidad el automóvil es un lujo, pues la mayor parte del día (92 a 95% aprox.) se encuentra sin uso y por lo tanto todo vehículo necesita lugar para resguardo.

En general la ciudad de México, cuenta con un amplio sistema de transportación urbana, como son: el Metro, el transporte de superficie y el vehículo particular; sistemas que realizan los viajes/persona/día, demandados por la capital; pero no con la eficiencia requerida para satisfacer la fuerte demanda en transporte que existe.

Hay que tomar en cuenta que dichos sistemas, por ser sistema de diferente capacidad y diseño, hace necesaria la creación de instalaciones de transbordo, las cuales permiten al usuario la transferencia entre los diferentes modos de transporte.

Dichas instalaciones, deberán estar integradas, al Sistema de Transporte Colectivo, con la finalidad primordial de obtener un funcionamiento óptimo

en las mismas, y cumplir con las funciones siguientes:

- 1) Captar al transporte urbano y suburbano de la periferia de la Z.M.C.M., para evitar la penetración masiva hacia el centro de la ciudad.
- 2) Evitar que el vehículo particular congestione la vialidad principal de la capital.

El paradero y estacionamiento de transferencia, son las instalaciones que nos permiten cumplir con las funciones anteriores mismas que se definen a continuación:

PARADERO: Es el área confinada y arquitectónicamente adecuada para realizar el transbordo de usuarios del Metro y el transporte público de superficie (autobús urbano y suburbano, trolebús, tranvías y taxis colectivos del D.F. y del Estado de México), con la intención primordial de proporcionar al usuario comodidad, seguridad y prontitud para trasladarse a su destino final.

LOS ESTACIONAMIENTOS DE TRANSFERENCIA: En las estaciones del Metro, fueron construidos con la intención primordial de que el usuario del automóvil particular pueda dejar el vehículo en los mismos, por la seguridad que éstos representan y transbordar hasta su lugar de destino, utilizando la propia Red del Metro.

OBJETIVOS

Se mostrará en forma general las características operativas de las instalaciones de transferencia, el crecimiento demográfico y urbano del Area Metropolitana de la Ciudad de México; así como, las acciones adoptadas y los problemas que presenta el Sistema de Transporte Público.

En particular, el trabajo pretende mostrar el dimensionamiento de las instalaciones de transferencia, aplicando el método binominal; en función de los volúmenes vehiculares y demanda de pasajeros, definiendo el número de espacios y rutas de empresas que utilizarán la infraestructura proyectada. Enfocándose dicho estudio a la estación terminal Poniente de la línea

A N T E C E D E N T E S

10 del Metro a futuro.

METODOLOGIA

Primeramente se procederá definir los antecedentes y el marco de referencia, los cuales ayudarán a planear la construcción de instalaciones futuras; se recopilará información en campo de la zona de estudio, permitiéndonos dimensionar dichas áreas, así como, determinar la ubicación óptima de las mismas.

Como se mencionó desde un principio, los transportes han jugado un papel importante en la magnitud y las características del crecimiento de la ciudad de México. De ésta manera, la urbanización actual es una respuesta, en cierta medida a la suma de acciones de comunicación y equipamiento urbano realizadas desde su función. Es decir, ya antes de la conquista se contaba con un sistema de transportación en barcas y canoas; sistema que resolvió los problemas particulares de la Ciudad y de los poblados, asentados en terrenos de baja compactación formados por chinampas en efecto la comunicación entre el núcleo central, integrado por Tenochtitlán y Tlatelolco, con las poblaciones de Azcapotzalco, Tlacopán, Culhuacán, Chalco, Xochimilco y Coyoacán, se tenía que efectuar forzosamente por agua. Sin embargo, en tierra firme ya se contaba con una traza definida de calles para orientar el crecimiento de la Ciudad.

La conquista y la ganancia de aguas, atrajo un cambio en los modos de transportación, surgiendo nuevas vías de comunicación terrestre para el uso de carrozas y carretelas de tracción animal. Se construyeron las primeras calles empedradas y en el siglo XIX, se inauguró el primer tramo de ferrocarril entre la Villa y el Centro de la ciudad.

En el presente siglo el transporte urbano adquiere una nueva modalidad con la aparición de los tranvías movidos por energía eléctrica. Convirtiéndose en el principal sistema de comunicación de los habitantes, y de hecho sentó bases para el futuro crecimiento de la ciudad. Alcanzó la máxima cifra en 1950 con 514 unidades; a partir de ése año el servicio entró en decadencia hasta su reciente desaparición.

Entre los años 1916 y 1918 aparecieron los autobuses cuyo servicio se caracterizaba por la operación de automóviles adaptados con carrocería para diez personas. Generalmente las primeras rutas siguieron los mismos recorridos de los tranvías. Hasta el año 1922 se habían agrupado 29 líneas con un total de 1457 autobuses; para 1945 las unidades llegaron a 1957; en 1950 se incorporaron 1400 más y para 1979 el total de concesiones ascendió a 7200. Desde luego las unidades fueron modernizándose y ampliando su capacidad.

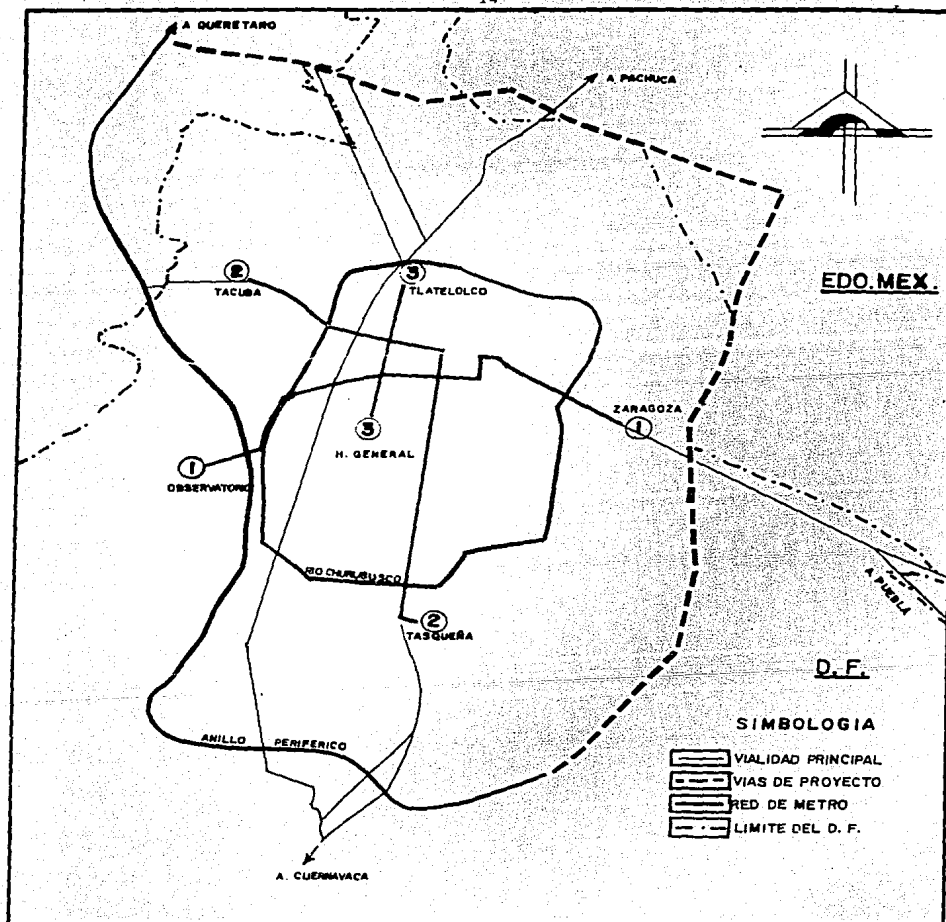
Los trolebuses hicieron su aparición en la capital en 1947 con 20 unidades, alcanzaron su auge en 1979 con 400 vehículos para disminuir a 247 en 1983. En 1985 se inició el programa de reparación, sustitución y adquisición, con la idea de impulsar su uso y atender a una mayor cantidad de usuarios.

Otro modo de transporte que aparece en la segunda década del siglo en curso es el taxi. Al principio funcionando sin itinerario fijo y posteriormente adicionando la modalidad de "pesero", o sea, de ruta fija, en 1940 contaba con 4552 vehículos; en 1970 ascendió la cantidad a 21,334; en 1980 había un total de 62,179 y en 1985 se estimó en 90,000 el número de taxis funcionando en la Zona Metropolitana.

Por su parte, el primer automóvil particular aparece en 1898 en la Ciudad de México, siendo explosivo su crecimiento a tal grado que en 1925 aumentaron a 55,000; en 1960 llegaron a 192,000; en 1970 subieron a 600,000 y en 1986 se estimó la cifra de 2'500,000 automóviles particulares.

Por otra parte el Metro nace como respuesta a la situación crítica del transporte en la década 1960 - 1970. Las frecuentes situaciones de congestión que se presentaban en el centro de la ciudad, forzaron a la implantación del Sistema de Transporte Colectivo (METRO); transporte masivo que absorviera los fuertes volúmenes de viaje que había en algunos corredores y al mismo tiempo serviría para implantar la columna vertebral del Transporte Colectivo que tanto estaba necesitando la ciudad. Dicho sistema tuvo gran aceptación por parte de la población; y fué tal la preferencia del público por esta modalidad, que de 248,000 pasajeros por día que registró el Metro en 1969, paso a 855,000 al año siguiente, y entre 1970 y 1980 aumentó el pasaje transportado a un ritmo sostenido del 12% anual (ver fig. II-1 y II-2). Hasta 1986 el Metro funciona con una longitud de 119 km, 240 trenes en operación y 110 estaciones, transportando a 4'500,000 usuarios al día.

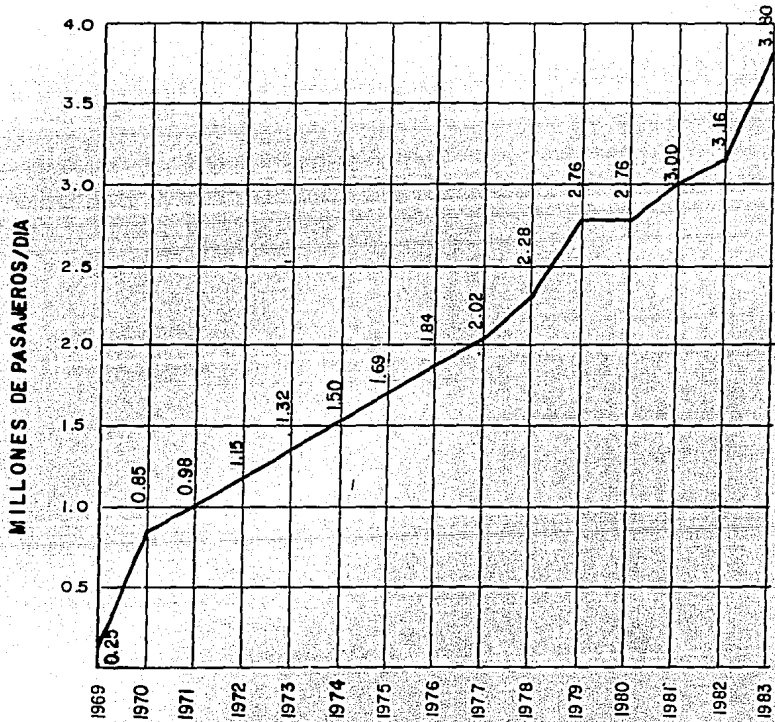
En la tabla II-1 se muestra el crecimiento que ha sostenido la Red del Metro hasta 1986.



10 ETAPA DEL METRO. 1972

FIG. II-1

MOVIMIENTO HISTORICO DE PASAJEROS EN EL METRO DE LA CIUDAD DE MEXICO



NOTA: LOS DATOS BASE SON DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO

FIG. II-2

TABLA II-1

AVANCE DE LAS LINEAS EN CONSTRUCCION
LONGITUD E INAUGURACION DE LAS LINEAS EN OPERACION
(1969 - 1986)

ETAPA	TRAMO	INAUGURACION	KM ESTACIONES	
L I N E A 1				
1	ZARAGOZA-CHAPULTEPEC	5-SEPT-1969	12.660	16
1	CHAPULTEPEC-JUANACATLAN	11-ABRIL-1970	1.046	1
1	JUANACATLAN-TACUBAYA	20-NOV-1970	1.140	1
1	TACUBAYA-OBSERVATORIO	10-JUN-1972	1.705	1
3	ZARAGOZA-PANTITLAN	22-AGOS-1984	1.650	1
			18.201	20
L I N E A 2				
1	TASQUEÑA-PINO SUAREZ	1-AGOS-1970	10.577	11
1	PINO SUAREZ-TACUBA	22-SEPT-1970	8.101	11
3	TACUBA-CUATRO CAMINOS	22-AGOS-1984	4.200	2
			22.878	24
L I N E A 3				
1	TLATELOLCO-HOSPITAL GENERAL	20-NOV-1970	5.581	7
2	TLATELOLCO-LA RAZA	25-AGOS-1978	1.389	1
2	LA RAZA-INDIOS VERDES	1-DIC-1979	4.078	3
2	HOSPITAL GRAL-CENTRO MEDICO	7-JUN-1980	0.823	1
2	CENTRO MEDICO-ZAPATA	25-AGOS-1980	4.504	4
3	ZAPATA-UNIVERSIDAD	30-AGOS-1983	6.500	5
			22.875	21
L I N E A 4				
2	MARTIN CARRERA-CANDELARIA	29-AGOS-1981	7.499	7
2	CANDELARIA-SANTA ANITA	26-MAYO-1982	3.491	3
			10.990	10

L I N E A 5

2	PANTITLAN-CONSULADO	19-DIC-1981	9.154	7
2	CONSULADO-LA RAZA	1-JULIO-1982	3.071	3
2	LA RAZA-POLITECNICO	30-AGOS-1982	3.433	3
			15.678	13

L I N E A 6

2	EL ROSARIO-INST. DEL PETROLEO	21-DIC-1983	8.300	7
3	INST. DEL PETROLEO-M. CARRERA	8-JUL-1986	4.600	4
			12.900	11

L I N E A 7

3	TACUBA-AUDITORIO	20-DIC-1984	5.170	4
3	AUDITORIO-TACUBAYA	23-AGOS-1985	2.600	2
3	TACUBAYA-B. DEL MUERTO	19-DIC-1985	5.300	4
			13.070	10

En cuanto a paraderos y estacionamientos, se ha construido la infraestructura necesaria pero no la suficiente para satisfacer la demanda del transporte.

En la primera etapa del Metro, al entrar en servicio las primeras tres líneas, dió comienzo la reubicación del transporte urbano (Autobuses y Taxis Colectivos), en las estaciones terminales existentes en esa época como eran: Observatorio, Zaragoza, Tasqueña, Tacuba, Tlatelolco y en la estación Chapultepec aunque no fué estación terminal, sirvió de transferencia para la zona norponiente de la ciudad. Cabe mencionar que obviamente el Metro ayudó a descongestionar la zona central de la ciudad; pero el transporte urbano, agravó el problema vial en la zona aledaña en las estaciones antes mencionadas, ya que no se contaba con área requerida para alojar el transporte, y por consiguiente las empresas de transporte realizaban su cierre de circuito en la vía pública.

Para 1973, se comenzaban a ubicar las empresas de transporte foráneo, los cuales se concentraban en su mayoría en el centro de la ciudad y que por fuerza penetraban en su totalidad por calles ya congestionadas y contribuían a aumentar los accidentes, el congestionamiento y la contaminación por gases.

Su ubicación fué determinada tanto por el criterio de tener fácil acceso a las carreteras como por el de guardar una adecuada relación entre un punto medio de la ciudad y el viaje foráneo más corto que pudiera realizarse. También su ubicación se realiza cerca de las estaciones del Metro, con el fin primordial de que los usuarios pueden transbordar a los diferentes modos de transporte público y tener fácil acceso al centro de la ciudad. En la tabla II-2 se menciona la ubicación de las centrales foráneas y los modos con que cuenta para transbordo.

Con la concentración de empresas de transporte foráneo, ya se vislumbraba un mejor orden y funcionamiento del mismo, que penetraba hasta el centro de la ciudad.

TABLA II-2

- 19 -

UBICACION DE AUTOBUSES FORANEOS
E INSTALACIONES DE TRANSBORDO

TERMINAL	UBICACION	ESTACION DEL METRO CON QUE CONECTA	MODOS DE TRANSPORTE	INICIO DE OPERACION
NORTE	EJE CENTRAL NORTE Y PO- NIENTE 112	TERMINAL DE AUTO- BUSES DEL NORTE (30-VIII-1980)	BASES Y CIE RRES DE CIR CUITO AUTO- BUSES Y T.C.	13-12-73
SUR	TASQUEÑA Y MIRAMONTES	TASQUEÑA (01-VIII-1970)	BASES Y CIE RRES DE CIR CUITO AUTO- BUSES Y T.C.	07-05-75
ORIENTE	CALZ. I. ZARA- GOZA Y SANEA-- MIENTO.	SAN LAZARO (05-IX-1969)	BASES Y CIE RRES DE CIR CUITO AUTO- BUSES Y T.C.	09-05-79
PONIENTE	CAMINO STA. FE Y ESC. 201	OBSERVATORIO (10-VI-1972)	BASES Y CIE RRES DE CIR CUITO AUTO- BUSES Y T.C.	04-06-79

Sin embargo el crecimiento de la mancha urbana y de la población ayudo a saturar las estaciones del Metro, principalmente porque autobuses y taxis colectivos (peseros) concurrían a las diferentes estaciones de la Red sin itinerario fijo y sin un orden, lo cual recrudesció aún más la vialidad aledaña en las mismas.

No fué sino hasta 1977, cuando se dió inicio a la ampliación de la Red del Metro, con la segunda etapa, donde se crearon planes y programas para habilitar área para paradero en las estaciones saturadas por el transporte y construir paraderos en las futuras estaciones terminales principalmente; mismas que se realizarían paralelamente con la construcción de la Red. De esta manera las estaciones Observatorio, Chapultepec, Zaragoza, San Lázaro, Tasqueña y Tacuba, se les habilitó área para paradero, tal que absorbiera la demanda de transporte existente.

Pero ante la necesidad de operar, controlar y administrar los paraderos de transferencia, el sistema de transporte colectivo organismo público descentralizado que opera el Metro acordó la creación del "Departamento de Paraderos", en el mes de julio de 1984.

En la actualidad, ya se han construido 21 paraderos de transferencia, los cuales han permitido ordenar y absorber al transporte urbano y suburbano de la Periferia y la Zona Metropolitana de la ciudad de México. En la tabla II-3 se muestran las instalaciones construidas hasta 1986, así como, las características operativas de cada una.

En cuanto a estacionamientos la ciudad de México, antes de la década de los 40's no se contaba con tal infraestructura, y ya existían más de 50 mil vehículos particulares, aunque eran pocos, ya ahogaban el congestionamiento del centro por la falta de buena vialidad y de espacios de estacionamientos fuera de la vía pública. En esa época ya se habían realizado algunas obras viales como el inicio del Anillo Periférico, entubamiento del Río Consulado, ensanchamiento y prolongación de la Av. San Juan de Letrán y la Av. 20 de Noviembre, entre otras. Pero de estacionamientos, nada.

En 1940 se habilitó el primer lote de estacionamiento de Servicio Público

TABLA II-3 CARACTERISTICAS FISICAS Y OPERATIVAS DE LOS PARADEROS. AGOSTO, 1986

LINEA DE METRO	PARADERO	AREA TOTAL Mos.	E S P A C I O S A S I G N A D O S							
			TAXIS	COLETIVOS	TROLEBUS	AUTOBUS R-100	AUTOBUS SUBURBANO	SUBTOTAL		TOTAL
			D. F.	EDO. MEX.				TAXIS	BUSES	
1	OBSERVATORIO	0.6	22			19		22	19	41
1	CHAPULTEPEC	0.607	49		3	15		49	18	67
1	SAN LAZARO	1.580				10	26		36	36
1	ZARAGOZA	1.780				4	39		43	43
1-5	PANTITLAN	4,630	46		12	16	98	46	126	172
2	TASQUENA	1.360	295			42		295	42	337
2-7	TACUBA	1.156	66			28		66	28	94
2	CUATRO CAMINOS	4.420	25	46		12	97	71	109	180
3	UNIVERSIDAD	1.830	32			53		32	53	85
3	ZAPATA	0.835	44			26		44	26	70
3-5	LA RAZA	2.530	25			3	57	25	60	85
3	POTRERO	0.788				4	21		25	25
3-6	BASILICA	0.910	32			20		32	20	52
3	INDIOS VERDES	6,230	46	9		22	152	55	174	229

FUENTE: COVITUR. AGOSTO, 1986

TABLA II-3 CONTINUACION
 CARACTERISTICAS FISICAS Y OPERATIVAS DE LOS PARADEROS. AGOSTO, 1986

LINEA DE METRO	PARADERO	AREA TOTAL Has.	E S P A C I O S A S I G N A D O S							
			TAXIS COLECTIVOS		TROLEBUS	AUTOBUS R-100	AUTOBUS SUBURBANO	SUBTOTAL		TOTAL
			D. F.	EDO. MEX.				TAXIS	BUSES	
4-6	MARTIN CARRERA	2.950				3	81		84	84
4	SANTA ANITA	1.870	20			24	3	20	27	47
5	I. P. N.	1.290	3			6	44	3	50	53
6	EL ROSARIO	4.280	18			43	69	18	112	130
7	AUDITORIO	0.300				14			14	14
7	MIXCOAC	0.720			3	10			13	13
7	B. DEL NUERTO	0.320				12			12	12
TOTAL DE ESPACIOS			723	55	18	386	687	778	1091	1869

FUENTE: COVITUR. AGOSTO, 1986

de la ciudad de México, ubicado en San Juan de Letrán No. 9 Le siguieron, en 1942, el de Balderas No. 47 y en 1946, el de Cuba No. 68 y Donceles No. 42. El primer edificio de estacionamiento de Servicio Público fue construido en 1948, en Gante No. 12, le siguieron el de Balderas 33 y Humboldt 34. Por decreto presidencial del 31 de diciembre de 1949 se puso en operación el primer estacionamiento de Servicio Público del Gobierno, siendo este el del Palacio de Bellas Artes, donde funcionó como lote hasta 1982, año en que fue convertido en un jardín.

Con la llegada del Metro en la ciudad en 1969, aún no se preocupaba por el establecimiento de áreas para transferencia al mismo; lo cual provocó que los usuarios del automóvil particular, estacionaran su vehículo en la vía pública, principalmente en el centro de la ciudad, por ser esta una zona de atracción muy importante.

En 1977, el Departamento del Distrito Federal reconocía que los estacionamientos fuera de la vía pública, eran muy importantes para la vialidad urbana; por lo cual creó un organismo descentralizado denominado SERVICIOS METROPOLITANOS, S.A. de C.V. (SERVIMET), que entre otras, tienen la finalidad de construir estacionamientos, así como promover y apoyar a la iniciativa privada para que construya más estacionamientos de servicio público.

En el programa de estacionamientos fuera de la vía pública, se destacan los siguientes puntos:

- Construcción de estacionamientos en la zona Periférica Metropolitana para servicio de los centros urbanos y en conexión con medios de transporte masivo.
- En coordinación con la Comisión de Vialidad y Transporte Urbano que construye el Metro, construcción de estacionamientos en las estaciones, para alentar la transferencia de medios de transporte y disminuir la entrada de vehículos particulares al centro.
- Construcción de estacionamientos en las zonas congestionadas para liberar las vías públicas.

Los estacionamientos de transferencia estarán ubicados cerca de las esta-

ciones del Metro con una tarifa muy baja además de ofrecer las siguientes ventajas:

- . Ahorrar combustible y mantenimiento vehicular.
- . Evitar excesivo desgaste del vehículo.
- . Ahorrar en el pago de tarifas más altas en otros estacionamientos.
- . Permitir un desplazamiento más rápido y seguro hacia las zonas más céntricas..
- . Evitar congestionamientos vehiculares con sus consecuentes transtornos.
- . Disminuir la contaminación y el uso de energéticos.
- . Reducir los accidentes de tránsito.

Con este plan de trabajo, entre 1978 y 1981, se habilitaron los primeros estacionamientos de transferencia, tanto en lotes como en edificios aledaños a las siguientes estaciones: Indios Verdes, La Raza, Eugenia, Zapata, Consulado, Canal del Norte, Morelos, Hangares, Oceanía, Aragón, Eduardo Molina, Terminal de Autobuses del Norte, Instituto del Petróleo, Auditorio y Centro Médico.

En 1986, se han construido más de 30 estacionamientos de transferencia, los cuales se muestran en la tabla II-4 donde se indica la capacidad de cada uno y en que estaciones del Metro se han construido.

