

de transportación, dejando las actividades urbanas necesarias en el área del DCN; al igual que la realización del área compuesta linealmente a lo largo de los ejes principales de transportación. Por lo tanto, con este modelo las dificultades y los problemas pueden ser resueltos en el modelo anterior. Las carreteras radiales, con excepción de los sectores cercanos al centro, ya han sido desarrollados y mejorados, el congestionamiento vehicular existente en esta zona y la larga distancia manejada pueden tener soluciones al planear este desarrollo y al hacer flexible la realización del núcleo.

Considerando la dirección de desarrollo pasada del Area de Estudio, en un principio el área compuesta tuvo mejoras hacia el Boulevard Santa Fé, luego hacia la Ave. La Paz, Ave. Los Próceres y el Boulevard Morazán, lo que significa que fue expandiendo hacia el este; después los edificios (de oficinas) y los restaurantes fueron extendidos hacia el sur, a lo largo del Boulevard de la Comunidad Europea, Boulevard Miraflores y Boulevard José Cecilio del Valle. Recientemente, el desarrollo ha sido hecho a lo largo del Boulevard Suyapa y algunos sectores del Boulevard de las Fuerzas Armadas. Por consiguiente, se puede mencionar que el desarrollo pasado ha sido realizado en las principales carreteras radiales, es decir, usando el modelo lineal anterior. Sin embargo, por el momento existen muy pocas carreteras que unen estas áreas compuestas, con excepción del Boulevard de las Fuerzas Armadas. Lo más probable es que la futura población aumentará fuera del Anillo Periférico, como se explica en la Sección 8.2.1; éste hará un papel importante en unir las áreas suburbanas ya existentes con las que van realizando. En el tiempo debido, estas zonas suburbanas compuestas se desarrollarán como un sólo núcleo. Las cuales no serán tan amplias como es el área del DCN actual; al mismo tiempo, el Area de Estudio de ahora en adelante parece extenderse mediante el uso del modelo lineal y multi-nuclear.

8.2.3 Asignación de la Población y de los Trabajadores

Basado en lo antes visto, la población futura y los trabajadores futuros fueron asignados, como se muestra en la Fig. 8.2.3 y la Fig. 8.2.4, mediante la distribución del total estimado de los mismos de todo el Area de Estudio, como fue explicado en la Sección 8.1. El aumento de la población es muy elevado en las regiones al oeste y al sur del Anillo Periférico. En estos lugares las tasas de expansión fueron estimadas en más del 100%. Por otro lado, fue previsto que el número de los trabajadores aumentara en el núcleo, tales como en las zonas del Boulevard Morazán, Boulevard Suyapa, Boulevard Miraflores, Boulevard Santa Fé situados en el Anillo Periférico. Esta asignación original provoca un gran incremento en el flujo de tráfico entre lugares de viviendas y de trabajos. Por consiguiente, para estos sectores será necesario reforzar lo suficientemente la red de transportación.

8.2.4 Elaboración del Plan para Uso de la Tierra

1) Objetivos

El uso de la tierra y el transporte están enlazados recíprocamente. El primero genera viajes y el segundo afecta la ubicación financiera que distribuye el uso de la tierra en la zona urbana. Las características sociales y físicas de la ciudad moldean tanto el uno como el otro, dando una forma extraordinaria a la ciudad. Esta Sección presenta: un análisis de las características físicas que formaron el plan para el uso de la tierra, los objetivos y las suposiciones que llevaron a su preparación; y el proyecto resultante que integran estos elementos con los hallazgos en relación a la población y los presupuestos presentados en la Sección 8.1.

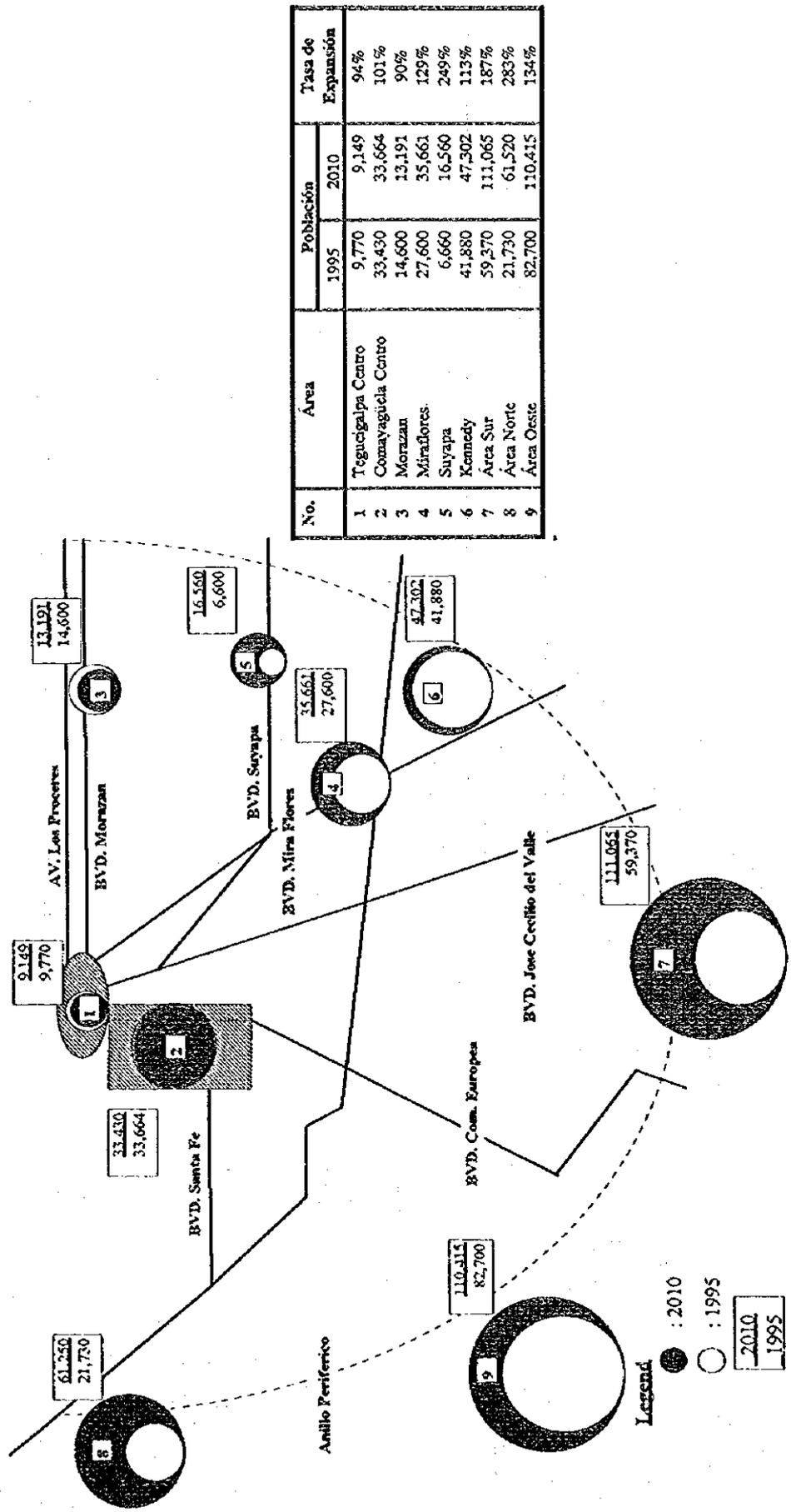


Fig.8.2.3 Asignación de la Población Futura

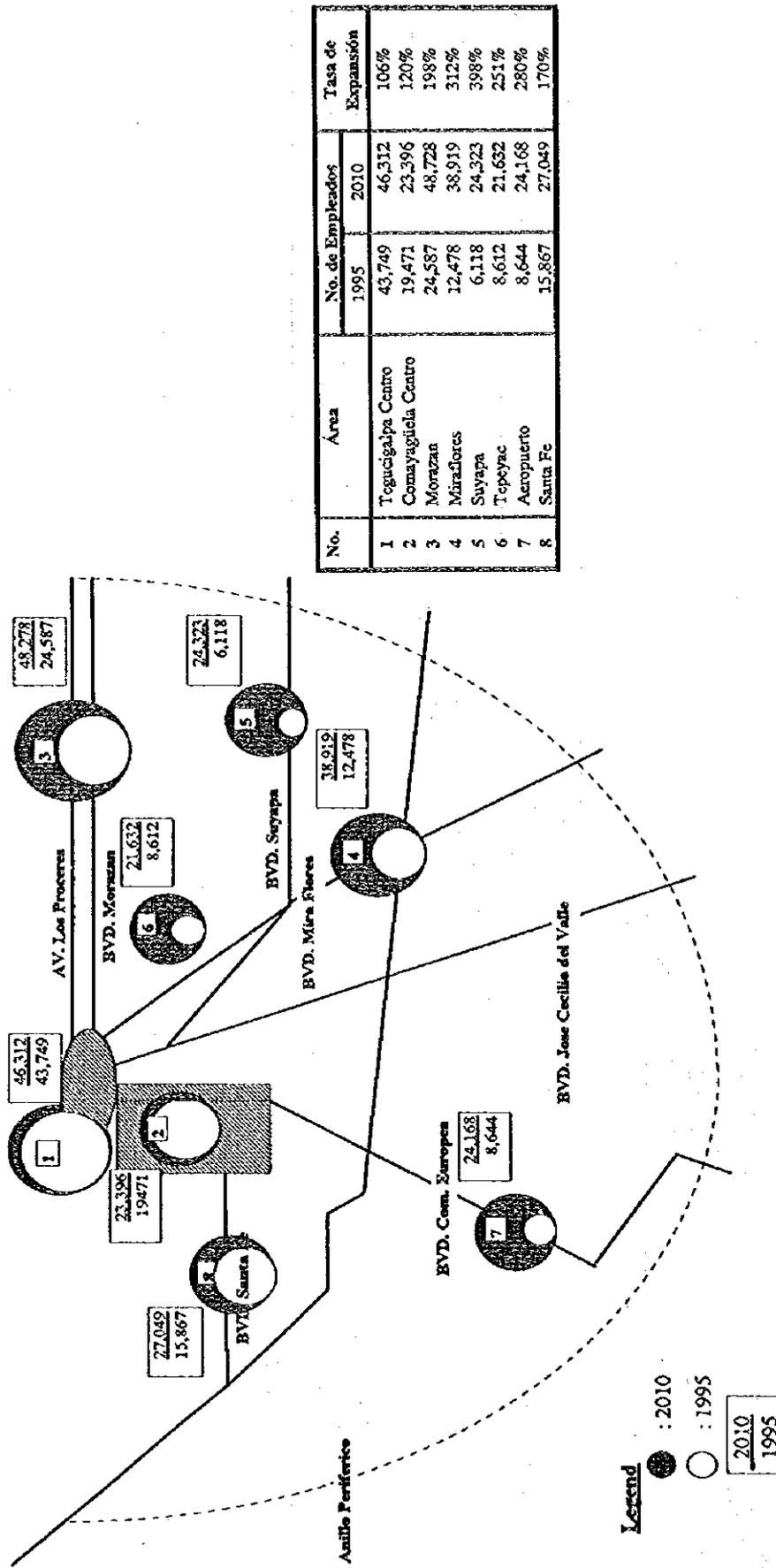


Fig.8.2.4 Asignación del Número de los Trabajadores Futuro

En el apéndice 8 se presentan los proyectos del uso de la tierra por zonas de origen y destino. En el apéndice 7 también están los proyectos de la población correspondientes a las mismas zonas. Estos dos anexos juntos proporcionan la información esencial para la proyección de viajes y el planeamiento de transporte.

Un objetivo para este estudio es desarrollar un plan para el uso de la tierra y así poder realizar el planeamiento del transporte. Como se discute en la Sección 8.1, este plan puede ser elaborado aún más con otros proyectos para sistemas de distribución de agua y electricidad, colección de desechos sólidos, la ubicación de escuelas y otros servicios urbanos básicos que juntos formarán un plan urbano. Con énfasis en el planeamiento de transporte, se establecen tres objetivos para el plan de uso de la tierra. No obstante, el primordial que lo regula es de obtener un ambiente urbano sostenible concerniente al crecimiento de la población.

(1) Desarrollo Sostenible y Protección Ambiental

Tegucigalpa tiene áreas con cuevas empinadas y suelos inestables divididos por ríos y quebradas. El plan busca evitar la construcción en estos lugares para disminuir el riesgo de pérdida tanto de propiedad como de vida. Este desea proteger, si no mejorar, el ambiente y las poblaciones de río abajo. El análisis sobre la capacidad de la tierra determinó: las áreas de peligro para la construcción, los rumbos de agua para la protección ambiental, los límites para reservas, las áreas para la agricultura y los bosques y los vertientes para la protección ambiental. La tierra residual proporcionó las zonas para el desarrollo urbano. El objetivo es tener un uso adecuado de la tierra. Donde se involucra tierra fresca, ésta proporciona protección contra corrientes requerida por la Ley Forestal. El plan facilita la realización de un parque regional para el uso futuro de la población y protección contra la tierra húmeda proveniente del Pedregal. Las áreas al suroeste de la ciudad toman en cuenta la posible disponibilidad de tuberías de agua, y proponen un desarrollo menos intenso para estas zonas, fundamentado en aguas subterráneas y fosos sépticos, o el uso de cisternas.

(2) Acomodar, pero Controlar, el Crecimiento de la Población

La cantidad de tierra disponible para el desarrollo urbano está limitada en relación a una población creciente. Por lo tanto, ésta debe ser empleada para los mejores y más especializados usos para así obtener la potencial de la ciudad. La cual es un centro nacional gubernamental, universitario, financiero y de servicios. El análisis realizado en la Sección 8.1 mostró que ésta no tiene mucha ventaja competitiva en el sector manufacturero. La Sección 8.1 reveló cómo el control de crecimiento y la acomodación de la población en aumento pueden ser obtenidos mediante la imposición de restricciones manufactureras (especialmente en la de Tipo 2) a los sitios existentes. El plan para el uso de la tierra consigue este objetivo al limitar la cantidad de tierra disponible a un nuevo crecimiento manufacturero. Este establece densidades residenciales razonables, aunque intensas, para acomodar el aumento de la población. El cual proporciona tierra adicional para el uso comercial, pero limita el DCN a su capacidad actual. Este plan enfoca el empleo de influencias del mercado para ganar uso de mayor intensidad y medidas más amplias de espacio.

(3) Disminuir el Tráfico

El plan busca disminuir el congestionamiento de tráfico y desviar el tránsito a calles de suficiente capacidad existente mediante su descubrimiento y establecimiento, generando usos de la tierra. Esto se hace posible a través del empleo de transporte de capacidad suficiente, principalmente al:

- Minimizar la generación de tráfico en el centro, al trasladar las oficinas gubernamentales fuera de esta zona y concentrar esta actividad en el sur, donde ya se encuentra la base gubernamental. Esta pudiera estar dispersada por toda la ciudad, pero en una situación de espacio limitado, esta alternativa reemplazará otros usos. El centro gubernamental actual tiene tierra suficiente para llevar a cabo estas actividades sin provocar este atraso. El cual está ubicado entre los principales transportistas con bastante capacidad. Además, esas actividades gubernamentales que no involucran interacción entre las oficinas de gobierno y el público, pueden ser traspasadas a otros sitios en lugares fuera del DCN.
- Minimizar la congestión de tráfico en el centro al trasladar las funciones financieras y las relacionadas con trabajo de oficina, del DCN a un área amplia para este propósito, a lo largo del Boulevard Miraflores y Boulevard Suyapa. El cual persigue una tendencia iniciada de la construcción reciente y uno que propociona espacio adicional para el parqueo de vehículos.
- Minimizar el congestionamiento de tráfico mediante la prohibición de remolques y camiones grandes a la ciudad, además de proporcionar un terminal de camiones, almacenamientos y centros de distribución en las afueras de la ciudad con acceso a la carretera distribuidora del Anillo Periférico. Estos centros estarán encargados de: los bienes para la asamblea de distribución, hacer más pequeños los cargamentos para que el reparto de bienes en la ciudad sea realizado por camiones más chicos y facilitar un lugar para servicios y reparaciones de los anteriores. Además de reducir el congestionamiento de tránsito causado por camiones grandes, también disminuirá: la destrucción de las carreteras provocada por cargas de ejes muy pesados y reducirá el costo del mantenimiento de las calles dentro de la ciudad. El sitio propuesto en Pedregal permite la intercepción de camiones antes de entrar a la ciudad y concede acceso al Anillo Periférico. Su uso para vehículos de reparto debe disminuir la penetración de los mismos a la ciudad, provocando una reducción de los atascos de tránsito.

2) Suposiciones del Plan

Preparación del plan para el uso de la tierra estratégicamente asumido para:

- (1) Empleo del área de la Laguna Pedregal;** como fue propuesto en el plan para uso de la tierra: como un terminal de camiones, residencias y un parque regional, en vez de usarla para establecer el Aeropuerto Toncontín. Además de los beneficios para un terminal local, la tierra es esencial para acomodar futura población urbana. Como fue razonado en la Sección 7.1 y apoyado por el estudio viable realizado por JICA, la zona de Talanga es mucho mejor como un lugar para el aeropuerto que la del Pedregal; tampoco presenta los

problemas operacionales de aviación que existen en el Pedregal. El uso de la tierra asume además que habrá un estudio futuro sobre el sitio del anterior para determinar: el tamaño y los requisitos del terminal, un plan trazado para el uso residencial, y un plan para el parque regional y protección de la Laguna.

- (2) Establecimiento del Aeropuerto Interancional en Talanga. Utilizar el sitio de Toncontín para usos comerciales y residenciales, y la venta de la tierra militar adyacente para usos residenciales y recreativos.
- (3) Uso de controles de crecimiento de la población como está discutido en la Sección 8.1. La tierra está limitada y una ciudad compacta minimiza el transporte. El plan asume que la producción de trabajo estará concentrada en las actividades financieras especializadas del DCN y pondrá restricciones para las que no lo están. Primordialmente, no habrá emisión de permisos para nuevos sitios manufactureros del Tipo 2. Esto se deriva del concepto en el plan de 1975 acerca del año 2000, el cual pone énfasis en el crecimiento manufacturero de Amaratéca y especialmente al aumento del mismo en San Pedro Sula como una política nacional para el desarrollo urbano.
- (4) La ocupación de Ciudad Mateo con un número de unidades no mayor a la de 2000; por ahora se ha finalizado, y su ocupación sólo es permitida bajo condiciones severas, como para: uso de erosión, tratamiento de alcantarillas y otras consideraciones ambientales; o al no ser usado por todas las unidades, hacer una repoblación forestal del lugar.
- (5) Un control sobre la tierra protegida e imposición de la Ley Forestal sobre las nuevas mejoras. Esto además asume que no lo tendrá en la carretera del Norte, la cual incluye Avenida La Paz, Gultenberg, Jérez y la Carretera a Valle de Angeles, y al Este en el área urbanizada actual. El cual supone un control adecuado para dirigir el desarrollo urbano al Sur y al Oeste.
- (6) La provisión puntual de suministro de agua para el área de la Laguna Pedregal, con mayor probabilidad de Zamorano(Río del Hombre), y del proyecto planeado de Río Sabacuante para proveer almacenamiento de agua al sur de Tegucigalpa. La Laguna del Pedregal debe tener prioridad para el terminal de camiones. Las dos áreas deben estar abastecidas con agua de aquí al año 2000.
- (7) El desarrollar de un proceso continuo de planeamiento para controlar e imponer el plan.

3) Análisis Espacial

El análisis sobre la capacidad de la tierra se llevó a cabo en gran parte en un mapa de escala 1: con 10,000 (incluyendo la Laguna del Pedregal). Las áreas del Oeste y del Sur fueron realizados sobre mapas de escala 1:siendo 50,000 los únicos disponibles. El Equipo de Estudio también hizo el mapa para el uso de la tierra actual mediante el reconocimiento de la investigación en el área de estudio. El cual está mostrado en la Figura 8.2.5. Como indica la anterior, la ciudad ha sido desarrollada entre las montañas limitadas(con representaciones semi-circulares), y con la excepción de la invasión a las orillas de las colinas, tomando en cuenta la topografía y la hidrología. Son pocas las áreas convenientes para nuevas zonas comerciales y manufactureras, además de ser escasas para el uso de nuevas residenciales. Muchos de los sitios disponibles para

el uso residencial futuro, exigirá la utilización de equipo pesado para remover la tierra, y consecuentemente, será más caro su desarrollo que en el pasado.

La Figura 8.2.5 muestra dos áreas grandes que pueden ser trazadas como unidades completas para ciudades satélites, las cuales son la Laguna Pedregal y las zonas al sur de Tegucigalpa (en Las Mesitas, Santa Rosa, Germania y Colonia Lomas de Tizatillo). Una tercer área muy amplia, que ahora está bajo construcción, queda a tres kilómetros al nor-oeste del aeropuerto. La zona de Omina-Horquetas, es otra opción para un posible desarrollo de una ciudad satélite. Con el aumento de vehículos, se puede esperar recorridos diarios más largos al DCN. Por consiguiente, el desarrollo urbano futuro tomará lugar en Santa Lucía, Valle de Angeles, Aramateca y otras zonas en el área de estudio (que comprende entre 30 a 50 kilómetros); dentro del patrón estadounidense está la búsqueda de vivir en pueblos pequeños con empleos en el centro de la ciudad. Este concepto acerca de las ciudades satélites continúa los ya establecidos en el plan de SECOPT de 1975 acerca del año 2000. Los proyectos realizados para las otras zonas no están presentados en este trabajo. Los detalles acerca del uso de la tierra y la población se encuentran en el Apéndice 8.

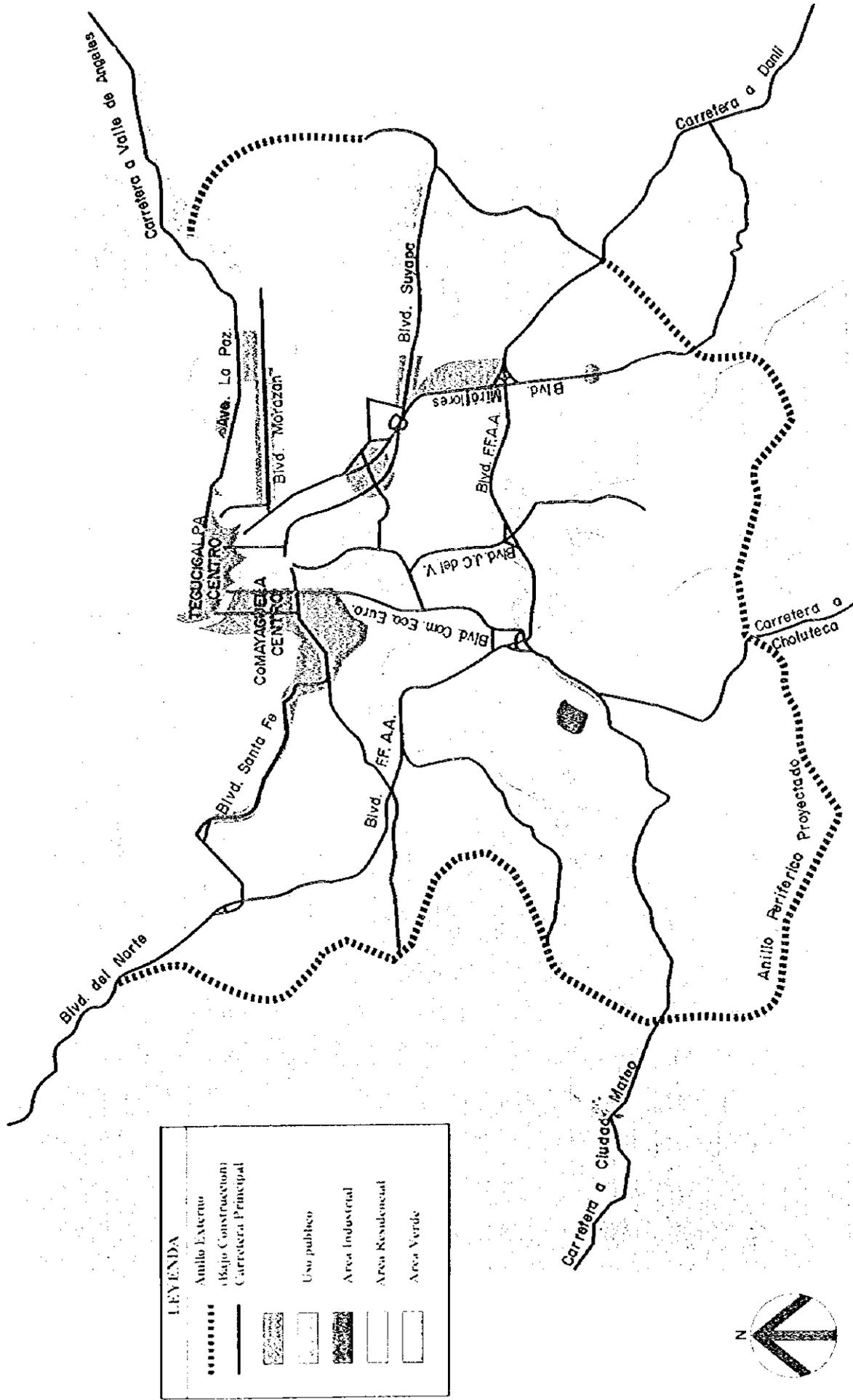


Fig.8.2.5 Mapa del Uso de la Tierra Actual

4) Plan para el Uso de la Tierra Futuro

La Fig.8.2.6 presenta el plan para el uso de la tierra para el año 2010, el original de éste está en la escala 1:con 10,000. Este fue determinada en gran manera por la topografía y hidrología. Incluye las áreas por sectores con la excepción de la zona militar en el sur-oeste. Detalles para el uso de la tierra, en el Apéndice 8, incluyen las áreas del plan hacia el Sur, presentado en la Fig.8.2.6. La densidad promedio de la población es de 300 personas por hectárea, 100 más por hectárea que el promedio actual. Con la excepción de usos comerciales y públicos, existe un crecimiento lateral poco planeado. Esto fue necesario para acomodar la población proyectada y para intensificar los usos de las tierras no-residenciales para su conservación. Los colores en el mapa persigue la convención. Verde representa tierra abierta, preservas y agricultura. El azul es la tierra que está bajo uso público, como son: gobierno, recreación, escuelas y lugares de adoración (iglesias). El anaranjado representa la tierra residencial de alta densidad; el rojo es lo comercial y el morado es la manufacturera. La Tabla 8.2.1 hace resumen del plan para el uso de la tierra durante el año 1995 y 2010.

