



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSI

FACULTAD DE INGENIERIA

GUIA PARA LA ELABORACION DE UN ESTUDIO DE TRANSPORTE
PUBLICO DE PASAJEROS POR AUTOBUS URBANO.

TRABAJO RECEPTACIONAL

MARIA DEL SOCORRO CEDILLO GALARZA

SAN LUIS POTOSI, S.L.P.

1985



T

HE3

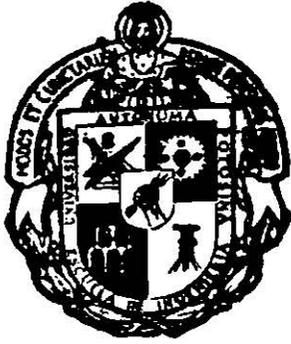
.M6

C4

C.1



1080073085



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSI

FACULTAD DE INGENIERIA

**GUIA PARA LA ELABORACION DE UN ESTUDIO DE TRANSPORTE
PUBLICO DE PASAJEROS POR AUTOBUS URBANO.**

TRABAJO RECEPCIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

I N G E N I E R O C I V I L

P R E S E N T A :

MARIA DEL SOCORRO CEDILLO GALARZA

SAN LUIS POTOSI, S.L.P.

1985

T
HE 311
.M6
C4



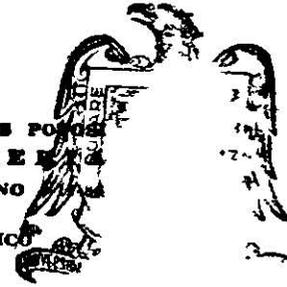
(73085)





DIRECCION

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSI
ESCUELA DE INGENIERIA
DR. MANUEL NAVA : TELEFONO
APARTADO POSTAL 878
SAN LUIS POTOSI S. L. P., MEXICO



Septiembre 26, 1984

SIST
BIBLI

U. A. S. L. P.

A la Pasante Srta. Ma. del Socorro Cedillo Galarza
P r e s e n t e .

En atención a su solicitud relativa me es grato indicar a usted que el H. Consejo Técnico Consultivo de la Facultad de Ingeniería ha designado como Asesor del Trabajo Recapcional que deberá desarrollar - en su Examen Profesional de Ingeniero Civil, al Sr. Ing. Miguel García - Díaz. Así como el Tema propuesto para el mismo es:

"GUIA PARA LA ELABORACION DE UN ESTUDIO DE TRANSPORTE PUBLICO DE PASAJE—
BOS POR AUTOBUS URBANO"

TEMARIO:

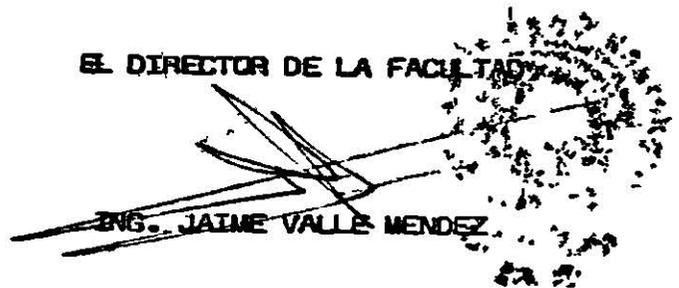
- I.- ASPECTOS PRELIMINARES
- II.- ANTECEDENTES
- III.- NIVEL NORMATIVO
- IV.- NIVEL ESTRATEGICO
- V.- CONCLUSION

Ruego a usted tomar debida nota de que en cumplimiento - con lo especificado por la Ley de Profesiones, debe prestar Servicio So— cial durante un tiempo mínimo de seis meses como requisito indispensable para sustentar su Examen Profesional.

" MODOS ET CUNCTARUM RERUM MENSURAS ALDEBO "

EL DIRECTOR DE LA FACULTAD

ING. JAIME VALLE MENDEZ



A MIS PADRES

A MIS HERMANOS

A MIS COMPAÑEROS

A MIS MAESTROS

A MI ESCUELA

**"GUIA PARA LA ELABORACION DE UN ESTUDIO DE TRANSPORTE
PUBLICO DE PASAJEROS POR AUTOBUS URBANO"**

INDICE

INTRODUCCION	1
CAPITULO I	
ASPECTOS PRELIMINARES	4
Definición del área de estudio	4
Recopilación de información	5
El usuario (origen y destino, encuesta domiciliaria)	7
Velocidad y retardo	11
Ascenso y descenso de pasajeros y frecuencia de paso	12
Criterios de representación gráfica de información	13
Anexo estadístico	14
CAPITULO II	
ANTECEDENTES	16
Origen-Destino	16
Velocidad y retardo	18
Ascenso y descenso de pasajeros y frecuencias de paso	19
Diagnóstico pronóstico	22
Problemática prioritaria	29
CAPITULO III	
NIVEL NORMATIVO	35
Elementos normativos	35
Objetivos del estudio	38

Normas y criterios adoptados.....	39
-----------------------------------	----

CAPITULO IV

NIVEL ESTRATEGICO.....	45
Políticas del estudio de transporte.....	46
Pronóstico inducido.....	49
Estrategia general.....	63
Etapas de desarrollo.....	65
Ejemplos de un estudio de tarifas.....	67

CAPITULO V

CONCLUSION.....	70
Infraestructura para el transporte masivo.....	72
Nivel instrumental.....	73
Anexos técnicos.....	75

Bibliografía

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

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

Este trabajo trata de EL TRANSPORTE que es la parte móvil ó superestructura por la cual la población se desplaza para realizar diversas actividades.

La importancia que va teniendo el estudio de este sistema se ha ido incrementando debido al proceso de concentración de población en las áreas urbanas, por lo que se hace necesario contar con una guía metodológica que sirva de auxilio en la elaboración de un estudio de transporte. Esta guía señala -- los requerimientos básicos de información, de análisis y la forma de identificar la problemática actual y futura, para plantear alternativas de solución; -- así como las técnicas de representación gráfica y documental, de manera que sea accesible a un público más vasto.

Mi experiencia a la fecha no es suficiente, por lo que es conveniente dejar asentado que esta guía está sujeta a revisión y perfeccionamiento en función de la experiencia que se acumule en el proceso de su aplicación.

El nivel de Antecedentes, integra el diagnóstico de la situación actual; con esta información el planificador obtiene un grado de conocimiento tal, -- que le permite detectar los problemas importantes a solucionar.

Asimismo, en este nivel se desarrolla un pronóstico, el cual está integrado en dos partes: la primera considera la tendencia normal de crecimiento de la localidad y sus repercusiones en el sistema del transporte; y la segunda, toma en cuenta la estrategia de desarrollo urbano que haya sido propuesta en el Plan de desarrollo urbano del centro de población.

El nivel Normativo contempla todas las condicionantes de otros niveles de planeación que deberán considerarse al definir la estrategia del sistema.--

Incluye asimismo, los objetivos que se determinen en función a la problemática observada en el diagnóstico y a los anhelos y aspiraciones que la comunidad proponga en reuniones de consulta, derivando políticas para el sector, que sean compatibles con las establecidas en el plan de desarrollo urbano.

Finalmente se consignan las normas y criterios de planeación, diseño y operación que servirían para elaborar la estrategia general.

El nivel Estratégico constituye la parte medular del programa, pues en él, están contenidos los planteamientos generales y la forma de implementarlos.

Las propuestas se convierten en horizontes de planeación, siendo más concretas y específicas en el corto plazo y más generales en el mediano y largo plazos

Dichas propuestas se orientan a la solución de problemas actuales observados en el diagnóstico que se refieren a la optimización de la operación del tránsito. En caso de existir un plan de desarrollo urbano, las acciones se orientan a previsiones para el futuro desarrollo de la ciudad.

En el nivel programático y de corresponsabilidad sectorial, se consignan los programas y subprogramas necesarios para lograr la estrategia general, su prioridad, plazo de ejecución y costo estimado. También se señalan las diversas responsabilidades tanto del sector público como del privado y del social, en la planeación, diseño, operación y realización de las diversas acciones.

El nivel Instrumental, presenta los diversos instrumentos jurídicos, administrativos y financieros, necesarios para la consecución de las líneas de acción del programa.

Cabe aclarar que este documento constituye una guía general aplicable a cualquier centro de población; sin embargo, en función al tamaño de las ciudades, conforme se incrementa el número de habitantes ó el grado de complejidad de la problemática, se requerirán análisis más profundos.

En lo que se refiere a la información documental-estadística, es factible que no existan registros locales para analizar su comportamiento histórico; sin embargo, es necesario que los planes que sirven de base para definir el programa, tengan la mayor aproximación a la realidad, por lo que se deberá procurar disponer de la información archivada en organismos oficiales, de manera que se asegure un buen nivel de confiabilidad en la determinación del proceso del desarrollo de la problemática urbana.

C A P I T U L O I
ASPECTOS PRELIMINARES

C A P I T U L O I

I.1 DEFINICION DEL AREA DE ESTUDIO.

Propósito: El sistema de transporte regional afecta al sistema de transporte urbano por lo que habrán de diferenciarse los dos sistemas y analizarlos efectos que ambos se causen entre sí.

El sistema de transporte urbano, no se limita necesariamente al perímetro del área urbana, sino que puede estar integrado dentro de una microregión, es decir, aquella área sobre la cual tiene una influencia directa y cotidiana, misma que será necesario precisar.

Contenido: El área de estudio quedará expresada en una restitución o plano cartográfico, cuya escala dependerá del tamaño de la localidad y su situación geográfica, indicando las localidades cercanas y los elementos naturales importantes (ríos, montañas, etc.). Es recomendable la utilización de escalas en las que se aprecie con claridad el contenido de la traza urbana actual, la infraestructura carretera regional y la topografía del área con curvas de nivel.

La información necesaria para determinar el área de estudio es la sig.:

- Población actual y población esperada en el año del horizonte de previsión.

- Propuesta de áreas de crecimiento para alojar la población esperada , proveniente del plan de desarrollo urbano del centro de población, en caso de que exista.

- Límites político-administrativos.

- Resultado del estudio de origen-destino interurbano, para determinar la influencia del centro de población con su microregión.

Instrucciones:

- Vaciar en un plano, el área urbana actual de la localidad y las áreas de crecimiento propuestas.

- Ubicar aquellas localidades cercanas que pudieran tener alguna relación directa con la ciudad, las barreras naturales como ríos, montañas, etc., asimismo, se deberán señalar los límites político-administrativos (municipales y/o estatales).

- Del estudio de origen-destino interurbano se obtendrá la relación existente entre la localidad principal y las localidades ubicadas en su área de influencia. Se determinarán aquellas localidades que originan o atraen viajes cotidianamente con motivo de trabajo, comercio ó educación. Las localidades que dependen de una u otra forma de la ciudad analizada, deberán incluirse dentro del área de estudio.

La relación cotidiana se establecerá en función del porcentaje de viajes interurbanos y de la asiduidad con que se realicen. Cuando el volumen justifique la operación de un subsistema de transporte, esta condicionante estará definiendo su inclusión dentro del área de estudio.

I.2 RECOPIACION DE INFORMACION

La recopilación de información es la herramienta que esclarecerá en forma sustantiva, la situación actual del centro de población y sus tendencias históricas. Permitirá determinar las causas y los efectos que influyen en el sistema de transporte y por lo tanto darán la pauta para la implementación de

soluciones.

La información se obtendrá de dos fuentes principales: documental y de -- campo.

- Información documental, Consiste en la recopilación de toda una serie de datos históricos-estadísticos, de desarrollo y fisiográficos del centro de población que permitirán conocer sus características por cuanto a los siguientes aspectos:

- Demografía: Documentos que permiten definir las tendencias naturales de crecimiento poblacional, sus características socioeconómicas y su distribución espacial.

- Distribución de usos del suelo. Permite determinar la localización de los centros generadores de viajes y los principales puntos de atracción.

- Registro de vehículos. Los cuales permitirán determinar el grado de motorización de la población.

- Leyes y reglamentos. Ayudarán en la determinación de las características jurídico-administrativas que regulan o influyen en el sistema de transporte.

Sistema de transporte colectivo en operación. Permitirá conocer el sistema administrativo y de operación del transporte público (rutas, terminales, - tarifas, organización, etc.).

- Todo tipo de documentos referentes a otros niveles y sectores de planeación, sirven como base en la elaboración del estudio para proporcionar información del desarrollo urbano, industrial, etc., del centro de población en estudio.

- Todos aquellos documentos relacionados con el transporte.

Información de campo. En este apartado se la recopilación de información obtenida por observaciones directas del sistema de transporte, de sus características tanto físicas como operacionales. Las observaciones realizadas corresponderán a diversos aspectos, entre los que están:

- Movilidad de la población.
- Oferta-demanda de transporte público.
- Otros.

En todos los casos, la recopilación de datos en campo, obedecerá a cierta metodología elaborada para la correcta obtención de resultados, así como para la elección adecuada del lugar del estudio.

I.3 EL USUARIO.

Origen y destino.

Objetivo: Conocer los patrones de movimiento de personas y vehículos en una zona determinada y en un día normal, para establecer una medida del comportamiento de los usuarios en términos de los orígenes y destinos de los viajes, horas en que estos se efectúan, propósitos de los mismos y medios de transporte utilizados.

Descripción del estudio. Dado que el viajar es una manifestación habitual y repetitiva en las personas, y que los hábitos de viaje para grupos de individuos con actividades o propósitos semejantes, presentan patrones similares, no es necesario conocer los viajes realizados por todos los residentes de una área urbana, es suficiente una muestra estadística que tenga un grado de confiabilidad aceptable.

Los estudios de origen- destino, se realizan con dos propósitos principa

les; determinar, en primer lugar, las características de los viajes que se realizan, en términos de magnitud, dirección y modo, y por otra parte contar con los elementos para la planeación de futuros sistemas de transporte, en los que exista un equilibrio entre los centros de producción, distribución y consumo.

Existen diferentes métodos para realizar un estudio de origen-destino, a continuación se explica el más utilizado en la elaboración de un estudio de transporte:

- Encuesta domiciliaria.

Es el método más utilizado y consiste en un proceso de investigación, realizado por muestreos representativos a través de cuestionarios elaborados especialmente para este fin.

El contenido de los cuestionarios, consiste especialmente en la formulación de preguntas, que permitan determinar las características de los viajes más recientes de los cuales el usuario tenga memoria (generalmente los del día anterior a la fecha de la encuesta) así como los servicios de transportación utilizados y en algunos casos, aspectos socioeconómicos (ingreso, tenencia de automóviles, nivel educacional, etc.).

Este método considera como unidad de muestreo, una unidad de vivienda, por lo que la entrevista deberá responderla el residente que sea capaz de proporcionar información de cada uno de los moradores.

En general, el tamaño de la muestra o número de encuestas, que brinda nivel de confiabilidad suficiente, varía entre el 1% y el 2% de la población para mayor profundidad de información a este respecto, existen métodos estadísticos que permiten verificar la confiabilidad de la muestra.

Para seleccionar las unidades de muestreo en el área de estudio, es necesario apoyarse en una zonificación previa. La zonificación del centro de población constituye un paso muy importante del estudio de origen-destino, pues la homogeneidad en su elección, redundará en un menor número de encuestas necesarias para obtener una confiabilidad alta.

Las unidades resultantes de la subdivisión, o sectores, pueden ser tan pequeños como una manzana en el centro urbano y conforme se alejen de este -- sus dimensiones aumentarán, incluso a varios kilómetros cuadrados. La dimensión estará en función de la densidad de población, de los usos del suelo y de los propósitos para los cuales se vaya a realizar el estudio. La localización de sectores, obedecerá a actividades urbanas homogéneas (comerciales, industriales, residenciales), tomando en cuenta, además, los límites naturales. Una consideración importante en la determinación de sectores, es la compatibilidad con el esquema vial del lugar; se procurará que la red coincida con los límites de los sectores.

Se acostumbra agrupar a las subzonas semejantes, en unidades mayores conocidas como zonas, mismas que se integrarán siguiendo corredores de transporte y obstáculos semejantes, a fin de que se facilite utilizar la información resultantes en estudios posteriores. Las encuestas obtenidas de cada una de las subzonas, se procesan para obtener los resultados buscados: características de movilidad, relación socioeconómica de los habitantes, propósito de viajes, modo de transporte usado, tenencia de automoviles, líneas de deseo de movimientos, variación horaria de los viajes, etc. Se acostumbra representar -- los resultados en forma gráfica, en tabulaciones o en listados de computadora

y en planos, para interpretarlos más fácilmente. A través de este estudio podrán detectarse los corredores importantes de viajes, la tenencia de uso de los diferentes medios de transporte, los principales propósitos de viajes, el nivel socioeconómico de la población, etc..

Datos obtenidos	Aplicación
No. de viajes al trabajo	Determinación de índices de actividad económica del área de estudio.
Generación y distribución de viajes por zona.	Patrones que designan los deseos de movimiento de la localidad.
Líneas de deseo de movimiento.	Determinación de corredores importantes para implementación de rutas de transporte; así como las terminales respectivas.
No. de viajes en autobús, taxi etc., contra número de unidades.	Evaluación de la calidad del servicio proporcionado por el transporte.
Matriz de origen-destino actual, actividad urbana, características socioeconómicas, tendencias de desarrollo.	Implementación del modelo de transporte futuro, con auxilio de los métodos matemáticos de proyección futura de viajes. (modelos de generación, distribución y asignación de viajes)

I.4 VELOCIDAD Y RETARDO

Objetivos. Determinar el grado de eficiencia de la red vial, en términos de la inversión del tiempo de recorrido, en los distintos segmentos de la misma; precisar y cuantificar las causas que originan las demoras en los tiempos de recorrido de los vehículos en circulación.