TABLA II-4

ESTACIONAMIENTOS DE TRANSFERENCIA
EN ESTACIONES DEL METRO

LINEA METRO	ESTACION	TIPO	No. CAJONES
1	OBSERVATORIO	LOTE	240
1-4	CANDELARIA 1ª ETAPA	EDIFICIO	230
1	SAN LAZARO	LOTE	220
2	TASQUEÑA	LOTE	350
2	CUATRO CAMINOS	LOTE	1114
3	INDIOS VERDES	LOTE	750
3	LA RAZA (POTRERO)	LOTE	82
3	LA RAZA II	LOTE	100
3	CENTRO MEDICO	EDIFICIO	1320
3	ETIOPIA	EDIFICIO	625
3	EUGENIA	LOTE	236
3	ZAPATA	EDIFICIO	142
3	UNIVERSIDAD	LOTE	858
4	TALISMAN	LOTE	146
4-5	CONSULADO	LOTE	129
4	CANAL DEL NORTE	LOTE	260
4	MORELOS	LOTE	145
4	FRAY SERVANDO	EDIFICIO	280
4	JAMAICA	LOTE	92
4	SANTA ANITA	LOTE	225
5	TERMINAL AUTOBUSES DEL NORTE	LOTE	549
5	VALLE GOMEZ	LOTE	185
5	EDUARDO MOLINA	LOTE	61
5	SAN JUAN DE ARAGON	LOTE	156
5	OCEANIA	LOTE	68
5	HANGARES	LOTE	153
6	EL ROSARIO	LOTE	735
6	TEZOMOC	LOTE	57
6	AZCAPOTZALCO	LOTE	71
6	FERRERJA	LOTE	140
6	NORTE 45	LOTE	66
6	VALLEJO	LOTE	119
6-5	I. M. P.	LOTE	300
7	AUDITORIO	LOTE	500
		TOTAL	10,704

M A R C O D E R E F E R E N C I A

- CRECIMIENTO DEMOGRAFICO DE LA CIUDAD DE MEXICO
- CRECIMIENTO URBANO DE LA CIUDAD DE MEXICO
- CARACTERISTICAS DE LA TRANSPORTACION

El crecimiento de la población, como la del área urbana de la Ciudad de México, son tan necesarios para planear la construcción de escenarios futuros, en materia de transporte público, ya que de esta forma se prevee la infraestructura necesaria para captar la demanda de usuarios en este campo; así se definen las líneas del Metro a construir y el orden en que deben realizarse, nos permite identificar las estaciones del Metro que requieran de estacionamiento y paradero. También es importante tomar en cuenta las características de la transportación, para definir la problemática del transporte y adoptar soluciones para mejorar el servicio.

CRECIMIENTO DEMOGRAFICO EN LA CIUDAD DE MEXICO
Y ZONA METROPOLITANA

El número de habitantes del Distrito Federal ha registrado un crecimiento muy alto en las últimas décadas pasando en 1980 de los 8 millones de habitantes. Las cifras censales correspondientes a este siglo son las siguientes:

POBLACION EN EL D.F.

1900	541,516	1950	3'050,442
1910	720,753	1960	4'870,876
1921	906,063	1970	6'874,165
1930	1'229,576	1980	8'831,079
1940	1'757,530		

Los pronósticos de población para los años 2000 y 2010 se estiman según los planes de desarrollo urbano por delegaciones y una regresión lineal para el horizonte 2010 (ver fig. III-1).

Es importante también mencionar el crecimiento demográfico del Estado de México y principalmente de los municipios conurbados al D.F., los cuales forman la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.

La información correspondiente, se basa en las estadísticas del Plan de Desarrollo Urbano del Estado de México, 1983-1988, así como de sus políticas demográficas, siendo el análisis correspondiente el siguiente: (ver fig. III-2)

AÑO	HABITANTES
1950 (1)	203,000
1960 (1)	487,000
1970 (1)	1'937,000
1980 (1)	5'054,000
1983 (2)	6'662,066

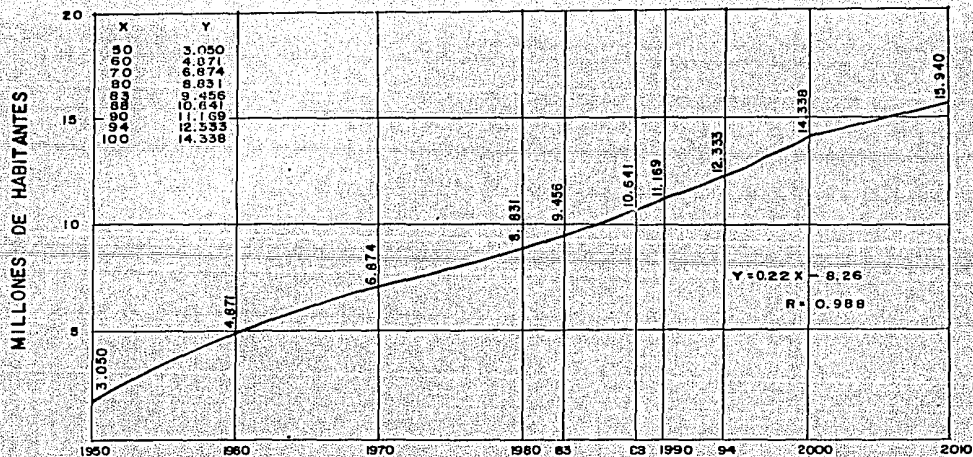
AÑO	HABITANTES
1988 (2)	8'589,466
1994 (3)	11'750,000
2000 (4)	14'720,000
2010 (5)	18'561,000

- (1) Plan Estatal de Desarrollo Urbano pág. 54
- (2) Plan Estatal de Desarrollo Urbano pág. 69
- (3) Interpoblación lineal
- (4) Plan Estatal de Desarrollo Urbano pág. 11
- (5) $y = 0.432x - 28.97$; ($x=50.60.70.....110$) calculado a partir del período 1970-2000.

Por último es necesario tomar en cuenta la población total del Distrito Federal y Municipios conurbados del Estado de México, conformando la Zona Metropolitana de la ciudad de México, y que prevee para el año 2010 34,501 millones de habitantes. Ver fig. III-3

De esta manera se prevee la infraestructura para el transporte y la necesidad de tomar las medidas pertinentes, a fin de no llegar a extremos críticos o a situaciones irreversibles.

CRECIMIENTO DEMOGRAFICO DEL DISTRITO FEDERAL



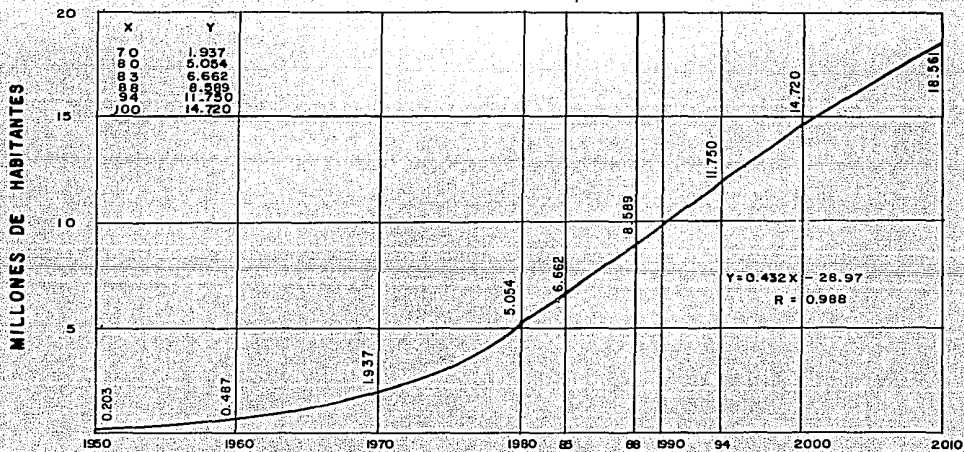
NOTAS: 1. LOS DATOS DE 1950 A 1980, SON DE LOS CENSOS GENERALES DE POBLACION, CORRESPONDIENTES A CADA AÑO.

2. EL DATO PARA EL AÑO 2000 CORRESPONDE A LA ESTRATEGIA DE INCREMENTO DEMOGRAFICO POR FELEGACION DEL PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL D.F.

4. LA CIFRA PARA EL AÑO 2010 SE ESTIMO SEGUN $Y = 0.22 X - 8.26$

FIG. III-1

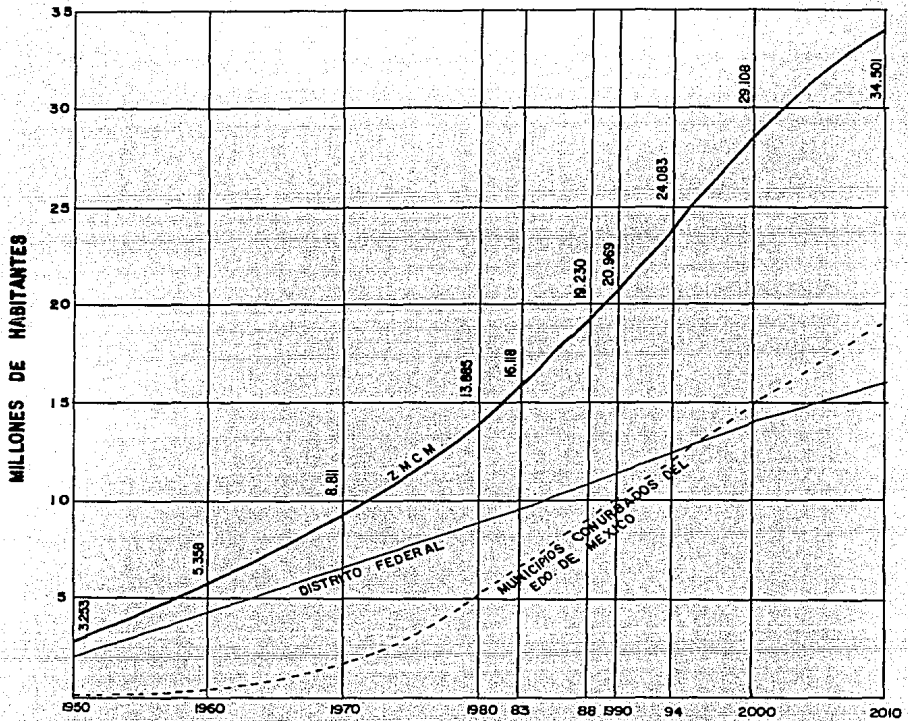
**CRECIMIENTO DEMOGRAFICO DE 17 MUNICIPIOS CONURBADOS
DEL ESTADO DE MEXICO**



NOTAS: 1. LOS DATOS DE 1950 AL AÑO 2000 SON DEL PLAN ESTATAL DE DESARROLLO URBANO DEL ESTADO DE MEXICO 1983.
2. LA CIFRA AL AÑO 2010 SE CALCULO POR REGRESION LINEAL CON DATOS DE 1970 AL AÑO 2000, DEBIDO A LA MARCADA PROYECCION LINEAL DE ESE PERIODO.

FIG. III-2

CRECIMIENTO DEMOGRAFICO DE LA ZONA METROPOLITANA DE LA CIUDAD DE MEXICO



NOTAS: 1.- LOS DATOS DEL DISTRITO FEDERAL, HASTA 1960, CORRESPONDEN AL PLAN DE DESARROLLO URBANO Y AL X CENSO GENERAL DE POBLACION. LAS PROYECCIONES SE BASAN EN LOS PROGRAMAS DE SEDUE PARA EL AÑO 2000.
2.- LOS DATOS HASTA 1968 Y EL DEL AÑO 2000, CORRESPONDIENTES AL ESTADO DE MEXICO, SON LOS QUE APARECEN EN EL PLAN ESTATAL DE DESARROLLO URBANO, 1983-1988.

FIG. III-3

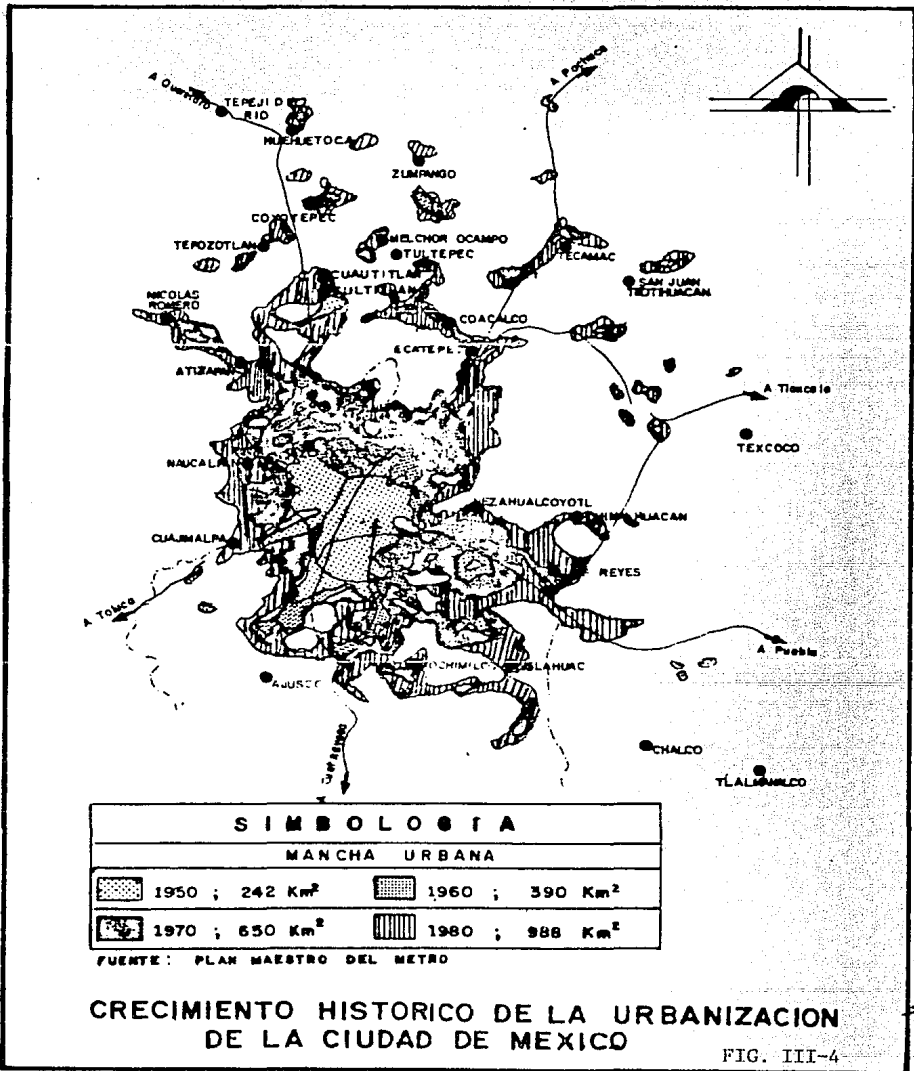
DESARROLLO URBANO DE LA CIUDAD DE MEXICO

A través de los años, la urbanización ha venido creciendo continuamente (ver fig. III-4), pero a partir de 1950 se acentuó la expansión, rebasando los límites del D.F., la conurbación con los municipios periféricos dio pie a la llamada Zona Metropolitana de la ciudad de México. En ese año la superficie urbanizada tenía 242 km²; en 1960 la ciudad creció hasta 390 km²; en 1970 llegó a 650 km² y en 1980 la conurbación alcanzó los 988 km².

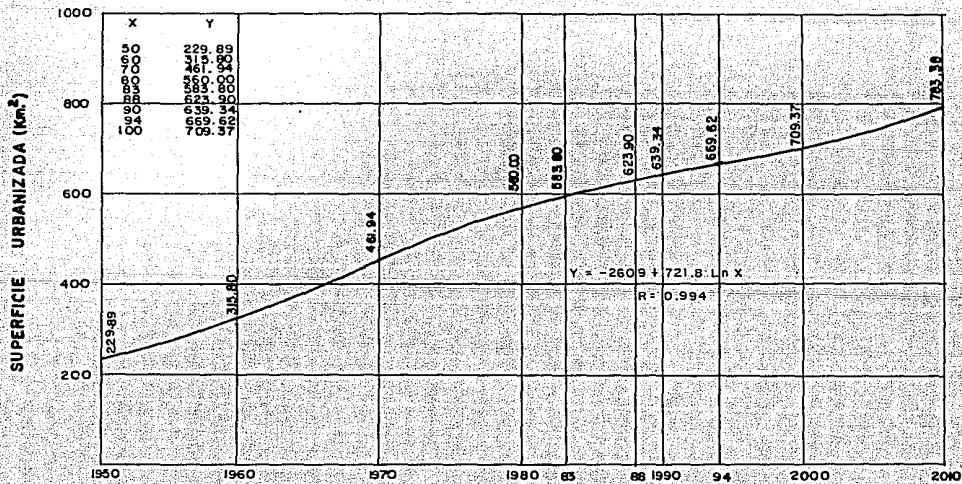
En el análisis de las tendencias de urbanización en el Distrito Federal se tomaron como base de proyección los datos de 1950, 1960 y 1970. De esta manera los pronósticos de crecimiento del continuo urbano se sitúan en 1584 km² y 1869 para los años 2000 y 2010 respectivamente, siendo de 709 y 783 para el D.F., y de 875 y 1086 km² para los municipios conurbados en los mismos años (ver. figs. III-5, III-6 Y III-7).

SUPERFICIE URBANA Km²

AÑO	D.F.	MUNICIPIOS CONURBADOS	Z.M.C.M.
1950	229.89	12.11	242.00
1960	315.80	74.20	390.00
1970	461.94	188.06	650.00
1980	560.00	428.40	988.40
1983	587.80	580.00	1167.80
1988	623.90	642.50	1266.40
1990	639.34	661.16	1300.50
1994	669.62	744.58	1414.20
2000	709.37	875.33	1584.70
2010	783.38	1085.62	1869.00



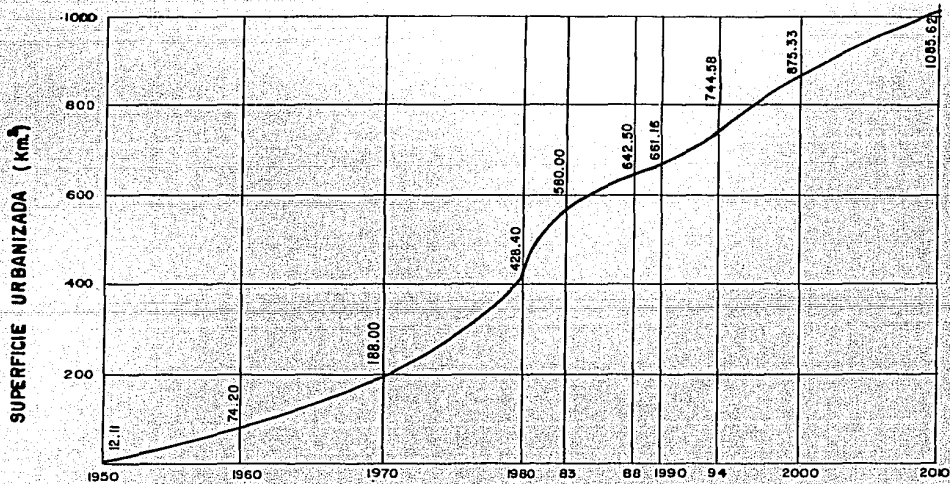
CRECIMIENTO DE LA SUPERFICIE URBANA DEL DISTRITO FEDERAL



NOTAS: 1 - LOS DATOS DE 1950, 1960 Y 1970 SON DEL ESTUDIO DEMOGRAFICO DE DISTRITO FEDERAL, 1973.
 2 - LAS CIFRAS DE 1980 Y 1983 SON SUPERFICIES MEDIDAS EN UNA AEROFOTO DEL AÑO RESPECTIVO.
 3 - LAS PROYECCIONES ENTRE 1983 Y EL AÑO 2000 SE OBTUVIERON MEDIANTE REGRESIONES POR DELEGACIONES
 Y EL AÑO 2010 POR REGRESION DEL TIPO $Y = a + b \ln X$ CON DATOS TOTALES DEL D.F.

FIG. III-5

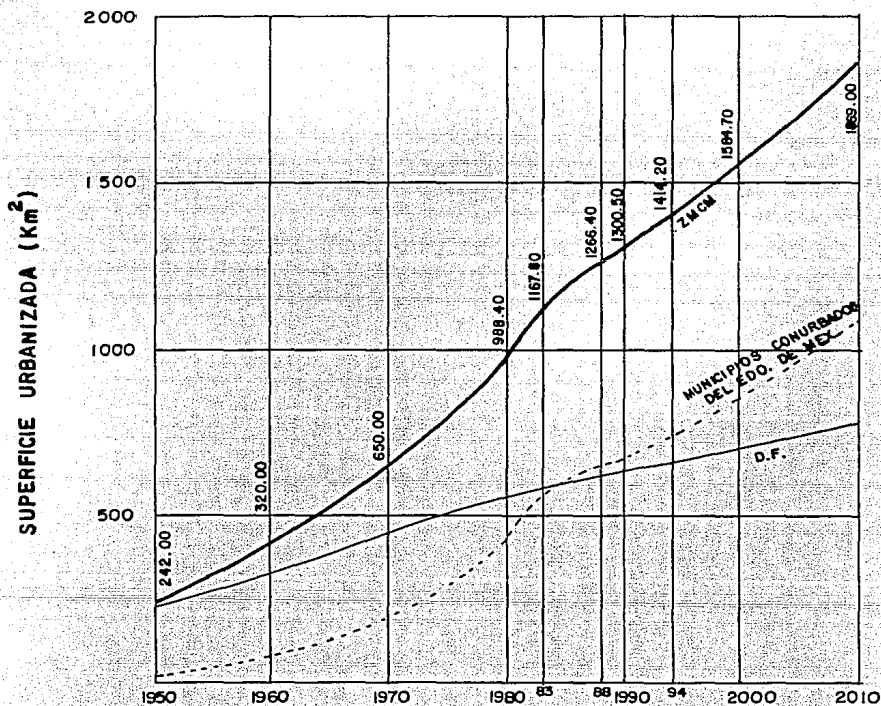
CRECIMIENTO DE LA SUPERFICIE URBANIZADA DE LOS MUNICIPIOS CONURBADOS DEL ESTADO DE MEXICO



NOTAS: 1.- LA SUPERFICIE ENTRE LOS AÑOS 1950 Y 1970, FUERON OBTENIDAS DE MEDICIONES EN AEROFOTOS DE LOS AÑOS RESPECTIVOS.
 2.- PARA LOS AÑOS 1980 AL 2010 SE OBTUVIERON SEGUN EL PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL ESTADO DE MEXICO, 1983.

FIG. III-6

CRECIMIENTO DE LA SUPERFICIE URBANIZADA DE LA ZONA METROPOLITANA DE LA CIUDAD DE MEXICO.



NOTAS: 1.- LA SUPERFICIE ENTRE LOS AÑOS 1950 Y 1970 FUERON OBTENIDAS DE AEROFOTOS DE LOS AÑOS RESPECTIVOS.
2.- LAS PROYECCIONES HASTA EL AÑO 2010 SE ESTIMARON SEGUN LOS PLANES DE DESARROLLO PARA CADA ENTIDAD.

FIG. III-7

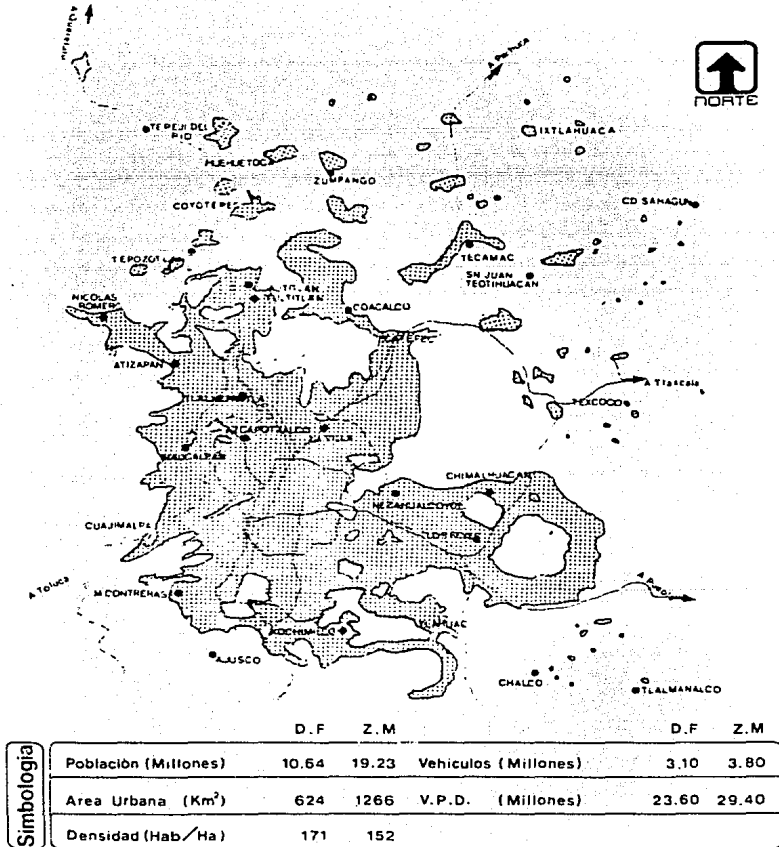
Hasta el momento se ha mencionado el crecimiento de la superficie urbana cuantitativamente, sin embargo es necesario definir hacia donde puede orientarse el crecimiento de la mancha urbana, para la cual se toman las hipótesis siguientes:

- La ciudad crece hacia donde se presentan facilidades económicas, políticas y administrativas para los pobladores.
- La urbanización, en igualdad de condicionantes económicas y sociales, tiende a desarrollarse más en los terrenos planos que en los montañosos y de difícil acceso.
- El crecimiento urbano se da por agregación de nuevas construcciones a los núcleos existentes; absorción de nuevos poblados por la mancha urbana principal y a lo largo de caminos y carreteras.

En las figuras III-8, III-9 y III-10, se puede apreciar la secuencia y la orientación del crecimiento de la ciudad en los horizontes 1988, 1994 y 2010. Dicha expansión corresponde a las condiciones probables que se presentarán si se cumplen las metas de los programas de desarrollo urbano del D.F., y del Estado de México.

