

*AGENCIA INTERNACIONAL DE COOPERACION DEL JAPON
MUNICIPALIDAD DE ASUNCION, REPUBLICA DEL PARAGUAY*

*ESTUDIO DE OBSERVACION ACERCA DE
LA PLANIFICACION DEL TRANSPORTE URBANO
EN EL AREA METROPOLITANA DE ASUNCION*

*INFORME FINAL
SUMARIO*

Octubre 1999

JICA LIBRARY



J1155962121

*YACHIYO ENGINEERING CO.LTD.
CENTRAL CONSULTANT INC.*

708
71
SSF
LIBRARY

SSF
JR
99-149

**AGENCIA INTERNACIONAL DE COOPERACION DEL JAPON
MUNICIPALIDAD DE ASUNCION, REPUBLICA DEL PARAGUAY**

**ESTUDIO DE OBSERVACION ACERCA DE
LA PLANIFICACION DEL TRANSPORTE URBANO
EN EL AREA METROPOLITANA DE ASUNCION**

**INFORME FINAL
SUMARIO**

Octubre 1999

**YACHIYO ENGINEERING CO.LTD.
CENTRAL CONSULTANT INC.**



1155962 (2)

Prefacio

En respuesta a un pedido del Gobierno de la República del Paraguay, el Gobierno del Japón decidió llevar a cabo el Estudio de Observación acerca de la Planificación del Transporte Urbano en el Área Metropolitana de Asunción, y confió la elaboración del estudio a la Agencia Japonesa de Cooperación Internacional (JICA por sus siglas en Inglés).

La JICA seleccionó y envió un equipo de estudio encabezado por el Ingeniero Yoshihiro Tanaka de la Yachiyo Engineering Co., Ltd., al Paraguay, dos veces entre Agosto de 1998 y Agosto de 1999. Además, la JICA estableció un Comité Consultivo dirigido por el Dr. Hisao Uchiyama, Profesor de Ciencias de la Universidad de Tokio, entre Agosto de 1998 y Agosto de 1999, a cargo de examinar el estudio desde un punto de vista especialista y técnico.

El Equipo llevó a cabo charlas con los sectores oficiales del Gobierno del Paraguay involucrados en el Estudio, y ejecutó un estudio de campo en el área de estudio. Después de regresar al Japón, el Equipo condujo estudios adicionales y preparó este informe final.

Espero que este informe contribuya a la promoción de este proyecto y al incremento de las relaciones de amistad entre nuestro dos países.

Finalmente, deseo expresar mi sincero aprecio a los sectores oficiales del Gobierno de la República del Paraguay involucrados por la cooperación extendida al Equipo.

Octubre 1999



Kimio Fujita

Presidente

Agencia Japonesa de Cooperación Internacional

Carta de Transmisión

Octubre, 1990

Señor
Kimio Fujita
Presidente
Agencia Japonesa de Cooperación Internacional

Estimado Señor:

Es para mí un gran honor entregar aquí los Informes Finales del Estudio de Observación acerca de la Planificación del Transporte Urbano en el Área Metropolitana de Asunción.

Un Equipo de Estudio, consistente en la Yachiyo Engineering Co., Ltd., y la Consultora Central Inc., y presidido por mí, condujo estudios de campo, análisis de datos, y planificación de obras del Estudio de Factibilidad en Asunción basándose en los términos de referencia suministrados por la Agencia Japonesa de Cooperación Internacional (JICA), desde Agosto de 1998 hasta Agosto de 1999.

El Equipo de Estudio contantemente llevó a cabo charlas e investigaciones con los sectores oficiales del Gobierno de la República del Paraguay involucrados; igualmente condujo varias encuestas de tráfico, análisis de la situación actual, diseño previo de ingeniería, evaluación del impacto ambiental, preparación del programa de implementación, y evaluación del proyecto. Los resultados fueron reunidos en el informe final principal y en el resumen del informe final, respectivamente.

En nombre del Equipo, deseo expresar de todo corazón mi aprecio a los sectores oficiales del Gobierno del Paraguay involucrados por su cálida amistad y cooperación para con nosotros durante nuestra estadía en el Paraguay.

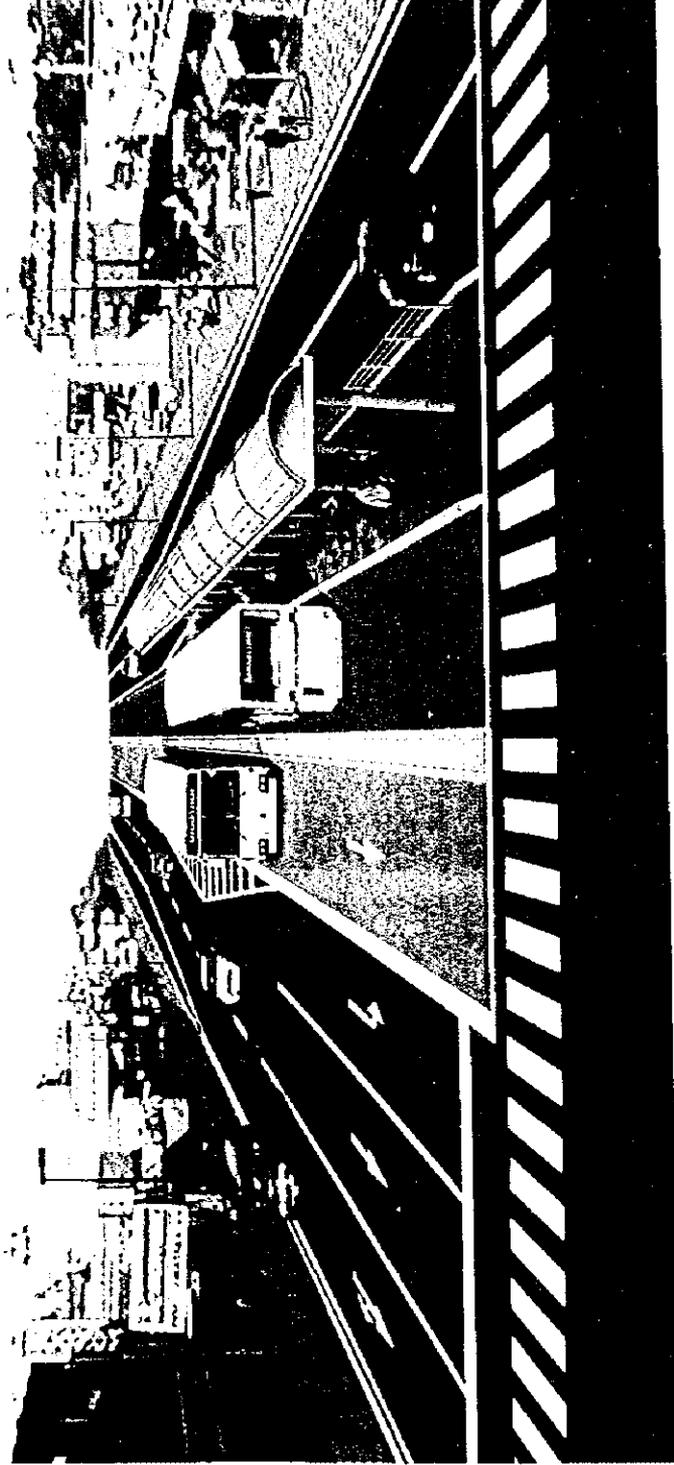
También, deseo expresar mi sincero aprecio a la JICA, al Ministerio de Relaciones Exteriores, al Ministerio de Obras Públicas, al Ministerio de Transporte, a la Embajada del Japón en el Paraguay, y a otras autoridades gubernamentales involucradas, por consejos y por la cooperación que nos prestaron en el curso de los estudios y de la preparación de los informes finales.

Sinceramente,

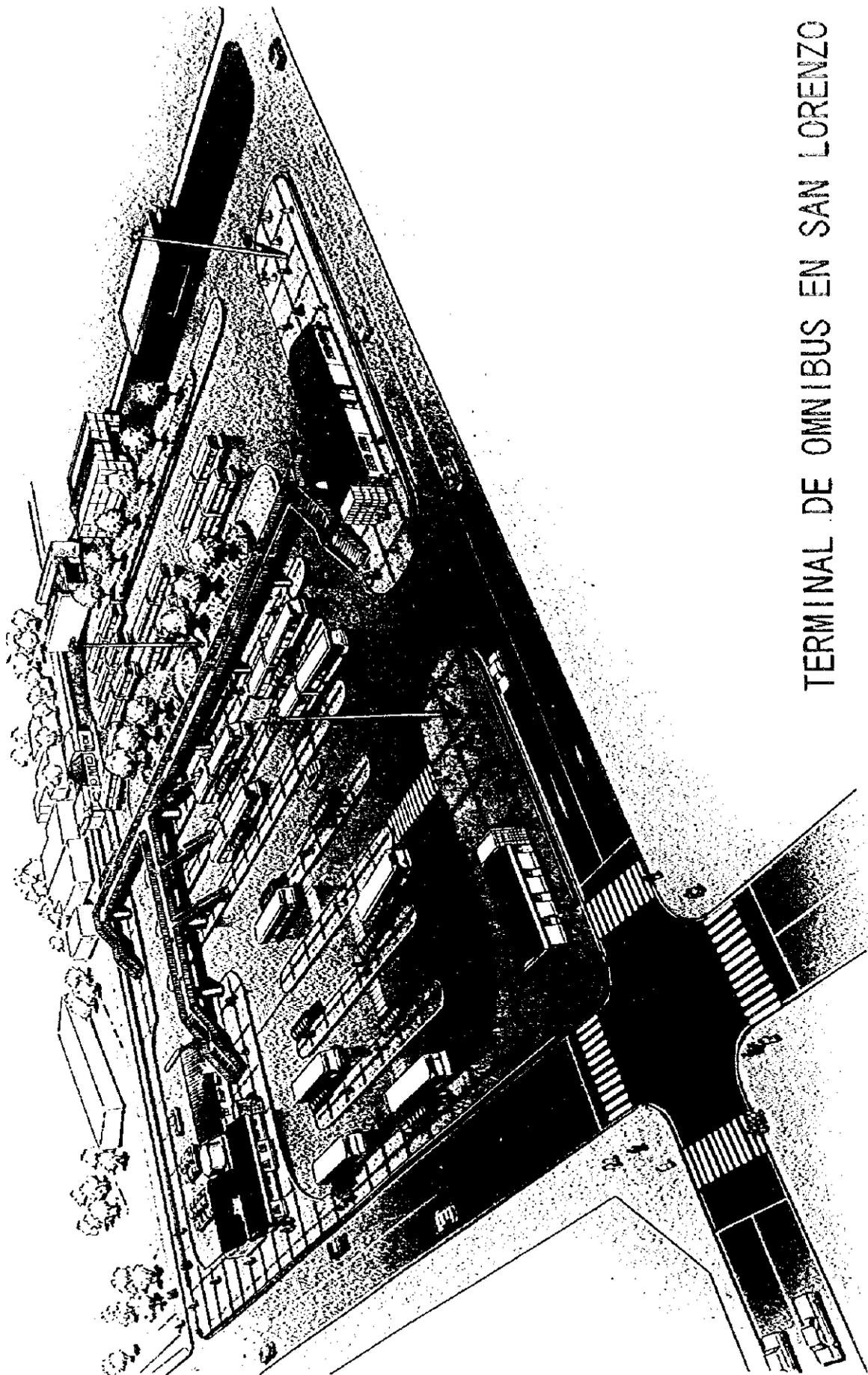


Yoshinori Tanaka

Líder de Equipo
Estudio de Observación acerca de la
Planificación del Transporte Urbano en el
Área Metropolitana de Asunción



AVDA. EUSEBIO AYALA
SECCION TRANSVERSAL TIPO CON INTERSECCION



TERMINAL DE OMNIBUS EN SAN LORENZO

Tabla de Contenido del Sumario del Informe

Introducción.....	1
PARTE I CONDICIONES ACUTUALES	
1. Características de Viaje de Personas	3
2. Red Vial Actual y Condiciones de Tráfico.....	5
3. Condiciones Actuales del Transporte Público.....	7
4. Problemas de Planificación	9
PARTE II PLANES BASICOS	
5. Futura Demanda de Tráfico.....	12
6. Política de Planificación.....	14
7. Plan Maestro de Transporte Urbano.....	17
8. Proyectos de Prioridad.....	19
PARTE III PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	
9. Proyecto de Bus Troncal sobre la Av. Eusebio Ayala.....	23
10. Otros Proyectos de Mejoramiento Vial	30
11. Proyectos de Administración del Tráfico	33
12. Estudio de Impacto Ambiental	35
13. Evaluación Económica y Financiera de los Proyectos de Prioridad.....	37
Conclusiones y Recomendaciones.....	39
Miembros de la Organización del Estudio	42

INTRODUCCIÓN

1. Antecedentes del Estudio

En Agosto de 1984 comenzó el “Estudio del Transporte Urbano en el Área Metropolitana de Asunción” patrocinado por la Agencia Japonesa de Cooperación Internacional (de aquí en adelante llamada JICA), y se adoptó el Plan Maestro de Transporte Urbano en Agosto de 1986 (este Estudio se llama CETA84). Después de la conclusión de CETA84, se completó el “Estudio de Factibilidad de los Proyectos de Mejoramiento de las Instalaciones de Transporte en el Área Metropolitana de Asunción”, también patrocinado por la JICA, en Octubre de 1988. La confusión política, social y económica en el Paraguay demoró la implementación de los proyectos de prioridad propuestos. Mientras tanto, la concentración de población y de automóviles en el área metropolitana de Asunción aumentó más rápidamente de lo proyectado, y los problemas de transporte se han vuelto uno de los problemas sociales más serio.

En respuesta al pedido del Gobierno de la República del Paraguay, el Gobierno del Japón ha decidido conducir el “Estudio de Observación de la Planificación del Transporte Urbano en el Área Metropolitana de Asunción” (de aquí en adelante mencionado como “el Estudio”) a través de la JICA. El Equipo Preparatorio Japonés liderado por el Dr. Hisao Uchiyama fue enviado por la JICA al Paraguay en Diciembre de 1997, y después de reuniones con los oficiales del Gobierno del Paraguay, se decidió el Alcance de Trabajo para el Estudio entre ambas partes. El equipo de estudio empezó a trabajar en el Paraguay en Agosto de 1998, y continuó hasta Agosto de 1999.

2. Propósito y Alcance del Estudio

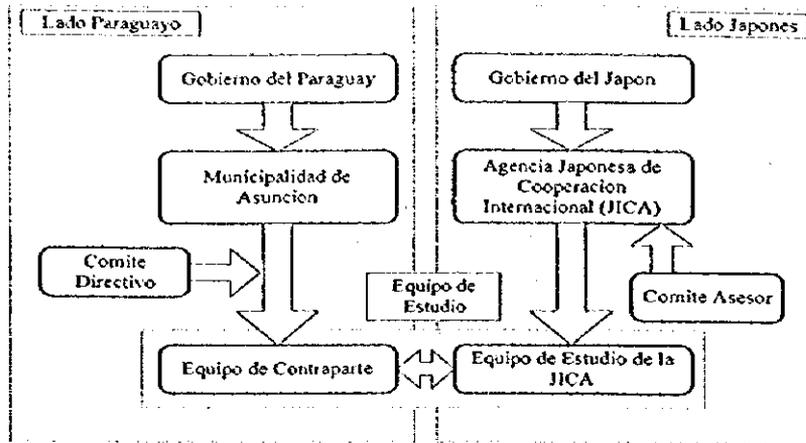
Los propósitos del Estudio son los siguientes:

- 1) Revisar el Plan Maestro de Transporte Urbano presente para el periodo hasta el año 2015.
- 2) Formular planes de desarrollo a corto plazo hasta el año 2005 y seleccionar los proyectos de alta prioridad.
- 3) Conducir estudios de factibilidad para los proyectos de alta prioridad.
- 4) Transferir tecnología durante el curso del Estudio.

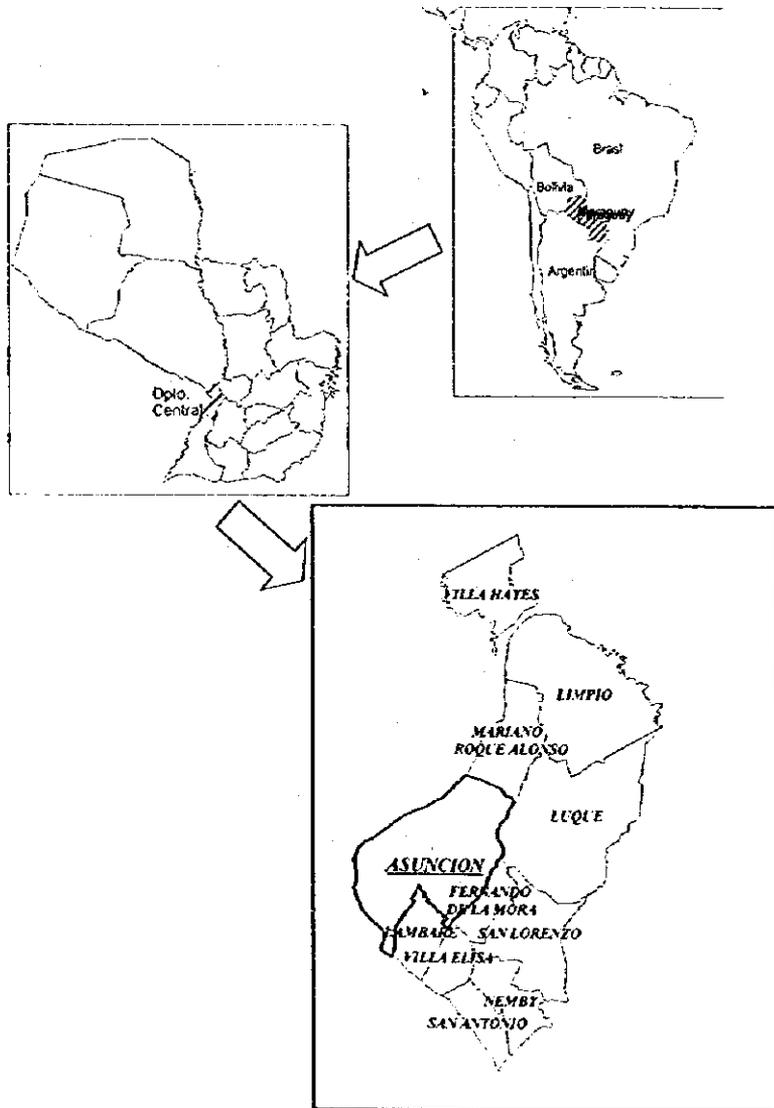
El área de estudio cubre la Municipalidad de Asunción y las diez ciudades circunvecinas: Fernando de la Mora, San Lorenzo, Luque, Mariano Roque Alonso, Limpio, Lambaré, Villa Elisa, Ñemby, San Antonio, y Villa Hayes. El área se llama Área Metropolitana de Asunción, y es la misma que la de CETA84.