Tabla 8.2.1 Resumen para el Uso de la Tierra según Categorías en Hectareas, 2010, (Categoría Menos Abierta)

Uso de la Tierra	Residencial	Publica	Comercial	Industrial	Total
1995 Area de Estudio	3,441.2 (68%)	539.3 (11%)	986.6 (20%)	69.6 (1%)	5,036.8 (100%)
2000 Area de Estudio	4,656.6 (56%)	666.0 (8%)	857.8 (10%)	62.0 (1%)	8,366.3 (100%)
Area del Sur (Expansion)	371.9 (62%)	58.2 (10%)	158.7 (26%)	11.2 (2%)	600.0 (100%)
Total	5,128.1 (67%)	748.7 (10%)	1,016.5 (13%)	73.2 (1%)	7,665.0 (100%)

El porcentaje de la categoría comercial se mantiene casi invariable, al igual que la pública e industrial. En el plan, el uso comercial fue reducido por un 7%, pero esta es la categoría que con más probabilidad aumenta verticalmente para lograr la cantidad proyectada del espacio requerido. Con base en esto, y las suposiciones planeadas, se piensa que el plan cumplirá su objetivo de acomodar la población del año 2010 y de evitar el crecimiento comercial.

5) Uso de la Tierra Distribuída en Zonas

Basado en la asignación de la población y los trabajadores futuros y el plan para el uso de la tierra futuro, la distribución en zonas fue determinada de la siguiente manera:

(1) La Zona del DCN

El centro de Tegucigalpa está preservado como un distrito histórico, cultural y turístico al igual que un lugar de recreación y descanso para los ciudadanos. Por lo tanto, la mayoría de las principales funciones administrativas e instituciones han sido promovidos para

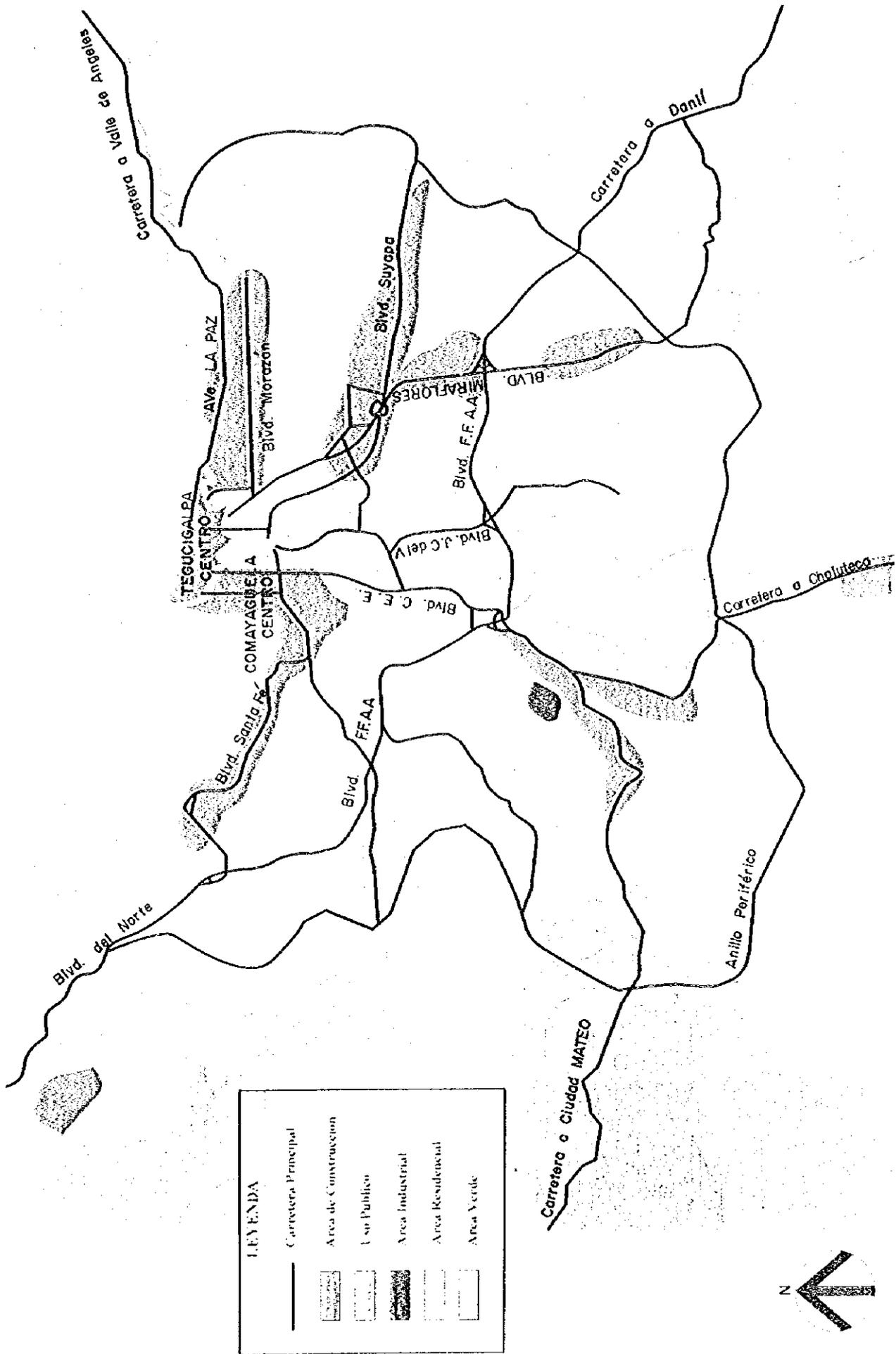


Fig.8.2.6 Mapa del Uso de la Tierra Futuro

ser trasladados lo más antes posible a lugares fuera del área para disminuir el congestionamiento severo de tráfico actual.

(2) Zona Sustituta del Centro

Las áreas compuestas a lo largo de las principales carreteras nacionales han sido desarrolladas como distritos sustitutos del centro, donde se han ubicado los nuevos edificios de oficinas. Por lo tanto, estas áreas son necesarias para promover el equilibrio del uso de la tierra circundante.

(3) Zona Central Administrativa

El gobierno central ha obtenido la tierra del Centro Cívico Gubernamental, fuera del área del DCN, con el fin de trasladar las principales funciones administrativas concentradas en el centro de Tegucigalpa. Por ahora, sólo se encuentra la Casa Presidencial en ese lugar, sin embargo, se espera que las otras funciones gubernamentales sean trasladadas pronto del DCN a este sitio, considerando la sugerencia de la Municipalidad.

(4) Nueva Zona Residencial

Por el momento el área residencial ha sido extendida a través de casi todas las zonas del Area de Estudio, aún en lugares inhabitables. Como se proyecta, en un futuro, el aumento de la población de alrededor de unas 200,000 personas, se hace difícil acomodar tanta gente dentro del Area de Estudio. Por lo que, la nueva área residencial debe extenderse hacia las zonas occidentales y orientales fuera del Anillo Periférico, tomando en cuenta la cantidad de tierra habitable buena, suministros de agua y electricidad dentro del Area de Estudio.

(5) Zona Industrial

Muchas fábricas muy pequeñas y de escala mediana están localizadas dentro del Area de Estudio. Se desea que éstas sean traspasadas lo más antes posible al área suburbana. Por el momento, la municipalidad ha establecido el gran complejo industrial en Amarateca a lo largo de la Carretera al Norte fuera del Area de Estudio. Por consiguiente, en el futuro la principal zona industrial se mantendrá cerca al área del aeropuerto.

(6) Zona de Distribución

Considerando el gran volumen de flujo de mercancía que podrá haber en un futuro entre Tegucigalpa y San Pedro Sula, se requiere que el centro de distribución esté localizado en las afueras del Area de Estudio a lo largo de la Carretera del Norte. Si no es posible, los camiones grandes entrarán al área del DCN, lo que ocasionará un congestionamiento de tráfico muy severo en el Area de Estudio. Se recomienda la zona de la Laguna El Pedregal, ya que se encuentra ubicada cerca de la entrada del lugar adecuado antes indicado.

(7) Zona Recreacional

En el Area de Estudio sólo se encuentran pocas áreas recreacionales, por ejemplo, El Picacho, Cerro Juan A. Lafnez, etc. sin embargo, recientemente la seguridad alrededor de las mismas se ha empeorado, especialmente, después del atardecer. Para atraer ciudadanos a estos lugares es importante reforzar la seguridad y mejorar no sólo los sitios recreacionales pero también las carreteras de acceso.

(8) Zona del Mercado Central

Por el momento varios mercados grandes estan esparcidos dentro del Area de Estudio. Alrededor de estos lugares el continuo congestionamiento de tráfico es severo durante todo el día. Entre ellos se desea que los mercados al por mayor sean traspasados fuera del Anillo Periférico, ya que entran y salen muchos camiones por allí. El mejor lugar para construir este mercado es en El Loarque porque la municipalidad allí es dueño de suficiente tierra. La distribución de zonas antes señalada está mostrada en la Fig.8.2.7.

8.2.5 Varios Locales Urbanos

Los varios locales urbanos han sido establecidos en el Area de Estudio para poder disminuir el congestionamiento de tráfico. Su asignación está mostrada en la Fig.8.2.8.

(1) Terminal para Camiones

Actualmente, varias escalas de terminales para camiones estan ubicadas desordenadamente a lo largo de la Carretera del Norte, Boulevard Santa Fé, Boulevard de la Comunidad Europea, etc. En muchos de estos terminales, camiones de gran tamaño entran y salen constantemente. Por lo que, el congestionamiento de tráfico siempre está presente en estos lugares. Considerando el origen y destino de estos camiones, casi siempre vienen o van de San Pedro Sula. Por consiguiente, se recomienda que la Laguna El Pedregal es el lugar más adecuado para construir este terminal.

(2) Terminales para Buses

Los terminales para buses estan clasificados bajo dos tipos; uno es el terminal para buses urbanos y el otro es el terminal para buses interurbanos. Se recomienda que el primero sea localizado en la posta policial existente que va hacia la calle de La Isla, ya que se encuentra muy cerca al centro. El segundo está ubicado cerca a los puntos de entrada en los barrios de las regiones aisladas. Los sitios recomendados son los siguientes:

- Calle que va hacia La Isla próximo al Estadio Nacional para el terminal de buses interurbano.
- Boulevard Santa Fé para la zona del Norte(San Pedro Sula, Comayagua, Olancho, etc.).
- Ave. Los Próceres para la zona del Este(Valle de Angeles, San Juancito, etc.).
- Boulevard Miraflores para el Sur-este(Danli, etc.).
- Boulevard de la Comunidad Europea para el Sur(Choluteca, Punta Ratón, Nicaragua, El Salvador, etc.)

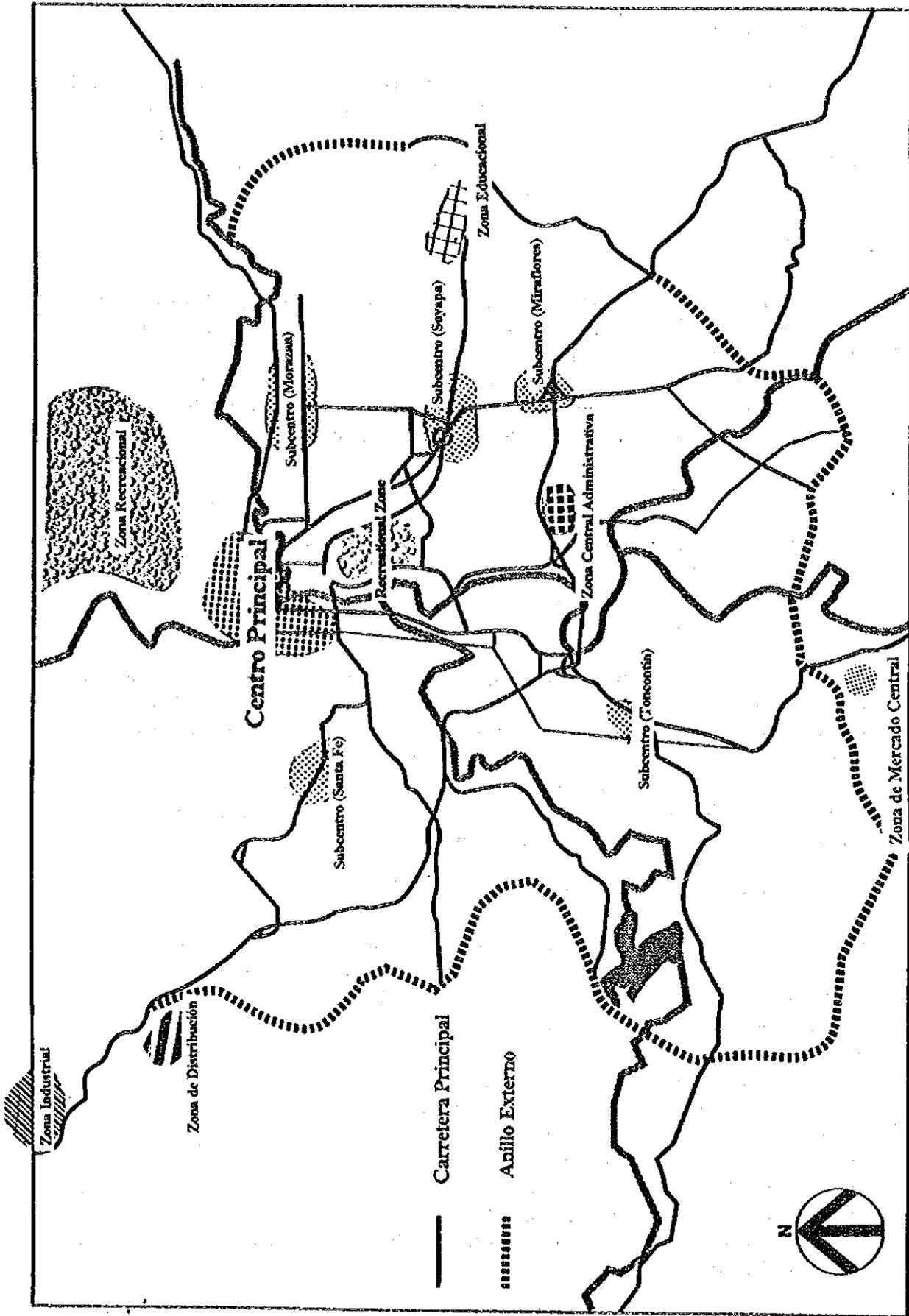
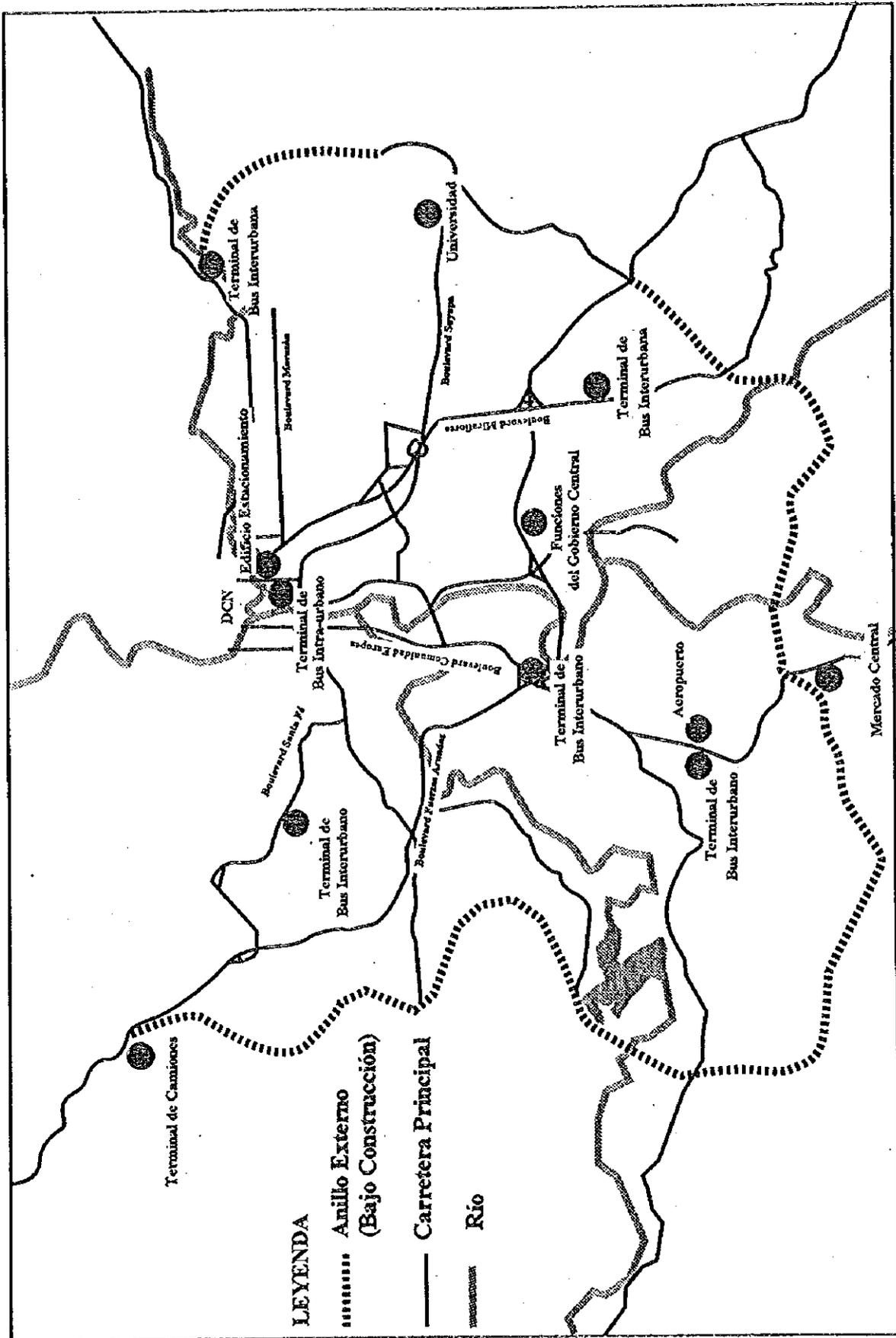


Fig.8.2.7 Distribución en Zonas del Uso de la Tierra



LEYENDA

----- Anillo Externo (Bajo Construcción)