De no ser así la superficie cubierta rebasaría los límites previstos en la medida del excedente de población y de la no redensificación urbana.

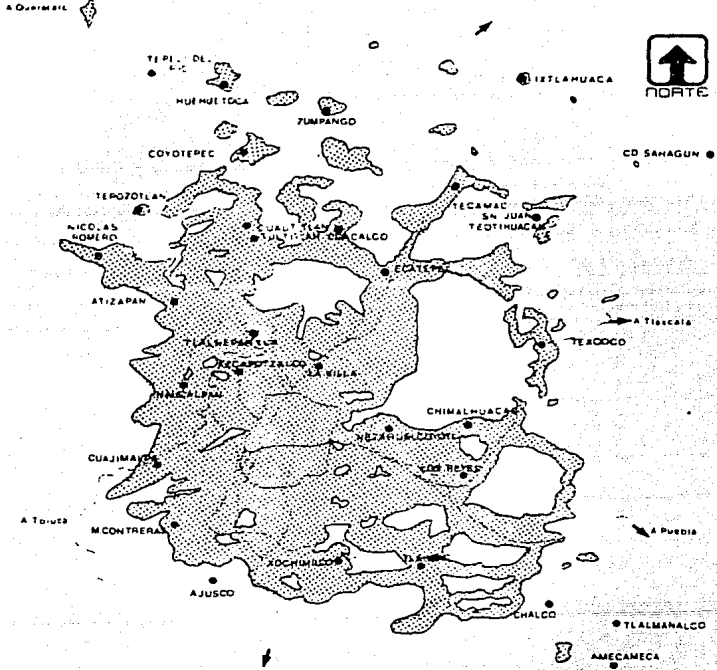
Escenario 1988



FUENTE DATOS BASE DE LOS PLANES DE DESARROLLO URBANO DEL D.F. Y DEL EDO. DE MEXICO

FIG. III-8

Escenario 1994

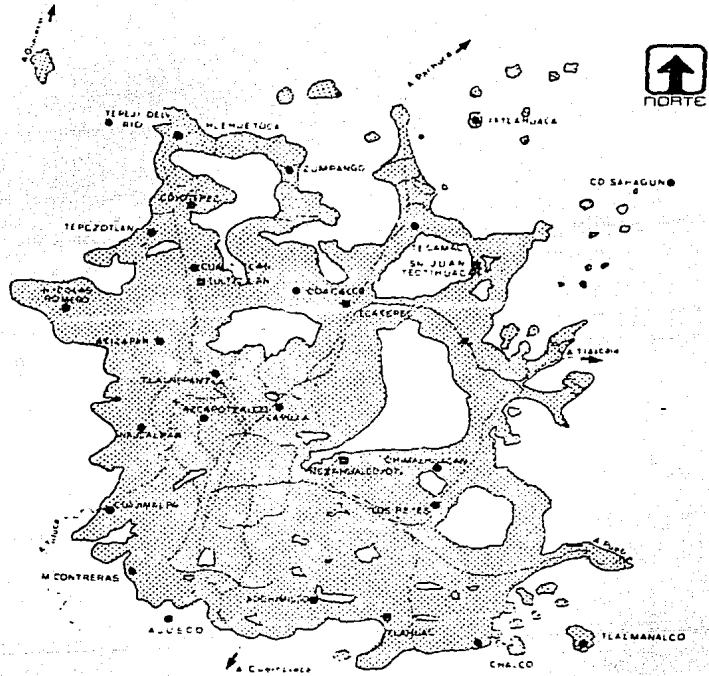


Simbología	D.F.		Z.M.		D.F.		Z.M.	
	Población (Millones)	12.33	24.08	Vehículos (Millones)	4.10	5.10		
Área Urbana (Km ²)	670	1414	V.P.D. (Millones)	29.07	41.00			
Densidad (Hab/Ha)	184	170						

FUENTE: DATOS DE LOS PLANES DE DESARROLLO URBANO DEL D.F. Y DEL EDO DE MÉXICO

FIG. III-9

Escenario 2010



Simbología	D.F. Z.M.			D.F. Z.M.	
	Población (Millones)	15.7		34.3	Vehículos (Millones)
Área Urbana (Km ²)	783	1859	V. P. D. (Millones)	41.06	79.00
Densidad (Hab. Ha.)	201	184			

FUENTE: DATOS BASE DE LOS PLANES DE DESARROLLO URBANO DE D.F. Y DE EDO. DE VERACRUZ

FIG. III-10

CARACTERISTICAS DE LA TRANSPORTACION

Es muy importante no perder de vista que la magnitud del problema de transporte en el Distrito Federal, esta directamente vinculado al crecimiento de los municipios conurbados del Estado de México y, en conjunto, los problemas de la Zona Metropolitana se originan en gran parte, por el proceso de concentración de las actividades económicas y de la población en la capital.

Por tal motivo el Gobierno Federal puso en marcha el Plan Nacional de Desarrollo, al que siguieron los planes para la Región Central y el Plan General de Desarrollo Urbano del D.F. De este último se derivó en 1980 el Plan Rector de Vialidad y Transporte.

Las metas, de acuerdo con la hipótesis media eran: frenar el crecimiento de la población para que, de 14 millones de habitantes en 1980 no se llegará a más de 23.4 millones en el año 2000. ni de 1,000 km² edificadas se extendiera la ciudad más allá de los 1,600 km² en el mismo período. Ello sería factible mediante el control de la migración y el aumento de la densidad de población de 140 a 177 habitantes por hectárea.

Por otra parte, el Plan de Vialidad y Transporte pretendía dotar a la población con un transporte "Eficiente, Comodo y Seguro", a través del IMPULSO A LOS SERVICIOS COLECTIVOS Y EL DESALIENTO AL USO DEL AUTOMOVIL. Para tal propósito se emprendieron las siguientes acciones para 1982:

- El Programa Maestro del Metro ampliaría su capacidad de transportación a seis y medio millones de pasajeros diariamente, merced al funcionamiento de 7 líneas con 111.5 km, de longitud y 202 trenes en operación.
- El Programa de Vialidad permitiría la conclusión del Circuito Interior y el Anillo Periférico, así como la terminación de 533 km de ejes viales y el funcionamiento de 927 cruceros semaforizados manejados por computadora.
- El Programa de Transporte de Superficie mejoraría y racionalizaría el servicio de autobuses mediante la operación de 8,000 unidades en la

Red Ortogonal para transportar cerca de 10 millones de pasajeros diariamente.

- El Programa de Estacionamientos perseguiría la articulación del transporte individual con el colectivo, mediante la construcción de estacionamientos de transbordo en la periferia y en las estaciones del Metro.
- Los 20 millones 900 mil viajes diarios esperados serían atendidos por los autobuses con el 49.3% los taxis participarían con sólo 4.8% el Metro conformaría la columna vertebral del sistema al mover el 26.1% de todos los viajes; los trolebuses y tranvías lo harían con el 3.5%; los automóviles particulares participarían con el 13.5% y el 2.2% correspondería a otros vehículos.

Los resultados esperados para 1982 presentaron una falsa imagen del éxito alcanzado al manejar cifras solo para el D.F. y no para toda la ciudad.

Una faceta más que freno los planes de desarrollo urbano de la capital, fué el impacto petrolero en el mundo en 1980; el cual afectó en gran parte la economía del país y con ello, los programas de transporte; desarrollando parcialmente las metas programadas, y dando inicio a la actual crisis económica.

Esto es, la Red de Metro se extendió a sólo 71.6 km de longitud 39.9 km menos de lo previsto; no se dispuso de los 8 mil autobuses requeridos, sino que la cantidad bajó hasta 4 mil unidades, cifra que resultó menor a la que se tenía en 1965. Esta situación fue aprovechada por una minoría de transportistas para elevar los 37,500 taxis a cerca de 90,000 vehículos de pesima calidad y confort -combis- circulando al margen de una reglamentación.

No fue posible completar el Circuito Interior, el Anillo Periférico y los Ejes Viales, tampoco pudo implantarse el sistema computarizado de 927 cruceros semaforizados; fallaron las previsiones para poner en operación las líneas de microbuses, el servicio expreso de autobuses y las rutas escolares. Las medidas anticontaminantes quedaron pendientes, como también las de auxilio policiaco, los horarios de circulación, el programa

de estacionamientos y los horarios de maniobras de carga y descarga en zonas conflictivas.

En general, los planes de desarrollo se han atrazado en el cumplimiento de sus metas, y por lo tanto, han ayudado a aumentar los conflictos viales y de transporte, que padece la ya de por si congestionada Ciudad de México. Como ejemplo diremos que los 111.5 km de longitud en la Red del Metro, proyectada para 1982, se han alcanzado en 1985 con 114.74 km; para 1986 aumento a 119.42 km, con 7 líneas y 110 estaciones como se mencionó anteriormente, en 1980 dio comienzo un proceso inflacionario incontenible, que se convirtió en crisis económica; agudizandose aun más en 1983 con la devaluación del peso mexicano, para 1985 el país recibiría dos impactos negativos para la economía:

- 1) El precio del petróleo a nivel mundial sufriría una baja repentina.
- 2) Los días 19 y 20 de septiembre el centro de la capital sufrió grandes daños por un movimiento telúrico.

Relegando aún más los planes en materia de vialidad y transporte. Particularidad que se refleja en el continuo congestionamiento del tránsito en ciertas horas del día y en determinadas zonas y arterias citadinas; situaciones que se agudizan en la época de lluvias.

Si a lo anterior se agregan las diferencias de mantenimiento, reparación del equipo, la escasez de instalaciones, la descortesía de los operadores y la falta de participación del público en los programas de transporte, se comprenderá la imperiosa necesidad de encontrar fórmulas de solución, que sean congruentes con las demandas de la población, con las políticas de desarrollo urbano y con la disponibilidad de recursos de la Ciudad.

A N A L I S I S D E U N A T E R M I N A L

- DIMENSIONAMIENTO DEL PARADERO
- DIMENSIONAMIENTO DEL ESTACIONAMIENTO

NECESIDAD DE LA TERMINAL

Como se mencionó anteriormente, el principal objetivo del Departamento del Distrito Federal, es brindar a la Ciudad de México, un sistema de transporte capaz de satisfacer la creciente demanda de viajes; siendo el Programa Maestro del Metro pieza fundamental de ésta magna acción.

La construcción de la línea 10 del Metro, está contemplada dentro de la cuarta etapa de ampliación de la Red, integrandose al sistema a partir de 1994.

Dicha línea cruzará la Ciudad de México de Oriente a Poniente en su zona Norte; coincidiendo con la vialidad siguiente:

Blvd. Miguel de Cervantes Saavedra, F.F.C.C. Cuernavaca, Eje 1 Norte, (Alzate, Mosqueta, H. de Granaditas), Herreros, Africa, Marruecos, Av. Oceanía, calle 608 y Av. 412.

En su estación terminal Oriente se prevee captar las penetraciones de Ecatepec y zona Norte de Neza, y en la Poniente las de la zona de Naucalpan y Huixquilucan principalmente.

De esta manera se contribuye al logro de los objetivos del Programa de Reordenación Urbana y Protección Ecológica del Departamento del Distrito Federal, mediante la prestación adecuada del servicio de transporte público de pasajeros, a nivel Area Metropolitana, que contribuya al desarrollo ordenado y equilibrado de la misma.

Sin embargo, el presente trabajo se abocará exclusivamente a la estación terminal poniente, donde se estudiarán las penetraciones y el comportamiento del transporte, así como del usuario para determinar la ubicación de dicha estación.

La zona en estudio se ubica al Noroeste de la Ciudad, en la Delegación Miguel Hidalgo, como se muestra en el plano 1.

En el plano 2, se indica la Red actual del Sistema de Transporte Colectivo Metro, y las líneas de ampliación hasta 1994, formando parte de este paquete la línea 10; también se incluyen las líneas de proyecto al año 2000.

Cabe mencionar que éste último capítulo se realizará en dos fases:

- A) Ubicación de la estación y dimensionamiento del paradero.
- B) Dimensionamiento del Estacionamiento de transferencia.

Las cuales conforman el estudio de una estación terminal del Metro.

A) UBICACION DE LA ESTACION Y DIMENSIONAMIENTO DEL PARADERO.

Para el dimensionamiento, se procederá de acuerdo al Diagrama No. 1, en donde se muestra la secuencia a seguir para diseñar un paradero; siendo nuestro objetivo el de determinar el área requerida y ubicación del mismo, ya que para el Diseño se requiere de proyecto geométrico y se realiza cuando el paradero se haya elegido como óptimo entre una serie de alternativas y además esté próximo a entrar en operación.

Primeramente es necesario definir el universo de trabajo, el cual se basa en los dos casos siguientes:

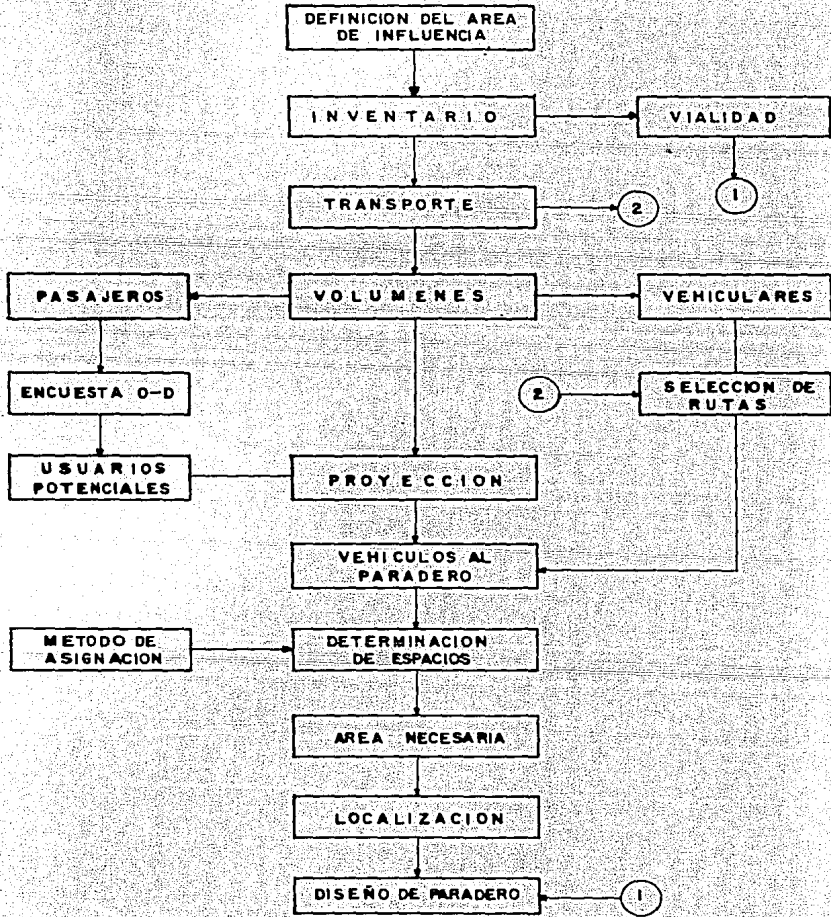
Ubicación de la estación terminal.

Para ello es necesario realizar un estudio regional en la zona, tomando como base los planes de desarrollo de la Delegación. Por lo tanto el área en estudio, estará comprendida por: Reyes Espindola-Av. Toreo-Lomas de Sotelo y Presa Amistad al Norte, Presa Don Martín y J. Balmes al Oriente, Horacio-Av. Batalla de Ceylan y Gral. C. Castillo al Sur y los límites con el Estado de México al Poniente.

Trazo de la línea

En el área de estudio para definir la trayectoria-proyecto de la línea 10 del Metro, en su zona poniente se definirá por una franja de 500 m., trazada a partir de los extremos de las opciones planteadas, las cuales están definidas al Norte por Calz. Legaria y Lago Ginebra hasta F.F.C.C.

DIAGRAMA DE FLUJO



Cuernavaca y al Sur por Blvd. Miguel C. Saavedra y F.F.C.C. Cuernavaca hasta Lago Ginebra.

En el plano 3, se muestra como estan integradas las alternativas de trazo y ubicación de la terminal.

Una vez definida el área en estudio, se procede a la recopilación de información, para la realización del trabajo:

- a) Inventario de las empresas de transporte público con sus respectivas rutas y ramales que dan servicio en el área de estudio, las cuales se enlistan en las tablas 1 y 2 siendo autobuses y taxis colectivos respectivamente así como sus derroteros indicandose en el plano 4.
- b) Los datos operativos generales del transporte, horarios de servicio, tarifas y unidades en operación, se tabularon en las tablas 1 y 2.
- c) Las principales características físicas y operacionales de la vialidad comprendida dentro de la zona de estudio, se indican en el plano 5, tales como: Secciones transversales, menores de 12.00 m., sentidos del tránsito, interestaciones semaforizadas y paradas (con y sin cobertizo).
- d) El estudio muestral de la variación horaria de la demanda de transporte, se llevó a cabo durante 16 horas de un día hábil, en el Anillo Periférico en su intersección Av. Industria Militar-Calz. Legaria.

Los datos obtenidos se resumen en las tablas 3 y 4, representando su variación durante el día de estudio en las gráficas 1 y 2.

Del estudio muestral determinamos que las horas de máxima demanda (HMD) A.M. y P.M. son de 7 a 8 hrs. y de 19 a 20 hrs.

Para efectos de la realización de los estudios que requieren ser efectuados durante las HMD, estos se llevarón a cabo de 7 a 8 hrs. ya que el máximo volumen de pasajeros transportados por autobuses y taxis colectivos se detectó a dicha hora con 9,378 pas/hr.

- e) Durante la HMD matutina en puntos de control estratégicamente ubicados se obtuvo el volumen de pasajeros y el número de corridas por ruta y ramal, cuyos valores se resumen en las tablas 1 y 2.

La representación gráfica de estos volúmenes por vías de penetración se muestran en el plano 6.

- f) En paradas importantes dentro de la vialidad en estudio, durante los periodos de máxima demanda (PMD), de 7 a 9 hrs. A.M. y de 18 a 20 P.M., se efectuó el estudio de ascensos y descensos, cuyos volúmenes se representan gráficamente en el plano 5.

- g) Las frecuencias de paso por ruta y ramal, durante la HMD matutina, se resumen en las tablas 1 y 2.

- h) Durante los PMD se realizaron encuestas de Origen-Destino (O-D), abordando de las unidades de transporte y en paradas importantes, adyacentes a la estación proyecto, los resultados obtenidos se resumen en las tablas 5, 6 y 7 y planos 7, 8, 9 y 10.

- i) En la HMD matutina, se llevó a cabo el aforo de movimientos direccionales, en intersecciones importantes, adyacentes a las posibles ubicaciones de la estación terminal "Defensa", obteniendo la composición vehicular de los flujos que por ellas transitan, así como sus características físicas y operacionales, su representación gráfica se muestra en el plano 10-A y 10-B.

ANALISIS DE LA INFORMACION

- 1.- Empresas de Transporte.- La empresa de autobuses urbanos que dan servicio en el área de estudio es Ruta-100, con 12 rutas directas y 5 SAROS, las de suburbanos son 3 con 14 rutas, existiendo además 2 rutas de trolebuses.

Las rutas de taxis colectivos del D.F., que dan servicio dentro del área de estudio son 4 con 18 ramales; las del Estado de México a la ciudad, a través de la zona de estudio.

Los nombres de las empresas de autobuses y de las rutas de taxis colectivos con sus respectivos escapes se indican en las tablas 1 y 2.

- 2.- Derroteros.- Del plano 4, observamos que la mayoría del transporte que pasa por la zona de estudio, penetra de los municipios conurbados del Estado de México, en dirección Norte-Sur y viceversa, a través del A. Periférico, para continuar por este hacia el Sur, o bien al Oriente por la Av. Ejercito Nacional; en menor volumen tenemos las penetraciones de Poniente a Oriente, por la Av. Industria Militar, Calz. Legaria y Av. Conscripto.
- 3.- horarios de servicio, tarifas y unidades en operación.- Los horarios de servicio del transporte estan en función del que tiene el Metro, en terminos generales de 5:00 a 24:00 hrs., como se observa en la columna (a) de las tablas 1 y 2.

El costo del servicio de transporte en autobuses urbanos es de \$20.00 dentro de la ciudad y de \$60.00 si cubren zonas del Estado de México; el de los suburbanos varia entre \$80.00 y \$150.00.

Los taxis colectivos tienen tarifas que oscilan entre \$75.00 y \$180.00, dependiendo de la longitud del recorrido.

El número promedio de unidades en operación por ruta y ramal es de:

Autobús urbano 30 y suburbano 12, taxis colectivos del D.F. 40 y del Estado 45.

- 4.- Características de la vialidad.- Del plano 5 observamos que la vialidad principal de la zona en estudio, ésta constituida por el Anillo Periférico y la Av. Río San Joaquín, ambas son vías rápidas de acceso controlado, con doble sentido de tránsito, formadas por calzadas laterales y centrales, de 2 a 3 carriles por arroyo y flujos vehiculares hasta de 9,500 vpd por sentido; y por arterias con intersecciones controladas por semáforos, arroyos hasta de 3 carriles, doble sentido de tránsito y volúmenes del orden de 1,000 vph por sentido y vehículos estacionados, como son: Av. Ind. Militar-Calz. Legaria, Av. Conscripto, Av. Ejército Nacional y Av. Mariano Escobedo.

La vialidad secundaria está constituida por calles angostas con arroyo menor a los 9.00 m., y estacionamientos en uno o ambos lados, razón por la que algunas de estas calles operan en un sólo sentido de tránsito.

La vialidad utilizada por el transporte público de superficie es la principal, generalmente, aún y cuando algunas rutas circulen por la vialidad secundaria, en cuyos derroteros observamos radios de giro menores de 9.00 m., y secciones menores de 12.00 m.

- 5.- Estudio muestral.- De las tablas 3 y 4 y gráficas 1 y 2, en las que resume el estudio muestral de la variación horaria de la demanda del transporte público de pasajeros, determinamos que la HMD, se presenta de 7 a 8 hrs. A.M., hora en que llevamos a cabo los estudios para determinar las características operacionales por ruta.

- 6.- Características operacionales:

A) Corridos y volumen de pasajeros. En las columnas(d) y(e) de las tablas 1 y 2, se resumen las corridas y el volumen de pasajeros por ruta y ramal, datos que se determinaron en aforos realizados a base de puntos de control, en algunos casos fue necesario asignar proporcionalmente por ruta y ramal, los volúmenes globales obtenidos.

En el plano 6, se efectuó la representación gráfica de estos datos, del cual observamos que la mayor penetración de transporte se tiene por el Periférico, esto es debido a la gran afluencia de rutas y ramales del Estado a la Ciudad de México, siguiendole en importancia las avenidas Industria Militar (Calz. Legaria), Conscripto y Ejército Nacional.

- B) Índice de ocupación. El índice de ocupación en HMD se tabuló en la columna (f) de las tablas 1 y 2, de las cuales observamos que los autobuses urbanos operan abajo de la capacidad considerada para este tipo de unidades (80 pas/unid), al igual que los taxis colectivos (10 pas/unid).
- C) Frecuencia. La frecuencia se determinó a base de puntos de control, de la HMD matutina, de los que observamos tiempos considerables entre una y otra unidad para los autobuses suburbanos, no así para los urbanos y los taxis colectivos.

7.- Encuestas:

- A) Servicio de Transporte. Durante los periodos de máxima demanda (PMD), se realizó el estudio del servicio de transporte, abordo de los (autobuses urbanos y suburbanos) y en paradas importantes adyacentes a la estación proyecto, el estudio consideró los aspectos siguientes: Motivo del viaje, distribución modal, frecuencia de uso semanal y tiempo promedio de viaje; como se resume en las tablas 5, 6 y 7.

De las cuales determinamos que el principal motivo del viaje es el trabajo, utilizando más de un modo de transporte, con una frecuencia de uso mayor a las 5 veces por semana y un tiempo promedio de viaje de más de 60 min.

- B) Origen-Destino. El tamaño de la muestra para obtener un estudio de O-D confiable, se calculó como se indica en el anexo A.

Con las características señaladas en el inciso anterior se efectuó la encuesta, dividiendo al D.F. y Estado de México en zonas, constituidas por Delegaciones y Municipios respectivamente, agrupando por separado los viajes generados de los atraídos.

En la tabla 8 se resumen los porcentajes de captación de la línea 10 en su estación terminal Defensa, tabulados por modo para las corrientes principales, con posibilidad de acceder a la estación.

De los planos 7, 8, 9 y 10 observamos las líneas de deseo de los usuarios para cuyo viaje les servirá la línea 10.

En el plano 11, se muestran los viajes generados y atraídos por sector, adyacentes a la línea 10 del Metro en su zona Poniente, en base a los cuales determinamos el área tributaria correspondiente a la estación Defensa.

Del análisis de la encuesta de O-D, determinamos que no es adecuado detener todas las penetraciones de transporte urbano y suburbano en la estación Defensa, debido a que los destinos de los usuarios de esos modos son diferentes a los cubiertos por el Sistema Metro, esto lo confirma el estudio de tiempos de recorrido a un punto importante de atracción, como lo es la Zona Rosa, para el cual se plantearon varias opciones para llegar a ese punto, como se muestra en el plano 12; en el cual observamos recorridos directos, con menos transbordos y consecuentemente con mayor tiempo de viajes, a través de los autobuses y taxis colectivos que llegan a Observatorio y Chapultepec, para transbordar al Metro en la línea 1 y llegar a la estación Sevilla (Zona Rosa).

C) Demanda en paradas. Del plano 5, observamos los volúmenes de la demanda en paradas, siendo los más elevados los que se presentan sobre el A. Periférico y menores en Legaria y Ejército Nacional.

