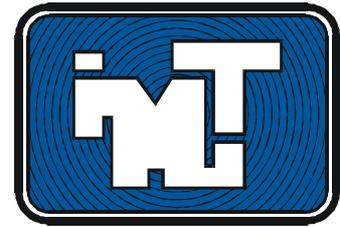


ISSN 0188-7114



---

# GUIA METODOLOGICA PARA EL ESTUDIO DE SISTEMAS REGIONALES DE TRANSPORTE

Alfonso Rico Rodríguez  
Oscar de Buen Richkarday  
Miguel Angel Nava Uriza

Documento Técnico No. 6  
Sanfandila, Qro, 1991

---

**SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES  
INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE**

**GUIA METODOLOGICA PARA EL  
ESTUDIO DE SISTEMAS  
REGIONALES DE TRANSPORTE**

Alfonso Rico Rodríguez  
Oscar de Buen Richkarday  
Miguel Angel Nava Uriza

**Documento Técnico No. 6  
Sanfandila, Qro, 1991**

---

La presente guía metodológica se basa en la experiencia del "Estudio del Sistema de Transporte de la Región de Querétaro" realizado por el Instituto, en colaboración con el Gobierno del Estado de Querétaro.

Se propone un procedimiento que auxilie a las personas o técnicos que tienen la responsabilidad de administrar o planear el transporte a nivel regional. El contenido explica el propósito de los estudios a realizar, cómo hacerlos y su utilidad o aplicación.

Los trabajos se realizaron bajo la dirección de los ingenieros Luis Domínguez Pommerencke y Román Vázquez Berber, que en diferentes momentos coordinaron a los grupos de investigadores participantes.

Contribuyeron con valiosas sugerencias los ingenieros Alfonso Rico Rodríguez, Oscar de Buen Richkarday y Miguel Ángel Nava Uriza, que sirvieron para mejorar este trabajo.

Participantes en los grupos de trabajo:

Hugo González Jiménez  
Emilio Mayoral Grajeda  
Carlos Martner peyrelongue Leopoldo Aguilar Alveláis Elías Jiménez Sánchez  
Arturo Coronado García  
Pascual Romo del Vivar Ubaldo

La mecanografía estuvo a cargo de las CC. Nora Malagón Patiño y Ma. Guadalupe Jiménez Mendoza.

# III

## INDICE

	Pág.
INTRODUCCION	1
OBJETIVOS	4
PROCESO METODOLOGICO	5
1. ACTIVIDADES PRELIMINARES	8
1.1 Area de estudio	8
1.2 Organización de la Dirección y Coordinación del Estudio	8
1.3 Formulación de Términos de Referencia	8
1.4 formulación del Programa de Trabajo	9
1.5 Concertación con Organismos Públicos y Privados	9
1.6 Selección y Adquisición de Material y Equipo para el Estudio	9
1.7 selección y Contratación de Personal Técnico y de Campo	10
1.8 Elaboración de la Cartografía Básica de la Región	10

	Pág.
2. INFORMACIÓN DOCUMENTAL	10
2.1 Antecedentes Históricos	11
2.2 Desarrollo Económico de la Región	11
2.3 Población y Territorio	12
2.4 Aspectos Físico – Espaciales	13
2.5 Ordenación Territorial y Transporte	13
2.6 Administración del Transporte	13
2.7 Análisis y Diagnóstico Preliminar	15
3. INFORMACIÓN SOBRE LA OFERTA DE TRANSPORTE	15
3.1 Transporte Carretero	16
3.2 Transporte Ferroviario	19
3.3 Transporte Aéreo	20
3.4 Transporte Marítimoportuario	21
3.5 Análisis y Diagnóstico Preliminar	23

	Pág.
4. INFORMACIÓN DE LA DEMANDA DE TRANSPORTE	23
4.1 Estudio de las Condiciones y Operación del Tránsito en la Red Vial	27
4.2 Estudio de Origen – Destino mediante Encuesta a Conductores en el Camino	34
4.3 Estudio Origen – Destino mediante Encuesta a Pasajeros en las Estaciones de Autobuses, Ferrocarriles, Puertos y Aeropuertos	37
4.4 Estudio de Ascenso – Descenso de Pasajeros Tiempos de Recorrido. Ocupación y Frecuencia de Paso de Autobuses	41
4.5 Estudio de Transporte de Carga	43
4.6 resumen de la Demanda de Transporte	44
5. DIAGNOSTICO – PRONOSTICO	45
6. ANÁLISIS Y CALIBRACIÓN DE MODELOS	46
7. ESCENARIOS FUTUROS DEL SISTEMA DE TRANSPORTE	49
8. PROGRAMACIÓN	49
8.1 Programa de Acciones Inmediatas	50
8.2 Programa de Mediano y Largo Plazo	51

	Pág
9. EJECUCIÓN	53
9.1 Fortalecimiento Institucional	53
9.2 Marco Jurídico	53
9.3 Normatividad	54
9.4 Financiamiento	54
10. CONTROL Y AJUSTE	54
11. INFORME FINAL	55
APÉNDICE 1. FORMATOS PARA ESTUDIOS DE CAMPO Y GABINETE	56
APÉNDICE 2. RELACION DE PROGRAMAS PARA MICROCOMPUTADORA	94
BIBLIOGRAFÍA	101

## INTRODUCCIÓN

La planeación del transporte tiene como objetivo general mejorar la calidad de vida de la población.

El Plan Nacional de Desarrollo 1989 -1994, declara urgente consolidar un sistema que contribuya a lograr una mejor integración rural-urbana al reorientar y apoyar el desarrollo de las ciudades medias, para atraer migrantes que de otra manera irían a las zonas metropolitanas.