Descripción del estudio. Los estudios de velocidad y retardo, se realizarán a lo largo de las calles o avenidas de las que se desee conocer las características de operatividad existentes. La descripción general del estudio es la siguiente:

- La recopilación de información se llevará a cabo durante los días hábiles de la semana, en los períodos de máxima demanda. Los días elegidos, deberán ser representativos de las condiciones normales de circulación.

- La investigación puede realizarse a bordo del medio de transporte del que se desee obtener la información, en este caso el autobús urbano.

- Puesto que la velocidad es una función del tiempo y la distancia, es importante que se anote la hora de partida y llegada de la unidad; así como la distancia entre el inicio y fin del recorrido (esto último con auxilio de un plano a escala ó bien del odómetro del vehículo).

Si la ruta analizada es larga o bien se desea conocer las características en cada tramo, es conveniente seccionar dicha ruta estableciendo puntos de control, deberán anotarse también, la hora de cruce y las distancias parciales entre uno y otro.

- Conjuntamente, deberán anotarse también los tiempos perdidos por cualquier causa, congestión, mal estado de pavimento, semáforos, vueltas y ascenso y descenso de pasajeros.

- Se requiere un mínimo de cuatro recorridos para asegurar la confiabilidad de los resultados.

- Del procesamiento de la información, se obtendrán valores cuantitativamente confiables para establecer el diagnóstico correspondiente a la operatividad de una ruta, en términos de velocidad promedio y por tanto, nivel de --servicio en toda la ruta o en cada tramo; principales causas de demora; índices de movilidad; tiempos perdidos, etc..

El diagnóstico obtenido, permitirá plantear las soluciones pertinentes - en cada caso. Si en un tramo se detectan demoras por congestionamientos, debe rá analizarse por cuanto a volúmenes, operación de los semáforos cercanos, --vuelvas izquierdas mal ubicadas, etc., si las demoras son principalmente por ascenso y descenso de pasajeros, deberán efectuarse los estudios necesarios - de demanda de transporte público para determinar si el número de unidades es inferior a la demanda, o las paradas de autobús no están bien ubicadas.

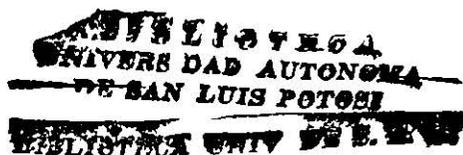
I.5 ASCENSO Y DESCENSO DE PASAJEROS Y FRECUENCIAS DE PASO.

Objetivos. Determinar la variación de la demanda de usuarios del autobús a través de las rutas establecidas y relacionarlas con la oferta existente.

Descripción del estudio. La recopilación de información para este estu--dio, se efectúa, por una parte, viajando en las unidades y por otra, con ----observadores en puntos estratégicos a lo largo de la propia ruta.

El procedimiento para recopilar información es el siguiente:

- La investigación de campo se realiza con varios observadores que cu---bran durante el mismo período de tiempo, varias unidades. Los períodos de in-



investigación serán los de máxima demanda; excepto cuando se desee información fuera de ellos.

- Conjuntamente se necesitarán observadores en los puntos de control previamente establecidos a lo largo de la ruta.

- Los observadores que van sobre las unidades, deberán registrar la hora de salida del punto terminal, así como la hora de llegada y partida de cada uno de los puntos de la ruta en que se efectúen ascensos y/o descensos. Deberán asimismo localizar la parada del transporte donde se efectúa la movilidad así como el número de personas que suben o bajan de la unidad.

- Los observadores ubicados en los puntos de control, registrarán todas las unidades que pasen por la ruta en estudio en el punto fijado (ya sea con la placa o número económico de la unidad); la hora en que esto ocurre y la ocupación promedio de la unidad, en términos de vacío, lleno, regular o saturado.

- Con los resultados obtenidos del procesamiento de la información, podrán elaborarse gráficas y tablas de demanda de pasajeros o frecuencia de paso de las unidades, mismas que facilitarán la interpretación del diagnóstico.

La investigación sobre las unidades, permitirá determinar cuantitativamente la demanda de transporte en puntos específicos y a lo largo de todo el sistema analizado.

I.6 CRITERIOS DE REPRESENTACION GRAFICA DE INFORMACION.

Planos. En lo que se refiere a los aspectos gráficos, podemos mencionar tres tipos básicos de planos que se complementan en el proceso de elaboración : de información, de análisis, y de conclusión.

I.6 ANEXO ESTADISTICO.

Los datos estadísticos se consignarán en tablas y gráficas, las cuales - se ordenarán por temas o elementos del sistema. Esta información es muy valiosa ya que es la base del diagnóstico y deberá estar perfectamente organizada, debido a que las condiciones del transporte son dinámicas y al disponer de información documental, los estudios se podrán actualizar con facilidad y períodicamente según se requiera. Entre las gráficas y tablas que pueden elaborarse están:

- Población total actual y estimada.
- Volúmenes vehiculares por eje o intersección.
- Número y características de las unidades de transporte, frecuencia de-paso, velocidades, grado de saturación.
- Matriz origen-destino.
- Distribución modal por sectores.
- Otros.

De información. En estos planos se consignará la información de campo y documental que se haya recopilado. Por ejemplo:

- Planos relacionados con el usuario (origen-destino, densidades y zonas homogéneas).

- Inventario físico, estado físico del pavimento, etc.

- Rutas del transporte.

- Ubicación de terminales del transporte.

- Esquema vial con sentidos de circulación.

- Otros.

De análisis. En estos planos se consignarán los primeros resultados del análisis de aspectos parciales de la problemática del sistema. Servirán de base para la elaboración del diagnóstico pronóstico final. Entre los planos mas importantes están:

- Movilidad de la población.

- Cobertura de transporte colectivo.

De conclusión. En estos planos se consigna la síntesis de la problemática de los elementos más importantes del sistema de transportación. Se pueden elaborar los siguientes:

- Plano síntesis de transporte colectivo, indicando las líneas de deseo de movimiento no satisfechas por el sistema, zonas de mayor demanda puntual..

- Pronóstico de movilidad

- De estrategia (estrategia general, acciones a corto y mediano plazos).

C A P I T U L O I I

ANTECEDENTES

C A P I T U L O II

ANALISIS DE LA INFORMACION.

Una vez realizados los estudios de campo ya descritos, será necesario -- efectuar una serie de análisis de los resultados obtenidos en cada uno con el objeto de facilitar la información que clarifique el diagnóstico físico y ope-- racional del área en estudio.

El análisis de la información, incluirá las relaciones de los resultados que en conjunto permitan definir los posibles problemas existentes. Para ello se describirá de una manera global, la forma de analizar los datos obtenidos-- para cada estudio.

II.1 ORIGEN-DESTINO.

- Deseos de movimiento. Del total de encuestas, se analizará en qué medi-- da, los viajes que convergen al centro de población son de paso, y cuántos -- tienen como destino final el área de estudio; a su vez, de éstos últimos, a -- que lugar de la población se dirigen, exactamente.

- Variación horaria. Fluctuación de viajes que convergen o salen del --- área de estudio, durante las diferentes horas del día. Estos valores servirán para definir las horas de máxima demanda; así como para definir el porcentaje de viajes en dichos períodos. Los factores de máxima demanda, podrían utili-- zarse en un momento dado, para expandir muestreos, horarios, a valores dia--- rios.

- Motivo de los viajes que cotidianamente convergen al área de estudio; esto es; hacia el trabajo, a la escuela, por negocios u otros motivos, que podrán utilizarse para identificar la función de la localidad dentro del contexto regional.

- Análisis de cualquier otro dato particularmente significativo para cada localidad, como pudiera ser la influencia de la población flotante en la movilidad de una ciudad tipo turístico.

- Datos de intensidad de viajes que se realizan en la zona urbana, de acuerdo a los resultados de las encuestas domiciliarias; expansión de la muestra con base en la población actual del lugar.

- Líneas de deseo de movimiento, ó sea el número de viajes entre un origen y un destino, de todos los sectores del área de estudio. Las líneas de deseo más importantes definirán los corredores de viaje en la zona.

- Análisis de usos del suelo en los sectores con mayor generación y/o atracción de viajes; clasificación de los motivos de los viajes y determinación de las zonas con mayor densidad de viajes (al trabajo, la escuela, etc.).

- Propósitos principales de la generación de viajes en lo que se refiere a número y % de viajes al trabajo, a la escuela, de negocios, compras u otros

- Variación horaria de la realización de viajes, determinación de la cantidad de viajes y sus propósitos en la hora de máxima demanda, o sea, en la que se realizan la mayor cantidad de viajes del día. Porcentaje, que respecto al total de viajes, representa la hora de máxima demanda.

- Tiempos de viaje desde origen a destino, clasificados en diferentes rangos. Investigar si entre zonas con distancia semejante, los tiempos de viaje son también semejantes. Verificar la existencia de infraestructura entre

sectores con tiempo de viaje diferentes y distancias semejantes.

- Analizar las transferencias promedio por viaje; esto es, el número de cambios de medios de transporte que el usuario debe realizar antes de llegar a su destino. Verificar de las encuestas, si las transferencias detectadas son por motivos especiales o por no existir transporte directo de origen a destino.

- Analizar si las mas importantes líneas de deseo de movimiento entre zonas se satisfacen de manera directa por transporte colectivo o no; en este último caso, verificar si existe infraestructura adecuada.

- Agrupación de resultados en una matriz de origen-destino, donde se indiquen viajes generados por sector y su distribución a cada uno de los destinos; uso modal del transporte para cada sector o para el área en general; motivo de los viajes; número de viajes en hora de máxima demanda; principales polos de atracción y generación de viajes y todos los resultados del análisis a que se ha hecho referencia.

- Elaboración de gráficas y planos en que se indiquen los resultados obtenidos del análisis, lo cual facilitará el diagnóstico por elaborar.

II.2 VELOCIDAD Y RETARDO.

- Análisis de la velocidad global promedio de cada uno de los viajes en estudio, con base en los tiempos totales de recorrido y las distancias de viaje.

- Determinación de la velocidad de marcha de los mismos recorridos, utilizando únicamente el tiempo de movimiento del vehículo.

Precisar las causas de los retardos de los viajes: congestionamientos, semáforos, vueltas, deficiencias físicas del camino, pendientes elevadas, las demoras por ascenso y descenso. los tiempos de demora se darán en por ciento.

- Análisis del índice de movilidad que involucra la relación tiempo, de movimiento/ tiempo total de recorrido.

- Análisis de los tramos con menor velocidad, por cuanto a las diversas causas de demora detectadas y medir su influencia en el transporte.

- Análisis el nivel de servicio de los tramos, con base en las velocidades globales obtenidas, según tablas globales obtenidas para tal fin en el nivel normativo.

- Análisis de tiempos de recorrido que defina los tiempos de viaje iguales de un punto (generalmente el centro urbano) a cualquier otro del área de estudio.

- Análisis de los tramos con velocidades excesivas, en relación a la incidencia de accidentes ó deficiencias en el comportamiento del usuario.

II.3 ASCENSO Y DESCENSO DE PASAJEROS Y FRECUENCIAS DE PASO.

- Análisis de la oferta disponible, que se basa en las frecuencias de salida de las unidades de transporte colectivo (autobuses por hora) en cada una de las rutas estudiadas.

Cobertura de las rutas de transporte. Apoyado esto en los criterios fijos en el nivel normativo y en el inventario de rutas del centro de planeación.

- Análisis de la demanda de pasajeros, según la acumulación de usuarios en el autobús, durante el recorrido; pudiendo determinarse los tramos con subutilización o saturación de la unidad.

- Análisis de la variación de ascenso y descenso en los diferentes tramos que definirán las zonas de mayor demanda puntual.

- Análisis de los resultados ascenso y descenso, velocidad por ruta para determinar la influencia del movimiento de personas en la rapidez del recorrido.

- Análisis de la relación de tramos con demanda excesiva, contra frecuencias de paso del transporte en esos lugares para verificar si el problema se debe a deficiencias en la programación de salida del transporte, ó a que la demanda es excesiva y requiere sistemas de transportación alternos o de mayor capacidad.

- Análisis de la productividad de la ruta, que se relaciona con los diferentes conceptos: el número de pasajeros-kilometro de la ruta; el promedio de pasajeros servidos por kilómetro; ingresos por pasajero ó por kilómetro de servicio, etc., según se indica a continuación con un ejemplo:

R U T A S A T E L I T E

P A S A J E R O S

Parada	Distancia (Km)	Suben	Bajan	Permanecen	No. de Pas./km. en <u>ca</u> <u>da</u> nodo.
Terminal	2.0	12	-	12	24
A	2.0	15	2	25	50
B	1.5	10	6	29	43.5
C	3.0	9	12	26	78
Terminal	-	-	26	-	-
Suma	8.5	46	46	-	195.5

Ingreso: 46 ascensos x \$15.00/ascenso = \$690.00

- Total de pasajeros-kilómetro de la ruta; 195.5 pasajeros-kilómetro

- Promedio de pasajeros, que ascienden por kilómetro: 46 ascensos/8.5 km. =
5.4 Pas./km.

- Ingreso por pasajero-kilómetro: \$690.00/195.5 Pas./km. = \$3.5 Pas./km.

- Ingreso de la unidad por kilómetro: \$690.00/8.5 km. = \$81.17/km.

II.4 DIAGNOSTICO PRONOSTICO.

Objetivo. Determinar los patrones de movimiento del área de estudio; conocer la problemática actual con base en la movilidad, en la operación del tránsito, el equipamiento del transporte.

- El usuario. El objetivo del diagnóstico para este subcomponente, es determinar la problemática que encuentra el usuario al tratar de satisfacer sus deseos de movilidad, identificando en que forma se está dando, con objeto de adecuarla a la situación presente, y a la que pueda presentarse en el futuro.

El individuo, es el elemento indispensable en la determinación de mu---chas de las características del tránsito. El entorno urbano, la motivación y el nivel educacional, son algunos de los factores que influyen en su comportamiento, repercutiendo su conducta en el sistema de transporte.

- Movilidad. Como resultado del estudio origen-destino, podrán obtenerse las características más representativas de la movilidad de la población en el área de estudio. Según se expresó en el subcapítulo "Análisis de la Inforación".

Los resultados del análisis podrán compararse con normas existentes o criterios establecidos; a fin de poder contar con los elementos que permitan calificar la situación prevaleciente y poder desprender el diagnóstico de la misma; por ejemplo:

La determinación de la hora de máxima demanda, conjuntamente a la cantidad y propósito de viajes en este lapso, que porcentaje representa de la cantidad de viajes por día. Es alto ó es bajo; según criterios existentes, el coeficiente de variación en la hora de máxima demanda fluctúa entre 8 y 15%.

Valores más bajos, representan uniformidad en el patrón de movimientos de la ciudad a lo largo del día; valores mayores implican concentración de actividades en determinadas horas y posiblemente influencia negativa en el sistema del transporte

- El porcentaje clasificado de los motivos de viaje permitirá, al relacionarlo con la población, definir las actividades socioeconómicas relevantes. Por otra parte, si el porcentaje más alto de motivos de viaje es por trabajo y negocios, y este se compara con el número de habitantes, podrá determinarse la población económicamente activa que está demandando servicio de transporte.

- La clasificación de medios de transporte, permitirá descifrar la demanda potencial del uso de transporte colectivo. Si el uso de transporte preferido es el automóvil, podrán definirse las causas, al relacionar los tiempos de viaje en los diferentes medios de transporte. Puede ser también que las rutas actuales no satisfagan los patrones de viaje requeridos por la insuficiencia ó falta de cobertura, ó bien influyen condiciones de "status", en la elección. Los tiempos de viaje servirán asimismo, para la elaboración de planos de curvas isócronas, que permiten definir los lugares de más difícil accesibilidad por requerir mayores tiempos de viaje.

- De los principales polos de atracción de viajes, relacionados con estudios de usos del suelo, podrán determinarse los posibles motivos de ocurrencia, por ejemplo: ubicación de zonas comerciales, industriales ó de oficina. Además al obtener la actividad económica de estos lugares, en términos de empleos o tendencias de crecimiento, se sentarán las bases para el pronóstico de la movilidad.

- Con la identificación de las principales zonas generadoras de viajes relacionadas con la demanda de la población, pueden obtenerse índices de viaje por habitante, por estrato, necesarios para la proyección futura de viajes. Las áreas principales de generación de viajes (sin considerar el regreso a casa) son generalmente las zonas habitacionales y éstas a su vez son de menor densidad por cuanto aumenta el ingreso promedio familiar. Por lo tanto en zonas de alta densidad o ingreso bajo, podrá definirse la calidad del servicio del transporte, en términos de la penetración de rutas a estos lugares.

- La tenencia de vehículos relacionada con la población, es otro índice que puede representar el nivel económico de la zona, o las posibles deficiencias del transporte urbano.