3. Organización del Estudio

Para la ejecución del Estudio, la JICA organizó un equipo de estudio liderado por el Señor Yoshinori Tanaka y un Comité Asesor presidido por el Dr. Hisao Uchiyama. El Gobierno de la República del Paraguay organizó un equipo de contraparte dirigido por el Arq. Enrique J. Marín Fernández en la Municipalidad de Asunción, al que se le pidió su cooperación con el equipo de estudio, y además estableció un comité directivo compuesto por instituciones relevantes para una buena ejecución del Estudio.



Organización del Estudio



Área de Estudio

PARTE I CONDICIONES ACTUALES

1. CARACTERÍSTICAS DE VIAJES DE PERSONAS

1.1 Población

La población del Área Metropolitana de Asunción creció en un 3,4% en los 10 años entre 1982 y 1992. En cuanto a 1998, se calcula en alrededor de 1,46 millones, lo que equivale al 28% de la cantidad nacional. Desde el censo poblacional de 1962, la tendencia de crecimiento poblacional en cada municipalidad del área metropolitana muestra que el aumento es más prominente en las ciudades suburbanas, a saber Luque, Fernando de la Mora, San Lorenzo, y Lambaré, más que en la Ciudad de Asunción, lo que indica claramente una tendencia a urbanización desordenada. En cuanto a la densidad poblacional neta del área metropolitana en 1992, las de Asunción, Fernando de la Mora y Lambaré eran de más de 40 hab/hectárea.

1.2 Cantidad de Vehículos Registrados

En 1996, la cantidad de vehículos registrados en el área metropolitana equivalía al 63% de la cantidad nacional, mientras que solamente el 28% de la población nacional residía en el área. La posesión de vehículo promedio en el área metropolitana era de 160 veh/1.000 habitantes, y era aún más alta en ciudades suburbanas tales como Fernando de la Mora, Lambaré, M. R. Alonso y Villa Elisa. Este promedio es 2,3 veces más alto que el promedio nacional. La cantidad de vehículos registrados aumenta cada año, y aumentó 1,4 veces entre 1992 y 1996.

1.3 Generación de Viajes

La cantidad total de viajes generados, excluyendo viajes a pie y en bicicleta, en el área del Estudio en 1998 se calculó en 2,3 millones, lo cual es 1,6 veces más que en 1984, y 1,03 veces la figura estimada para el año 2000 por CETA84. Los porcentajes de atracción / generación de viajes "al trabajo" muestran la figura más alta de 3,11 en La Encarnación, seguido por San Roque (1,42), Carlos A. López (1,36) y San Rafael (1,20). Todas estos distritos están localizados dentro del Micro Centro (distrito central de negocios) o son adyacentes y contienen activos centros comerciales.

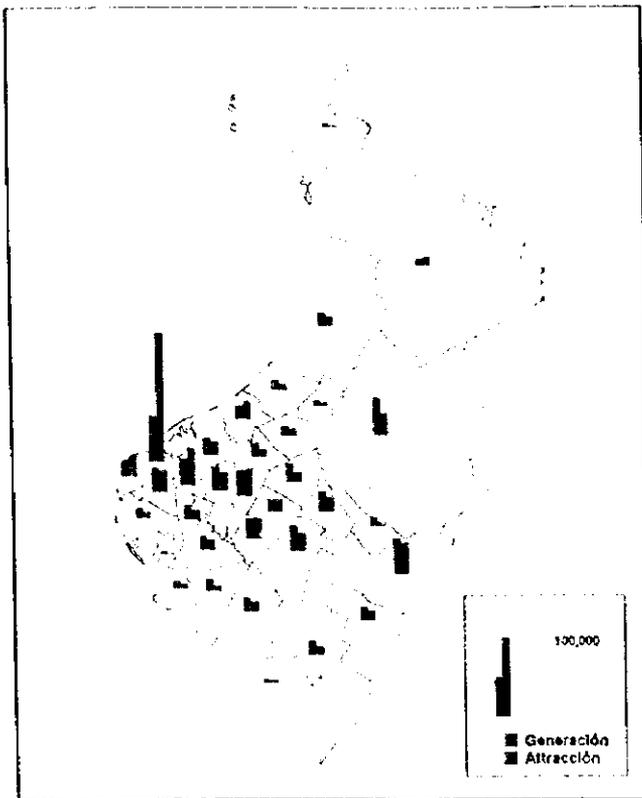
1.4 Distribución de Viajes

La demanda de tráfico más alta existe en tramos desde el Micro Centro a Luque, y a San Lorenzo, respectivamente. Los viajes entre ciudades suburbanas tales como Limpio, Luque, San Lorenzo y Nemby no son tantos, pero no fueron pronosticados por CETA84.

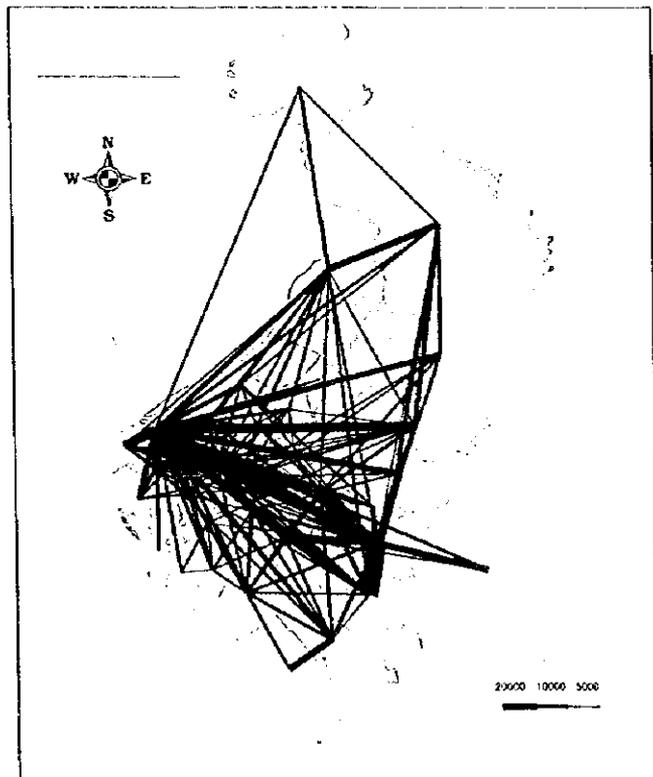
1.5 Separación por Modo

La proporción de vehículos privados, incluyendo vehículos de pasajeros y camiones de pequeña y gran escala, a autobuses fue de 49,8 a 50,2 en 1998, y cada una separa la proporción por modo de forma casi igual. De acuerdo con la encuesta de preferencia por modo llevada a cabo para conocer la posibilidad de que los usuarios de autos privados cambien al transporte público, los factores que producen un mayor impacto en la elección de modo incluyen el tiempo en el autobús, el tiempo de egreso, y la comodidad en el autobús, es decir, aire acondicionado, congestionamiento, y limpieza. Especialmente, el tiempo en el autobús y la comodidad tienen más influencia que los otros factores, lo que por lo tanto

sugiere que al acelerar la operación y al mejorar los vehículos de transporte público, se promoverá el uso de los autobuses.



Generación y Atracción de Viajes (al trabajo)



Línea de Deseo (Viajes Totales)

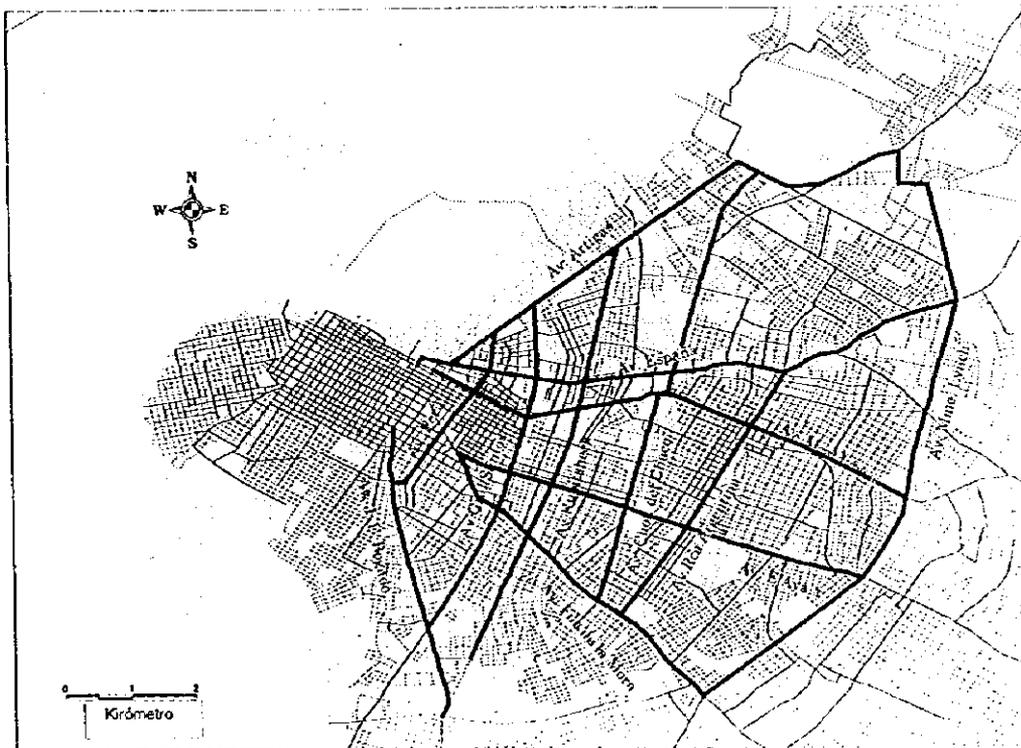
2. RED VIAL ACTUAL Y CONDICIONES DE TRÁFICO

La red vial principal en Asunción consiste en 6 rutas radiales y 6 rutas circulares. Las rutas radiales se originan en el Micro Centro y se abren hacia fuera en forma de abanico, y cada una se conecta con las carreteras nacionales o departamentales. Las rutas circulares están separadas por espacios de 1 a 2 kilómetros y el progreso de su desarrollo es un poco más lento que el de las rutas radiales.

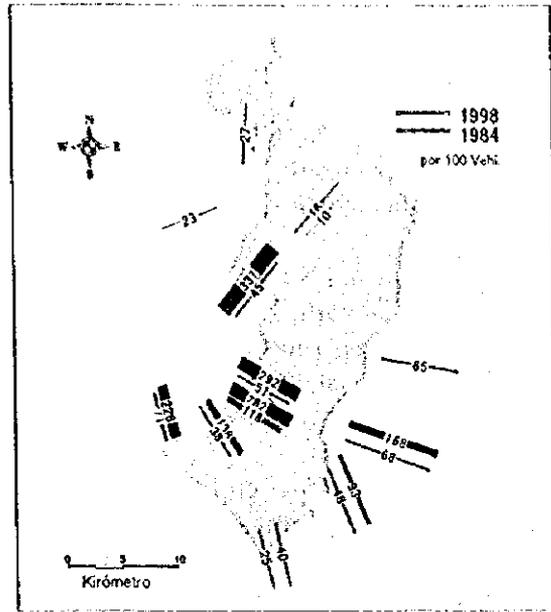
En el Micro Centro, las calles con las mismas medidas de ancho y de pavimento forman una cuadrícula. La mayoría de ellas están restringidas a tráfico de un solo sentido. Con la excepción de algunas rutas troncales, la mayoría de las rutas generalmente tienen un ancho de 24 a 26 metros con cuatro carriles, mientras que las calles del Micro Centro tienen solamente dos carriles.

Los volúmenes de tráfico en los cinco tramos del límite de Asunción aumentaron cerca de cuatro veces más, en comparación con las cifras de 1984. La ruta Transchaco y la Avenida Mariscal López producen 33.700 y 29.200 vehículos (por 14 horas) y la mayor parte del tráfico viene del norte o del este.

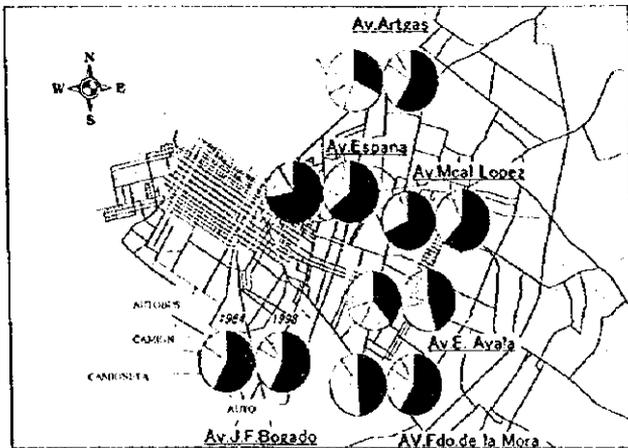
De acuerdo con el estudio de línea de pantalla sobre la Avenida Choferes del Chaco, se encontró que la Avenida Mariscal López atrae el mayor número de vehículos, 37.600 por 14 horas. También se observaron grandes volúmenes de tráfico en las Avenidas Eusebio Ayala, Artigas, y Fernando de la Mora. Comparando con 1984, el volumen ha aumentado aproximadamente 1,8 veces. En 1998, la Avenida E. Ayala mostró la proporción de autobuses más alta. Comparando con 1984, la proporción disminuyó en todas las vías.



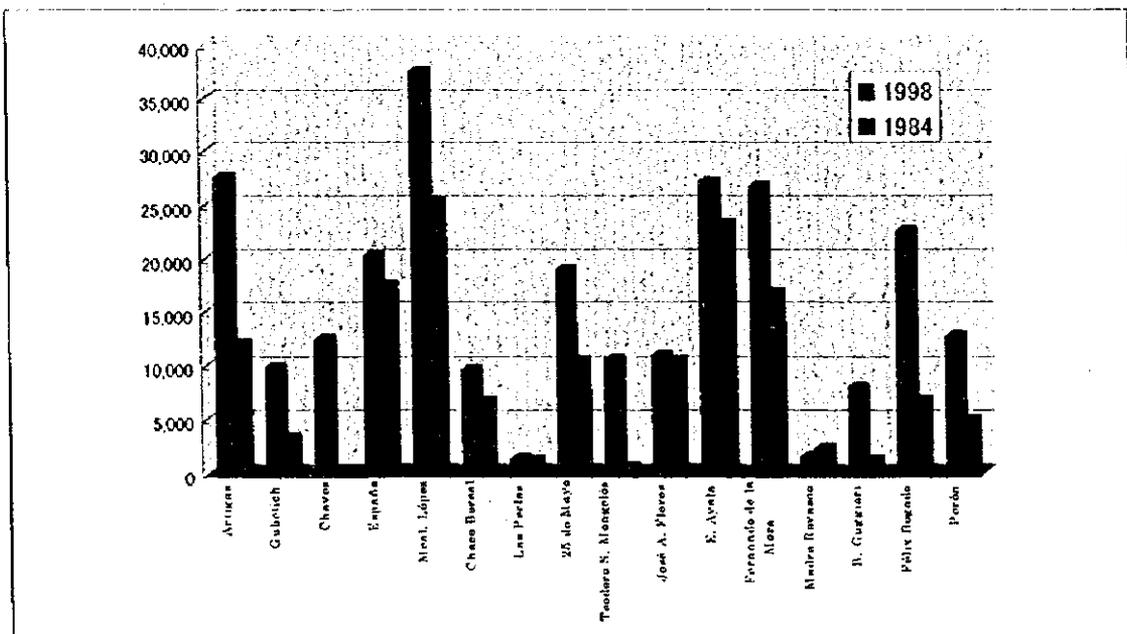
Red Vial en Asunción



Volumen de Tráfico en el Límite de Asunción (14 horas)



Composición de Tipo de Vehículo



Volumen de Tráfico en la Línea de Pantalla (14 horas)

3. CONDICIONES ACTUALES DEL TRANSPORTE PÚBLICO

3.1 Resumen

El servicio de autobuses es el único modo de transporte público en el área metropolitana. Aunque hay servicios de taxis, las personas no pueden depender de ellos debido a los altos costos. El ferrocarril solamente hace un viaje de ida y vuelta entre Asunción e Ypacaraí los fines de semana, y hasta la fecha no se ha usado como modo de transporte público. Solía haber tranvías operando en el Centro y sus alrededores, pero estos dejaron de funcionar hace dos años. No hay sistemas paratransito que puedan complementar el servicio de autobuses. En resumen, el autobús es actualmente el único modo de viaje confiable para las personas que no tienen un automóvil.

3.2 Sistema de Autobús

El sector privado opera el sistema de autobús. Los permisos para operación de autobús dentro de una misma ciudad son otorgados por la municipalidad correspondiente, y para la operación en más de una ciudad son otorgados por el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC). En cualquiera de los casos, las municipalidades son responsables por el registro de operación de autobús, la inspección de los vehículos, y la expedición de las licencias de conducir y de las chapas.

3.3 Compañías de Operación de Autobuses

Entre las compañías de autobuses en el área metropolitana, seis están registradas en Asunción y poseen 232 vehículos que circulan por 12 itinerarios. 53 están registradas por el MOPC y operan 2.247 autobuses en 96 itinerarios. En general, las compañías de autobuses son de pequeña escala y los vehículos de la flota tienen más de un propietario.