———— Carretera Principal

~~~~~ Río



Fig.8.2.8 Asignacion de Servicios Urbanos



- En el Centro para hacer cambios de buses interurbanos(cerca del lugar que separa el Boulevard de las Fuerzas Armadas y el Boulevard de la Comunidad Europea).

### (3) El Mercado

Por el momento los pequeños y grandes mercados estan esparcidos dentro del área del DCN. Especialmente, alrededor de los mercados que venden al por mayor, el congestionamiento de tráfico está muy severo por la gran cantidad de camiones. Para lograr evitar su entrada y salida, se recomienda la construcción de un gran mercado fuera del Anillo Periférico cerca a la Colonia Altos de Loarque, ya que esta tierra la pertenece a la municipalidad.

### (4) Edificios con Parqueo para Vehículos

Es necesaria la construcción de una gran cantidad de edificios con parqueos para los vehículos cerca del centro de Tegucigalpa, para poder limitar lo más posible el ingreso de éstos al área central. Como la municipalidad tiene un pedazo de terreno fuera del centro(Calle La Isla), se recomienda que aquí sea construída este parqueo.

## 8.3 Esquema de la Estructura Urbana Futura

### 8.3.1 Concepto de la Estructura Urbana Futura

Basdo en el modelo de desarrollo mencionado anteriormente, la distribución de la población y los trabajadores, el uso de la tierra futuro y la asignación de los locales urbanos, la estructura urbana futura del Area de Estudio fue elaborada mediante el siguiente concepto básico:

#### Concepto

- (1) Distribuir varias funciones localizadas en el centro de Tegucigalpa hacia lugares fuera de esta área.
- (2) Adoptar distritos de centros sustitutos.
- (3) Desarrollar las nuevas zonas residenciales de manera ordenada.
- (4) Establecer el sistema eficiente de transporte.

### 8.3.2 Esquema Estructural de la Estructura Urbana del Area de Estudio

Basado sobre el concepto anterior junto con el uso de la tierra futuro, la asignación de locales urbanos y la distribución de la población y los trabajadores futuros, la siguiente red estructural urbana de transportación debe ser reforzada:

#### (1) Carretera principal interurbana

Esta carretera es utilizada como una calle principal de toda la nación conectando el Area de Estudio con otras principales ciudades regionales tales como San Pedro Sula, Danlí,etc. Además, en el Area de Estudio esta carretera toma el papel de unir los multi-núcleos.

## (2) Carreteras principales intraurbanas

Estas son los principales ejes de transporte que unen los siguientes dos puntos:

- Eje de transporte del Oeste al Este uniendo los centros de ambos
- Eje de transporte del Norte al Sur uniendo el centro de Tegucigalpa con el núcleo cerca del aeropuerto y la parte del sur del Area de Estudio.

## (3) Calles principales

Existen principales calles urbanas radiales dentro del Area de Estudio que conectan el centro de Tegucigalpa con los núcleos sustitutos y el área gubernamental del centro. Por lo tanto, la mayoría de las mismas establecen las calles radiales desde el centro de Tegucigalpa.

## (4) Calles Anulares

Hay tres calles anulares establecidos en la red:

- Calle anular interna que sirve para disminuir el congestionamiento de tráfico o evitar el tránsito excesivo en el centro de Tegucigalpa.
- Calle anular central que funciona para los ejes de transporte que va del oeste al este, a la vez excluye el tránsito excesivo en el área del DCN.
- Calle anular externa que sirve para facilitar el acceso del área central y los núcleos sustitutos hacia las zonas residenciales recientemente desarrolladas en las afueras del Anillo Periférico.

El esquema de la estructura urbana futura junto con el modelo para el uso de la tierra y la red de transportación estructural están mostrados en la Fig.8.3.1.

### 8.3.3 Esquema Futuro de la Estructura del Centro de Tegucigalpa

El centro de Tegucigalpa no es sólo lo primordial del Area de Estudio pero también de Honduras. Aunque esta área ya se encuentra sobrepoblada por muchos vehículos, continúan introduciendo varias actividades en esta zona. Como fue sugerida por la política de la municipalidad, mediante la distribución de las principales funciones administrativas y locales para oficinas hacia las afueras de esta área, la misma debe ser establecida de la manera siguiente:

(1) Para hacer claras las características de esta área como distrito histórico, cultural, turístico y recreacional, se debe:

- Preservar tanto los edificios históricos como las casas antiguas.
- Trasladar las principales funciones administrativas.
- Distribuir los locales de oficinas.

(2) Para mejorar la infraestructura desde el punto de vista de los peatones, se debe:

- Introducir una vía sólo para éstos
- Introducir un centro de tránsito
- Introducir una calle comunitaria

**(3) Para mejorar el acceso mediante la transportación pública, se debe:**

- Introducir una vía exclusiva para buses
- Construir un terminal para buses adyacente al área del DCN

**(4) Para excluir el tráfico excesivo, se debe:**

- Construir las calles anulares interna y central.

**(5) Para atraer turistas y ciudadanos, se debe:**

- Modernizar los lugares de entretenimiento tales como restaurantes, centros comerciales, etc.
- Mejorar los sitios recreacionales.

El esquema de la estructura futura para el centro de Tegucigalpa está mostrada en la Fig.8.3.2.

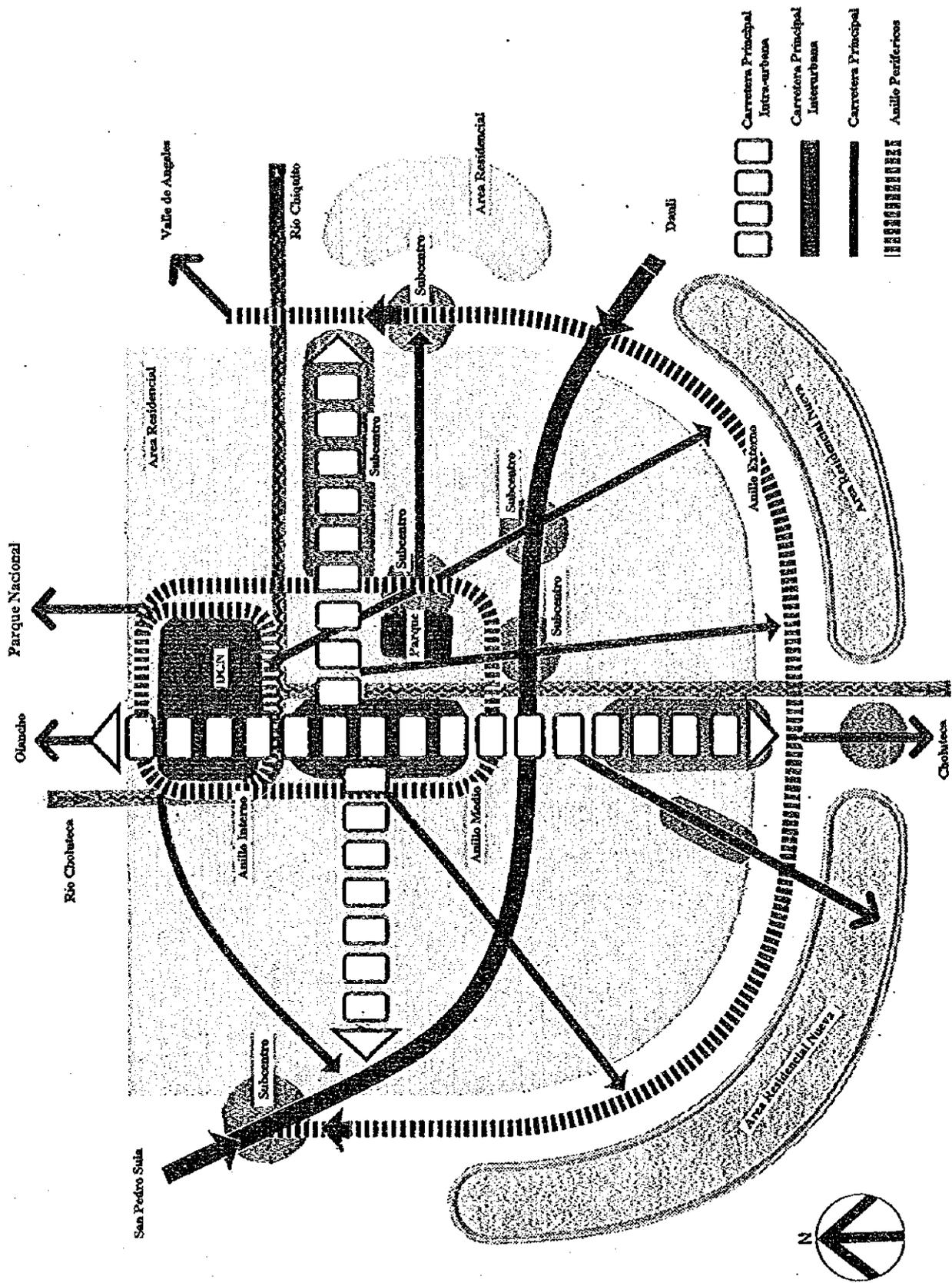


Fig. 8.3.1 Esquema de la Estructura Urbana Futura

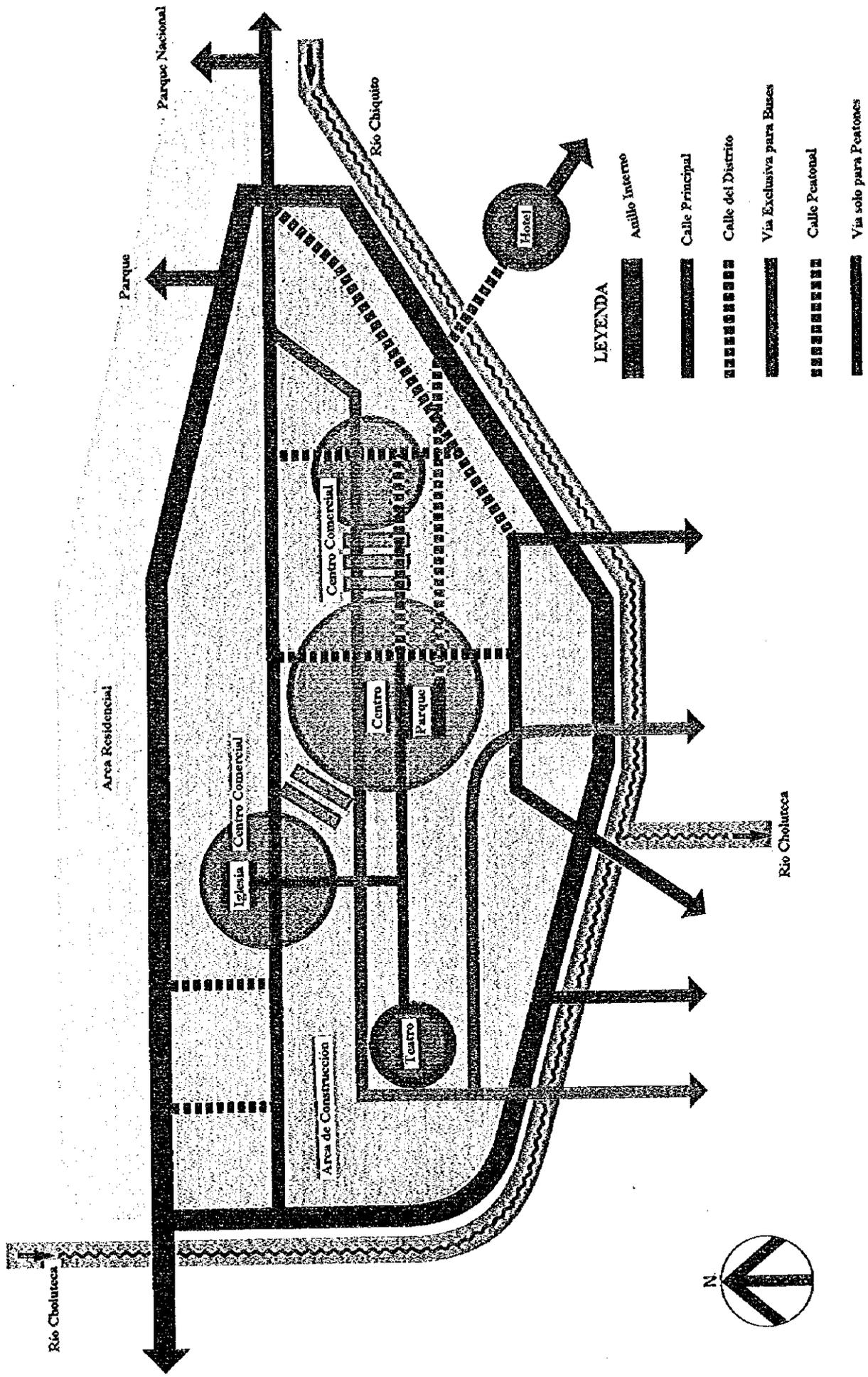


Fig. 8.3.2 Esquema del Centro de Tegucigalpa

**CAPITULO 9**  
**FUTURA DEMANDA DE TRÁFICO**



# CAPITULO 9 FUTURA DEMANDA DE TRÁFICO

## 9.1 Procedimientos de Predicción

Basados en la presente tabla OD formulada en la Sección 5.2.10, la futura demanda de tráfico fue proyectada. La proyección fue hecha por los siguientes cuatro modelos de predicción debido a los métodos de cuatro pasos explicados en la Sección 4.1.1;

- 1) Generación de viajes y modelo de atracción de viajes
- 2) Modelo de distribución de viajes
- 3) Modelo de distribución de medios
- 4) Modelo de asignación de tráfico

La estructura básica de predicción de la futura demanda de tráfico se muestra en la Fig.9.1.1.

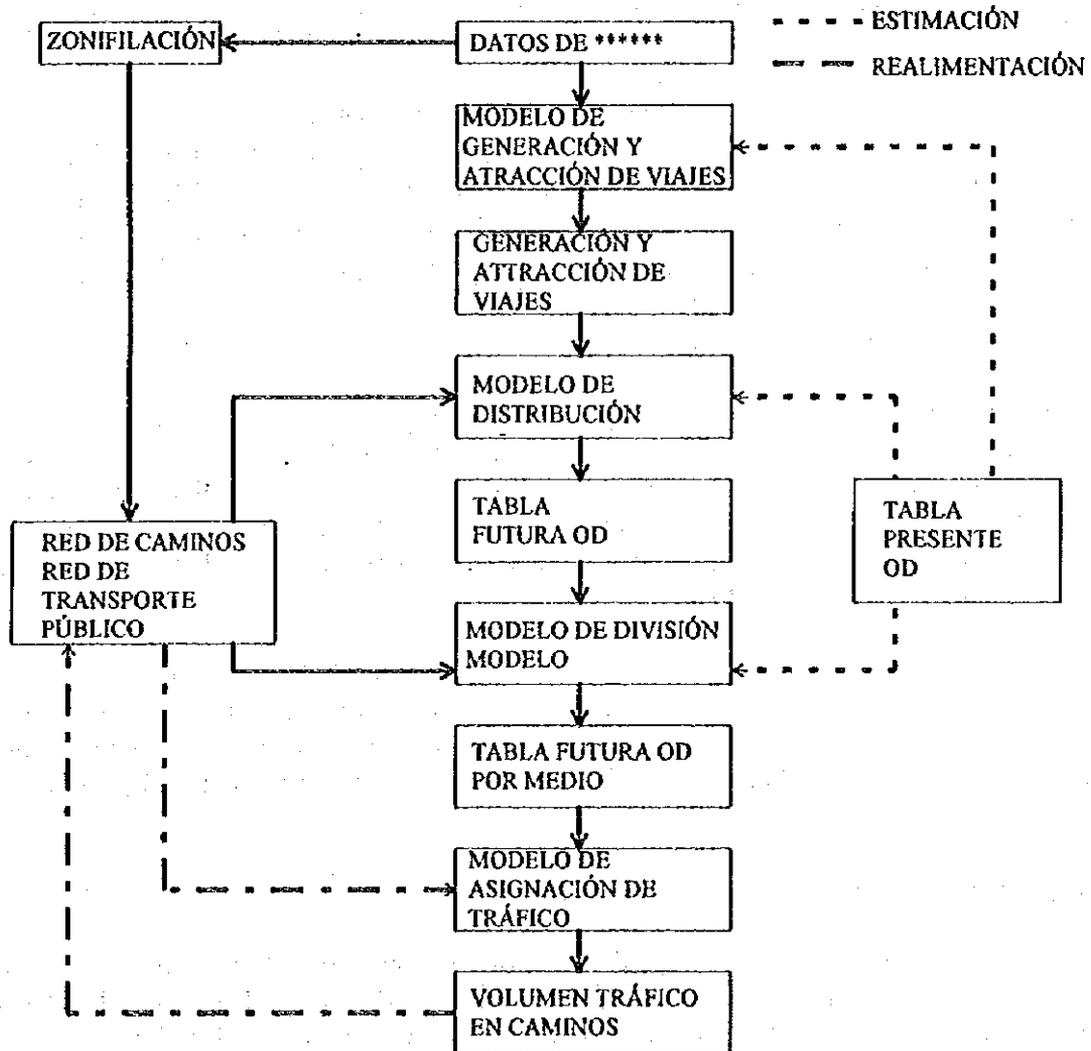


Fig 9.1.1 Proceso de Predicción de Futura Demanda de Tráfico



El mencionado método de cuatro pasos fue aplicado solo para los viajes internos de personas viviendo dentro del área de Estudio. Para los viajes por personas fuera del área de Estudio y viajes hechos afuera del área de estudio fueron proyectados por el simple método de tasa de crecimiento. Ya que el número de viajes externos es muy poco (aproximadamente 2% de el total de viajes), esto casi no ejerce influencia sobre la veracidad de la predicción.

## 9.2 Estructura de Trabajo Socio-económico

A modo de predecir la futura demanda de tráfico, la futura estructura de trabajo socio-económica se necesita que se fije. Aunque los principales indicadores socio-económicos son explicados en el Capítulo 7, estos indicadores son resumidos aquí y son necesarios para la predicción de la futura demanda de tráfico.

### (1) PIB

El pasado PIB de Honduras se ha ido incrementando con una tasa fluctuante de crecimiento anual de -1.4% a 6.2% por año durante los últimos 7 años como se muestra en la Tabla 9.2.1. El promedio de tasa de crecimiento fue de 2.9% por año desde 1989 hasta 1995.

Tabla 9.2.1 PIB de 1989 a 1995

(Unidad: Millón de Lempiras)

| Año                 | 1989  | 1990  | 1991  | 1992  | 1993* | 1994* | 1995* |
|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| PIB                 | 5.161 | 5.166 | 5.334 | 5.634 | 5.985 | 5.901 | 6.113 |
| Tasa de Crecimiento | 4.3   | 0.1   | 3.3   | 5.6   | 6.2   | -1.4  | 3.6   |

Nota : Precio constante de 1978

\* No definitivo

Es bien difícil de estimar la futura tasa de crecimiento del pasado de la economía Hondureña, porque ha sido afectada por la situación económica mundial. Por medio de la discusión con el personal del Banco Central de Honduras, se acordó que 3-5% era razonable que se fijara como la futura tasa de crecimiento de Honduras. Sin embargo, considerando que en este momento no se miran claras perspectivas para la futura situación económica mundial, el equipo de Estudio fijó la futura tasa de crecimiento anual de 3.0%.

No hay indicadores económicos relacionados con el área de Estudio. Pero, juzgando desde el aspecto positivo que el área de Estudio conduce la economía de la nación y el aspecto negativo que recientemente la mayoría de la industria se ha desarrollado fuera de el área de Estudio (San Pedro Sula y Amarateca), la tasa de crecimiento económico en el área de Estudio también se fijó en 3%.

### (2) Población y número de propietarios de casa

La población de todo Honduras se predice por SECPLAN hasta el 2010, sin embargo, no hay información de la futura población en el área de Estudio. De ahí que basados en los datos de el censo de 1988, en primer lugar la población del área de Estudio en 1995 fue estimada por el modelo de sobrevivencia de Cohort. Luego, esta estimación fue modificada examinando el área de uso de tierra medido del existente mapa de uso de tierra hecho por el equipo de Estudio.

La futura población del área de Estudio fue también proyectada por el método de sobrevivencia de Cohort y el futuro mapa de uso de tierra. Como resultado, la población del área de Estudio fue estimada como se muestra en la Tabla 9.2.2.

Basados en la pasada tendencia del tamaño de la familia, el promedio futuro del tamaño de la familia se asumió de 4.13 personas por familia. El número de propietarios de casa también se muestra en la Tabla 9.2.2.

**Tabla 9.2.2 Futura Población y Número de Propietarios de Casa en el Area de Estudio**

|                      | Sujetos         | 1995      | 2010      | Tasa de Expansión |
|----------------------|-----------------|-----------|-----------|-------------------|
| Población            | Area de Estudio | 674,920   | 872,083   | 1.29              |
|                      | Honduras        | 5,462,795 | 7,648,997 | 1.40              |
| Propietarios de Casa | Número          | 150,880   | 211,158   | 1.40              |
|                      | Tamaño          | 4.47      | 4.13      | 0.92              |

**(3) Número de Trabajadores**

El número de trabajadores fue proyectado, con los métodos de cociente de ubicación, después se modificó la clasificación de uso de tierra. La proyección se muestra en la Tabla 9.2.3.

**Tabla 9.2.3 Número de Trabajadores**

| Año       | 1995    | 2010    | Tasa de Expansión |
|-----------|---------|---------|-------------------|
| Comercial | 142,679 | 214,486 | 1.50              |
| Industria | 51,642  | 91,374  | 1.77              |
| Total     | 194,321 | 305,860 | 1.57              |

**(4) Requerimiento de tierra**

El existente uso de la tierra fue examinado por medio del reconocimiento del sitio. Por otro lado, el futuro requerimiento de tierra fue calculado por el proceso explicado en el Capítulo 8. El requerimiento de tierra es mostrado en la Tabla 9.2.4.

**Tabla 9.2.4 Requerimientos de Tierra**

(Unidad: ha)

| Uso de Tierra | 1995  | 2010  | Tasa de Expansión |
|---------------|-------|-------|-------------------|
| Residencial   | 3,441 | 4,878 | 1.42              |
| Comercial     | 987   | 1,483 | 1.50              |
| Industria     | 70    | 123   | 1.76              |
| Público       | 539   | 764   | 0.71              |
| Total         | 5,037 | 7,248 | 1.44              |

### 9.3 Construcción Modelo

En el método de cuatro pasos, en primer lugar, el total de viajes son de predicción, luego, las partes más detalladas de los viajes son de predicción una tras otra, porque el total de viajes se puede predecir con bastante precisión, comparados con las partes más detalladas de los viajes. Por lo tanto, antes de la proyección de la generación y atracción de viajes, el número total de viajes hecho en toda el área de Estudio (producción de viajes) fue de predicción.

#### 9.3.1 Producción de Viajes

En este Estudio la producción de viajes fue de predicción con la "unidad de producción de viajes" (que se define como el número promedio de viajes por día por persona). Para este método es necesario que la premisa de la unidad de producción de viajes como atributos individuales no cambie mucho. Aquí, las siguientes tres condiciones fueron examinadas;

- 1) si la producción de viajes de atributos individuales por zona es estable o no,
- 2) si la población por atributos individuales es posible de predecir o no,
- 3) si la diferencia significativa puede ser encontrada por la composición de población por atributos individuales

Las condiciones anteriores fueron examinadas para población por edad, población por ocupación, población por industria, población por propietarios de carros, etc. Como resultado, la población por propietarios de carros fue adoptada.

El análisis de los resultados por examen de viaje muestra la significativa diferencia de la unidad de producción entre los propietarios de carros y los no propietarios de carros para su composición del propósito del viaje. De ahí que, la unidad de producción de viajes por propietarios de carros y por propósito de viaje es adoptada como atributos individuales. Esta unidad de producción de viajes se muestra en la Tabla 8.3.1. La unidad de producción de viajes aquí es calculada como "unidad de producción de viajes en bruto" (El número de viajes por atributos individuales se divide por las personas incluyendo personas que no hicieron viajes).

Tabla 9.3.1 Unidad de Producción de Viajes

| Propósito del viaje | Propietarios de carros | No-proprietarios de carros |
|---------------------|------------------------|----------------------------|
| Al trabajo          | 1.08                   | 0.64                       |
| A la escuela        | 0.43                   | 0.44                       |
| A la casa           | 1.80                   | 1.28                       |
| Negocio             | 0.19                   | 0.05                       |
| Asunto privado      | 0.45                   | 0.26                       |
| Total               | 3.95                   | 2.66                       |

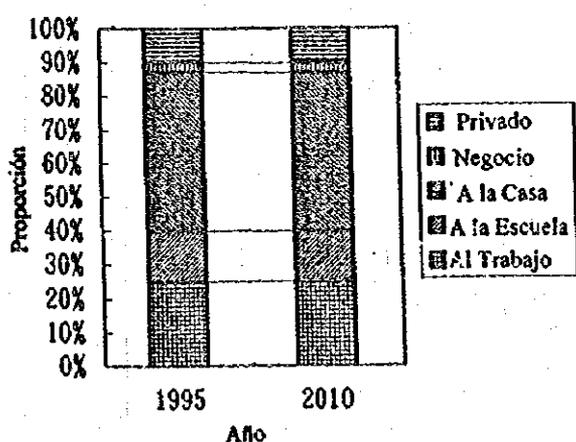
La futura producción de viajes por propósito de viaje fue proyectada multiplicando la futura población por la unidad de producción de viajes. La proyección es mostrada en la Tabla 8.3.2. El número total de viajes en el 2010 por personas viviendo dentro del área de Estudio fue proyectada como 2.37 millones de viajes (aprox. 1.75 millones de viajes en 1995). la tasa de expansión fue de

1.36 veces, comparada con la de 1995. La tasa de expansión de viajes por persona que pertenecían a propietarios de casas que tienen carros fue de 2.12, considerablemente alta, comparado con 1.12 de propietarios de casas que no tiene carros. La porción de los viajes hechas por personas propietarios de casas y carros se incrementó de 27.9% en 1995 a 36.5% en 2010, reflejando un incremento per capita. Fig 9.3.1 y 9.3.2 muestran la futura producción de viajes por propósito y por medio, respectivamente.

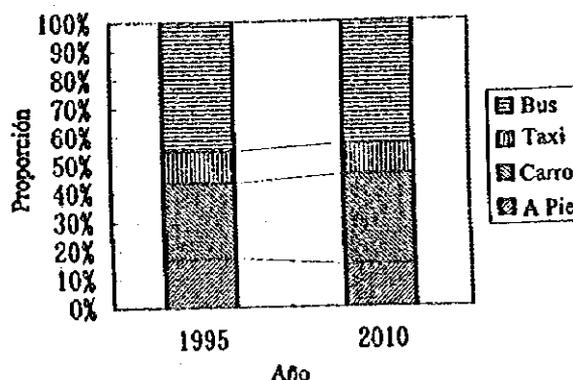
**Tabla 9.3.2 Futura Producción de Viajes por Propósito de Viaje**

(Unidad: viajes)

| Propósito del viaje/año | Con Vehículo              | 1995 Sin Vehículo           | Total                       | Con Vehículo              | 2010 Sin Vehículo           | Total                       |
|-------------------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Al Trabajo              | 111,578<br>(27.3%)        | 320,418<br>(23.9%)          | 431,996<br>(24.7%)          | 236,410<br>(27.3%)        | 359,762<br>(23.9%)          | 596,172<br>(25.1%)          |
| A la Escuela            | 44,482<br>(10.9%)         | 219,895<br>(16.4%)          | 264,377<br>(15.1%)          | 94,248<br>(10.9%)         | 246,630<br>(16.4%)          | 340,877<br>(14.4%)          |
| A la Casa               | 185,997<br>(45.5%)        | 644,762<br>(48.0%)          | 830,759<br>(47.5%)          | 394,088<br>(45.5%)        | 724,050<br>(48.1%)          | 1,118,138<br>(47.2%)        |
| Para el Negocio         | 19,743<br>(4.8%)          | 24,898<br>(1.9%)            | 44,641<br>(2.6%)            | 41,831<br>(4.9%)          | 27,718<br>(1.8%)            | 69,549<br>(2.9%)            |
| Asunto Personal         | 46,708<br>(11.4%)         | 130,772<br>(9.8%)           | 177,480<br>(10.1%)          | 98,964<br>(11.4%)         | 147,073<br>(9.8%)           | 246,037<br>(10.4%)          |
| <b>Total</b>            | <b>408,508<br/>(100%)</b> | <b>1,340,745<br/>(100%)</b> | <b>1,749,253<br/>(100%)</b> | <b>865,542<br/>(100%)</b> | <b>1,505,232<br/>(100%)</b> | <b>2,370,774<br/>(100%)</b> |



**Fig. 9.3.1 Futura Producción de Viajes por Propósito**



**Fig 9.3.2 Futura Producción de Viajes por Medio**

### 9.3.2 Generación de Viajes y Modelo de Atracción de Viajes

La generación de viajes y atracción por zona fue proyectada por propiedad de carros y por propósito de viajes con el análisis de regresión. Las variables explicativas de este análisis de regresión fueron adoptadas de entre datos socio-económicos tales como la población, empleados, estudiantes, etc. Las variables explicativas y modelos de parámetros son mostrados en la Tabla 9.3.3. Los símbolos usados en esta tabla representan el significado siguiente;

- Pn : Número de personas propietarios de casa pero no de carro