El diagnóstico identificará entre entre otras cosas, la cantidad de viajes diarios y en hora de máxima demanda que no se encuentran satisfechos por el transporte; los principales polos de atracción generación de viajes y sus posibilidades de comunicación; la congruencia o semejanza de tiempos de viaje entre diversos puntos en comparación con las distancias que los separan. los viajes que se realizan directamente y los que requieren transferencias, de estos últimos, los motivos principales como carencia de transporte, barreras físicas ó accesibilidad conflictiva, la preferencia hacia vehículo particular o taxi, contra el autobús por deficiencias de rapidez y confort en éste último. El comportamiento de realización de viajes en el área urbana, basado en planos de densidad de viajes por sector. En conclusión, determinación del problema de la movilidad del lugar, quienes se ven perjudicados por el mismo y a que se debe: carencia o ineficiencia del transporte.

Cuando existe una demanda de viajes entre un origen y un destino y además es coincidente en tiempo; esta puede ser satisfecha por una ruta de transporte colectivo. El transporte debe obedecer a un patrón de movimientos que definen los usuarios según sus deseos para trasladarse entre los diversos puntos de una ciudad. Es por esto, que los sistemas de transporte deberán ajustarse a un proceso de planeación continua que considere estos deseos el sistema vial existente o de proyecto y en general todos los ajustes requeridos para proporcionar un servicio seguro y eficaz.

Por lo tanto, la elaboración del diagnóstico en lo referente al transporte urbano, deberán considerar los dos puntos básicos que lo conforman:

- De que medios de transporte urbano se dispone y en que medida. Que instalaciones existen en el área estudiada, para control, almacenamiento y mantenimiento de las unidades disponibles.

- Como esta operando actualmente el sistema de transporte urbano del lugar en cuanto a rutas, y éstas a que lugares sirven.Cuál es la demanda de pasajeros y la oferta disponible y a cuantos usuarios da servicio.

El proceso para la elaboración del diagnóstico deberá responder a estas interrogantes y se puede manejar en los siguientes apartados:

Inventario.

- Será necesario contar con un análisis previo de la información en el lugar del estudio en cuánto al parque existente, considerando tanto los vehículos como las terminales, haciendo una clasificación del transporte urbano disponible.

- Si las terminales están en la vía pública, que calles están ocupando y cualquier observación que pueda servir para calificar el impacto de su ubi

cación, en la operación del tránsito.

De contarse con instalaciones fuera de la vía pública, se indicará si - éstas tienen los servicios mínimos, sanitarios y salas de espera en casos de terminales y patios de encierro o talleres de mantenimiento.

- El diagnóstico más importante, será el que defina la problemática que provoca la ubicación de la terminal en la vía pública y en su entorno urbano por incompatibilidad de usos del suelo y por otro lado, la verificación de -- que su ubicación sea la correcta, esto es, en un lugar próximo a los desti-- nos de los usuarios de dicha terminal.

Toda esta información dará una imagen de las condiciones actuales del - sistema, mismas que relacionadas con los resultados de la operación, permiti-- rán obtener una apreciación más objetiva de la problemática.

Operación del sistema de transporte urbano.

Deberán determinarse las características operacionales del sistema, ya- que son éstas las que definen el patrón indicador de la calidad del servicio a usuarios.

El nivel operativo del transporte urbano, estará en función de los re-- sultados obtenidos del análisis de los siguientes elementos:

- La población potencialmente servida, al relacionar la densidad de po- blación con el área cubierta por el transporte público. Cuantificación de -- las rutas del transporte que circulan por calles comunes, lo cual genera en- muchos de los casos una sobreposición de oferta, influyendo, además , en el- nivel de servicio de las vías (a mayor número de autobuses urbanos, menor ca- pacidad vial).

- Areas no cubiertas por el transporte y por lo tanto, población no ser vida. Deberá enfocarse sobre todo, a la penetración de rutas de transporte colectivo a zonas precarias.

- Habrá que determinar por que existen zonas no cubiertas por el transporte. Puede ser que sea difícil la accesibilidad por existir barreras físicas, ó que no exista infraestructura vial adecuada. Quizá la demanda existen te es baja y no justifica la implementación de rutas a esos lugares; proba-- blemente la carencia de transporte se debe a falta de control y planeación - del equipo automotor disponible, .o quizá se carece de él.

- Utilizar los estudios de ascenso y descenso de pasajeros que servirán esencialmente para calificar y cuantificar la demanda de usuarios del transporte urbano, según se expresa a continuación:

- Determinar sobrecupos, o por el contrario subutilización de las unida des, en tramos o zonas del área de estudio. Verificar si el problema se presenta sólo en las horas de máxima demanda ó durante todo el día.

- Estimar las tendencias de la demanda, si los estudios son periódicos- o bien, la determinación probable de demandas en rutas modificadas.

- Análisis de las causas de demoras en los estudios de velocidad y re-- tardo para verificar si son imputables a ascenso y descenso de pasajeros ó a la operación del tránsito.

- Productividad de las rutas de transporte, de acuerdo a los pasajeros transportados por kilómetro, ingresos por recorrido y por unidad, ingreso -- por día y por unidad.

- Otros modos de transporte colectivo que complementan a los autobuses- y en que medida. Definir si las rutas que cubren los taxis colectivos son --

servidas también por autobuses; en caso contrario, determinar si se debe a bajas demandas ó a otras causas.

- En general se identificará el patrón de la oferta-demanda de usuarios a lo largo del día, si las frecuencias de paso son muy amplias y las unidades van muy llenas ó saturadas, el problema reside en una posible carencia de unidades ó en falta de coordinación de la salida de vehículos. Si por el contrario la frecuencia es muy cerrada y las unidades circulan vacías, se esta subutilizando el transporte y en su caso se determinará si se requiere suprimir esa ruta o cambiar el tipo de transporte actual, por uno de menor capacidad.

Ahora bién, si las frecuencias de paso de transporte, son cerradas y -- aún así las unidades van totalmente ocupadas, deberá identificarse la necesidad de rutas alternas que logren satisfacer las demandas, ó la utilización de otros medios de transporte de mayor capacidad.

Los resultados obtenidos de cada uno de los elementos analizados en la operatividad del transporte habrán de interrelacionarse entre sí y aún con otros subcomponentes del ámbito urbano, para obtener resultados apegados a la realidad, definir la problemática en su conjunto y finalmente, calificar la calidad del servicio del transporte colectivo.

Una vez identificada e integrada la problemática correspondiente al uuario, a la infraestructura y al transporte, será conveniente evaluar las características de la misma, en caso de que las condiciones prevalezcan y de acuerdo a las tendencias de crecimiento histórico observadas.

Se determinará cuales de las situaciones que actualmente no presentan problema, podrían convertirse en tal, de no tomarse las previsiones adecua--

das, para que los servicios vayan acordes al crecimiento (Tendencia de la de manda del Transporte).

II.5 PROBLEMATICA PRIORITARIA

Objetivo. Enmarcar la problemática detectada en el diagnóstico de una - manera clara y concisa, jerarquizando, en orden de importancia, las deficiencias observadas a fin de destacar las situaciones que por su relevancia es-- tán afectando en mayor grado a la población o aquellas que en el corto plazo alterarán el funcionamiento del sistema.

Descripción. En el capítulo se definirá la clasificación y priorización de la problemática, con objeto de lograr la dinámica más conveniente para la resolución de los problemas.

Efectuar esta depuración de los problemas que mas conflictos crean en - la población analizada, es muy importante, ya que de este modo, se dará más- importancia a las situaciones que perjudican a las zonas de alta concentra-- ción de actividades que es a donde convergen la mayoría de los usuarios.

Los problemas considerados como prioritarios son los que a continuación se describen:

PROBLEMATICA PRIORITARIA

CAUSAS PROBABLES PRINCIPALES

EFFECTOS MAS COMUNES

Falta de accesibilidad a las zonas de alta concentración. Carencia de infraestructura. Deficiencia en la planeación de rutas - del transporte urbano. Efecto negativo en la movilidad de los vehiculos y personas.

Falta de accesibilidad a las zonas marginadas. Crecimiento desordenado de la mancha urbana. Recursos económicos limitados. Características físicas inadecuadas. Deficiencias en el transporte colectivo. Entorpecimiento de la calidad del servicio ofrecido a usuarios.

Deficiencias de los esquemas de transporte. Vialidad inapropiada, sobreposición de rutas, rutas mal trazadas. Cobertura vial deficiente, demanda no satisfecha de pasajeros, reducción del nivel de servicio de las vías.

Deficiencias en la velocidad de operación del transporte urbano, Ascenso y descenso acentuado de pasajeros, unidades de transporte mal diseñadas, deficiencia en la capacitación del personal forma de cobro ineficiente. Reducción en el nivel de servicio de las vías, obstrucción en la circulación de otros vehículos, impulso a la utilización del vehículo particular.

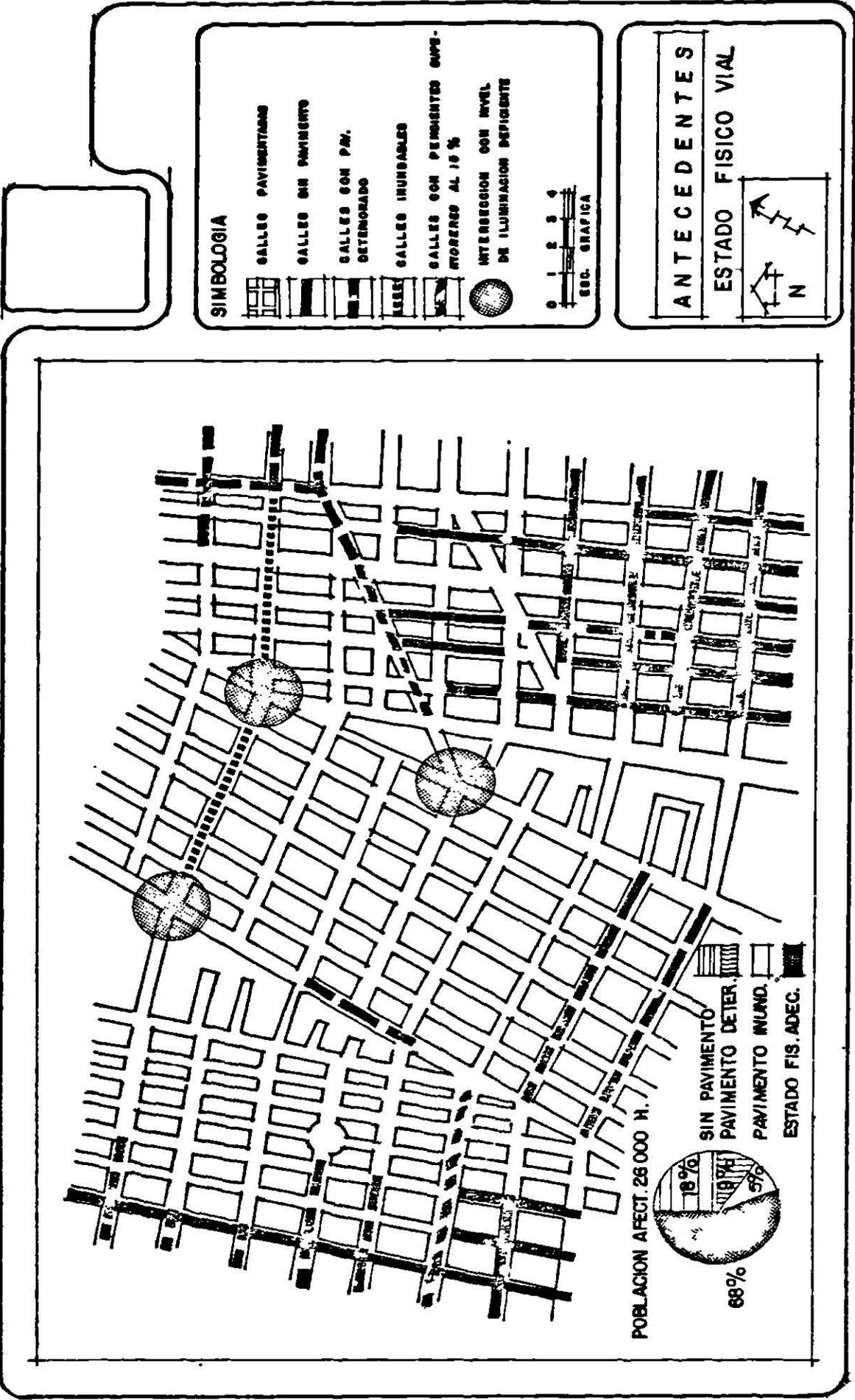
Sobresaturación de las unidades de transporte colectivo, Programación inadecuada de la salida de las unidades, insuficiencia de vehículos, rutas de transporte mal proyectadas. Deficiencia de la calidad ofrecida a usuarios, impulso a la utilización del vehículo particular.

Equipo de transporte colectivo inadecuado Recursos económicos limitados para la modernización del equipo, falta de mantenimiento y limpieza de las unidades, Tarifas inadecuadas, carencia de instalaciones para revisión y mantenimiento.

La problemática de los aspectos administrativos y financieros, se reduce casi siempre a la multiplicidad de organismos inherentes de alguna manera a los aspectos viales y de transporte, a la escasa asignación de recursos -- que se destinan a la solución de los mismos; o bien a largos períodos para la obtención de financiamiento, estos provocan por una parte, la dispersión y falta de control de la problemática y por otra, la obtención de recursos económicos tardíos, es decir, cuando el problema inicial se ha incrementado e incluso se ha vuelto casi imposible de solucionar.

Será conveniente que toda la información catalogada como problema prioritario, se concrete a uno o varios planos, según se requiera, con el objeto de identificar las zonas específicas dentro del contexto del área estudiada.

La identificación y cuantificación de los problemas que más afectan al ámbito urbano de la localidad en cuestión, sentara las bases para la proposición de la estrategia de solución en el corto, mediano y largo plazos, a fin de lograr un equilibrio armónico del bienestar social.

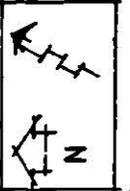


SIMBOLOGIA

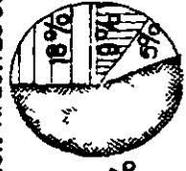
- CALLES PAVIMENTADAS
- CALLES SIN PAVIMENTO
- CALLES CON P.M. DETERIORADO
- CALLES INUNDABLES
- CALLES CON PENDIENTES SUPERIORES AL 18 %
- INTERSECCION CON NIVEL DE ILUMINACION DEFICIENTE



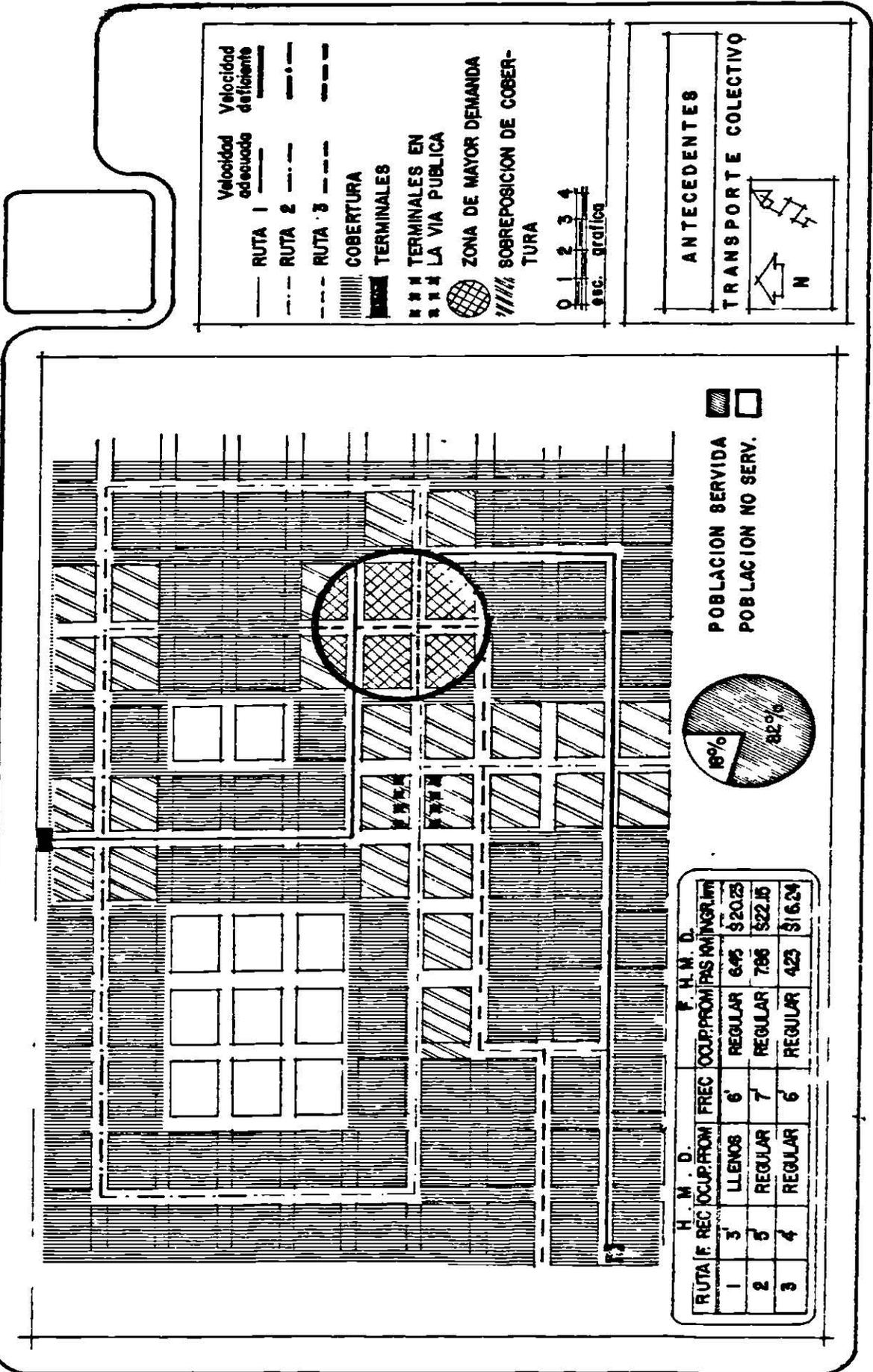
ANTECEDENTES
ESTADO FISICO VIAL



POBLACION AFECT. 26 000 H.