8.- Alternativas de ubicación de la estación terminal.

ALTERNATIVA 1

Estación terminal Defensa ubicada sobre Calz. Legaria, entre el Anillo Periférico y Presa Valsequillo, con paradero ubicado entre el Blvd M. Cervantes Saavedra y la Av. Ejército Nacional, esquina con Periférico.

ALTERNATIVA 2

Estación terminal Defensa y paradero, ubicados al Nor-oeste de la intersección formada por la Av. Conscripto y el Periférico.

9.- Alternativa de acceso y salida a los paraderos propuestos.

Los derroteros de acceso y salida del transporte, por vías de penetración se muestran en el plano 13.

10.- Evaluación de alternativas de la estación terminal.

Para determinar cual de las dos alternativas de ubicación de la estación terminal ofrece mejores características operativas, mayor captación de la demanda y funcionalidad, las evaluaremos asignando para diferentes aspectos los valores siguientes:

(B) BUENO

(R) REGULAR

Y

(M) MALO

C O N C E P T O		ALTERNATIVAS	
		1	2
CAPTACION DE PASAJE	.De los planos 5 y 6, observamos que la mayor cuenca de capacidad de la demanda en la zona de estudio en el A. Periférico y la Calz. Legaria, - esto se debe a las características del uso del suelo del lugar, com--- puesto básicamente de oficinas y - hospitalés en la Defensa Nacional, la alternativa de ubicación cercana a ese punto es la 1.	B	M
ACCESIBILIDAD AL PARADERO	.Del plano 13, observamos que la alternativa que ofrece mejor accesibilidad desde cualquier vía de penetración es la 1.	B	M
CONFLICTOS CON LA VIALIDAD EXTERNA	.En el plano 13, también observamos los conflictos viales de acceso y - salida a los paraderos en las intersecciones de la vialidad aledaña.	R	M
DISTANCIA POR CAMINAR	.En función de los principales lugares de atracción de viajes, la más próxima a estos es la 1.	B	R
COSTO DE CONSTRUCCION	.La alternativa 1 es la de menor costo, dado que requiere de menos obras para su implantacion.	B	M
T O T A L E S		4-B 1-R	1-R 4-M

Del cuadro anterior determinamos que la Alternativa 1 es la más adecuada.

11.- Trazo de línea 10 en su zona Poniente.

Elegida la ubicación de la estación terminal, procederemos a analizar las alternativas de trazo que parten de la estación terminal seleccionada.

La vialidad coincidente que mejor captación y trayectoria tiene es la siguiente: Estación terminal Defensa, adyacente al Deportivo Mundet, Derecha Blvd. M. Cervantes Saavedra, Izquierda Av. Moliere, Derecha Lago Ginebra, continua Laguna de Terminos, Izquierda F.C. Cuernavaca, etc.

Además de las alternativas de trazo analizadas existe la posibilidad de utilizar la Av. Ejército Nacional, descartando esta por tener el inconveniente de que para realizar el transbordo se caminaría una gran distancia para ligar con la línea 7 en la estación Polanco.

ASIGNACION DE TRANSPORTE PUBLICO A LA ESTACION DEFENSA

El criterio de asignación de rutas y ramales al paradero proyecto ubicado entre las Avenidas M. Cervantes Saavedra y Ejército Nacional, esquina con Anillo Periférico es el siguiente:

AUTOBUSES URBANOS.

Las rutas que pueden ser captadas en el área de transferencia proyecto son las que penetran de Poniente a Oriente por la Av. Industria Militar; SARO 109 y 109A; y la 32 que efectúa su cierre de circuito en la Av. Presidente Masarik.

Los SAROS asignados deberán llegar al paradero como servicio local, permitiendo continuar el servicio hasta el Colegio Militar, ya que estas rutas cubren colonias que carecen de transporte y el suspenderlo sería perjudicial para sus residentes.

Para los habitantes del Estado de México que utilicen la línea 10 se deberá implantar un servicio de transporte que ligue la estación Defensa con un punto importante del área conurbada (Satélite-Arboledas), el servicio se dará a base de autobuses urbanos de RUTA 100.

AUTOBUSES SUBURBANOS

Con la finalidad de controlar las penetraciones del transporte del área conurbada hacia la Ciudad de México, con influencias en la zona de estudio, se captarán una parte del volumen de pasajeros a través de la línea 10, basados en las encuestas de O-D esto es factible, dado que la línea cubre las necesidades de movilidad de dichos usuarios, por lo tanto es posible alojar una parte del volumen de cada una de las rutas de autobuses suburbanos en el paradero de la estación terminal Defensa, dejando continuar lo necesario para satisfacer la demanda que este modo tiene en las estaciones Observatorio y Chapultepec.

TAXIS COLECTIVOS DEL D.F.

La principal corriente de taxis colectivos con factibilidad de ser captada por línea 10 en el sentido Poniente-Oriente, es aquella que transita a través de la Av. Industria Militar-Calz. Legaria, excluyendo aquella que penetra por la Av. Conscripto, ya que esta es captada en el paradero de la estación Cuatro Caminos (línea 2).

TAXIS COLECTIVOS DEL ESTADO DE MEXICO

Por las razones expuestas para los autobuses suburbanos, también deberá captarse parte del volumen de cada ramal de taxis colectivos del Estado de México que llegan a Observatorio y Chapultepec en la estación Defensa.

Con el criterio descrito anteriormente se procedió con la asignación de transporte al paradero, como se indica en las tablas 9 y 10.

La metodología empleada para el cálculo del número de espacios requeridos para las rutas y ramales asignados al paradero proyecto, es el que se muestra en el anexo B

En el cuadro siguiente se resumen los resultados para la proyección al año 2010.

M O D O	VOL. DE PAS. EN H.M.D.	ESP. REQ.
AUTOBUS URBANO *	1,722	14
AUTOBUS SUBURBANO	2,959	13
TAXI COLECTIVO DEL D.F. *	4,087	103
TAXI COLECTIVO DEL EDO. DE MEX.	3,510	49
T O T A L	12,278	179
.	81,900 V.P.D.	

La asignación de volúmenes por vías de penetración a la estación Defensa, se muestra en los planos 14 y 15, situación actual y proyección al año 2010, respectivamente, El transporte asignado, así como los derroteros de acceso y salida al paradero se indican en el plano 16.

* Volumen sin considerar el transporte de servicio local.

Los espacios asignados por ruta y ramal se resumen en las tablas 9 y 10.

DIMENSIONAMIENTO DEL PARADERO

El área disponible para la zona de transferencia proyecto es de 2.5 Ha., en la que se considera paradero y estacionamiento.

El área requerida por el paradero es la siguiente:

M O D O	ESP. REQ.	M ² /CAJON	AREA (M ²)
AUTOBUS URBANO	14	200	2,800
AUTOBUS SUBURBANO	13	200	2,600
S U B T O T A L	27		5,400
TAXI COLECTIVO DEL D.F.	103	90	9,270
TAXI COLECTIVO DEL EDO. DE MEX.	49	90	4,414
S U B T O T A L	152		13,680
T O T A L	179		19,080

El área para estacionamiento se describe en el inciso B.

En general, del análisis de la información recopilada, determinamos que la ubicación que ofrece mayores ventajas, en cuanto a captación de pasaje y accesibilidad al transporte; es la estación ubicada en el terreno baldío del Deportivo Mundet, ubicado al Oriente del Anillo Periférico, entre el Blvd. M. Cervantes Saavedra y la Av. Ejército Nacional.

B) ESTACIONAMIENTO DE TRANSFERENCIA.

Una vez definida la ubicación de la estación terminal "Defensa" se procede a recopilar información para el estudio del estacionamiento.

Para facilitar la recopilación de información en campo, la zona en estudio queda delimitada como se indica en el plano 17.

Los límites fueron definidos trazando paralelas a una distancia aproximada de 300 m., a partir del contorno del terreno elegido para la construcción de la estación terminal, siempre en tramos completos de calle.

a) Estudio de oferta y demanda (O-D) de estacionamiento.

En el área de influencia de la estación se realizó el estudio de O y D de estacionamiento en y fuera de la vía pública (V.P.), durante el período de máxima demanda, determinando en el estudio previo, que resultó ser de 7:00 a 9:00 hrs, A.M., como se muestra en el plano 17 y tabla 14.

b) Estudio de duración de estacionamiento.

En lugares representativos de la zona se efectuó el estudio de la duración de estacionamiento en y fuera de la vía pública, durante 16 horas de un día hábil, los datos se resumen en las gráficas 3 y 4.

ANALISIS - DIAGNOSTICO - PRONOSTICO

El análisis se realiza en base a los datos que se resumen en el plano 17, y las fórmulas siguientes:

$$O = O_e + O_f - E_s$$

donde: O = Oferta disponible para estacionamiento en lugares permitidos de la vía pública (V.P.) y en estacionamientos públicos.

$$O_e = \text{Oferta en la V.P.} = 2,097 + 203 = 2,300$$

$$O_f = \text{Oferta fuera de la V.P.} = 400$$

E_s = Espacios que deberán suprimirse, restringiendo el estacionamiento en la V.P., con la finalidad de mejorar los niveles de servicio de intersecciones conflictivas y asegurar la adecuada operación del paradero; en cuanto acceso y salida, por lo que será necesario eliminar el estacionamiento en: Calz. Legaria, Blvd. - M. Cervantes Saavedra y Ejército Nacional.

$$= 113 + 121 + 84 = 318$$

$$D = D_e + D_f + P$$

donde:

D = Demanda total de espacios para estacionamiento.

D_e = Demanda en lugares permitidos de la V.P. = 1,414 + 174 = 1,588

D_f = Demanda fuera de la V.P., en estacionamientos públicos = 310

P = Vehículos estacionados en lugar prohibido, doble y triple fila = 583 + 69 = 652

Substituyendo valores tenemos:

$$O = 2,300 + 400 - 318 = 2,382$$

$$D = 1,588 + 310 + 652 = 2,550$$

Para calcular los espacios requeridos para usuarios del transporte particular que desean transbordar al Metro en la estación proyecto, se cuenta con indicadores de estacionamiento para determinar los espacios requeridos para satisfacer la demanda de cajones (D.M.), en estaciones terminales, cercanas a la de estudio -Observatorio, Chapultepec, y Cuatro Caminos- el promedio resultó ser de 0.18%, del volumen de pasajeros movidos en la estación durante un día laborable, con un índice de rotación de 1.93

$$D_m = V_e \times 0.0018 \div 1.93 = 76$$

donde: D_m = Demanda de espacios para estacionamiento por concepto de automovilistas que desean transbordar al Metro.

V_e = Afluencia diaria de pasajeros en la estación, en el horizonte - 2010 (81,900).

En el cuadro siguiente se resumen el análisis para determinar los requerimientos de estacionamiento.

HORIZONTE	N	I_v	F_v	O	DEMANDA D	DM	TOTAL (D+DM)	ESPACIOS
1985	0			2,382	2,550	27	2,557	(-) 175
1988	3	m=4.7%	1.148	2,382	2,927	31	2,958	(-) 576
1994	9	m=4.7%	1.517	2,382	3,856	42	3,898	(-)1516
2000	15	b=2.8%	1.784	2,382	4,549	67	4,616	(-)2234
2010	25	b=2.8%	2.352	2,382	5,998	76	6,074	(-)3692

N = Número de años.

I_v = Tasa del crecimientos vehicular (1) $\begin{matrix} m=media \\ b=baja \end{matrix}$

F_v = Factor de crecimiento vehicular = $(1+I_v)^n$

O = Oferta total de espacios para estacionamiento en la zona.

D = Demanda total de espacios para estacionamiento en la zona.

(-)= Déficit.

NOTAS: Los diferentes horizontes se tomaron de las etapas programas para la ampliación de la Red del Metro.

Para calcular DM en diferentes horizontes se utilizaron las tasas de crecimiento siguientes: 5% anual de 1985 al 2000 1.65% anual de 2000 al 2010.

(1) Fuente: Datos base para la construcción de escenarios futuros COVITUR 1984 (hipótesis media).

En resumen se determina, que en la zona de estudio actualmente presenta déficit de espacios para el estacionamiento (2550-2382=168), conociendo a su vez la demanda de cajones que generará la estación terminal Defensa.

La demanda de cajones de los automovilistas que están dispuestos a transbordar al Metro en la estación proyecto es de 76 espacios para el año 2010.

El índice de rotación en la V.P. fué de 4.3 y fuera de 7.0, con las características siguientes: el 44% de los vehículos estacionados en la V.P. duran menos de una hora y el 67% para los localizados fuera de la V.P.,

ver gráficas 3 y 4.

La mayor concentración de vehículos en los espacios muestreados se tienen de 9 a 14 hrs. en el V.P. y fuera de 10 a 13 hrs. como se indica en las gráficas 5 y 6.

DIMENSIONAMIENTO

Los requerimientos de espacio de estacionamiento a futuro son elevados por lo que deberá contemplarse un programa de equipamiento de estacionamiento que cubra las necesidades en los diferentes horizontes.

Esto es, del análisis determinamos que el área de influencia en estudio, actualmente ya presenta déficit de espacios de estacionamiento, incrementándose considerablemente en las etapas programadas para ampliar la Red del Metro. Para el año 1994 cuando entre en operación la línea 10 será de 1,516 espacios, que como ya vimos no será factible cubrir en el área de la estación, por lo que deberá buscarse terrenos dentro de la misma zona, para construir estacionamientos.

El o los estacionamientos proyecto no deberán tener una capacidad mayor de 1000 cajones.

se requerirá de la restricción de estacionamiento en las vías siguientes, en los tramos anotados.

Calz. Legaria, entre Anillo Periférico y Presa Salinillas, Blvd. M. Cervantes Saavedra entre Anillo Periférico y P. Don Martín, Av. Ejército Nacional entre Anillo Periférico P. Don Martín (V. Balmer).

A N E X O - A

A N E X O A
METODOLOGIA PARA EL CALCULO DE LA MUESTRA
EN LA ENCUESTA ORIGEN-DESTINO
(O-D)

Del aforo de volúmenes de pasajeros por vías de penetración, realizados durante la H.M.D., (7 a 8 hrs, A.M.), determinamos que los viajes con factibilidad de ser captados por la estación Defensa, son los que penetran de Norte a Sur y de Poniente a Oriente a través del Anillo Periférico y Av. Industrial Militar (Calz. Legaria).

Del plano 6, observamos los flujos de pasajeros para cada una de las vías en los sentidos indicados, son los siguientes:

Anillo Periférico	(N-S)	-----	8,259
Calz. Legaria	(P-O)	-----	2,732
			<u>10,991</u>

El cálculo del tamaño de la muestra (nf), se determinará por medio de las expresiones siguientes:

$$n_o = \frac{z^2 \sigma^2}{e^2} = \frac{z^2 p q}{e^2} \text{ y } \frac{n_o}{1 + \frac{n_o - 1}{N}} = nf$$

Donde: N_f = Tamaño de la muestra.

N = Tamaño de la población.

Z = Valor asociado al nivel de confianza.

e = Error máximo.

p = Probabilidad de ocurrencia.

σ^2 = Varianza.

q = Probabilidad de no ocurrencia.

Para un nivel de confianza del 95% $z = 1.96$ y $e = 4\%$ suponiendo $p = 0.5$ entonces $q = 1 - p = 0.5$.

Sustituyendo valores tenemos que:

$$n_o = \frac{(1.96)^2 \times 0.5 \times 0.5}{(0.04)^2} = 600;$$

$$n_f = \frac{600}{1 + \frac{600-1}{10,991}} = 569$$

En la tabla siguiente se desglosa el número de entrevistas a realizar por modo y sentido.

SENTIDO	MODO	VOLUMEN DE PASAJEROS	%	TAMAÑO DE MUESTRA	ENTREVISTAS REALIZADAS
N-S	U	3,560	32	184	185
	B				
	S	1,624	15	84	165
	DF	1,172	11	61	100
TC	EDO	1,903	17	99	150
	U	1,023	9	53	55
	B				
P-O	S				
	DF	1,709	16	88	100
TC	EDO				
T O T A L		10,991	100	569	750

En función del tamaño de la muestra calculada se efectuaron las entrevistas correspondientes para cada uno de los modos de transporte, en algunos casos abordó y en otros en los paraderos.

Para tener una idea de las líneas de deseo de los viajes con probabilidad de ser captados, por la línea 10. a través de su recorrido, también se llevó a cabo el estudio de O-D de Sur a Norte y de Oriente a Poniente, en los corredores analizados.

A N E X O - B

A N E X O B
METODOLOGIA DE CALCULO PARA LOS CAJONES REQUERIDOS
POR RUTA Y RAMAL

PROYECCION AL AÑO 2010 DE LOS VOLUMENES DE CAPTACION DEL TRANSPORTE PUBLICO DE PASAJEROS.

		CORRIDAS EN HMD	PASAJEROS EN HMD	%	INDICE DE OCUPACION
AUTOBUS URBANO	(AU)	33	1,562	14	47
AUTOBUS SUBURBANO	(AS)	49	2,685	24	55
TAXI COLECTIVO DEL D.F.	(TCDF)	601	3,710	33	6
TAXI COLECTIVO DEL EDO. DE MEX.	(TCEDO)	356	3,179	29	9
T O T A L E S		1,039	11,136	100	

El número de espacios requeridos por modo se determina por medio de la expresión siguiente:

$$N_m = \frac{60 \times C_m \times B \times C_x}{V_b \times I}$$

Donde N_m = Número de unidades por modo, que tendrá acceso a la estación sin saturar la capacidad del Metro.

C_m = Capacidad por convoy del Metro = 1,800 pas/hr.

B = Porcentaje de pasajeros por modo.

C_x = Capacidad real utilizada del Metro, que permita el acceso a usuarios en las estaciones próximas.

V_b = Volumen promedio de pasajeros por unidad.

I = Intervalo entre convoys del Metro, en minutos (mínimo 1.5 min.)

Siendo el volumen de pasajeros potenciales de la estación terminal Defensa en la H.M.D., captado del transporte público de superficie, igual a:

$$P_2 = 11,136 \text{ pasajeros en H.M.D.}$$

Estimando que el volumen en H.M.D. es un 15% de la afluencia diaria, tenemos:

$$P_1 = 11,136 \div 0.15 = 74,240 \text{ pas/día.}$$

Siendo:

$$C = \frac{P_2 \times I}{60 \times C_m} = \frac{11,136 \times 1.5}{60 \times 1,800} = 0.15$$

Tenemos que:

	CORRIDAS POR MODO	ESPACIOS REQ.
N	AU = $\frac{60 \times 1,800 \times 0.14 \times 0.15}{47 \times 1.5} = 32$	= 9 AUTOBUS URBANO
N	AS = $\frac{60 \times 1,800 \times 0.24 \times 0.15}{55 \times 1.5} = 47$	= 12 AUTOBUS SUBURBANO
N	TCDF = $\frac{60 \times 1,800 \times 0.33 \times 0.15}{8 \times 1.5} = 594$	= 72 T.C.D.F.
N	TCEDO = $\frac{60 \times 1,800 \times 0.29 \times 0.15}{9 \times 1.5} = 348$	= 44 T.C. EDO.

Los espacios (E) fueron calculados por el método de la distribución binomial considerando un tiempo de ascenso de 10 min., para los autobuses y de 6 min., para los taxis colectivos.
(ver tablas 11, 12 y 13).

Los resultados obtenidos se resumen a continuación:

M O D O	TRANSPORTE DE INFLUENCIA DIR.		TRANSPORTE DE SERV. LOCAL		GENERACION DE VIAJES EN EL AREA			RUTAS NVA. OP.	TOTAL ESP. REQ.	AREA REQ. (m ²)
	VOL.	ESP.	VOL.	ESP.	%	VOL	ESP.			
AUTOBUS URBANO	1,562	9	333	2	14	160	1	2*	14	2,800
AUTOBUS SUBURBANO	2,685	12			24	274	1		13	2,600
TAXI COLECTIVO D.F.	3,710	72	1,251	24	33	377	7		103	9,270
TAXI COLECTIVO EDO.	3,179	44			29	331	5		49	4,410
H.M.D.	11,136		1,584			1,142				
TOTALES		137		26	100		14	2	179	19,080
DIA	74,240		10,560			7,616				

El cálculo del número de viajes generados y atraídos, por la estación Defensa se determinó en función del área tributaria de la carga por sector como se muestra en el plano 11.

El número de cajones requeridos por ruta y ramal se determina proporcionalmente, en función de la demanda, por medio de la expresión siguiente:

$$e = \frac{E \cdot (\mu)}{V}$$

Donde:

e = Espacios requeridos por ruta o ramal.

E = Espacios requeridos por modo.

μ = Volumen de pasajeros por ruta o ramal.

V = Volumen de pasajeros por modo.

TABLA 11

DETERMINACION DEL NUMERO DE ESPACIOS
PARA AUTOBUSES EN PARADERO

(NIVEL DE CONFIANZA 95%)
(TIEMPO DE PERMANENCIA ASCENSO Y DESCENSO DE 10 MIN.)

E	N	E	N	E	N	E	N
1	1 - 3	22	95-99	43	202-207	64	313-317
2	4 - 6	23	100-104	44	208-212	65	318-322
3	7 - 9	24	105-109	45	213-217	66	323-327
4	10 - 14	25	110-114	46	218-222	67	328-333
5	15 - 18	26	115-119	47	223-227	68	334-338
6	19 - 22	27	120-124	48	228-232	69	339-344
7	23 - 25	28	125-129	49	233-237	70	345-349
8	26 - 30	29	130-134	50	238-242	71	350-355
9	31 - 36	30	135-139	51	243-248	72	356-361
10	37 - 40	31	140-144	52	249-253	73	362-366
11	41 - 45	32	145-150	53	254-258	74	367-371
12	46 - 50	33	151-155	54	259-263	75	372-376
13	51 - 55	34	156-160	55	264-269	76	377-382
14	56 - 60	35	161-166	56	270-274	77	383-387
15	61 - 64	36	167-171	57	275-279	78	388-393
16	65 - 69	37	172-176	58	280-284	79	394-398
17	70 - 74	38	177-181	59	285-290	80	399-403
18	75 - 79	39	182-186	60	291-295	81	404-408
19	80 - 84	40	187-191	61	296-301	82	409-414
20	85 - 89	41	192-196	62	302-306	83	415-420
21	90 - 94	42	197-201	63	307-312	84	421-427

TABLA 11 CONTINUACION

E	N	E	N	E	N	E	N
85	428-431	106	542-547	127	657-662	148	174-178
86	432-437	107	548-552	128	663-667	149	779-783
87	438-442	108	553-558	129	668-672	150	784-788
88	443-448	109	559-563	130	673-678	151	789-794
89	449-453	110	564-568	131	679-684	152	795-799
90	454-458	111	569-574	132	685-689	153	800-805
91	459-463	112	575-580	133	690-695	154	806-810
92	464-469	113	581-585	134	696-701	155	811-815
93	470-474	114	586-590	135	702-707	156	816-822
94	475-480	115	591-595	136	708-713	157	823-827
95	481-485	116	596-600	137	714-718	158	828-832
96	486-490	117	601-606	138	719-723	159	833-838
97	491-496	118	607-612	139	724-729	160	839-844
98	497-502	119	613-618	140	730-735	161	845-850
99	503-507	120	619-624	141	736-740	162	851-855
100	508-513	121	625-629	142	741-746	163	856-862
101	514-519	122	630-634	143	747-752	164	863-869
102	520-524	123	635-640	144	753-757	165	870-875
103	525-530	124	641-645	145	758-763		
104	531-535	125	646-650	146	764-768		
105	536-541	126	651-656	147	769-773		

TABLA 12

DETERMINACION DEL NUMERO DE ESPACIOS PARA TAXIS COLECTIVOS
EN PARADEROS

(NIVEL DE CONFIANZA 95%)

(TIEMPO DE PERMANENCIA, ASCENSO Y DESCENSO DE 6 MIN.)

E	N ₂	E	N ₂	E	N ₂	E	N ₂
1	1 - 4	26	186-194	51	404-412	76	630-638
2	5 - 9	27	195-203	52	413-421	77	639-647
3	10 - 15	28	204-212	53	422-429	78	648-657
4	16 - 21	29	213-221	54	430-438	79	658-666
5	22 - 27	30	222-230	55	439-447	80	667-675
6	28 - 34	31	231-238	56	448-456	81	676-684
7	35 - 41	32	239-247	57	457-465	82	685-694
8	42 - 49	33	248-256	58	466-473	83	695-703
9	50 - 56	34	257-264	59	474-482	84	704-712
10	57 - 63	35	265-273	60	483-491	85	713-721
11	64 - 71	36	274-282	61	492-500	86	722-731
12	72 - 79	37	283-290	62	501-509	87	732-740
13	80 - 87	38	291-299	63	510-518	88	741-749
14	88 - 95	39	300-308	64	519-527	89	750-758
15	96 - 103	40	309-316	65	528-536	90	759-768
16	104 - 111	41	317-325	66	537-546	91	769-777
17	112 - 119	42	326-334	67	547-555	92	778-786
18	120 - 127	43	335-342	68	556-564	93	787-795
19	128 - 135	44	343-351	69	565-573	94	796-805
20	136 - 143	45	352-360	70	574-583	95	806-814
21	144 - 151	46	361-368	71	584-592	96	815-823
22	152-159	47	369-377	72	593-601	97	824-832
23	160-168	48	378-386	73	602-610	98	833-842
24	169-176	49	387-394	74	611-620	99	843-851
25	177-185	50	385-403	75	621-629	100	852-860

TABLA 13

DETERMINACION DEL NUMERO DE ESPARCIOS PARA AUTOBUSES,
TROLEBUSES Y TAXIS COLECTIVOS
EN BAHIA

(NIVEL DE CONFIANZA 95%)

(TIEMPO DE PERMANENCIA: ASCENSO Y DESCENSO DE 1 MIN.)