3.4 Problemas de la Operación de Autobuses

(1) Itinerario de los Autobuses

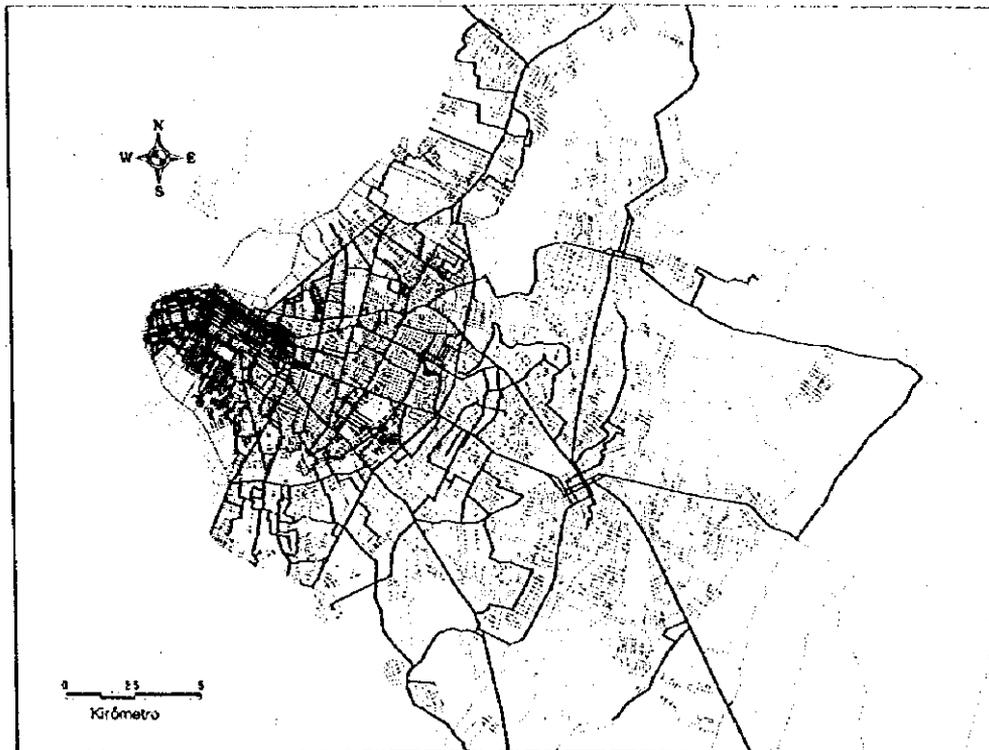
Muchas líneas de autobuses se originan en los suburbios y pasan por sus propios itinerarios, pero al entrar en Asunción, se concentran en las rutas troncales. Las frecuencias de servicios son muy altas y por lo tanto son convenientes para los usuarios en las rutas troncales, pero son escasas y de poca confianza en las rutas locales.

La extensión de los itinerarios de autobús es inevitablemente larga y compleja. Algunos de los itinerarios incluyen rutas no pavimentadas. La longitud promedio de viaje redondo es de 50 km aproximadamente. Otras ciudades en comparación tienen longitudes menores de líneas de autobús, tal como de 24 km en Guatemala.

(2) Eficiencia

Como se describió arriba, la eficiencia del transporte es más bien baja en las rutas troncales, y la operación de las compañías de autobuses generalmente también es ineficiente. Un índice básico para medir el desempeño de los autobuses, el cociente del número de pasajeros diario sobre el número total de buses en operación (pasajero/vehículo/día) es de 551 pasajeros, más bajo que el de Guatemala, de 854 pasajeros. Es mucho más bajo que el recomendado por el

Banco Mundial como promedio del número requerido de pasajeros – entre 1.000 a 1.200 pasajeros. El cociente del total de pasajeros diarios sobre la distancia de viaje total (pasajero/vehículo/km) es 1,7 más bajo que el de Guatemala, de 4,5; y el de Panamá, de 3,7.



Itinerarios de Autobuses en el Área Metropolitana de Asunción

(3) Flota de Autobuses

La flota de autobuses ha aumentado y es más nueva, el 36% de la flota de autobuses son vehículos fabricados después del 1996, pero más del 10% todavía son vehículos de más de 20 años de antigüedad. A menudo causan problemas de ruido y contaminación del aire.

(4) Seguridad

Los usuarios de autobuses a menudo se sienten incómodos e inseguros debido a que los choferes tienden a conducir los autobuses de una forma muy brusca usando alta velocidad. Esto se debe a que el salario de los choferes depende de cuántos viajes redondos den, y por ende ellos tienden a competir entre sí.

(5) Estructura de la Tarifa

Actualmente, la tarifa de autobús en el área metropolitana está establecida uniformemente en Gs. 850. Desde 1994, un comité del MOPC ha estado a cargo de revisar estudiar la tarifa.

Debido a la simplicidad de la estructura tarifaria, es fácil de entender para los usuarios, y los operadores se libran de una inversión de capital. Por otro lado, un mayor crecimiento del área metropolitana probablemente generará más demandas de transbordo. A fin de mejorar la conveniencia del autobús, es importante introducir nuevas medidas. De hecho, los boletos de transbordo permitirían que los pasajeros hicieran transbordo sin ningún costo adicional en

cualquier parte del área metropolitana. Al comprar boletos de un día, estos permitirían a los pasajeros andar libremente en autobús durante todo el día. Un sistema de pasaje sería muy útil para las personas que viajan al trabajo y para los estudiantes que usan autobuses diariamente.

(6) Factibilidad de Operación

Como el pasaje es determinado solamente por el factor de la cantidad promedio de usuarios y de los costos de operación, muchas de las compañías de transporte que tienen una operación ineficiente no están en buenas condiciones financieras. A menudo caen en un círculo vicioso donde no tiene otra elección a parte de dejar que sus vehículos se deterioren por la antigüedad, que la eficiencia operacional decaiga, y la credibilidad en los usuarios decline, lo que a fin de cuentas lleva a un mayor deterioro de su operación. Muchos de ellos son operadores de pequeña escala y tienen una base de administración débil. Por lo tanto es necesario motivar la integración de las compañías de autobuses y crear una estructura de administración decente que proporcione un servicio regular y confiable a los ciudadanos.

4. TEMAS DE LA PLANIFICACIÓN

4.1 Cambios durante los 14 años

Ya han pasado 14 años desde que se completó el Plan Maestro del Estudio de CETA84. Una comparación de los índices socioeconómicos y las condiciones de tráfico pronosticadas hace 14 años con las de hoy lleva a las siguientes observaciones.

(1) Población

La población en el área metropolitana aumentó más rápidamente que lo proyectado en CETA84, y en 1998 era de 1.457.000 habitantes, lo que ya había sobrepasado la cantidad pronosticada para el año 2000 (1.452.000). El crecimiento poblacional en las ciudades suburbanas es aún más significativo, lo que muestra que la urbanización desordenada ha ocurrido más rápidamente que lo esperado.

(2) Generación de Viajes y Volumen de Tráfico por Sector

La cantidad de viajes generados y el volumen de tráfico por sector ya han excedido las proyecciones. Especialmente, los vehículos de pasajeros han aumentado de una forma significativa, y el volumen de tráfico en la línea de cordón ha crecido rápidamente, lo que muestra un aumento del volumen de tráfico desde fuera del área metropolitana.

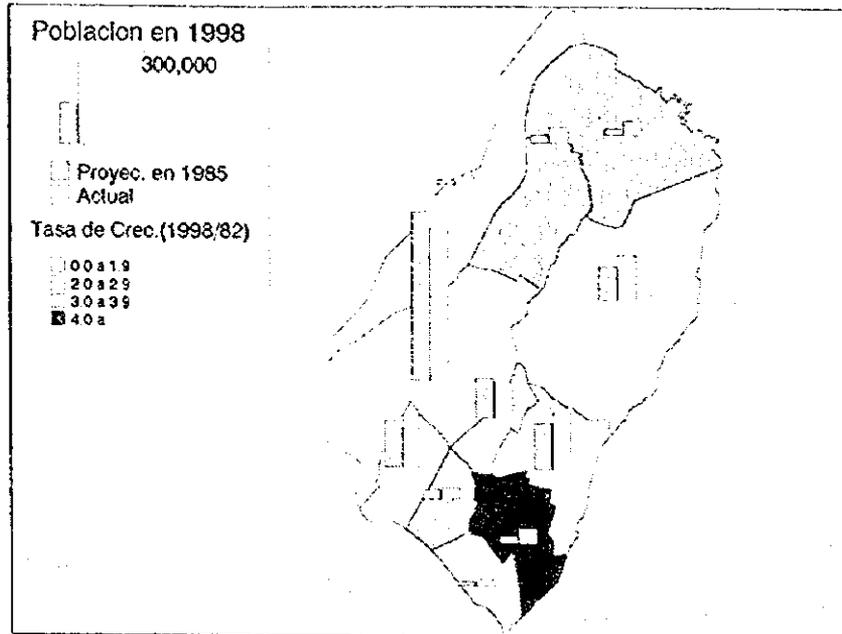
(3) Transporte en Autobús

La cantidad total de autobuses es casi la misma que en el pronóstico. Sin embargo, como la longitud promedio de los itinerarios de los autobuses ha aumentado, la cantidad de pasajeros por vehículo-km ha disminuido, lo que hace que el transporte en autobús sea menos eficiente.

Población Actual y Pronóstico en CETA84

	1992	1998	2000	Tasa de crecimiento promedio anual
Calculada en CETA84	1.141.320	1.367.570 *	1.452.360	3,06
Población Real	1.210.586	1.457.237	1.550.190*	3.14

Observación: * Interpolado o extrapolado, usando los datos proyectados o los actuales



Crecimiento Poblacional por Municipalidad durante los años 1982 – 1998

Comparación de Generación de Viajes

	1984 (actual)	1998 (actual)	2000 (proyectado por CETA84)
Auto	521,099 (38,5%)	1.138.960 (49,8%)	813.823 (36,0%)
Bus	832.008 (61,5%)	1.150.214 (50,2%)	1.446.343 (64,0%)
Total	1.353.107 (100%)	2.289.174 (100%)	2.260.166 (100%)

Comparación de Volumen de tráfico en la Sección Transversal

	1998 (actual)	2000 (proyectado por CETA84)
Línea de Pantalla	297.894	259.835
Línea de Cordón	51.776	21.529

Comparación de Operación de Buses Real y Proyectada

Item	Unidad	Real en 1998	Pronóstico para el 2000 por CETA 84
No de líneas de Bus	líneas	58	41
Distancia de Op. Promedio	Km	51.2	47.5
Operación Diaria Total	veh/día	8,107	8,685
Flota de Buses	vehículos	2,350	2,398

Observación: La proyección es en el caso de "patrón de tendencia"

4.2 Temas de la Planificación

(1) Respuesta a los Cambios en las Condiciones Socioeconómicas

Al tomar en cuenta la estructura urbana futura y el sistema de transporte urbano en el área metropolitana, es necesario cuestionar la viabilidad del área si las tendencias de motorización y de urbanización de baja densidad continúan.

(2) Uso Eficiente de la Infraestructura Existente

Un aumento en el uso de vehículos privados traerá consigo un serio congestionamiento de tráfico, y eventualmente requerirá de una gran inversión vial. Esta es una amarga experiencia por la que muchas sociedades motorizadas en países en desarrollo han tenido que pasar. A pesar de la gran densidad en las vías del área metropolitana y Asunción en particular, estas aún no son usadas de una forma eficiente. Es importante reestructurar la red vial para formar una jerarquía que consista en vías troncales, vías colectoras, y calles locales. También es crítico mejorar algunas vías existentes las cuales se ha descubierto que son muy importantes como vías troncales, a fin de maximizar el uso de la red existente.

(3) Examen de Políticas Estratégicas de Transporte Público

A fin de que los ciudadanos escojan el transporte público como su medio de viaje preferido, es importante estudiar cómo mejorar este servicio y motivar a las personas a cambiarse de transporte privado a transporte público.

(4) Fuentes de Fondos y Reformas Institucionales

El presupuesto actual de las ciudades del área metropolitana de Asunción no es suficiente para llevar a cabo proyectos de transporte a gran escala. Por ende, es necesario recurrir a fuentes de fondos internacionales y conseguir los fondos de organizaciones de ayuda internacional así como del sector privado.

PARTE II PLANES BASICOS

5. FUTURA DEMANDA DE TRÁFICO

5.1 Alternativas de Uso de suelo

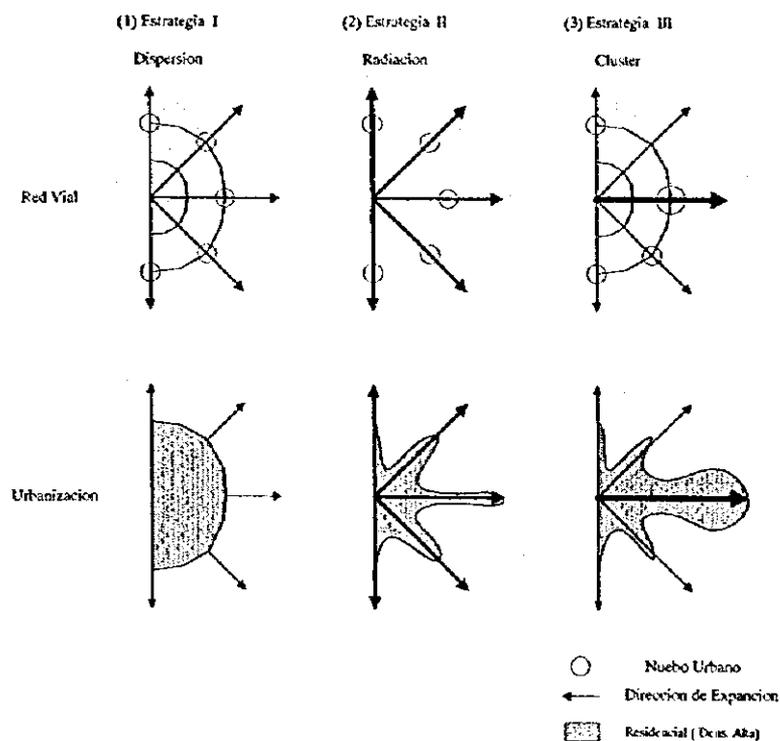
(1) Establecimiento de las Alternativas de Uso de suelo

- **Patrón de Dispersión:** el centro de urbanización se mueve hacia el norte donde la densidad es relativamente baja (el área situada al borde de la Avenida Artigas a M. R. Alonso a Limpio). Mientras tanto, las áreas entre las rutas troncales radiales se urbanizarán gradualmente también. Esto es muy similar al patrón de urbanización actual donde la urbanización toma lugar hacia todas las direcciones y con baja densidad.
- **Patrón de Radiación:** la urbanización de alta densidad toma lugar a lo largo de las rutas troncales radiales.
- **Patrón de Agrupación:** la primacía de Asunción se reducirá con los nuevos sub-centros, y la formación de un complejo urbano de corazón múltiple se promoverá.

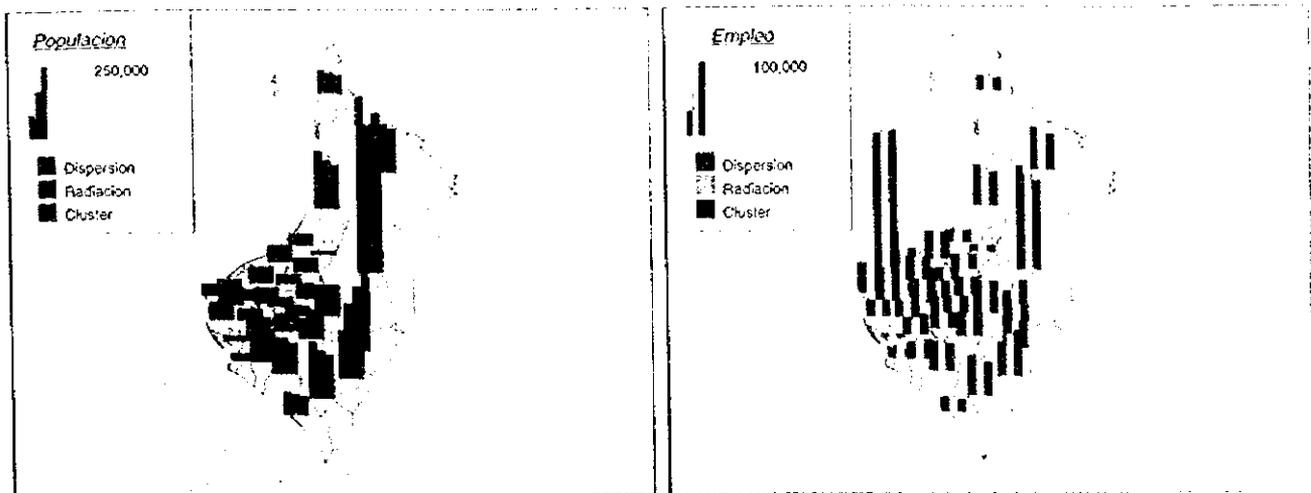
(2) Evaluación de las Alternativas de Uso de suelo

Este Estudio adopta el tercer patrón por las siguientes razones:

- Facilidad para proporcionar servicios públicos
- Proximidad de casa y lugar de trabajo
- Uso de la red vial existente
- Facilidad de fortalecimiento de las funciones del transporte público



Alternativas de Uso de suelo



Plan de Distribución de la Población de cada Alternativa de Uso de Suelo

5.2 Generación de Viajes

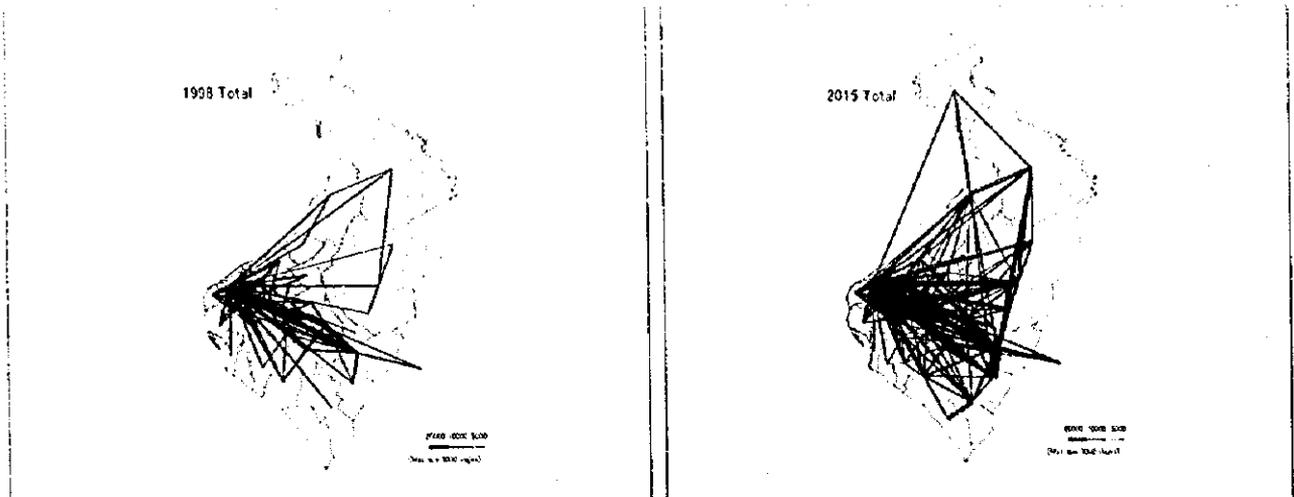
El volumen de tráfico generado y atraído en el área metropolitana de Asunción aumentará 1,77 veces entre 1998 y el 2015, o de 2,2 millones a 3,8 millones de fin de viaje. En particular los vehículos de pasajeros aumentarán substancialmente, y su volumen se volverá 1,92 veces mayor en el 2015 que en 1998, y consistirá en el 51,4% del volumen total.

