

REPUBLICA DE GUATEMALA

ESTUDIO DE PLAN MAESTRO
PARA
EL SISTEMA DEL TRANSPORTE
URBANO
EN
EL AREA METROPOLITANA DE GUATEMALA

SUMARIO EJECUTIVO

MARZO 1992

***AGENCIA DE COOPERACION
INTERNACIONAL DEL JAPON***



JICA LIBRARY



1097446(7)

27667

REPUBLICA DE GUATEMALA

***ESTUDIO DE PLAN MAESTRO
PARA
EL SISTEMA DEL TRANSPORTE
URBANO
EN
EL AREA METROPOLITANA DE GUATEMALA***

SUMARIO EJECUTIVO

MARZO 1992

***AGENCIA DE COOPERACION
INTERNACIONAL DEL JAPON***

国際協力事業団

23667

PREFACIO

En respuesta a la solicitud presentada por el Gobierno de la República de Guatemala, el Gobierno de Japón decidió llevar a cabo el Estudio de Plan Maestro para el Sistema del Transporte Urbano en el Area Metropolitana de Guatemala, confiando la realización del Estudio a la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA).

La JICA envió a la República de Guatemala una misión de estudio encabezada por el Ing. Takeshi Yoshida, Yachiyo Engineering Co., Ltda., tres veces desde junio de 1990 hasta diciembre de 1991.

La misión sostuvo una serie de reuniones con las autoridades competentes del Gobierno de la República de Guatemala, a la vez que realizó estudios de campo. Además de haber completado el viaje, la misión se dedicó en Japón a estudios con más detenimiento a fin de preparar el presente informe.

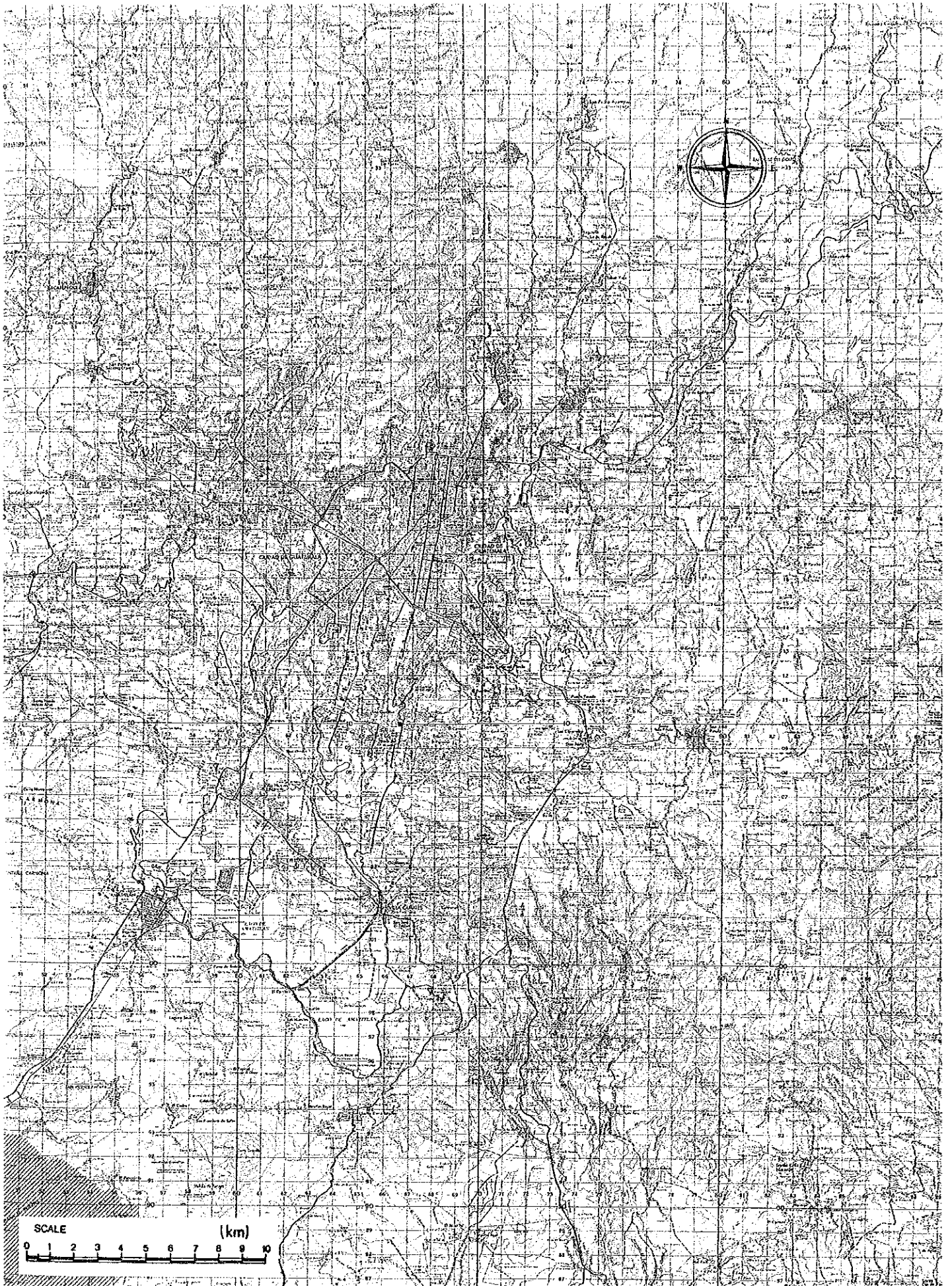
Espero que este informe contribuya a promover el desarrollo de los proyectos y que sirva de lazo de amistad entre los dos países.

Quisiera expresar mi sincero agradecimiento a las autoridades competentes del Gobierno de la República de Guatemala por la gentil cooperación que han brindado a la Misión.

Marzo, 1992



Kensuke Yanagiya
Presidente
Agencia de Cooperación
Internacional del Japón



AREA METROPOLITANA DE GUATEMALA

TABLA DE CONTENIDO

1.	Perfil del Estudio	1
2.	Situación Socio-Económica	3
3.	Los Problemas en el Transporte Urbano	5
4.	Características del Viaje de Personas	7
5.	Patrón de Desarrollo Futuro Urbano	9
6.	Demanda Futura de Transporte	11
7.	Alternativas de Patrones de Red de Transporte	13
8.	Plan Maestro de Transporte	15
9.	Plan Vial	17
10.	Plan de Transporte Público	19
11.	Plan de Administración de Tránsito	21
12.	Plan de Implementación	23
13.	Efectos de Plan Maestro	25
14.	Recomendaciones	27
	Miembros de la Organización de Estudio	29

1. PERFIL DEL ESTUDIO

Desarrollo del Estudio

En respuesta a la solicitud del Gobierno de la República de Guatemala, el Gobierno del Japón, a través de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA), inició el Estudio del Plan Maestro del Sistema de Transporte Urbano en el Area Metropolitana de Guatemala (Denominado "ESTUAM")

El equipo de estudio preliminar, dirigido por el Doctor Hisao Uchiyama, fue enviado por JICA a Guatemala, y el alcance de trabajo para el Estudio se acordó para el mes de noviembre de 1989.

El estudio en Guatemala comenzó en julio de 1990 y continúa hasta diciembre de 1991.

Propósito del Estudio

Los objetivos del Estudio son los siguientes:

- 1) Formular un Plan Maestro para el Sistema del Transporte Urbano en el Area Metropolitana de Guatemala.
- 2) Recomendar un Plan de Desarrollo Urgente a corto plazo para ser formulado dentro del Plan Maestro
- 3) Transferir tecnología relevante al personal de la Contraparte durante el Estudio.

Alcances del Estudio

- 1) Año Meta

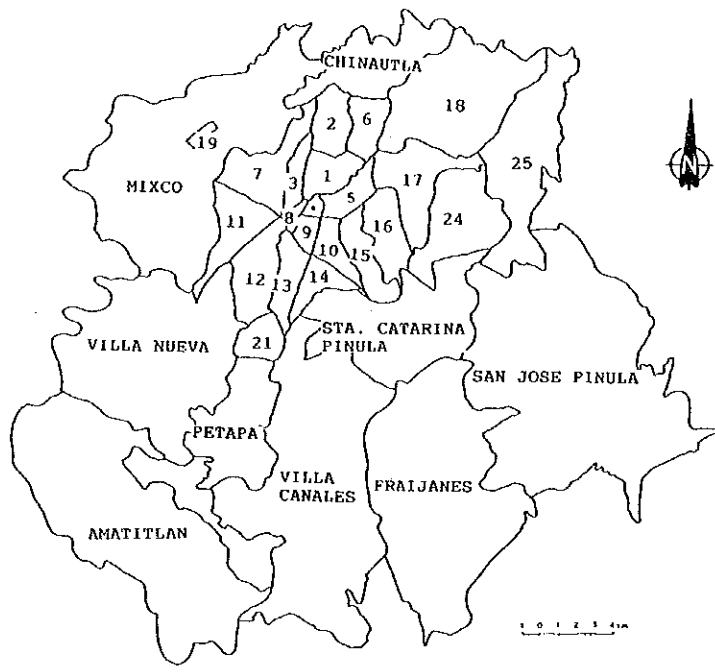
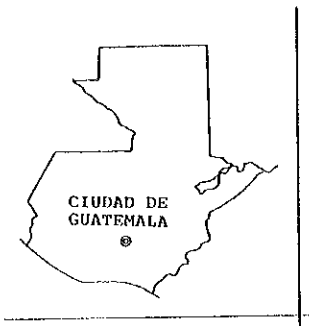
El año 2010 está definido como año meta para el Estudio del Plan Maestro, y el año 1995 se adopta como año meta para el plan de desarrollo urgente a corto plazo.

- 2) Area de Estudio

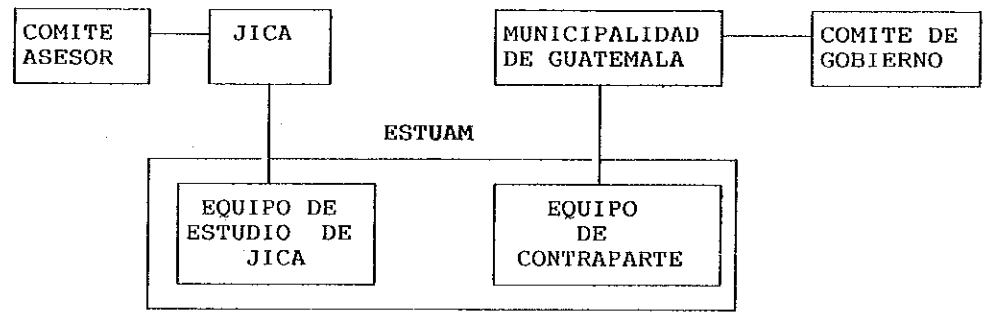
El Area de Estudio cubre la Ciudad de Guatemala, así como Mixco, Villa Nueva, San Miguel Petapa, Santa Catarina Pinula, Chinautla, Amatitlán, Villa Canales, Fraijanes y San José Pinula.

Organización del Estudio

Para conducir el estudio, JICA ha organizado tanto el Equipo de Estudio, dirigido por el Ingeniero Takeshi Yoshida, como el Comité Asesor, dirigido por el Doctor Hisao Uchiyama, para recibir el consejo para el Estudio. El Gobierno de Guatemala ha formado el Equipo de Contraparte, dirigido por el Ingeniero Edgar de León Maldonado, de la Municipalidad de la Ciudad de Guatemala. Esta ha organizado el Comité Consultivo, conformado por la Municipalidad de Guatemala, la Secretaría General de Planificación (SEGEPLAN), el Ministerio de Comunicaciones, Transportes y Obras Públicas, la Policía Nacional, el Banco Nacional de la Vivienda y Ferrocarriles de Guatemala.