- Pc : Número de personas propietarios de casa y de carro
- Ss : Número total de estudiantes y alumnos
- Sn : Número de estudiantes y alumnos propietarios de casa pero no de carro
- Sc : Número de estudiantes y alumnos propietarios de casa y de carro
- W3c : Número de trabajadores terciarios propietarios de casa y de carros
- Wtc : Número total de trabajadores que pertenecen a los propietarios de casa y de carros
- E3 : Número de empleados terciarios por lugar de trabajo
- Et : Número total de empleados por lugar de trabajo
- Gi : Generación de viajes por zona i
- Aj : Atracción de viajes por zona j
- R2 : Coeficiente de correlación múltiple

**Tabla 9.3.3 Modelo de Estructura de Generación de Viajes y Atracción de Viajes**

| Atributos                       | Generación/<br>Atracción | Propósito de Viaje | Modelo de Regresión                          | <b>2</b><br><b>R</b> |
|---------------------------------|--------------------------|--------------------|----------------------------------------------|----------------------|
| Propiedad<br>de<br>Carros       | Generación               | Al Trabajo         | $G_i = 1.362 \times W_{c3} + 0.038S + 188$   | 0.922                |
|                                 |                          | A la Escuela       | $G_i = 0.763S_c + 30$                        | 0.904                |
|                                 |                          | A la Casa          | $G_i = 0.057S_s + 0.667E_2 + 0.582E_3 + 248$ | 0.940                |
|                                 |                          | Negocio            | $G_i = 0.109W_{tc} + 0.044E_t + 28$          | 0.921                |
|                                 |                          | Asunto Privado     | $G_i = 0.270P_c + 0.047E_t + 10$             | 0.852                |
|                                 | Atracción                | Al Trabajo         | $A_j = 0.199E_2 + 0.459E_3 + 31$             | 0.953                |
|                                 |                          | A la Escuela       | $A_j = 0.173S_c + 0.301S_s - 350$            | 0.877                |
|                                 |                          | A la Casa          | $A_j = 1.206P_c + 432$                       | 0.904                |
|                                 |                          | Negocio            | $A_j = 0.078E_3 + 1$                         | 0.918                |
|                                 |                          | Asunto Privado     | $A_j = 0.144P_c + 0.151E_3 - 88$             | 0.924                |
| No<br>Propiedad<br>de<br>Carros | Generación               | Al Trabajo         | $G_i = 0.602P_n + 418$                       | 0.940                |
|                                 |                          | A la Escuela       | $G_i = 1.176S_n + 354$                       | 0.927                |
|                                 |                          | A la Casa          | $G_i = 0.924S_s + 1.967E_t - 681$            | 0.977                |
|                                 |                          | Negocio            | $G_i = 0.018P_n + 0.049E_3 + 39$             | 0.880                |
|                                 |                          | Asunto Privado     | $G_i = 0.190P_n + 0.09E_t + 111$             | 0.887                |
|                                 | Atracción                | Al Trabajo         | $A_j = 1.367E_t - 323$                       | 0.994                |
|                                 |                          | A la Escuela       | $A_j = 1.018S_s - 79$                        | 0.975                |
|                                 |                          | A la Casa          | $A_j = 1.242P_n + 637$                       | 0.951                |
|                                 |                          | Negocio            | $A_j = 0.108E_3 + 12$                        | 0.946                |
|                                 |                          | Asunto Privado     | $A_j = 0.450E_3 + 15$                        | 0.940                |

Generalmente, la recapitulación de la generación de viaje o la recapitulación de la atracción de viaje de cada zona no es igual a la producción de viaje antes mencionada. Por lo tanto, la generación de viaje zonal o atracción de viaje es corregida para que sea igual a la producción de viaje, con la tasa de "recapitulación de la generación de viaje zonal / producción de viaje" para la generación de viaje y la tasa "recapitulación de atracción de viaje / producción de viaje". La generación de viaje proyectado y atracción por zona se muestra en la Tabla 9.3.4.

La Fig. 9.3.3 muestra el volumen y crecimiento de la generación de viaje, comparando la generación de viaje futura y la existente generación de viaje. Como se puede ver en esta Figura, el gran volumen de viajes de personas se genera en el área central de Tegucigalpa y Comayagutela, y en las zonas a lo largo del Boulevard Santa Fé. Por otro lado, el gran incremento de generación de viajes puede ser en zonas del área suburbana, especialmente, las áreas al sur y al oeste del área de Estudio.

Tabla 9.3.4 Futura Generación y Atracción de Viajes por Zona

| Zona  | Generación de Viajes |         |           |         |         |         | Atracción de Viajes |         |           |         |         |         |
|-------|----------------------|---------|-----------|---------|---------|---------|---------------------|---------|-----------|---------|---------|---------|
|       | A Trabaja            | Escuela | A la Casa | Negocio | Privado | Total   | A Trabaja           | Escuela | A la Casa | Negocio | Privado | Total   |
| 1     | 3991                 | 2143    | 36018     | 1135    | 3096    | 46196   | 23111               | 5318    | 7929      | 1734    | 6055    | 48187   |
| 2     | 1850                 | 791     | 113222    | 3294    | 8744    | 125901  | 77984               | 12231   | 2855      | 5822    | 26911   | 125913  |
| 3     | 2800                 | 1507    | 17787     | 529     | 1800    | 24223   | 3049                | 6103    | 5215      | 878     | 3132    | 24215   |
| 4     | 3863                 | 2376    | 2631      | 314     | 1334    | 10518   | 1091                | 691     | 7958      | 265     | 459     | 10504   |
| 5     | 6913                 | 4226    | 4383      | 583     | 2478    | 18588   | 2182                | 993     | 15782     | 508     | 1139    | 16582   |
| 6     | 3147                 | 1925    | 1343      | 245     | 1052    | 7717    | 647                 | 384     | 6125      | 197     | 364     | 7717    |
| 7     | 4873                 | 2964    | 6568      | 447     | 1827    | 16697   | 3198                | 1938    | 10085     | 375     | 1111    | 16705   |
| 8     | 3643                 | 2243    | 2179      | 297     | 1247    | 9614    | 1154                | 471     | 7230      | 232     | 518     | 9605    |
| 9     | 4295                 | 2181    | 25751     | 1017    | 2941    | 36185   | 17589               | 1897    | 8715      | 1313    | 6871    | 36185   |
| 10    | 3376                 | 1801    | 40691     | 1358    | 3400    | 50826   | 28319               | 2888    | 7099      | 2143    | 10181   | 50830   |
| 11    | 2768                 | 1846    | 5242      | 286     | 1100    | 11042   | 2948                | 940     | 5919      | 257     | 992     | 11056   |
| 12    | 1612                 | 979     | 7836      | 285     | 892     | 11404   | 5385                | 265     | 3742      | 378     | 1821    | 11395   |
| 13    | 4871                 | 2987    | 10489     | 567     | 2172    | 21066   | 6848                | 714     | 10331     | 577     | 2623    | 21091   |
| 14    | 4820                 | 2854    | 55089     | 1554    | 4442    | 68879   | 36055               | 7128    | 10320     | 2741    | 12640   | 68882   |
| 15    | 5928                 | 3490    | 53960     | 1831    | 4734    | 89743   | 34710               | 8053    | 12839     | 2504    | 11633   | 89739   |
| 16    | 8000                 | 4655    | 12250     | 685     | 2813    | 28441   | 3349                | 9039    | 14152     | 499     | 1414    | 28453   |
| 17    | 4841                 | 3068    | 3492      | 414     | 1706    | 13523   | 1998                | 683     | 9730      | 341     | 801     | 13533   |
| 18    | 5210                 | 3328    | 12239     | 825     | 2914    | 29714   | 7984                | 803     | 11434     | 707     | 2780    | 29708   |
| 19    | 23883                | 15997   | 10103     | 1929    | 8133    | 59645   | 4141                | 4515    | 45837     | 1517    | 3652    | 59692   |
| 20    | 9604                 | 5955    | 29058     | 1308    | 4801    | 50722   | 19228               | 1714    | 21200     | 1485    | 7107    | 50734   |
| 21    | 20292                | 13330   | 15894     | 1783    | 7298    | 58597   | 7856                | 4476    | 41176     | 1525    | 3589    | 58602   |
| 22    | 9534                 | 5802    | 34375     | 1330    | 4833    | 55874   | 20269               | 6811    | 20438     | 1432    | 6923    | 55891   |
| 23    | 5412                 | 3422    | 4068      | 472     | 1947    | 15321   | 2284                | 754     | 11011     | 368     | 899     | 15326   |
| 24    | 5672                 | 3606    | 3627      | 470     | 1987    | 15382   | 1838                | 803     | 11504     | 374     | 852     | 15389   |
| 25    | 4127                 | 2654    | 2008      | 317     | 1322    | 10438   | 736                 | 910     | 8095      | 230     | 482     | 10453   |
| 26    | 4106                 | 2419    | 3001      | 330     | 1411    | 11287   | 1116                | 1287    | 7993      | 287     | 595     | 11288   |
| 27    | 4318                 | 2582    | 6132      | 433     | 1684    | 15149   | 3264                | 1187    | 9304      | 335     | 1054    | 15164   |
| 28    | 3700                 | 1812    | 1634      | 431     | 1353    | 8930    | 723                 | 722     | 6418      | 350     | 712     | 8925    |
| 29    | 6498                 | 3240    | 8118      | 733     | 2574    | 21161   | 2992                | 4179    | 11872     | 631     | 1469    | 21143   |
| 30    | 3273                 | 1618    | 2822      | 384     | 1297    | 8464    | 1738                | 398     | 6017      | 345     | 972     | 8468    |
| 31    | 1587                 | 799     | 40181     | 1332    | 2820    | 46699   | 29729               | 680     | 3234      | 2307    | 10780   | 46710   |
| 32    | 2035                 | 1211    | 3788      | 212     | 792     | 8018    | 2269                | 424     | 4270      | 199     | 854     | 8016    |
| 33    | 2555                 | 1356    | 21126     | 761     | 2018    | 27816   | 14665               | 1334    | 5378      | 1117    | 5335    | 27827   |
| 34    | 3728                 | 1834    | 24887     | 1061    | 2767    | 34255   | 17943               | 654     | 7511      | 1334    | 6814    | 34256   |
| 35    | 5945                 | 2847    | 7087      | 788     | 2474    | 19141   | 3849                | 2150    | 10542     | 683     | 2116    | 19140   |
| 36    | 4387                 | 2380    | 28923     | 1034    | 3068    | 39792   | 19483               | 2474    | 9389      | 1441    | 7028    | 39793   |
| 37    | 8190                 | 3968    | 18260     | 784     | 2958    | 34178   | 3449                | 15443   | 11987     | 566     | 1744    | 34189   |
| 38    | 20709                | 12415   | 8370      | 1858    | 6916    | 50268   | 2176                | 8535    | 34517     | 1346    | 2638    | 50272   |
| 39    | 6427                 | 3910    | 2800      | 522     | 2141    | 15800   | 888                 | 1629    | 11989     | 429     | 872     | 15806   |
| 40    | 11996                | 6543    | 14989     | 1217    | 4584    | 39379   | 5014                | 8217    | 21715     | 1005    | 2382    | 39333   |
| 41    | 1669                 | 1002    | 2528      | 157     | 614     | 5368    | 1593                | 167     | 3503      | 138     | 551     | 5362    |
| 42    | 2778                 | 1745    | 5796      | 313     | 1174    | 11806   | 3821                | 375     | 6144      | 314     | 1152    | 11806   |
| 43    | 8087                 | 5299    | 2874      | 625     | 2864    | 19349   | 1304                | 1102    | 15454     | 470     | 1028    | 19356   |
| 44    | 3388                 | 2177    | 7153      | 365     | 1359    | 14440   | 4255                | 1188    | 7118      | 426     | 1454    | 14441   |
| 45    | 1455                 | 794     | 1272      | 110     | 461     | 4102    | 451                 | 437     | 2921      | 89      | 211     | 4109    |
| 46    | 8472                 | 4223    | 2377      | 500     | 2114    | 15685   | 1106                | 883     | 12500     | 379     | 812     | 15680   |
| 47    | 19992                | 12687   | 22918     | 1886    | 7878    | 65133   | 12112               | 5615    | 41136     | 1683    | 4819    | 65145   |
| 48    | 8383                 | 3645    | 22021     | 1032    | 3383    | 38444   | 5827                | 16818   | 11752     | 830     | 3124    | 38452   |
| 49    | 9513                 | 2593    | 59809     | 599     | 2270    | 74784   | 3437                | 83559   | 5887      | 344     | 1482    | 74788   |
| 50    | 4073                 | 1861    | 7822      | 488     | 1590    | 15834   | 2390                | 5238    | 6417      | 414     | 1375    | 15834   |
| 51    | 6853                 | 4477    | 1483      | 509     | 2197    | 15519   | 829                 | 886     | 12621     | 385     | 802     | 15523   |
| 52    | 14401                | 8888    | 9509      | 1258    | 5025    | 38882   | 2818                | 6341    | 26482     | 1003    | 2297    | 38881   |
| 53    | 8426                 | 4333    | 6564      | 972     | 3427    | 25722   | 4491                | 2290    | 15508     | 823     | 2918    | 25728   |
| 54    | 21090                | 10692   | 23624     | 2619    | 9038    | 67061   | 13550               | 6115    | 38535     | 2235    | 7825    | 67060   |
| 55    | 5743                 | 3640    | 5850      | 535     | 2178    | 18047   | 3878                | 818     | 11675     | 474     | 1410    | 18055   |
| 56    | 14484                | 8674    | 21745     | 1427    | 5814    | 52154   | 10648               | 7179    | 28976     | 1128    | 4207    | 52138   |
| 57    | 5078                 | 3178    | 2124      | 398     | 1701    | 12477   | 875                 | 684     | 9938      | 327     | 658     | 12482   |
| 58    | 9834                 | 6049    | 23171     | 1154    | 4376    | 44584   | 13412               | 4361    | 20635     | 1174    | 4992    | 44574   |
| 59    | 8816                 | 5423    | 1761      | 746     | 2931    | 19677   | 951                 | 1173    | 15830     | 588     | 1138    | 19684   |
| 60    | 8428                 | 4222    | 4421      | 1025    | 3292    | 21388   | 2425                | 1278    | 15018     | 831     | 1832    | 21382   |
| 61    | 15090                | 9527    | 18522     | 1435    | 5857    | 50431   | 9733                | 4238    | 32139     | 1179    | 3143    | 50432   |
| 62    | 21024                | 10158   | 24349     | 2793    | 9011    | 67333   | 12853               | 7806    | 36097     | 2428    | 8155    | 67337   |
| 63    | 21731                | 10843   | 11755     | 2760    | 8830    | 55719   | 6036                | 4773    | 37281     | 2183    | 5422    | 55655   |
| 64    | 25252                | 12158   | 10876     | 3354    | 9089    | 61609   | 6059                | 8049    | 41349     | 2580    | 5571    | 61608   |
| 65    | 5516                 | 3482    | 10083     | 588     | 2280    | 21949   | 6200                | 1049    | 11916     | 606     | 2171    | 21942   |
| 66    | 8790                 | 5668    | 2374      | 698     | 2921    | 20439   | 1273                | 1178    | 18299     | 532     | 1155    | 20437   |
| 67    | 7758                 | 4835    | 17543     | 890     | 3370    | 34396   | 10105               | 3390    | 16409     | 907     | 3580    | 34391   |
| 68    | 55298                | 34359   | 48719     | 4237    | 17926   | 160539  | 7029                | 49780   | 93527     | 3064    | 7161    | 160581  |
| 69    | 1177                 | 722     | 517       | 64      | 292     | 2772    | 147                 | 376     | 2153      | 26      | 53      | 2755    |
| 70    | 1231                 | 751     | 1126      | 78      | 344     | 3530    | 364                 | 519     | 2458      | 58      | 130     | 3523    |
| 71    | 5204                 | 3331    | 3500      | 430     | 1792    | 14257   | 1783                | 724     | 10559     | 365     | 821     | 14257   |
| 72    | 3438                 | 2171    | 3651      | 288     | 1190    | 10786   | 1519                | 1452    | 7050      | 236     | 523     | 10780   |
| 73    | 1512                 | 952     | 519       | 88      | 402     | 3472    | 175                 | 128     | 2991      | 45      | 118     | 3455    |
| 74    | 9780                 | 6328    | 5493      | 796     | 3309    | 25706   | 2088                | 2538    | 19029     | 619     | 1434    | 25708   |