Resultados del Pronóstico de Volumen de Tráfico por Propósito y por Modo en Área de Estudio

	Al trabajo	Al estudio	A la casa	Negocios	Otros	Total	Proporción (%)
1998							
Coches	365.768	91.817	430.249	65.533	119.198	1.072.565	48,5
Autobuses	340.550	64.396	556.236	32.590	146.328	1.140.100	51,5
Total	706.318	156.213	986.485	98.123	265.526	2.212.665	100,0
2015							
Coches	641.773	130.173	958.292	124.200	204.696	2.059.134	52,5
Autobuses	572.070	86.530	904.316	61.880	237.998	1.862.794	47,5
Total	1.213.843	216.703	1.862.608	186.080	442.694	3.921.928	100,0
2015/1998							
Coches	1,75	1,42	2,23	1,90	1,72	1,92	
Autobuses	1,68	1,34	1,63	1,90	1,63	1,63	
Total	1,72	1,39	1,89	1,90	1,67	1,77	

5.3 Distribución de Viajes

La comparación de la distribución de viajes actual y en el futuro muestra que la concentración de tráfico en el centro de Asunción continuará, pero los flujos entre las ciudades suburbanas y desde fuera del área metropolitana también aumentarán.



Comparación de la Distribución de Viajes

6. POLÍTICA DE PLANIFICACIÓN

6.1 Principios de Planificación

Los siguientes principios han sido tenidos en cuenta para la preparación del Plan Maestro.

(1) Principios Globales

- mantener el nivel de servicio actual (velocidad de operación)
- tomar en cuenta los planes de desarrollo existentes
- proponer planes factibles
- tomar en cuenta el medio ambiente
- sacar el máximo provecho de las existencias actuales

(2) Principios de Planificación del Transporte Público

- resolver los futuros problemas de transporte público
- introducir ejes de transporte público en las vías más congestionadas
- revisar las funciones de los otros medios de transporte público

(3) Principios de Planificación Vial

- mejorar las vías troncales radiales
- mejorar las vías troncales circulares en las áreas suburbanas
- reformar la red de calles del Micro Centro

(4) Principios de Planificación de la Administración del Tráfico

- aplicar medidas de bajo costo
- introducir medidas para la administración de la demanda de tráfico

6.2 Política de Formulación del Plan Maestro

(1) Para Apoyar una Futura Estructura Urbana Apropriada

En las áreas urbanas de baja densidad, la eficiencia del transporte público declina, y se siguen usando vehículos viejos y se provee menos servicios. Como en el caso de Los Ángeles, muchas personas dependen de medios de transporte privados. La red vial no es capaz de manejar la demanda de tráfico generada por las áreas residenciales suburbanas, lo que ocasiona un congestionamiento de tráfico aún peor.

A fin de prevenir esta situación, se debería desarrollar la red de transporte de Asunción con el fin de apoyar el establecimiento de centros suburbanos, donde se concentren actividades de negocios y comerciales y donde se desarrollen edificios residenciales de medios a altos para absorber el aumento poblacional y las oportunidades de empleo. Se deberían desarrollar instalaciones de transporte en los puntos de conexión de estos sub-centros, y se debe proveer un transporte público de mayor capacidad, mayor velocidad, y mayor frecuencia.

(2) Necesidad de un Sistema Global de Transporte

La rápida motorización de los años recientes presupone la continuación del desarrollo económico nacional y las existencias de vías construidas a lo largo del tiempo hasta la fecha. Sin embargo, ahora que está alcanzando un punto de saturación, es físicamente difícil usar automóviles, y es necesario sacar ventaja del sistema de transporte público a fin de promover un uso más eficiente de los recursos existentes. En otras palabras, es crítico cambiar las medidas políticas de una reactiva a la demanda existente a una que actúe proactivamente sobre las demandas. Tales medidas políticas deben realizarse en una proporción modal adecuada entre usuarios de transporte público y privado. Aunque el sistema actual proporciona más servicios de autobús que los pronosticados por CETA'84, sin embargo ha fallado en detener el aumento de uso privado de vehículos. Por lo tanto, este Estudio tiene que proponer un servicio de transporte público que motive el cambio de modo privado a público, y medidas políticas que controlen el uso de vehículos privados.

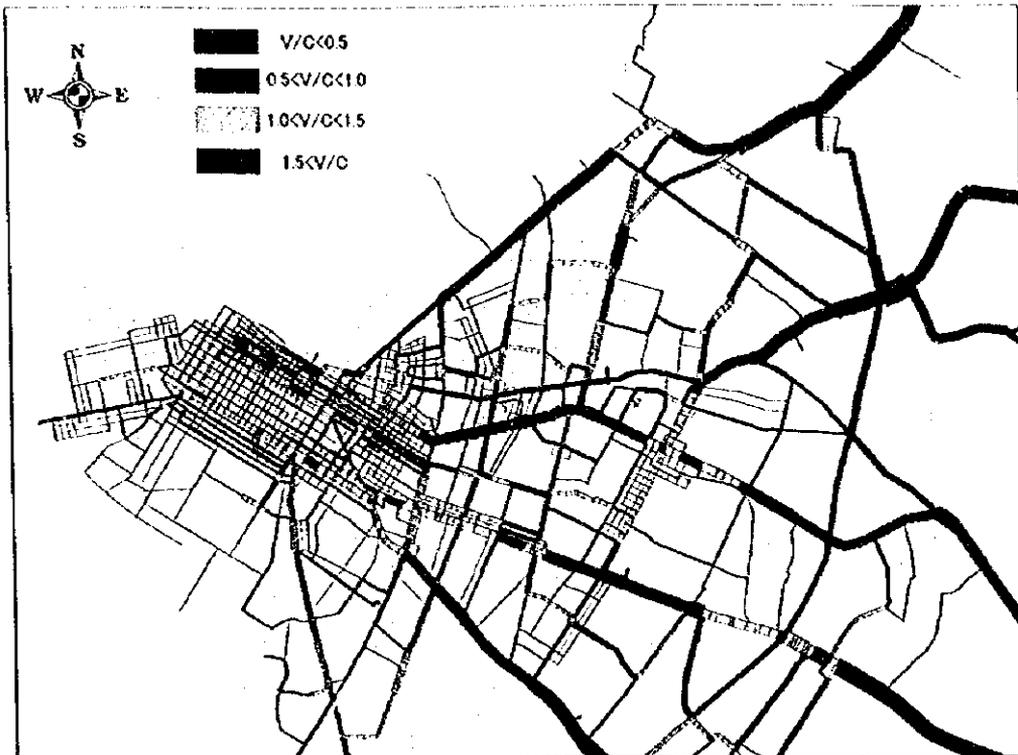
(3) Mantenimiento de Nivel de Servicio Actual

El objetivo de este Estudio es mantener el nivel actual del servicio de transporte en el año objetivo del plan básico, el 2015, cuando la demanda de tráfico haya aumentado aún más según se espera, mejorando contantemente las instalaciones viales y de tráfico. En otras palabras, una de las metas de la política básica es mantener la velocidad de operación actual tanto para el transporte público como para los automóviles.

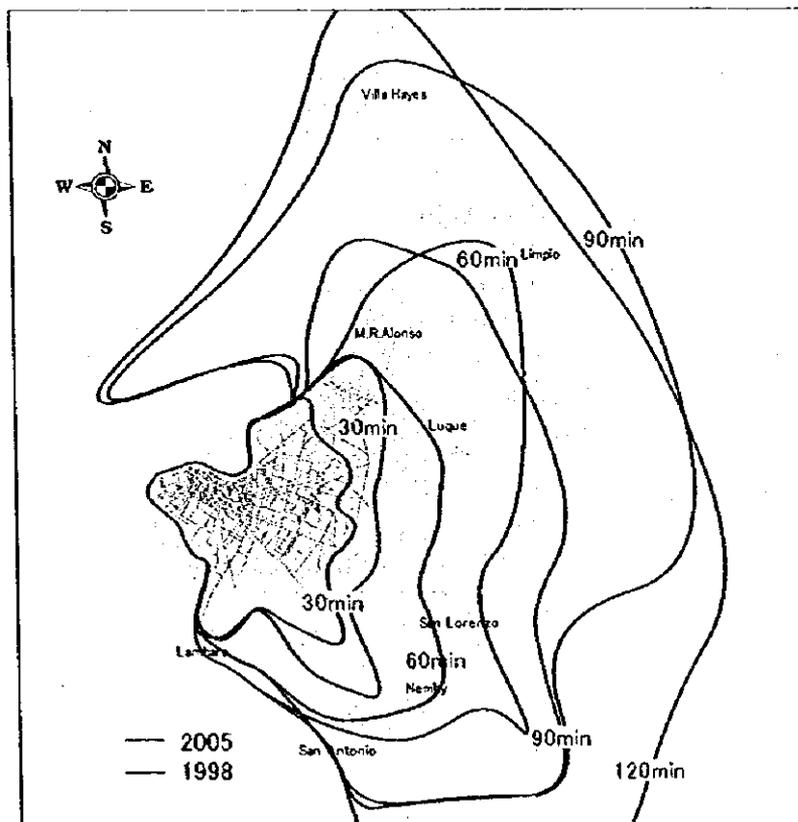
(4) Transporte Público Eficiente

Una de las políticas del Plan Maestro para mejoramiento del transporte público es introducir un sistema para separar el itinerario y el servicio por área a fin de aumentar la eficiencia operacional y disminuir el congestionamiento de tráfico sobre las vías troncales radiales, introduciendo un sistema de autobús troncal – ramal. Sin embargo, el servicio de autobuses actual en el área metropolitana es proporcionado por el sector privado, y hay poca coordinación entre las compañías. Pro ende, el sector público debe tomar la iniciativa para establecer un cuerpo coordinador e introducir el servicio troncal – ramal a través de medios tales como la habilitación de itinerarios, inspecciones de las flotas, control del sistema de

operación, privilegios para la compra de vehículos en términos de impuesto a la importación, o préstamos convenientes, proveer centros de mantenimiento, etc.



Flujo de Tráfico en el 2015 en Caso de Sin Mejoramiento



Tiempo de Viaje en Caso de Sin Mejoramiento

7. PLAN MAESTRO DE TRANSPORTE URBANO

7.1 Alternativas del Plan Maestro

Este Plan Maestro propuso dos alternativas dependiendo del tipo de proporción de modo que se tiene en mente para manejar los flujos de tráfico radial, los cuales son el sentido de flujo principal en el área metropolitana de Asunción.

- Alternativa de Prioridad de Auto: el volumen pronosticado de vehículos de pasajeros será manejado con mejoramientos y construcciones viales, basados en la estimación de proporción de modo de la línea de tendencia.
- Alternativa de Prioridad de Transporte Público: la conversión de modo de auto a autobús será motivada rigurosamente introduciendo el sistema de bus troncal sobre la Avenida Eusebio Ayala, implementando políticas de estacionamiento en el Centro, e instalando carriles exclusivos para autobuses sobre las Avenidas Artigas, Mariscal López y Fernando de la Mora (rutas troncales radiales con más de cuatro carriles).

Alternativas del Plan Maestro

	Prioridad de Auto	Prioridad de Transporte Público	Observaciones
Extensión de la Av. España	○	X	
BP en la Av. España	○	X	
Seis carriles sobre Av. E. Ayala	○	○ mejoramiento de buses	2 carriles centrales sin exclusivos para buses en la prioridad de transporte público
Bus Troncal sobre la Av. E. Ayala	X	○	
Carriles exclusivos de autobuses en las rutas troncales principales	X	○	Avenidas Artigas, Mariscal López, y Fernando de la Mora
Política de estacionamiento en el Centro	X	○	Aumento del costo por estacionamiento

7.2 Evaluación del Plan Maestro

Se definió el caso de base como la red vial existente más los planes existentes tales como el ensanchamiento de la Avenida Madame Lynch a cuatro carriles, y luego se calcularon los beneficios económicos para cada una de las dos alternativas de arriba. Comparadas con el caso base, ambas alternativas producen efectos significativos, pero la alternativa de prioridad de transporte público produce más, y el beneficio total anual derivado del ahorro en costos de operación de vehículos y en costos de tiempo de viaje será de cerca de US\$ 177 millones. La tasa interna de retorno económico (TIRE) se calcula en 34,7% y con el porcentaje de descuento del 12%, el valor presente neto (VPN) será de US\$ 247 millones, y la proporción beneficio – costo (B/C) será 2,60. Por lo tanto, el Plan Maestro adoptará la alternativa de prioridad al transporte público.

Comparativa de las Alternativas del Plan Maestro

	Unidad	Caso Base	Auto	Transporte Público
Veh. Km	1.000 veh km/año	17.850	15.769	14.209
Veh. Tiempo	1.000 veh km/año	2.128	566	588
Veloc. Promedio	Km/hora	8,4	27,9	24,2
Costo de Capital	US\$ mil	-	429.367	313.674
Beneficio	US\$ mil/año	-	182.694	176.562
TIRE	%	-	27,1	34,7
VPN (t = 12%)	US\$ mil	-	203.894	247.017
B/C (t = 12%)		-	1,96	2,60

7.3 Plan de Transporte Público

Hasta el año objetivo de 2015, el plan de transporte público propone el uso de autobuses como la medida política más importante. Durante este tiempo, uno de los temas más críticos de este Estudio es cómo promover la conversión de transporte privado a público. Al hacerlo, se introducirá un sistema de buses troncales en la Avenida Eusebio Ayala, la cual tiene la mayor concentración de líneas de buses, a fin de mejorar la velocidad de operación y la comodidad de viaje. Además, los itinerarios de buses existentes serán reestructurados para mejorar la eficiencia del transporte por autobús. Teniendo en mente que el aire acondicionado, el congestionamiento dentro del autobús, y la limpieza son factores de mucha influencia en la elección de modo de viaje, el plan también propone medidas para motivar la renovación de los autobuses, tales como un sistema de inspección, proporcionar talleres comunes, etc.

7.4 Plan de Red Vial

Este Plan propone medidas para resolver los cuellos de botella que existen en la red vial actual, el mejoramiento de las instalaciones de drenaje e intersecciones, y la promoción del pavimento asfáltico.

7.5 Plan de Administración del Tráfico

Hay propuestas para mejorar el sistema de semáforos y revisar la política de estacionamiento para aumentar los costos en el Micro Centro. Estos proyectos no son muy costosos, pero sí son efectivos. Especialmente, a fin de motivar el uso del transporte público, la política de cobro de estacionamiento debería estar acompañada por el sistema de bus troncal a fin de llevar a cabo una política de prioridad al transporte público en el área metropolitana.

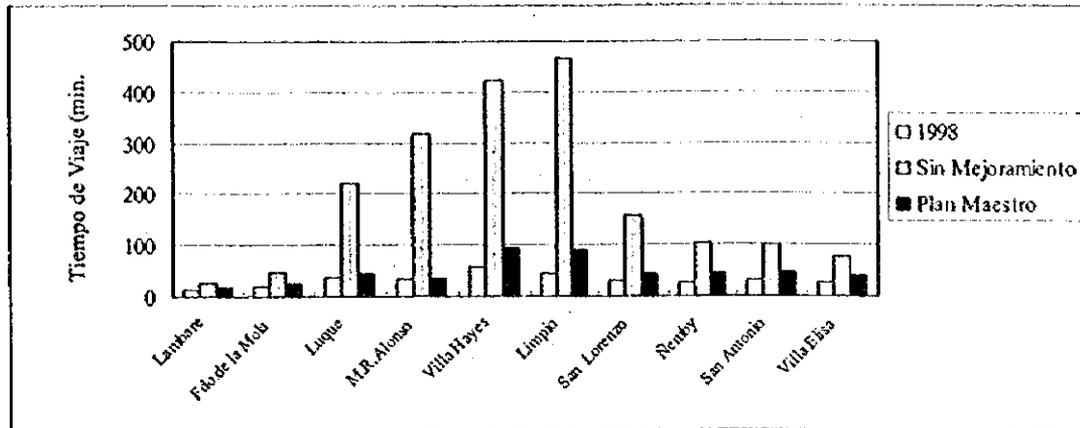
7.6 Resumen del Plan Maestro

Con la implementación del Plan Maestro, la proporción de autobuses aumentaría del 45,8% al 50,0%, y cerca de 180.000 personas en total cambiarían su medio de transporte de vehículos privados al autobús. Además, la distancia de tiempo desde el Micro Centro hasta otras ciudades se vería significativamente reducida.

Los costos y beneficios, es decir, los ahorros en COV y CTV, de estos proyectos han sido estimados para cada año de proyecto. Como resultado, se ha encontrado que la TIRE es del 29,4%, lo que muestra que los proyectos del Plan Maestro son factibles desde un punto de vista económico.