- SIN PAVIMENTO
- PAVIMENTO DETER.
- PAVIMENTO MUND. ADECUADO

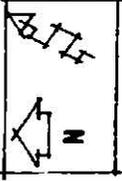


Velocidad adecuada Velocidad deficiente
 RUTA 1 RUTA 2 RUTA 3
 COBERTURA TERMINALES
 TERMINALES EN LA VIA PUBLICA ZONA DE MAYOR DEMANDA
 SOBREPONICION DE COBERTURA

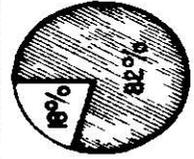
0 1 2 3 4
 ESC. grafico

ANTECEDENTES

TRANSPORTE COLECTIVO



POBLACION SERVIDA
 POBLACION NO SERV.



H. M. D.		F. H. M. D.	
RUTA	F. REC. OCUP. FROM	FREC. OCUP. FROM	FRS. MARGEN
1	3' LLENOS	6' REGULAR	642 \$20.25
2	5' REGULAR	7' REGULAR	786 \$22.15
3	4' REGULAR	6' REGULAR	423 \$16.24

C A P I T U L O I I I

N I V E L N O R M A T I V O

C A P I T U L O III

Objetivo. Determinar la objetividad de criterios para el análisis, diagnóstico, pronóstico y estrategia en el proceso de estudio.

Descripción. Las normas permiten un mayor grado de organización en cualquier nivel de planeación, ya que son los modelos a que deberán ajustarse -- los procesos de ejecución de los planes, jerarquizados, calificando y cuantificando la información obtenida. De acuerdo a los fines específicos del estudio deberá tomarse en cuenta durante el diagnóstico y en el pronóstico y en el horizonte de proyecto de cada plan, las normas y criterios correspondientes establecidas para cada uno de los aspectos del transporte por analizar.

III.1 ELEMENTOS NORMATIVOS.

Dado que existen elementos y aspectos normativos específicos, deberán -- tomarse en cuenta tres categorías importantes:

- Normas de planeación.
- Normas de diseño.
- Normas de operación.

Normas de planeación. El objetivo principal de las normas de planeación es el de lograr un equilibrio armónico con los otros componentes del desarrollo urbano (vivienda, equipamiento, infraestructura, suelo, medio natural, -- vialidad, entre otros), para obtener los máximos beneficios por cuanto a localización y disponibilidad de los diversos elementos del transporte.

Las normas de planeación se clasifican en tres grupos:

Criterios de demanda,

Criterios de dotación,

Criterios de localización,

Los cuales responden respectivamente, a las interrogantes de cuánto se requiere, cuanto se puede proporcionar y en dónde. La respuesta a la pregunta de ¿Cuánto se requiere?, será el resultado de una comparación de la situación actual ó de pronóstico del área de estudio, contra las normas. Así, por ejemplo, el resultado de un modelo de asignación de viajes en autobús a un año "x", demandará la utilización de 20 unidades en la hora de máxima demanda, considerando la norma respectiva. Los criterios de dotación determinarán si para el horizonte previsto, de acuerdo a la realidad socioeconómica del lugar, podrán asignarse las unidades de transporte requeridas ó no. Del mismo modo las normas de localización permitirán ubicar correctamente los recorridos de las unidades proporcionadas.

Las normas de planeación permitirán uniformizar aspectos como:

- Requerimientos de transporte colectivo (número de unidades).
- Características generales del tipo de pavimento requerido y de las unidades de transporte colectivo.
- Ubicación adecuada en terminales, localización de terminales de transporte colectivo en puntos adecuados.

Con la aplicación de las normas de planeación, se procurará el mejoramiento del bienestar social, en términos de un adecuado sistema de transporte.

Dentro del análisis de datos, éstas servirán para calificar la infraestructura existente. En el diagnóstico las normas de planeación permitirán -- acotar la problemática general, analizada conjuntamente a los otros subcomponentes del desarrollo urbano que pudiera tener influencia, en el pronóstico--ayudarán en la proposición de acciones acordes a la necesidad real.

Normas de diseño. Permiten lograr el equilibrio entre la oferta y la de manda, racionalizando adecuadamente los elementos disponibles para obtener -- el nivel óptimo de solución de un problema dado, tomando en cuenta los recursos económicos.

Las normas de diseño son el elemento con que cuentan los técnicos, para el logro de los propósitos definidos en los criterios de planeación, ya que indican los lineamientos a seguir en la resolución de problemas. Entre los -- aspectos mas importantes que tratan los criterios de diseño, estan:

- Proyecto de rutas de transporte urbano, proporcionando los requeri--- mientos mínimos para que funcionen como tales.

- Elementos cuantitativos para determinar la influencia negativa de termi nales de transporte en la vía pública.

- Determinación de número de unidades de transporte colectivo necesi--- rias para satisfacer una demanda, frecuencias de paso adecuadas, ubicación -- de paradas considerando la demanda de usuarios.

- Análisis beneficio--costo del transporte público y determinación de tar ifas.

- Características de terminales de transporte, tales como: dimensiones-- aproximadas, capacidad requerida e instalaciones mínimas.

Normas de operación. El nivel adecuado que pretende lograrse con las normas de planeación y diseño; esta basado en ciertos lineamientos que deben respetarse para el logro de un sistema de transporte eficiente. Las normas de operación, establecen los criterios que deberán seguirse para reglamentar el uso y destino de la red actual o en proyecto.

Mediante las normas de diseño se determinaron las rutas de transporte urbano, tarifas, ubicación de paradas, etc.; y a través de las normas de operación se reglamentará la velocidad máxima de los autobuses, el señalamiento informativo, y algunas otras reglamentaciones inherentes al funcionamiento del sistema para que la calidad del servicio sea la adecuada.

El sistema del transporte urbano es un fenómeno dinámico en el que influyen aspectos físicos, sociológicos y económicos, por lo que los libros o manuales existentes serán una herramienta en la solución de los problemas apoyada por la experiencia en estudios previos y el conocimiento de la problemática del área por analizar.

III.2 OBJETIVOS DEL ESTUDIO.

Se consideran los objetivos del estudio en dos grupos: los generales y los particulares; sin embargo, en cualquiera de ellos, no deberá perderse de vista la realidad socioeconómica de la zona en estudio, así como la probabilidad de que se lleven a cabo las acciones y metas esperadas.

Los objetivos generales, indican las metas perseguidas de una manera global, tales como optimizar la movilidad de la población, reducir el nivel de contaminación del sistema del transporte, implementar normas y reglamenta

ciones que limiten, regulen y estructuren al sistema; elaborar el estudio de una manera congruente con otros niveles de planeación y promover la participación de la población en la solución de problemas.

Los objetivos particulares delinearán de una manera clara y concisa cada uno de los alcances que se pretende lograr en los horizontes previstos -- (corto, mediano y largo plazos), en función de los resultados obtenidos en el diagnóstico-pronóstico. Mencionarán del mismo modo, la necesidad de implementar acciones que resuelvan la problemática detectada, de la sig. manera:

- Promover el transporte público con objeto de que el usuario tienda a utilizar menos el automóvil.

- Reestructurar el sistema de transporte colectivo con base en los resultados de origen-destino actual y futuro.

- Dotar de transporte público a toda el área urbana, con énfasis en aquellas zonas de nivel socioeconómico bajo.

- Buscar diferentes alternativas de rutas de transporte para evitar sobreposiciones, subutilización ó exceso de demanda en las unidades.

- Reubicar paraderos de autobuses y modificar frecuencias de paso para reducir las demoras en los tiempos de viajes.

- Reubicar las terminales de transporte colectivo para que no obstruyan la circulación vial, en caso de que estén en la vía pública.

III.3. NORMAS DE CRITERIOS ADOPTADOS.

Considerando al transporte urbano, las normas y criterios prevalecientes, son muy empíricos, se basan principalmente en experiencias obtenidas en varios estudios: aunque en los últimos tiempos, la tecnología de la computa-

ción, ha permitido mejorar las técnicas.

Para el transporte urbano se presenta un cuadro en el que se establecen los criterios generales de servicio y las características de eficiencia y operatividad (velocidades, frecuencias, paraderos, longitudes de ruta, etc.); haciendo hincapié en que las características del centro de población analizado, podrán requerir de ciertas modificaciones a las normas propuestas.

No debe pasarse por alto que todo sistema de transporte requiere de una instalación al final de los recorridos, en la que se permita el control, distribución y retorno de las unidades; esta instalación definida como terminal puede servir tanto a nivel regional como a nivel urbano. Las terminales urbanas son instalaciones ubicadas en el ámbito local del centro de población y deberá considerar los siguientes criterios:

- Se ubicarán fuera de la vialidad primaria, pero con acceso directo a ésta.

- Su localización estará sujeta al destino, que dentro del área urbana, tengan los usuarios del transporte.

- Las dimensiones, estarán en función directa al número de unidades que controlan; siendo recomendable que las unidades permanezcan el mínimo de --- tiempo en la terminal, con el objeto de optimizar el espacio.

- Deberá contar con las instalaciones de servicio a usuarios, indispensables: áreas de maniobra, zonas de espera, sanitarios, oficinas, patios de encierro, talleres de servicio y mantenimiento.

PARAMETROS DE TRANSPORTACION

PARAMETROS	AUTOBUSES DE SERVICIO	
	LOCAL	RAPIDO
ACCESO AL AUTOBUS	Peatones	Peatones
DISTANCIA ENTRE PARADAS	180 - 360 M.	de 400 a 1600 M.
INTERVALO MAXIMO	10 a 15 min.	20 min. o menos
VELOCIDAD DE OPERACION	20 a 25 Km/hora	55 a 65 Km/hora
TIEMPO DE VIAJE MAXIMO DE- PUERTA A PUERTA INCLUYENDO TRANSFERENCIAS.	45 minutos	45 minutos
TIEMPO DE DIFERENCIA MAXI- MO QUE SE PUEDE EXEDER EL- AUTOBUS.	10 minutos	10 minutos

LONGITUD MINIMA DESEABLE PARA ZONAS DE ASCENSO Y DESCENSO DE PASAJEROS EN AUTOBUS

LONGITUD DE AUTOBUS	PARADA PARA UN AUTOBUS		PARADA PARA DOS AUTOBUSES	
	ANTES DE INTERSECCION	DESPUES DE INTERSECCION	ANTES DE INTERSECCION	DESPUES DE INTERSECCION
7.625	27.45	19.83	38.13	27.45
9.15	28.98	21.35	39.65	30.50
10.675	30.50	22.80	41.18	33.55
12.20	32.03	24.40	42.70	36.60

Longitudes en Metros

LONGITUD MINIMA EN METROS

CAPACIDAD APROXIMADA DEL AUTOBUS	PARADA PARA UN AUTOBUS		PARADA PARA DOS AUTOBUSES	
	ANTES DE INTERSECCION	DESPUES DE INTERSECCION	ANTES DE INTERSECCION	DESPUES DE INTERSECCION
Menos de 25	18.0	15.0	26.0	24.0
30	21.0	15.0	29.0	24.0
35	23.0	17.0	30.0	27.5
40 - 45	24.0	18.0	32.0	30.0

D I S T A N C I A E N T R E P A R A D A S

TIPO DE VEHICULO Y SERVICIO	Distancia en Metros	
	En Zona Central	En Zonas Adyacentes o lejos del Centro
1.- AUTOBUS LOCAL - URBANO	122 - 215	152 - 215
2.- AUTOBUS CON PARADAS LIMITADAS-URBANO	122 - 115	365 - 912
3.- AUTOBUS RAPIDO-URBANO	152 - 301	1216
4.- VAGONETA LOCAL-URBANO	122 - 245	152 - 213
5.- TRANSITO RAPIDO- URBANO	132 - 457	258 - 530
6.- TRANSITO RAPIDO-REGIONAL	304 - 608	517 - 1061
7.- TROLEBUS	152 - 304	532

C A P I T U L O I V

NIVEL ESTRATEGICO

C A P I T U L O I V

Es uno de los mas importantes, puesto que en él se describen los lineamientos tendientes a solucionar la problemática del sistema para proporcionar bienestar a la comunidad por cuanto a su movilidad en la vía pública.

Planteamientos generales. La integración de la estrategia estará fundamentada en los resultados obtenidos del diagnóstico-pronóstico, así como en el nivel normativo.

Es muy importante que la proposición de cualquier opción de desarrollo, conservación y optimización, se apoye en los criterios normativos, ya que estos consideran todo tipo de limitantes o condicionantes desprendidas del plan de desarrollo urbano, así como las normas referentes a localización, dosificación, jerarquización y operación de cada uno de los componentes del sistema de transporte. Deberán considerarse aquellos subcomponentes de la estructura urbana que de alguna forma influyan en la estrategia de solución del sistema; en el cuadro adjunto, se indican a manera de ejemplo, algunos de los subcomponentes de la estructura urbana y los requerimientos necesarios en la elaboración del estudio.

SUBCOMPONENTE DE LA ESTRUCTURA URBANA.

**ELEMENTOS A CONSIDERAR PARA LA-
ESTRATEGIA DEL SISTEMA DE TRANS-
PORTE.**

Usos y destinos

- Organización espacial
 - Concentración de servicios
 - Industria y habitación.
- Densidades de población
- Distribución de usos y desti-
nos.
- Número de empleos generados -
por zonas, en industria, co-
mercio y servicios.

Equipamiento

- Localización de centros urba-
nos, subcentros urbanos y nú-
cleos de barrio.

IV.1 POLITICAS DEL ESTUDIO DE TRANSPORTE.

Las políticas a que se hace referencia, se basan en los principios esta-
blecidos en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, que se-
refieren al beneficio social, al desarrollo urbano y económico.

En los párrafos que siguen, se mencionan como ejemplos algunas de las po-
líticas que podrían considerarse para cada rubro.

- Políticas relativas al bienestar social.

Cualquier opción de solución que se presente, considerará como política-primordial el bienestar de la comunidad; ya que es está al fin y al cabo la meta de la planeación: ". . . apoyo a las metas de justicia social y mejora--miento de las condiciones de vida de la población". Por lo tanto el desarro--llo y la planeación del transporte, obedecerá en la medida de lo posible, a - estos propósitos.

Pudieran adoptarse algunas de las políticas que se mencionan a continua--ción:

- Dar la misma calidad de servicio a todos los sectores de la población--a través de un sistema colectivo eficiente.

- Dar preferencia al transporte colectivo sobre el vehículo particular,- con el objeto de desalentar el uso de este último a través de la funcionali--dad, rapidez, seguridad y confort del primero.

- Procurar que en cualquier alternativa de solución, se busque la redu--cción de los tiempos de traslado entre orígenes y destinos, para que esto --sirva como base, en el fomento de actividades socioculturales o recreativas.

- Fomentar la seguridad del sistema de transporte para reducir los índi--ces de accidentes.

- Políticas relativas al desarrollo urbano.

Estas se refieren a la consideración del sistema de transporte como ele--mento incidente del desarrollo urbano; entre las políticas que pueden conside--rarse están las siguientes:

- Considerar la infraestructura vial y los servicios de transporte como generadores y ordenadores del desarrollo urbano.

- Evitar la generación de áreas urbanas mononucleares, que provoquen la demanda excesiva de servicios.

- Jerarquizar la problemática, con el objeto de resolver prioritariamente los conflictos que inciden gravemente en el desarrollo urbano.

- Proporcionar acceso a todas las áreas urbanas del centro de población a fin de obtener un equilibrio en el desarrollo.

Políticas relativas al desarrollo económico.

Se refieren al desarrollo económico del lugar, incentivando la obtención de recursos que se traducirán finalmente en obras de beneficio social. Entre otras, pueden mencionarse las siguientes políticas:

- A través de una comunicación segura y eficiente, disminuir los costos de transporte en las localidades.

- Disponer y optimizar los recursos para asegurar el cumplimiento, la continuidad o los ajustes requeridos en la planeación del sistema del transporte según lo exija la demanda.

- Políticas relativas al medio ambiente.

Necesarias para regular y controlar la preservación de la ecología local a través de acciones desprendidas de diversos aspectos, entre los que están:

- Fomentar la utilización de transporte colectivo, sobre el transporte individual para reducir el uso de energéticos contaminantes.

- Establecer mecanismos periódicos de revisión y control de transporte colectivo, por cuanto al nivel de contaminación estridente y de gases.

IV.2 PRONOSTICO INDUCIDO.

Objetivo. Cuantificar el número de viajes futuros que se generarán en el área de estudio; distribuirlos en el área urbana de acuerdo a las líneas de viaje futuras y finalmente asignarlos a la infraestructura vial existente y en proyecto, de acuerdo a los diferentes medios de transporte que se utilizarían.