AREA DE ESTUDIO



ORGANIZACION DE ESTUDIO

2. SITUACION SOCIO-ECONOMICA

Un Perfil

El Area Metropolitana de Guatemala, el Area de Estudio, está ubicada sobre una meseta de aproximadamente 1,500 metros sobre el nivel de mar en el centro del país, con un área de 937 kms². Las características geológicas están compuestas de roca diluvial volcánica susceptible a la erosión, lo que ha originado barrancos en las áreas montañosas.

La actual Ciudad de Guatemala fue establecida en 1776, después que la anterior capital en Antigua Guatemala fuera destruida por un fuerte terremoto en 1773.

La Ciudad de Guatemala ha crecido como capital de nación, como centro económico, financiero, social, cultural, así como el centro de América Central.

Población

La población del Area de Estudio se incrementó de 1.35 millones en 1981 a 1.8 millones en 1990, con una tasa anual promedio de 3.3%. La población de la Ciudad de Guatemala, de 1.030,000, constituye en 1990 el 47% de la población total del Area de Estudio.

Condiciones Económicas

El sector primario casi puede ser ignorado en el Area de Estudio, mientras el sector secundario y terciario cuentan con más de la mitad de la economía nacional. El Producto Regional Bruto (PRB) del Area de Estudio en 1990 fue estimado en 1.8 millones de quetzales a los precios de 1958 y el resultante, el PRB per cápita fue de 1,014 quetzales.

Uso del Suelo

Debido a las características topográficas, casi la mitad del total del Area de Estudio tiene pendientes del 30% o más. El área total del Area Urbana es de 25,000 hectáreas, lo que incluye área preparada para urbanización sin ocupar.

POBLACION Y EMPLEO

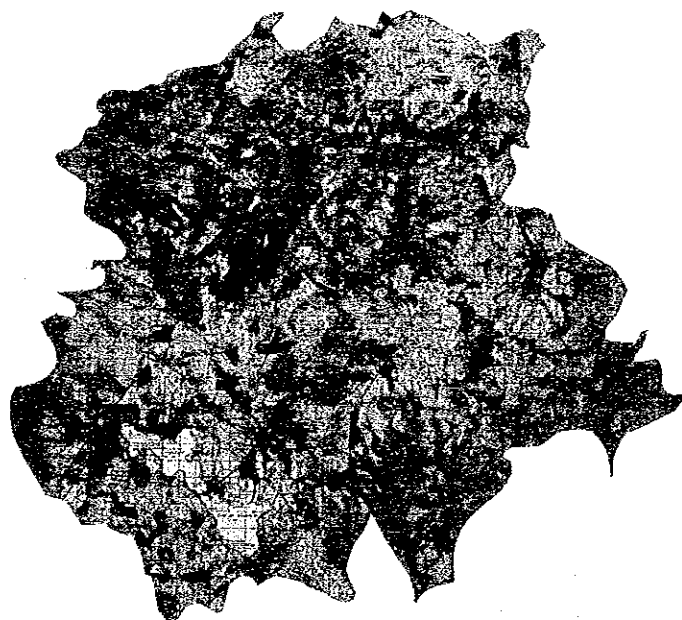
Area	Población		Tasa Anual de Incremento (%)
	1981 ¹⁾	1990 ²⁾	
Ciudad de Guatemala	865,200 (64.3)	1,034,400 (57.4)	2.00
Mixco	226,800 (16.8)	335,000 (18.6)	4.43
Villa Nueva	81,500 (6.1)	225,400 (12.5)	11.97
Otros	171,800 (12.8)	206,100 (11.5)	2.04
Total	1,345,300 (100.0)	1,800,900 (100.0)	3.29

- 1) Población corregida del censo de 1981
2) Equipo de Estudio

EMPLEO POR SECTOR

Sector	Empleo	Porcentaje
Primario	16,300	2.6
Secundario	149,800	23.5
Terciario	470,800	73.9
Total	636,900	100.0

Fuente: Encuesta de Viaje de Persona



SIMBOLOGIA

1	COMERCIAL Y DE NEGOCIOS	
2	INDUSTRIAL	
3	RESIDENCIAL	
4	SEMI-URBANO	
5	REGULACIONES PUBLICAS	
6	USO MIXTO	
7	AGRICOLA	
8	RECREACION	
9	BOSQUE	
10	CUERPOS DE AGUA	
11	OTROS	
12	PRECEDENTES MAYORES DEL 30%	

USO DE SUELO ACTUAL EN AREA DE ESTUDIO

3. LOS PROBLEMAS EN EL TRANSPORTE URBANO

Problemas del Transporte Urbano en General

- A) La tendencia de incremento en la distancia de viaje causado por la expansión urbana debido a las restricciones topográficas del Area de Estudio.
- b) Congestión de tránsito en áreas particulares como resultado del congestionamiento de tránsito de las escasas arterias de la red principal.
- c) Incremento en la distancia de viaje hacia los empleos y escuelas, así como el incremento del tiempo de dichos viajes debido al congestionamiento de tránsito.
- d) Falta de servicio de buses y microbuses, los cuales constituyen el único servicio de transporte público disponible.
- e) La alta frecuencia de accidentes de tránsito indica una disminución de la seguridad del tránsito.
- f) La contaminación del ambiente a lo largo de las arterias causado por el ruido y el gas expelido por los vehículos.
- g) Falta de organización y manejo para proveer seguridad y un servicio de transporte seguro.
- h) Falta de financiamiento para mantener y rehabilitar las facilidades existentes, debida a la falta de inversiones.

Factores Primarios causantes de los Problemas del Transporte

1) Factor de Estructura urbana

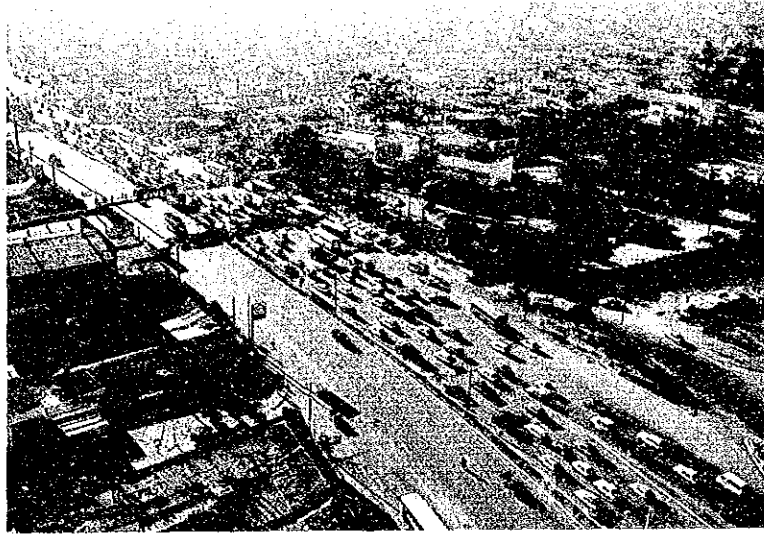
- a) Concentración de actividades urbanas al centro de la ciudad.
- b) Desarrollo Residencial sin Organización.

2) Configuración de Red de vías y Factor de Condiciones

- a) Red de caminos incompleta: Condiciones topográficas que han producido arterias que no se comunican entre si, lo cual forma caminos tipo (cul-de-sac) -callejones sin salida-.
- b) Red de caminos para las áreas residenciales: Es difícil introducir arterias en dichas áreas para conectarse con los caminos existentes.
- c) Capacidad insuficiente de arterias: Actualmente, en las áreas donde el flujo de tránsito es concentrado, la demanda de tráfico casi excede la capacidad de tráfico; siendo insuficientes tanto la capacidad de tráfico de acuerdo al gabarito como el número de caminos.

3) El Factor de Transporte Público

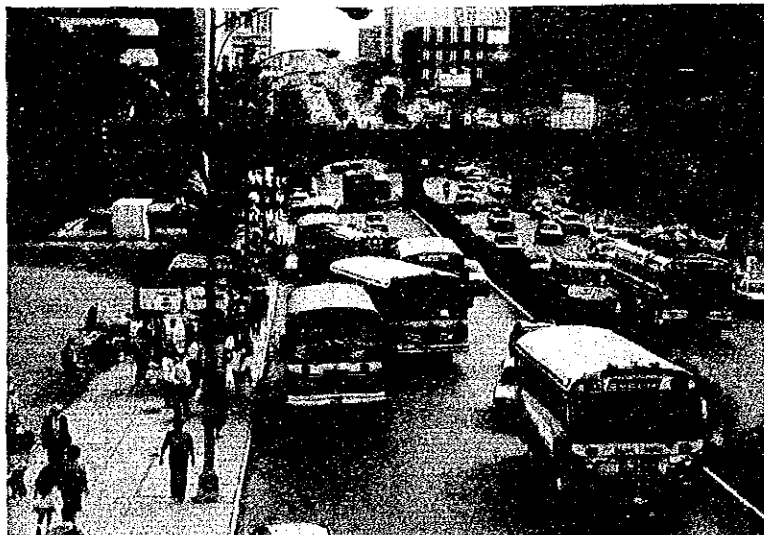
- a) Buses viejos y en mal estado
- b) Función similar entre buses y microbuses
- c) Rutas de buses sin integración total
- d) Falta de buses nocturnos a suburbios
- e) Congestión de buses en horas pico
- f) Velocidad baja de buses durante las horas pico
- g) Falta de terminales de buses y de facilidades
- h) Falta de seguridad en los buses.
- i) Incremento del costo, pasaje y gastos de subsidio
- j) Falta de organización de las compañías de buses.
- k) Necesidad de mejoramiento de vías hacia suburbios



CONGESTIONAMIENTO DE TRANSITO



CONGESTION DE BUSES



BAJA CALIDAD DE SERVICIO DE BUSES

4. CARACTERISTICAS DE VIAJES PERSONALES

Sumario de Viajes Personales

1) Número Total de Viajes

El número total de viajes personales por día en 1990 dentro del Area de Estudio es de 3.423,142. Dentro de estos viajes, el 98.9%, 3.386,252, es realizado por habitantes del Area de Estudio, mientras que el resto, 36,886, se realiza por los habitantes del resto del Area Metropolitana.

2) Composición del Propósito

La composición del propósito de los viajes es "a casa" (47.7%); "al trabajo" (22.5%); "a la escuela" (14.6%); "otros" (6.7%); "de compras" (4.5%); "de negocios" (2.3%), y "a la oficina" (1.5%).

3) Composición del Modo

Para la selección modal, el bus (el sistema de buses grandes) es mayor que 35.9%, seguido por automóviles (18.7%), microbuses (17.1%), y caminando, (16.3%).

Tasa de Producción de Viajes por Auto Propio

La tasa de producción de viajes es obviamente diferente entre la familia propietaria de auto y la no propietaria. La diferencia es aproximadamente un viaje de acuerdo al viaje actual. Por lo tanto, es claro que la disponibilidad de autos afecta grandemente las características de la producción de viajes.