Cambio en Medio de Transporte

	1998	Sin Mejoramiento (2015)	(Unidad: viajes/día) Plan Maestro (2015)
Auto	1.138.960 49,8%	2.182.261 53,7%	2.001.644 49,3%
Bus	1.150.214 50,2%	1.879.831 46,3%	2.060.448 50,7%
Total	2.289.174	4.062.092	4.062.092



Tiempo de Viaje desde el Micro Centro en el 2015

8. PROYECTOS DE PRIORIDAD

8.1 Criterio de Selección

- Prioridad del transporte Público (consistencia con la política)
- Prioridad de los proyectos que producirán mayores efectos (alto B/C)
- Factibilidad (implementabilidad)
- Consideración del Medio Ambiente (baja emisión)
- Prioridad de los proyectos dentro de Asunción

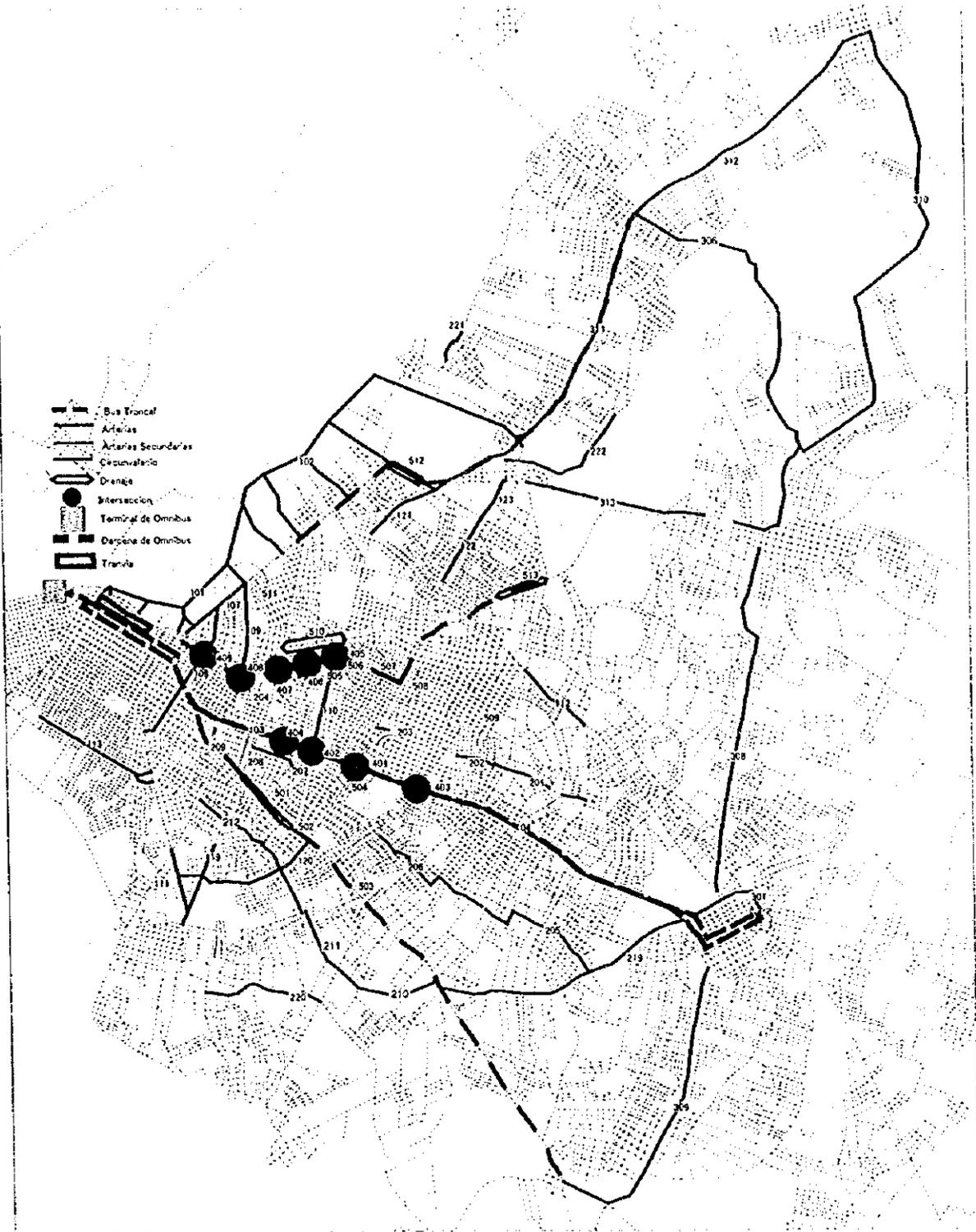
8.2 Resultados de la Selección

- (1) El sistema de bus troncal sobre la Avenida Eusebio Ayala es el proyecto más importante, y se ha seleccionado la construcción de las terminales de bus troncal y los carriles exclusivos para buses a fin de mejorar el acceso a este nuevo sistema. Además, como medidas para mejorar las vías para el bus troncal, se ha propuesto ensanchar la Avenida E. Ayala, separar los grados de las vías que la cruzan, y mejorar las instalaciones de drenaje.
- (2) Se han escogido los siguientes proyectos para mejorar otros tramos viales aparte de la Avenida E. Ayala:
 - Ensamblamiento a cuatro carriles y mejoramiento de la intersección sobre la Av. Gral. Santos
 - Mejoramiento de drenaje vial sobre la Av. Mariscal López
 - Pavimento asfáltico en la Av. Itá Ybaté
- (3) La administración del tráfico requiere una renovación inmediata del sistema de semáforos y de las marcas sobre el pavimento en las intersecciones. También es necesario examinar las políticas de estacionamiento en el Centro y las medidas de implementación del permiso de área. Eventualmente, se introducirán al Centro restricciones sobre el tráfico de entrada al distrito, y un plan un tránsito de paseo con la restauración del tranvía.
- (4) Como rutas entre ciudades fuera de Asunción, se ha dado prioridad a las carreteras de circunvalación de las Rutas 1 y 2 donde la demanda aumenta después del año 2006, y de las rutas de acceso de Luque hacia sus ciudades circunvecinas, donde la población crece.

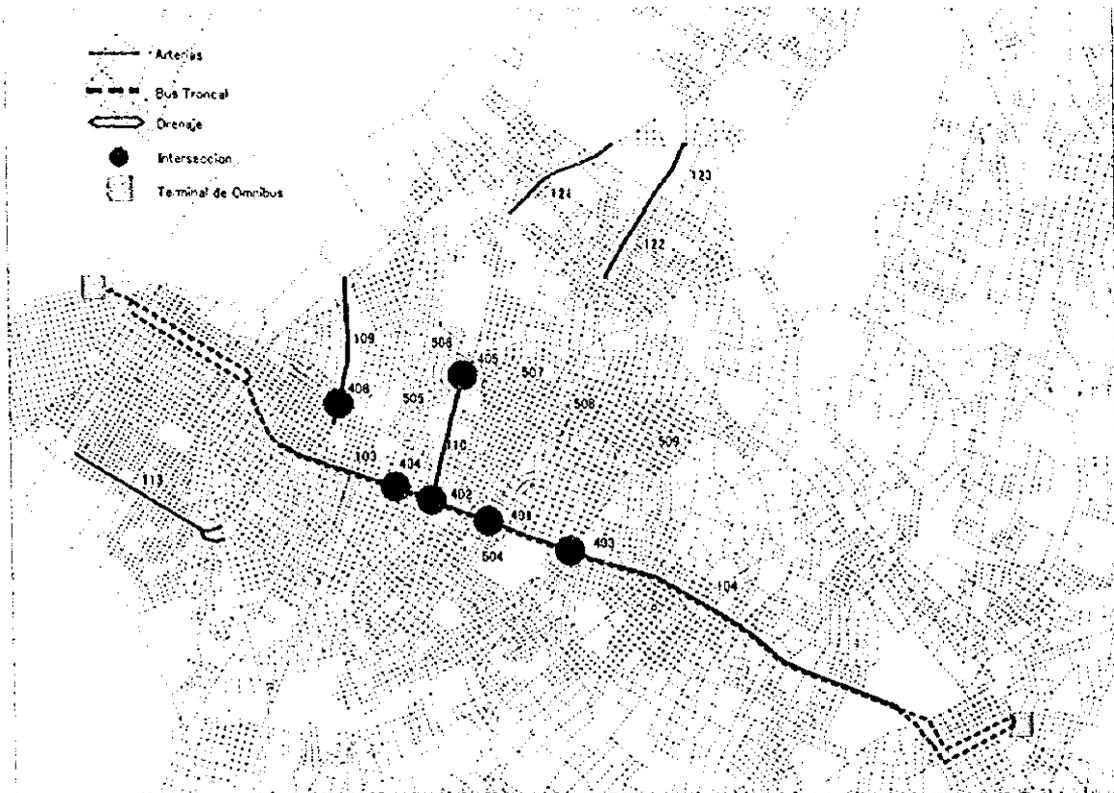
Lista de Proyectos del Plan Maestro

	Número	Nombre	Carriles	Longitud (km)	Costo (1000US\$)			
					-2005	-2015	Total	
Av. E. Ayala Transporte	103	Av. Eusebio Ayala (General Aquino-Calle Última)	Ensanche	6	6.45	31,683	31,683	
	104	Av. Eusebio Ayala (Calle Última-San Lorenzo)	Ensanche	6	4.54	24,793	24,793	
Desde Sur	111	Av. J. F. Bogado (Iro. de Marzo)	Ensanche	4	1.65		2,353	
	113	Av. Itá Ybatí	Pavimentación	4	3.22	2,613	2,613	
Desde Norte	101	Paseo Costanero Norte	Desvío	6	4.88		20,000	
	102	Paseo Costanero Norte	Desvío	4	16.32		40,000	
	107	Av. Artigas	Ensanche	4	1.68		2,396	
	121	Gral. Rafael Franco	Ensanche	4	2.04	3,970	3,970	
	122	Julio Corrae	Ensanche	4	1.61	3,376	3,376	
Desde Este	123	Fre 2do M. Pina Gonzalez	Ensanche	4	0.99	2,076	2,076	
Circunvalacio	112	Av. Sta. Teresa	Ensanche	4	1.75		2,496	
	108	Av. Perú	Ensanche	4	3.28		4,677	
	109	Av. Gral Santos	Ensanche	4	2.41	5,002	5,002	
	110	Av. Chof. del Chaco	Ensanche	4	2.09	3,656	3,656	
	119	Av. Bruno Guggiari	Ensanche	4	1.62		2,310	
	120	Rca. Argentina	Ensanche	4	3.22		4,592	
Ampliación de las Arterias	201	Las Residentas	Pavimentación	2	1.59		472	
	202	Avelino Martínez	Pavimentación	2	1.11		330	
	203	Arterias Secundarias	Pavimentación	2	0.27		80	
	204	Arterias Secundarias	Conexión	2	0.14		335	
	205	Avelino Martínez - Calle Última	Pavimentación	2	5.05	1,500	1,500	
	206	Calle Última - De la Victoria	Pavimentación	2	1.11		330	
	207	Arterias Secundarias	Pavimentación	2	0.77		229	
	208	Arterias Secundarias	Pavimentación	2	0.55		163	
	209	Arterias Secundarias	Pavimentación	2	0.09		27	
	210	Fdo de la Mora - Av. Def. del Chaco	Conexión	2	2.44	5,836	5,836	
	211	Subsidized Arterial Street	Pavimentación	2	1.44		538	
	212	Defensores del Chaco	Pavimentación	2	3.70	1,099	1,099	
	219	Avelino Martínez	Pavimentación	2	5.71	1,696	1,696	
220	Av. San Isidro	Pavimentación	2	2.68		796		
221	Paseo de Fatima	Pavimentación	2	0.77		229		
222	Av. 3 de Febrero	Pavimentación	2	3.06		909		
Conexión de las Ciudades	301	Ruta 2 (San Lorenzo)	Desvío	4	2.66		9,418	
	302	Road 1 (San Lorenzo)	Desvío	4	8.62	29,644	29,644	
	306	M. R. Alonso - Luque	Desvío	4	7.47	25,689	25,689	
	308	Luque-San Lorenzo	Ensanche	4	7.79	11,109	11,109	
	309	San Lorenzo - Nemby	Ensanche	4	6.84	9,754	9,754	
	310	Luque-Limpio	Ensanche	4	10.98	15,657	15,657	
	311	Ruta Trans Chaco	Ensanche	6	7.45	14,647	14,647	
	312	Ruta 3 (Limpio-M. R. Alonso)	Ensanche	4	6.54	9,326	9,326	
	313	Autopista Desvío (Luque-Mme Lynch)	Desvío	4	5.43	18,674	18,674	
Control de Trafico	701	Sistema de Semáforo				2,497	2,497	
	702	Señalización				206	206	
	703	Tranvía					11,340	
	704	Estacionamiento					11,340	
Interseccion	401	Av. Eusebio Ayala / Av. Rca. Argentina	6x4(2)			2,729	2,729	
	402	Av. Eusebio Ayala / Av. Chof. del Chaco	6x4(2)			2,531	2,531	
	403	Av. Eusebio Ayala / De La Victoria	6x4(2)			2,167	2,167	
	404	Av. Eusebio Ayala / Kubitscheck	6x4(2)			2,921	2,921	
	405	Av. Mcal. López / Av. Chef. del Chaco	4x4			71	71	
	406	Av. Mcal. López / Venezuela	4x2				71	
	407	Av. Mcal. López / Av. Kubitscheck	4x4				71	
	408	Av. Mcal. López / Av. Gral. Santos	4x4			71	71	
409	Av. Mcal. López / Av. Perú	4x4				71		
Drenaje	501	Av. Fdo. de la Mora / Bartolomé de las Casas	4x2				18	
	502	Av. Fdo. de la Mora / From Kubitscheck to Gral. Santos	4				18	
	503	Av. Fdo. de la Mora / San Martín	4x4				18	
	504	Av. Eusebio Ayala (General Aquino - San Lorenzo)	6	10.99	11,548		11,548	
	505	Av. Mcal. López / Sta. Rosa	4x2			1,338	1,338	
	506	Av. Mcal. López / Av. Chof. Del Chaco	4x4			1,337	1,337	
	507	Av. Mcal. López / Gral. Garay	4x2			716	716	
	508	Av. Mcal. López / Av. San Martín	4x4			2,130	2,130	
	509	Av. Mcal. López / Bernardino Caballero	4x2			3,328	3,328	
	510	Av. España / From Kubitscheck to Sacramento	2(4)				18	
	511	Av. Artigas / Av. Gral Santos	4x4				18	
	512	Ter. Presidente / From Artigas to Transchaco	4				18	
	513	Av. Aviadores del Chaco	4				18	
Instalaciones Transporte	601	Darceña de Omnibus / Av. Artigas					734	
	602	Darceña de Omnibus / Av. Mcal. López					564	
	603	Darceña de Omnibus / Av. Fdo. De la Mora					828	
	604	Terminal de Omnibus / San Lorenzo				4,421	4,421	
	605	Terminal de Omnibus / Centro				1,665	1,665	
	606	Estacionamiento para Omnibus Troncal				766	766	
						117,611	251,116	368,727

Plano de Ubicación de los Proyectos del Plan Maestro



- (5) Las vías colectoras serán mejoradas una por una antes del 2015 según surja la necesidad. No se empleará el sistema de frentista para conseguir fondos, sino que se usarán fondos públicos para asegurar las funciones del tráfico.
- (6) Se construirán dársenas para autobuses para tres líneas de autobús que se espera aumentarán la demanda después del 2006, a fin de mejorar el servicio de autobuses y mantener un flujo de tráfico sin obstáculos.



Proyectos de Prioridad Seleccionados

PARTE III PLAN DE IMPLEMENTACIÓN

9. PROYECTO DE BUS TRONCAL SOBRE LA AV. EUSEBIO AYALA

9.1 PROYECTO DE ENSANCHAMIENTO DE EUSEBIO AYALA

A fin de que los buses troncales operen sin obstáculos entre el Centro y San Lorenzo, se proporcionarán carriles exclusivos para bus troncal sobre la Avenida Eusebio Ayala.

Los proyectos relacionados con este proyecto de ensanchamiento se describen abajo:

- 1) El ensanchamiento de las Avenidas E. Ayala y Mcal. Estigarribia a rutas de 6 carriles
- 2) La provisión de carriles exclusivos para bus troncal
- 3) La construcción de cuatro viaductos en las intersecciones con rutas troncales principales
- 4) El mejoramiento de las instalaciones de drenaje vial

(1) Tramo de Bus Troncal (Sección Transversal Típica)

El pronóstico de demanda de tráfico ha encontrado necesario que la Av. E. Ayala y Mcal. Estigarribia sean ensanchadas a 6 carriles. La AV. E. Ayala actualmente tiene cuatro carriles (seis carriles en algunos tramos) y en el futuro será una vía de seis carriles. Los dos carriles centrales para ambos sentidos serán usados exclusivamente por buses troncales, y los otros 4 carriles serán usados por buses ramales y por los otros vehículos. El ancho de la ruta será 35m incluyendo las veredas en ambos lados. Por otro lado, en el Micro Centro y en San Lorenzo, se mantendrán los dos carriles existentes de tráfico en un solo sentido tal como están ahora, y los buses troncales usarán exclusivamente el carril derecho.

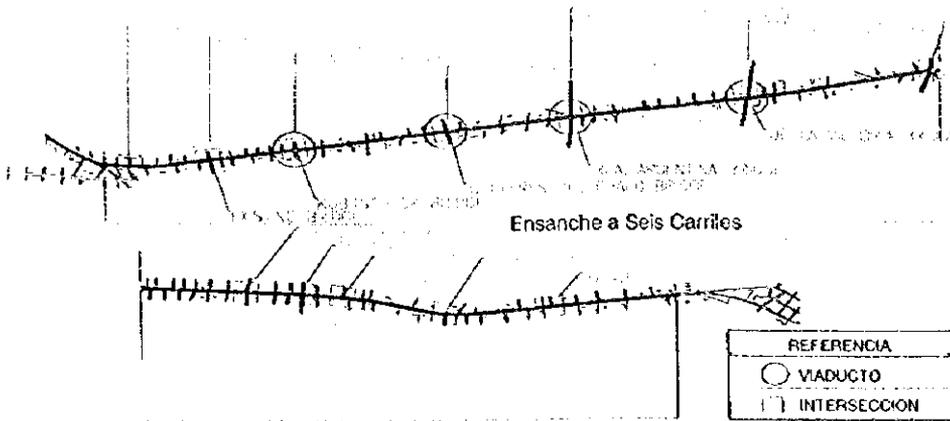
El ensanchamiento requerirá la reubicación de 157 edificios, entre los cuales 112 son instalaciones comerciales. En total, el área de suelo del área es de 65.500 m², y el área total de tierra es de 27.500 m², o cerca de 93.000 m² en total.