| 75    | 0                    | 0       | 2605      | 0       | 0       | 2805    | 1795                | 870     | 0         | 14      | 125     | 2804    |
| 76    | 0                    | 0       | 507       | 0       | 0       | 507     | 506                 | 0       | 0         | 0       | 0       | 506     |
| 77    | 0                    | 0       | 9         | 0       | 0       | 9       | 5                   | 1       | 0         | 0       | 0       | 6       |
| 78    | 0                    | 0       | 169       | 0       | 0       | 169     | 168                 | 0       | 0         | 0       | 0       | 168     |
| 79    | 0                    | 0       | 1844      | 0       | 0       | 1844    | 1839                | 64      | 0         | 119     | 0       | 1882    |
| 80    | 0                    | 0       | 4177      | 0       | 0       | 4177    | 2619                | 1385    | 0         | 125     | 29      | 4158    |
| 81    | 0                    | 0       | 657       | 0       | 0       | 657     | 656                 | 0       | 0         | 0       | 0       | 656     |
| 82    | 0                    | 0       | 1378      | 0       | 0       | 1378    | 733                 | 413     | 0         | 144     | 105     | 1395    |
| 83    | 0                    | 0       | 451       | 0       | 0       | 451     | 438                 | 0       | 0         | 0       | 3       | 439     |
| 84    | 0                    | 0       | 774       | 0       | 0       | 774     | 768                 | 0       | 0         | 3       | 0       | 771     |
| 85    | 0                    | 0       | 148       | 0       | 0       | 148     | 142                 | 1       | 0         | 0       | 0       | 143     |
| 86    | 0                    | 0       | 196       | 0       | 0       | 196     | 191                 | 0       | 0         | 0       | 23      | 194     |
| 87    | 0                    | 0       | 1044      | 0       | 0       | 1044    | 349                 | 0       | 0         | 204     | 447     | 1000    |
| 88    | 0                    | 0       | 476       | 0       | 0       | 476     | 431                 | 29      | 0         | 0       | 0       | 460     |
| 89    | 0                    | 0       | 1166      | 0       | 0       | 1166    | 1069                | 0       | 0         | 0       | 111     | 1180    |
| 90    | 0                    | 0       | 92        | 0       | 0       | 92      | 87                  | 0       | 0         | 0       | 0       | 87      |
| 91    | 0                    | 0       | 351       | 0       | 0       | 351     | 348                 | 1       | 0         | 0       | 8       | 353     |
| 92    | 0                    | 0       | 0         | 0       | 0       | 0       | 0                   | 0       | 0         | 0       | 0       | 0       |
| Total | 596379               | 345245  | 1114234   | 70061   | 245643  | 2371562 | 596379              | 345245  | 1114234   | 70061   | 245643  | 2371562 |

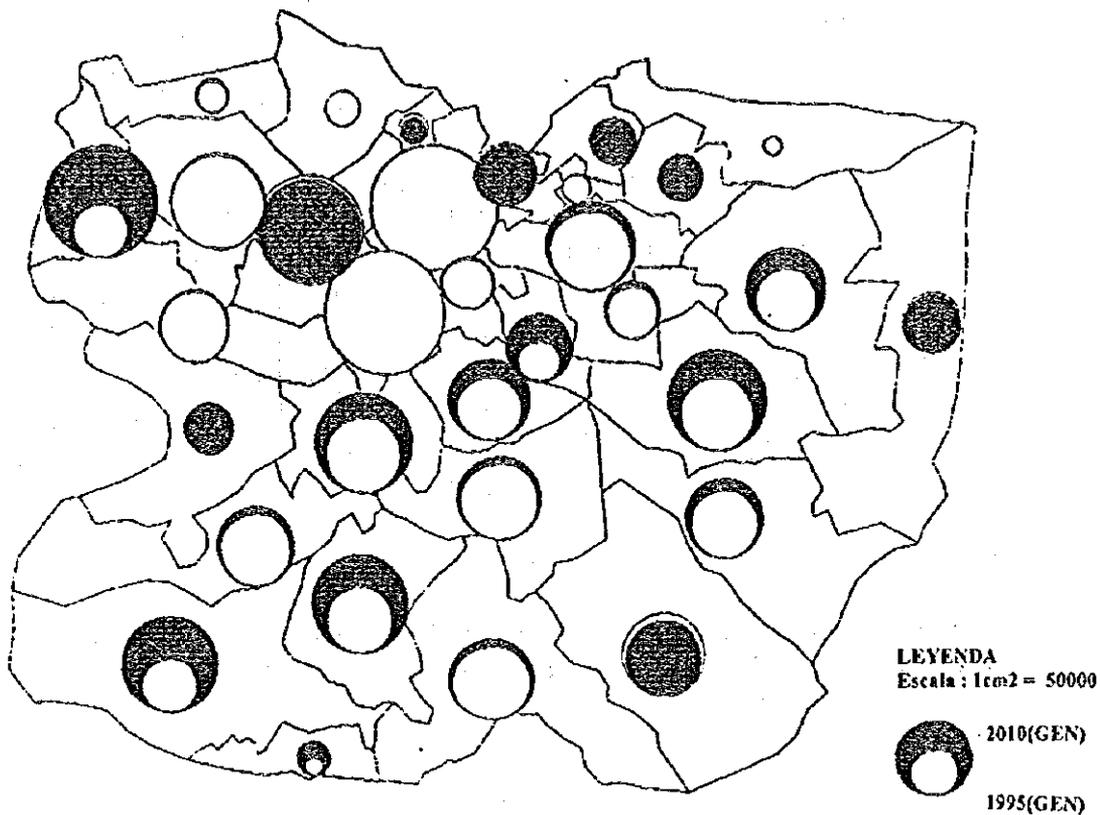


Fig. 9.3.3 Volumen y Crecimiento de Generación de Viajes por Zona

### 9.3.3 Distribución de Viajes

La predicción de viajes fue dirigida para la distribución intra zonal y la distribución inter zonal, separadamente. Lo anterior fue predicción de viajes dentro de las zonas y lo último fue predicción de viajes entre las zonas. Los siguientes modelos son empleados;

#### (1) Modelo de Distribución Intra-zonal

Los viajes intra-zonales fueron predecidos por el modelo siguiente, asumiendo que los viajes intra-zonales se incrementaron proporcionalmente debido a la escala de generación de viajes, atracción de viajes o área zonal. El modelo es como sigue;

$$T_{ii} = k \cdot G_i^\alpha \cdot A_j^\beta \cdot R_i^\gamma$$

Donde;

- $T_{ii}$  : Viajes intra-zonales
- $G_i^\alpha$  : Generación de viajes de zona I
- $A_j^\beta$  : Atracción de viajes de zona j
- $R_i^\gamma$  : Area de zona I
- $k, \alpha, \beta, \text{ y } \gamma$  : Parámetros

La Tabla 9.3.5 muestra parámetros de dicho modelo.



**Tabla 9.3.5 Modelo de Parámetros de Distribución Intra-zonal**

| Atributos              | Propósito    | k      | γ       | α      | β      | 2<br>R |
|------------------------|--------------|--------|---------|--------|--------|--------|
| Propiedad de Carros    | Al Trabajo   | 0.3432 | -0.0832 | 0.5483 | 0.2541 | 0.657  |
|                        | A la Escuela | 0.4410 | 0.4328  | 0.6064 | 0.2842 | 0.821  |
|                        | A la Casa    | 0.0538 | 0.3908  | 0.3934 | 0.6903 | 0.830  |
|                        | Negocio      | 6.1685 | -0.0019 | 0.0895 | 0.3953 | 0.753  |
|                        | Privado      | 0.5302 | 0.4149  | 0.1783 | 0.6056 | 0.696  |
| No Propiedad de Carros | Al Trabajo   | 0.0166 | 0.1931  | 0.8136 | 0.3602 | 0.768  |
|                        | A la Escuela | 0.0249 | 0.4185  | 1.0794 | 0.1839 | 0.868  |
|                        | A la Casa    | 0.0083 | 0.3752  | 0.2994 | 1.0103 | 0.893  |
|                        | Negocio      | 0.7094 | 0.3748  | 0.3191 | 0.4893 | 0.811  |
|                        | Privado      | 0.2854 | 0.1783  | 0.3921 | 0.5138 | 0.782  |

Nota : significa Coeficiente de Correlación Múltiple

**(2) Modelo de Distribución de Viajes Inter-zonales**

Como resultado de un ensayo en formular un modelo de distribución de viajes inter-zonal, el siguiente modelo de gravedad tipo Voorhees fue adoptado para predecir el futuro modelo de distribución de viajes inter-zonales.

$$T_{ij} = G_i \times \frac{A_j \times D_{ij}^a}{A_j \times D_{ij}^a}$$

- Donde,  $T_{ij}$  : Distribución de viajes entre zonas j e i
- $G_i$  : Generación de viajes de zona i
- $A_j$  : Atracción de viajes hacia zona j
- $D_{ij}$  : Distancia entre las zonas j e i
- a : Parámetro

Parámetros y coeficientes de correlación múltiple se muestran en la Tabla 9.3.6.

**Tabla 9.3.6 Parámetros y Coeficientes de Correlación Múltiple del Modelo de Distribución de Viajes Inter-zonales**

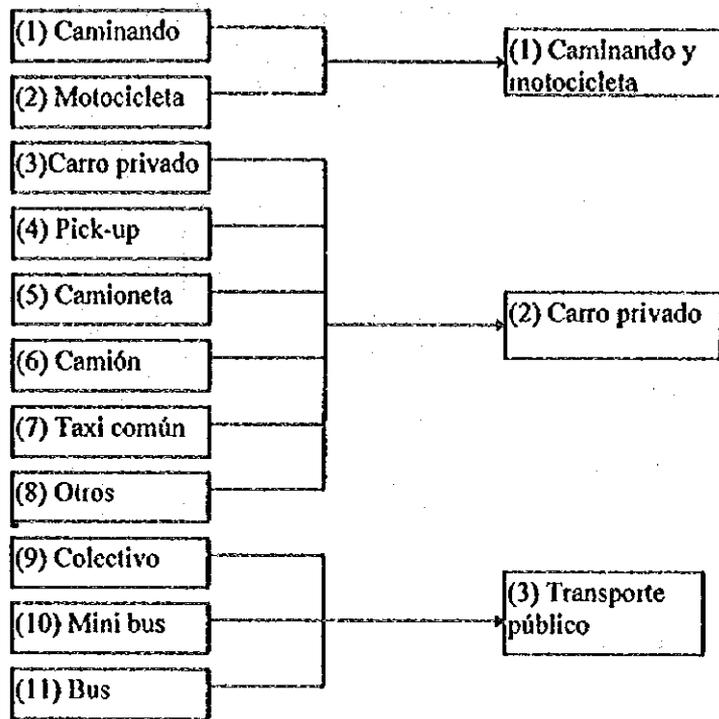
| Atributos              | Propósito    | $\alpha$ | $^2$<br>R |
|------------------------|--------------|----------|-----------|
| Propiedad de Carros    | Al Trabajo   | 0.396    | 0.803     |
|                        | A la Escuela | 0.100    | 0.820     |
|                        | A la Casa    | 0.296    | 0.816     |
|                        | Negocio      | 0.124    | 0.668     |
|                        | Privado      | 0.568    | 0.574     |
| No propiedad de Carros | Al Trabajo   | 0.680    | 0.870     |
|                        | A la Escuela | 0.300    | 0.701     |
|                        | A la Casa    | 0.332    | 0.848     |
|                        | Negocio      | 0.436    | 0.562     |
|                        | Privado      | 11.072   | 0.799     |

### 9.3.4 División de Medios

#### (1) Selección de modelo

Generalmente hablando, hay dos acercamientos a los modelos de división de medios. Uno es llamado "Modelo Fin de Viaje" y el otro es "Modelo Intercambio de Viaje". En el acercamiento anterior, las partes de los medios son determinadas antes de la estimación de distribución de viajes. El último acercamiento es que las partes del medio son determinadas después de la estimación de distribución de viajes. Considerando, la red de mejoramiento en el futuro, se desea que el último modelo sea aplicado, por lo tanto, el modelo de intercambio de viajes es usado en este Estudio.

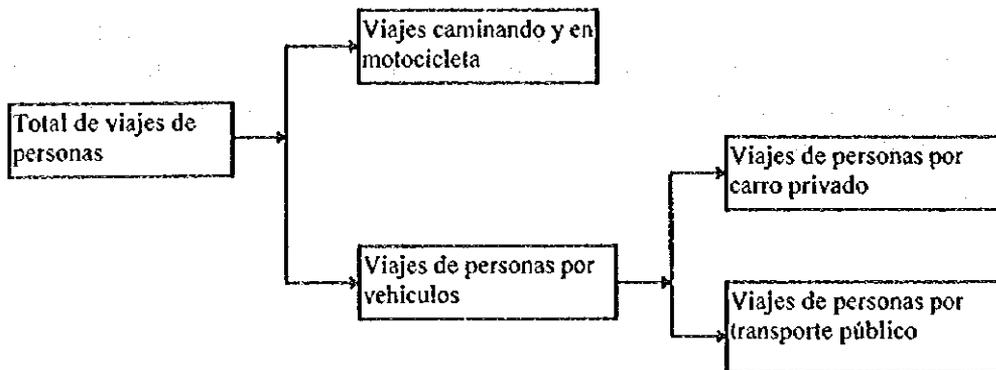
En el examen de viajes de personas conducido en este Estudio, once (11) medios de transporte fueron utilizados. Sin embargo, ya que es muy complicado construir el modelo de división de medios para estos once medios de transporte, estos medios fueron simplificados a los medios mostrados en la Fig. 9.3.4.



**Fig. 9.3.4 Selección de Medios para el Modelo de División de Medios**

**(2) Modelo de División de Medios**

La distribución de viajes se dividió entre los tres medios anteriormente mencionados por el método de opción binaria. La opción binaria se aplica a las siguientes tres etapas;



En este modelo de división de medios, los modelos fueron formulados para viajes hechos por personas propietarias de carros (precisamente, personas que pertenecen a los propietarios de casa y carro) y las personas no propietarias de carros (precisamente, personas que pertenecen a los propietarios de casa pero no de carro), ya que el análisis de la estructura existente de demanda de transporte identificó que el factor principal de la selección de medios fue completamente diferente entre los propietarios de carro y los no propietarios de carro. Los modelos de división de medios son los siguientes:

### Modelo de división de medios "Caminando y Motocicleta"

La porción de los viajes caminando y de motocicleta se acerca gradualmente casi a cero a una distancia de alrededor 5 km. Por lo tanto, la división de medios para los que caminan y motocicleta fue modelado por la curva exponencial cuadrática con las variables explicativas de la distancia entre zonas. La curva de porción de medios es como sigue;

$$R_w = a \cdot b^x \cdot c^{x^2}$$

Donde,  $R_w$  : Porción de los que caminan y motocicleta  
 $x$  : Distancia entre zonas  
 $a, b$  y  $c$  : Parámetros

Los parámetros de este modelo se muestran en la Tabla 8.3.7.

**Tabla 9.3.7 Parámetros del Modelo de División de Medios para Caminantes y Motocicleta**

| Atributos                 | a      | b      | c      | $R^2$ |
|---------------------------|--------|--------|--------|-------|
| Propietarios de Carros    | 1.4753 | 0.0453 | 1.7019 | 0.840 |
| No Propietarios de Carros | 3.0239 | 0.0439 | 1.6101 | 0.880 |

### División de Medios para Transporte Público y Carro Privado

La relación de la porción de medios entre transporte público y carro privado fueron examinados minuciosamente de los varios aspectos, sin embargo, no se obtuvieron características distintas, por lo tanto, el patrón existente de porción de medios entre zonas fue aplicado.

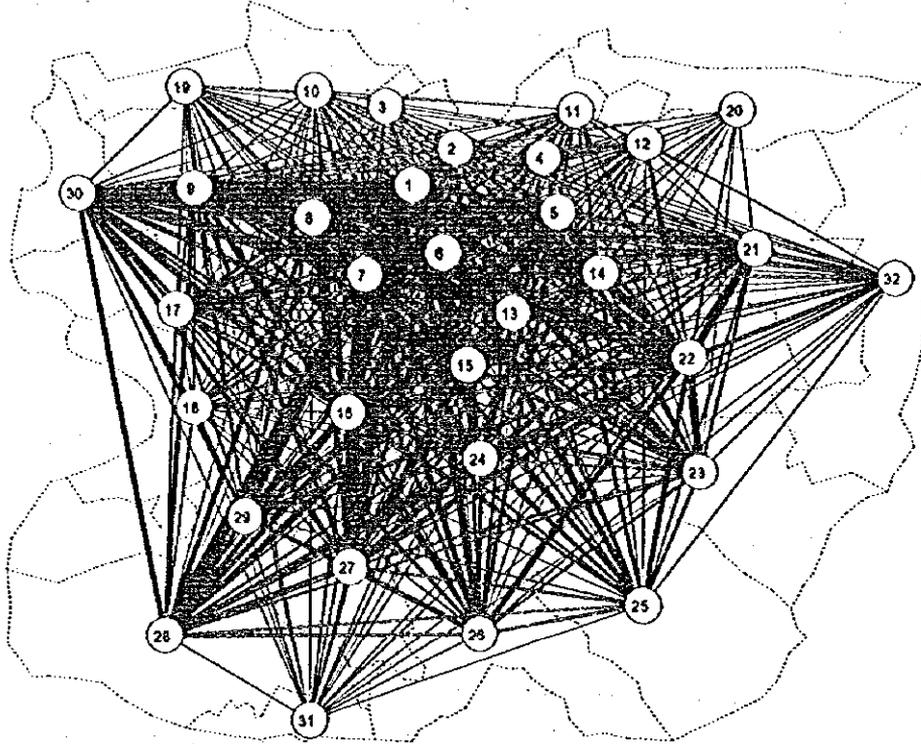
### División de Medios para Bus y Colectivo

El ensayo y error fue hecho repetidas veces para obtener parámetros pasables del modelo de división de medios para bus y colectivo (taxis también), sin embargo, ningún parámetro confiable se pudo estimar. Por lo tanto, en el caso de la división de medios para transporte público y carro privado, el patrón existente se aplicó en esta división de medios.

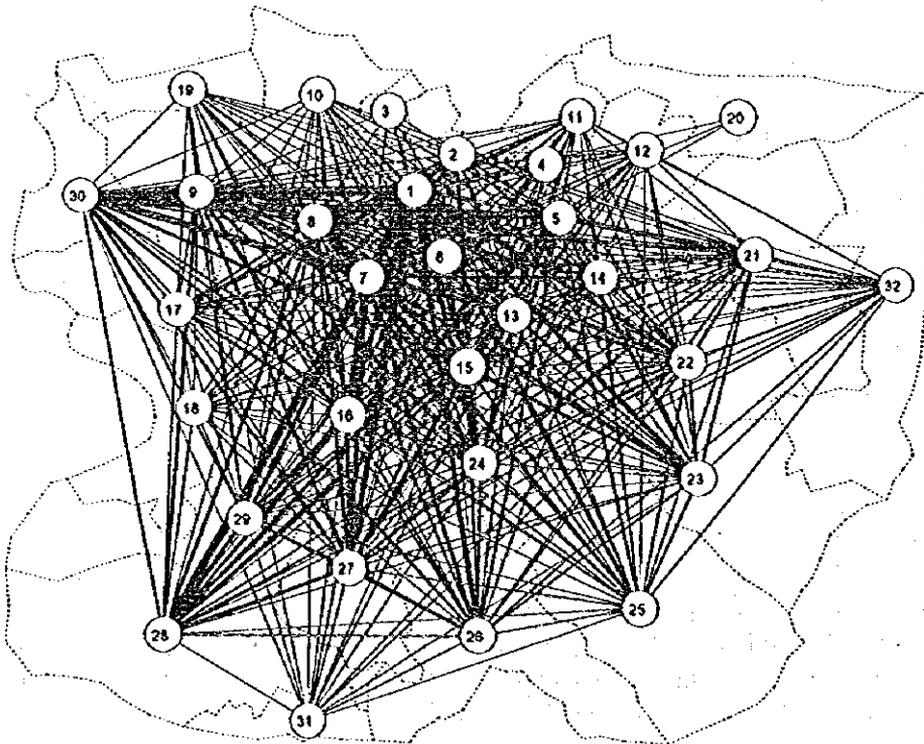
### (3) Resultados de la Futura Distribución de Viajes

Fig.9.3.5 (1) muestra el total de distribución de viajes por persona entre zonas de tráfico integrado. Como se puede ver, el tráfico todavía tiene tendencia para dirigirse hacia el área central del área de Estudio, sin embargo, comparando con el patrón de distribución presente (Mirar Fig 5.2.12), la futura distribución de viajes podemos decir que se puede dispersar aun mas. El volumen de distribución de viajes es mas largo entre el área central y zonas de la parte oeste y entre el área central y el área suroeste de el área de Estudio. Entre los viajes de distribución, "Al Trabajo" principalmente cuentan por mayoría, como se muestra en la Fig. 9.3.5(2), sin embargo,

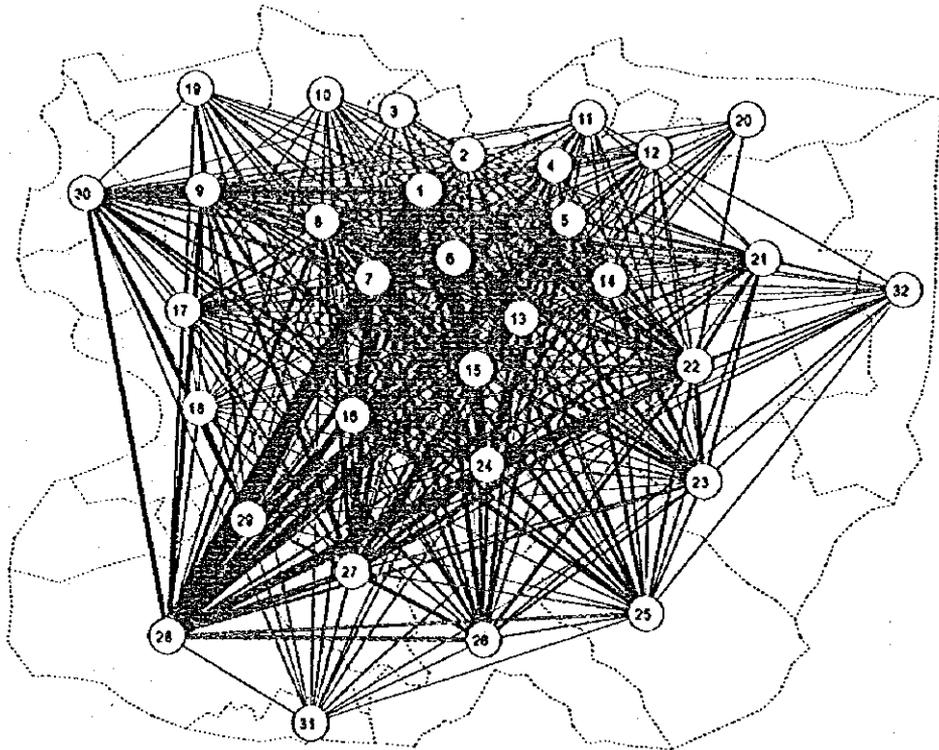
distribución de viajes de las partes del oeste es principalmente hecho por "Bus", por otro lado, la distribución de viajes desde la parte suroeste principalmente es por "Carro Privado". La distribución de viajes por "Carro Privado" y "Bus" se muestran en la Fig. 9.3.5(3) ~ (4).



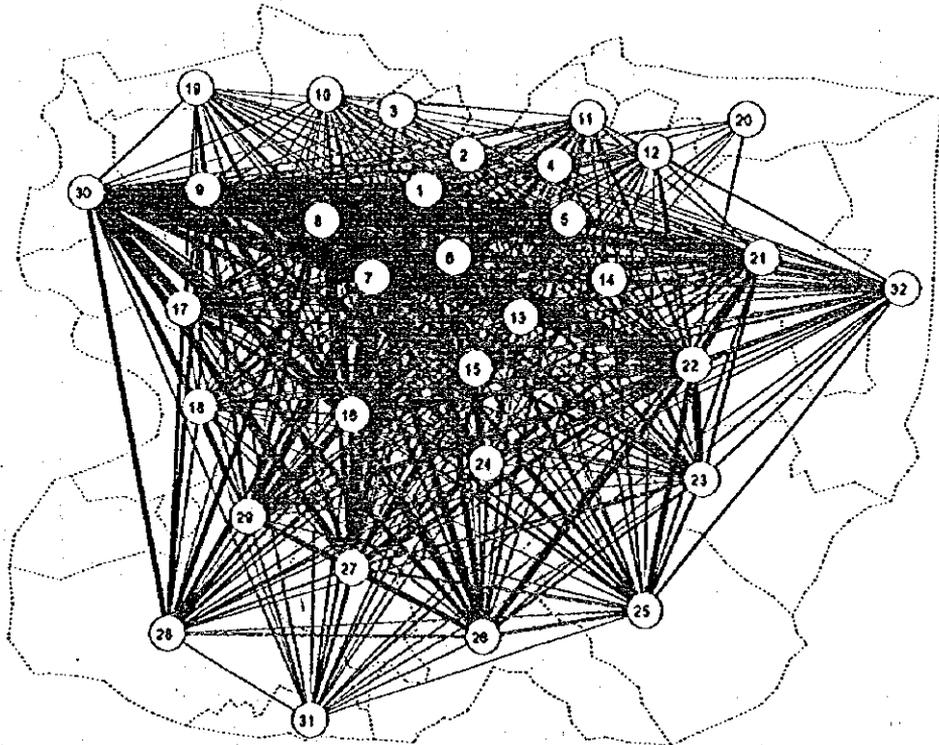
**Fig. 9.3.5 (1) Línea Deseada de Todos los Viajes en el 2010**



**Fig. 9.3.5 (2) Línea Deseada de Viajes "Al Trabajo" en el 2010**



**Fig. 9.3.5 (3) Línea Descada de Viajes por "Carro Privado" en el 2010**



**Fig. 9.3.5 (4) Línea Descada de Viajes por "Bus" en el 2010**



### 9.3.5 Futura Tabla OD

La futura tabla OD fue formulada por propósito y por medio de transporte mediante el proceso arriba mencionado. La futura tabla OD de todos los propósitos y todos los medios se muestra en la Tabla 9.3.8.

### 9.4. Modelo de Asignación de Tráfico

#### (1) Método de Asignación de Tráfico

Con la futura tabla OD, cada viaje OD fue asignado en los caminos. El método QV fue adoptado para asignar los viajes OD. En este método, en primer lugar, la mínima ruta de tiempo es buscada en la red vial para los viajes desde la zona  $i$  hasta la zona  $j$ , y luego, los viajes OD asignados en esa mínima ruta de tiempo. Si los viajes OD son divididos cada vez que los viajes OD (divididos de todos los pares OD) son asignados a la ruta de tiempo mínima, la velocidad del viaje en cada sección del camino es re-calculada mediante la curva QV (Relación de capacidad y velocidad de cada conexión) de cada sección del camino. Estos pasos son repetidos el número de divisiones.

#### (2) Red de Caminos

En favor de buscar la ruta de tiempo mínimo desde la zona  $i$  a la zona  $j$ , la red de caminos debe ser memorizada en la computadora. Para este propósito, la siguiente información fue introducida en la computadora;

- Número resaltante
- Número de conexión
- Largo de la conexión
- Condición QV (relación de capacidad y velocidad de cada conexión)
- Información de si es camino de un sentido o doble sentido
- Información sobre vía o carril exclusivo para buses

#### (3) Curva QV

La curva QV es la relación entre la capacidad y la velocidad de cada conexión (como se muestra en la Fig. 8.4.1.) Si el volumen del tráfico en determinada conexión se incrementa, la velocidad decrece de acuerdo con esta relación. En este Estudio esta relación fue fijada en la base de el "Manual de Capacidad de Carreteras".

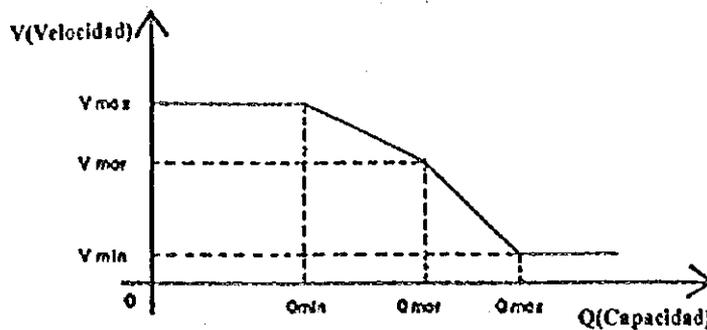


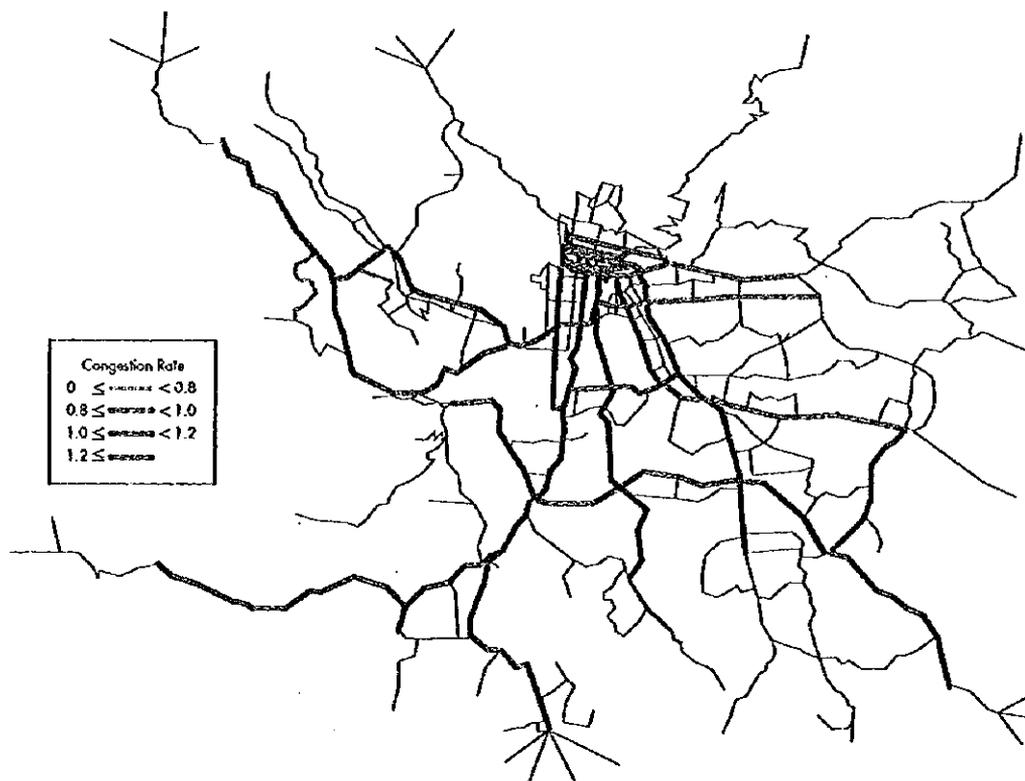
Fig. 9.4.1 Curva QV Típica



#### (4) Futuro Volumen de Tráfico Asignado sobre Red de Caminos Existentes

Con la red y las condiciones QV arriba mencionadas, el futuro volumen de tráfico OD fue asignado en la red vial existente, es decir, "Caso de no hacer-nada". Como se muestra en la Fig 9.4.2 casi

todos los caminos mayores se congestionaran para el 2010. Especialmente, el tráfico del oeste al este a través de la calle 9 de Comayagüela y subida al Estadio Nacional. El tráfico del área central en la dirección del aeropuerto, o el tráfico hacia la colonia Kennedy a través de Miraflores, se predice que se incrementará considerablemente. Por lo tanto, es necesario hacer el plan de transporte urbano, tomando en cuenta el foco en las calles congestionadas arriba mencionadas. congestionadas calles.



**Fig. 9.4.2 Asignación de Tráfico del Futuro Volúmen de Tráfico en las Existentes Redes de Caminos**

## **CAPITULO 10**

# **FORMULACIÓN DEL PLAN MAESTRO**



## CAPITULO 10 FORMULACION DEL PLAN MAESTRO

### 10.1 Objetivo y Procedimientos

#### 10.1.1 Objetivo

La ciudad de Tegucigalpa tiene una larga historia; fue fundada en 1578 como una base para la extracción de oro y plata. De esto se puede deducir su configuración geográfica con muchas colinas. Desde que Honduras se convirtió en un país independiente en 1821, las variadas funciones gubernamentales se han trasladado gradualmente de Comayagua, su antigua capital a Tegucigalpa. En 1880 fue nombrada oficialmente como capital y, desde entonces, comenzó a desarrollarse como la ciudad más importante de Honduras. La población en el momento de la independencia era menos de unos 6,000 habitantes pero en 1950 ya sobrepasaban los 100,000 habitantes. Actualmente, Tegucigalpa es un centro urbano con más de 600,000 habitantes.

Durante el pasado muchas de las funciones gubernamentales, población, negocios y actividades comerciales, etc. se han aglomerado en el centro de Tegucigalpa. Sin embargo, como se puede apreciar en la Figura 10.1.1, la estructura urbana del centro de Tegucigalpa no ha cambiado mucho desde finales del siglo XVIII. Las calles fueron construidas para el paso de los coches a caballo y no para los automóviles por lo que hay grandes problemas de congestión de tráfico. Por otro lado, debido al aumento explosivo de la población la ciudad se ha urbanizado desordenadamente y en términos de su estructura urbana, podemos señalar muchos problemas. Por lo tanto, en este capítulo, el Plan Maestro se establece en base al desarrollo de patrones para la estructura urbana, a fin de solventar estos problemas y asegurar un medio ambiente urbano favorable que corresponda al futuro desarrollo urbano, descrito en el Capítulo 8.

#### 10.1.2 Procedimientos

El Plan Maestro fue formulado, principalmente en base a la estructura urbana existente y en la dirección futura de desarrollo, explicado en el Capítulo 8. Por lo tanto, los siguientes procedimientos fueron tomados para establecer el Plan Maestro (Los pasos del 1-4 fueron explicados en el Capítulo 8);

Paso 1- Consideración Básica del Plan Maestro

Identificar las consideraciones básicas del Plan Maestro, considerando las contramedidas para resolver los problemas urbanos existentes y futuros

Paso 2- Investigación de la dirección de desarrollo pasada y la estructura urbana existente

Entender la estructura urbana existente a través de la investigación de los antecedentes históricos de Tegucigalpa y los problemas de la estructura urbana existente

Paso 3- Selección del patrón de desarrollo futuro de la estructura urbana

Seleccionar el patrón de desarrollo futuro a través de la comparación de los patrones alternos