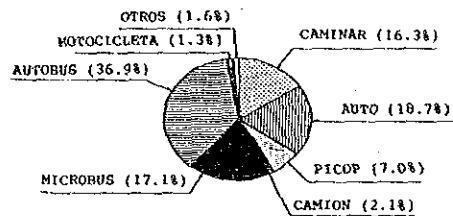
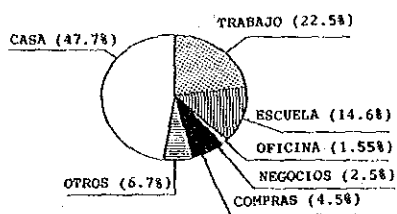
Generación y Atracción de Viajes

Tanto la generación de viajes como el volumen de atracción es mayor en la zona 1, la cual es el centro de los negocios, y en las áreas residenciales, tal como la zona 7 y Mixco, a lo largo de la CA-1, y la zona 18 y Villa Nueva, a lo largo de la CA-9. Por el contrario, la generación de viaje y el volumen de atracción son pequeñas en las municipalidades en las áreas del sureste, tales como Santa Catarina Pinula, San José Pinula, Fraijanes, etc., en donde la población es muy poca.

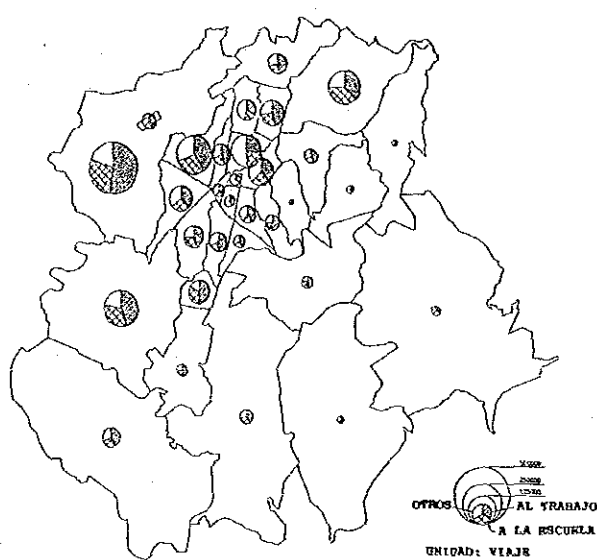
Distribución de Viajes

Como un punto peculiar, muchos viajes "OD" pueden ser vistos entre el área oeste, especialmente Mixco y Villa Nueva, y la zona central del área de la Ciudad de Guatemala (zonas 1 y 4). Los viajes pesados generados en la zona 18 hacia la zona 1 son muy considerables particularmente para el área del este.

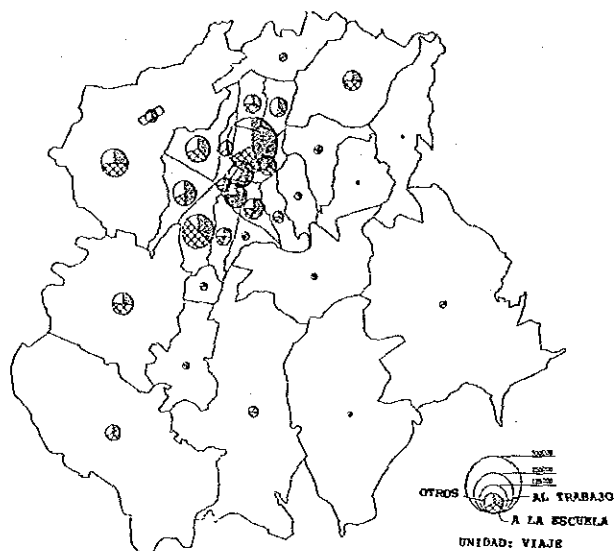
En la Ciudad de Guatemala, los viajes entre la zona 1 y zonas adyacentes (de la zona 2 a la zona 6), y entre la zona 4 y las áreas del oeste (zonas 7, 9, 11, 12 y 13) son también muy considerables.



COMPOSICION DE VIAJES POR PROPOSITO COMPOSICION DE VIAJES POR MODALIDAD



GENERACION POR PROPOSITO



ATRACCION POR PROPOSITO



LINEA DESEADA DE VIAJE EN 1990

5. PATRON DE DESARROLLO FUTURO URBANO

Sistema Socio-Económico

Considerando las recientes indicaciones hacia la recuperación (la tasa de crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB) para 1989 fue el 4% y se estima un 3.5% para 1990), y el crecimiento de la población económicamente activa, habrá un incremento gradual en el crecimiento de la economía nacional. Sin embargo, se anticipa que la tasa de crecimiento para el PRB del Area de Estudio continuará su aumento del 4% en 1990 al 4.5% en 1995, y se expandirá con una tasa de crecimiento anual promedio de 4.5% para 1995. La población del Area de Estudio se estima que alcanzará 3 millones, 1.7 veces la escala actual. La tasa de crecimiento poblacional declinará gradualmente, pero mantendrá un promedio de 2.6% de crecimiento anual las próximas dos décadas. El número de personas empleadas en el 2010 se estimó en 1.2 millones, es decir el doble del actual.

Patrón de Desarrollo Urbano

Dado que no existe un plan maestro del uso del suelo ni regulaciones sobre el mismo, tendrá lugar lo siguiente:

- a) Tipos de desarrollo desordenado en el área oeste/este.
- b) Expansión de áreas residenciales de baja calidad sin una infraestructura urbana adecuada.
- c) Concentración de oportunidades de trabajo a lo largo de los caminos troncales existentes.
- d) Largas distancias y congestión de vías radiales.

Para prevenir esta clase de problemas, se propusieron dos patrones:

El Patrón Policéntrico: crear núcleos de desarrollo.

El Patrón de Corredor: para localizar áreas residenciales y lugares de trabajo a lo largo de ejes radiales de transporte.

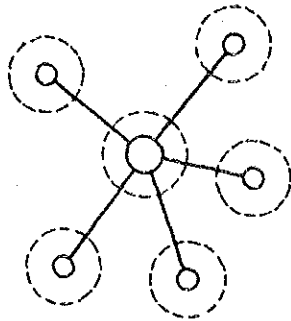
Comparando las dos alternativas, el Patrón Policéntrico tiene ventajas en el aspecto del transporte; por otra parte, el Patrón de Corredor tiene un desarrollo económico y más posibilidad de ejecución. Considerando la elasticidad de un desarrollo futuro largo y la actual tendencia de urbanización, se propone, además, un tipo medio para estas dos alternativas, el Patrón Corredor-Policéntrico.

Plan de Uso del Suelo

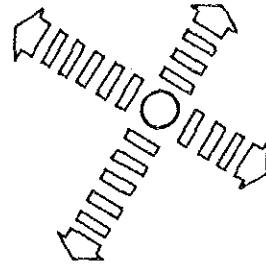
En el Area de Estudio de 94,000 hectáreas (ha.), la tierra apropiada para urbanizar (pendientes menores del 30%) es aproximadamente 46,000 ha. En estas tierras habitables, 17,000 ha. han sido urbanizadas; las 8.5 mil ha. se utilizarán como nuevo desarrollo urbano para el año 2010.

Distribución de Empleo y Población

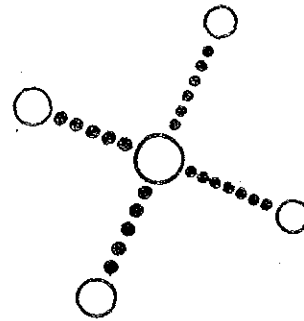
La población de la Ciudad de Guatemala y Mixco dentro del Area de Estudio decrecerá, pero en uno de los otros distritos se incrementará. Además el empleo de la Ciudad también decrecerá.



PATRON POLICENTRICO



PATRON DE CORREDOR



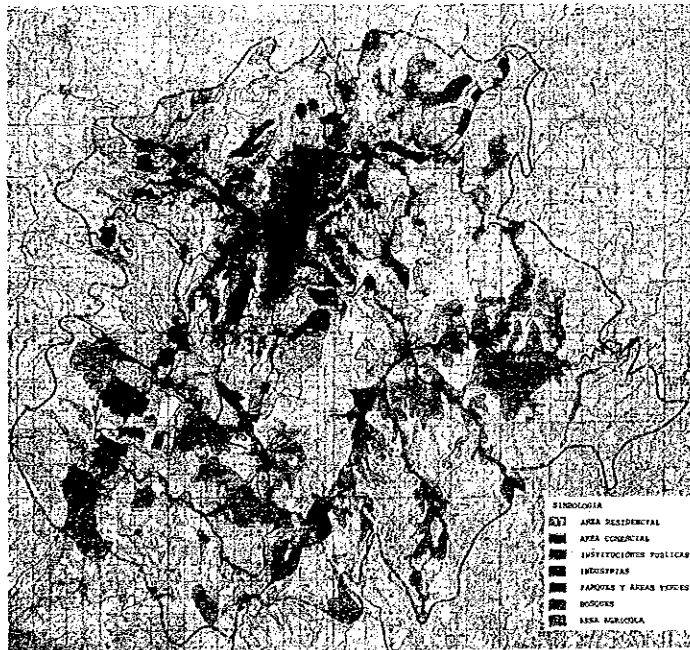
PATRON CORREDOR/POLICENTRICO

PATRON DE DESARROLLO URBANO FUTURO

CAMBIO DE POBLACION Y DISTRIBUCION DE EMPLEO (1990-2010)

Unidad: 1,000 personas

Zona	Población			Empleo		
	1990	2010	Incremento	1990	2010	Incremento
Guatemala Centro	830.0 (46.1%)	936.0 (31.2%)	106.0	484.6 (77.6%)	674.5 (55.1%)	189.9
Guatemala Esté	225.0 (12.5%)	444.5 (14.8%)	219.5	33.1 (5.3%)	111.1 (9.1%)	78.0
Mixco	364.5 (20.2%)	591.0 (19.7%)	226.5	47.1 (7.5%)	124.3 (10.1%)	77.2
Villa Nueva	273.5 (15.2%)	539.5 (18.0%)	266.0	42.7 (6.8%)	156.0 (12.7%)	113.3
Petapa	55.0 (33.1%)	308.0 (10.3%)	253.0	9.9 (1.6%)	82.1 (6.7%)	72.2
Sta. C. Pinula	52.0 (2.9%)	181.0 (6.0%)	129.0	7.6 (1.2%)	77.0 (6.3%)	69.4
Total	1,800.0	3,000.0	1,200.0	625.0	1,225.0	600.0



USO FUTURO DEL SUELO (2010)

6. DEMANDA FUTURA DE TRANSPORTE

Incremento en los Viajes Personales

La producción de viajes realizado por propietarios de autos puede ser estimada como 3.296,500 (53.9%) viajes personales en el año 2010, y de los que no poseen auto es 2.819,600. El total de ambos viajes es 6.116,100, lo cual es 1.8 veces el número actual de viajes personales.

Crecimiento Estimado de Propietarios de Automóviles

En el año 2010, el radio de familias poseedoras de automóviles aumenta un 46.6%, mientras que el número de familias aumenta 625,000. Además, el número de vehículos puede ser estimado a ser 2.6 veces la forma actual. Sin embargo, el tráfico de autos puede incrementarse, lo que ocasionaría más congestión.

Cambio de Volumen de Viajes Generados y Atraídos

El gran volumen de viajes personales es generado en el distrito central de la ciudad de Guatemala, especialmente en la zona 1. El incremento de generación en los suburbios tales como Mixco, Villa Nueva y la zona 18; es obviamente grande, tal como se observa en la ilustración.