E	N
1	1 - 23
2	24 - 51
3	52 - 85
4	86 - 122
5	123 - 162
6	163 - 203
7	204 - 245
8	246 - 287
9	288 - 333
10	334 - 379
11	380 - 425
12	426 - 471
13	471 - 517
14	518 - 564
15	565 - 609
16	610 - 655
17	656 - 705
18	706 - 750
19	751 - 808
20	809 - 858

INDICE DE TABLAS

PARADERO

- 1.- Inventario del transporte público de pasajeros en el área de estudio. (Autobuses).
- 2.- Inventario del transporte público de pasajeros en el área de estudio. (Taxis Colectivos).
- 3.- Estudio muestral de la variación horaria de la demanda (Autobuses).
- 4.- Estudio muestral de la variación horaria de la demanda (Taxis Colectivos).
- 5.- Estudio del servicio de transporte. Autobús urbano.
- 6.- Estudio del servicio de transporte. Autobús suburbano.
- 7.- Estudio del servicio de transporte. En vías importantes.
- 8.- Porcentaje de la captación de pasaje.
- 9.- Asignación de transporte al paradero de la estación Defensa. (Autobuses).
- 10.- Asignación de transporte al paradero de la estación Defensa. (Taxis Colectivos).

ESTACIONAMIENTO

- 14.- Resumen del estudio de oferta y demanda de estacionamiento.

INDICE DE GRAFICAS

PARADERO

- 1.- Estudio muestral de la variación horaria de la demanda (Autobuses).
- 2.- Estudio muestral de la variación horaria de la demanda (Taxis Colectivos).

ESTACIONAMIENTO

- 3.- Duración de estacionamiento sobre Ejército Nacional.
- 4.- Duración de estacionamiento, estacionamiento público.
- 5.- Porcentaje de ocupación de los espacios en la vía pública.
- 6.- Porcentaje de ocupación de los espacios fuera de la vía pública.

TABLA 1 INVENTARIO DEL TRANSPORTE PUBLICO DE PASAJEROS EN EL AREA DE ESTUDIO (AUTOBUSES)

NO	EMPRESA	RUTA	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)
AU	RUTA	8. E.K.T. N. DEL ROSARIO-ALFAROS STE	4:00-24:00	20.00	25	7	280	100
		9. DEPMO, REYNOSA-C.U.	4:00-23:00	"	65	23	660	20
		11. N. CHIAPULTEPEC-LA VILLA	4:00-23:00	"	-	14	580	41
		19. DEPMO, REYNOSA-SM. PABLO SALPA-CU.	4:00-23:00	"	-	5	260	32
		22.A N. CUATRO CAMINOS-HERSIL-ALAMEDA	5:00-23:00	"	60	9	330	26
		24.A N. CUATRO CAMINOS-ROSENDO RUBIO	5:00-23:00	"	20	9	280	31
		28. N. FACUBA-N. ALVARADO	5:00-23:00	"	-	9	240	48
		37. POLANCO-POBRO RUBIO	6:00-22:00	"	30	10	114	11
		57. N. CUATRO CAMINOS-CUENCO	4:00-1:00	"	30	12	840	70
		57.A N. EL ROC/PIC-BA. TAMCA DEL MUERTO	4:00-24:00	"	20	2	220	73
		59. N. EL ROSARIO-C. DIV. DEL NORTE - KOCHIMILCO.	6:00-23:00	"	-	7	480	89
		76. N. CUATRO CAMINOS-N. HIDALGO-SOCALO	4:00-24:00	"	30	10	500	50
		106. N. CHIAPULTEPEC-N. CUATRO CAMINOS	4:30-24:00	"	5	5	302	64
106.A N. CHIAPULTEPEC-SATELITE AMOLESAS	4:30-24:00	20.00-60.00	16	17	1060	62		
109. N. COLEGIO MILITAR-HUEHUACAL	4:00-24:00	20.00	44	14	660	47		
109.A N. COLEGIO MILITAR-TLACAMALCALCO X TACUBA.	4:00-24:00	20.00	44	9	495	55		
113. N. OBERVATORIO-SATELITE-AMOLESAS	4:00-24:00	20.00-60.00	20	5	460	77		
T	STE	N. CHIAPULTEPEC-COL. PETROJENA	4:30-23:30	20.00	-	5	325	65
		N. CHIAPULTEPEC-M. LL. ROSARIO	4:30-23:30	20.00	-	11	475	62
AS	A	A.1. N. CHIAPULTEPEC-ECHEGARAY-JARDINES-EMET.	5:00-22:00	80.00-150.00	10	2	120	60
		A.2. N. CHIAPULTEPEC-TLANEPANTLA	5:00-22:00	"	10	2	160	70
		A.3. N. CHIAPULTEPEC-CHIAMA-N. MOLINO.	5:00-22:00	"	10	4	141	35
		A.4. N. CHIAPULTEPEC-SATELITE-AMOLESAS-V. DORADO	5:00-22:00	"	10	4	390	88
		A.5. N. CHIAPULTEPEC-JARDINES LE SM. MATEO	5:00-22:00	"	5	2	190	34
	B	B.1. N. OBERVATORIO-ATIZAPAN-SM. PEDRO	5:00-23:00	90.00-150.00	10	2	28	14
		B.2. N. OBERVATORIO-CAHUACAN	5:00-23:00	"	15	2	60	30
		B.3. N. OBERVATORIO-CUAUTITLAN IZCALLI	5:00-23:00	"	15	2	153	76
		B.4. N. OBERVATORIO-JARDINES DE SM. MATEO	5:00-23:00	"	10	1	50	50
		B.5. N. OBERVATORIO-TLACAMALCALCO	5:00-23:00	"	20	2	143	72
		B.6. N. OBERVATORIO-CD. LABOR	5:00-23:00	"	15	2	105	53
		B.7. N. OBERVATORIO-SM. CRISTOBAL ECATE P.L.C.	5:00-23:00	"	20	2	185	61
	C	C.1. N. CUATRO CAMINOS-PALO SOLO	6:00-22:00	"	-	9	210	23
		C.2. N. CUATRO CAMINOS-HUIQUILUCAN	6:00-22:00	"	-	9	210	23

EMPRESA
 STE. - SISTEMAS DE TRANSPORTE ELECTRICO
 A. - AUTOBUSSES CINCUITO HOSPITALES, TLANEPANTLA Y AMEKAS, S.A. DE C.V.
 B. - AUTOBUSSES DEL VALLE DE MEXICO, S.A. DE C.V.
 C. - AUTOBUSSES MEXICO HUIQUILUCAN Y AMEKAS, S.A. DE C.V.

R.D. RUTA DIRECTA
 A. - HORARIO DE SERVICIO
 B. - TARIFA (S)
 C. - UNIDADES EN OPERACION
 D. - CORRIDAS EN M.H.D.

E. - PASAJEROS EN M.H.D.
 F. - INHUCE DE OCUPACION
 G. - FRECUENCIA (MÉS)

TABLA 2 INVENTARIO DEL TRANSPORTE PUBLICO DE PASAJEROS EN EL AREA DE ESTUDIO (TAXIS COLECTIVOS)

H.D.	RUTA	RAMAL	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	
TC	2	2.1. M. CHAPULTEPEC-SATELITE-V. DORADO.	5:00-24:00	75:00-100.00	36	37	378	10	1.6	
		2.2. M. CHAPULTEPEC-DEFENSA X EJERCITO.	5:00-24:00	75:00- 90.00	31	42	276	7	1.4	
		2.3. M. SEVILLA-POLANCO X MAZARIE.	5:00-24:00	75.00- 90.00	30	34	150	4	1.8	
		2.4. M. SEVILLA-CIGANTE X EJERCITO.	5:00-24:00	75.00-100.00	40	54	108	2	1.1	
		2.5. M. CUATRO CAMINOS-CUAMANCO.	5:00-24:00	75.00-190.00	35	42	402	10	1.4	
		2.6. M. CHAPULTEPEC-UNIDAD ARAGON.	5:00-24:00	75.00-110.00	20	96	814	8	0.6	
	17	17.1. M. TACUBA-SN. MIGUEL TECAMACHALCO	4:10- 1:10	75.00- 80.00	20	58	178	3	1.0	
		17.2. M. TACUBA-DEFENSA-PUERTA 3.	4:10- 1:10	"	20	28	134	5	2.1	
		17.3. M. TACUBA-SN. ISIDRO.	4:10- 1:10	"	20	41	229	6	1.5	
		17.4. M. TACUBA-PENSIL.	6:00-22:00	75.00	20	16	155	10	3.8	
	28	28.1. M. MONRAL-DEFENSA X EJERCITO.	5:00- 1:10	75.00- 80.00	90	84	692	8	0.7	
		28.2. M. TACUBA-DEFENSA-PUERTA 3.	5:00- 1:10	"	25	32	180	6	1.9	
		28.3. M. TACUBA-DEFENSA-HIPODROMO-P-3.	5:00- 1:10	"	90	2	12	7	30.0	
		28.4. M. TACUBA-CIGANTE-POLANCO.	5:00- 1:10	"	80	122	816	7	0.5	
28.5. M. TACUBA-SN. MIGUEL TECAMACHALCO.		5:00- 1:10	"	20	31	243	8	1.9		
28.6. M. CUATRO CAMINOS-SN. COSME.		6:00-24:00	"	40	59	463	8	1.0		
28.7. M. CUATRO CAMINOS-M. GOMEZ FARIAS.		6:00-24:00	75.00- 90.00	80	15	140	9	4.0		
TC	47	47.1. M. OBSERVATORIO-VIREYES.	6:00-24:00	75.00	30	12	116	10	5.0	
		MH.1. M. CHAPULTEPEC-SATELITE-ARBOLEDAS	5:00- 2:00	75.00-160.00	60	15	122	8	4.8	
		MH.2. M. CHAPULTEPEC-SAN CRISTOBAL ECATEPEC	5:00- 2:00	75.00-250.00	60	30	263	9	2.8	
		MH.3. M. CHAPULTEPEC-ATIZAPAN.	5:00- 2:00	75.00-180.00	40	9	80	9	6.7	
		MH.4. M. CHAPULTEPEC-CUAMITLAN IZCALLI	5:00- 2:00	75.00-230.00	50	13	84	6	4.6	
		MH.5. M. CHAPULTEPEC-VILLAS DE LA NATIONEN	5:00- 2:00	75.00-250.00	40	30	263	9	2.0	
		MH.6. M. OBSERVATORIO-ATIZAPAN	5:00- 2:00	75.00-180.00	30	7	50	7	8.5	
	MH.7. M. TACUBA-SN. CRISTOBAL ECATEPEC.	6:00-20:00	75.00-280.00	60	13	124	10	4.6		
	E.D.O. MEX.	L.M.	LM.1. M. CASP/TONICO-SATELITE-ARBOLEDAS.	5:00-24:00	75.00-160.00	30	7	38	5	8.5
			LM.2. M. OBSERVATORIO-TOMO.	7:00- 9:00	75.00-90.00	30	15	153	10	4.0
			LM.3. M. SAN ANTONIO-TLANTEPAN	7:00- 9:00	75.00-160.00	30	17	168	10	3.5
			LM.4. M. OBSERVATORIO-TLANTEPAN-VILLA-SN. ATEPEP	7:00- 9:00	75.00-160.00	20	26	263	10	2.3
			LM.5. M. OBSERVATORIO-CO. LABOR	7:00- 9:00	75.00-230.00	30	2	23	12	30.0
			LM.6. M. OBSERVATORIO-ATIZAPAN.	7:00- 9:00	75.00-180.00	30	6	46	8	10.0
			LM.7. M. OBSERVATORIO-ATIZAPAN-SN. PEDRO.	7:00- 9:00	75.00-230.00	30	9	69	8	6.7
			LM.8. M. OBSERVATORIO-MIGUEL M. ATIZAPAN.	7:00- 9:00	75.00-180.00	30	10	115	12	6.0
			LM.9. M. OBSERVATORIO-LINAS L. ATIZAPAN.	7:00- 9:00	75.00-180.00	30	4	46	12	15.0
LM.10. M. CUATRO CAMINOS-HUACHICUILCAN.			7:00- 9:00	75.00-190.00	20	14	95	7	4.3	
LM.11. M. CUATRO CAMINOS-TECAMACHALCO.	7:00- 9:00		75.00-190.00	20	12	77	6	10.0		
L.M.	LS.1. M. CUATRO CAMINOS-RIO HONDO	5:00-24:30	75.00-100.00	30	15	120	8	4.0		
	LS.2. M. CUATRO CAMINOS-LA HERRADURA-BRITANIA	5:00-24:30	"	30	13	91	7	4.6		
	LS.3. M. CUATRO CAMINOS-PALO SOLO	5:00-24:30	"	30	13	78	4	6.8		
	LS.4. M. CUATRO CAMINOS-LA MANCHA.	5:00-24:30	"	30	10	30	5	6.0		
X	X.1. M. CUATRO CAMINOS-HERRADURA	4:30-24:00	"	30	13	122	9	4.6		
E.M.	EM.1. M. CUATRO CAMINOS-LA HERRADURA.	5:00-24:00	"	-	10	40	4	4.0		
	EM.2. M. CUATRO CAMINOS-PALO SOLO.	5:00-24:00	"	-	8	33	4	7.5		

RUTA

- 2.- Unión de Taxistas Reforma y Ramales, A.C.
- 47.- BARTSE.
- MH.- Asociación de Taxistas Miguel Hidalgo, A.C.
- LM.- Asociación de Taxistas Adolfo López Mateos, Observatorio, Tlanepantla y Ramales, A.C.
- LS.- Ruta Palo Solo Taxista, A.C.
- X.- Sociedad Cooperativa de Taxis en General, José María Escutencel [NAUCOPAC]
- EM.- Organización de Trabajadores de Taxis Colectivos del Estado de México, D.F.

MA. MODO DE TRANSP.

TC.- TAXIS COLECTIVOS

DF.- DEL D. FEDERAL

E.D.O. MEX. DEL EDO. DE MEX.

TABLA 3 ESTUDIO MUESTRAL DE LA VARIACION HORARIA DE LA DEMANDA

Penetraciones de autobuses a través del Periférico en su intersección con Av. Industria Militar-Cal. Legaria.

HORAS		MODO: A U T O B U S															TOTAL
		U R B A N O						SUB	S U B U R B A N O						SUB		
		N - S			S - N			TOTAL	N - S			S - N			TOTAL		
		PAS/HR	CORR	I.O	PAS/HR	CORR	I.O	PAS/HR	PAS/HR	CORR	I.O	PAS/HR	CORR	I.O	PAS/HR		
A.M.	6-7	2,460	57	43	1,407	33	43	3,867	440	11	40	146	12	12	586	4,453	
	7-8	2,400	49	49	2,473	59	42	4,873	760	14	54	336	18	19	1,096	5,969 *	
	8-9	1,900	45	42	1,300	30	43	3,200	780	19	41	257	14	18	1,037	4,237	
	9-10	1,260	46	27	1,668	53	31	2,923	720	20	36	224	16	14	944	3,872	
	10-11	1,220	44	28	1,045	37	28	2,265	560	35	16	316	20	16	876	3,141	
	11-12	1,300	51	25	1,311	29	45	2,611	450	11	41	305	12	25	755	3,366	
P.M.	12-13	960	36	27	1,361	32	43	2,321	460	16	29	315	12	26	775	3,096	
	13-14	900	27	33	1,400	30	47	2,300	360	16	23	485	16	30	845	3,145	
	14-15	1,360	46	30	1,428	39	37	2,783	480	18	27	560	18	31	1,040	3,823	
	15-16	1,820	52	35	1,841	35	53	3,661	220	11	20	600	17	35	820	4,481	
	16-17	1,980	53	37	1,922	46	42	3,902	340	17	20	620	17	36	960	4,862	
	17-18	2,440	62	39	2,083	37	56	4,523	180	9	20	660	17	39	840	5,363	
	18-19	1,860	41	45	2,980	42	71	4,840	320	16	20	840	18	47	1,160	6,000 *	
	19-20	1,640	45	36	2,740	52	53	4,380	340	17	20	600	16	36	940	5,320	
	20-21	980	41	24	2,363	57	41	3,343	240	12	20	320	12	27	560	3,903	
	21-22																

51,802

13,234 65,036

* HORAS DE MAXIMA DEMANDA: DE 7:00 a 8:00 5969 PAS. EN A.M.

Y DE 18:00 a 19:00 6000 PAS. EN P.M.

TABLA 4 ESTUDIO MUESTRAL DE LA VARIACION HORARIA DE LA DEMANDA.

Penetraciones de autobuses a través del Periférico en su intersección con Av. Industria Militar - Cal. Legaria.

HORAS		MODO: TAXI COLECTIVO														SUB TOTAL PAS/HR	TOTAL
		D.F.							EDO. MEX.								
		N - S			S - N				N - S			S - N					
		PAS/HR	CORR	I.O	PAS/HR	CORR	I.O	PAS/HR	PAS/HR	CORR	I.O	PAS/HR	CORR	I.O	PAS/HR		
A.M.	6-7	986	129	8	705	106	7	1,691	1,117	141	8	508	64	8	1,625	3,316	
	7-8	1,412	157	9	410	88	5	1,822	1,197	133	9	390	52	8	1,587	3,409 *	
	8-9	1,286	137	9	284	69	4	1,570	1,388	151	9	290	40	7	1,678	3,248	
	9-10	1,143	145	8	208	54	4	1,351	1,311	149	9	457	77	6	1,768	3,119	
	10-11	977	129	8	212	51	4	1,189	674	92	7	248	47	5	922	2,111	
	11-12	913	162	6	184	47	4	1,097	546	88	6	352	70	5	898	1,995	
P.M.	12-13	826	140	6	180	39	5	1,006	518	77	7	221	39	6	739	1,745	
	13-14	699	113	6	163	29	6	862	530	70	8	267	41	7	797	1,659	
	14-15	613	88	7	169	35	5	782	671	83	8	262	55	5	933	1,715	
	15-16	862	102	8	215	46	5	1,077	683	77	9	292	61	5	975	2,052	
	16-17	1,065	133	8	247	48	5	1,312	935	144	8	338	69	5	1,273	2,585 *	
	17-18	835	92	9	237	43	6	1,072	747	85	9	388	71	5	1,135	2,207	
	18-19	687	78	9	261	38	7	948	921	96	10	469	55	9	1,390	2,338	
	19-20	565	58	10	282	39	7	847	769	80	10	356	43	8	1,125	1,972	
	20-21	671	76	9	279	39	7	950	610	66	9	223	26	9	833	1,783	
21-22																	
							17,576								17,678	35,254	

* HORAS DE MAXIMA DEMANDA = DE 7:00 a 8:00 3409 PAS. EN A.M.

Y DE 16:00 a 17:00 2585 PAS. EN P.M.

TABLA. 5 ESTUDIO DEL SERVICIO DE TRANSPORTE
 MODO: AUTOBUS URBANO.

C O N C E P T O		SENTIDO (8)				
		N-S	S-N	O-P	P-O	
MOTIVO DEL VIAJE	TRABAJO	81	77	33	36	
	ESCUELA	6	12	19	25	
	COPRAS	-	2	5	3	
	DIVERSION	2	5	5	6	
	CASA	9	4	19	11	
	OTROS	2	-	19	19	
DISTRIBUCION MODAL	METRO	10	24	10	24	
	AUTOBUS	URBANO	64	70	82	67
		SUBURBANO	25	6	8	9
	TAXI COLECTIVO	D. F.	-	-	-	-
		EDO. MEX.	-	-	-	-
	TROLEBUS	-	-	-	-	
	TAXI	-	-	-	-	
	AUTO PARTICULAR	-	-	-	-	
OTROS	-	-	-	-		
TRANSBORDOS POR PERSONA	1.8	1.6	1.4	1.6		
FRECUENCIA DE USO POR SEMANA	UNA VEZ	8	9	35	36	
	DOS	-	4	-	6	
	TRES	5	7	3	6	
	CUATRO	2	3	-	-	
	CINCO	30	29	51	46	
	SEIS O MAS	55	48	11	6	
TIEMPO PROMEDIO EMPLEADO POR VIAJE	RECORRIDO (Hrs.-Min.)	1:05	0:50	0:44	0:51	
	TRANSBORDO (Min.)	14	13	8	9	
NUMERO DE PERSONAS ENTREVISTADAS		63	56	37	36	

TOTAL 192

TABLA. 6 ESTUDIO DEL SERVICIO DE TRANSPORTE
 MODO: AUTOBUS SUBURBANO.

CONCEPTO		SENTIDO (%)				
		N-S	S-N	O-P	P-O	
MOTIVO DEL VIAJE	TRABAJO	90	77	38	59	
	ESCUELA	4	10	-	8	
	COPRAS	2	-	-	8	
	DIVERSION	-	-	8	-	
	CASA	-	10	31	17	
	OTROS	4	3	23	8	
DISTRIBUCION MODAL	METRO	2	11	26	26	
	AUTOBUS	URBANO	3	11	9	6
		SUBURBANO	88	69	65	66
	TAXI COLECTIVO	D.F.	-	7	-	2
		EDO. MEX.	7	2	-	-
	TROLEBUS	-	-	-	-	
	TAXI	-	-	-	-	
	AUTO PARTICULAR	-	-	-	-	
	OTROS	1.4	1.5	1.8	2	
TRANSBORDOS POR PERSONA						
FRECUENCIA DE USO POR SEMANA	UNA VEZ	6	10	38	29	
	DOS	2	7	16	4	
	TRES	4	13	-	-	
	CUATRO	2	-	-	-	
	CINCO	61	43	23	29	
	SEIS O MAS	25	27	23	38	
TIEMPO PROMEDIO EMPLEADO POR VIAJE	RECORRIDO (Hrs.-Min.)	0:57	1:01	0:51	1:26	
	TRANSBORDO (Min.)	11	14	12	20	
NUMERO DE PERSONAS ENTREVISTADAS		51	30	13	24	

TOTAL 118

TABLA. 7 ESTUDIO DEL SERVICIO DE TRANSPORTE
MODO: EN VIAS IMPORTANTES.

CONCEPTO		VIA					
		EJ. NAT.	IND. MIL.	LEGALIA	PERIFERICO	R.S. JOAQ.	
MOTIVO DEL VIAJE	TRABAJO	64	50	33	24	77	
	ESCUELA	7	12	20	35	10	
	COPRAS	2	5	5	-	-	
	DIVERSION	3	5	4	-	3	
	CASA	17	22	30	38	7	
	OTROS	7	5	8	3	3	
DISTRIBUCION MODAL	METRO	13	14	10	5	28	
	AUTOBUS	URBANO	49	64	77	65	67
		SUBURBANO	21	14	5	21	4
	TAXI COLECTIVO	D. F.	14	8	6	-	1
		EDO. MEX.	2	-	2	5	-
	TROLEBUS	-	-	-	-	-	
	TAXI	-	-	-	2	-	
	AUTO PARTICULAR	-	-	-	2	-	
	OTROS	1	-	-	-	-	
TRANSBORDOS POR PERSONA	1.5	1.5	1.6	1.3	1.9		
FRECUENCIA DE USO POR SEMANA	UNA VEZ	35	28	15	9	3	
	DOS	12	-	10	3	5	
	TRES	5	-	7	3	3	
	CUATRO	5	6	1	9	3	
	CINCO	33	22	49	65	21	
	SEIS O MAS	10	44	18	11	65	
TIEMPO PROMEDIO EMPLEADO POR VIAJE	RECORRIDO (Hrs.-Min.)	0:49	0:36	0:42	0:01	0:02	
	TRANSBORDO (Min.)	17	9	11	17	15	
NUMERO DE PERSONAS ENTREVISTADAS		81	18	91	34	39	

TOTAL 263

TABLA 8 PORCENTAJES DE LA CAPTACION DE PASAJE.

LUGAR	SENTIDO	MODO		NUMERO DE ENCUESTAS	VI AJ E S					PORCENTAJE DE CAPTACION
					G		A			
					DF	EDO	DF	EDO	EDO	
OBSERVATORIO	N - S	B	U	85	19	81	95	5	70	
			S	80	9	91	100	0	68	
		TC	DF	50	93	7	91	9	75	
			EDO	75	24	76	84	16	67	
	S - N	TODOS	100	83	17	7	93	54		
CHAPULTEPEC	-	B	U	100	22	78	90	10	71	
			S	85	12	88	95	5	47	
		CT	DF	50	63	37	91	9	57	
			EDO	75	18	82	100	0	45	
	S - N	TODOS	100	84	16	21	79	63		
AV. IND. MILITAR (CALZ. LEGARIA)	P - O	B	U	55	26	74	78	22	52	
			S	-	-	-	-	-	-	
		TC	DF	100	48	52	90	10	74	
			EDO	-	-	-	-	-	-	
	O - P	B	U	48	84	16	28	72	67	
		S	-	-	-	-	-	-		
TC	DF	-	-	-	-	-	-			
EDO	-	-	-	-	-	-	-			
AV. CONSCRIPTO	P - O	B	U	-	-	-	-	-	-	
			S	50	7	93	95	5	-	
	TC	DF	-	-	-	-	-	-		
		EDO	50	3	97	88	12	-		
O - P	TODOS	-	-	-	-	-	-			
EN PARADAS IM- PORTANTES ALEDA- NAS A LA DEFENSA	-	-	-	100	88	12	22	78	73	

G = VIAJES GENERADOS.