(2) Plan y Perfil

Como este es un proyecto de ensanchamiento de la ruta existente, básicamente se mantendrán las alineaciones horizontales y verticales existentes. Se ha descubierto como resultado del análisis de asignación de tráfico futuro, que se necesitarán seis carriles – incluyendo los carriles exclusivos para bus troncal – sobre la Avenida Eusebio Ayala y Mariscal Estigarribia. Además, en las intersecciones principales donde la Avenida E. Ayala cruza cuatro calles principales, se ha llegado a la conclusión de que debido al alto volumen de tráfico, se necesitarán viaductos. Estas cuatro calles principales son las siguientes:

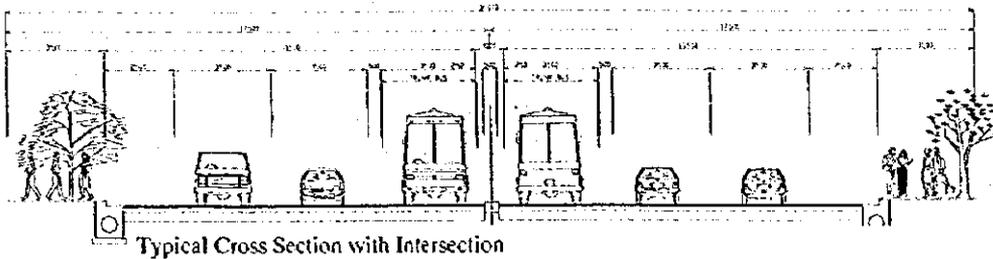
- Kubitscheck
- Choferes del Chaco
- Argentina
- De la Victoria

Las cuatro calles principales mencionadas arriba serán elevadas a fin de minimizar los obstáculos para el bus troncal sobre la Avenida E. Ayala.

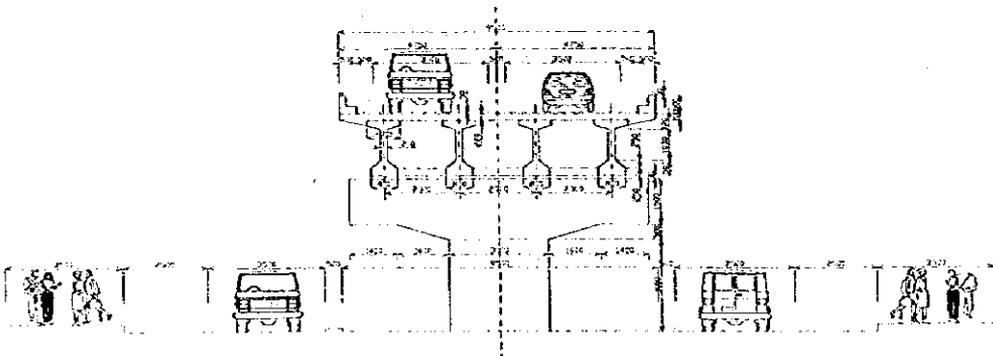


Proyecto General de Avenida Eusebio Ayala y Mariscal Estigarribia

Sección Transversal Típica



Sección Transversal Típica



Sección Transversal Típica con Puente (Rca. Argentina)

9.2 PLANIFICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO DE BUS TRONCAL

Dada la prioridad, para el proyecto seleccionado de bus troncal se ha determinado la demanda de pasajeros, las funciones y la estructura requeridas para el bus troncal, los itinerarios, y las terminales tal como se describe abajo:

(1) Demandas para el Bus Troncal

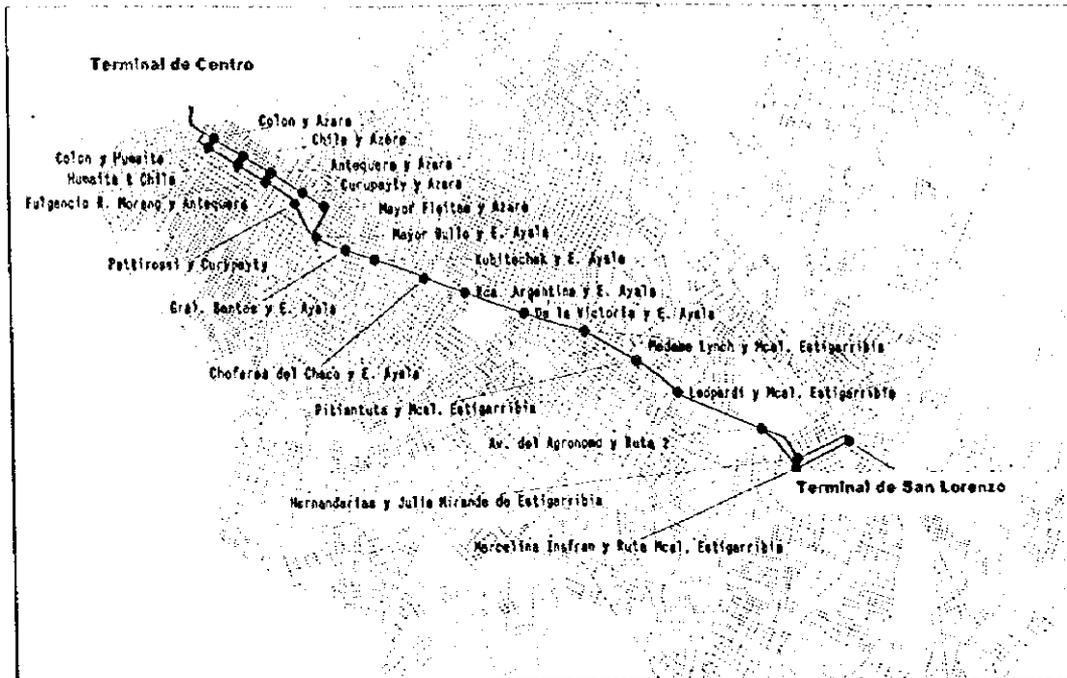
Item	Unidad	2005	2015
Pasajeros diarios	Persona/día	215.392	317.523
Usuarios de la Terminal de San Lorenzo	Persona/día	86.251	122.001
Frecuencias de bus diarias	Vehículo/día	523	755
Número requerido de vehículos	Vehículo/día	44	63

(2) Requisitos del Bus Troncal

Item	Requisitos
Capacidad de Vehículo	Autobús articulado de dos secciones – 160 pasajeros
Frecuencia	Intervalo de 1 minuto mínimo
Velocidad	La velocidad de autobús actual es de 23 km/h en promedio, y se pronostica que baje a cerca de 15 km/h. Para un desempeño mejor, el nuevo sistema está diseñado para 25 a 30 km/h.
Línea de Operación	Se proporcionarán carriles exclusivos en el medio de la ruta al lado del paseo central. Se proporcionará un servicio de autobús lineal entre San Lorenzo y el Centro.
Espacio entre Paradas	1 km en promedio La operación a alta velocidad requiere un espacio mayor que el existente. Entre San Lorenzo y Madame Lynch se planea que sea más largo. Para aumentar el nivel del servicio, en Asunción el bus troncal parará en las intersecciones con otras rutas troncales, y en el Centro, hará paradas más frecuentes.
Instalación de Paradas	Considerando el transbordo a las líneas existentes, se necesitan plataformas anchas. También se necesita un buen acceso a las instalaciones al costado de la ruta.
Terminal	Construida en San Lorenzo (19.700 m ²) y en el Centro (6.200 m ²) La terminal de San Lorenzo necesita satisfacer la demanda de transbordo a las líneas suburbanas. La terminal del Centro será pequeña y tendrá instalaciones para los autobuses que dan la vuelta y para ajuste de tiempo solamente.
Instalación de Depósito	Construida en San Lorenzo para 24 buses troncales estacionados durante la noche.

(3) Estructura del Bus Troncal

- 1) Vehículo: dos secciones, cuatro puertas
- 2) Capacidad de Pasajeros: 160 pasajeros (80% más capacidad que los autobuses actuales con una longitud de 12m y 90 pasajeros).
- 3) Standard de Estructura del Vehículo: longitud total: 18m, alto: 3,1m, ancho: 2,5m
- 4) Radio de Giro Mínimo: 12m (el mismo que un autobús de 12 metros)
- 5) Carril Exclusivo: dos carriles al lado del paseo central sobre las Avenidas Eusebio Ayala y Mariscal Estigarribia con un ancho de 3,5 metros cada uno.
- 6) Gradiente Máximo (en la ruta): 4,1%



(4) Terminal de Ómnibus en San Lorenzo

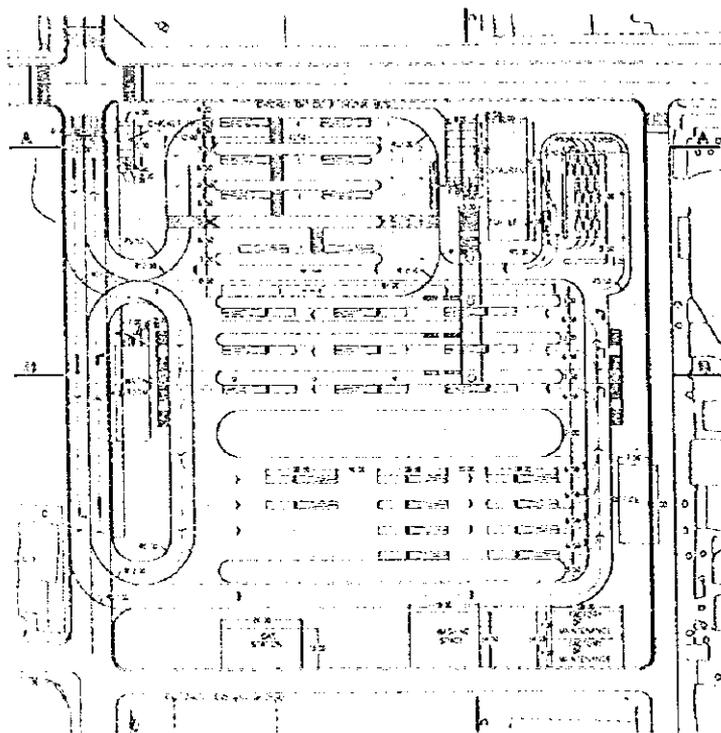


Imagen del Vehículo de Bus Troncal



REFERENCIAS

- Troncal de Ómnibus
- Ramal de Ómnibus
- Base de Taxi

Número de dársenas de autobús para bus troncal (articulado): 19 dársenas
 Número de dársenas para bus ramal: 7 dársenas se consideran necesarias según los cálculos, pero se proporcionarán 9 dársenas para las líneas de autobús existentes.
 Número de dársenas para taxis: 12 dársenas (dos dársenas para carga y descarga de pasajeros)

(5) Estimación del Costo

Proyectos	(US\$ mil)	
	Costo del Proyecto	Adquisición de Tierra
Ensanchamiento de Av. Ayala	66.816	8.180
Intersecciones separadas a nivel	10.348	2.018
Paradas de autobús	1.208	-
Terminal de Ómnibus de San Lorenzo	4.421	1.265
Terminal de Ómnibus del Centro	1.666	723
Instalaciones de depósito de autobuses	766	555
Total por Infraestructura	85.224	12.741
Compra de flota de autobuses troncales	14.460	-
Compra de flota de autobuses ramales	20.656	-
Total por compra de flota de autobuses	35.116	-
Total General	120.340	12.741

9.3 PLAN DE OPERACIÓN PARA EL PROYECTO DE BUS TRONCAL

(1) Escala del Proyecto

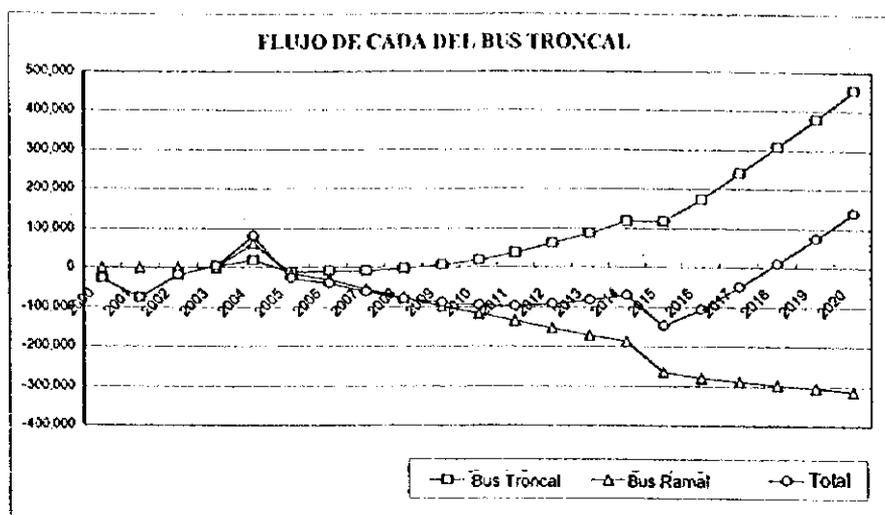
- El periodo del proyecto es de 20 años, desde el 2000 hasta el 2020, empezando su preparación en el 2000 y lanzando la operación en el 2005.
- La inversión total alcanza US\$ 85.224.000 para infraestructura y US\$ 35.116.000 para la compra de la flota de autobuses.
- Autobús troncal de dos secciones: 49 vehículos (vida útil de 10 años)
- Autobús Ramal: 311 vehículos (vida útil de 10 años)
- Distancia de viaje anual total: 6,9 millones de km para el bus troncal y 29,3 millones de km para los autobuses ramales.
- Pasajeros usando el bus troncal: 220.000 pasajeros/día (en el 2005)
- Cantidad de empleados: aproximadamente 1.000 personas

(2) Cifras Operacionales

Se asume que el sector público es responsable por la construcción de los carriles exclusivos para autobuses, el ensanchamiento, y las intersecciones separadas a nivel, y que el sector privado estará a cargo de los otros trabajos de construcción. El flujo de caja del proyecto se calcula en base a la presunción de que el capital es el 10% del costo de construcción total, o US\$ 8.522.000, con préstamos de intereses a largo plazo del 8%, la tarifa del bus troncal a Gs. 1000, y la tarifa del bus ramal a Gs. 850.

Si se opera solamente el bus troncal, el flujo de caja se vuelve positivo después de 5 años de operación, o sea en el 2009. Por otro lado, si se opera solamente los autobuses ramales, se incurrirá en déficits cada año durante el periodo del proyecto. La operación conjunta de autobuses troncales y ramales será rentable en el año 14 del proyecto, o sea en el 2013, y su tasa interna de retorno financiero es del 7,9%.

La TIRF aumenta de 27,1% a 44,2% cuando se obtienen fondos públicos para el ensanchamiento y la separación a nivel de la intersección de la Av. E. Ayala. En particular, cuando el sector público está a cargo del ensanchamiento de la Av. E. Ayala, incluyendo la separación a nivel de las intersecciones, la TIRF mejorará dramáticamente de 7,9% a 27,1%.



	Ensanchamiento de la Av. E. Ayala (incluyendo intersección separada a nivel)	Terminal de Bus	Dársenas de Bus	Compra de Buses	TIRF
Caso Base	B	B	B	B	7,9%
Caso 1	P	B	B	B	27,1%
Caso 2	P	P	B	B	37,2%
Caso 3	P	P	P	B	41,2%

Observación: B : pagado por el operador de bus; P : pagado por el sector público

(3) Alternativas para un Entidad Operacional

Se han tomado en consideración los siguientes esquemas para la construcción y el mantenimiento de la infraestructura de bus troncal y para la operación de los buses troncales.

Alternativa A: Corporación Pública

Se establecerá una corporación pública con fondos de cada municipalidad en el área metropolitana. Esta participará en todas las funciones necesarias, incluyendo la construcción de la infraestructura y la operación de los autobuses. Como es una institución pública, es relativamente fácil recibir préstamos de organizaciones internacionales de ayuda.

Alternativa B: Entidad Mixta Público-Privada

Se formará una entidad público – privada entre un grupo de municipalidades con sus propios fondos y las compañías de autobuses existentes con sus propias fuentes de financiación. Como en la Alternativa A, esta entidad construye la infraestructura y opera los buses. Las compañías de autobús en la entidad estarán integradas, y la eficiencia de operación del sector privado puede aumentar también. La asistencia pública está disponible fácilmente. Sin embargo, ha habido pocas experiencias en el pasado de este tipo en el Paraguay.

Alternativa C: Integración de las Compañías de Autobús Existentes (o Cooperativa)

Las compañías de autobús afectadas por el proyecto formarán una cooperativa o se consolidarán en una nueva compañía y operarán los buses troncales y ramales. La municipalidad de Asunción construirá las carriles exclusivos para autobuses y las terminales, recibirá comisiones de la asociación o nueva compañía, y la supervisará.

Alternativa D: Concesión

Las municipalidades del área metropolitana construirán los carriles exclusivos para autobuses y las terminales y comprarán la flota de autobuses con fondos públicos a interés bajo. Luego abrirán una licitación para esas instalaciones y para el derecho de uso de autobús y otorgarán una concesión a una entidad privada para que opere los autobuses.

En el Paraguay, no ha habido ninguna experiencia en el establecimiento de una corporación pública, y por lo tanto no se sabe mucho de los mecanismos para lograrlo. En algunos casos se ha implementado el esquema del sector terciario, lo que no resultó ser muy exitoso. Además, hay problemas de coordinación con las compañías de transporte existentes al intentar lograr el esquema de concesión. Sin embargo, el flujo de caja discutido arriba muestra que el proyecto es factible para una compañía privada si se dispone de préstamos con bajas tasas de interés. Al invitarlos, es posible evitar dichos conflictos y sacar el máximo provecho de su experiencia acumulada hasta la fecha. Por lo tanto, entre estas alternativas, resulta que la Alternativa C es la más apropiada para las condiciones socioeconómicas del Paraguay. De todos modos, es imperativo que el sector público, como las municipalidades, tomen la iniciativa al conseguir las fuentes de fondos y resolver cualquier conflicto de interés que pueda existir entre las compañías privadas de autobuses.