Descripción. Para el pronóstico de la demanda de viajes, deberán tomarse como premisas importantes, el crecimiento de la población y las tendencias de impulso o limitantes previstas en las condicionantes sectoriales, por cuanto a la generación de empleos en industria, comercio, etc., que hayan sido consideradas en el Plan de Desarrollo Urbano, ya que con base en estos datos podrá preverse la movilidad que se dará durante la hora de máxima demanda.

El pronóstico de la demanda de viajes, es un modelo de simulación de lo que se espera ocurra en la localidad en el horizonte de proyecto. El modelo de transporte que se utiliza para la obtención de la demanda futura de viajes, puede ser tan complicado que requerirá del empleo de procesos electrónicos para el manejo de interrelación de datos; sin embargo, en localidades con rangos poblacionales hasta de 300,000 habitantes, este procedimiento puede realizarse manualmente.

La característica esencial de las poblaciones que caen en este rango, es que en la mayoría de los casos, se trata de un funcionamiento mononuclear; esto es, que sus actividades principales se encuentran concentradas mas o menos en una área definida. Lo anterior permite simplificar el modelo y proporcionar datos congruentes a la realidad socioeconómica y de funcionalidad de la zona.

Conforme aumentan los polos importantes de atracción de viajes, el proceso del manejo de información se complica por el número de datos a manejar, por lo que se hace necesario recurrir al auxilio de las computadoras. A continuación se describe en forma simplificada, un método general para la determinación del pronóstico de viajes futuros; haciendo notar que para profundizar en el tema, deberá recurrirse a la bibliografía especializada.

Aún cuando el estudio de transporte de pasajeros por autobús urbano -- constituye uno de los mas importantes en el proceso de planificación de las ciudades, ya que responde responde al deseo de movilidad de la población, de una manera que pretende ser todo lo confiable y eficaz posible. Dentro de -- las técnicas de planeación del transporte, se busca determinar las caracte-- rísticas mas significativas del sistema tales como: la demanda actual de viajes, la medida en que esta se encuentra satisfecha, cuánto crecerá la ciudad ; cuántos viajes existirán entonces y además, hacia dónde y por dónde se -- efectuarán, con el objeto de contar con los parámetros cuantitativos que permitan satisfacer la demanda.

Actualmente existen metodos matemáticos para realizar pronósticos, los cuales responden a su vez, a las preguntas anteriores. Cabe mencionar que la planificación analítica no soluciona todos los problemas, pero cuando se aplica apropiadamente y se interpreta con sentido racional, permite intuir -- las posibles consecuencias de cada acción que se planea tomar.

EJEMPLO DE RESULTADOS DE UNA MATRIZ DE GENERACION DE VIAJES*

SECTOR	AREA	DENSIDAD (HAB/HAS)	POBLACION (HAB)	INDICE DE MOVILIDAD	VIAJES CON TODOS
	TRIBUTARIA (HAS)			POR POBLACION (VIAJES/HAB=0.83).	LOS PROPOSITOS - EN H.M.D. (H.M.D. 14.4%).
1	23.12	100	2312	1928.37	277.69
2	71.32	150	23669	19739.95	2842.55
	99.78	130			
3	21.59	150	9789	8164.03	1175.62
	50.39	130			
4	25.78	100	2578	2150.05	309.61
5	5.36	100	536	447.02	64.37
6	5.46	130	710	592.14	85.27
7	27.60	130	3588	2992.39	430.90
8	16.39	130	2131	1777.25	255.92
9	20.00	130	2911	2427.77	349.60
	2.07	150			
10	33.93	130	4411	3678.77	529.74
11	40.89	100	21863	18233.74	2625.66
	136.72	130			
12	45.22	130	5879	4903.09	706.04
13	27.040	130	6218	5185.81	746.76
	27.030	100			
14	32.09	130	4172	3479.45	501.04
15	93.92	130	12210	10183.14	1466.37
16	21.24	130	2761	2302.67	331.58
17	43.45	130	5949	4711.27	678.42
TOTAL	870.39	124	108,297	92,896.91	13,377.14

*Este ejemplo está basado en un estudio realizado en la Cd. de Poza Rica, Ver.

Requerimientos de información:

Para la realización del pronóstico inducido, es necesario contar con información básica, proveniente del Plan de Desarrollo Urbano de la localidad; en caso de no existir este instrumento, no será posible realizar dicho pronóstico. La información mínima requerida es la siguiente:

- Area de estudio perfectamente delimitada, dividida en subzonas tan pequeñas como se desee, cuyas características de uso del suelo, topográficas y socioeconómicas sean semejantes. Un mayor número de subzonas implica mayor exactitud en los resultados, pero encarece los estudios.

- Principales actividades urbanas del lugar, tales como industria, comercio, etc., así como su ubicación y el número de empleos, vivienda, y todo tipo de indicadores de las características urbanas.

- Resultados del estudio de origen-destino conteniendo: variación horaria, propósitos de viajes, medios de transporte, tenencia de vehículos e ingresos promedio, entre otros.

Existen varios métodos para realizar los pronósticos de viajes; sin embargo, en cualquiera de ellos, se identifican tres fases básicas que constituyen el modelo de transporte: Generación, Distribución y Uso modal, y Asignación de viajes.

GENERACION DE VIAJES.

En general, pronostica la demanda futura de viajes con base en la actividad urbana del lugar, misma que incluye la tendencia natural de crecimiento de la población; número y tipo de viajes actuales; de acuerdo a los patrones de uso del suelo y futuros desarrollos urbanos (habitacionales, comercios, industriales y de servicios) conforme lo establece el plan de desarrollo de la localidad.

El resultado de esta etapa, es el número de viajes generados por cada una de las subzonas, en el año de proyecto.

Puede determinarse asimismo, los propósitos de viaje hacia la escuela, al trabajo, a la casa, de compras, etc., pueden presentarse los valores diarios o los de la hora de máxima demanda.

Para determinar la generación futura de viajes hay que apoyarse en métodos analíticos como "Regresiones lineales o múltiples" o "Regresión cruzada" Estos métodos se basan en la solución de una serie de ecuaciones, fundamentadas todas ellas en los parámetros indicados en el párrafo anterior. El procedimiento analítico para la resolución de las ecuaciones no es el propósito de este documento, para lo que deberán consultarse textos especializados.

Consideraciones básicas.

A mayor actividad urbana, se generan más viajes; de ahí la importancia de la determinación de este parámetro en términos de habitantes, empleos o ventas, actividad industrial y de otros tipos.

El carácter de la actividad urbana es importante, ya que el número de viajes que genera una zona habitacional de ingresos altos es mayor que los que origina una zona habitacional de bajos recursos; asimismo, los viajes creados por un centro comercial grande, son mayores que los producidos por una bodega de igual tamaño.

Por cuanto al nivel de servicio de la red vial, es de esperarse que las zonas con más accesibilidad y transporte de buena calidad, producirán más viajes que las zonas con instalaciones deficientes.

En general, contando con una predicción fundamentada de población y de actividades urbanas en el año de previsión y con índices establecidos de viajes-persona-día por actividad, podrá determinarse la generación de viajes -- por cada subzona.

En la tabla "Ejemplo de resultados de una matriz de generación de viajes", se exponen los elementos principales que deberán obtenerse en la fase de generación de viajes, de los que puede indicarse lo siguiente:

- Sector. En esta columna se consignarán por número, cada una de las -- subdivisiones en que se clasificó el área de estudio, de acuerdo a los criterios expuestos en la descripción del estudio origen-destino (nivel antecedentes), incluyendo las áreas de futuro crecimiento según el P.D.U.C.P.

- Area tributaria. La superficie en hectáreas de cada uno de los sectores.

- Densidad de población. Obtenida asimismo del P.D.U.C.P. en hab./ha.

- Población. Número de habitantes por hectárea.

- Índice de movilidad. Que se refiere al número de viajes por persona -- cada día, en el horizonte de previsión por cada sector. Este es el dato más importante y es el resultado de las regresiones lineales o múltiples a que -- se hizo referencia antes.

- Viajes en hora de máxima demanda. De acuerdo a las características esperadas para el área de estudio por cuanto a empleos o tipo de actividad y -- comparando con otras zonas de comportamiento similar, podrá definirse que -- porcentaje del total de viajes se realiza en la H.M.D., para aplicarlo al número de viajes/habitante por sector.

- El uso modal es otro aspecto fundamental a considerar y se refiere al porcentaje de preferencia de cada tipo de transporte que se espera se dé en -- año de proyecto.

DISTRIBUCION DE VIAJES.

Esta fase de la planificación del transporte, es el proceso mediante el cual se determina hacia donde serán dirigidos cada uno de los viajes generados en cada subzona.

La relación entre estos viajes, su origen y destino geográfico, así como los medios de transporte disponibles, afectan el modelo de distribución.

Los conceptos que intervienen directamente en la fase de distribución de viajes entre dos zonas son el tamaño de ambas y la distancia o tiempo de viaje entre ellas.

Existen varios métodos para la determinación de esta fase: factores de crecimiento,, modelos de gravedad y modelos de oportunidad entre otros. De cualquier forma, todos ellos tienen un principio básico, el número de viajes entre dos puntos aumentará en la medida en que aumente la demanda de viajes en el origen o las facilidades para dirigirse al destino y por lo tanto, disminuirá conforme aumenten las dificultades.

El modelo de distribución mas ampliamente usado es el modelo de gravedad, que se fundamenta en la ley gravitacional de Newton; esto es, el número de viajes entre dos áreas es directamente proporcional a la actividad en ellas e inversamente proporcional a la distancia que las separa, conocida ésta como "factor de resistencia". La actividad de las áreas analizadas corresponde al número de viajes del área que genera, y podrían emplearse como fuerza de atracción el número de empleos de la zona atractora; el factor de resistencia puede ser el tiempo de viaje entre una y otra, que además es el comúnmente usado.

Consideraciones básicas.

- Las funciones de distribución (factores de resistencia y factores de atracción) pueden variar dentro de una misma área de estudio, dependiendo de las características propias de la movilidad, del nivel de servicio esperado o de la ubicación dentro del área urbana.

- El factor de resistencia puede ser reforzado o modificado por aspectos como vías de cuota, facilidad de estacionamiento o condiciones físicas del pavimento.

- Deberá considerarse como aspecto fundamental, el factor socioeconómico en el modelo (Desarrollo económico de la población, tenencia de vehículos desarrollos industriales o generación de empleos, etc.).

Habiendo efectuado el modelo de distribución, éste se representa en una matriz en la que se establecen, por una parte, los orígenes de los viajes y por otra, cada una de los destinos a que fueron distribuidos dichos viajes.

Debe hacerse notar que los primeros resultados pueden no ser representativos de los patrones de viaje del área de estudio, por lo cual deberá calibrarse el modelo hasta obtener resultados que concuerden con los datos de entrada, si en el año de proyecto no hay modificaciones sustanciales; o bien, que la generación y atracción por zona esté balanceada de acuerdo al cambio previsto.

RESULTADOS DEL PRONOSTICO Y
GENERACION DE VIAJES.

APLICACION DEL MODELO DE --
DISTRIBUCION DE VIAJES.

COMPARACION DE ATRACCIONES
RESULTANTES.

ESTIMACION FUTURA DE DIS-
TRIBUCION DE VIAJES.

FACTORES DE RESISTEN-
CIA Y FACTORES SOCIO--
ECONOMICOS.

AJUSTES NECESARIOS.

Una vez establecida la relación de viajes generados y sus destinos, antes de proceder en sí a la asignación de los mismos a la red vial propuesta deberá establecerse de qué manera las personas efectuarán los viajes, si en automóvil o en transporte público. Los resultados de este análisis son preponderantes, ya que la demanda proyectada por cada modo de transporte será un factor prioritario en la determinación de la cantidad a servir por cada medio. Desde luego, en esta fase podrían realizarse hipótesis de cambios en la utilización de vehículos particulares por transporte colectivo, siempre y cuando el proyecto este bien fundamentado con una red vial adecuada y un sistema de transporte comodo y eficiente.

Para efectuar el análisis de uso modal, deberán tomarse en consideración los costos de operación y tiempos de viaje por modo de transporte; las características del viajero por cuanto a ingreso, autos disponibles, tipo de vivienda, las características del viaje por cuanto a propósito, etc. Sin embargo, los elementos decisivos de la selección del medio transporte, serán los que inciden directamente en la realización del viaje; por ejemplo, si la confiabilidad, rapidez y confort puede asegurarse en la planeación del transporte, es probable que el transporte colectivo sea preferido, aún cuando existen otros factores en la elección del medio a utilizar, como puede ser la seguridad y el prestigio.

Por lo tanto, la selección de uso modal debe seguirse de acuerdo a un análisis completo de varias combinaciones de características entre diferentes modos, auxiliándose en preferencias observadas en áreas de estudios similares

Establecido finalmente el número de viajes en cada modo de transporte, se procede a transformarles en número de unidades, para lo cual deberán tomarse en cuenta los índices de ocupación de los vehículos, de acuerdo al desarrollo económico de la población, y el número de unidades de que se puede disponer en el caso del transporte colectivo.

Generalmente, el desarrollo económico de los individuos induce a la adquisición de autos particulares por lo que deberá tomarse esto en cuenta, al considerar los índices de ocupación de viajeros por vehículo.

En el caso del transporte público, deberá considerarse un índice de ocupación de las unidades que proporcione seguridad y confort a los usuarios, de manera que se cumpla en lo posible con las predicciones hechas en el análisis de uso modal.

En la tabla "Matriz de origen-destino futura", se muestran los resultados de una matriz de distribución, donde cada uno de los sectores generados, hacia los diversos polos de atracción; también se resume la distribución modal por sector, esperada en el horizonte de proyecto.

ASIGNACION DE VIAJES.

El objetivo de esta fase de planeación del transporte, es simular la elección de la ruta de las unidades vehiculares resultantes de la fase anterior. El primer paso consiste en la determinación de las rutas o sea, la integración de los recorridos seleccionados para el transporte colectivo, que permitirá definir las rutas mas eficientes.

Existen varios métodos para la asignación de viajes (trayectorias mínimas, trayectorias con restricción de capacidad y asignación a varias rutas, entre otras) en todos los casos, el propósito esencial es que los viajes se efectúen a través de vialidades que impliquen menor tiempo y menor costo; es to es, si entre dos zonas existen tres rutas, todas ellas lógicas, el mayor número de viajes se llevará a cabo a través de aquella que se recorra en menos tiempo o que presente menos dificultades en su recorrido.

Para propósito de asignación y dado que entre zonas existen muchas alternativas de recorrido, se han desarrollado métodos matemáticos eficientes que definen las trayectorias mínimas desde la zona de generación, hacia cada uno de los puntos o centroides de atracción.

Hasta esta etapa del análisis las unidades de transporte colectivo se encuentran dispersas en toda la red; corresponde ahora definir rutas de transporte colectivo que cubran en lo posible las zonas en que se demanda su uso, lo cual se logra con un análisis de los resultados de la asignación y la cobertura tipo de la zona.

Efectuando lo anterior, se tendrá el número de unidades para cada arteria de la red vial, que demandan ser servidas eficientemente y en ese momento se estará en condiciones de proponer las secciones transversales adecuadas para proporcionar un alto nivel de servicio de transporte.

Debe hacerse notar, que el modelo de transporte, es un modelo dinámico y por lo tanto, requerirá de insumos constantes para que con la retroalimentación de los datos, se busque que se cumplan los propósitos fijados.

EJEMPLO DE RESULTADOS DE UNA MATRIZ DE DISTRIBUCION

MATRIZ ORIGEN - DESTINO FUTURA

(VIAJES AL TRABAJO EN H. M. D.)

SECTORES GENERADORES	POLOS DE ATRACCION DE VIAJES		INDUSTRIA DE LA TRANSFORMACION							INDUSTRIA PETROLERA 18569	V1 CENTRO 31765	
	USO MODAL (% VIAJES)		1 NORTE	11 PONIENTE	111 CENTRO	1V SUR	V					
	A	B	(6798)	(6798)	5438	8157	PETROLERA	INDUSTRIA				
NUMERO		OTROS	1/									
1	20	67	5572 2/ 841 3/	24	63	8	158	1124				
2	22	68	193	4	10	1	24	170				
3	19	70	28	147	70	8	186	812				
4	20	71	63	21	10	1	27	119				
5	30	67	8	211	2348	32	2212	---				
6	21	74	404	25	279	4	263	---				
7	26	72	60	33	79	13	212	1112				
8	18	69	69	5	12	2	32	167				
			10	26	42	26	415	3125				
			30	4	277	4	63	471				
			5	22	734	30	1041	607				
			5	3	110	5	157	91				
			5	7	---	16	---	1372				
			1	1	---	2	---	209				
			6	10	453	388	1138	896				
			1	1	66	57	167	131				

- 1/ Número de empleos en el polo
- 2/ Número de viajes - persona - día
- 3/ Número de vehículos
- 4/ HMD: Hora de Máxima Demanda
- 5/ A- Viajes en automóvil
- B- Viajes en autobús colectivo.

Otros- Viajes en taxi, pesero, camión, etc.

EJEMPLO DE RESULTADOS DE UNA MATRIZ DE DISTRIBUCION

MATRIZ ORIGEN - DESTINO FUTURA

(VIAJES AL TRABAJO EN H. M. D.)