A = VIAJES ATRAIDOS.

TABLA 9

ASIGNACION DE TRANSPORTE AL PARADERO DE LA ESTACION DEFENSA

" AUTOBUSES "

MD	EMP	R U T A	A			B	C			D			E			G
			C	P			C	P		C	P		C	P		
AU	R-100	32.-POLANCO - ROMERO RUBIO	10	(114)	-	10	(114)	15	(174)	24	(283)	28	(333)	5	5	
		309.-M.COLEGIO MILITAR - HUIZACHAL	11	528	52	6	275	9	421	15	686	18	808	5	5	
		309.A COLEGIO MILITAR - TECAMACHALCO POR TACUHA	9	495	52	5	257	8	393	13	640	15	754	5	5	
		113.A M. DEFENSA - SATELITE - ARBOLEDAS	-	-	-	6	-	9	-	15	-	18	-	-	5	5
S U B T O T A L			30	1,023	-	27	532	41	814	67	1,326	79	1,562	23	23	
AS	A	1.- M.CHAPULTEPEC-ECHEGARAY-JARDINES-ENEP.	2	120	47	1	56	2	86	3	140	4	165	2	2	
		2.- M.CHAPULTEPEC-TLALNEPANTLA	2	140	47	1	66	2	101	3	165	4	194	2	2	
		3.- M.CHAPULTEPEC-CHAMAPA-MOLINO	4	141	47	2	66	3	101	5	165	6	194	2	2	
		4.- M.CHAPULTEPEC-SATELITE-ARBOLEDAS-V.DORADO	4	390	47	2	183	3	280	5	456	6	537	2	2	
		5.- M.CHAPULTEPEC-JARDINES DE SN. MATEO	3	109	47	1	51	2	78	3	127	4	150	2	2	
	B	1.- M.OBSERVATORIO-ATIZAPAN-SN.PEDRO	2	28	68	1	19	2	29	3	47	4	55	2	2	
		2.- M.OBSERVATORIO-CAHUACAN	2	60	68	1	41	2	63	3	103	4	121	2	2	
		3.- M.OBSERVATORIO-CUAUTITLAN IZCALLI	2	153	68	1	104	2	159	3	259	4	305	2	2	
		4.- M.OBSERVATORIO-JARDINES DE SN. MATEO	1	50	68	1	34	2	52	3	85	4	100	2	2	
		5.- M.OBSERVATORIO-TLALNEPANTLA	2	143	68	1	97	2	148	3	241	4	284	2	2	
		6.- M.BOSERVATORIO-CD. LABOR	2	105	68	1	71	2	109	3	178	4	210	2	2	
		7.- M.BOSERVATORIO-SN. CRISTOBAL ECATEPEC	3	185	68	2	126	3	193	5	314	6	370	2	2	
S U B T O T A L			29	1,624	-	15	914	27	1,399	42	2,240	54	2,685	24	24	

EMPRESAS ASIGNADAS:

R-100.- RUTA 100

A.- AUTOBUSES CIRCUITO HOSPITALES, TLALNEPANTLA Y ANEXAS, S.A. DE C.V.

B.- AUTOBUSES DEL VALLE DE MEXICO S.A. DE C.V.

().- PASAJE CON DESTINO LOCAL NO DEBERA INCLUIR SE EN LA CAPTACION.

MD.- MODO EMP.-EMPRESAS

AU.- AUTOBUS URBANO

AS.- AUTOBUS SUBURBANO

A.- VOLUMENES ACTUALES EN H.M.D. (1985)

B.- PORCENTAJE DE CAPTACION

C.- VOLUMEN DE CAPTACION ACTUAL

D.- VOLUMENES AL INICIO DE OPERACION (1990)

E.- PROYECCION AL AÑO 2000

F.- PROYECCION AL AÑO 2010

G.- ESPACIOS REQUERIDOS

C.- CORRIDAS EN H.M.D.

P.- PASAJEROS EN H.M.D.

TABLA 10

ASIGNACION DE TRANSPORTE AL PARADERO DE LA ESTACION DEFENSA
" TAXIS COLECTIVOS "

R A M A L		A		B	C		D		E		F		G		
		C	P		C	P	C	P	C	P					
TC	2	2.2.-M.CHAPULTEPEC-DEFENSA POR EJERCITO	42	(276)	-	42	(276)	64	(422)	104	(697)	122	(807)	18	
		2.3.-M.SEVILLA - PIRANCO POR MAZARIE	34	(199)	-	34	(150)	52	(230)	85	(375)	100	(442)	18	
	17	17.1.- M.TACUBA-SN.MIGUEL TECAMACHALCO	58	178	74	41	132	66	202	108	329	127	387	18	
	17.2.- M.TACUBA-DEFENSA-PUERTA 3	28	174	74	21	139	32	197	52	321	61	387	18		
	17.3.- M.TACUBA-SN. ISIDRO	41	229	74	30	169	46	259	75	422	80	497	14		
DF	28	28.1.- M.NORMA - DEFENSA POR EJERCITO	84	692	74	62	512	95	783	155	1,275	183	1,501	28	
		28.2.- M.TACUBA - DEFENSA - PUERTA 3	32	180	74	24	133	37	203	60	331	71	390	11	
		28.3.- M.TACUBA - DEFENSA - HIPODROMO - PUERTAS	2	13	74	1	10	2	15	3	24	4	28	1	
		28.5.- M.TACUBA - SAN MIGUEL TECAMACHALCO	31	243	74	23	180	35	275	57	448	67	528	11	
		SUBTOTAL	182	1,709	-	280	1,265	428	1,934	689	3,150	823	3,718	123	
TC	N.H.	1.-H.CHAPULTEPEC-SATELITE-ARBOLEDAS 5	15	122	45	7	55	11	84	18	137	21	161	4	
		2.-H.CHAPULTEPEC-SAN CRISTOBAL ECATEPEC	10	265	45	14	119	21	182	34	296	40	349	7	
		3.-H.CHAPULTEPEC-ATIZAPAN	9	80	45	4	36	6	55	10	90	12	106	3	
		4.-H.CHAPULTEPEC-CUAUTITLAN IZCALLI	13	84	45	6	38	9	58	15	94	18	111	4	
		5.-H.CHAPULTEPEC-VILLAS DE LA NACIENDA	10	260	45	14	117	21	179	34	292	40	344	7	
		6.-H.OBSERVATORIO-ATIZAPAN	7	50	67	5	34	8	52	13	85	15	100	3	
		7.-H.TACUBAYA-SN.CRISTOBAL ECATEPEC	13	124	56	7	69	11	106	18	173	21	204	4	
	L.P.	1.-H.OBSERVATORIO-SATELITE ARBOLEDAS	7	38	67	5	25	8	38	11	62	15	73	3	
		FIXO. HEX.	3.-H.OBSERVATORIO-TLAINEPANTLA	17	168	67	11	113	17	173	28	442	83	332	6
			4.-H.OBSERVATORIO-TLAINEPANTLA SN. NIÑOS	26	760	67	17	174	26	266	42	433	49	510	6
5.-H.OBSERVATORIO-CD. LABOR	2		21	67	1	15	2	23	3	37	4	44	1		
6.-H.OBSERVATORIO-ATIZAPAN	6		46	67	4	31	6	47	10	77	12	111	3		
7.-H.OBSERVATORIO-ATIZAPAN SN. PEÑO	9		69	67	6	46	9	70	15	114	18	134	4		
8.-H.OBSERVATORIO-MEXICO NUEVO (ATIZAPAN)	10		115	67	7	77	11	118	18	122	21	226	4		
9.-H.OBSERVATORIO-IGUAS LINDAS (ATIZAPAN)	4		46	67	3	31	5	47	8	77	9	91	2		
	SUBTOTAL		198	1,780	-	311	980	171	1,498	278	2,441	328	2,876	63	

RUTAS ASIGNADAS.

- 2.- UNION DE TAXISTAS REFORZA Y RAMALES A.C.
- 17.-
- 18.-
- MI.- ASOCIACION DE TAXISTAS MIGUEL HIDALGO A.C.
- MI.- ASOCIACION DE TAXISTAS A LUPEZ MATEOS, OBSERVATORIO Y RAMALES A.C.

(1) PASAJE CON DESTINO LOCAL NO DEBERA INCLUIRSE EN LA CANTIDAD

- ND.- MODO
- EMP.- EMPRESA
- TC.- TAXIS COLECTIVOS DEL D.F.
- TC.- TAXIS COLECTIVOS DEL EXTO. DE MEXICO

TABLA 14 CONTINUACION

N2	EN				F	
	C	B	D.F.	P		
63	O	-	-	3	4	-
	D	-	-	-	-	-
64	O	5	-	-	2	-
	D	3	-	-	-	-
65	O	9	-	-	6	-
	D	6	-	-	-	-
66	O	5	-	-	3	-
	D	5	-	-	-	-
67	O	10	-	-	7	-
	D	7	-	-	-	-
68	O	32	-	-	2	-
	D	32	-	-	-	-
69	O	15	-	-	6	-
	D	15	-	-	-	-
70	O	30	-	-	2	-
	D	14	-	-	-	-
71	O	20	-	-	3	-
	D	16	-	-	-	-
	O	126	-	3	35	-
	D	96	-	-	-	-

R E S U M E N

C = CORDON = (O) OFERTA = 2097
(D) DEMANDA = 1414

3 = BATERIA = (O) OFERTA = 203
(D) DEMANDA = 174

D.F. = VEHICULOS EN DOBLE FILA = 69

P = VEHICULOS EN ZONA PROHIBIDA. 583

F = VEHICULOS ESTACIONADOS (O) = 400
FUERA DE LA VIA PUBLICA (D) = 310

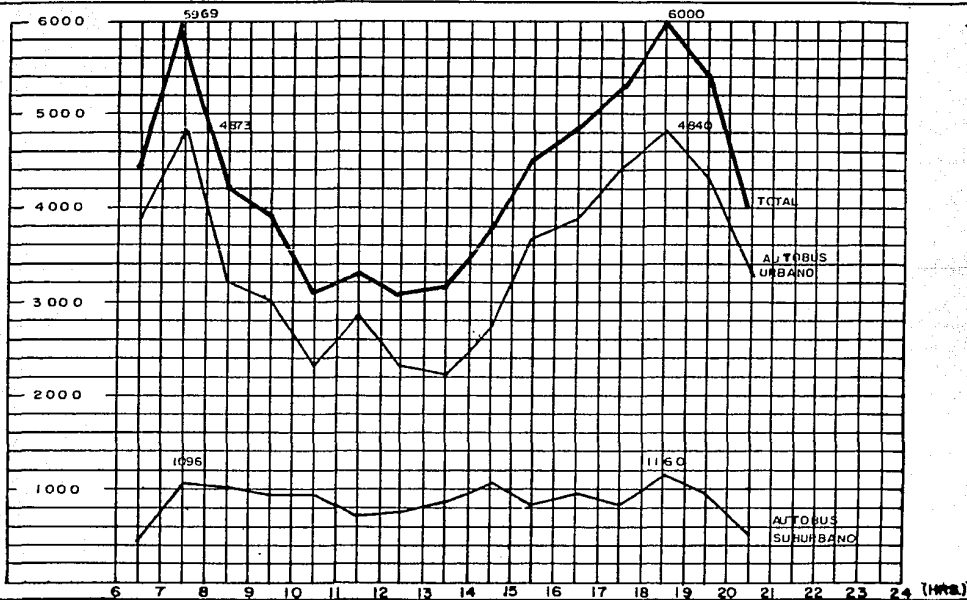
VEHICULOS ESTACIONADOS EN LA VIA PUBLICA.

TABLA 14 RESUMEN DEL ESTUDIO DE OFERTA Y DEMANDA DE ESTACIONAMIENTO.

MZ.	EN					F	MZ.	EN					F	MZ.	EN					F
	C	B	D	F	P			C	B	D	F	P			C	B	D	F	P	
1	O	40				4	22	O	39			9	43	O	15					
	D	30						D	28					D	11					10
2	O	30				2	23	O	50			6	44	O	110					
	D	21						D	26					D	30					
3	O	18				2	24	O	19			7	45	O	22					19
	D	16						D	10					D	15					
4	O	25				4	25	O	20	2		6	46	O	45	2		1		21
	D	3						D	13	2				D	39	2				
5	O	95	2			5	26	O	33			7	47	O	34	8				
	D	62	2					D	20					D	29	8		10		19
6	O	35			9	14	27	O	22			6	48	O	52	56			24	12
	D	27						D	10					D	51	56				
7	O	25				10	28	O	20			5	49	O	44	53			7	15
	D	13						D	4					D	44	53				
8	O	35			3	9	29	O	25			8	50	O	66	7			1	15
	D	27						D	18					D	66	7				
9	O	19				7	30	O	21	2		5	51	O	61					25
	D	15						D	16	2				D	61					
10	O	23				6	31	O	26	1		7	52	O	17			2		4
	D	16						D	10	1				D	15					
11	O	22				11	32	O	32			7	53	O	27	2				16
	D	20						D	25					D	27	2				
12	O	18				15	33	O	30	2		6	54	O	30					12
	D	12						D	14	2				D	30					
13	O	21	3			4	34	O	-				55	O	13	25				14
	D	7	3					D	-					D	18	25		5		
14	O	26				5	35	O	167	8		10	56	O	19					18
	D	15						D	87	1				D	12					
15	O	18	1			9	36	O	20			14	57	O	15					25
	D	13	1					D	17					D	14					
16	O	21				6	37	O	17			7	58	O	15					
	D	11						D	16					D	5					
17	O	57	16		1	12	38	O	16			12	59	O	25					
	D	56	9					D	15					D	9					
18	O	22	13			5	39	O	13			10	60	O	10					
	D	21	4					D	12					D	7					
19	O	28				9	40	O	27			15	61	O	-					
	D	24						D	24					D	-					
20	O	30			2	5	41	O	20			10	62	O	30					
	D	18						D	17					D	0					
21	O	28				11	42	O	16			13		O						
	D	14						D	14					D						
		636	35	15	155			651	15	1	170			704	155	50	223	400		
		441	19					396	8					191	147			51		

ESTUDIO MUESTRAL DE LA VARIACION HORARIA DE LA DEMANDA
 PENETRACIONES DE AUTOBUSES
 INTERSECCION: PERIFERICO - AV. INDUSTRIA MILITAR

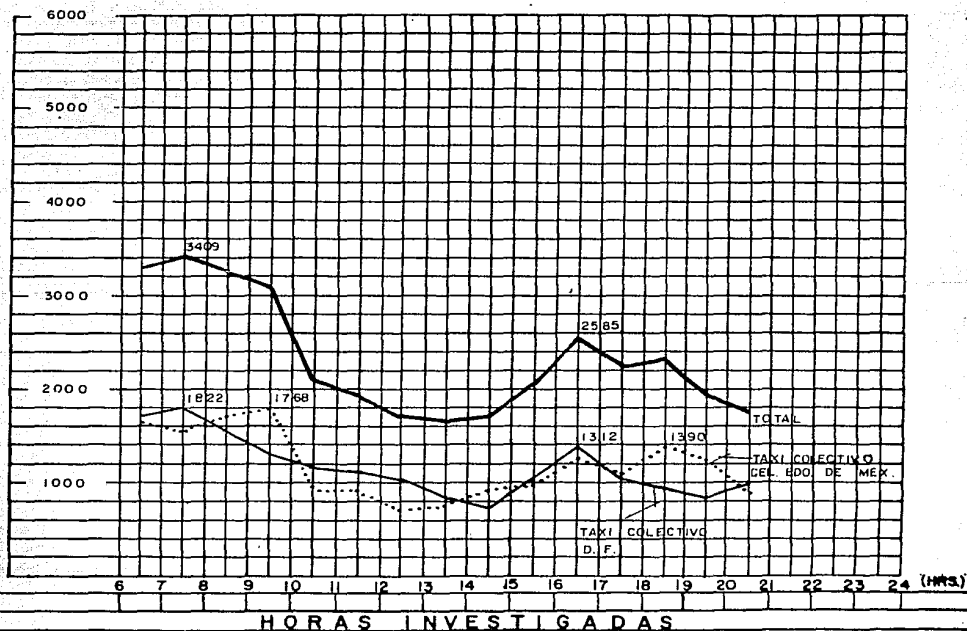
VOLUMEN DE PASAJEROS



HORAS INVESTIGADAS

ESTUDIO MUESTRAL DE LA VARIACION HORARIA DE LA DEMANDA
 PENETRACION DE TAXIS COLECTIVOS
 INTERSECCION: PERIFERICO - AV. INDUSTRIA MILITAR

VOLUMEN DE PASAJEROS



DURACION DE ESTACIONAMIENTO

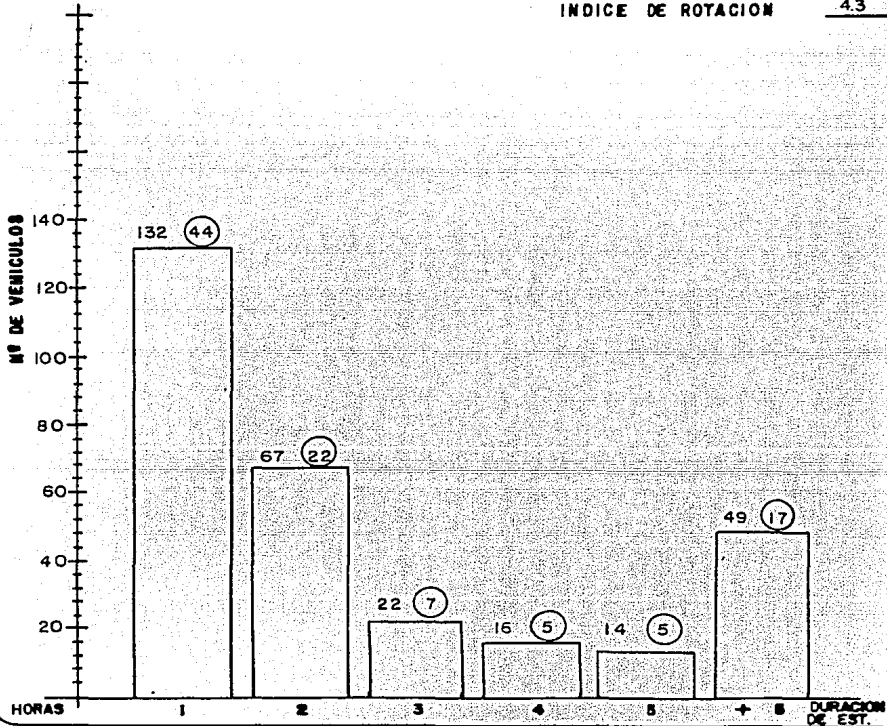
UBICACION SOBRE EJERCITO NACIONAL A LA ALTURA DEL PERIFERICO

ENTRE _____

EN LA VIA PUBLICA FUERA DE V.P. CAP .TOTAL _____

N° DE VEHICULOS OBSERVADOS _____ FECHA _____

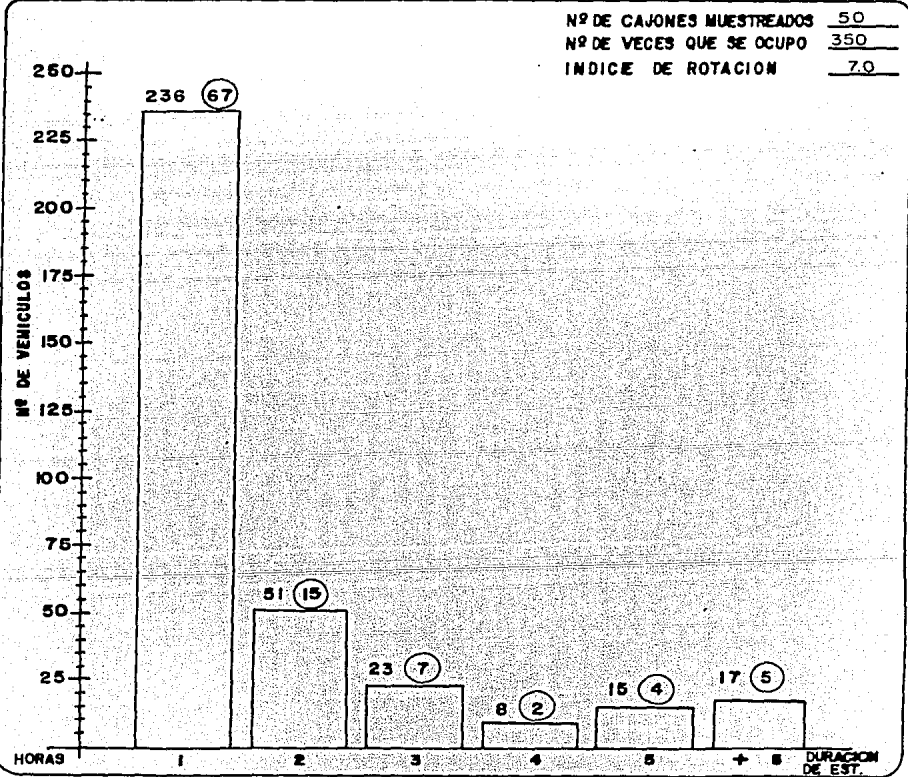
N° DE CAJONES MUESTREADOS	70
N° DE VECES QUE SE OCUPÓ	300
INDICE DE ROTACION	4.3



OBSERVACIONES Porcentajes

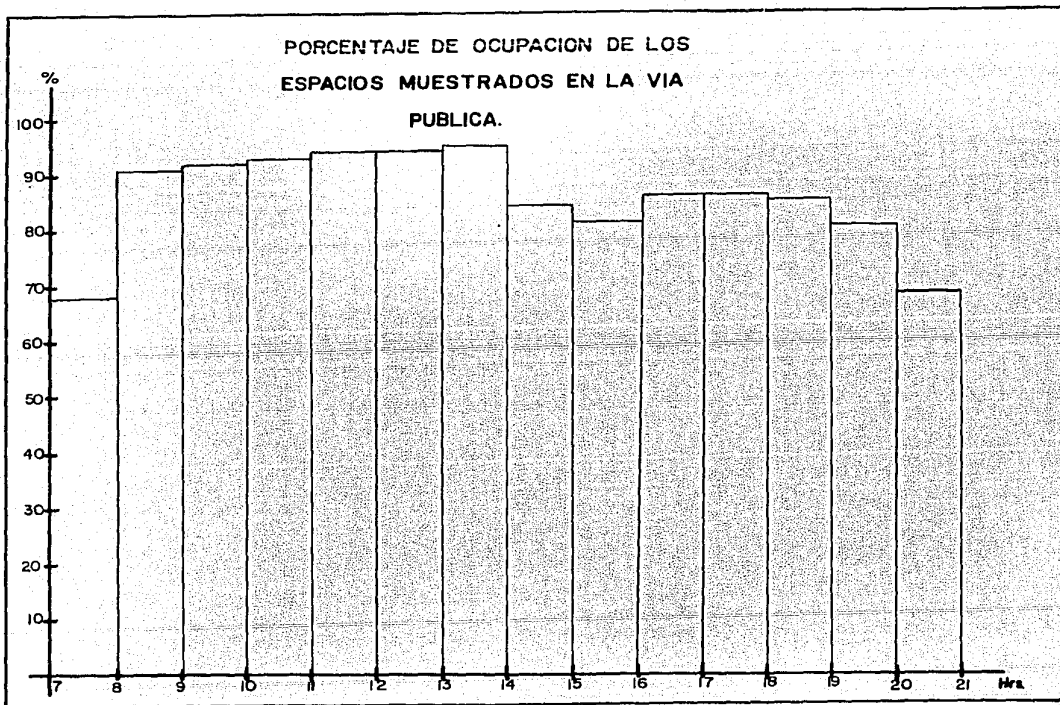
DURACION DE ESTACIONAMIENTO

UBICACION EST. PUBLICO (EN HOMERO ENTRE BALMES Y VIVES)
ENTRE AV. EJERCITO NACIONAL ESQ. V. DE MELLA
EN LA VIA PUBLICA FUERA DE V.P. CAP .TOTAL _____
N° DE VEHICULOS OBSERVADOS _____ FECHA _____