Comparación de Cuerpo Operativo

Item	Alter. A C. Pública	Alter. B E. Mixta	Alter. C C. Integrada	Alter. D Concesión	Observaciones
Se requieren fondos públicos	M	R	B	B	Fondos para establecimiento
Facilidad para conseguir fondos extranjeros	B	B	R	R	Fondos del Banco Mundial, etc.
Conflicto con los operadores existentes	M	R	B	M	Consenso
Operación eficiente	M	R	B	B	Eficiencia por el sector privado
Conformidad institucional	M	R	B	B	La privatización es una política reciente del Gobierno

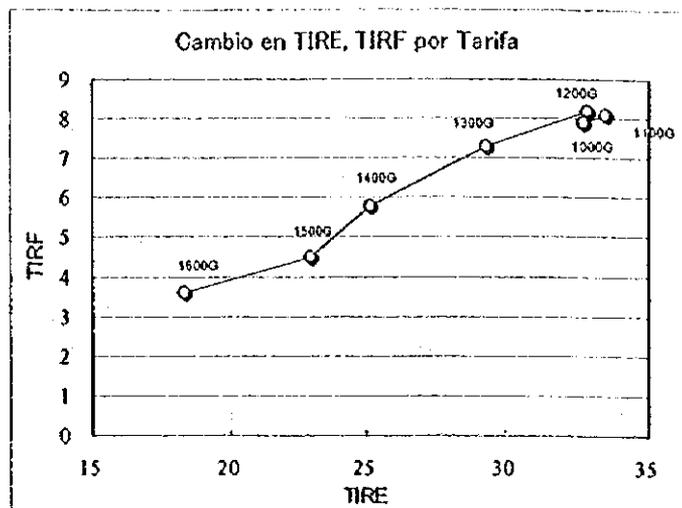
Nota: B: Bueno

R: Regular

M: Malo

(4) Sistema Tarifario

La cantidad de usuarios de autobús varía de acuerdo con la tarifa, al igual que la TIRF del bus troncal y la TIRE del área metropolitana como un todo. Los resultados del análisis muestran que si la tarifa permanece entre Gs. 1.000 y 1.200, la TIRF o la TIRE no cambian mucho. Pero una tarifa de más de Gs. 1.300 reduce ambos indicadores. Por ende, se ha determinado que sería razonable establecer la tarifa entre Gs. 1.000 y 1.200.



Además, a fin de detener la tendencia a la motorización y aumentar el atractivo del transporte público, es necesario simplificar la estructura tarifaria de los autobuses y hacerla conveniente para los usuarios. Para una operación más eficiente, se justifica frente a los usuarios de autobús la introducción de un sistema de itinerario por jerarquía y la separación de las líneas troncales de las ramales si se les permite hacer transbordo a bajo precio. Por ejemplo, se introducirán boletos de transbordo que permitirán hacer transbordo dentro de las dos horas del primer viaje. Se adoptará un sistema tarifario uniforme o un sistema con grandes zonas tarifarias. Además, se ha tomado en consideración la venta de boletos de descuento, tales como boletos de un día, un mes, y tres meses, para fines promocionales. Los boletos deberían comprarse antes de subir a los vehículos en las terminales de autobús, las estaciones de autobús, o en kioscos cerca de las paradas.

(5) Problemas para la Implementación del Proyecto

La factibilidad de este proyecto es bastante buena si se dispone de un préstamo con una tasa de interés baja. Sin embargo, la demanda de capital y la carga por intereses serán significativas durante los primeros años del proyecto, y la mayor cantidad de deuda acumulada alcanzará aproximadamente US\$ 25 millones. No existe ninguna compañía de transporte que pueda sostenerse en estas condiciones financieras, y hasta la integración de algunas compañías enfrentaría algunas dificultades. Por lo tanto, sería deseable que el sector público tomara responsabilidad por los trabajos de infraestructura tales como las terminales de ómnibus. De esta forma, el operador privado solamente paga por usar la infraestructura, y el sector público repaga su deuda cada año y hace pagos por intereses. La implementación del proyecto requiere iniciativas administrativas del sector público incluyendo las municipalidades, y es por lo tanto necesario crear o revisar las leyes y organizaciones relevantes.

10. OTROS PROYECTOS DE MEJORAMIENTO VIAL

Abajo se describen los otros proyectos de mejoramiento vial aparte de la Avenida E. Ayala.

- Ensanchamiento de cuatro rutas troncales principales
- Mejoramiento de las intersecciones sobre rutas troncales que actualmente experimentan cuellos de botella

- Mejoramiento de las instalaciones de drenaje vial
- Mejoramiento del Pavimento

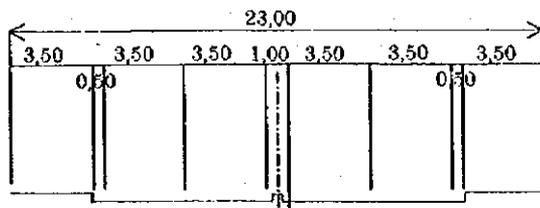
10.1 Proyectos de Ensanchamiento Vial

Tomando en consideración el desarrollo futuro de la red vial, se ha propuesto el ensanchamiento de las Avenidas Choferes del Chaco, Gral. Santos, Rafael Franco, y Julio Correa. Abajo se describe el propósito y las especificaciones de cada ruta troncal.

Proyectos de Ensanchamiento a 4 carriles		Propósitos	Extensión (km)	Pendiente máxima
Mejoramiento Vial desde el Norte				
	Av. Rafael Franco	La densidad vial en la parte norte se fortalecerá. Se establecerá la conexión con la Avenida Madame Lynch.	2,43	1,68%
	Av. Julio Correa	Mismo de arriba	3,10	8,85%
Vías de Circulación				
	Av. General Santos	Designada ruta de 4 carriles por la ordenanza, requiere mejoras para cumplir la función de carretera de circunvalación urbana. Se fortalecerá la conexión con la Franja Costera.	2,33	4,10%
	Av. Choferes del Chaco	Mismo de arriba	2,78	2,80%

(1) Componente de la Sección Transversal

La sección transversal para cada ruta se muestra abajo.



(2) Alineación

En cuanto a alineación horizontal, se mantendrá la alineación existente. Las rutas serán igualmente ensanchadas por ambos lados de dos a 4 carriles. En cuanto a alineación vertical, se mantendrá el gradiente existente.

10.2 Intersecciones

Habrá mejoras en las intersecciones más importantes sobre la Avenida B. Ayala, y las intersecciones en los extremos de comienzo y final de las otras rutas, las cuales serán ampliadas. El propósito de las mejoras en las intersecciones es, al instalar carriles de giro a la izquierda con suficiente longitud, retirar los obstáculos para el tráfico directo. Se ha calculado la longitud del carril de giro a la izquierda en base al volumen de tráfico futuro. El costo de la intersección incluye cada uno de los proyectos de ensanchamiento.

10.3 Mejoramiento del Drenaje Pluvial

Se mejorará el drenaje pluvial en los puntos críticos descritos antes. Como actualmente se tienen pocas o ninguna instalación de drenaje pluvial en estos sitios, se construirán instalaciones de drenaje con capacidad adecuada para el volumen de agua caída hasta los arroyos subterráneos.

- Av. Mcal. López y Av. Choferes del Chaco
- Av. Mcal. López y Av. Gral. Garay
- Av. Mcal. López y Av. San Martín
- Av. Mcal. López y Bernardino Caballero

10.4 Pavimento

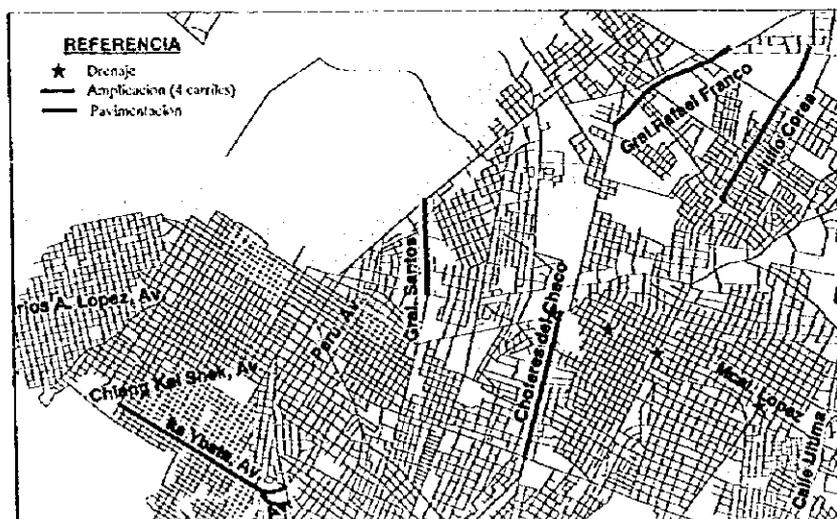
A fin de proporcionar un nuevo eje sur al Micro Centro, se pavimentará con asfalto la ruta Itá Ybaté, actualmente de grava. El componente de pavimento de muestra en el cuadro de abajo.

Componente de Pavimento

Tramo	Componente de Pavimento	Método, Material	Grosor (cm)
Itá Ybaté	Curso de Superficie	Asfalto de mezcla caliente	8
	Curso de Base	Cemento bituminoso tratado	14
	Curso de Sub-base	Piedra triturada	18
	Total		40

10.5 Costo del Proyecto

		Unidad: Costo(US\$ 1.000)		
		Construcción	Terreno	Total
Proyectos de Ensanchamiento a 4 carriles	Av. Rafael Franco	2.986	984	3.970
	Av. Julio Correa	3.804	1.648	5.452
	Av. Máximo Santos	2.855	2.147	5.002
	Av. Choferes del Chaco	3.412	244	3.656
	Total (4 carriles)	13.057	5.023	18.080
Proyecto de drenaje	Avenida Mariscal López			8.849
Proyecto de Pavimento	Itá Ybaté			2.613



11. PROYECTOS DE ADMINISTRACIÓN DEL TRÁFICO

Los problemas con el sistema de control de tráfico actual incluyen la visibilidad y el reconocimiento de los semáforos, y la falta de buenos datos sobre el tráfico. El Estudio propondrá medidas de mejoramiento para el control de semáforos usando el programa de control central, tomando en cuenta los problemas actuales, la futura demanda de tráfico, y el nuevo proyecto de bus troncal.

Las funciones del sistema requeridas son:

- Obtener datos de tiempo real sobre las condiciones del tráfico en la ciudad y actualizar constantemente los datos para las estadísticas
- Introducir un sistema hombre – máquina y responder a los cambios súbitos en flujos de tráfico y problemas con el equipo
- Estar preparado para una extensión a fin de responder al plan vial y a la demanda de tráfico en el futuro
- Proporcionar información a los usuarios viales

El sistema propuesto debería extender el control actual usando el equipo existente. Por ejemplo, el centro de control tendrá la instalación de un equipo de control central adicional, tableros adicionales, y el mejoramiento del software. Los proyectos en las intersecciones incluyen la instalación de semáforos nuevos, el mejoramiento de los ya existentes, y la instalación de detectores de vehículos adicionales para recolectar información sobre el volumen de tráfico, congestión, y temas relacionados.

El área de objetivo para el control son 44 intersecciones sobre las rutas troncales radiales, a saber, la Av. E. Ayala, Av. España, Av. Mcal. López, Av. Fernando de la Mora, Av. J. F. Bogado, desde el Micro Centro a la Av. Madame Lynch.

Mientras tanto, a fin de utilizar al máximo la capacidad de control de semáforos, se debe mejorar las marcas en el pavimento y las señales de sentido en las intersecciones. En particular es necesario prestar atención a las marcas en pavimento en cuanto a visibilidad nocturna y bajo condiciones de lluvia, y carriles de canalización para vehículos que giran a la izquierda. Se producirá un manual de medidas y se llevará a cabo un mantenimiento periódico.

Estos son los proyectos designados de corto plazo para el año 2005 y que serán implementados junto con el proyecto de bus troncal.

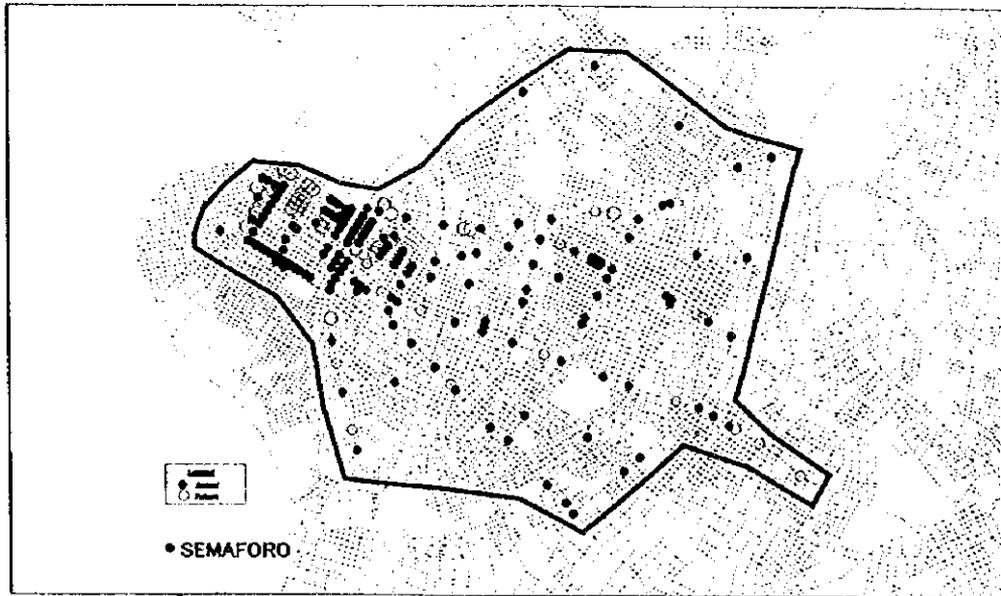
Costo del Proyecto

	Moneda Extranjera (US\$ mil)	Moneda Local (Gs. millones)	Total (US\$ mil)
Costo del sistema de semáforos	2196,4	900,7	2496,6
Costo del marcado en pavimento	209,0		209,0
Costo de las señales reguladoras	7,7	4,1	9,0
Costo del Proyecto	2413,1	904,8	2714,6

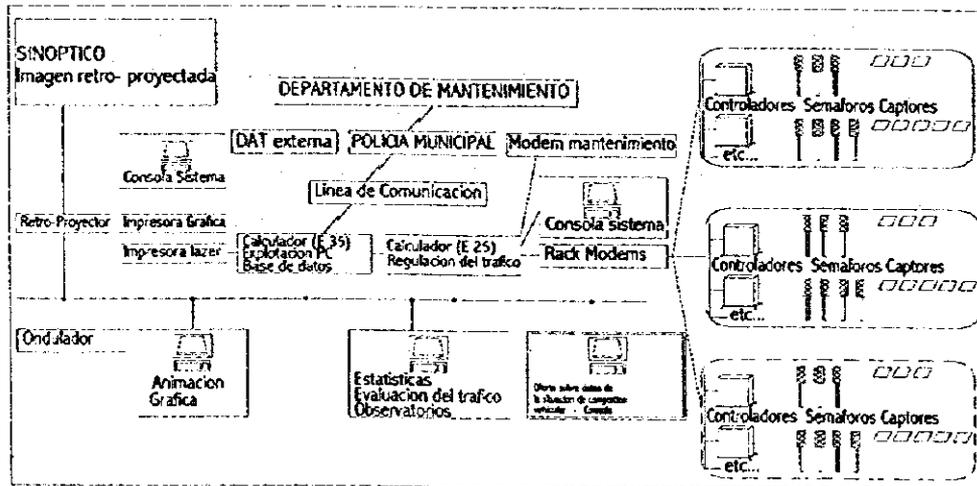
A fin de controlar el uso de vehículos privados, se propone un aumento de la tarifa de estacionamiento en el Micro Centro. Se ha descubierto de los resultados de los estudios de tráfico que el 1,3% de los viajes de vehículos privados se convertirían en viajes por autobús al aumentar la tarifa actual de Gs. 1.000 a Gs. 3.000. Esta tarifa es la equivalente a la conversión ocasionada por la introducción del bus troncal (1,5%) y es necesario tomar en cuenta la política de tarifa de estacionamiento junto con el nuevo sistema de autobuses.

Efectos de Aumento de la Tarifa de Estacionamiento

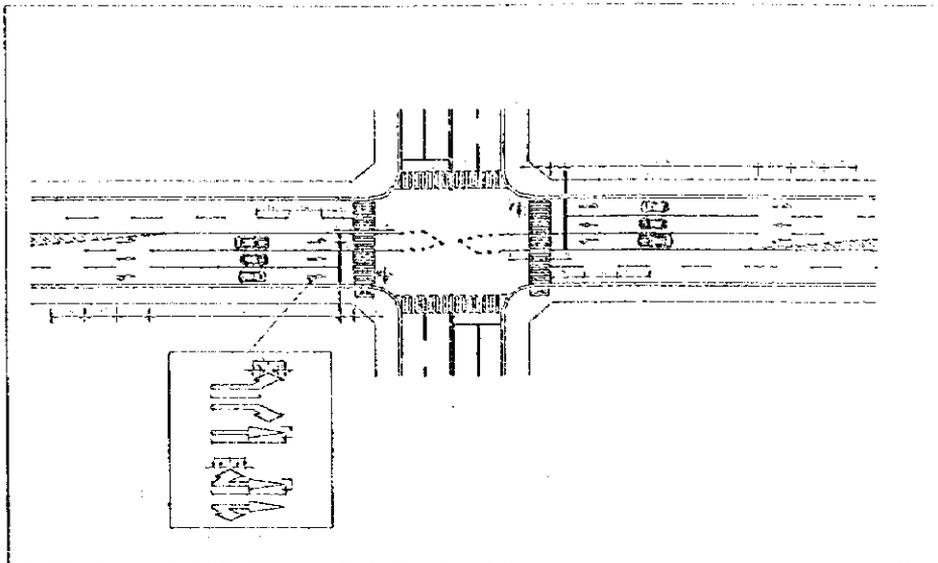
	1998	2015		
		En Hacer Nada	Tarifa de Estacionamiento 3000Gs.	(Referencia) Bus Troncal sobre Av. E. Ayala
Auto	1.138.960	2.182.261	2.125.559	2.115.727
	49,8%	53,7%	52,3%	52,1%
Auto->Bus			56.702	66.534
			1,4%	1,6%
Bus	1.150.214	1.879.831	1.936.533	1.946.365
	50,2%	46,3%	47,7%	47,9%
Total	2.289.174	4.062.092	4.062.092	4.062.092



Área de Objetivo del Plan de Control de Semáforos



Central del Sistema de Control de Tráfico



Planes Típicos para Marcas en el Pavimento en una Intersección

12. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

El EIA del Proyecto de Bus Troncal se resume solamente en impactos ambientales críticos tales como calidad del aire, nivel de ruido, y reubicación involuntaria.