POLOS DE
ATRACCION
DE VIAJES

COMERCIO Y SERVICIOS

SECTORES GENERADORES	USO MODAL (%VIAJES)		VII CORREDOR RUIZ CORTINEZ 13500	VIII SUBCENTRO NORTE 12800	IX SUBCENTRO PONIENTE 9000	X SUBCENTRO ORIENTE 8000
	A	B				
1	20	67	---	166	443	---
2	22	68	974	1198	4074	46
3	19	70	2506	263	---	95
4	20	71	2343	821	391	---
5	30	67	353	124	59	---
6	21	74	2822	329	476	814
7	26	72	425	50	72	123
8	18	69	532	97	202	374
			80	15	30	56
			128	21	109	7
			19	3	17	1
			65	20	55	15
			10	3	8	2

1/ Número de empleos en el polo

2/ Número de viajes - persona - día

3/ Número de vehículos

4/ HMD: Hora de máxima demanda

5/ A- Viajes en automóvil

B- Viajes en autobús colectivo

Otros- Viajes en taxi, pesero, camión, etc.

EJEMPLO DE RESULTADOS DE UNA MATRIZ DE DISTRIBUCION

MATRIZ ORIGEN - DESTINO FUTURA

(VIAJES AL TRABAJO EN H. M. D.)

POLOS DE
ATRACCION
DE VIAJES

COMERCIO Y SERVICIOS

SECTORES GENERADORES	USO MODAL (% VIAJES)		XI SUBCENTRO PETROMEX 8000	XII TOTOLAPA 6088	XIII COATZINTLA 5674	TOTAL DE VIAJES EN H.M.D. 4/.
	A	B				
1	20	67	32	317	8	7915
2	22	68	5	48	1	1194
3	19	70	15	---	8	7731
4	20	71	2	---	1	1131
5	30	67	137	2622	42	10531
6	21	74	16	312	5	1253
7	26	72	1099	93	20	6620
8	18	69	166	14	3	997
			208	52	17	8656
			31	8	3	1304
			3722	60	37	7488
			560	9	6	1126
			9	31	26	1731
			1	5	4	263
			25	20	1943	5034
			4	3	285	738
						55706

- 1/ Número de empleos en el polo
- 2/ Número de viajes - persona - día
- 3/ Número de vehículos
- 4/ HMD: Hora de Máxima Demanda
- 5/ A- Viajes en automóvil
B- Viajes en autobús colectivo
- Otros- Viajes en taxi, pesero, camión, etc.

IV.3 ESTRATEGIA GENERAL.

Objetivo. Asegurar una eficiente movilidad de los usuarios en los diversos horizontes previstos.

Considerar en cualquier acción o programa propuesto, los criterios o limitantes expuestos en el nivel normativo.

Lograr el equilibrio del transporte con los otros aspectos del desarrollo urbano.

Descripción. En esta etapa, se plantearán las acciones tendientes a lograr el equilibrio entre oferta y demanda de transporte, con base en las deficiencias detectadas en el diagnóstico-pronóstico y en las necesidades futuras derivadas de los pronósticos de crecimiento de la localidad.

Esto permitirá a su vez, lograr cada uno de los objetivos planteados -- como meta para cada localidad en particular.

La estrategia del sistema de transporte es un proceso continuo en que se maneja una interrelación de todos sus componentes en el espacio y en el tiempo; para realizar este estudio se deben tomar en cuenta las incidencias o efectos que puedan tener las proposiciones de solución en la vialidad, a fin de que las soluciones a que se llegue, sean las mejores.

En este caso se maneja el aspecto de transporte aislado, a fin de facilitar su interpretación.

La estrategia preponderará las mejoras convenientes al esquema actual, así como las necesidades de implementación a las áreas de futuro crecimiento. -- Las acciones propuestas deberán tender a resolver lo concerniente a las rutas y penetraciones del transporte en el área urbana, así como el equipamiento requerido.

El tomar las previsiones adecuadas permitirá lograr la canalización más conveniente de los deseos de movilidad entre origen y destino de los usuarios.

Entre las acciones más importantes que se pueden proponer están las siguientes:

En el caso de que se haya observado una deficiente operación del transporte colectivo, por una mala distribución de itinerarios en las áreas centrales o recorridos tortuosos, se puede proponer la definición de corredores de transporte, localizando los paraderos de autobuses en las zonas de mayor ascenso y descenso de pasajeros.

- Con base en las líneas de deseo de movimiento, tanto actuales como futuras, deberán hacerse las propuestas de rutas y penetraciones de transporte.

- Las propuestas deberán contener como mínimo los sig. aspectos:

Número de unidades suficientes para satisfacer la demanda de cada ruta, considerando que las unidades no viajen saturadas ni subutilizadas.

Deberá procurarse un tipo de vehículo adecuado a las características -- del lugar; al mismo tiempo se propondrán las instalaciones que permitan asegurar un mantenimiento continuo.

En los corredores de transporte que se hayan detectado en el diagnóstico, tramos con ascenso y descenso de pasajeros importantes en el área de futuro crecimiento, deberán instalarse paraderos de autobús, que cuenten con carril de almacenamiento y cobertizos para la protección de los usuarios que vayan a abordarlo, sin perjuicios para la circulación del tránsito. Todo esto, independientemente de las paradas normales a lo largo de la ruta.

Fijar la tarifa acorde a los gastos de operación de las unidades, para- que a la vez que sean justas para los usuarios, permitan contar con un fondo que se destine para el mantenimiento continuo y la adquisición de nuevas uni- dades (es conveniente realizar un estudio a este respecto).

Deberá instalarse el señalamiento correspondiente para informar a los - usuarios de las rutas de transporte que circulan por determinadas vías.

Sería muy conveniente regular y reglamentar la emisión de gases y ruido efectuando revisiones periódicas de las unidades para reducir los niveles de contaminación de cualquier tipo.

Debido a lo costoso que resulta por lo general, la introducción de un - sistema de transporte colectivo para pasajeros, eficiente, que cubra toda el área de la localidad, deberá atenderse prioritariamente a las zonas de alta- densidad y de población de bajos recursos y a las líneas de deseo de movi- miento hacia las zonas de trabajo y comercio. Las propuestas de este aspecto deberán señalarse en un plano donde se indiquen todas las características del sistema.

IV.4 ETAPAS DE DESARROLLO

Objetivo. Precisar las acciones de solución propuestas para el área de- estudio, de acuerdo a los resultados definidos en la jerarquización de la -- problemática.

1.- Corto plazo. Acciones propuestas, cuyo horizonte de cumplimiento -- abarca como máximo tres años. Estas acciones son generalmente correctivas y- tenderán a la optimización de los recursos disponibles.

2.- Mediano plazo. Acciones cuyo período de cumplimiento varía de tres a seis años. Esta etapa de desarrollo, constituye uno de los horizontes de previsión más importantes; ya sea porque coincide con los períodos de gobierno de los Estados, o bien, porque el lapso de tiempo considerado, sin ser -- muy amplio, permite hacer previsiones más cercanas a la realidad y con bases más firmes.

Se procurará que las acciones prioritarias queden incluidas en el corto o mediano plazo a fin de que se tenga una mayor certeza de los efectos o interrelaciones de su implementación.

3.- Largo plazo. Acciones propuestas, cuya fecha de cumplimiento es mayor de seis años. En esta etapa, mas que nada, se presentan como acciones a realizar, aquellas que dependen de la imagen-objetivo planteada para el horizonte de previsión. Estas acciones son generalmente de cambio y requieren -- para su implementación de fuertes inversiones. La descripción de soluciones a largo plazo, se hará de una manera global, sin entrar en detalles, puesto que los tiempos de cumplimiento son tan amplios, que pueden suscitarse hechos en los períodos intermedios, que modifiquen los resultados esperados.

Debido a la difícil situación por la que atraviesa el país, misma que origina que los precios de refacciones, mano de obra y combustibles día a día -- aumenten originando con ello un aumento en los costos de operación de los servicios, por lo que se hace necesario realizar un estudio con el fin de que las tarifas esten actualizadas para que el servicio al público usuario no se deteriore.

Los factores que son la base del estudio, son los siguientes:

- a) Promedio diario de pasajeros
- b) Kilometraje recorrido por día
- c) Vida útil del vehículo
- d) Costo de mantenimiento
- e) Gastos de combustible y lubricantes

Los primeros incisos son el resultado de un amplio muestreo llevado a cabo en todas las rutas que operan en la ciudad, escogiendo el promedio de la -- muestra, dando a entender que algunas rutas mueven más pasajeros por día y --- otras menos, en cuanto al kilometraje diario se tiene un recorrido aproximado de 225 km. por unidad.

Para el tercer inciso se toma en cuenta el estado físico del pavimento de las calles por donde circulan las unidades, pues en caso de que esten en malas condiciones, las carrocerías y chasis se deterioran mucho, debido a las horas de trabajo diario, cada que termina su tiempo de vida útil, se necesita renovar totalmente la unidad

El costo de mantenimiento se determina después de estudiar el número de - reparaciones promedio que necesita la unidad al año, para el costo de refaccio nes se toma el más bajo del mercado sin sacrificar calidad de las mismas. Así calculamos el costo de las reparaciones y mantenimiento preventivo y lo dividi mos entre 365 días para conocer el costo diario.

Por lo que respecta al costo de operación lo dividimos en:

- 1) Costo Directo
- 2) Costo Indirecto

De donde el costo directo se subdivide en:

- a) Salario del operador
- b) Combustibles y lubricantes
- c) Refacciones y llantas
- d) Mano de obra de taller
- e) Gastos administrativos
- f) Gastos varios

Y el costo indirecto en:

- a) Amortización del vehículo
- b) Intereses sobre el capital
- c) Apertura de créditos y gastos bancarios
- d) Valor de rescate

Así, para el costo directo tendremos:

- a) Salario del operador.

Salario del 25% del ingreso diario de la unidad (siempre y cuando sea mayor que el salario oficial determinado por la comisión de salarios mínimos).

Septimo día a 16.66%.

Seguro social, Infonavit, Educación.

18 días de vacaciones.

15 días de aguinaldo

Prima vacacional.

7 días festivos.

45 pagos (salario mínimo) que se hacen en un año cuando las unidades se encuentran en reparación.

b) Combustibles y Lubricantes.

Por el recorrido que se hace diariamente se determina el consumo de diesel.

Aceite.- Costo del aceite que se usa la mes/30 días;

Filtros de diesel y aceite al mes/30 días;

Limpieza exterior

Aseo de la unidad diariamente.

Costo total de combustibles y lubricantes/día \$

c) Refacciones y LLantas.

En este rubro se calcula el costo aproximado del mantenimiento de la unidad incluyendo mano de obra, para un año y después se divide para conocer el costo diario.

d) Mano de obra de taller.

e) Gastos administrativos.

Personal administrativo.

Accidentes de tránsito.

f) Gastos varios.

Placas

tenencia

Impuestos estatales.

TOTAL COSTO DIRECTO DIARIO:

REPARACIONES EFECTUADAS EN EL LAPSO DE UN AÑO EN UNA UNIDAD.

- 1 Reparación de máquina cada dos años. (aproximadamente kms.)
- 2 Reparaciones de clutch (plato, disco y rectificación de volante)
- 4 Ajustes de clutch
- 2 Reparaciones de bomba de gasolina (a cambio)
- 4 Reparaciones de marcha
- 2 Reparaciones de radiador
- 1 Sodeo de radiador
- 1 Reparación del distribuidor
- 4 Ajustes de frenos
- 2 Reparaciones de frenos (con balatas a cambio)
- 12 Afinaciones completas
- 2 Cambios de crucetas de la flecha cardan
- 12 Servicios completos (lavado, engrasado, cambios de aceite y filtros)
- 1 Revisión y ajuste de la dirección
- 2 Chequeos eléctricos de régimen (con refacciones)
- 2 Servicios de alineación y balanceo
- 2 Cambios de amortiguadores
- 6 Servicios de muelles (con cambio de muelles)
- 2 Reparaciones del alternador
- 40 Vulcanizadas de llanta
- 1 Reparación de la cadena de distribución (con refacciones)
- 1 Cambio de baleros
- 1 Batería 12/16 de 13 placas
- 1 Juego de cables para distribuidor

- 2 Bobinas
- 4 Bandas del ventilador
- 6 Llantas nuevas 1000-20
- 6 Recubiertas de llantas
- 3 Camaras
- 3 Corbatas
- 2 Reparaciones de la bomba de inyección diesel
- 2 Reparaciones al turbo
- 2 Reparaciones al compresor
- 1 Reparación a los inyectores.

INVESTIGAR LOS PRECIOS DE REFACCIONES PARA UN CAMION V-8

MEDIA MAQUINA COMPLETA

CLUTCH COMPLETO (A CAMBIO) VOLANTE, DISCO Y PLATO

COLLARIN

BOMBA DE GASOLINA

ALTERNADOR 35 AMP.

MARCHA

RADIADOR

DISTRIBUIDOR

BALATAS DELANTERAS C/JGO.

BALATAS TRASERAS C/JGO.

PLATINOS JGO.

BUJIAS JGO.

CONDENSADOR

CRUCETAS

AMORTIGUADOR DELANTERA

AMORTIGUADOR TRASERA

FILTROS DE AIRE

FILTROS DE GASOLINA

FILTROS DE ACEITE

ENGRANES DE DISTRIBUCION

CADENA DE DISTRIBUCION

PERNOS DE DIRECCION

BOMBA DE AGUA

LLANTAS C/U. 900-20; 100-20

BOBINA; BANDA; BATERIA; JGO. DE CABLES PARA DISTRIBUIDOR; BALEROS PARA RUEDA

DELANTERA INETRIOR, DELANTERA EXTERIOR, TRASERA INETRIOR.

Costo Indirecto.

Partiendo del costo de la unidad, y además una amortización del 20% anual, ya que la vida útil es de X años, y que los intereses del capital serán del 60% anual teniendo en cuenta a plazo fijo. La apertura del crédito y gastos bancarios, representa el 1 al millar (0.001) y el valor de rescate será el 10% sobre el precio de compra.

Capital \$ _____

Amortización del capital (20%)

Intereses sobre el capital (60%)

Gastos bancarios (1 al millar)

Valor del rescate (10%)

COSTO TOTAL INDIRECTO: \$

DIVIDIDO ENTRE 365 DIAS : \$

COSTO INDIRECTO POR DIA: \$

Después de analizar los costos directos e indirectos, y para conocer el monto de la tarifa, utilizamos la fórmula:

$$T = ((CD + CI)/U) (1 + K)$$

T = Tarifa en pesos.

CD= Costo directo

CI= Costo indirecto

U = Número de usuarios por día

K = Porcentaje de ganancia.

Así, se tiene: T = \$

C A P I T U L O V

CONCLUSION

C A P I T U L O V

En esta última parte se ordenarán las acciones, definidas en el nivel - estratégico ayundandose de tablas y matrices. Asimismo, se definirá la res-- ponsabilidad que deberán asumir los distintos sectores en cada una de las -- acciones, así como su costo estimado. Mas adelante se muestra un subprograma por medio del cual se pretende ofrecer a la población un transporte colectivo que satisfaga eficientemente sus deseos de movimiento.

Para la planeación de los requerimientos de unidades de transporte co-- lectivo, corresponderá a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y a - la Dirección General de Policía y Tránsito del Estado quienes conjuntamente deben hacer participar al sector privado, tanto a los concesionarios como a los representantes de las agrupaciones cívicas.

Referente a la adquisición de unidades, corresponde fundamentalmente al sector privado, si están concesionadas y en algunos casos al sector público, cuando brinde el servicio directamente.

Considerando que el sistema de transporte es una herramienta primordial y necesaria para llevar a cabo un desarrollo social y económico adecuado, es también de vital importancia, deslindar la responsabilidad y corresponsabilidad de las acciones e inversiones en los sectores involucrados. Los organismos que participan son: Sector federal, sector estatal, municipal y privado.

La participación de los organismos federales es mínima, ya que las -- acciones del programa son en su mayoría de carácter urbano

SUBPROGRAMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

LINEA DE ACCION	ACCIONES	PRIORIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	NUMERO DE ACCIONES	UBICACION	PLANO No.
DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DEL TRANSPORTE	-Control de frecuencias	B	PTE.			
	-Implementación de rutas	A	KM.			
	-Implementación de terminales y paraderos	C	UNIDAD			
RACIONALIZACION DE LA OPERACION	-Definición de tarifas	B	PTE.			
	-Habilitación y/o sustitución de unidades	A	UNIDAD			
	-Selección de unidades	C	PTE.			
	-Capacitación de personal	B	PTE.			
ADAPTACION DE REGLAMENTOS	-Velocidades de operación	A	PTE.			
	-Mantenimiento	B	PTE.			
	-Del tránsito	B	PTE.			

V.1 INFRAESTRUCTURA PARA EL TRANSPORTE MASIVO

Resulta de primordial importancia el prever el trazo y el derecho de vía exclusivo para la localización de rutas troncales de transporte masivo, por lo que deberá ser la dirección de planeación del estado, quien decida su localización, en congruencia con lo establecido en el Plan de Desarrollo Urbano de la ciudad.

Una vez localizado su trazo, se deberá promover la expedición de la declaratoria de destino vial; lo cual le corresponde al ayuntamiento; dicha expropiación deberá contener los elementos justificativos necesarios.

En cuanto a la implementación del sistema que utilice el derecho de vía exclusivo, éste puede quedar a cargo del estado, el municipio o los particulares, en cuyo caso al concesionarse se establecerá que se debe dar un servicio eficiente.

Unidades. Referente a la adquisición de unidades, corresponde fundamentalmente al sector privado, si están concesionadas y en algunos casos al sector público, cuando brinde el servicio el servicio directamente.