Flujo Futuro OD por Dirección

El número de viajes personales entre la ciudad y Mixco es el mas elevado, seguido por el que conduce del este de Guatemala hacia la Capital. El flujo de viajes personales desde Santa Catarina Pinula no es muy alto. Sin embargo, se puede señalar la existencia de 4 ejes de tránsito para viajes mayores, los cuales comunican las diferentes partes del Area de Estudio.

Distribución de Viajes por Propósito

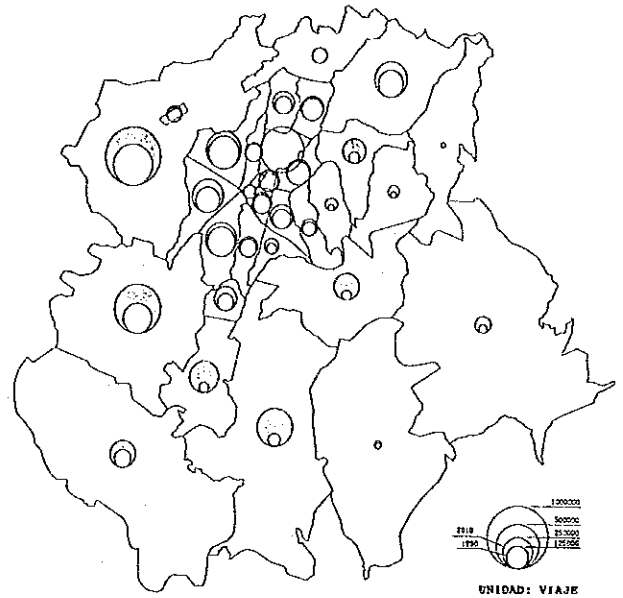
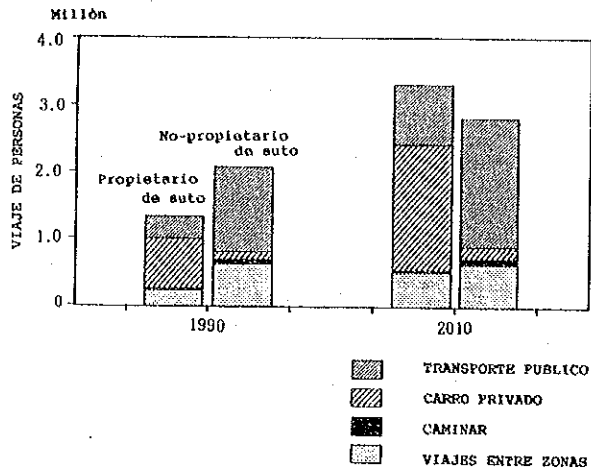
Muchos trabajadores y estudiantes se concentran en el área central de la Ciudad de Guatemala, viniendo de suburbios tales como Mixco y la zona 18. Sin embargo, la relación entre Mixco y Villa Nueva, considerados grandes núcleos fuera de la Ciudad de Guatemala, se vuelve cada vez más frecuente.

Asignación de Tráfico a la Red "No-Hacer-Nada"

A fin de evaluar la capacidad de la red vial existente, se asignó el volumen futuro de tránsito dentro de la red vial existente (red de no hacer nada), resultando cada vía arterial congestionada debido al volumen masivo de tránsito.

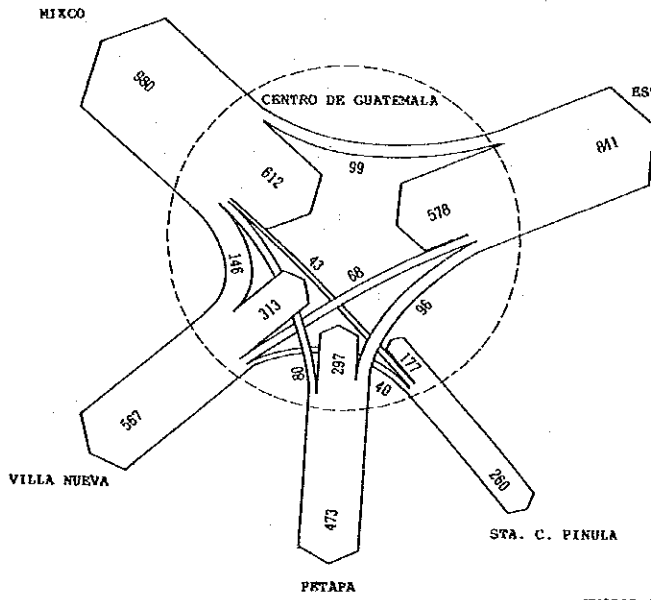
En particular, el congestiónamiento ocurre en secciones de las vías principales, tal como la CA-9, CA-1, y San Juan Sacatepéquez, y el volumen de tránsito excede el 150,000 UCP por día.

La tasa de congestiónamiento de las vías en el área central de Guatemala es mayor que 1.0. La mayoría del tráfico se concentra en la Avenida Bolívar, la 6a. y la 7a. Avenidas.

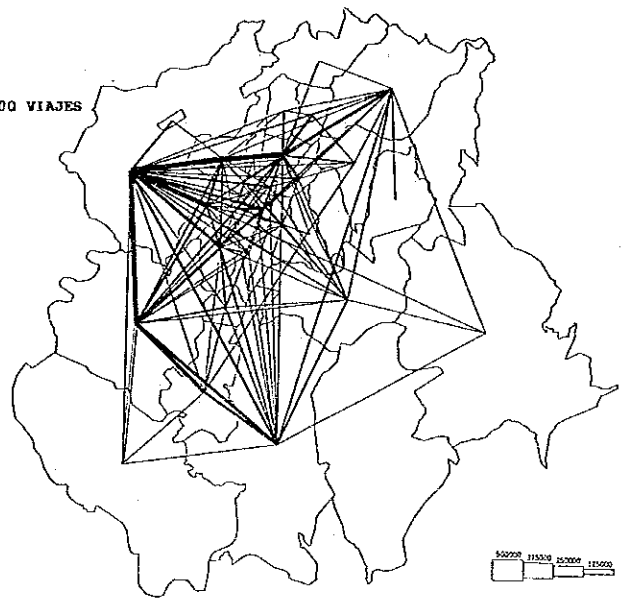


COMPARACION DE LA DIVISION MODAL

GENERACION POR ZONA, POSTAL



FLUJO FUTURO DE VIAJE



LINEA DESEADA DE VIAJE EN 2010

7. ALTERNATIVAS DE PATRONES PARA RED DE TRANSPORTE

Objetivos de Plan Maestro

- a) Apoyar al desarrollo socio-económico del Area Metropolitana de Guatemala.
- b) Asegurar de igual acceso a los servicios de transporte para todos los ciudadanos.
- c) Formular una guía para el sistema y la infraestructura de transporte que serán desarrolladas en el largo plazo.

Metas y Políticas del Plan

- a) El desarrollo de la red de transporte tendrá capacidad de crecimiento como una parte integral de la estructura urbana futura.
- b) Corresponder a la demanda futura de transporte.
- c) Corregir las diferencias en el servicio del transporte por área y el nivel de ingresos.
- d) La seguridad de los ciudadanos y el mantenimiento del medio ambiente
- e) Eficiencia con una inversión razonable.

Con las metas del plan arriba mencionadas, se identificaron las siguientes políticas de planificación:

- a) Enfatizar una red de transporte público
- b) Mantener un adecuado nivel de servicio del transporte.

Planes de Alternativa sobre las Bases de la Red de Transporte

Los siguientes sistemas de transporte están preparados como planes de alternativa, basados en políticas de planificación.

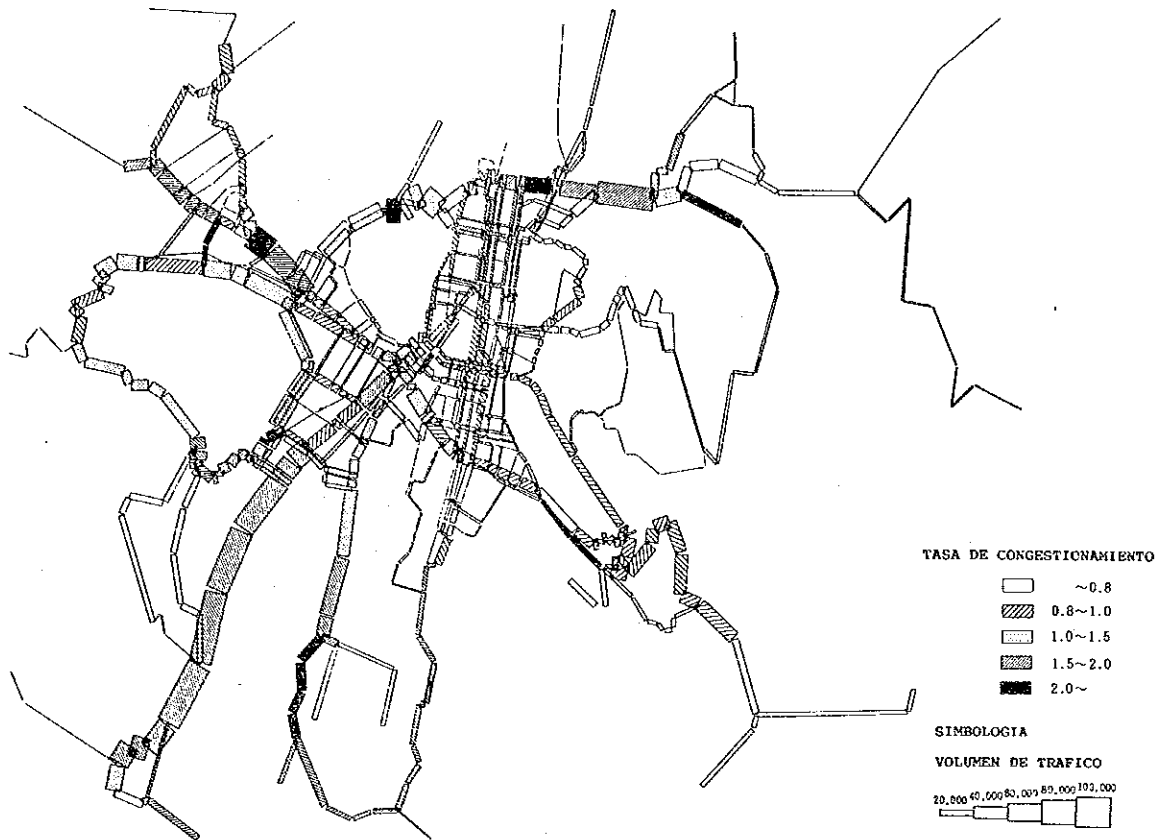
- 1) Consolidación del Sistema de Transporte Público
 - a) Introducir un sistema de carriles para buses
 - b) Introducir un sistema de vía exclusiva para buses
 - c) Introducir un sistema de ferrocarril
- 2) Mejoramiento del Sistema de Red Vial
 - a) Consolidar un sistema de red radial
 - b) Consolidar un sistema de red vial periférico y radial

Los seis planes de alternativa se prepararon como una combinación de los sistemas mencionados anteriormente.