12.1 Impacto

(1) Impacto sobre la Calidad del Aire

Se pronosticó el valor de NOx en el año 2015 usando los resultados del control de calidad del aire obtenidos por el Equipo.

Proyección de NOx para el año 2015 con y sin el Proyecto

Eusebio Ayala/	Sin Proyecto				Con Proyecto			
	Volumen de tráfico	Prop. de veh. pesados	Velocidad	NOx	Volumen de tráfico	Prop. de veh. pesados	Velocidad	NOx
General Aquino	29.809	41	22,82	0,07	17.174	25	27,79	0,04
General Santos	56.937	69	16,22	0,11	31.134	17	45,25	0,06
Kubitscheck	73.345	51	7,43	0,11	47.166	10	29,79	0,06
Choferes del Chaco	64.752	53	11,15	0,11	50.311	7	26,32	0,06
República Argentina	49.483	71	22,85	0,11	51.711	7	24,83	0,06
De la Victoria	65.158	35	10,94	0,09	52.795	6	23,70	0,06
Madame Lynch	135.634	14	3,51	0,14	64.334	10	13,89	0,07
Juan Leopardi	136.463	10	3,43	0,14	61.391	8	15,99	0,07

Esto implica que con la introducción del bus troncal en la Avenida Eusebio Ayala, los valores de NOx en el año 2015 serán significativamente más bajos, en comparación con los valores en caso de no implementar el proyecto.

(2) Impacto en los Niveles de Ruido

Se pronosticó el nivel de ruido (LEQ) en las intersecciones principales de la Av. E. Ayala en el año 2015 para los casos con y sin el proyecto.

Valor de LEQ en el año 2015 con y sin el Proyecto

Eusebio Ayala/	LEQ (presente)	LEQ (sin proyecto)	LEQ (con proyecto)
General Aquino	74,4	76,4	74,0
General Santos	79,8	81,6	79,0
Kubitscheck	75,7	78,0	76,1
Choferes del Chaco	80,3	82,2	81,1
Republica Argentina	80,3	80,5	80,6
De la Victoria	78,9	80,7	79,8
Madame Lynch	79,6	83,7	80,4

Esto implica que en la mayoría de las intersecciones donde el volumen de tráfico aumentará, la introducción del sistema de bus troncal contribuirá a minimizar el aumento de nivel de ruido.

(3) Impacto de la Reubicación

Con respecto a la cantidad de propiedades a ser reubicadas por el ensanchamiento de la Av. E. Ayala, se reubicarán o se verán afectadas 157 propiedades, 71% de las cuales son propiedades comerciales.

Por otro lado, en cuanto a la construcción de la terminal de ómnibus de San Lorenzo, se espera que se reubiquen diez negocios. Para la extensión de la calle Humaitá, 8 negocios y edificios se verán afectados.

Como la mayoría de las propiedades afectadas son para propósitos comerciales, es extremadamente importante asegurar sus actividades comerciales proporcionándoles lugares alternativos, convenientes para que puedan continuar con sus negocios.

Una encuesta social llevada a cabo por el Equipo de Estudio mostró que las personas no están dispuestas a ser reubicadas.

12.2 Medidas Mitigadoras

(1) Impactos sobre la Calidad del Aire y el Nivel de Ruido

Como el tráfico vehicular sobre el itinerario propuesto emitirá gases contaminantes a la atmósfera, la mitigación de la contaminación del aire requerirá políticas nacionales, regionales, y locales, y su puesta en vigor. La mitigación de los niveles de ruido excesivos en su fuente misma también requieren una política y su puesta en vigencia a los mismos niveles mencionados arriba. Se pueden usar pantallas vegetales a ambos lados de la vía para atenuar la contaminación del aire y el ruido excesivo.

(2) Minimización de la Magnitud de Reubicación

A fin de minimizar este impacto, se deberían tomar las siguientes medidas:

- Explicar e informar suficientemente a las personas que serán reubicadas sobre la naturaleza y la necesidad del proyecto a fin de ganar consenso

- Conducir un estudio de hogar detallado en la etapa de diseño a fin de entender la magnitud exacta del impacto por reubicación
- Basándose en la encuesta mencionada, preparar un plan de reubicación o expropiación detallado y sus leyes, para minimizar los impactos adversos por reubicación

(3) Plan de Control

Se ha formulado un plan de control bajo las siguientes categorías: control ambiental, y aspectos socioeconómicos.

13. EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA DE LOS PROYECTOS DE PRIORIDAD

13.1 Evaluación Económica de los Proyectos de Prioridad

Los beneficios y costos económicos de los proyectos de prioridad han sido calculados para cada año, y la tasa interna de retorno económico (TIRE) resultante es del 29,3%, lo que demuestra que son económicamente factibles. Mirando los proyectos individualmente, se ha descubierto que el proyecto de bus troncal sobre la Av. Eusebio Ayala arroja muchos más beneficios que todos los otros proyectos. Los otros proyectos también producen beneficios relativamente grandes con bajos costos, por lo que cada uno de ellos ha demostrado ser económicamente factible.

La conversión de uso de auto a uso de autobús causada por la introducción del bus troncal debería generar beneficios significativos, y por ende las políticas para fomentar la conversión modal son la clave para el éxito del proyecto. Por lo tanto es crítico combinar varias medidas políticas tales como el costo de estacionamiento en el Centro, impuesto al combustible, e impuesto a la posesión de vehículos, a fin de generar los máximos beneficios.

Evaluación Económica de los Proyectos de Prioridad

Proyectos	TIRE	VPN (US\$ mil)	B/C
Todos los proyectos	29,3	157.949	2,38
Proyecto de Bus Troncal en Av. E. Ayala	42,3	558.767	8,36
Mejoramiento Vial desde el Norte	63,1	93.317	11,72
Vías de Circulación	49,7	48.338	7,04
Proyecto de Pavimentación	40,6	10.864	4,76

13.2 Fuentes de Financiación

El presupuesto de 1998 de la municipalidad de Asunción fue de Gs. 219.000 millones (aproximadamente US\$ 73 millones). Con este presupuesto es difícil implementar los proyectos de prioridad propuestos para el 205, los cuales costarán alrededor de US\$ 118 millones. Sin embargo, el proyecto de bus troncal sobre la Av. E. Ayala cuenta por dos tercios del costo total del proyecto, y los operadores privados del bus troncal deberían compartir esta carga financiera. Además, tomando en cuenta la importancia del transporte público para el área metropolitana, los sectores público y privado deberían colaborar para la ejecución del proyecto.

El sector público debería desempeñar un papel proporcionando la infraestructura. Al hacerlo, Asunción y las otras municipalidades deberían tener sus propias fuentes de financiación. Se pueden obtener fondos de los usuarios de vehículos privados, tales como costos por inspección de vehículo y un aumento de la tarifa por estacionamiento. Además, el sector público también debería pedir contribuciones de aquellos que recibirán beneficios de las nuevas instalaciones de transporte. Algunos métodos para este programa pueden ser revisar el sistema existente de "contribución al mejoramiento" o aumentar el impuesto a la propiedad.

Aún contando con sus propios fondos, todavía es necesario obtener subsidios y préstamos con condiciones financieras favorables de organizaciones de ayuda internacionales y bilaterales para reunir fondos suficientes en un corto periodo de tiempo. Para esto, el gobierno central tiene que promover este programa y garantizar la devolución de los préstamos.

Por otro lado, el sector privado debería tomar parte activa en el mejoramiento de la operación actual y las prácticas comerciales, y hacer que su operación y administración sean más efectivas. El proyecto de bus troncal será una gran oportunidad para facilitar este esfuerzo, y es necesario coordinar las compañías de transporte a fin de sacar mayor ventaja de esto para que el proyecto tenga éxito.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

(1) Necesidad de una Política de Prioridad para el Transporte Público

Durante los 14 años siguientes a CETA84, la concentración de población en el área metropolitana ha crecido más rápidamente que lo proyectado, y una urbanización desordenada de baja densidad ha tomado lugar. La población ha crecido más rápidamente en las ciudades suburbanas que en Asunción. Este fenómeno parece tener una correlación con la reciente rápida tendencia hacia la motorización, donde las proporciones de modo de transporte de los residentes han cambiado, y el uso de modos privados aumentó del 39% en 1984 a 50% en 1998. Si esta tendencia no es modificada, la urbanización desordenada continúa, y el área metropolitana acelera su dependencia de vehículos privados. Es evidente que las vías troncales y el Centro eventualmente estarán más congestionados, y que el deterioro ambiental aumentará.

Sin políticas que limiten el uso de vehículos privados y den prioridad al transporte público, la velocidad de viaje de los vehículos en las vías troncales llegará a ser tan lenta como ir a pie durante las horas pico del año 2015, lo cual inhibirá las actividades urbanas eficientes. Por lo tanto, es imperativo tomar una decisión sobre estas políticas de transporte ahora.

(2) Implementación del Plan Maestro

Una de las razones para la rápida motorización en el área metropolitana es que los problemas políticos y económicos por los que atraviesa el Paraguay desde 1989 impidieron la implementación de los proyectos principales propuestos en el Plan Maestro de 1984. El Plan Maestro de este Estudio enfatiza las políticas de prioridad para el transporte público y propone importantes programas y proyectos que determinarán el destino del área metropolitana. Vale la pena implementarlos ya que no sólo producirán un impacto económico significativo en el área, sino que también traerán impactos sociales positivos, tales como la prevención de la degradación ambiental. Por ello, se recomienda firmemente que este Plan Maestro sea adoptado como guía, y que los proyectos propuestos sean llevados a cabo según lo programado.

(3) Implementación Pronta del Proyecto de Bus Troncal

El proyecto de bus troncal sobre la Av. E. Ayala es el más importante entre los proyectos de prioridad, y debería ser implementado prontamente para mostrar que la ciudad está luchando por políticas de prioridad del transporte público. Como la ejecución requiere, entre otras cosas, obtener fuentes de financiación, revisar las instituciones, y adquirir franjas de dominio, tal como se ha descrito, se debe tomar la decisión ahora. Además, es necesario examinar la introducción del proyecto de bus troncal en la Av. E. Ayala y examinar varias medidas para implementar realmente el proyecto.

(4) Provisión de Infraestructura de Apoyo para el Proyecto de Bus Troncal

Para que el proyecto de bus troncal tenga éxito, es indispensable llevar a cabo los trabajos requeridos en la Av. E. Ayala, tales como el ensanchamiento y la construcción de viaductos. Mientras tanto, como medidas para apoyar las políticas de prioridad al transporte público y para administrar el tráfico vial de una manera ordenada, es necesario llevar a cabo otros

proyectos de prioridad tales como la instalación de un sistema de control de semáforos centralizado.

(5) Administración de la Demanda de Tráfico

Es posible imponer restricciones al uso de vehículos, especialmente en los distritos particulares, tal como se hace en Europa. En el Micro Centro de Asunción, se debería aumentar el cobro por estacionamiento y las multas por estacionamiento ilegal en montos sustanciales. Las medidas de control de tráfico deberían ejecutarse de una forma clara, con propósitos específicos y con una firme determinación, y si fuera necesario, deberían ser modificadas después de muchas pruebas. Se recomienda introducir con el tiempo restricciones más estrictas a los vehículos que se dirigen al Centro, tales como precio por área.

(6) Fuentes de Fondos

Con la escala del presupuesto municipal en el área metropolitana, es difícil implementar proyectos de infraestructura de transporte a gran escala. Por lo tanto, cada ciudad tiene que conseguir sus propios fondos de fuentes tales como un aumento en los costos de inspección, fortaleciendo el sistema de inspección, y un aumento en la tarifa por estacionamiento, a fin de proveer instalaciones de transporte. Para juntar suficientes fondos en un corto periodo de tiempo, también es necesario conseguir subsidios y préstamos de organizaciones de ayuda internacionales y bilaterales que impongan tasas de interés bajas. Esto requiere que el gobierno central promueva este programa y garantice el pago de los préstamos. Además, algunos proyectos necesitan tomar en consideración programas de financiación privada tales como BOT y PFI.

(7) Reforma Institucional

La introducción del sistema de bus troncal requiere la revisión de las instituciones existentes, tales como las leyes y organizaciones relevantes. Primero, es necesario establecer una organización que planee, promueva, regule, y supervise los proyectos. La ley de transporte terrestre que actualmente está siendo estudiada por el parlamento tiene que ser aprobada pronto a fin de promover esta reforma institucional. Esta ley tiene como objetivo establecer un comité compuesto por el MOPC, las municipalidades, y empresas privadas a cargo de resolver varios problemas asociados con el transporte en autobuses desde un punto de vista global. También intentará consolidar a las autoridades que otorgan permisos para la operación de autobuses las cuales actualmente se manejan de forma separada al MOPC y las municipalidades. El comité aclarará los roles de los sectores públicos y privados, respectivamente, y propondrá reformas institucionales para obtener fondos de financiación. Finalmente, es necesario establecer una organización que pueda planear, implementar, y controlar el transporte urbano, incluyendo el transporte privado, en el área metropolitana desde un punto de vista global y al mismo tiempo proporcionar educación y entrenamiento referentes al transporte.

(8) Entendimiento y Comprensión de los Ciudadanos

La reestructuración de las líneas de autobús y el nuevo sistema tarifario introducidos a lo largo del sistema de bus troncal causarán algo de confusión y preguntas entre los ciudadanos. Si esto ocurre, es necesario ayudarles a entender los beneficios del proyecto y pedirles su cooperación. Un entendimiento más profundo de parte de los ciudadanos requiere un

despliegue periódico de información y de audiencias públicas en donde puedan expresar su opinión.

(9) Otros Estudios

CETA98 ha examinado cómo debería ser el sistema de transporte urbano en el área metropolitana de Asunción. También ha propuesto un plan maestro de transporte urbano para el año meta de 2015, y los proyectos de prioridad que deben implementarse antes del 2005. La implementación de los proyectos de prioridad requiere mayores consideraciones. Estas incluyen:

- 1) el establecimiento de un cuerpo operativo del bus troncal y la reestructuración de las líneas de autobuses
- 2) sistemas de boletos de autobús en el área metropolitana
- 3) métodos para conseguir fuentes de financiación
- 4) el establecimiento, forma, y autoridad de una organización que se encargue de los problemas de transporte urbano
- 5) medidas concretas de administración de la demanda de tráfico

Cuando la economía paraguaya se recupere de la recesión actual, el proyecto de Franja Costera podrá ser lanzado pronto, y entonces, se necesitarán más estudios con relación a las vías costeras.

Miembros de la Organización del Estudio

(1) Equipo de Estudio de la JICA

Ing. Yoshinori TANAKA	Director del Proyecto
Dra. Yoshiko RYU	Planificación Urbana/Planificación de Uso de Suelo
Ing. Toshiaki HORII	Evaluación Financiera y Económica/Socio-Económica
Ing. Takeharu KOBA	Investigación del Tráfico/Análisis/Pronóstico de la Demanda
Ing. Tetsuo KAWAMURA	Planificación del Transporte Público
Ing. Yoshimasa ISHII	Planificación del Transporte Público
Ing. Kazuhiro FUJITA	Calles Urbanas/Planificación de la Red Vial
Ing. Yoshitaka HIGUCHI	Planificación de las Instalaciones del Transporte Público
Ing. Katsuyuki OHNO	Diseño Vial/Inv. de Condiciones Nat./Estimación de Costos
Ing. Takeshi YOSHIDA	Plan de Administración del Transporte Público
Ingra. Minako SATO	Análisis del Medio Ambiente

(2) Comité Asesor de la JICA

Prof. Hisao UCHIYAMA	Presidente
Ing. Kenji KIYOMIZU	Especialista de desarrollo de la JICA
Ing. Yoshiharu KIMURA	Centro de Investigación Tecnológica Ribereña
Lic. Masanori HASHIMOTO	Ministerio de Transporte

(3) Oficinas Centrales de la JICA

Sr. Takao KAIBARA	Director, Departamento Desarrollo de Estudios Sociales
Sr. Masaei MATSUNAGA	Director Diputado, Departamento Desarrollo de Estudios Sociales
Sra. Eri HONDA	Director Diputado, Departamento Desarrollo de Estudios Sociales
Sr. Yukihiro KOIZUMI	Personal, Departamento Desarrollo de Estudios Sociales

(4) Oficinas en el Paraguay de la JICA

Dr. Nobutetsu ENOSHITA	Representante Residente
Ing. Satoshi MUROSAWA	Representante Residente Adjunto
Ing. Agr. Mikio Daniel TOKUNAGA	Coordinador Cooperación Técnica

(5) Miembros del equipo Contraparte Paraguayo

Arq. Enrique Marín	Coordinador General
Ing. Dror Elazar	Jefe del Equipo
Ing. José Tomás Rivarola	Transporte Público y Tráfico
Ing. Rafael Cassanello	Planificación Vial
Arq. Julio B. Ramírez	Medio Ambiente
Arq. Estanislao Arrúa	Uso de Suelo
Lic. Florentín Zayas	Planificación Económica y Financiera
Ing. Florentín Giménez	Policía de Tráfico de la Municipalidad

(6) Miembros del Comité Consultivo Paraguayo

Ing. Celso Ayala	Secretaría Técnica de Planificación (STP)
Ing. Osvaldo Rodríguez	Gobernación del Departamento Central
Ing. Gustavo Candia	Gobernación del Departamento Central
Ing. Genaro Paredes	Oficina de Plan. Integral del Transporte (OPIT), MOPC
Arq. José Luis González V.	Dirección de Transporte Terrestre, MOPC
Ing. Miguel Ángel Espínola	Vice Ministerio de Obras Públicas
Ing. H. Samuel González S.	Asociación de Gobiernos Autónomos (AGA)
Ing. Rubén Del Puerto	Asociación de Gobiernos Autónomos (AGA)
Arq. Beatriz Chase	Secretaría de Medio Ambiente (DOA), MAG
Dr. Federico Franco	AMUAM
Arq. Andrés Ramos	AMUAM

JICA