Finalmente cabe recalcar; que en cada caso, deberán consultarse las leyes orgánicas para así determinar correctamente la responsabilidad del sector público.

Las acciones deberán ajustarse a las características legales y administrativas de cada localidad.

V.2 EL NIVEL INSTRUMENTAL. Constituye la parte operativa más importante, ya que en él se deberán integrar las propuestas jurídicas, administrativas y financieras que conlleven a la materialización de las acciones propuestas en nivel estratégico y programático.

Para elaborar este nivel, es necesario analizar los reglamentos, decretos y leyes, referentes al transporte, así como las leyes orgánicas municipales y estatales.

Es importante resaltar que para la instrumentación del programa, se deberán considerar los recursos humanos y económicos de que dispone el municipio o el estado, debido a que es probable que algunas localidades no cuenten con los elementos mínimos para vigilar su cumplimiento.

Para llevar a cabo la materialización del estudio, se han identificado cinco grupos de instrumentos básicos que son:

- Instrumentos jurídicos aplicables al estudio.
- Instrumentos para la operatividad de los órganos administrativos.
- Instrumentos para la obtención de recursos para el financiamiento de obras.
- Instrumentos para la participación comunitaria.
- Instrumentos para la actualización y evaluación del programa.

1.- Instrumentos jurídicos. Conformar, adecuar y/o modificar las leyes, reglamentos y decretos existentes, a fin de integrar las propuestas del estudio. Las leyes y reglamentos que tienen ingerencia en el aspecto del transporte. Cuando el estudio se convierte en un instrumento operativo de los órganos oficiales.

Por tanto dichas acciones y propuestas deberán negociarse con los particulares, a fin de acordar su realización de manera de no afectar los intereses de ambas partes.

- Modificación a reglamentos de tránsito, para permitir o restringir - el uso de la vía pública para actividades comerciales o recreativas, eventual o definitivamente.

2.- Instrumentos para la operatividad de los organos admvos. Esta instrumentación pretende optimizar el uso de los recursos humanos y económicos para lograr un eficiente control y operación del sistema de transporte.

3.- Instrumentos para la obtención de recursos. Esta instrumentación -- tiene como objetivo fundamental, el asegurar que los gobiernos locales, cuenten con los recursos económicos necesarios para materializar las acciones -- propuestas.

Como es de todos sabido los recursos económicos de los municipios y de los estados, son limitados y en casi ninguno de ellos se tendrá capacidad -- para afrontar las necesidades de transporte colectivo que demandará la población de las localidades, especialmente de aquellas cuyo índice de urbanización es acelerado, como es el caso de las ciudades pequeñas y medianas.

Actualmente los recursos financieros provienen principalmente de las inversiones que el sector público realiza y son las siguientes:

- Recursos propios, aquellos provenientes del otorgamiento de concesiones para la prestación de un servicio público, por parte de los particulares.

4.- Instrumento para la participación comunitaria. Estos instrumentos - tienen como objetivo promover y fomentar la participación del sector social - en las acciones del transporte, para lograrlo, el estudio debe contener propuestas donde se señalen las diversas opciones.

V.3 ANEXOS TECNICOS.

Los anexos que a continuación se adjuntan, constituyen algunos ejemplos de formas de campo, procesamiento, análisis y conclusiones de los estudios - que deben realizarse para la elaboración de este trabajo.

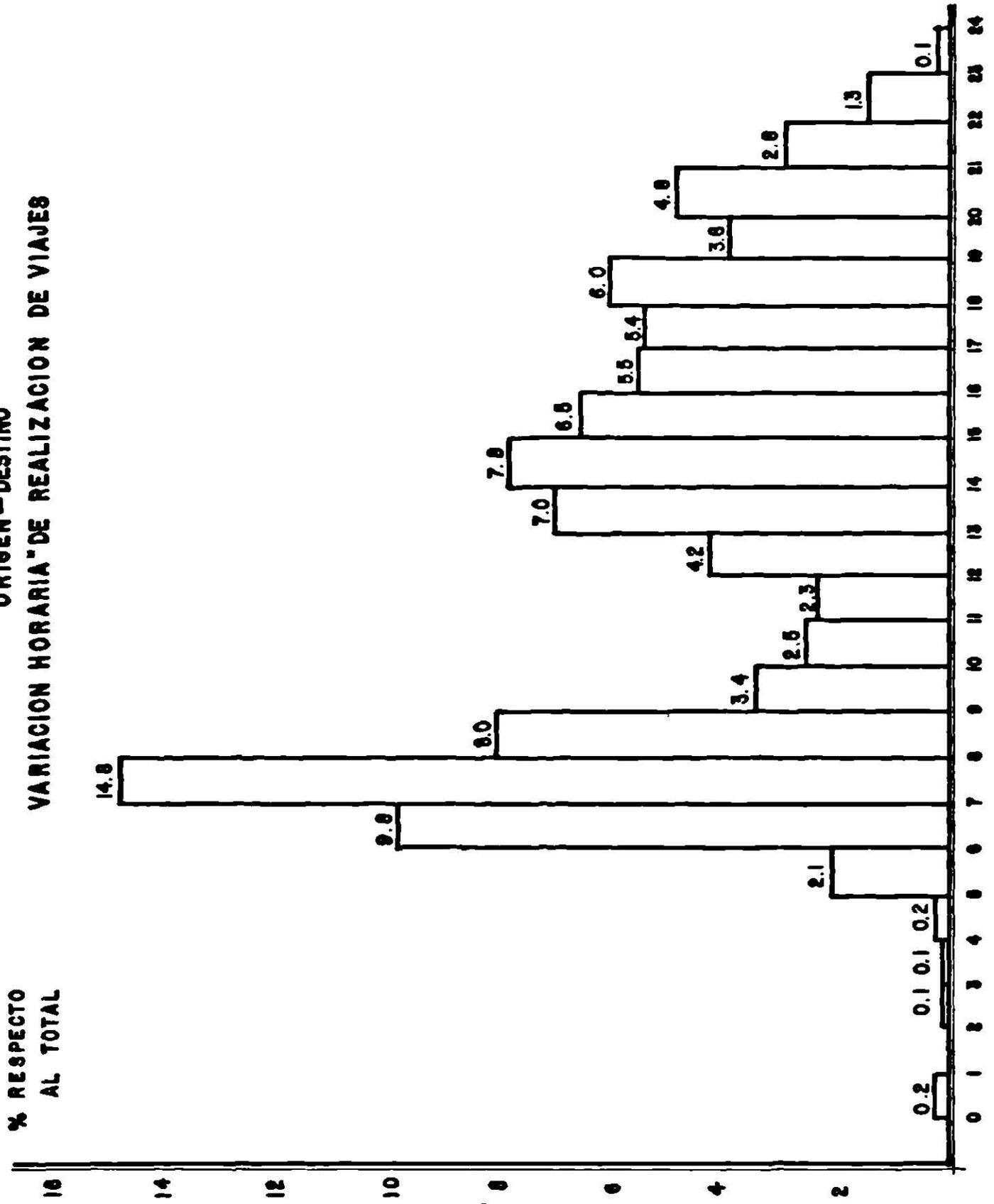
Por esta razón no deben tomarse como únicos, ya que para cada localidad, según sus características y el alcance que se quiera dar al estudio, puede - modificarse o bien diseñar formas especiales, según sea conveniente.

Cabe agregar que estas formas han sido utilizadas en ciudades medias -- dando un buen resultado.

EJEMPLO DE ENCUESTAS DEL ESTUDIO DE ORIGEN-DESTINO

EJEMPLOS DE GRAFICAS DE RESULTADOS DEL ESTUDIO DE ORIGEN-DESTINO

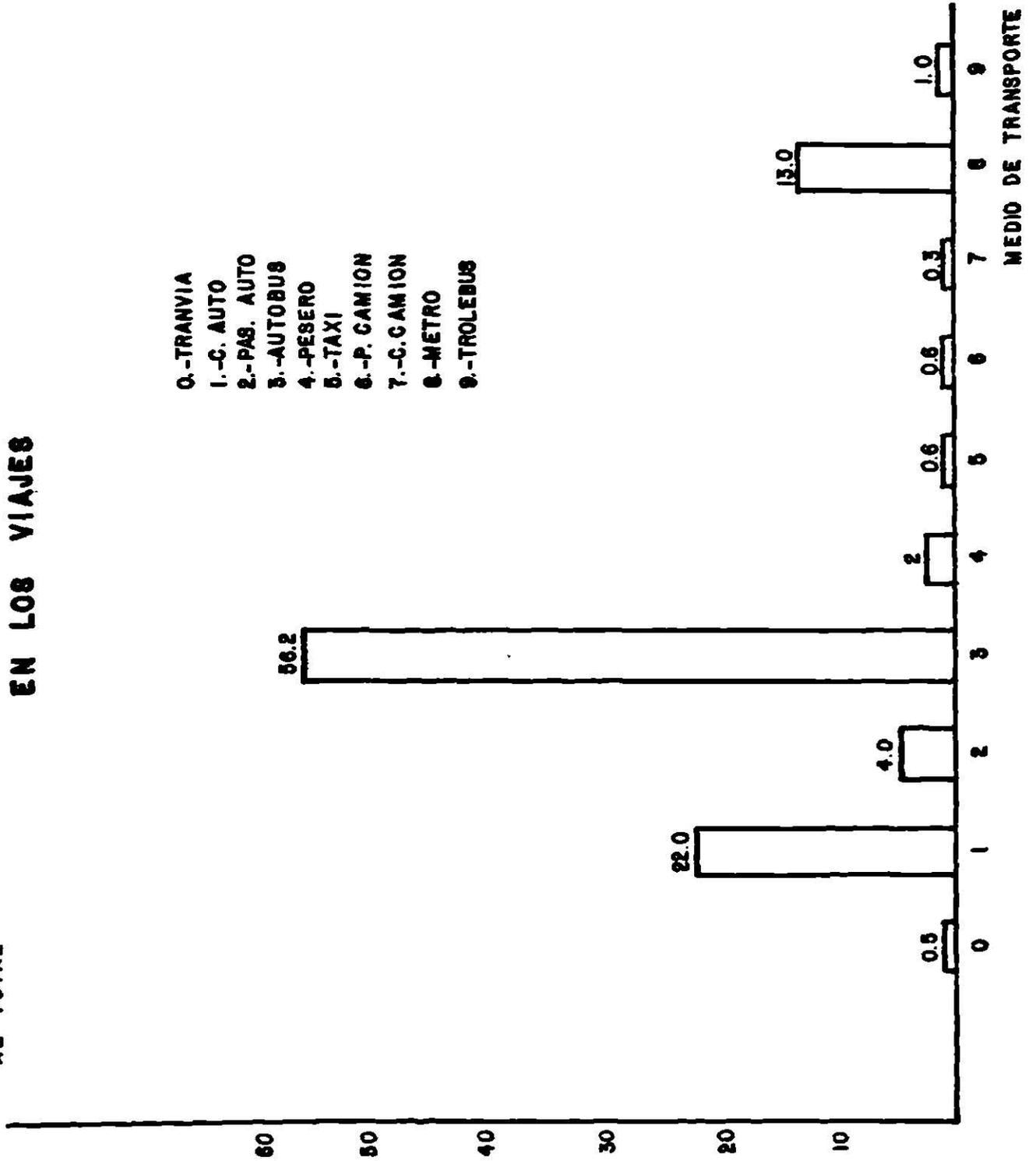
ORIGEN -- DESTINO
 VARIACION HORARIA "DE REALIZACION DE VIAJES



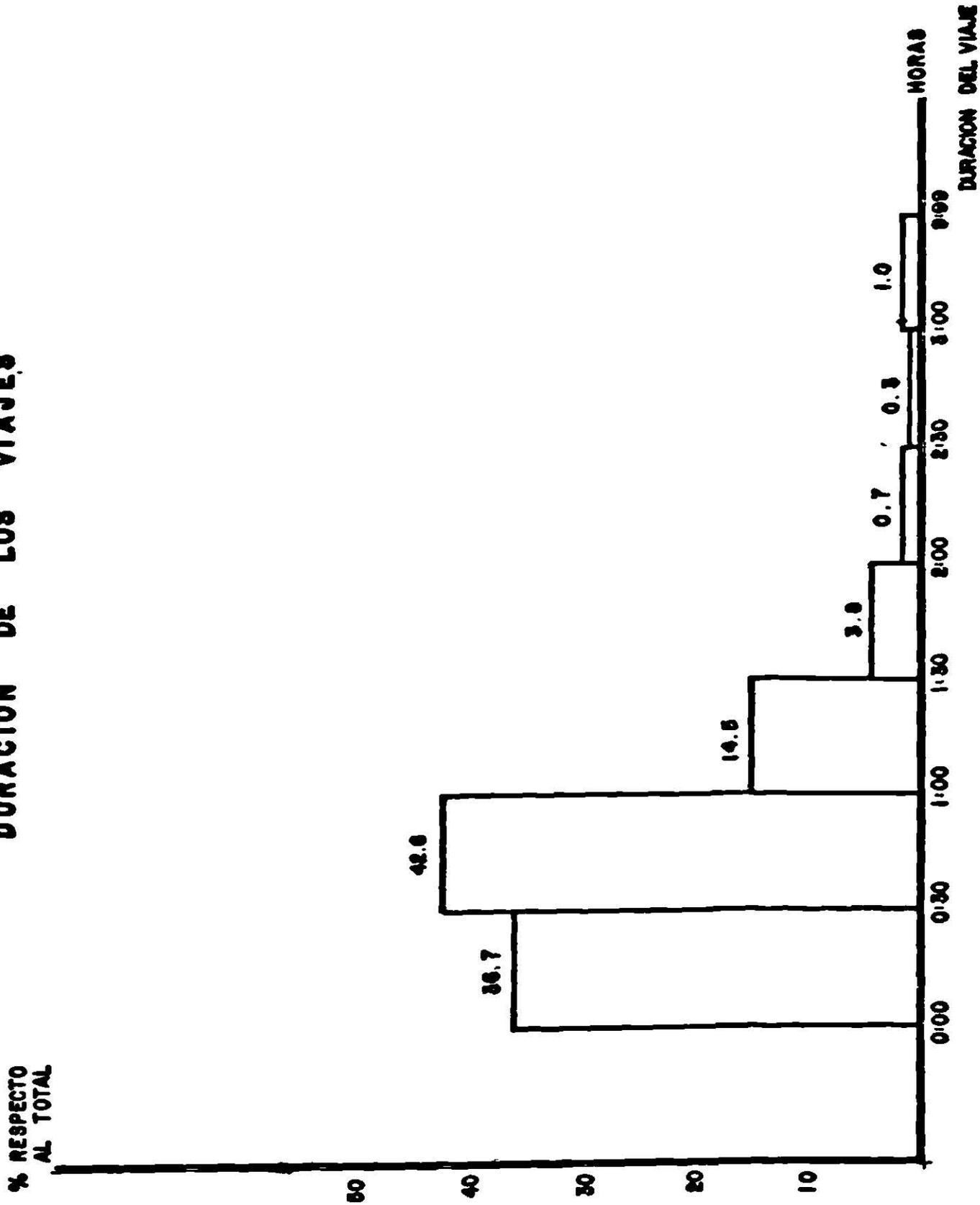
**ORIGEN-DESTINO
MODO DE TRANSPORTE UTILIZADO
EN LOS VIAJES**

**% RESPECTO
AL TOTAL**

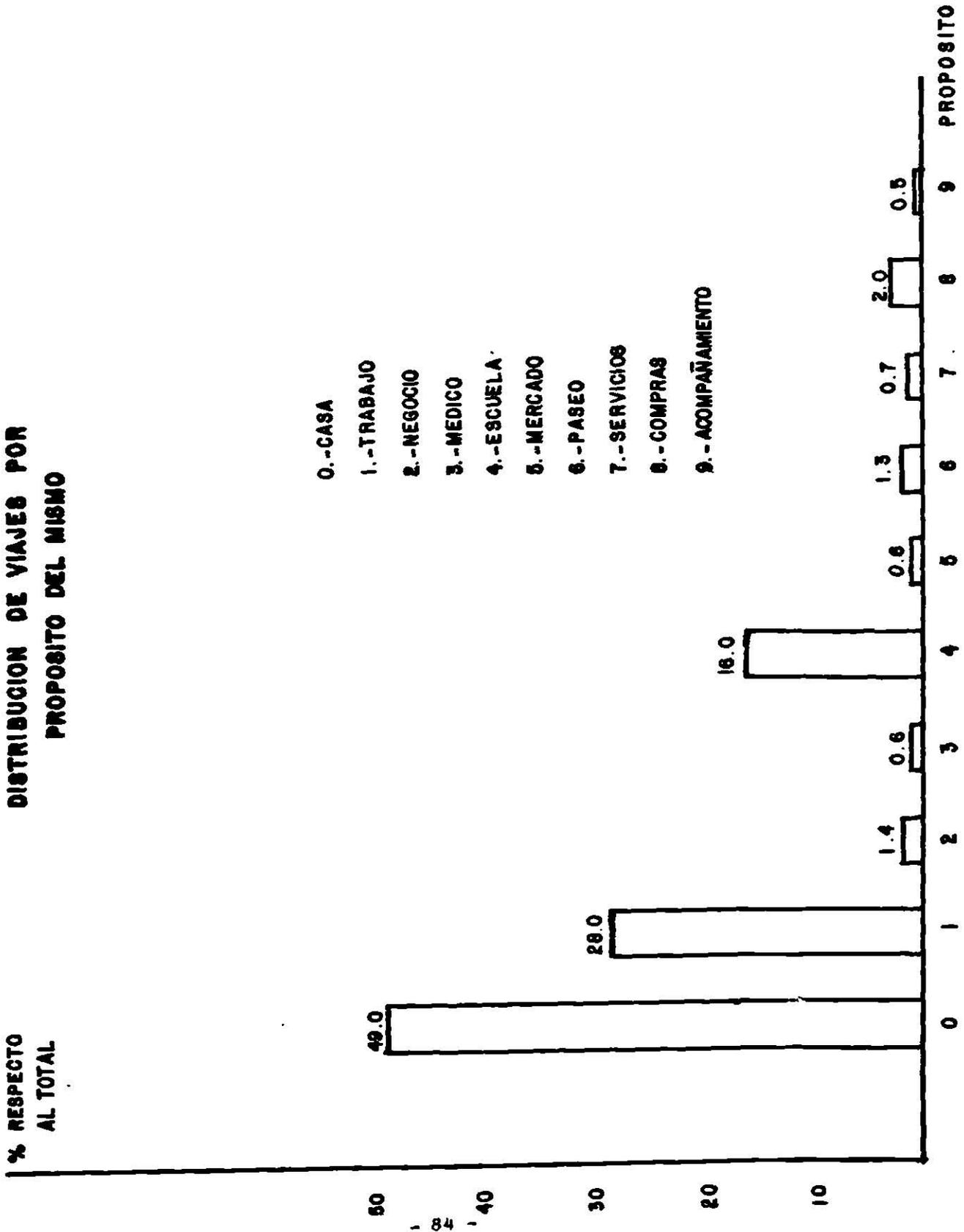
- 0.-TRANVIA
- 1.-C. AUTO
- 2.-PAS. AUTO
- 3.-AUTOBUS
- 4.-PESERO
- 5.-TAXI
- 6.-P. CAMION
- 7.-C. CAMION
- 8.-METRO
- 9.-TROLEBUS