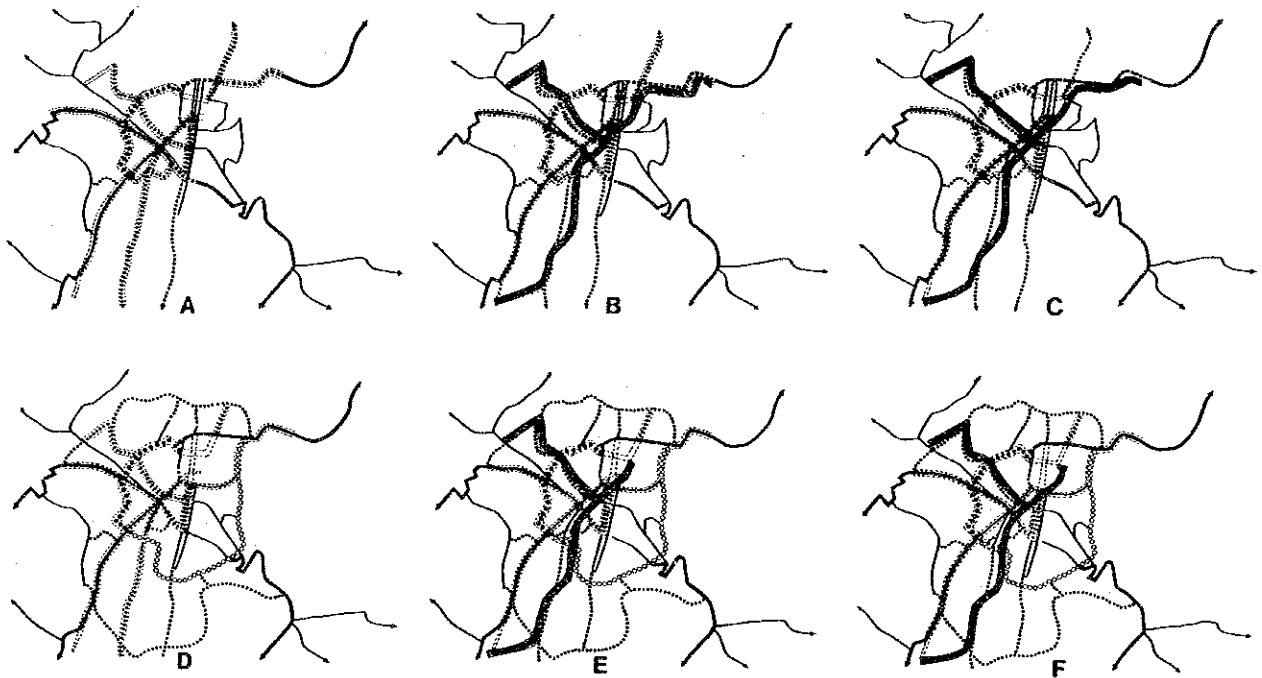
Evaluación de Planes Alternativos

Con base en los resultados de un estudio comparativo para seleccionar el plan de red de transporte más viable, se escogió el Plan E, siendo las siguientes las principales razones:

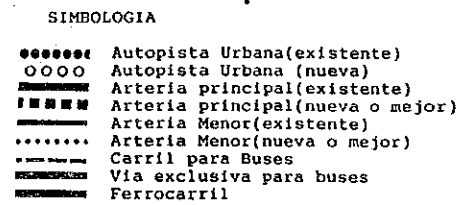
- a) Los 6 planes alternativos son factibles técnica y económicamente
- b) Sin embargo, como resultado de la evaluación económica, el Plan Alternativo E muestra el valor indicador económico más elevado.
- c) Considerando los congestionamientos futuros de tránsito, el estudio futuro respecto a la introducción de un sistema de ferrocarril sería considerado como un plan de transporte público a largo plazo.



CONDICION DE TRAFICO EN EL CASO "NO HACER NADA"



ALTERNATIVAS DE PATRON DE RED DE TRANSPORTE



8. PLAN MAESTRO DE TRANSPORTE

Considerando las condiciones futuras de transporte, las políticas básicas de planificación del Plan Alternativo E se identifican de la siguiente forma:

- a) La consolidación del sistema de transporte de buses públicos se adopta como una política de planificación de transporte prioritaria.
- b) El mejoramiento del sistema de red vial se adopta como una política de planificación de transporte secundaria.
- c) El sistema de administración de tráfico se ubica como un esquema de fácil implementación.

Plan de Red Vial

- a) Desarrollo de una vía periférica interior (24 calle)
- b) Desarrollo de una vía periférica intermedia (periférico)
- c) Desarrollo de una vía periférica exterior.
- d) Desarrollo de vías radiales en los ejes de transporte Este-Oeste y Norte-Sur
- e) Mejoramiento de varias intersecciones

Plan de Transporte Público

- a) Introducción de vías exclusivas para buses en los ejes de transporte Este-Oeste y Norte-Sur
- b) Introducción de carriles exclusivos para buses en las vías principales
- c) Mejoramiento de facilidades de buses (bahías, terminales)
- d) Mejoramiento del sistema operacional de buses

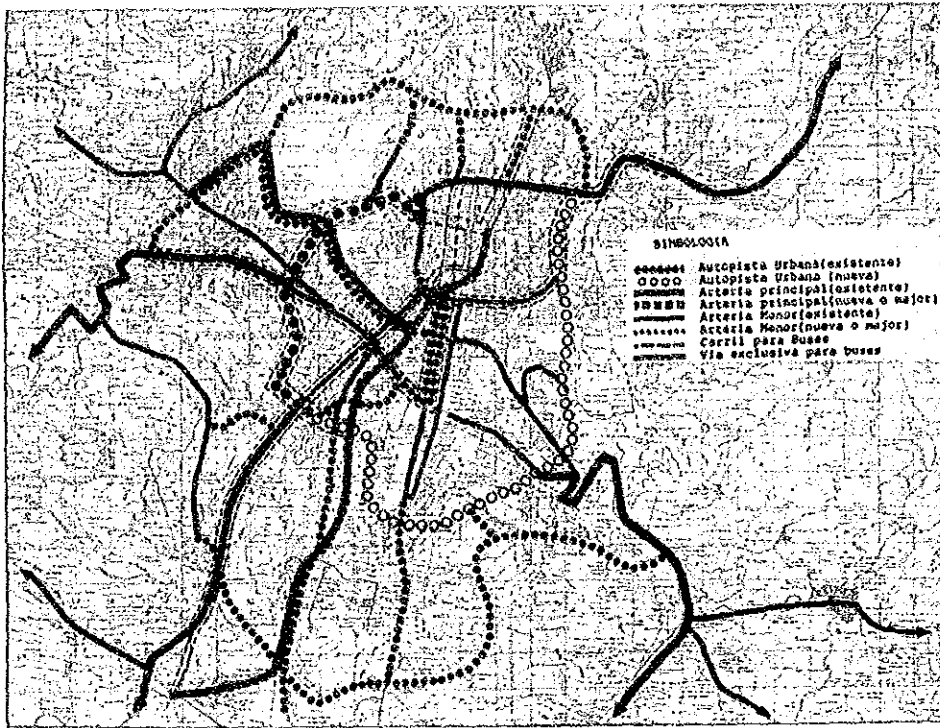
Plan de Administración de Tránsito

- a) Mejoramiento de las señales de tránsito en el área urbana
- b) Desarrollo de las facilidades de seguridad de tránsito
- c) Mejoramiento de las facilidades y sistemas de parqueo de automóviles

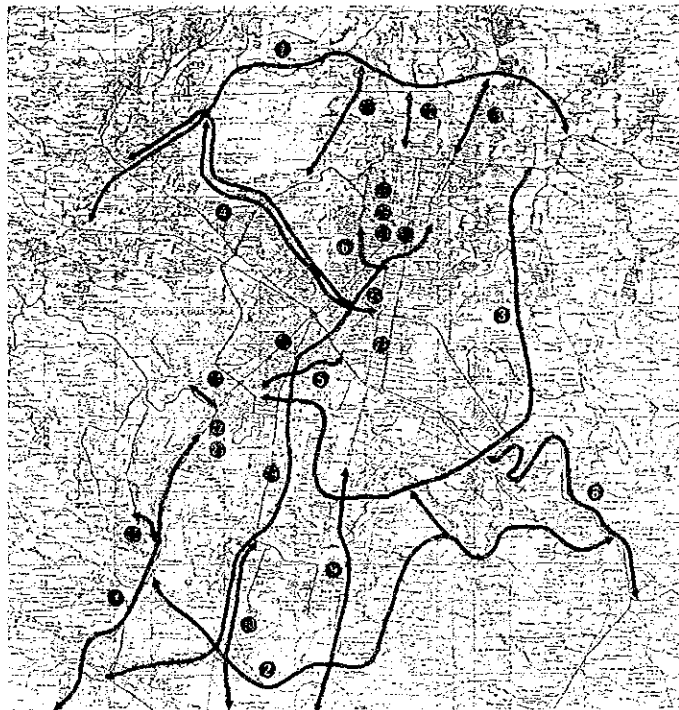
Validez de Plan Maestro de Transporte

Se espera que los siguientes aspectos mejoren las actividades urbanas en el Area de Estudio de acuerdo a la implementación del Plan Maestro de Transporte.

- a) Minimizar el congestionamiento de tránsito
- b) Implementar la seguridad de tránsito y una consiguiente regularidad del tráfico
- c) Incrementar la velocidad de viaje
- d) Mantener un buen medio ambiente urbano
- e) Mantener la economía en la energía del transporte



RED DE TRANSPORTE DEL PLAN MAESTRO -PLAN ALTERNATIVO E-



Nombre del proyecto	Costo del proyecto
1 Via periférica externa (norte)	287,525
2 Via periférica externa (sur)	163,339
3 Via periférica intermedia	469,999
4 Corredor ante-oeste	151,399
5 Tramo periférico	25,519
6 Via periférica interna	81,023
7 CA-9 (sur)	61,048
8 CA-1 (este)	84,743
9 Av. Petapa	124,670
10 Av. Hincapiá	59,351
11 13 Ave., zona 7	2,642
12 6a. Ave., zona 3	17,001
13 15 Ave., zona 6	16,514
14 35 Ave., zona 11	35,784
15 Boulevard sur	11,729
16 Mejoramiento de intersección	105,817
17 Desarrollo de paradas de buses	3,306
18 Des. de paradas para buses	3,794
19 Desarrollo de vías para buses	493,950
20 Central de buses zona 1	9,620
21 Central de buses zona 4	12,600
22 Terminal de buses extraurbana	42,842
23 Centro de inspección de buses	21,700
24 Utiliz. efectiva de carriles	4,841
25 Sistema de control de tráfico	11,301
26 Parq. de seguridad de tránsito	5,940
27 Señalización en el pavimento	1,548
28 Sistema de parqueo por tarjeta	500
29 Centro comercial peatonal	2,843
30 Estacionamiento de autos	72,200
31 Desarrollo de aceras	2,673
Total	2,389,177

LOCALIZACION DE LOS PROYECTOS DEL PLAN MAESTRO

9. PLAN VIAL

La planificación vial es conducida con base en la alternativa E seleccionada de la red de transporte, lo que es la consolidación de la red vial periférica y radial.