Paso 4- Determinación de la Estructura Urbana

Determinar la estructura urbana bajo el patrón de desarrollo seleccionado

Paso 5- Establecimiento del Plan Maestro

Establecer el Plan Maestro con los proyectos necesarios y factibles

Plano de Tegucigalpa.  
Fuente:  
Primer Anuario Estadístico  
1889.

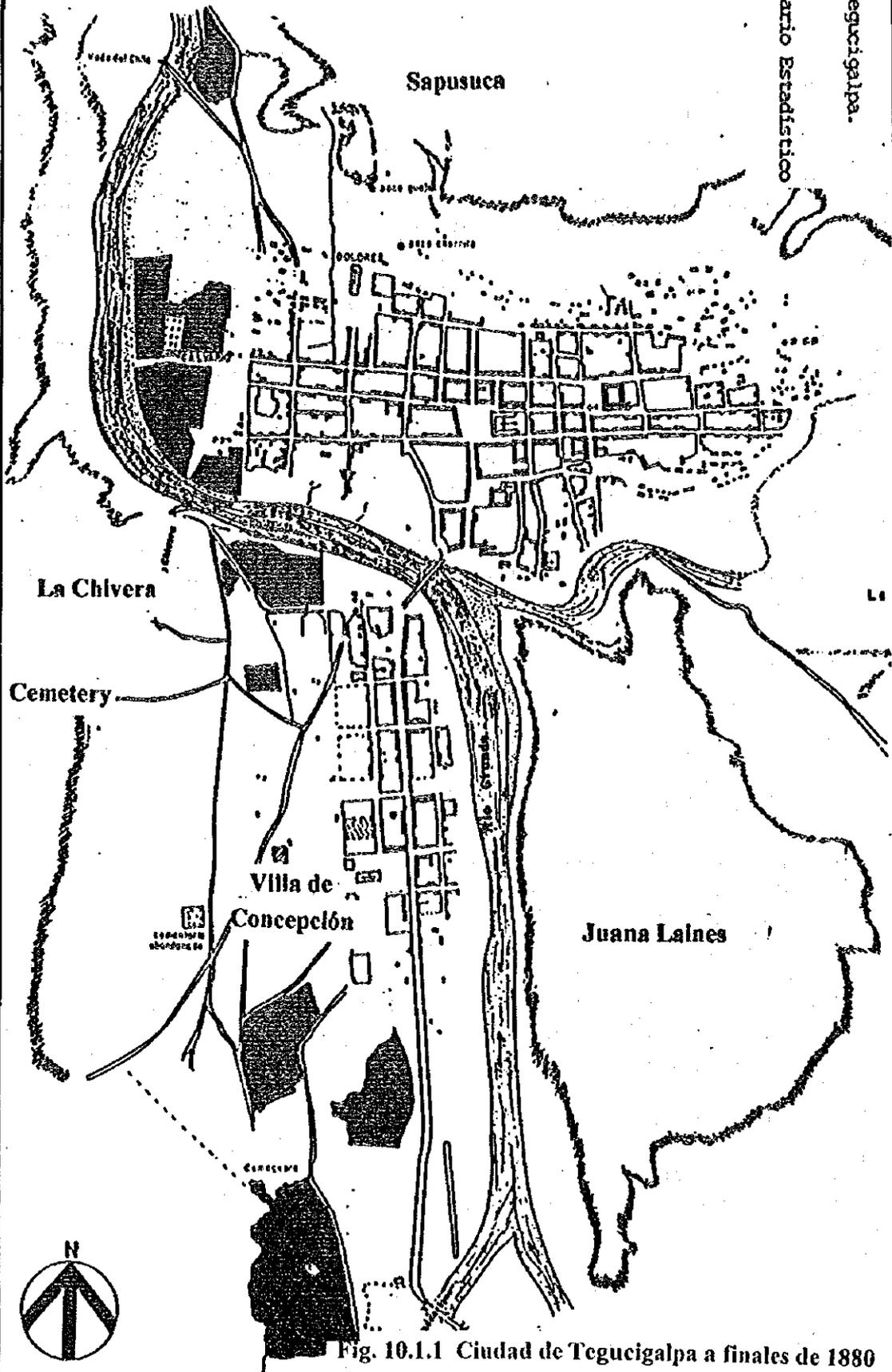


Fig. 10.1.1 Ciudad de Tegucigalpa a finales de 1880

## 10.2 Consideración Básica del Plan Maestro

Las consideraciones básicas del Plan Maestro fueron identificadas a través de una investigación completa de la presente situación del área de estudio y en base a los diferentes resultados de las encuestas implementadas por el Equipo de Estudio. Estas consideraciones dependen principalmente de las características de la ciudad capital y el centro de la administración, negocios, cultural, etc. de este país.

### 10.2.1 Ubicación del Área de Estudio

El Área de Estudio está localizada en una parte pequeña al sur del territorio del país y como ciudad capital de Honduras es el centro político, de negocios, cultural, etc. Aunque el terreno favorable para habitar no es suficiente en el Área de Estudio debido a sus condiciones topográficas con muchos altos y bajos, muchas personas del área rural continúan concentrándose en esta área. Además, varias funciones administrativas y aglomeraciones económicas se han reforzado en esta área metropolitana como el centro de la ciudad de Honduras. Por lo tanto, todos los ejes de transporte comienzan en esta área hacia los centros regionales restantes de Honduras. La Fig. 10.2.1 muestra la ubicación nacional de estos ejes de transporte.

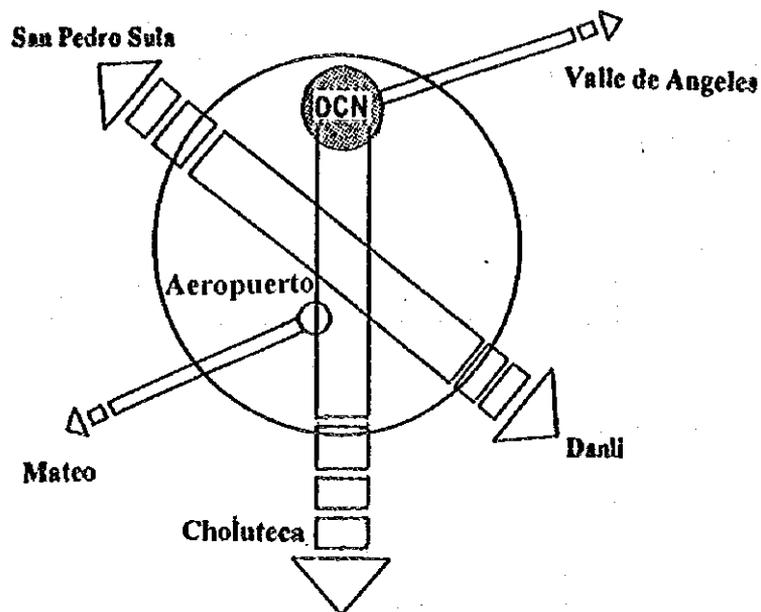


Fig. 10.2.1 Ubicación del Área de Estudio en Honduras

### 10.2.2 Consideración Básica

En el Área de Estudio el ambiente para la vivienda de los ciudadanos se ha ido deteriorando año con año, desde que el área urbana comenzó a crecer desordenadamente debido a la llegada de bastantes personas de otras áreas, sin tener en cuenta una planificación urbana adecuada y escasas oportunidades de trabajo. Por lo tanto, es necesario reconstruir la ciudad, en donde los ciudadanos puedan disfrutar la vida, el trabajo y el relajamiento, bajo un ambiente favorable para la vivienda, el trabajo y el ambiente natural. Para este propósito, es necesario formular un Plan Maestro que

produzca un estándar alto para las diferentes funciones administrativas, de negocios, culturales, recreacionales, educacionales, etc. considerando la estructura urbana futura. Desde este punto de vista, las siguientes consideraciones básicas fueron identificadas para el Área de Estudio futura;

### << Consideraciones Básicas del Plan Maestro >>

- a) **Formulación del Centro Administrativo Central como capital de la ciudad**  
Transferir las diferentes organizaciones gubernamentales restantes al Centro Gubernamental cerca de la Casa Presidencial, para una armoniosa operación de las funciones administrativas de la ciudad capital de Honduras as como también para disminuir el congestionamiento de tráfico en el área central de Tegucigalpa.
- b) **Ubicación adecuada de las facilidades para negocios**  
Ubicar adecuadamente las facilidades industriales y comerciales en las afueras del centro para revitalizar las actividades económicas y crear oportunidades de trabajo.
- c) **Creación de un ambiente confortable para vivienda**  
Proveer un ambiente confortable para vivienda mejorando la infraestructura básica como ser las casas y calles, un buen paisajes urbano y un suficiente funcionamiento de los servicios.
- d) **Formulación de una ciudad en base a la cultura, educación y recreación**  
Fomentar la cultura nacional, educacional y la función recreacional para poder disfrutar confortablemente la vida urbana.
- e) **Formulación de ejes de transporte nacional**  
Reforzar nacionalmente los ejes de transporte por medio del mejoramiento de las calles de acceso desde otras áreas locales.

## **10.3 Aspectos e Idea Básica de las Contramedidas**

### **10.3.1 Aspectos a ser solucionados**

De los resultados del pronóstico de la demanda de tráfico futura en el Capítulo 9, se encontro que los siguientes aspectos resolverían los problemas futuros del transporte que ocurren en el Área de Estudio;

#### **(1) Centro de Tegucigalpa**

- Mitigar el congestionamiento
- Eliminar el tráfico de pasada
- Dar seguridad a los peatones
- Promover el uso del transporte público
- Control del estacionamiento en la calle

#### **(2) Centro de Comayagua**

- Hacer el uso efectivo de la Avenida 6
- Mejorar los principales ejes de transporte oeste - este
- Controlar el estacionamiento en las calles

#### **(3) Red Vial**

- Mejorar algunas secciones de las principales arterias periféricas

- Mejorar la calle de acceso al área del DCN desde las facilidades de transporte planeadas como ser terminales de buses, terminales de camiones, estacionamientos, etc.
- Reforzar el acceso al aeropuerto y al nuevo distrito administrativo central
- Conectar las principales arterias periféricas con el Anillo Periférico de forma efectiva
- Construir puentes en los lugares necesarios
- Mejorar la configuración de las intersecciones

#### (4) Transporte Publico

- Introducir la vía y el carril exclusivo para buses
- Asegurar las áreas de giro en U para las rutas en el área suburbana
- Construir las bahías de buses en las calles necesarias
- Reordenar los puntos de taxis (para “Colectivos”) en el área del DCN

#### (5) Manejo del Trafico

- Instalar semáforos en las intersecciones necesarias
- Reforzar el control del estacionamiento en las calles
- Mejorar los carriles, semáforos, etc.

### 10.3.2 Idea Básica de las Contramedidas

En base a la imagen de la estructura urbana futura en el Área de Estudio, fue examinada la idea básica de las contramedidas

#### (1) Redesarrollo del área central de Tegucigalpa

- Preservar los edificios y casas históricos y culturales
- Promover el área central como un lugar turístico
- Proveer a los ciudadanos de lugares de recreación y relajamiento
- Promover la creación de los restaurantes, tiendas, etc.
- Trasladar las funciones gubernamentales
- Restringir varias clases de trabajos de oficina
- Introducir una calle peatonal desde la zona hotelera

#### (2) Redesarrollo del área central de Comayagua

- Trasladar las paradas de buses de la 6 Avenida
- Utilizar la 6 Avenida mas eficientemente
- Desarrollarse como un área de negocios
- Trasladar las ventas hacia las afueras

#### (3) Mejorar el acceso al área central

- Mejorar el acceso de y hacia la terminal de bus planificada y los parqueos públicos
- Reforzar las carreteras radiales
- Mejorar el acceso al aeropuerto y al distrito administrativo central



#### (4) Distribución de Funciones Urbanas

- Construir terminales para los buses intraurbanos e interurbanos
- Construir una terminal para camiones
- Construir edificios para estacionamiento
- Promover la formulación de núcleos

#### (5) Mejoramiento del transporte público

- Introducción de un carril y una vía exclusiva para buses
- Introducción de un paso de tránsito
- Operación puntual y armoniosa del transporte público

#### (6) Otros

- Abastecimiento apropiado para áreas de vivienda que correspondan al crecimiento de la población
- Construcción de centros de distribución o terminales de buses
- Regulación del crecimiento desordenado de las urbanizaciones
- Regulación del desarrollo desordenado en las áreas verdes
- Conexión efectiva entre el Anillo Periférico (ahora bajo construcción) con las calles radiales

### 10.4 Formulación del Plan Maestro de Transporte

#### 10.4.1 Planificación de las Metas y Políticas

Como se investigó en la Sección 8.3, se determinó que la estructura futura del Área de Estudio se desarrollara hacia las siguientes direcciones;

- a) Las áreas centrales de Tegucigalpa y Comayagua continúan siendo el centro del Área de Estudio.
- b) Se planea que en el futuro el área central de Tegucigalpa se convierta en un lugar histórico, cultural, turístico, recreacional y de relajamiento.
- c) Los subcentros deben ser fomentados a fin de acomodar las funciones de negocios que se concentran en el área antes mencionadas.
- d) Las áreas residenciales se extienden hacia la parte oeste y sur, en las afueras del anillo periférico.
- e) Las áreas de construcción se extienden rápidamente a lo largo del Boulevard Morazan, Boulevard Suyapa, Boulevard Miraflores, Boulevard Santa Fe y Boulevard Comunidad Europea cerca del aeropuerto Toncontin.

Bajo estas direcciones de desarrollo, las siguientes metas establecidas a fin de resolver los aspectos del transporte antes mencionados;

#### << Metas >>

- Mantener un nivel alto en el servicio de transporte
- Reforzar la red del transporte público

Para obtener las metas antes mencionadas, las siguientes políticas de planificación fueron adoptadas;

#### **<< Políticas >>**

- Mitigar el congestionamiento del tráfico a través del incremento de la capacidad de transporte en el Área de Estudio
- Promover el desarrollo urbano ordenado en base al plan futuro del uso del suelo
- Economizar los recursos a través de un armonioso movimiento del tráfico
- Preservar un confortable ambiente de vivienda urbano asegurando la eficiencia del sistema de tráfico
- Introducir un eficiente transporte público conveniente para los usuarios de los buses

#### **10.4.2 Formulación del Plan Maestro**

##### **1) Estrategias**

Considerando los problemas existentes antes mencionados, los aspectos a ser solucionados, las contramedidas aplicables, etc., las siguientes estrategias fueron establecidas para la formulación de la red vial.

##### **(1) Reforzar los ejes del transporte intraurbano**

El Área de Estudio está dividida por tres ríos en tres partes, por lo tanto la capacidad de transporte está limitada por la capacidad de los puentes que cruzan estos ríos. Considerando estas circunstancias los dos siguientes ejes de transporte intraurbanos deben ser reforzados por medio de la construcción de nuevos puentes a fin asegurar el armonioso movimiento entre cada parte separada por los ríos;

- El eje de transporte norte-sur que conecta el área central de Tegucigalpa con la parte sur del Área de Estudio incluyendo el aeropuerto
- El eje de transporte oeste-este que conecta el Boulevard Santa Fe y el Morazan

##### **(2) Reforzamiento las calles radiales**

Las siguientes calles radiales son muy importantes ya que conectan el área del DCN con los subcentros, áreas residenciales recientemente desarrolladas terminales de buses, etc.;

- Centro - Sudeste
- Centro - Sudoeste
- Centro - Oeste
- Centro - Área Gubernamental

##### **(3) Reforzamiento de los Anillos Periféricos**

Existen dos tipos de anillos: uno es el anillo que elimina el paso de tráfico pasada en el área del DCN, el otro es para conectar a los subcentros entre sí mismos. Las siguientes calles son importantes para obtener un eficiente sistema de tráfico;

- Anillo interno que rodea el centro de Tegucigalpa (recientemente construido)
- Anillo medio
- Anillo externo

#### (4) Caminos de Acceso

Las nuevas urbanizaciones se desarrollaran hacia las afueras del Anillo Periférico. Por lo tanto, las calles de acceso de estas áreas al Anillo Periférico deben ser reforzadas.

Bajo estas perspectivas, existen dos contramedidas para atacar los problemas del transporte; una es restringir la demanda del trafico y la otra es de aumentar la capacidad de transporte. La primera puede ser obtenida mediante la introducción de diferentes clases de regulaciones (ej. sistema de zonificación, etc.) y mediante el reforzamiento del transporte publico. Por otro lado, la ultima puede ser obtenida mediante la construcción y ampliación de calles. Por lo tanto, las siguientes contramedidas fueron examinadas para realizar el plan maestro del transporte, considerando las condiciones existentes del transporte y la demanda de trafico futura;

#### (1) Demanda de Trafico

- Introducción des sistema de zonificación en el área del DCN

#### (2) Red Vial

- Construcción de nuevos puentes y calles
- Mejoramiento de calles
- Introducción del carril exclusivo para buses
- Introducción de la vía exclusiva para buses
- Introducción del sistema de ferrocarril

Las contramedidas antes mencionadas fueron examinadas para una red de transporte favorable en base a las siguientes cuatro condiciones básicas;

- (1) Reforzamiento de los ejes de transporte
- (2) Mitigar el congestionamiento del trafico
- (3) Establecimiento de un plan realista
- (4) Utilización de las facilidades de transportación existentes lo mas posible

Como una medida efectiva para disminuir el severo congestionamiento en las carreteras, la introducción del sistema de ferrocarril fue estudiado, sin embargo, desde el punto de vista de un plan realista, la introducción del sistema de ferrocarril fue abandonado por la siguiente razón; es difícil la operación de proyectos de ferrocarril en ciudades en donde la población es menor de un millón, desde el punto de vista financiero. Actualmente, de acuerdo con un estimado aproximado, se necesitan alrededor de 20 millones de dólares por cada km. Es demasiado caro, en comparación con la construcción de una vía (cerca de 3 millones de dólares por km.) Considerando lo difícil que seria para los pasajeros una mayor tarifa que la tarifa existente para los buses, no se recomienda la introducción del proyecto de ferrocarril. Concurrentemente, solamente se puede considerar la red vial en la siguiente sección.

## 2) Formulación del Plan de la Red de Vial

Bajo el marco futuro realizado en base a los conceptos y estructuras antes mencionadas, la futura demanda de tráfico (la futura tabla OD) fue predicha (Capítulo 8 para más detalles). Con la futura OD, como se muestra la Fig. 9.4.2, la asignación de tráfico fue realizada en la red existente (ningún proyecto es implementado durante el periodo del plan maestro). El resultado de esta asignación, puede ser resumido de la siguiente manera;

- (1) Congestionamiento en el área del DAN de Tegucigalpa y Comayagua
- (2) Insuficiencia en la capacidad de la calle oeste-este, especialmente en la Avenida Cabañas - Calle 9 en el área central de Comayagua - Puente Juan Ramón Molina - Subida al Estadio Nacional - Boulevard Morazan
- (3) Insuficiencia en el eje de transporte norte - sur, especialmente en el Boulevard Comunidad Europea - (aeropuerto Toncontin) - Carretera al Sur
- (4) Insuficiencia de la capacidad en la calle radial, Boulevard Suyapa - Boulevard Miraflores
- (5) Congestionamiento de algunas secciones del Boulevard Fuerzas Armadas
- (6) Insuficiencia de las calles de acceso hacia los lugares centrales desde las urbanizaciones nuevas que se desarrollan en las afueras del Anillo Periférico

Para poder resolver los problemas críticos antes mencionados, muchos proyectos necesarios fueron evaluados desde los puntos de vista de economía, ingeniería y medio ambiente. Entre los proyectos evaluados, los siguientes fueron descartados:

- (1) Proyecto de la construcción de una nueva carretera radial

La investigación del volumen de tráfico futuro en las carreteras existentes demuestran una capacidad insuficiente en las arterias radiales. Sin embargo, a través de un minucioso reconocimiento de una encuesta de campo, el Equipo de Estudio decidió que no es posible la construcción de ninguna arteria principal radial, ya que no existe suficiente terreno para su construcción, especialmente en el área cerca del DCN. Si se promueve la construcción de la nueva arteria principal radial, bastante tiempo y dinero sería desperdiciado

- (2) Ampliación de las calles dentro del área central de Tegucigalpa

Actualmente el volumen de tráfico del área central de Tegucigalpa ya excedió la capacidad de las calles. La mejor manera de mitigar el congestionamiento dentro del centro de Tegucigalpa es ampliando las calles. Sin embargo, las autoridades municipales han promovido la preservación de edificios históricos (incluyendo la Penitenciaría Central) y casa ordinarias, por ende, el Equipo de Estudio no ha considerado los proyectos de ampliación en el centro de Tegucigalpa

Para el establecimiento de una red de transporte apropiada que corresponda a las diversas demandas de tráfico, las siguientes consideraciones son necesarias;

- (1) Área central de Tegucigalpa

En esta área el volumen del tráfico excede la capacidad de las calles, sin embargo, de acuerdo con la municipalidad, esta área se ha planificado para ser preservada como un área histórica, cultural, turística y recreacional. Por lo tanto, en esta área no es posible la

construcción de nuevas calles o la ampliación de las mismas. Como resultado, el mejoramiento de la situación del tráfico en esta área debe ser realizado mediante el sistema del control del tráfico o la construcción de una calle alrededor de esta área. Las siguientes alternativas fueron consideradas;

- Introducción de una vía exclusiva para buses
- Construcción de una calle interna alrededor de esta área

## (2) Área central de Comayagua

La calle 9 en esta área es la sección mas importante que conecta al Boulevard Santa Fe con el Boulevard Morazan, el cual esta compuesto del eje de transporte principal de este-oeste. Sin embargo, el flujo del tráfico en esta calle es bastante malo debido a la limitada capacidad de la intersección de la subida al Estadio Nacional y su calle circular. Por otro lado, las Avenidas 1, 2, 4 y 6, las cuales componen el eje de transporte principal norte-sur que se conectan con el Boulevard Comunidad Europea. A pesar de que la Avenida 6 tiene cuatro carriles, esta avenida no es utilizada eficientemente ya que en ella se encuentran ubicados los vendedores ambulantes. Las siguientes alternativas fueron examinadas;