**ORIGEN--DESTINO
DURACION DE LOS VIAJES**



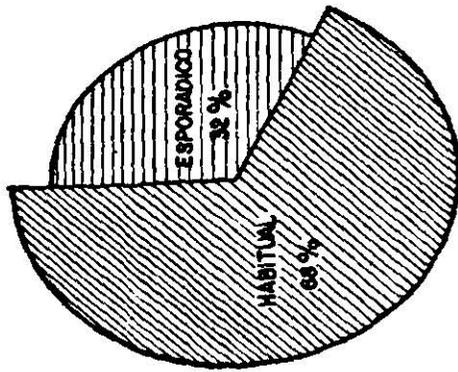
**ORIGEN - DESTINO
DISTRIBUCION DE VIAJES POR
PROPOSITO DEL MISMO**



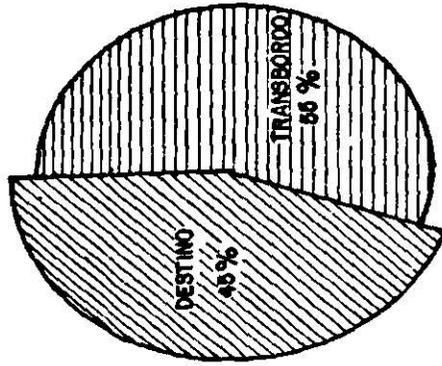
EJEMPLOS DE FORMATOS DE ENCUESTAS DE OPINION

E J E 7 S U R

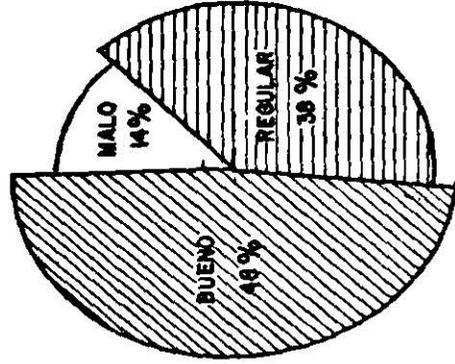
ENCUESTA DE OPINION A USUARIOS DE TRANSPORTES COLECTIVOS EN EJES VIALES



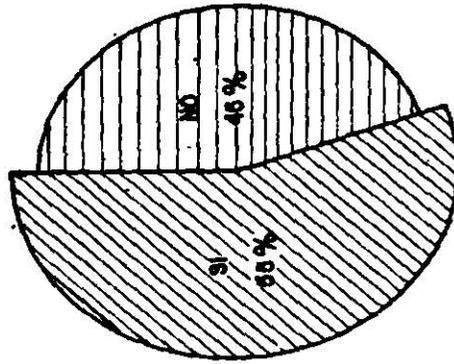
TIPO DE PASAJERO



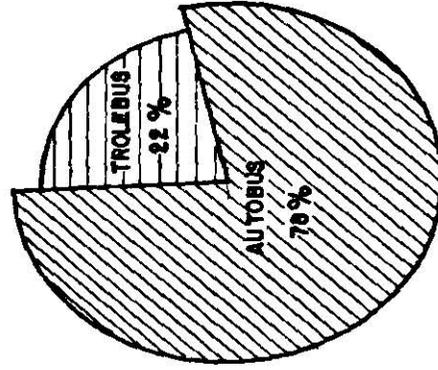
UTILIZACION DEL TRANSPORTE



CALIDAD DEL SERVICIO



REDUCCION DEL TIEMPO RESPECTO A OTROS MEDIOS DE TRANSPORTE



PREFERENCIA

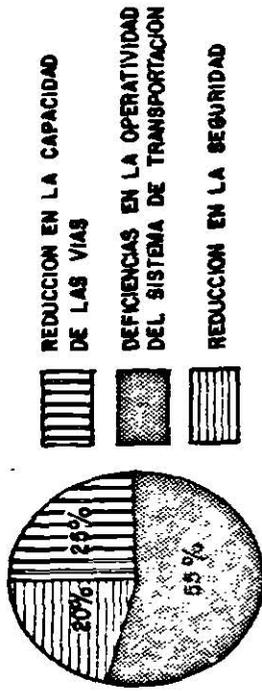
TIEMPO PROMEDIO DE ESPERA PARA PODER ABORDAR EL AUTOBUS/TROLEBUS: 10

EJEMPLOS DE GRAFICAS DEL COMPORTAMIENTO DEL USUARIO

INOBSEVANCIA A LOS DISPOSITIVOS DE CONTROL DEL TRANSITO

AV. MEXICO

EFFECTOS NEGATIVOS POR
EL COMPORTAMIENTO DEL USUARIO
ANTE LOS DISPOSITIVOS DE
CONTROL DEL TRANSITO



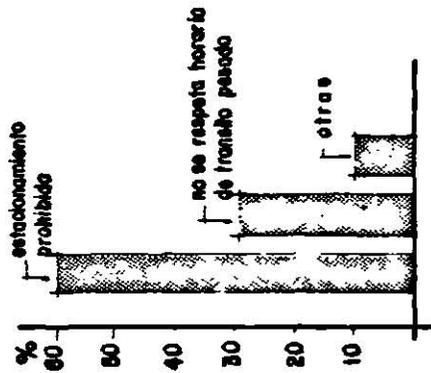
VOLUMEN TOTAL
(EN AMBOS SENTIDOS) 1058 v.p.h.

TOTAL DE INOBSE-
VANCIAS DETECTADAS 267

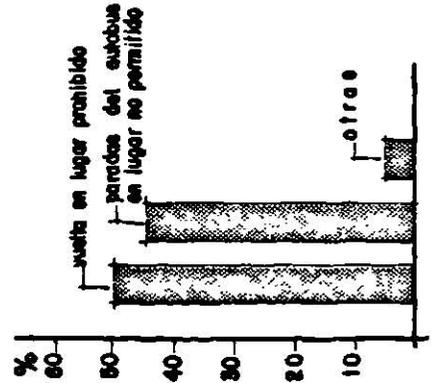
INDICE DE INOBSE-
VANCIA EN H.M.D. 25.2%

TIPO DE INOBSEVANCIA

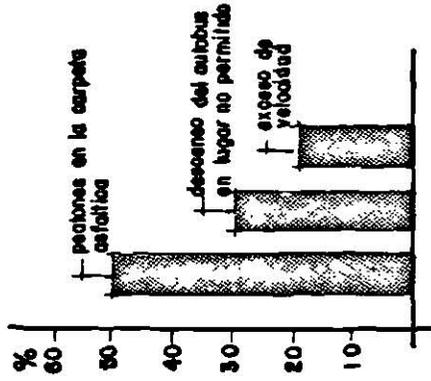
CON EFECTO EN LA
CAPACIDAD (67 veces)



CON EFECTO EN LA
OPERACION (147 veces)



CON EFECTO EN LA
SEGURIDAD (53 veces)

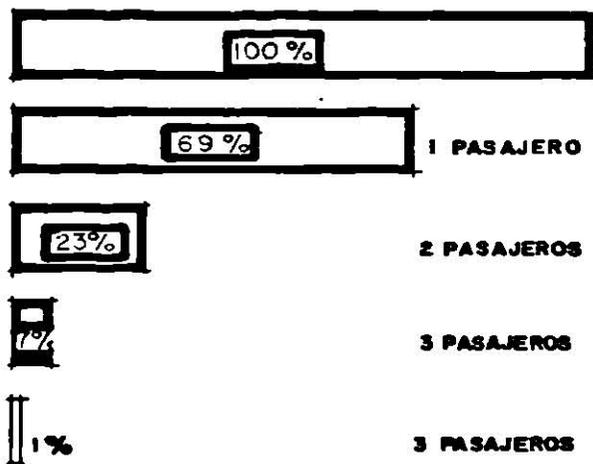


OBSERVACIONES EN LA HORA DE
MAXIMA DEMANDA

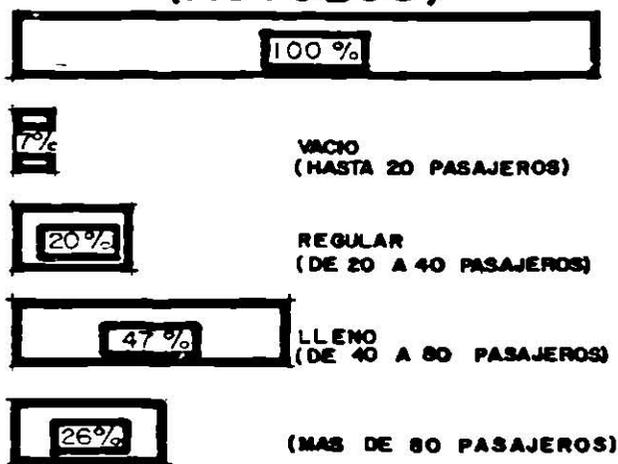
EJEMPLO DE REGISTRO DE OCUPACION VEHICULAR Y RESULTADOS

OCUPACION VEHICULAR RESULTADOS

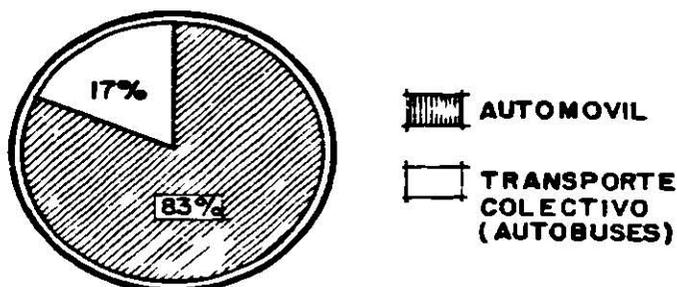
AUTOMOVIL



TRANSPORTE COLECTIVO (AUTOBUS)



UTILIZACION DEL ESPACIO VIAL



PROMEDIO DE CONSUMO DE COMBUSTIBLE CONTRA PASAJEROS TRANSPORTADOS

AUTOMOVIL

86%

17%



TRANSPORTE
COLECTIVO

14%

83%

EJEMPLOS DE RECOPIACION Y PROCESAMIENTO DE VELOCIDAD Y RETARDO.

VELOCIDAD Y RETARDO

RUTA _____ DIRECCION _____

DISTANCIA _____ TIEMPO DE RECORRIDO _____

TIEMPO PARADA _____ TIEMPO DE MOVIMIENTO _____

TIEMPO PARADO

--

CAUSAS DE DEMORA

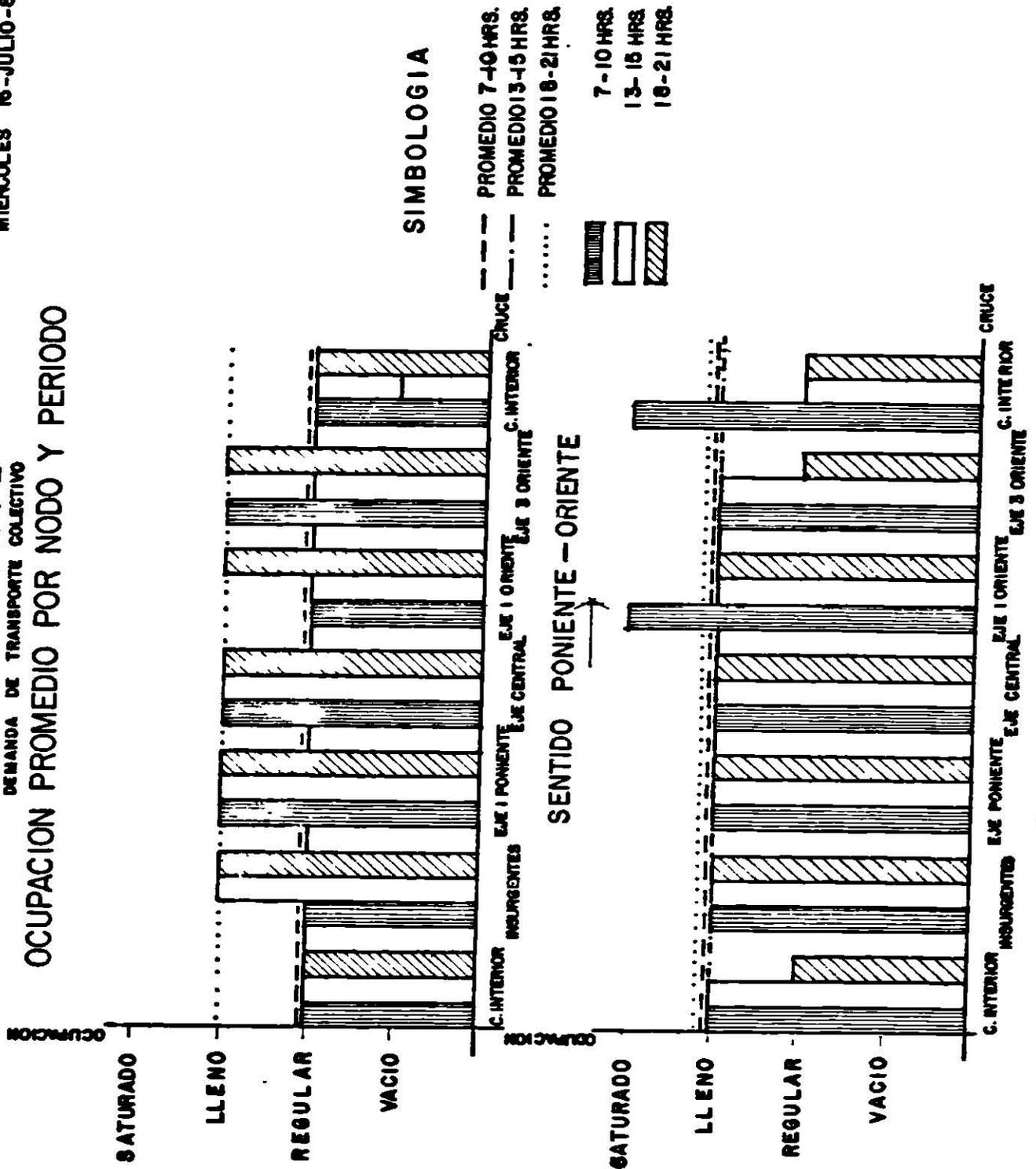
	A
	VI
	VD
	DF
	CS
	AD

OBSERVACIONES: _____

EJEMPLOS DE RECOPIACION, PROCESAMIENTO Y GRAFICAS DE RESULTADOS DEL ESTUDIO DE ASCENSO-DESCENSO DE PASAJEROS.

FECHA DE OBSERVACION
MIÉRCOLES 16-JULIO-80

E J E I N O R T E
DEMANDA DE TRANSPORTE COLECTIVO
OCUPACION PROMEDIO POR NODO Y PERIODO



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

- Manual de Proyectos Geométricos de Carreteras.
Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas.-
SAHOP, México 1977.

- Normas de Proyecto para la Vialidad Urbana.
Departamento del Distrito Federal, COVITUR, Agosto 1978.

- Introducción del Pronóstico de la Demanda de Viajes Urbanos.
Departamento de Transporte de los Estados Unidos.
Comisión de Conurbación del Centro del País.

- Planeación Analítica del Transporte
R. Lane, T. J. Powell, P. P. Smith.
Instituto de Estudios de Administración Local. Madrid.-España.
Colección Nuevo Urbanismo.

- Una Fisonomía de la Ingeniería de Tránsito
Leonardo Lazo Morgain. Gilberto Sánchez Angeles
Miguel Angel Porrua.- Librero Editor México 1981.

FUENTE CHICA No. 145
TEL. 5-60-63
SAN LUIS POTOSI S. L. P.