Consideración Básica para la Planificación

La planificación de las facilidades viales se realiza para la solución de los problemas de transporte urbano y suburbano; asimismo, como contribución a las actividades económicas del país para el mantenimiento de buenas condiciones ambientales. Los aspectos a solucionar, en cuanto a problemas de transporte urbano, son fundamentalmente los 4 siguientes:

- a) Solución del congestionamiento del tránsito
- b) Implementación de la seguridad del tránsito
- c) Mantenimiento de un buen ambiente de tránsito
- d) Ahorro de energía de tránsito

Criterio de Planificación

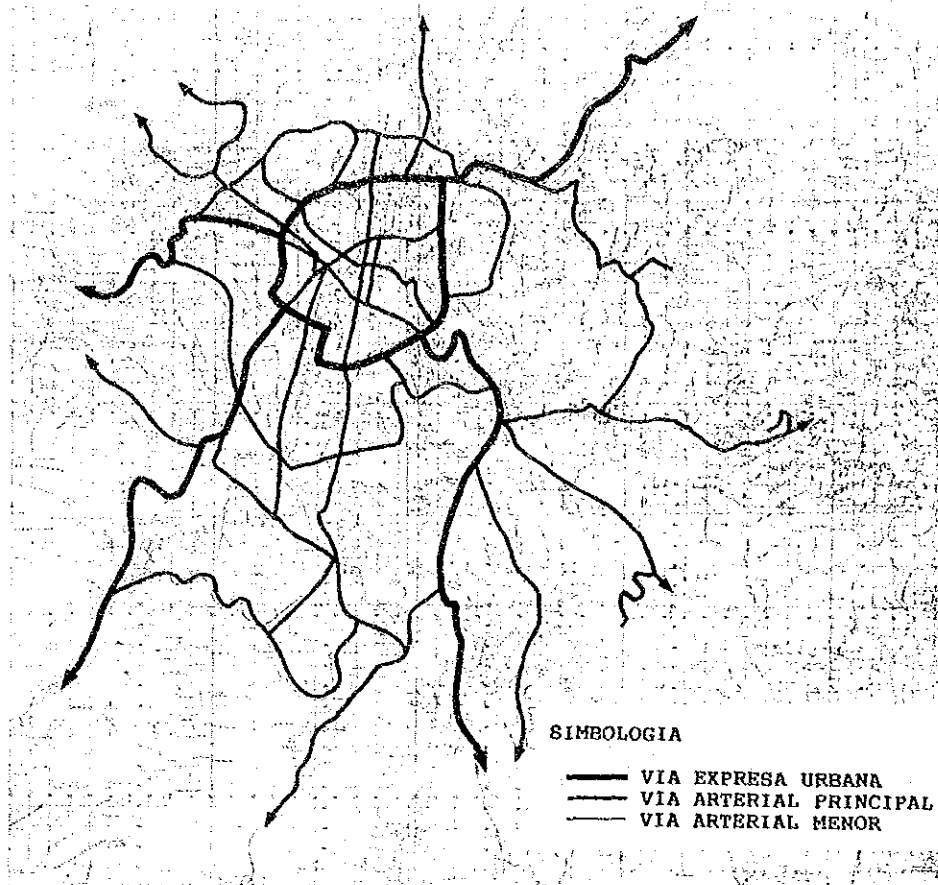
Con base en las siguientes premisas de criterios de planificación, se conduce la planificación vial.

- a) La planificación vial se realiza en vías troncales; tal como la vía expresa urbana, vías principales y arterias secundarias.
- b) El año meta de planificación es el 2010.
- c) Para el diseño de elementos se adoptan los estándares americanos de diseño vial.
- d) Se realiza un diseño preliminar para usar el mapa de escala 1:15,000 y 1:5,000

Red Vial Planificada

Los proyectos principales de vías con una inversión relativamente de gran escala, se describen a continuación:

- Vía Periférica exterior (Norte)
- Vía Periférica exterior (Sur)
- Vía Periférica intermedia
- Corredor Este-Oeste
- Vía Periférica Interior
- CA - 9
- CA - 1
- Avenida Hincapié
- Avenida Petapa
- Mejoramiento de Intersecciones



CONFIGURACION DE LA RED VIAL FUTURA

Nombre de Planes	Longitud Planificada	Volumen de Tráfico Futuro (2010)	Capacidad para un Carril	Número de Carriles Requeridos
1. Plan de Construcción de Vías Nuevas	75,290			
1-1 Vía Periférica Medianera	20,400	40,000-73,000	19,000	4
1-2 Vía Periférica Externa (Norte)	16,700	10,000-35,000	12,500 (10,000)	2 & 4
1-3 Vía Periférica Externa (Sur)	23,150	10,000-20,000	12,500 (10,000)	2 & 4
1-4 Corredor Este-Oeste	11,540	30,000-45,000	12,500	4
1-5 Periférico Tramo (3a, 3b)	3,500	49,000	12,500	4
2. Plan de Mejoramiento Vial	43,040			
2-1 Vía Periférica (24 Calle)	1,580	30,000-50,000	12,000	2 - 4
2-2 Avenida Petapa	6,000	52,000	12,500	2 - 4
2-3 Avenida Hincapié	10,000	52,000	12,500	2 - 4
2-4 13 Avenida zona 7	2,050	34,000	12,000	2 - 4
2-5 6 Avenida, zona 2	1,120	26,000	12,000	2 - 4
2-6 15 Avenida, zona 15	2,300	27,000	12,000	2 - 4
2-7 35 Calle, zona 11	1,090	91,000	12,000	2 - 6
2-8 Blvd. Sur, zona 11	1,400	44,000	12,000	2 - 4
2-9 CA-9 (Sur)	7,000	72,000	12,500	4 - 6
2-10 CA-1 (Este)	10,500	75,000	12,500	4 - 6

10. PLAN DE TRANSPORTE PUBLICO

Reorganización del sistema de bus hacia la estructura jerárquica

Incremento de capacidad y velocidad sin causar ineficiencia o congestión vial a través de la introducción de :

- a) Buses extraurbanos para viajes interregionales de viajeros no abonados
- b) Rutas claves de buses de gran capacidad que conecten parejas mayores OD a lo largo de las vías principales radiales
- c) Buses ordinarios de mediana capacidad que conecten parejas OD secundarias a lo largo de vías locales
- d) Buses abastecedores de capacidad pequeña para las vías secundarias de las rutas claves y para el Distrito Central Comercial (DCC)

Para satisfacer la demanda del transporte público en el año 2010 es necesaria la renovación de los buses existentes, y aproximadamente 800 buses nuevos más.

Vías y Carriles de Buses para el Esquema del Transporte Público

Las vías de buses (vías exclusivas para buses) conectan los dos centros poblacionales más grandes (Mixco, Villa Nueva) con el Distrito Central Comercial (DCC). Los carriles para buses se ubican a lo largo de las vías de tres carriles, y son usadas exclusivamente por buses durante las horas pico.

Desarrollo de las Centrales y Terminales de Buses

La operación eficiente del sistema de buses se debe a:

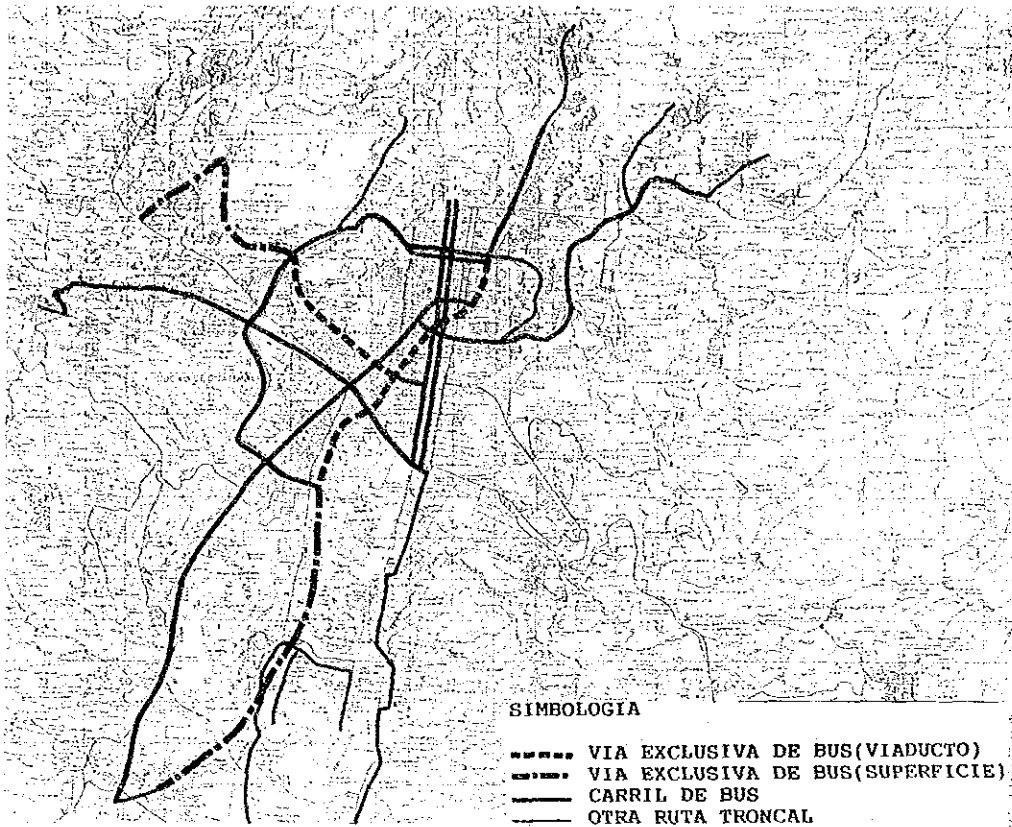
- a) Centrales de buses (para transferencia de los pasajeros) en la zona 1 y en la zona 4
- b) Terminales de buses extraurbanos en el oeste, sur y norte
- c) Centro de inspección de mantenimiento de buses
- d) Mejoramiento de paradas de buses

Revisión del Sistema de Subsidio

La revisión del sistema de subsidio actual (subsidio a los operadores de buses) es necesaria. Cuando el sistema de subsidio se cambia, debe ser consideradas la prevención la dificultad de las clases de bajo ingreso de acceso al transporte urbano, y asegurar la conversión del fondo del subsidio al fondo de desarrollo para el transporte urbano.

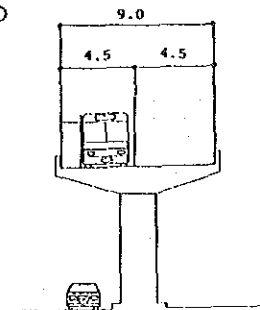
Conversión de Vías Exclusivas para Buses a Sistemas de tránsito de Ferrocarriles

Las vías exclusivas para buses deben ser diseñadas de tal forma que puedan ser convertidas en sistemas de tránsito de ferrocarril cuando la situación cambie en favor del tránsito de ferrocarril.

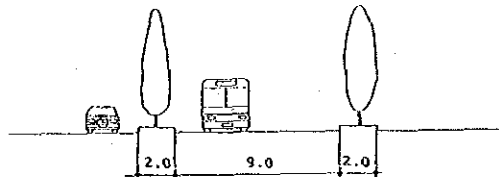


RED PRINCIPAL DE TRANSPORTE PUBLICO

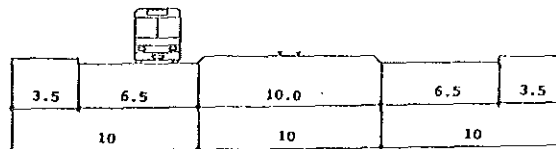
CASO 1. VIADUCTO



CASO 2. SUPERFICIE



CASO 3. DERECHO DE VIA DE FEGUA



SECCION TRANSVERSAL TIPICA DE VIA EXCLUSIVA DE BUS

11. PLAN DE ADMINISTRACION DE TRANSITO

Alcances de la Planificación

Los planes de mejoramiento de administración de tránsito pueden ejecutarse con inversiones pequeñas sobre la infraestructura del transporte actual, así como, son posibles las nuevas pruebas y experimentos en dicha administración, proporcionando oportunidades para alteraciones basadas en los cambios controlados en el flujo de tránsito. Este sistema debe ser actualizado anualmente debido a cambios recientes.