- Reforzamiento del eje de transporte oeste-este
- Utilización eficiente de la Avenida 6
- Introducción de una vía exclusiva para buses
- Reforzamiento del eje de transporte norte-sur

## (3) Conexión de los subcentros

Se espera que las funciones administrativas y oficinas de negocios sean transferidas afuera del área del DCN hacia las áreas a lo largo del Boulevard Morazan, Boulevard Suyapa, Boulevard Santa Fe, cerca del aeropuerto Toncontin y Casa Presidencial. En el futuro estas áreas funcionarían como subcentros para las actividades comerciales. Por lo tanto la conexión entre estos subcentros y el área central de Tegucigalpa debe ser reforzada. Se requiere que los siguientes enlaces sean reforzados.

- Reforzamiento de los ejes de transporte norte-sur
- Reforzamiento de los ejes de transporte oeste-este
- Utilización de los anillos periféricos

## (4) Conexión del Anillo Periférico con las principales calles radiales

Considerando la expansión de las áreas residenciales en las afueras del Anillo Periférico, la conexión eficiente de las calles radiales con el Anillo Periférico debe ser planeado para asegurar el acceso al DCN y subcentros desde las áreas residenciales recién desarrolladas. En el futuro se requiere que se construyan o mejoren las calles de conexión y las calles de acceso para la parte sudeste de las áreas residenciales.

El concepto del plan de transporte futuro es mostrado en la Fig. 10.4.1.

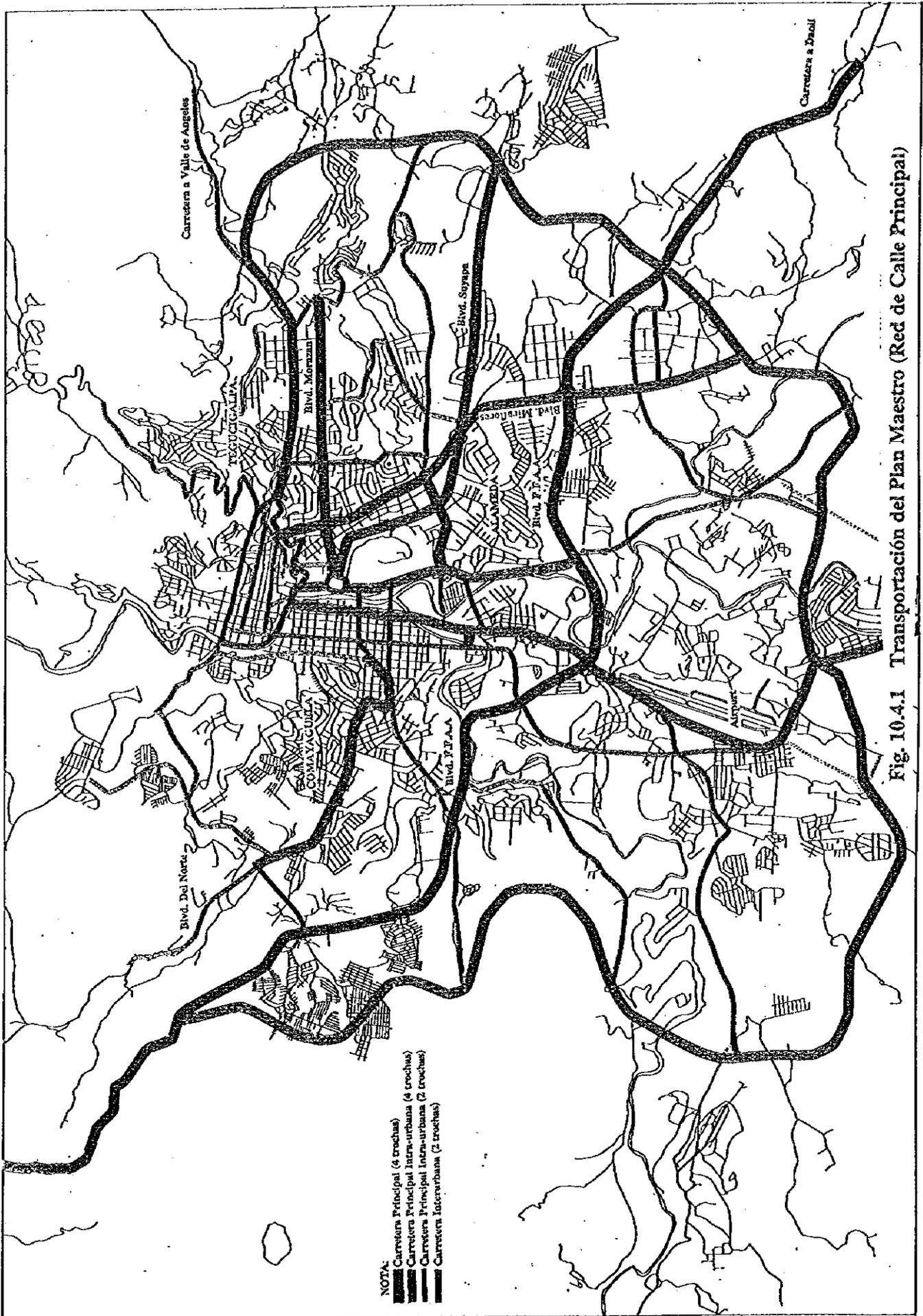


Fig. 10.4.1 Transportación del Plan Maestro (Red de Calle Principal)

## 10.5 Selección del Plan Maestro Proyectos

### 10.5.1 Alternativas del Plan Maestro Proyectos

Varios proyectos para aliviar el congestionamiento de tráfico han sido seleccionados, con excepción de los proyectos urgentes antes mencionados, considerando la ingeniería de las arterias y los aspectos financieros. Estos proyectos fueron catalogados de la siguiente de acuerdo con los impactos críticos en la situación del tráfico:

- (1) Introducir la reglamentación que prohíba a los vehículos que circulen en el área central de Tegucigalpa (Reglamentación)
- (2) Construir la carretera de peaje que una el área central de Tegucigalpa con el Anillo Periférico utilizando la cuenca del Río Choluteca (Carretera de Peaje)
- (3) Implementar otros proyectos considerando la realización de patrones de estructura urbana lineales y de múltiples núcleos (Otros Proyectos)

Las alternativas del plan maestro fueron elaboradas al combinar las anteriores tres categorías. Como resultado, las siguientes cuatro alternativas fueron hechas tal como lo demuestra la Tabla 10.5.1;

**Tabla 10.5.1 Alternativas del Plan Maestro**

| Alternativas       | Alternativa-1 | Alternativa-2 | Alternativa-3  | Alternativa-4  |
|--------------------|---------------|---------------|----------------|----------------|
| Reglamentación     | Implementar   | Implementar   | No Implementar | No Implementar |
| Carretera de Peaje | Construir     | No Construir  | Construir      | No Construir   |
| Otros Proyectos    | Implementar   | Implementar   | Implementar    | Implementar    |

La Alternativa 3 y la Alternativa 4 son mostradas en las Fig. 10.5.1 (1) y 10.5.1 (2), respectivamente. En los proyectos anteriores, la evaluación fue realizada considerando si el proyecto era realizable o no.

### Mejoramiento de Intersecciones (Proyecto Urgente)

**Proyecto-1** Proyecto de Mejoramiento de Configuración e Instalación de Semáforos en la Intersección Subida al Estadio Nacional y la calle circular del Estadio Nacional.  
Esta intersección es el peor cuello de botella de la circulación de tráfico oeste-este. Debido a que la curva ascendente con giro a la derecha frente al Estadio Nacional es muy cerrada, es difícil manejar gran volumen de tráfico. Al mejorar tan mala configuración, se espera que la capacidad de esta intersección aumente. Además, se recomienda la instalación de semáforos por la gran cantidad de vehículos que allí circulan.

**Proyecto-2** Proyecto de Mejoramiento de Configuración en la Intersección Avenida Cabañas y Boulevard Santa Fe.  
La circulación de tráfico expedita en los carriles del Boulevard Santa Fe hacia la Colonia Santa Fe desde Comayagüela es obstaculizado por los vehículos que tratan girar a la izquierda desde Comayagüela a la Calle Nixon. Esta situación será mejorada al instalar un mejor carril de giro a la izquierda.

**Proyecto-3** Proyecto de Mejoramiento de Configuración de la Intersección frente al Instituto Hondureño de Seguridad Social en el Boulevard Comunidad Europea.  
La configuración de esta intersección es un poco complicada. Por ello, los vehículo que tratan girar a la izquierda a la Calle Golán desde el área del DCN siempre hacen filas desordenadas en los carriles del Boulevard Comunidad Europea en dirección hacia el aeropuerto. Si esta complicada configuración fuera cambiada a una simple intersección en forma de Cruz "+", la circulación del tráfico sería mejor.

**Proyecto-4** Proyecto de Instalación de Semáforo en la Intersección del Boulevard José Cecilio del Valle y la Calle Golán.  
En esta intersección la distancia de mirada es muy mala para los conductores que van hacia el Boulevard José Cecilio del Valle desde la Calle Golán. Es por ello que estos vehículos que vienen de la Calle Golán se ven forzados a esperar que pase los vehículos que vienen del Boulevard Jose Cecilio del Valle en los carriles del mismo. Esto causa el congestionamiento de tráfico en esta intersección. Esta situación se mejoraría con la simple instalación de un semáforo.

**Proyecto-5** Proyecto de Construcción de Calle de Acercamiento en Grado de Separación del Boulevard Miraflores y Boulevard Fuerzas Armadas.  
En esta separación de niveles no existe calle de acercamiento en dirección a la Colonia Kennedy en el Boulevard Miraflores desde la dirección de Danlí en el Boulevard Fuerzas Armadas. Por ende, los vehículos que vienen en dirección de Danlí se ven forzados a girar a la derecha al área central de Tegucigalpa en el Boulevard Miraflores y luego girar de nuevo en dirección a la Colonia Kennedy después de girar en U en algún lugar del Boulevard Miraflores. La construcción de una calle de acercamiento en dirección a la Colonia Kennedy evitará este giro del tráfico en U innecesario desde el Boulevard Miraflores.





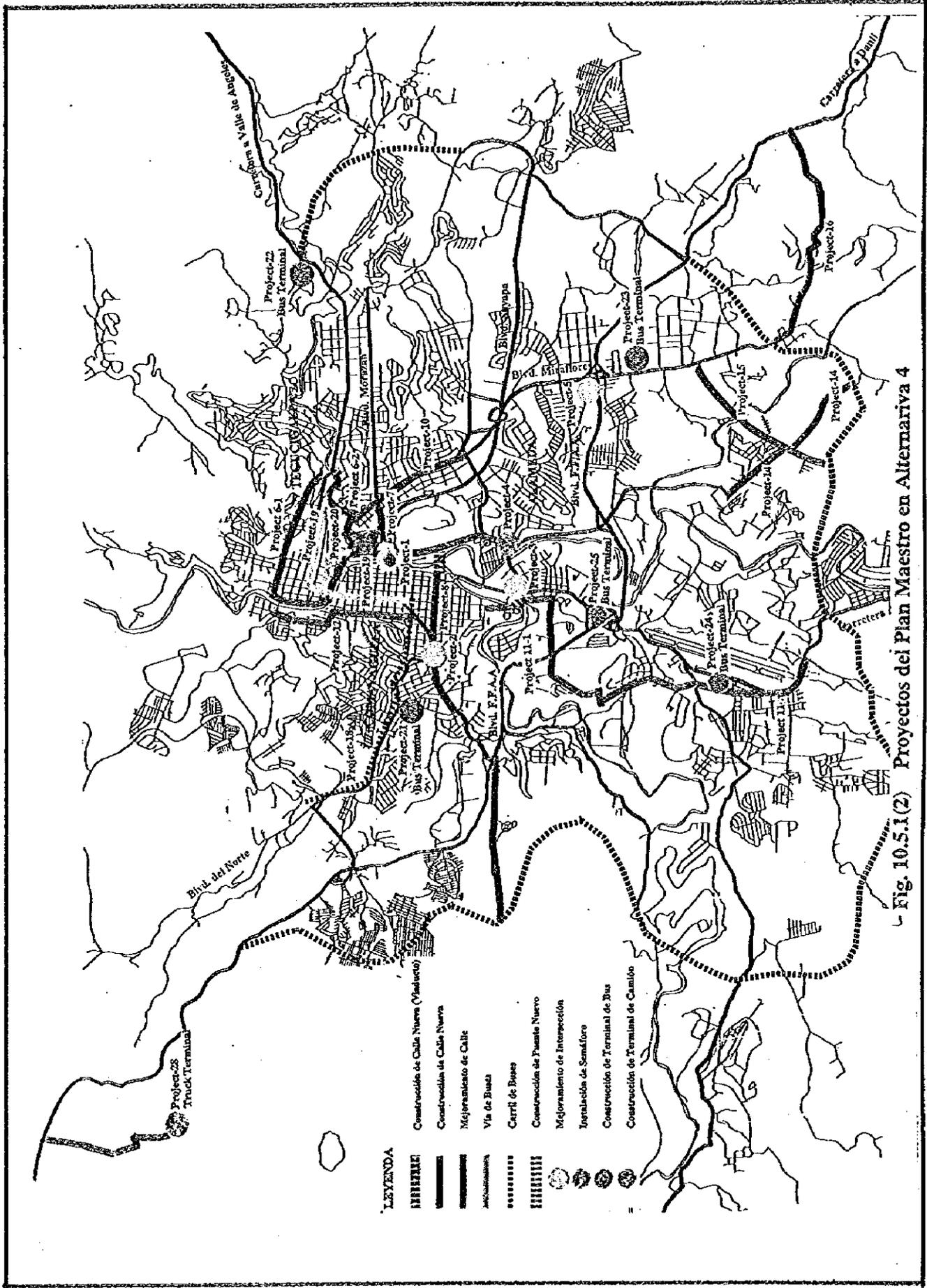


Fig. 10.5.1(2) Proyectos del Plan Maestro en Alternativa 4

## Construcción de Anillo Interno

**Proyecto-6** Proyecto de Construcción de Anillo Interno rodeando el Área Central de Tegucigalpa. Tal como se mencionó anteriormente, cualquier proyecto de ampliación de calles no es permitido por la política de conservación del área central de Tegucigalpa. Por tal razón, al construir el anillo interno que rodee el área central de Tegucigalpa, el congestionamiento dentro de dicha área puede ser mitigado significativamente, eliminando el tráfico de pasada. Este proyecto está dividido en dos secciones, es decir Proyecto-6-1 (sección norte del anillo) y el proyecto-6-2 (sección sur del anillo), considerando la prioridad de la implementación del proyecto.

## Proyecto de Reforzamiento de Calles entre los Ejes de Transporte Oeste y Este

**Proyecto-7** Proyecto de Mejoramiento de Calle del Estadio Nacional - Boulevard Morazán hasta la Intersección de la Calle Juan Manuel Gálvez.

Esta sección de calle solo tiene dos carriles a pesar de tener cuatro carriles en otra sección del Boulevard Morazán. Por ende, al incrementar la capacidad ampliando esta sección a cuatro carriles, la circulación del tráfico de oeste a este será mejor.

**Proyecto-8** Proyecto de Mejoramiento de la Calle Nixon - Calle 12 del Área Central de Comayagüela, un Nuevo Puente al Sur del Puente Juan Ramón Molina Hasta el Boulevard José Cecilio del Valle.

Por ahora, la calle 9 en el centro de Comayagüela - Subida al Estadio Nacional es la única calle de oeste a este. Es por ello que siempre está llena de vehículos. La capacidad es absolutamente poca; sin embargo, no existe espacio para ampliarla. Este proyecto contribuiría de gran manera a mejorar la circulación del tráfico oeste-este.

## Proyectos de Reforzamiento de Calles de los Ejes de Transporte Norte-Sur

**Proyecto-9** Proyecto de Mejoramiento de la Calle La Isla - Boulevard José Cecilio del Valle.

Este proyecto intenta aumentar la capacidad de las arterias periféricas que van del área central de Tegucigalpa a la parte sur del área de Estudio. Además, de que se espera que la calle acomode el tráfico que viene del oeste sobre el nuevo puente y la Calle 12 en Comayagüela, servirá para mitigar el congestionamiento del Boulevard Comunidad Europea.

**Proyecto-10** Proyecto de Mejoramiento de la Calle Juan Manuel Gálvez.

Esta es una calle importante que une el área central de Tegucigalpa con el área de rápido desarrollo de Miraflores y el área residencial más grande como lo es la Colonia Kennedy. Ya que algunas secciones de esta calle no están en buenas condiciones en la actualidad, esta calle no es utilizada eficientemente. Al ampliar la calle en las secciones que lo necesitan, mucho más tráfico utilizará esta calle.

**Proyecto-11** Proyecto de Mejoramiento de la Sección Sur de la Avenida 6 - Nuevo Puente - Puente San José - Calle Hacia Lomas de Toncontín.

Este proyecto intenta mitigar el congestionamiento de tráfico en el Boulevard Comunidad Europea. Debido a que se ha predicho que el Boulevard Comunidad Europea se congestione mucho más en el futuro, el mejoramiento de esta calle es

muy importante, especialmente para el tráfico que se dirige hacia el aeropuerto desde el área del DCN. este proyecto esta dividido en dos secciones, es decir, la sección del puente (Proyecto-11-1) y la sección de la calle (Proyecto-11-2), considerando la prioridad de la implementación del proyecto.

**Proyecto-12 Proyecto de Mejoramiento de la Avenida 8 en el Centro de Comayagüela.**  
Los vehículos no pueden pasar algunas secciones de esta calle por las pronunciadas pendientes. Al mejorar esta sección, esta avenida se convertirá en una arteria principal que una el área central de Tegucigalpa con la parte oeste del área de Estudio. La parte norte después de la Avenida 8 también deberá ser mejorada.

#### Proyecto de calles que se conecten con el Anillo Periférico

**Proyecto-13 Proyecto de Mejoramiento del Anillo Periférico - Colonia La Fuente - Boulevard Fuerzas Armadas.**  
Esta es una importante calle que une la parte oeste del Anillo Periférico con el Boulevard Fuerzas Armadas. Debido a que se espera que la parte oeste del área de Estudio fuera del Anillo Periférico se desarrolle en el futuro, la importancia de esta arteria aumentará.

**Proyecto-14 Proyecto de Construcción y Mejoramiento de Calle de la Colonia San José de la Vega - La Cañada - Anillo Periférico.**  
La construcción y el mejoramiento de esta calle puede unir el área del DCN con la parte sur del área de Estudio fuera del Anillo Periférico directamente. Por ello, ya que también se espera que la parte sur del área de Estudio se desarrolle rápidamente de ahora en adelante, la construcción y el mejoramiento de esta calle será necesaria.

**Proyecto-15 Proyecto de Construcción de Calle Colonia Kennedy - Residencial Plaza - Anillo Periférico.**  
Esta es una calle útil que une la parte sur del área de Estudio fuera del Anillo Periférico con el Boulevard Miraflores.

**Proyecto-16 Proyecto de Mejoramiento del Anillo Periférico - Colonia Lomas de Jacaleapa - Carretera a Oriente.**  
Esta calle puede hacer el papel de paso a desnivel al hacer que los vehículos que vienen de Danlí vayan directamente al Boulevard Miraflores. El volumen de tráfico en la sección este del Boulevard Fuerzas Armadas se mitigará.

#### Proyecto de la Carretera de Peaje

**Proyecto-17 Proyecto de Construcción de Carretera de Peaje.**  
La construcción de esta carretera de peaje ahorrará tiempo de viaje y aumentará la capacidad de las calles periféricas desde el área del DCN a la parte sur del área de Estudio.

#### Vías y Carriles Exclusivos para Buses

**Proyecto-18 Proyecto de Introducción de Carriles Exclusivos para Buses.**

El Boulevard Santa Fe es la arteria donde las rutas de buses al área del DCN se concentran mas. Es por ello que esta arteria esta llena de buses. La operación de los buses se mejorará después de la introducción de carriles para buses desde la Salida a Olancho hasta la Avenida 6 en el centro de Comayagüela.

**Proyecto-19 Proyecto de Introducción de Vías Exclusivas para Buses.**

La operación desordenada de buses es una de las razones del congestionamiento en el área central de Tegucigalpa y de Comayagüela. Al designar las rutas de buses, no solo la operación de buses sino que también la circulación de otros vehículos mejorará. Es por ello que las siguientes calles fueron recomendadas para designarlas como vías exclusivas para buses:

- La Avenida 6 desde la Calle 9 en el área central de Comayagüela hasta el Puente Carías
- La Avenida Miguel de Cervantes desde la Calle La Concordia hasta la Calle Salvador Mendieta
- La Avenida Máximo Jerez desde la Calle La Concordia hasta el Cine Presidente

**Calle Peatonal**

**Proyecto-20 Proyecto de Introducción de Calle Peatonal.**

El área central de Tegucigalpa esta planificada como un lugar para turistas y de recreación y relajamiento para los ciudadanos. Considerando la conveniencia de compras, paseos, etc., la calle peatonal se introduciría en la Avenida Miguel de Cervantes desde el Puente San Rafael hasta la Plaza Francisco Morazán.

**Facilidades Urbanas (ver sección 10.7 y 10.8 para mas detalle)**

**Proyecto-21 Construcción la de terminal de bus interurbana**

Esta terminal de bus es localizada en la Santa Fe. Los pasajeros de los buses pueden utilizar esta terminal desde y hacia San Pedro Sula, Comayagua, Olancho, etc.

**Proyecto-22 Construcción de la terminal de bus interurbana**

Esta terminal es construida el la 21 de Octubre para los pasajeros de los buses que viajan desde y hacia Valle de Ángeles, San Juancito, etc.

**Proyecto-23 Construcción de la terminal de bus interurbana**

Esta terminal de bus en La Miraflores sera utilizada por los pasajeros desde y hacia Danli, Zamorano, etc.

**Proyecto-24 Construcción de la terminal de bus interurbana**

Localizada cerca del aeropuerto, sera utilizada por pasajeros desde y hacia Choluteca, Nicaragua, El Salvador, etc.

**Proyecto-25 Construcción de la terminal de bus para el cambio de buses**

Esta terminal localizada en Las Brisas, sera utilizada para conectar la ruta urbana de los buses principales con los buses secundarios.

**Proyecto-26 Construcción de la terminal de bus urbanos**

Esta es la terminal de bus central que va hacia el DCN, localizada por la Calle La Isla, cerca del Estadio Nacional.

**Proyecto-27 Construcción del edificio para estacionamiento**

Este edificio de estacionamiento es utilizado para evitar la entrada de vehículos en el área central de Tegucigalpa. Su construcción se recomienda en un terreno cerca del Puente La Hoya en las afueras del centro y debido a que este pertenece a la municipalidad.

**Proyecto-28 Construcción de la terminal para camiones**

Esta terminal para camiones es construida para evitar que los grandes camiones entre al área urbana. Para su construcción se recomienda el lugar cerca de la Laguna del Pedregal.

La Fig. 10.5.2 resume la relación entre estos proyectos y sus problemas.

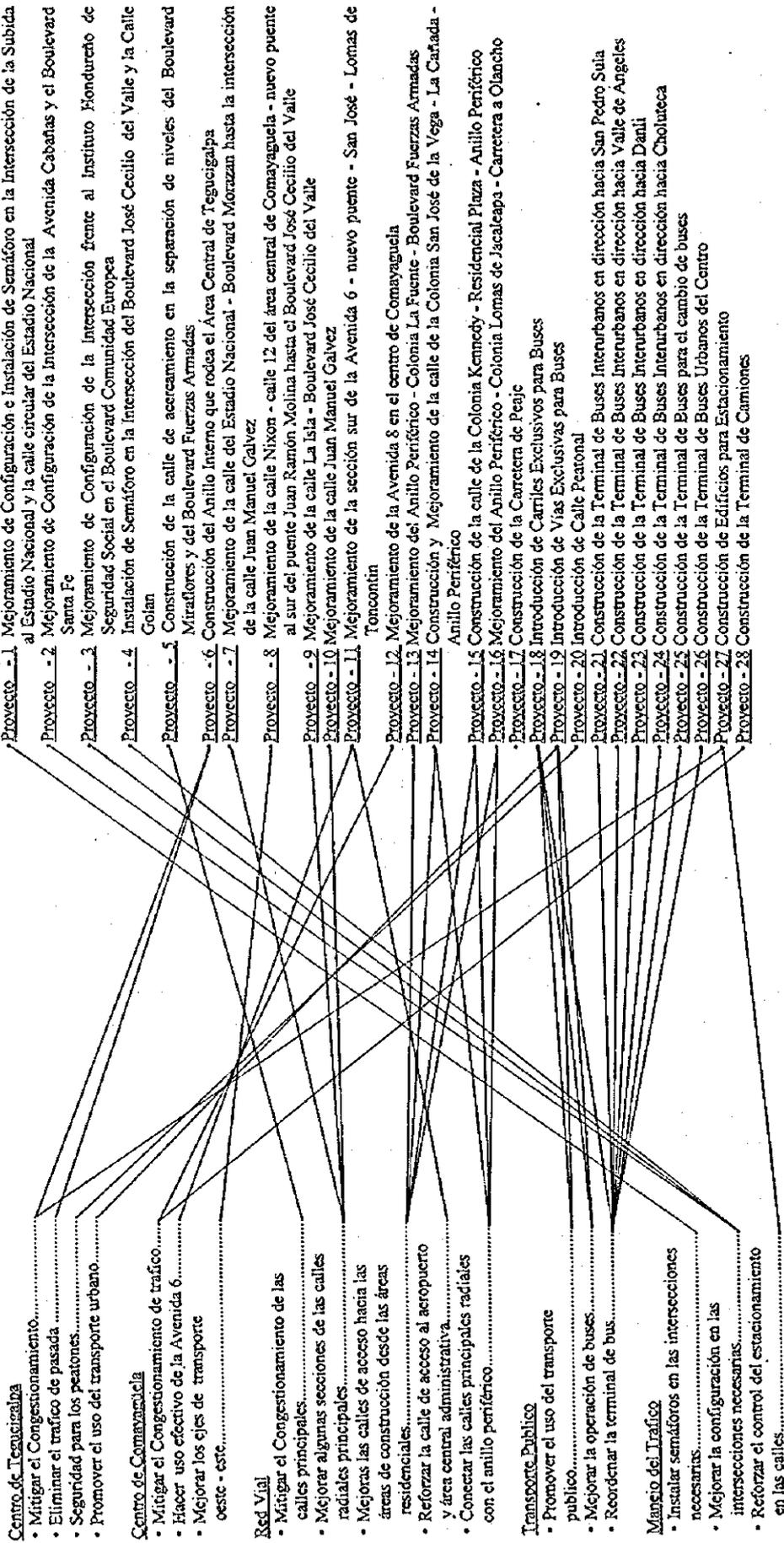
### **10.5.2 Evaluación de Alternativas**

**1) La introducción de una reglamentación de circulación de vehículos en el área central de Tegucigalpa.**

La Alternativa 1 y la Alternativa 2 regulan la circulación de carros en el área central de Tegucigalpa. Esta reglamentación causa varios problemas:

- Debido a que las funciones administrativas centrales y las actividades de negocios y comerciales ya están aglomeradas en el área central de Tegucigalpa, es muy difícil obtener el acuerdo mutuo sobre esta reglamentación entre el gobierno y los círculos de empresarios aquí establecidos.
- Si se introduce esta reglamentación, los usuarios de carros que van al área central son forzados a estacionar sus carros fuera de esta. Sin embargo, es muy difícil mantener lugares de estacionamiento fuera del área central.
- La conversión de usuarios de carros privados a usuarios del transporte público por la clase de altos ingresos no es fácil por los riesgos que esto conlleva.
- Cualquier medida reglamentaria que se adopte tendrá sus defectos (Por ejemplo: Supongamos que los únicos carros que pueden ingresar al área central en días específicos son aquellos cuya placa termina en número impar. En este caso, si un ciudadano tiene dos carros y la placa de uno termina en número par y la otra en número impar, el podría ingresar al área central todos los días. Esto causa una desigualdad.).

**Aspectos**



**Fig. 10.5.2 Relación Entre los Aspectos y los Proyectos del Plan Maestro**

Por las razones antes mencionadas, se concluyó que la introducción de una reglamentación de circulación de vehículos (Alternativa 1 y Alternativa 2) no es recomendable en estos momentos. Sin embargo, si se pudiese asegurar acceso seguro y fácil al centro de Tegucigalpa y al mismo tiempo asegurar la existencia de estacionamientos cerca del área central, la introducción de esta medida debe ser reexaminada.