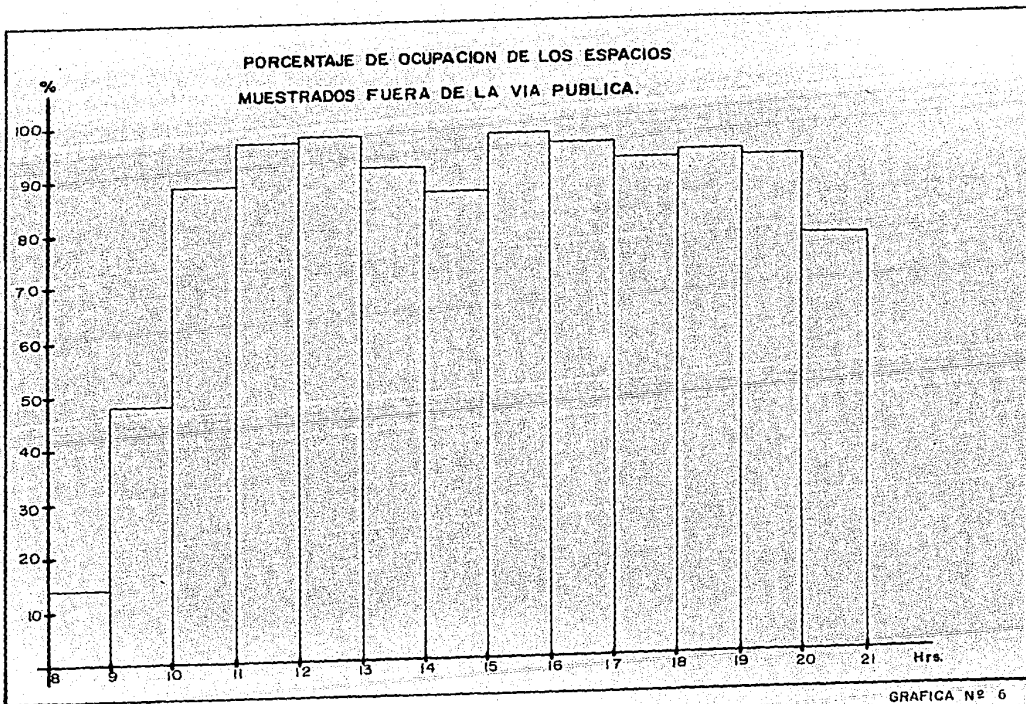


Nº DE CAJONES MUESTREADOS 50
Nº DE VECES QUE SE OCUPÓ 350
INDICE DE ROTACION 7.0

OBSERVACIONES Porcentajes



GRAFICA 5



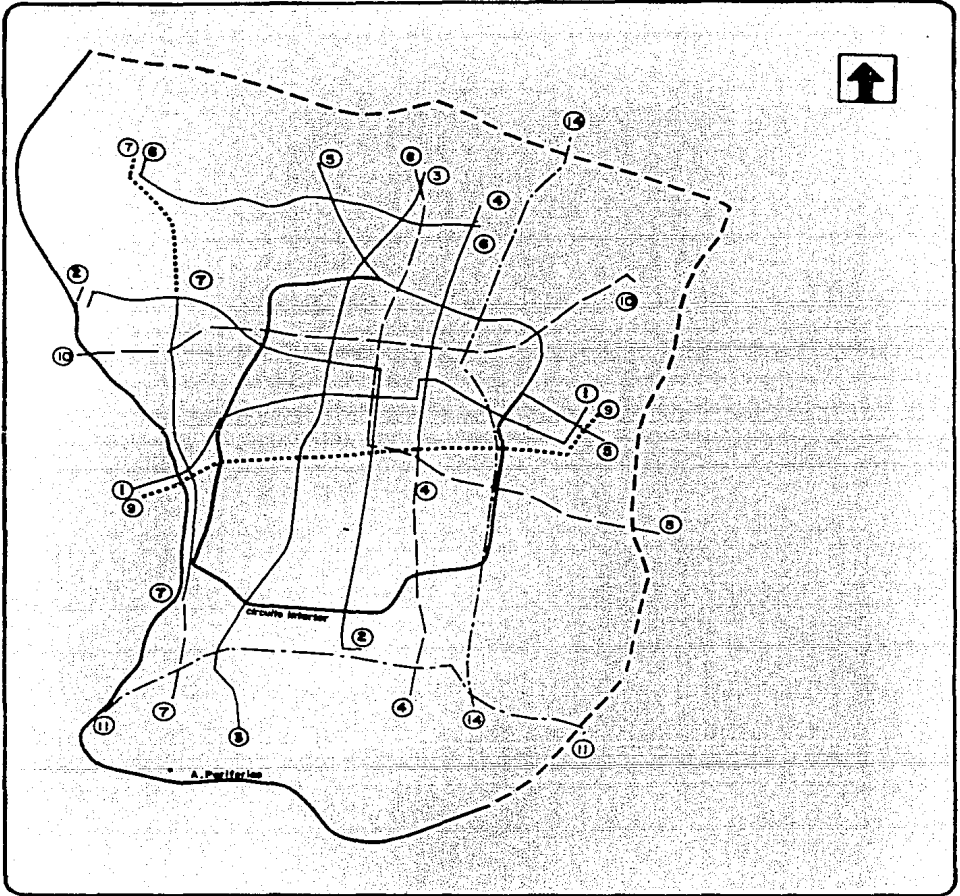
GRAFICA Nº 6

INDICE DE PLANOS
PARADERO





- 1.- Localización de la zona de estudio.
- 2.- Red del Metro al horizonte 2000
- 3.- Alternativas de ubicación y de trazo.
- 4.- Derroteros del transporte público de pasajeros.
- 5.- Características de la vialidad y demanda de pasajeros.
- 6.- Volúmenes por vía de penetración en H.M.D.
- 7.- Origen-Destino. Estación Observatorio.
- 8.- Origen-Destino. Estación Chapultepec.
- 9.- Origen-Destino. Vía Industria Militar-Legaria.
- 10.- Origen-Destino. Estación Observatorio-Chapultepec.
- 10A Movimientos direccionales en H.M.D. Periférico-Ejército Nacional.
- 10B Movimientos direccionales en H.M.D. Periférico-Legaria.
- 11.- Viajes Generados y Atraídos en el Area de estudio.
- 12.- Estudio de tiempo de trayecto.
- 13.- Acceso y salida al paradero Proyecto.
- 14.- Asignación de pasaje a la estación Defensa (1986)
- 15.- Asignación de pasaje a la estación Defensa (2010)
- 16.- Asignación y derroteros de acceso y salida al paradero de la estación Defensa.

ESTACIONAMIENTO

- 17.- Estudio de estacionamiento en la estación terminal Defensa.

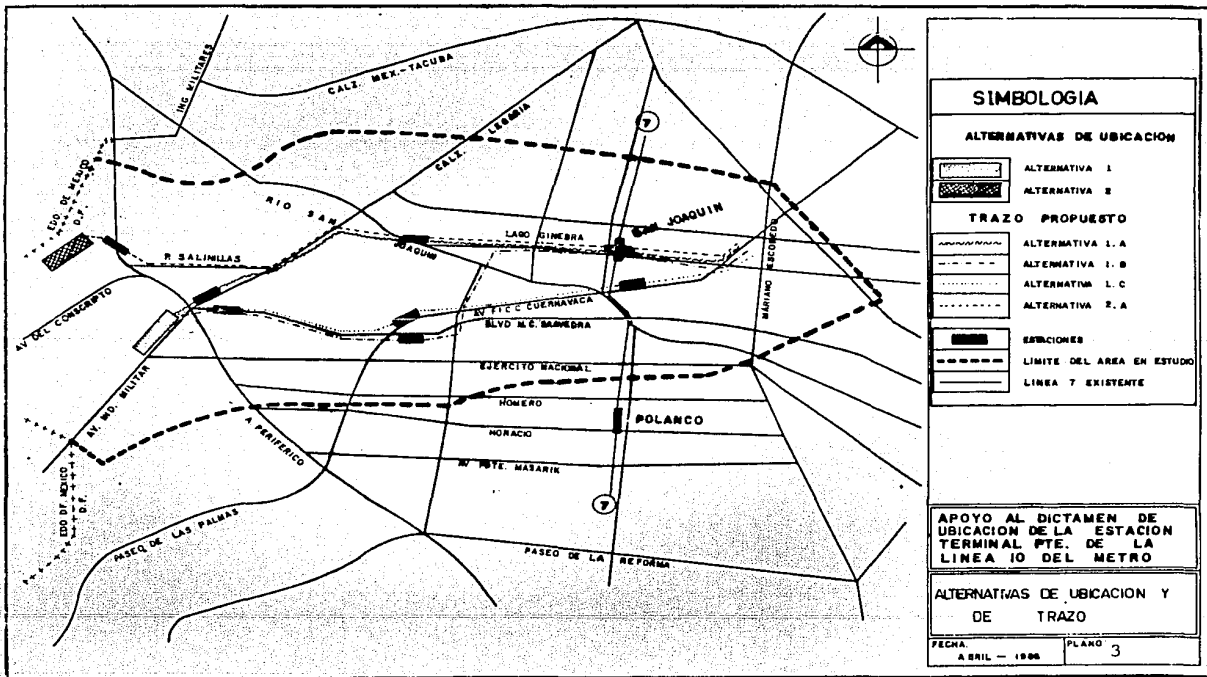


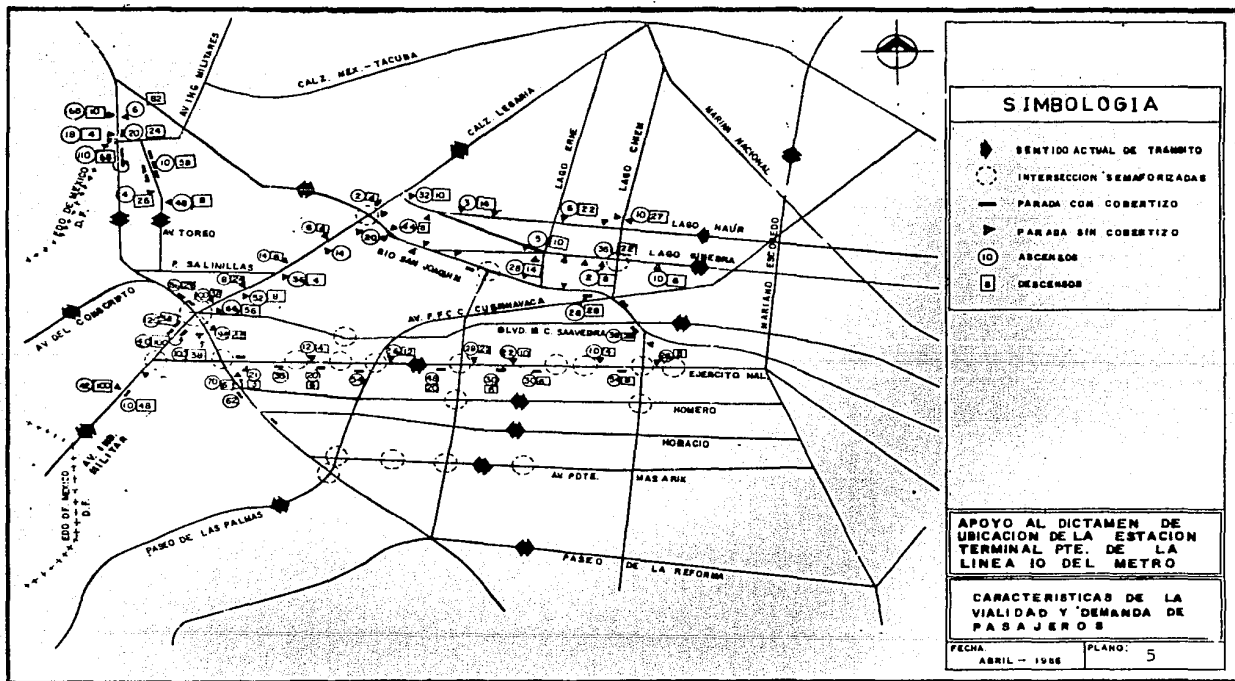
SIMBOLOGIA

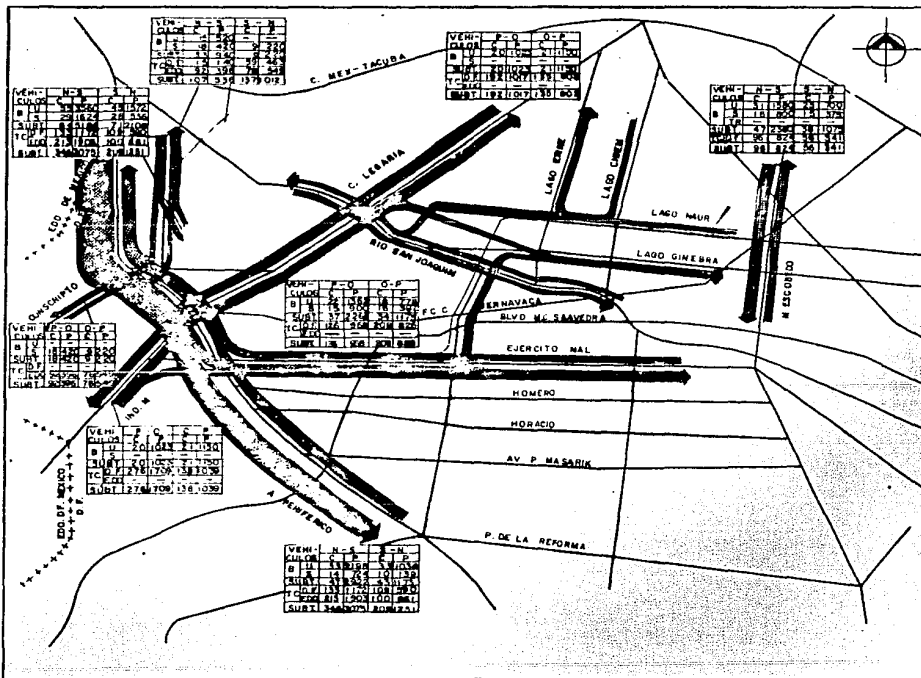
-  RED ACTUAL 1996
-  AMPLIACION DE LA RED AL HORIZONTE 1999
-  AMPLIACION DE LA RED AL HORIZONTE 1996
-  AMPLIACION DE LA RED AL HORIZONTE 2000

RED DEL METRO

PLANO: 2







SIMBOLOGIA

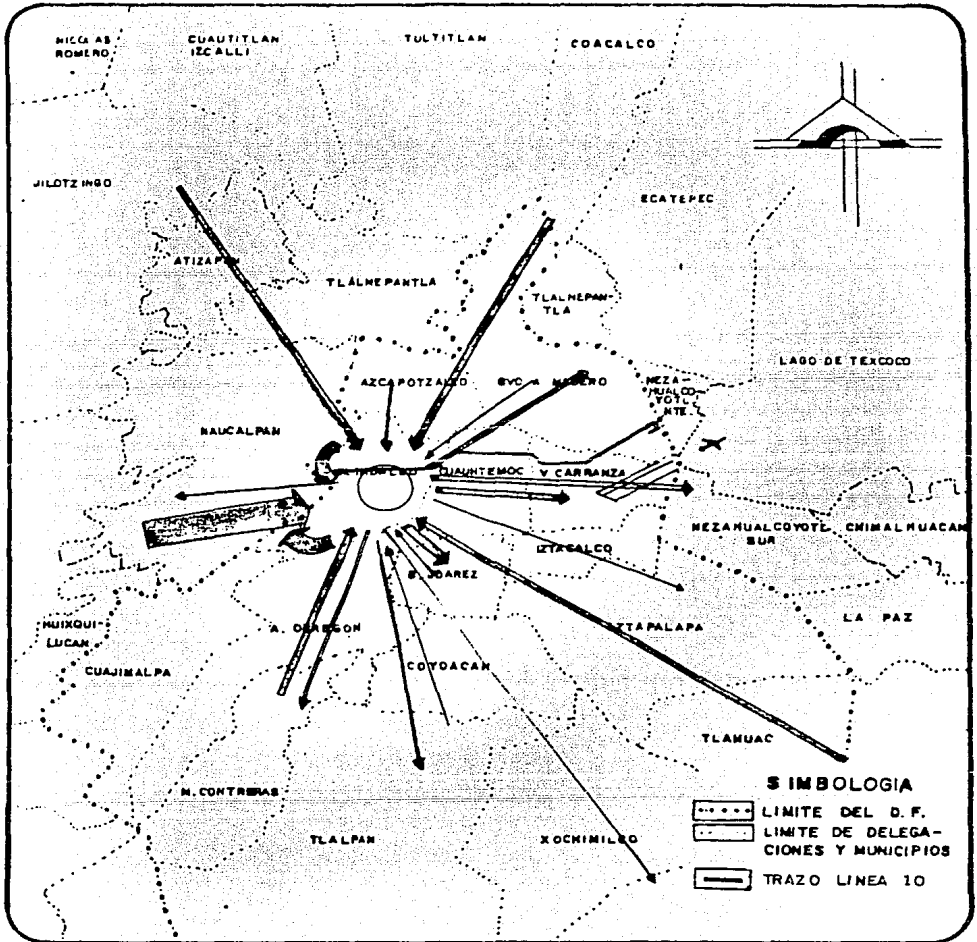
- B AUTOBUS
- U URBANO
- S SUBURBANO
- TR TROLESBUS
- T.C. TAXI COLECTIVO
- D.F. DISTRITO FEDERAL
- EDO. ESTADO DE MEXICO
- C CORRIDAS
- P PASAJEROS

APOYO AL DICTAMEN DE
UBICACION DE LA ESTACION
TERMINAL PTE. DE LA
LINEA 10 DEL METRO

VOLUMENES POR VIA DE
PENETRACION EN HMD.
7:00-8:00 HRS.

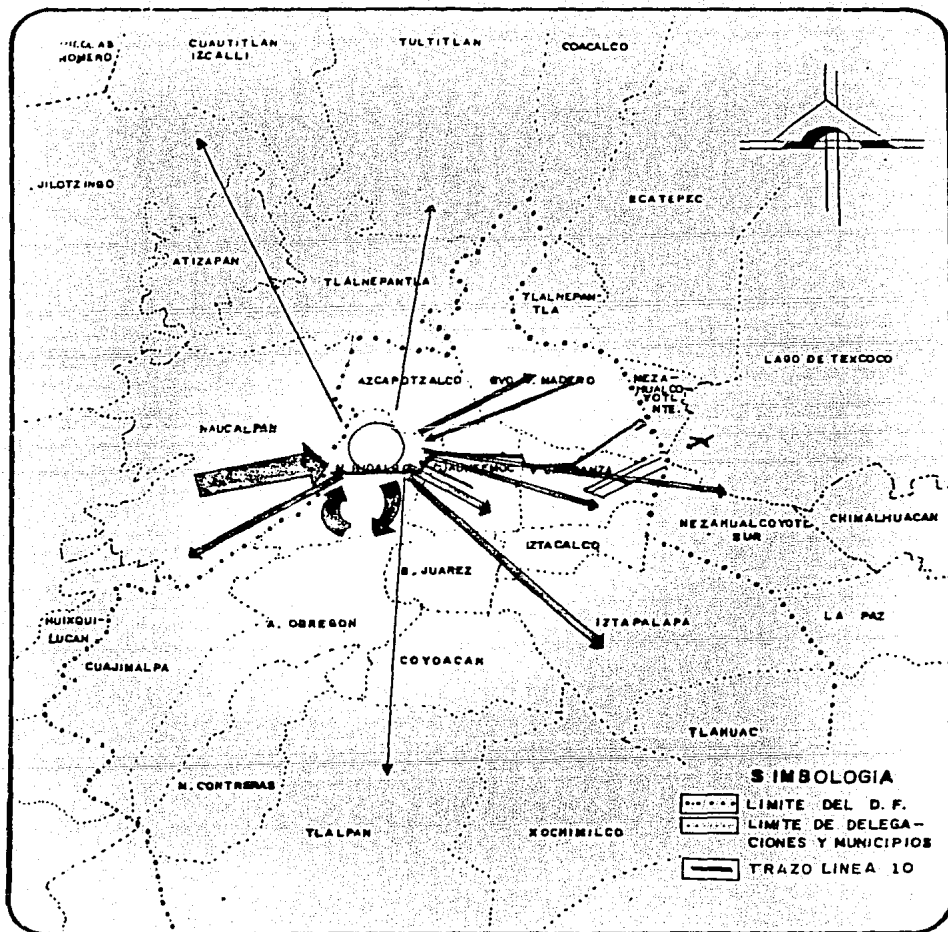
FECHA
ABRIL - 1986

PLANO:
6



ORIGEN - DESTINO LINEA 10

USUARIOS QUE ESTAN DISPUESTOS ABORDAR LA LINEA 10 EN HMD. (A.M.)
PENETRACION: NORTE-SUR LUGAR: ESTACION CHAPULTEPEC
TODOS LOS MODOS

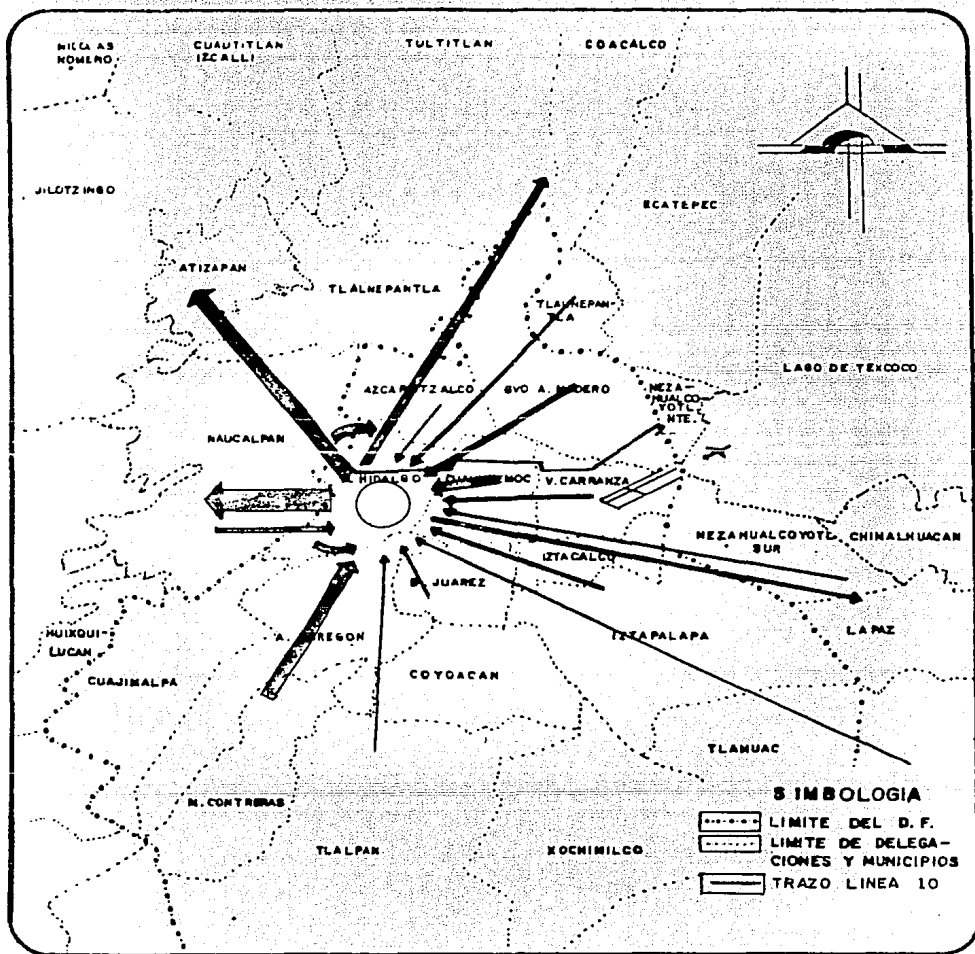


ORIGEN - DESTINO LINEA 10

USUARIOS QUE ESTAN DISPUESTOS ABORDAR LA LINEA 10 EN HMD. (A.M.)

PENETRACION: PTE. - OTE. LUGAR: VIA IND. MILITAR - LEGARIA

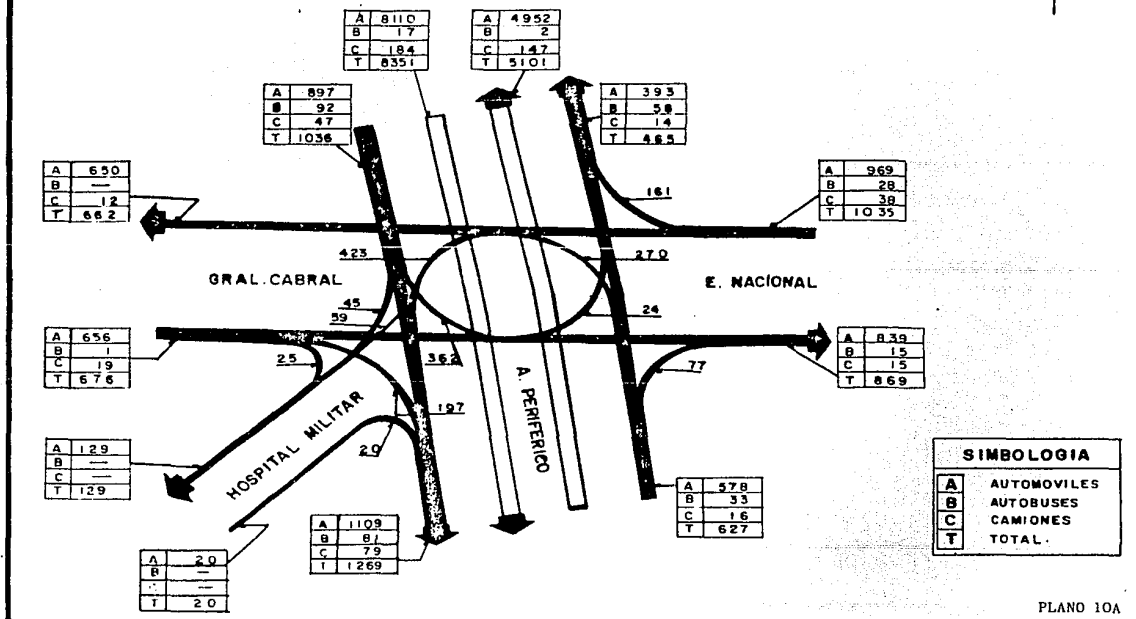
TODOS LOS MODOS



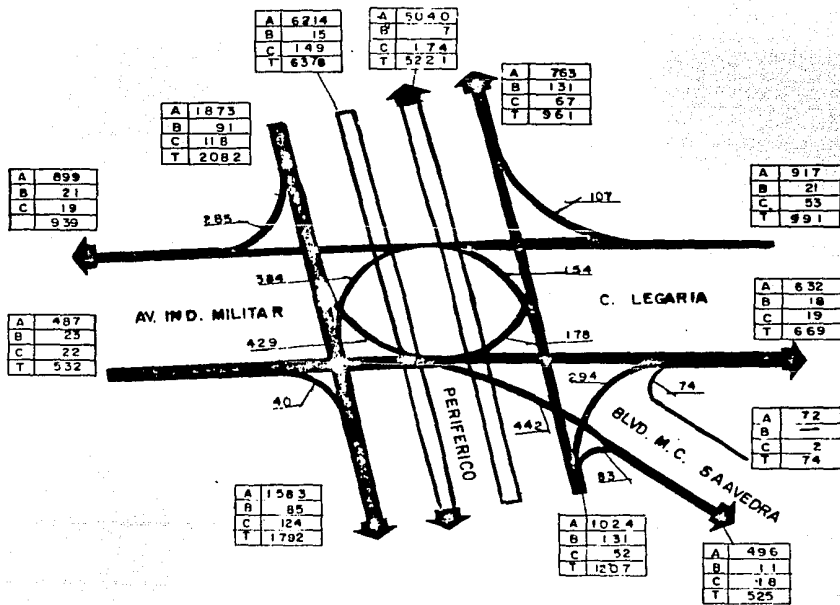
ORIGEN - DESTINO LINEA 10

USUARIOS QUE ESTAN DISPUESTOS ABORDAR LA LINEA 10 EN HMD. (A.M.)
 PENETRACION: SUR - NORTE LUGAR: EST. OBSERVATORIO - CHAPULTEPEC
 TODOS LOS MODOS

MOVIMIENTOS DIRECCIONALES EN HMD.