1) Area Urbana

- a) Incrementar la capacidad de tránsito
- b) Controlar el volumen de tránsito
- c) Minimizar los accidentes de tránsito

2) Area del Centro

- a) Crear y mejorar el ambiente peatonal
- b) Crear la red peatonal
- c) Asegurar estacionamientos adecuados, convenientes y regulares

Proyectos sobre el Plan de Administración de Tránsito

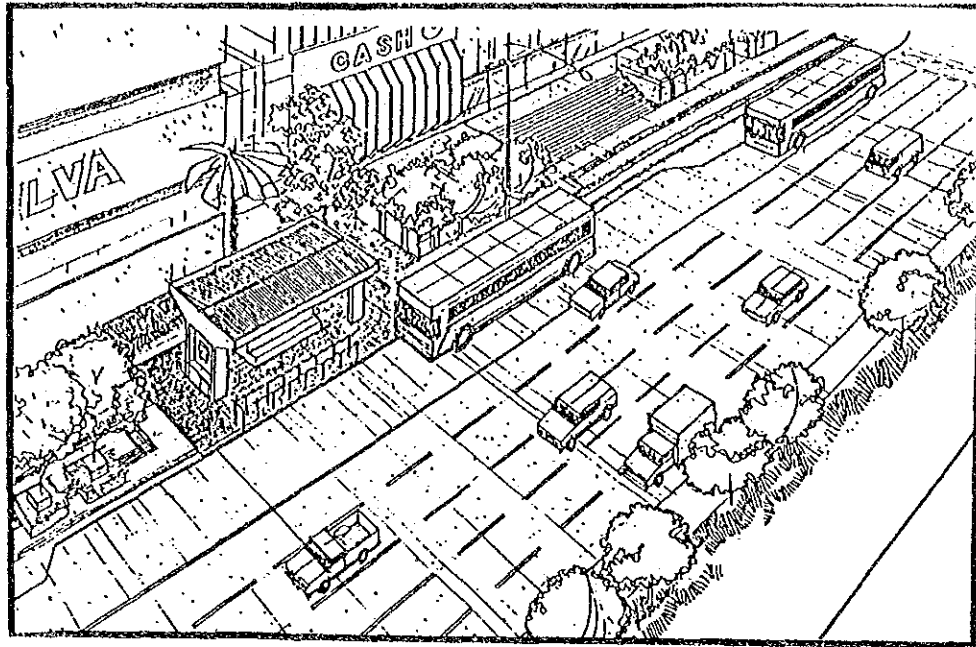
Basado en las políticas y características de tránsito y sus condiciones, los siguientes proyectos son planificaciones identificadas para el plan de administración de tránsito en el Plan Maestro.

1) Area Urbana

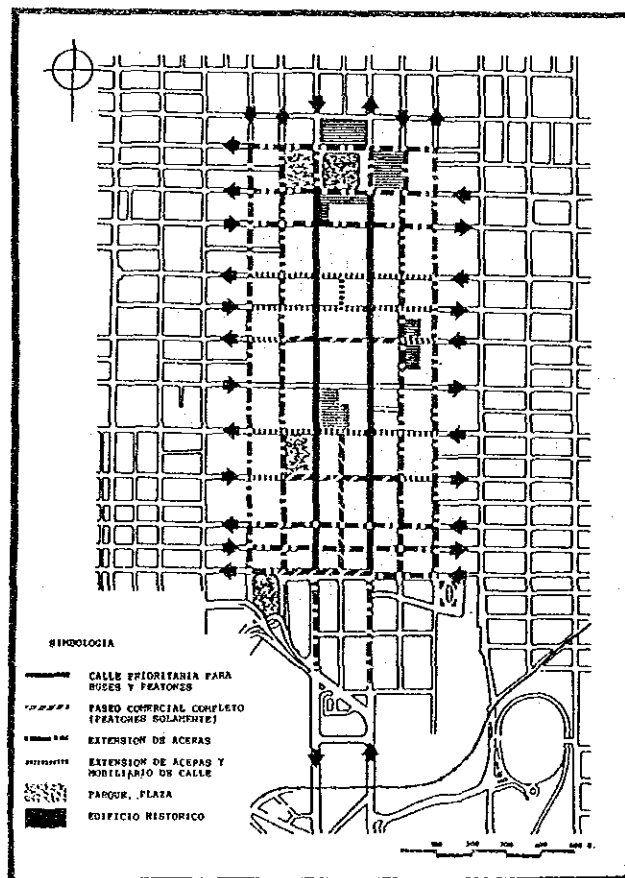
- a) Proyecto de utilización efectiva de carriles (6a., 7a. avenidas)
- b) Mejoramiento del sistema de control de tránsito
- c) Proyecto del parque de seguridad de tránsito
- d) Mejoramiento de señalización en el pavimento

2) Area del Centro

- a) Proyecto de sistema de tarjetas para estacionamiento
- b) Proyecto de centro comercial para peatones
- c) Proyecto de estacionamiento para automóviles
- d) Proyecto de caminamientos peatonales



PERSPECTIVA DE UTILIZACION EFECTIVA DE CARRILES



LOCALIZACION DE LOS PROYECTOS PARA EL AREA DEL CENTRO

12. PLAN DE IMPLEMENTACION

Plan de implementación

Plan de Fases

Los siguientes planes de fases se identifican considerando la función y características de los proyectos.

- a) FASE I : 1992 - 1993 Proyecto de plan inmediato
- b) FASE II : 1992 - 1995 Proyecto a corto plazo
- c) FASE III: 1996 - 1999 Proyecto a mediano plazo
- d) FASE IV : 2000 - 2010 Proyecto a largo plazo

El programa de implementación se decidió tal como se muestra en la figura, considerando las siguientes políticas básicas.

- 1) Proyecto Urgente (1992-1993)
 - a) Proyecto de alta eficiencia.
 - b) Proyecto de construcciones menores.
 - c) Sin proyecto de adquisición adicional de tierras.
- 2) Proyecto a corto plazo (1992-1995)
 - a) Proyecto de alta eficiencia
 - b) Proyectos de construcciones menores.
 - c) Desarrollo de proyectos de ejes de transporte este-oeste y norte-sur.
- 3) Proyecto a mediano y largo plazo (1996-2010)
 - a) Armonización de la demanda futura de tránsito.
 - b) Formulación de la red vial futura.
 - c) Combinación del sistema futuro de transporte.

Plan de inversión

El total de la inversión es aproximadamente 2,387 Millones de Quetzales según precios de 1991. La inversión de los proyectos a corto/inmediato, mediano y largo plazo, es de 395; 509; 1.484 millones de quetzales respectivamente.

Tema Financiero

Las siguientes condiciones pueden ser consideradas en la adquisición de capital para la implementación del Plan Maestro de Transporte.

- a) Implementación del impuesto para la planificación de la ciudad.
- b) Introducción del impuesto para el desarrollo.
- c) Fondo de conversión del subsidio de buses.
- d) Incremento del impuesto del combustible para vehículos.
- e) Introducción del impuesto sobre el tonelaje de vehículos.
- f) Introducción del sistema de peaje (ingresos de la renta de peaje de la vía de buses).
- g) Incremento del presupuesto vial por el Gobierno de Guatemala.
- h) Adquisición de préstamos al extranjero.

PLAN DE IMPLEMENTACION

UNIDAD (Q 1000)

Nombre del proyecto	Costo del proyecto	1990		2000	
		92	95	00	05 10
1 Vía periférica externa (norte)	287,525				
2 Vía periférica externa (sur)	163,339				
3 Vía periférica intermedia	469,999				
4 Corredor este-oeste	151,399				
5 Tramo periférico	25,519				
6 Vía periférica interna	81,029				
7 CA-9 (sur)	61,048				
8 CA-1 (este)	84,743				
9 Ave. Petapa	124,670				
10 Ave. Hincapié	59,361				
11 13 Ave., zona 7	2,642				
12 6a. Ave., zona 2	17,001				
13 15 Ave., zona 6	16,514				
14 35 Ave., zona 11	35,784				
15 Boulevard sur	11,729				
16 Mejoramiento de intersección	105,817				
17 Desarrollo de paradas de buses	3,306				
18 Des. de paradas para buses	3,794				
19 Desarrollo de vías para buses	493,950				
20 Central de buses zona 1	9,620				
21 Central de buses zona 4	12,000				
22 Terminal de buses extraurbanos	42,842				
23 Centro de inspección de buses	21,700				
24 Utiliz. efectiva de carriles	4,841				
25 Sistema de control de tráfico	11,301				
26 Parq. de seguridad de tránsito	5,940				
27 Señalización en el pavimento	1,548				
28 Sistema de parqueo por tarjeta	500				
29 Centro comercial peatonal	2,843				
30 Estacionamiento de autos	72,200				
31 Desarrollo de aceras	2,673				
Total	2,387,177	394,990	508,560	1,483,627	

▬ PROYECTO DE PLAN INMEDIATO

▬ PROYECTO A CORTO PLAZO

▬ PROYECTO A MEDIANO PLAZO

▬ PROYECTO A LARGO PLAZO

13. EFECTOS DE PLAN MAESTRO

Concepto básico de evaluación

La meta del Plan Maestro es establecer un programa integrado para proveer y mejorar las facilidades públicas a fin de proporcionar un ambiente de vida saludable para los ciudadanos. Los proyectos recomendados se seleccionaron a través de la Ingeniería en general, economía y sociales sobre las bases del propósito anteriormente descrito.

Resultados de la evaluación

1) Aspecto de Ingeniería

Las condiciones de tránsito se mejoran significativamente no solamente por la construcción de vías sino por el mejoramiento del manejo de tránsito y el sistema de transporte público. En particular, el promedio del nivel de congestión disminuye a 0.98 en el año 2010, comparado con el 1.56 del caso "hacer nada" en el año 2010.

2) Aspecto económico

El paquete de proyectos propuesto muestra una tasa interna de retorno (TIR) elevado de 45.5%. Tomando en cuenta la tasa de interés general reciente (26% de los bancos nacionales y el 12% de agencias de préstamo internacional tal como el Banco Mundial), dicho paquete se considera altamente factible.

3) Impacto Social

Como otros beneficios socio económicos, se calculan los incrementos de Producto Interno Bruto (PIB), el empleo de mano de obra no calificada y el ahorro en el consumo de combustible. Estos efectos pueden aplicarse a otros campos económicos.

Adicionalmente, los efectos de desarrollo se notaran considerablemente despues que los proyectos hayan sido completados.

Con respecto al aspecto ambiental, la contaminación del aire, el nivel del ruido y los accidentes de tránsito se reducen debido al mejoramiento de las condiciones de tránsito.