## 2) Evaluación de la Alternativa 3 y Alternativa 4

La Alternativa 3 y la Alternativa 4 fueron comparadas desde diferentes aspectos. Desde el aspecto del transporte, el congestionamiento de la Alternativa 4 disminuye mucho más que en la Alternativa 3 como lo muestran las Fig. 10.5.3 (1) y 10.5.3 (2). La Alternativa 3 mantiene el congestionamiento en lagunas secciones de la red vial como ser la Calle 12 del área central de Comayagüela, Boulevard Comunidad Europea y Boulevard Fuerzas Armadas. En la Alternativa 4 el congestionamiento de secciones de calles de más de 1.0 desaparecerá por completo.

La evaluación económica está contenida en la Tabla 10.5.2 junto con los indicadores relacionados con el tráfico. La tasa de retorno interno (TRI) en esta Tabla fue calculada con el costo y el beneficio del proyecto. El beneficio del proyecto comprende el ahorro del tiempo total del vehículo y el ahorro de la distancia total del vehículo. El cálculo del beneficio y del TRI son explicados con mayores detalles en el Capítulo 13.

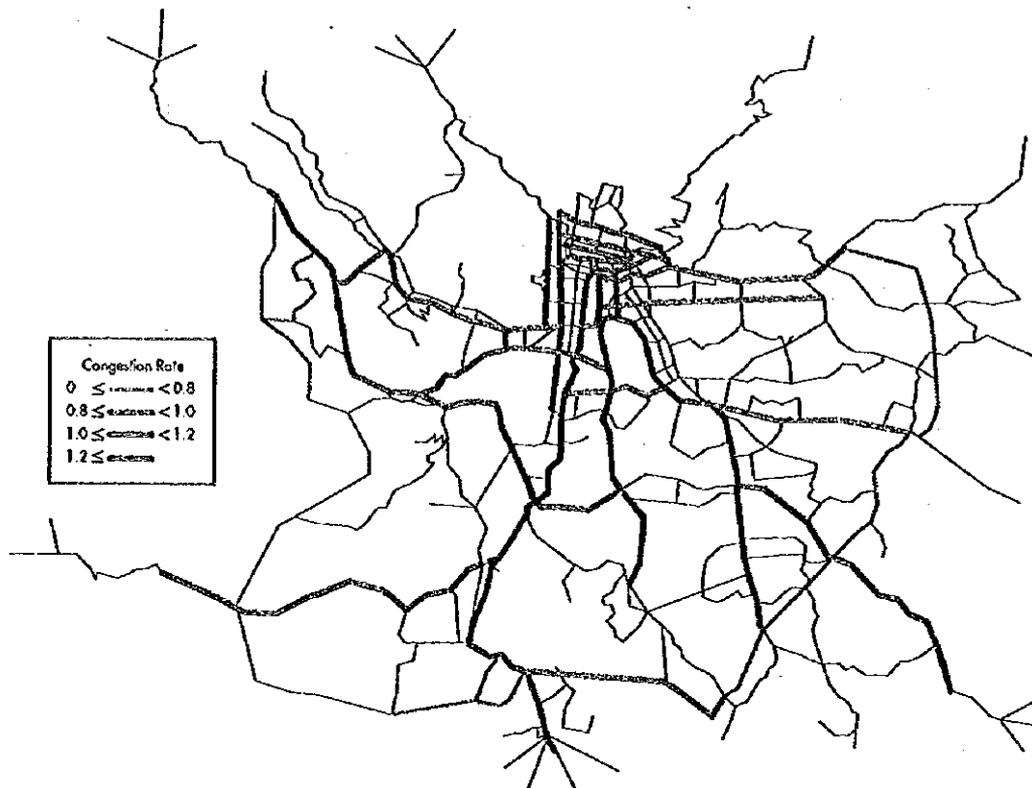
**Tabla 10.5.2 Comparación de la Alternativa 3 con la Alternativa 4**

| Alternativas                                                      | Sin Proyecto | Alternativa 3                 | Alternativa 4                  |
|-------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------|--------------------------------|
| Costo de Construcción (Lps. 1,000)                                | -            | 1,866,137                     | 871,393                        |
| Ahorro del Tiempo Total de Viaje del Vehículo (vehículos•hora)    | -            | 19,739                        | 23,538                         |
| Ahorro de la Distancia Total de Viaje del Vehículo (vehículos•km) | -            | -122,221                      | -63,530                        |
| Longitud Promedio del Viaje (km./viaje)                           | 7.46         | 7.60                          | 7.55                           |
| Proporción Promedio de Congestionamiento (volumen/capacidad)      | 0.94         | 0.35                          | 0.78                           |
| Velocidad Promedio de Viaje (km./h)                               | 29.0         | 32.1                          | 32.4                           |
| Tasan de Retorno Interno (%)                                      | -            | 0%                            | 25.33%                         |
| Consideración del Medio Ambiente                                  | -            | El impacto negativo es grande | El impacto negativo es pequeño |

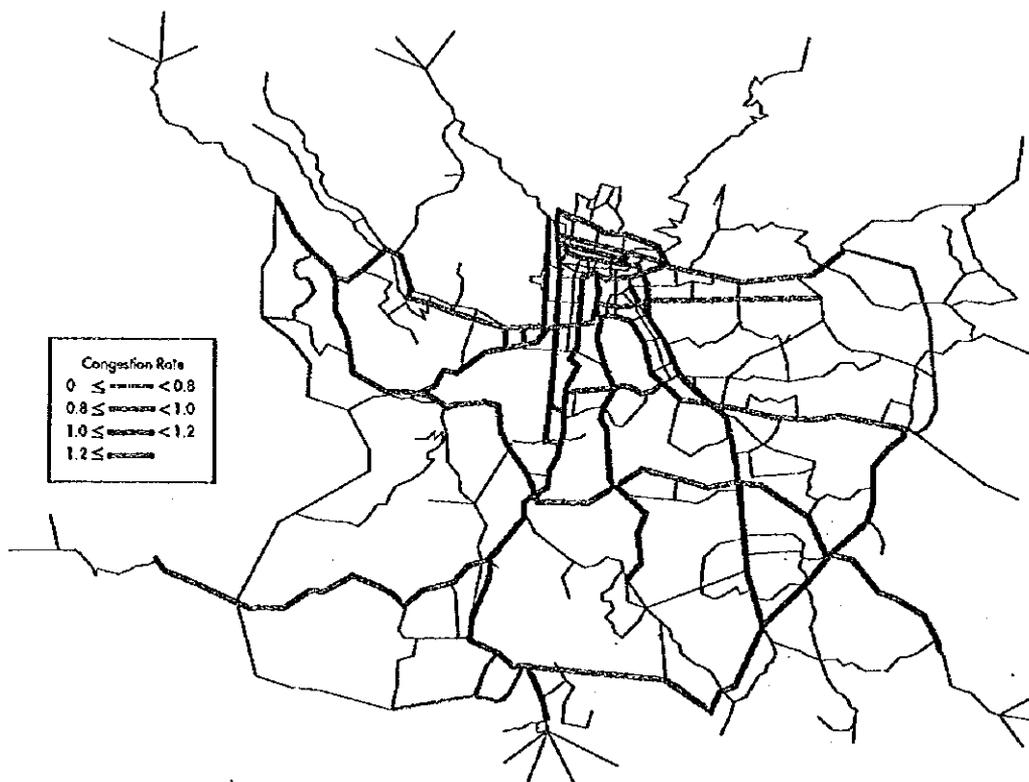
Los siguientes hallazgos pueden ser comprendidos en la Tabla anterior.

- El costo de construcción de la Alternativa 3 es mayor que el de la Alternativa 4 (2.5 veces) lo que dificulta aún más la obtención de fondos.
- El TRI de 25.33% muestra que la Alternativa 4 es factible; la Alternativa 3 no lo es.
- El proyecto de la carretera de peaje está incluido en la Alternativa 3; sin embargo, en caso de cobrar 10 lempiras al usuario de esta carretera, el número de estos será muy bajo (cerca de 850 vehículos). Por lo tanto, este proyecto no es factible desde el punto de vista financiero.
- Debido a que se planea construir la carretera de peaje en la cuenca del Río Choluteca, subsiste el problema ambiental.





**Fig. 10.5.3 (1) Congestionamiento de la Calle en Alternativa 3**



**Fig. 10.5.3 (2) Congestionamiento de la Calle en Alternativa 4**

- Al construir o mejorar otra calle al sur de la Avenida 6 en Comayagüela hacia el aeropuerto, el volumen de tráfico para 2010 entre el norte y el sur puede ser acomodado aún sin esta carretera de peaje.

De los resultados de esta evaluación, se determinó que la construcción de la carretera de peaje no será recomendada. La Alternativa 4 fue adoptada como la deseada en el Plan Maestro.

## 10.6 Programa de Implementación del Plan Maestro Projects

Los proyectos enumerados para el Plan Maestro fueron clasificados en tres grupos de acuerdo a su urgencia, costo de construcción, facilidad de obtención de fondos, beneficio, etc. Los criterios para la clasificación de los proyectos son explicados a continuación:

- Corto Plazo** : Paquetes de proyectos para reforzar los ejes de transporte norte-sur y los ejes de transporte oeste-este, junto con los proyectos para mitigar el congestionamiento en el área central de Tegucigalpa.
- Mediano Plazo** : Paquetes de proyectos de introducción de carriles y vías para buses y proyectos de mejoramiento de arterias para acomodar el exceso de circulación de vehículos por la introducción de los carriles y las vías para buses.
- Largo Plazo** : Proyectos para fortalecer las arterias periféricas que se unen al Anillo Periférico.

La Tabla 10.6.1 muestra la comparación de "Corto Plazo", "Mediano Plazo" y "Largo Plazo". La tasa de retorno interno (TRI) muestra que los proyectos planeados en cada plazo son factibles, especialmente los de corto plazo cuya TRI indica el valor más alto con 25.19%. La Tabla 10.6.2 lista los proyectos categorizados por los criterios antes mencionados. La ubicación de estos proyectos es mostrada en la Fig. 10.6.1 (1) para los de corto plazo, en la Fig. 10.6.1 (2) para los de mediano plazo y en la Fig. 10.6.1 (3) para el de largo plazo respectivamente.

**Tabla 10.6.1 Comparación de Proyectos del Plan Maestro por Plazo**

| Plazo del Proyecto                                                 | Corto Plazo              | Mediano Plazo            | Largo Plazo              |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Costo de Construcción                                              | 13,141                   | 21,698                   | 39,639                   |
| Ahorro del Tiempo de Viaje del Vehículo (vehículos·hora/día)       | 10,539                   | 7,595                    | 11,291                   |
| Ahorro de Distancia Total de Viaje del Vehículo (Vehículos·km/día) | 69,541                   | 14,384                   | 70,523                   |
| Longitud Promedio de Viaje (km./viaje)                             | 7.38                     | 7.44                     | 7.55                     |
| Proporción Promedio de Congestionamiento (volumen/capacidad)       | 0.8                      | 0.85                     | 0.82                     |
| Velocidad Promedio de Viaje (km./hora)                             | 32.7                     | 31.8                     | 33.0                     |
| Proporción Interna de Retorno (%)                                  | 25.19                    | 14.97                    | 13.18                    |
| Consideración del Medio Ambiente                                   | Impacto negativo pequeño | Impacto negativo pequeño | Impacto negativo pequeño |

**Tabla 10.6.2 Proyectos del Plan Maestro**

| Plazo            | Categoría                             | No. Prjt.                                 | Descripción de Proyecto                                                                                                                                               | Longitud del Proyecto(m) | Costo Total (US\$1,000) |
|------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------|
| Urgente          | Mejoramiento de Intersección          | 1                                         | Mejoramiento de configuración de Senal de Trafico en Intersección se Subida al Estadio Nacional y la Calle circular del Estadio Nacional                              | -                        | 28                      |
|                  |                                       | 2                                         | Mejoramiento de Configuración en Intersección de Avenida Cabanas y Boulevard Santa Fe                                                                                 | -                        | 10                      |
|                  |                                       | 3                                         | Mejoramiento de Configuración en Intersección en frente de Instituto Hondureño de Seguridad Social en el Blvd. Comunidad Europea                                      | -                        | 318                     |
|                  |                                       | 4                                         | Instalación de Senal de Trafico en Intersección del Blvd. Jose Cecilio del Valle y Calle Golan                                                                        | -                        | 44                      |
|                  |                                       | 5                                         | Construcción de Calle de acercamiento en Separación de Niveles en el Blvd. Miraflores y Blvd. Fuerza Armada                                                           | -                        | 165                     |
| Corto-Plazo      | Mejoramiento y Construcción de Calles | 7                                         | Mejoramiento vial de Estadio Nacional - Blvd. Morazan hasta la Intersección de Juan Manuel Galves                                                                     | 600                      | 2,662                   |
|                  |                                       | 8                                         | Mejoramiento vial de Calle Nixon - Calle 12 del area central de Comayagua - un Puente nuevo al sur del Puente Juan Ramon Molina hasta el Blvd. Jose Cecilio del valle | 2,520                    | 3,248                   |
|                  |                                       | 9                                         | Mejoramiento vial de Calle Isla - Jose Cecilio del Valle                                                                                                              | 2,100                    | 3,500                   |
|                  | Construcción de Puente                | (8)                                       | Puente de calle 12                                                                                                                                                    | -                        | incl. 8                 |
|                  |                                       | 11-1                                      | Puente de Av. 6                                                                                                                                                       | 1,000                    | 3,731                   |
| Medio-Plazo      | Mejoramiento de Calles                | 6-2                                       | Construcción de Anillo Interno rodendo el area central de Tegucigalpa ( Sección Sur)                                                                                  | 1,390                    | 9,520                   |
|                  |                                       | 11-2                                      | Mejoramiento vial de Sección sur de la 6 Avenida - Puente Nuevo - San Jose - Lomas de Toncontin                                                                       | 4,740                    | 5,346                   |
|                  |                                       | 12                                        | Mejoramiento vial de 8 Avenida en el centro de Comayagua                                                                                                              | 1,860                    | 4,245                   |
|                  | Construcción de Terminal de Bus       | 21                                        | Santa Fe                                                                                                                                                              | -                        | 198                     |
|                  |                                       | 22                                        | 21 de Octubre                                                                                                                                                         | -                        | 198                     |
|                  |                                       | 23                                        | Miraflores                                                                                                                                                            | -                        | 198                     |
|                  |                                       | 24                                        | Aeropuerto                                                                                                                                                            | -                        | 198                     |
|                  |                                       | 25                                        | Las Brisas                                                                                                                                                            | -                        | 436                     |
|                  |                                       | 26                                        | Estadio                                                                                                                                                               | -                        | 1,220                   |
|                  | Transporte de Bus                     | 18                                        | Introducción de Carriles Exclusivos para Buses                                                                                                                        | -                        | -                       |
| 19               |                                       | Introducción de Vías Exclusivo para Buses | -                                                                                                                                                                     | -                        |                         |
| Trafico Peatonal | 20                                    | Introducción de Galería de Transito       | 530                                                                                                                                                                   | 139                      |                         |
| Largo-Plazo      | Mejoramiento y Construcción de Calles | 6-1                                       | Anillo Interno (Sección Norte)                                                                                                                                        | 2,230                    | 4,226                   |
|                  |                                       | 10                                        | Mejoramiento vial de Blvd. Juan Manuel Galvez                                                                                                                         | 1,790                    | 8,146                   |
|                  |                                       | 13                                        | Mejoramiento vial del Anillo Periferico - Colonia La Fuente - Blvd. Fuerza Armadas                                                                                    | 1,860                    | 2,669                   |
|                  |                                       | 14                                        | Construcción y Mejoramiento de Calle en Volonia San Jose de la Vega - La Canada - Anillo Periferico                                                                   | 2,380                    | 3,150                   |
|                  |                                       | 15                                        | Construcción de Calle en la Colonia Kennedy - Residencial Plaza - Anillo Periferico                                                                                   | 2,300                    | 7,635                   |
|                  |                                       | 16                                        | Mejoramiento de Anillo Periferico - Colonia Lomas de Jacaleapa - Carretera a Oriente                                                                                  | 3,115                    | 5,243                   |
|                  | Edificio de Estacionamiento           | 27                                        | Construcción de Edificio de Estacionamientos afuera del area DCN cerca del Puente la Hoya                                                                             | -                        | 790                     |
|                  | Terminal de Bus Camiones              | 28                                        | Construcción de Terminal de Camiones en la Laguna del Pedregal                                                                                                        | -                        | 7,780                   |

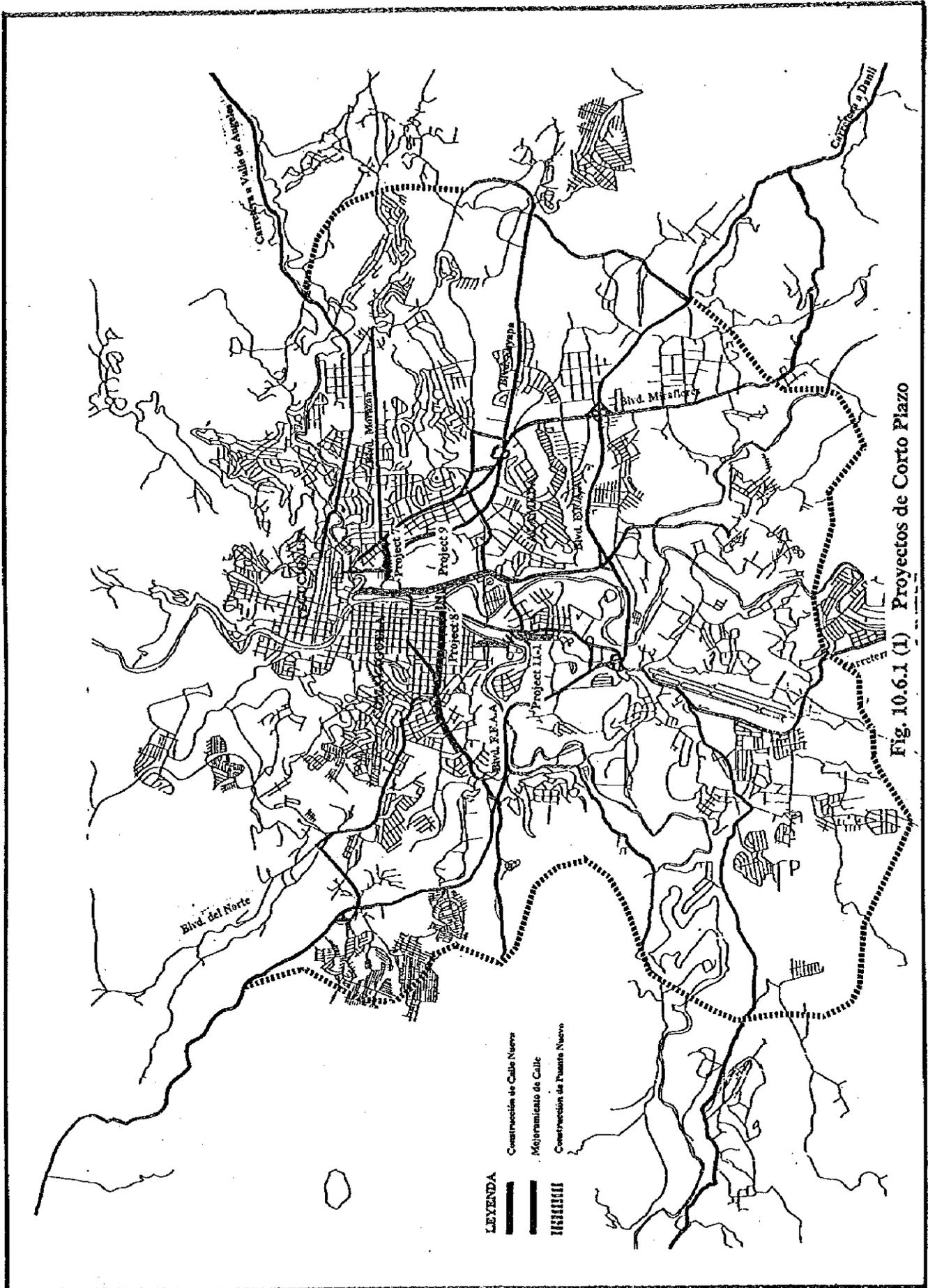


Fig. 10.6.1 (L) Proyectos de Corto Plazo

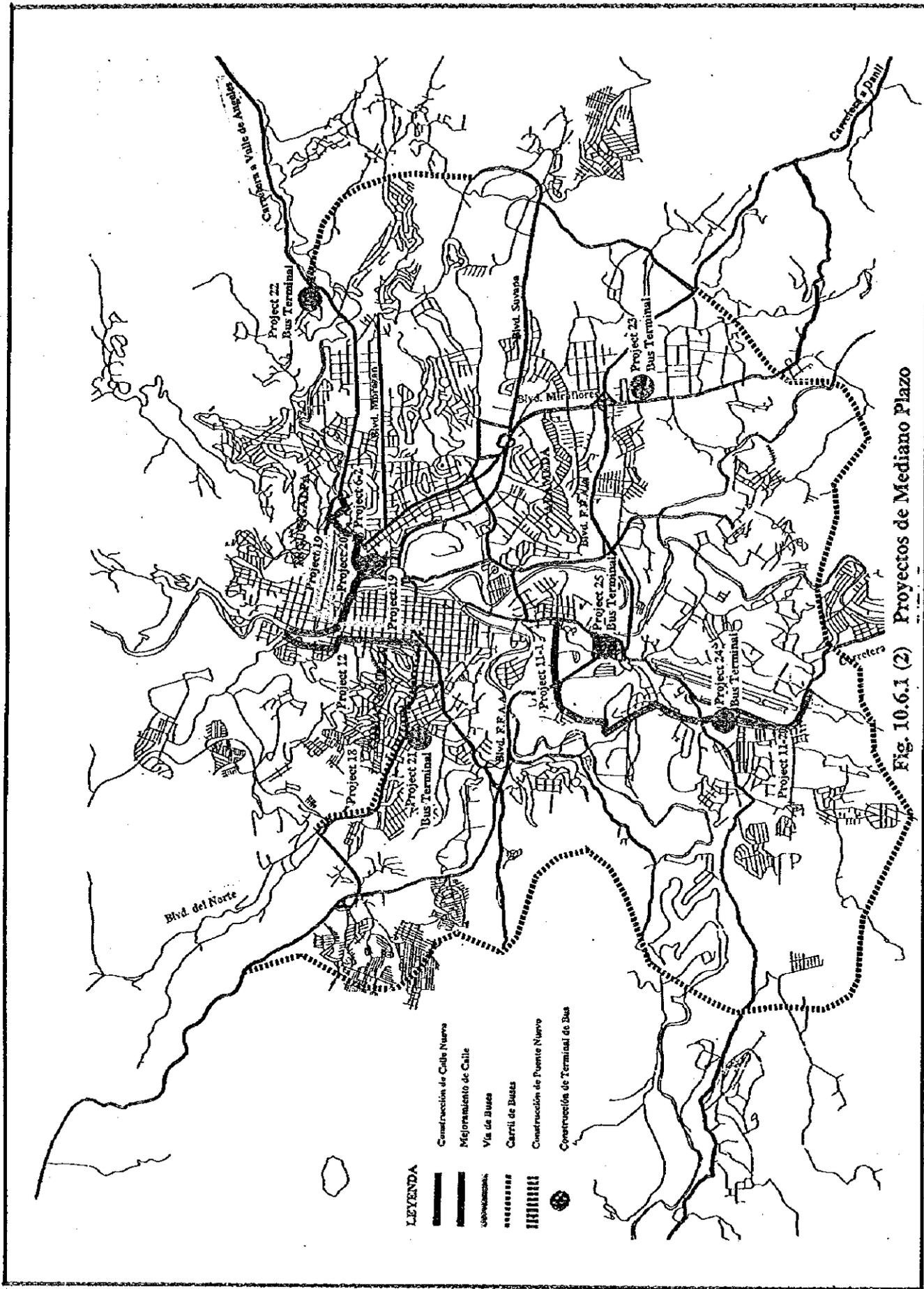


Fig. 10.6.1 (2) Proyectos de Mediano Plazo

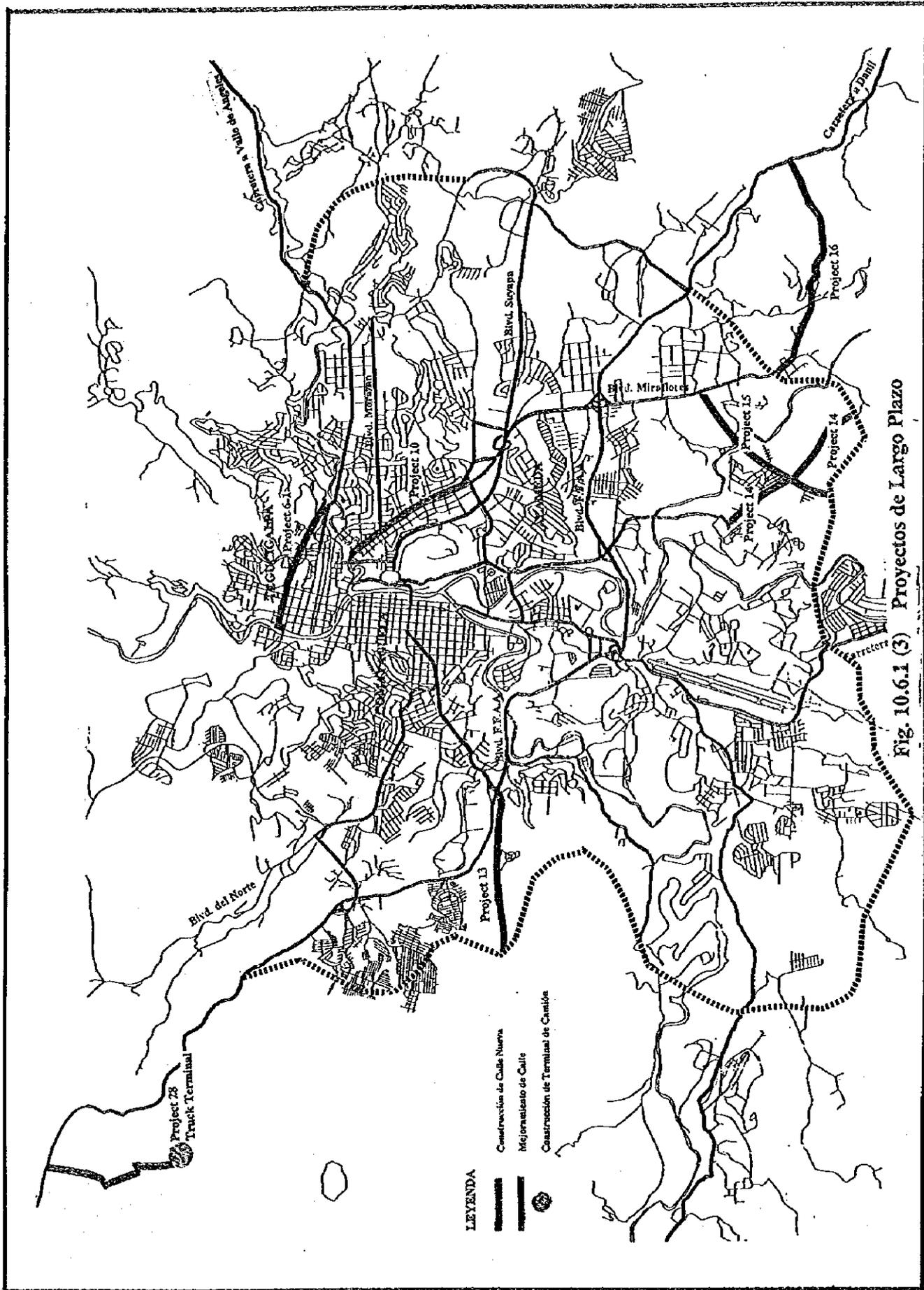


Fig. 10.6.1 (3) Proyectos de Largo Plazo