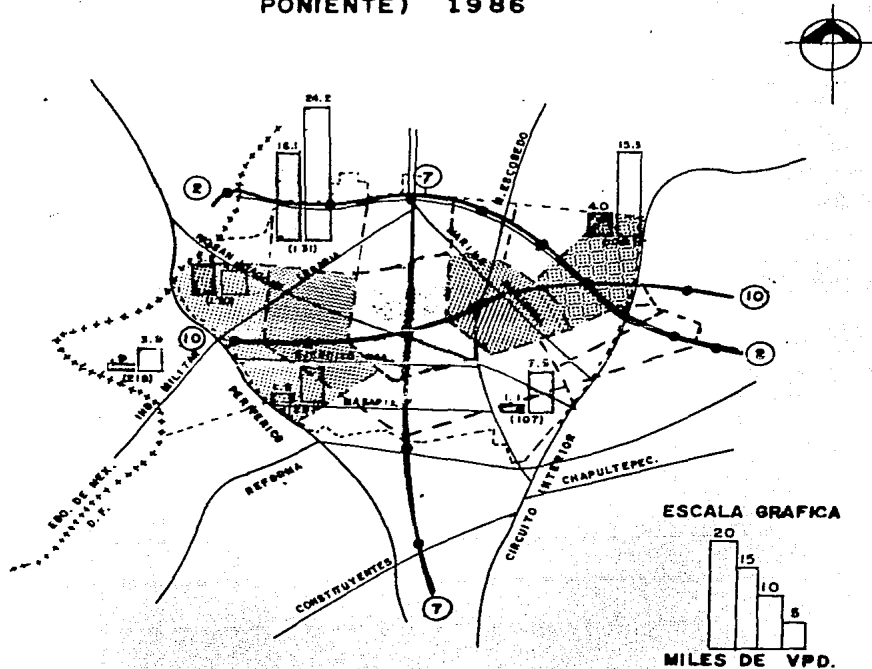
MOVIMIENTOS DIRECCIONALES EN HMD.



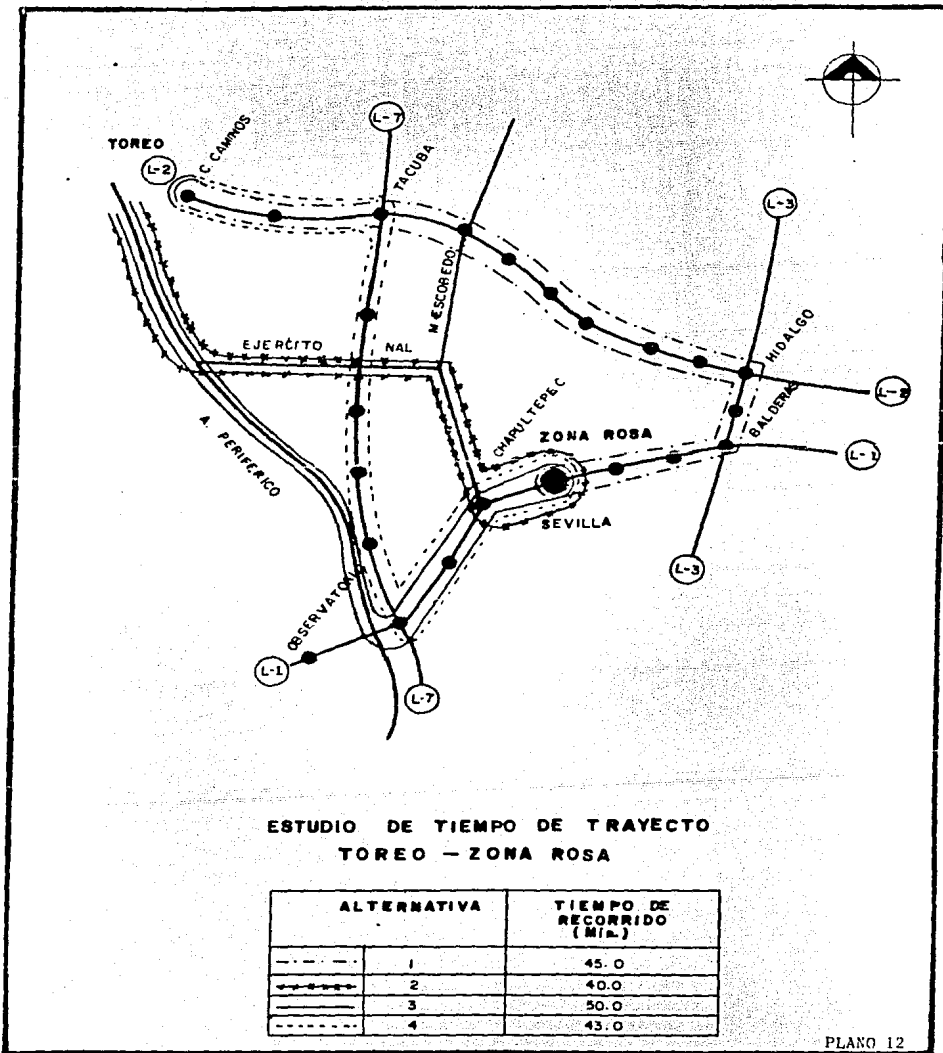
SIMBOLOGIA	
A	AUTOMOVILES
B	AUTOBUSES
C	CAMIONES
T	TOTAL

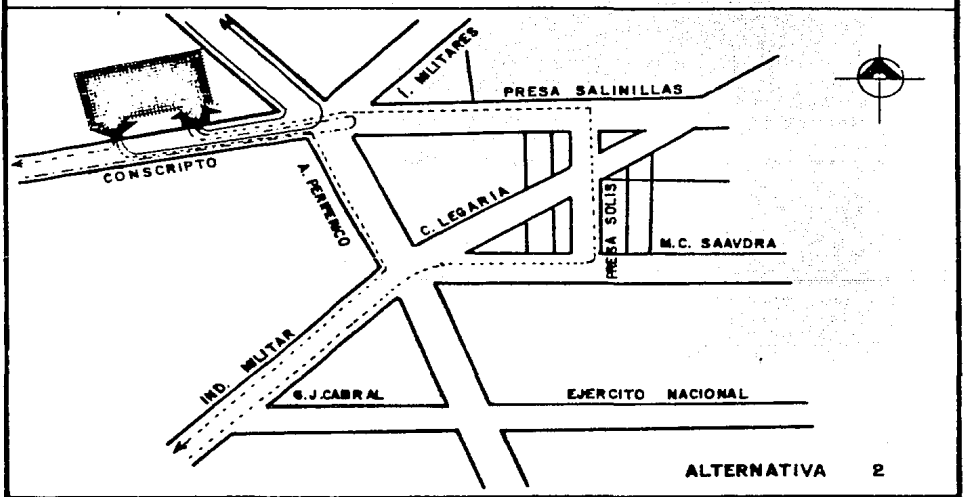
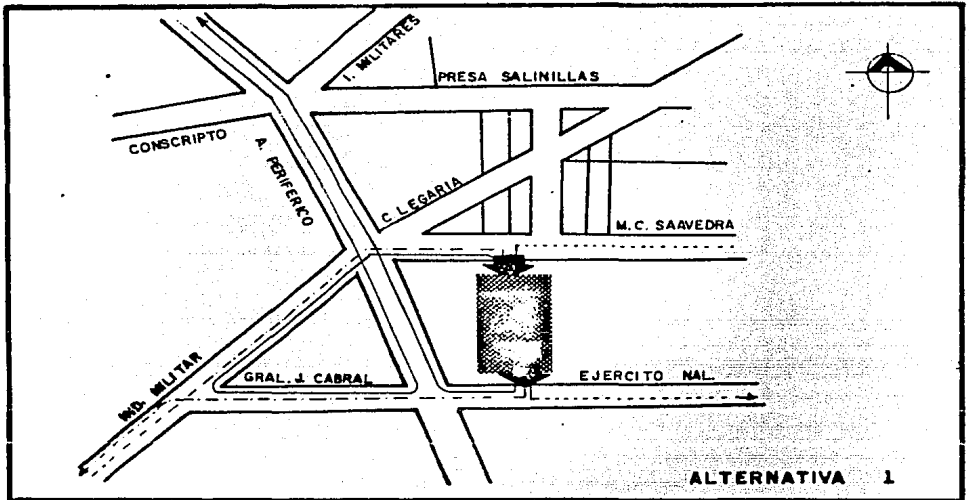
108

VIAJES GENERADOS Y ATRAIDOS EN EL AREA DE INFLUENCIA DE LA LINEA 10 (PARADERO PONIENTE) 1986



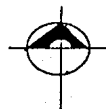
TRANSPORTE PUBLICO
6:15-7:15 (HMD)





ACCESO Y SALIDA AL PARADERO PROYECTO

ASIGNACION DE PASAJE A LA ESTACION DEFENSA LINEA 10 DEL METRO. (1986)



MODO	C	P
AU	55	3580
AS	20	1624
TCDF	135	1172
TCEDO	175	1905
TOTAL		8258

55060

TOREO
115 000

MODO	C	P
AU	0	0
AS	0	0
TCDF	30	264
TCEDO	0	0
TOTAL		264

5030

MODO	C	P
AU	--	--
AS	18	420
TCDF	--	--
TCEDO	92	396
TOTAL		816

5440

MODO	C	P
AU	11	552
AS	15	974
TCDF	107	1163
TCEDO	118	1083
TOTAL		3772

29240

8580

11980

GENERADOS 3950 V.P.D.
ATRAIDOS 7 700 V.P.D.

MODO	C	P
AU	22	1364
AS	0	0
TCDF	--	--
TCEDO	--	--
TOTAL		1364

12270

EJERCITO NAL.

1200

MODO	C	P
AU	--	--
AS	--	--
TCDF	82	180
TCEDO	--	--
TOTAL		180

18210

29480

MODO	C	P
AU	20	1023
AS	--	--
TCDF	276	1708
TCEDO	--	--
TOTAL		2732

MODO	C	P
AU	33	2196
AS	4	232
TCDF	133	1172
TCEDO	30	320
TOTAL		4420

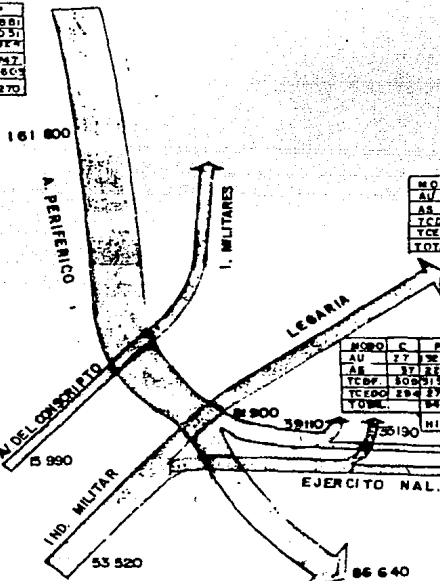
SIMBOLOGIA

AU	AUTOBUS URBANO
AS	AUTOBUS SUBURBANO
TCDF	TAXI COLECTIVO DEL D.F
TCEDO	TAXI COLECTIVO DEL EDO. DE MEX
C	CORRIDAS
P	PASAJEROS

ASIGNACION DE PASAJE A LA ESTACION DEFENSA LINEA 10 DEL METRO. (2 000 , 2 010)



MODO	C	P
AU	137	8881
AS	72	4031
TCDF	33	2954
TCEDO	33	4747
TOTAL		20663
		24270



MODO	C	P
AU	22	1383
AS	-	-
TCDF	123	832
TCEDO	-	-
TOTAL		1917

IRRA - AÑO 2000
EER - AÑO 2010

MODO	C	P
AU	77	3827
AS	37	2110
TCDF	80	7111
TCEDO	24	2702
TOTAL		5450

MODO	C	P
AU	75	3588
AS	-	-
TCDF	-	-
TCEDO	-	-
TOTAL		3588

MODO	C	P
AU	-	-
AS	25	1048
TCDF	-	-
TCEDO	23	988
TOTAL		2036

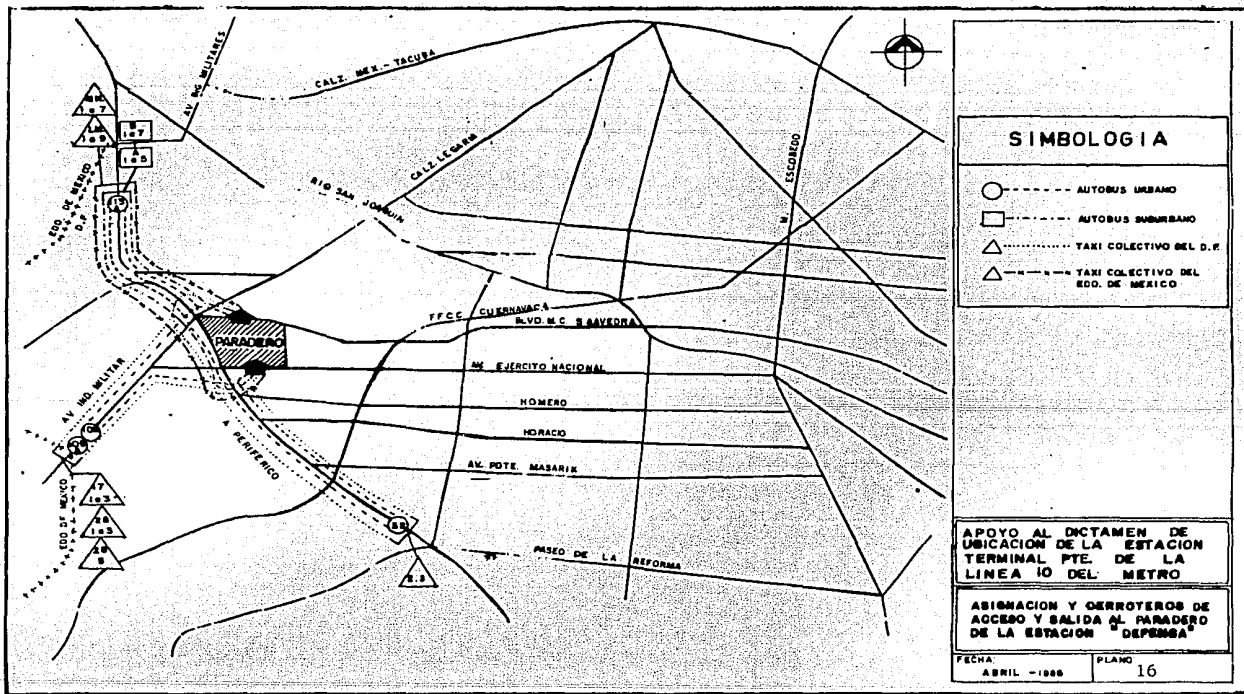
MODO	C	P
AU	-	-
AS	-	-
TCDF	53	449
TCEDO	-	-
TOTAL		449

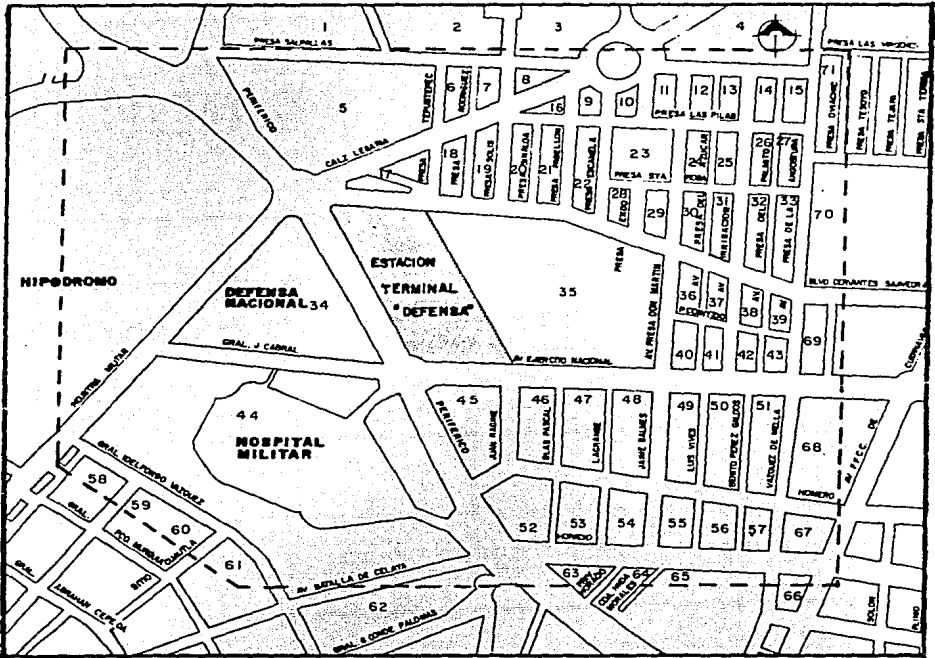
MODO	C	P
AU	30	2722
AS	-	-
TCDF	688	2263
TCEDO	-	-
TOTAL		4985

MODO	C	P
AU	82	5483
AS	75	578
TCDF	232	2028
TCEDO	237	2045
TOTAL		11032

AÑO 2010		
MODO	ESPACIOS REQUERIDOS	AREA (m ²)
AU	14	2 800
AS	13	2 600
TCDF	103	9 270
TCEDO	49	4 410
TOTAL	179	19,080

SIMBOLOGIA	
AU	AUTOBUS URBANO
AS	AUTOBUS SUBURBANO
TCDF	TAXI COLECTIVO DEL D.F.
TCEDO	TAXI COLECTIVO DEL EDO. DE MEX.
C	CORRIDAS
P	PASAJEROS





--- LIMITE DEL AREA EN ESTUDIO (300 M. APROX.)

OFERTA Y DEMANDA DE ESTACIONAMIENTO EN LA ZONA DE ESTUDIO

		ESPACIOS	
ESTACIONAMIENTO EN LA VIA PUBLICA	CORDON	O	2,057
		D	1,414
	BATERIA	O	203
		D	174
ESTACIONAMIENTO FUERA DE LA VIA PUBLICA	EN DOBLE FILA	O	69
	EN LUGAR PROHIBIDO	O	583
ESTACIONAMIENTO FUERA DE LA VIA PUBLICA	PUBLICOS	O	400
	PRIVADOS	O	310
DONDE:		O	= OFERTA
		D	= DEMANDA

APOYO AL DICTAMEN DE UBICACION DE LA ESTACION TERMINAL PONIENTE DE LA LINEA 10 DEL METRO
ESTUDIO DE ESTACIONAMIENTO PARA LA ESTACION TERMINAL "DEFENSA"
 FECHA: AGOSTO-1986 PLANO 17

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El proceso de urbanización es un hecho incontenible que conduce a la formación de grandes conglomerados humanos en el mundo entero. La ciudad de México forma parte de uno de ellos en donde la forma de vida de sus habitantes no es del toda satisfactoria; contrariamente en ella se ha creado procesos degenerativos del medio ambiente y de las relaciones sociales.

Las tendencias de crecimiento urbano y de transporte son de dimensiones considerables, aún manejando la hipótesis media programada; sin embargo al exceder los límites de éste conglomerado, la problemática urbana podría llegar a ser irreversible. Debemos pues luchar para solucionar nuestro problema, que si bien no se puede resolver, sí es posible visualizar la factibilidad técnica y económica de opciones que mejoren gradualmente la situación actual y conduzcan a una ciudad con mejores perspectivas de vida.

Por otro lado, las instalaciones de transferencia deberán ser operadas por las autoridades correspondientes, con el fin primordial de administrar y vigilar que su funcionamiento sea el óptimo, y que sean utilizadas para el fin que han sido construidas, se debe vigilar también que la vialidad de penetración a las instalaciones, sea la que conduzca al viaje más corto.

Para la estación Defensa línea 10 es necesario mencionar que su ubicación esta sujeta a cambios, en la medida que vayan avanzando los estudios para dicha línea. De hecho forma parte de varias alternativas, principalmente por ser estación terminal.

Sin embargo, los estudios realizados para la estación, son una muestra clara para el diseño de las instalaciones de transferencia.

La metodología descrita, es una forma de proceder para el diseño de paraderos y estacionamiento, más no es un método que debe adaptarse como único ya que de acuerdo al criterio de cada proyectista puede o no modificarla.

Cabe mencionar que el criterio de diseño, ha sido adoptado por la COORDINACION GENERAL DEL TRANSPORTE Y COVITUR, por considerarse, como óptimo para el cálculo de las áreas de transferencia.

GLOSARIO DE TERMINOS

. AREA DE ESTUDIO, AREA DE INFLUENCIA.

Es un marco de referencia geográfico-económico que define interrelaciones urbanas en terminos de desplazamiento de personas y bienes.

. AREA DE INFLUENCIA DE LAS LINEAS DEL METRO.

Es una zona virtual de 500 m. de ancho a cada lado de la línea de Metro, sobre la cual se recopila información sobre uso del suelo, densidad demográfica, calidad de construcción y restricciones.

. CENTRO DE INTERCAMBIO DE MEDIOS (INSTALACION DE TRANSBORDO)

Sitio de concentración de usuarios del transporte que desean transbordar de un medio o ruta a otro. En general estos centros cuentan con una o más estaciones terminales del Metro.

. CENTRO URBANO

Zona de la Ciudad que de acuerdo al Programa de Desarrollo Urbano del Distrito Federal concentrará actividades de tipo económico, administrativo y cívico; mayor densidad demográfica y serán los núcleos de otras zonas más amplias y auto-suficientes.

. CONTINUO URBANO.

Superficie ocupada en forma ininterrumpida por construcciones y vialidad urbana.

. CORREDOR DE TRANSPORTE O DE MOVIMIENTOS.

Calle o avenida que en mayor o menor concentración los usuarios del transporte utilizan para sus desplazamientos.

. DEMANDA DEL TRANSPORTE URBANO DE PASAJEROS.

Cantidad de usuarios que en un momento dado estan dispuestos a utilizar los medios de transporte colectivo existentes, para trasladarse de un punto a otro de la Ciudad.

. ESCENARIO FUTURO

Es la visualización de las condiciones que prevaleceran en un entorno o sector de actividad tomando en cuenta la proyección tendencial o normativo de las variables más significativas.

. HORIZONTE DE PLANEACION.

Es el año específico para el cual se construyen los escenarios futuros; generalmente se asocia al corto, mediano y largo plazos.

. HORA DE MAXIMA DEMANDA (H.M.D.)

Es el lapso de tiempo en donde se presenta la mayor concentración de usuarios de un medio de transporte.

. INDICE DE MOVILIDAD.

Es un indicador que relaciona el número total de viajes que se realizan en un área determinada y la población total de ésta.

. LINEA DE DESEO.

Es el viaje que realiza una persona, desde un origen hasta su destino.

. MEDIOS DE TRANSPORTE.

Son los vehiculos para la operación del sistema o es la estructura de un sistema de transporte.

. MODO

Es el medio donde se ubica la infraestructura.

. VIAJE/PERSONA/DIA (V.P.D.)

Unidad que señala el número de desplazamientos que una persona realiza de un origen a un destino en un día; incluye los trayectos intermedios que cubre a pie o en diferentes medios de transporte.

. ZONA METROPOLITANA DE LA CIUDAD DE MEXICO (Z.M.C.M.)

Es la unidad geo-económica que incluye las 16 Delegaciones del Distrito Federal así como los municipios conurbados del Estado de México.

BIBLIOGRAFIA

- . PROGRAMA MAESTRO DEL METRO, EDICION 1985, COVITUR.
- . DEMANDA ACTUAL Y CONSTRUCCION DE ESCENARIOS FUTUROS, COVITUR 1985
- . ANALISIS DE LA EXPANSION URBANA DE LA CIUDAD DE MEXICO, COVITUR 1984
- . REPORTE DEL PRONOSTICO DEMOGRAFICO DE LA CIUDAD DE MEXICO, COVITUR 1984
- . ANUARIO DE VIALIDAD Y TRANSPORTE DEL DISTRITO FEDERAL, COVITUR 1981, 1983 Y 1984
- . REVISTA DE LA FACULTAD DE INGENIERIA DE LA UNAM VOL LII, NUM. 1, 1982
- . ESTACIONAMIENTOS, ING. RAFAEL CAL Y MAYOR
REPRESENTACIONES Y SERVICIOS DE INGENIERIA, S.A. MEXICO 1986.