VALOR DE INDICADORES DE EVALUACION

Contenido	Unidad	Cantidad
1. Aspecto de tráfico		
1-1 Distancia del viajes de vehiculo	1,000 veh/Km	13,848
1-2 Tiempo de Viaje en Vehiculo	1,000 veh/h.	806
1-3 Promedio de Velocidad de Viaje	Km/h.	24.8
1-4 Promedio de grado de Congestionamiento		0.98
2. Aspectos Económicos		
2-1 Beneficios Totales	millones Q	58,502
2-2 Costo del Proyecto	millones Q	2,502
2-3 TIR	%	45.5
2-4 B/C		3,400
2-5 V.P.N.	mil Q	2,791
3. Aspectos Sociales		
3-1 Incremento del PIB	mil Q	6,680
3-2 Contratación de Mano de Obra no calificada	Personal/año	23,100
3-3 Ahorro de Combustible		
Gasolina	1000 Ltr/año	856.5
Diesel	1000 Ltr/año	855.3

INDICADORES ECONOMICOS POR TERMINO DE PROYECTO

Término del Proyecto	TIR (%)	B/C	VPN (Q. Millones)
1992-1995	59.7	5.081	1051
1992-2000	46.3	3.499	1781
1992-2005	45.9	3.855	2761
1992-2010	45.5	3.400	2791

TIR: Tasa Interna de Retorno
 B/C: Relación Beneficio Costo
 VPN: Valor Presente Neto

14. RECOMENDACIONES

Necesidad de la realización del Plan Maestro

El número total de viajes generados dentro del Area de Estudio se incrementará 1.8 veces la escala de 1990 para el año 2010. Para conocer la demanda futura del transporte, la red de transporte se expandirá de acuerdo a las recomendaciones del plan.

Por lo tanto, todos los proyectos en el Plan Maestro son factibles económica y técnicamente.

La única medida a tomar es buscar las medidas para realizar el Plan Maestro.

Recursos Financieros

Las facilidades públicas y proyectos de infraestructura proveen beneficios específicos a cierto grupo. Por lo que, se recomienda que se obtengan los fondos necesarios de acuerdo al monto y dirección de los beneficios tan pronto como sea posible. El programa de financiamiento se ha planificado en base al recargo al beneficiario. Las fuentes financieras son las siguientes:

- Impuesto de planificación de la ciudad, impuesto de desarrollo.
- Conversión de fondo del subsidio de buses.
- Impuesto de recargo del combustible, impuesto de tonelaje de autos.
- Renta de peaje y préstamos extranjeros.

Reformas Institucionales

Para asegurar los recursos financieros del Plan Maestro, es necesario crear un sistema separado de recolección de rentas exclusivamente para el desarrollo de la infraestructura del transporte urbano.

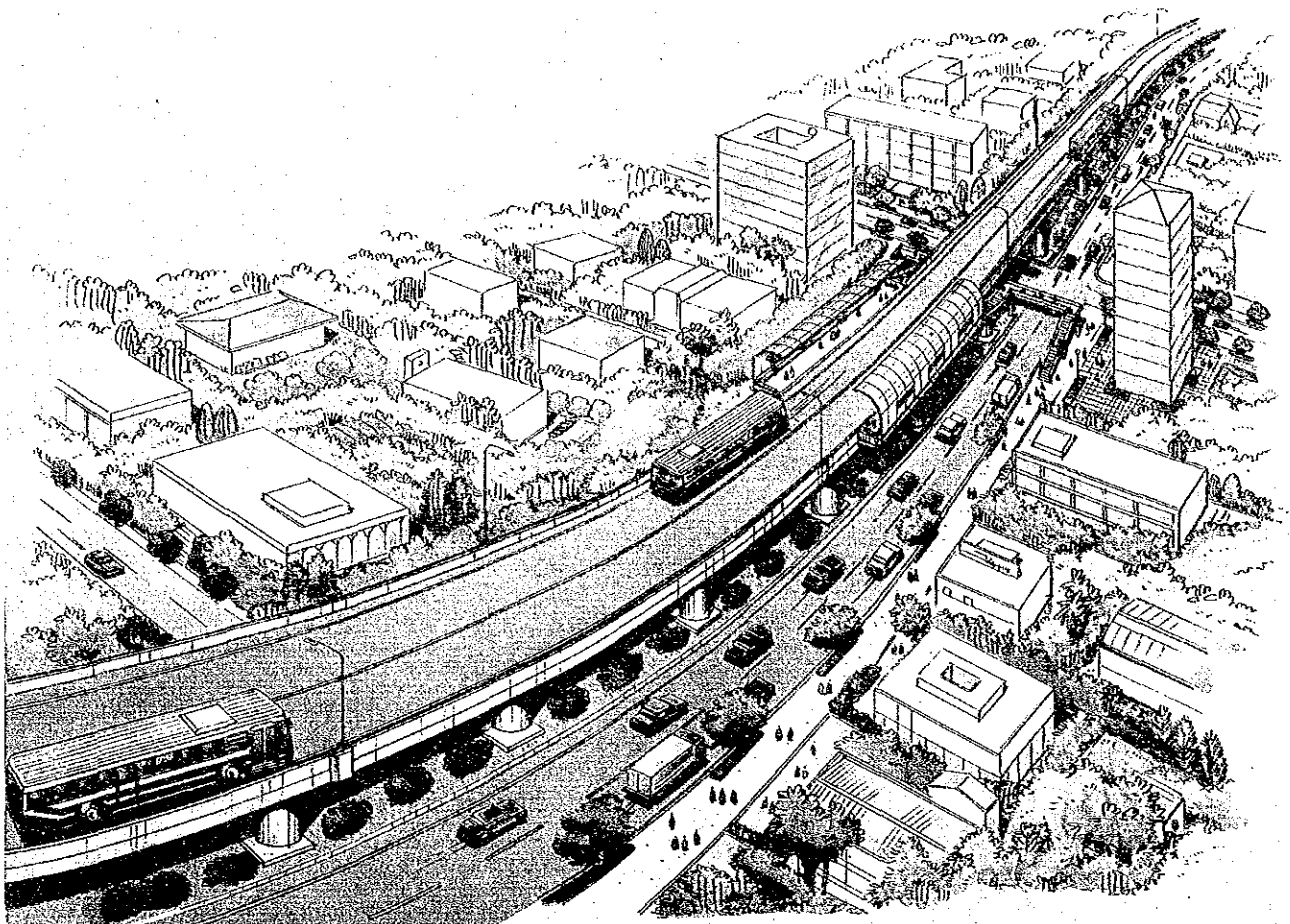
Ya que Guatemala carece de una organización que coordine las diferentes agencias oficiales relacionadas con el transporte urbano en AMG, es necesario crear una organización, tal como el Comisión de Transporte Metropolitano en Guatemala, representando a los gobiernos locales, el Gobierno Central y el sector Privado

Estudios Posteriores

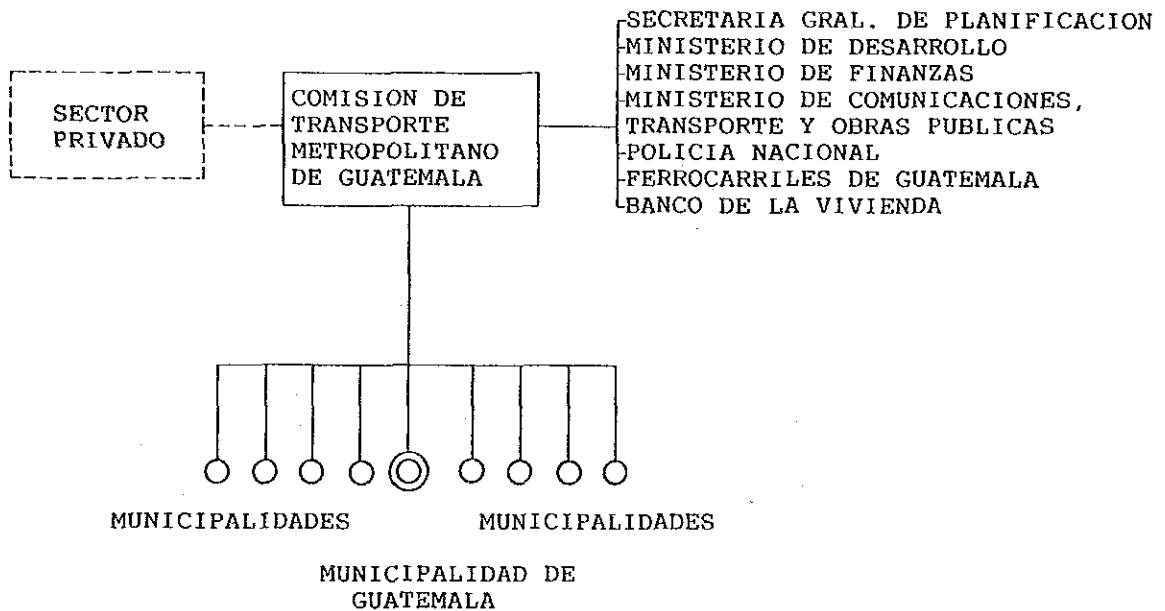
Para el avance del Plan Maestro, como siguiente paso, se requieren estudios adicionales.

- a) El estudio de factibilidad sobre los proyectos a corto y mediano plazo de gran escala tal como desarrollo vial y ejes de transporte público en la dirección este/oeste y norte/sur.
- b) El estudio de factibilidad o estudio detallado de proyectos menores tal como mejoramiento de intersecciones o control de tránsito.
- c) Estudio de racionalización de operación de buses en el desvío de éstos, mantenimiento y administración de buses, base de datos, etc.

Además es necesario un estudio de desarrollo urbano con el objeto de armonizar el desarrollo de transporte urbano y el uso del suelo o de otros sectores.



PERSPECTIVA DE VIAS EXCLUSIVAS PARA BUSES



CONCEPTO DE ORGANIZACION DE LA COMISION DE TRANSPORTE METROPOLITANO

MIEMBROS DE LA ORGANIZACION DE ESTUDIO

EQUIPO DE ESTUDIO JICA

Ing. Takeshi Yoshida
 Ing. Koichi Tzusuki
 Ing. Hikaru Nishimura
 Ing. Shinsuke Tsuruta
 Ing. Masayuki Ishiya
 Ing. Hiroaki Sugawara
 Ing. Shigeru Okutsu
 Arq. Iwane Mizuno

Arq. Naoyuki Minami
 Lic. Takao Yamane

COMITE ASESOR JICA

Presidente: Dr. Hisao Uchiyama
 Miembro: Dr. Mitsuaki Asano
 Miembro: Ing. Shinji Mizuno
 Miembro: Lic. Kozo Fujita
 Miembro: Lic. Hiroyuki Sumita

COORDINADORES DEL PROYECTO JICA

Lic. Hiroshi Uchiyama Agencia de Cooperación Internacional del Japon
 *Lic. Shoichi Okumura Agencia de Cooperación Internacional del Japon

EQUIPO CONTRAPARTE DE GUATEMALA

Ing. Edgar de León Maldonado, Coordinador ESTUAM
 Ing. Carlos Barillas
 Arq. Claudio Piedra Santa
 Ing. Jorge Chavarría
 Ing. Rudy Cuellar
 *Ing. Melécio Recinos
 *Ing. Rolando Figueroa

COMITE CONSULTIVO

Ing. Edgar de León Maldonado, Coordinador ESTUAM
 Ing. Marco Antonio Arango, D.G Transportes Extraurbanos

/MINISCOPE

Ing. José Santos Monzón, Dirección General de Caminos

/MINISCOPE

Ing. Roberto Martínez Okrassa, SEGEPLAN
 Ing. Miguel Angel Oquendo, BANVI
 Arq. Edna de Figueroa, Municipalidad de Guatemala
 Lic. Alejandro Porras, Municipalidad de Guatemala
 Lic. José Francisco Ramírez Valenzuela, Policía Nacional
 Ing. Carlos Moino, FEGUA
 *Arq. Fernando Masaya, BANVI

*Predecesor

JICA