El desarrollo regional y urbano, armónico y equilibrado, constituye una pieza esencial para la modernización del país y para elevar el nivel de vida de la población.

Uno de los problemas regionales más graves es la insuficiencia e ineficiencia del transporte. Esta situación propicia excesivos tiempos de viaje, encarecimiento de mercancías, contaminación, congestionamientos, accidentes de tránsito y demandas excesivas de infraestructura para transporte privado.

Por otra parte, el enfoque regional del transporte implica estudiar un sistema de intercambios que ya no se localizan en un espacio restringido. Por ello, exige la utilización de sistemas de transporte adecuados a esta dimensión y movilidad, además de una mejor comunicación dentro del ámbito donde se desarrollan las actividades y necesidades, que funcione como integradora de la región y sustento del proceso de desarrollo económico.

El Instituto Mexicano del Transporte ha desarrollado una metodología para elaborar "Estudios de sistemas Regionales de transporte", cuya aplicación permita orientar oportunamente las acciones sobre infraestructura y los servicios de transporte de pasajeros y de carga.

Las decisiones concretas, en su dimensión local, son de incumbencia de las autoridades respectivas y para ello deben promoverse las siguientes acciones. (1)

Propiciar la concertación entre los gobiernos locales, el sector privado y la comunidad usuaria respecto de programas de conservación, reconstrucción y modernización de la infraestructura y de los servicios y rutas de transporte.

Inducir la celebración de convenios con los permisionarios del transporte público para ampliar y hacer eficiente el servicio.

(1) Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994.

Crear un sistema estadístico que proporcione datos confiables con mayor oportunidad, sobre el sistema regional de transporte.

Generar un proceso de planeación permanente, apoyándose en esta guía metodológica, que se retroalimente con base en las experiencias y conocimiento del medio en estudio. Se trata de realizar un esfuerzo que con el tiempo pueda contribuir a..-una mejor toma de decisiones sobre los sistemas de transporte en la región.

Para realizar los estudios que esta guía recomienda, se requiere de personal capacitado que pueda integrarse con las universidades locales y centros tecnológicos, independientemente que algunos trabajos específicos pudieran realizarse por medio de consultoría.

El estudio de los distintos elementos que forman parte de una región permite obtener información actualizada que después de un proceso de ordenación y análisis servirá para la toma de decisiones y acciones que ayuden a propiciar un crecimiento sano y equilibrado. Para lograr lo anterior es necesario conocer aspectos generales de la región tales como población, territorio, administración del transporte, desarrollo económico y aspectos físicos.

El Capítulo 1, trata sobre Actividades Preliminares para la organización y coordinación del estudio, se formulan los términos de referencia, objetivos, estrategias y una descripción del alcance de los trabajos.

El Capítulo 2, enfoca la Recopilación de Información Documental, donde se da a conocer a grandes rasgos la historia reciente de la zona en estudio, así como la estructura productiva y en general las variables económicas y demográficas regionales que permitan perfilar las principales características de la problemática del transporte.

El Capítulo 3, se avoca a la información sobre la Oferta del Transporte indicando el tipo de inventarios que proporcionen una descripción y características de la infraestructura existente y de los servicios.

El Capítulo 4, contempla el tipo de información relativa a la Demanda del Transporte de pasajeros y carga y su relación con la oferta. La demanda auxilia en la definición del área de influencia de los diversos centros de población, dentro y fuera de los límites de la región.

El capítulo 5, presenta los conceptos que permiten definir el Diagnóstico y Pronóstico para precisar la naturaleza y magnitud de los problemas que enfrenta el transporte en la región.

Los Capítulos 6 y 7, abordan el Análisis y Calibración de Modelos que permitan estudiar los Escenarios Futuros del sistema de transporte de la región con el fin de seleccionar la alternativa más adecuada que satisfaga las necesidades de la comunidad.

En el Capítulo 8, se seleccionan los medios de acción necesarios para el cumplimiento de los objetivos. Se plantean acciones inmediatas y se sugieren acciones en rubros cuyo funcionamiento sea crítico. Se describen a manera de ejemplo acciones a mediano y largo plazos.

En el Capítulo 9, se trata de la Ejecución de los programas sectoriales, los cuales se concretan mediante estudios sucesivos de prefactibilidad, factibilidad y diseño detallados. Deberá tenerse en cuenta un fortalecimiento institucional adecuando los organismos de ejecución existentes o que se establezcan con las atribuciones necesarias. Como parte de la ejecución se deberá contar con un marco jurídico que apoye a los programas respectivos y naturalmente un financiamiento y una normatividad actualizada.

Finalmente, en el Capítulo 10, se hacen algunas recomendaciones relativas al Control y Ajuste, con objeto de dar seguimiento a los programas establecidos.

## **OBJETIVOS.**

Esta guía se preparó para ayudar a las personas o técnicos a quienes han sido asignadas responsabilidades de planeación del transporte a nivel regional y plantea una orientación realista para la solución de esta problemática.

Los objetivos que se persiguen son:

Contar con un instrumento metodológico que oriente a las autoridades locales en el proceso de planeación del transporte regional.

Profundizar en el proceso de planeación del desarrollo, de manera que se vaya instituyendo como práctica común de las dependencias del sector público.

Coadyuvar a una mejor toma de decisiones, que tienda a la optimización del uso de los recursos humanos y económicos disponibles.

contribuir a la formación de acervos de información en las localidades, de manera que se facilite la elaboración, revisión y actualización de planes y programas.

Difundir las experiencias e información de los grupos técnicos especializados.

Determinar las necesidades mínimas de capacitación de los equipos locales, dedicados a la planeación del transporte.

Involucrar la participación comunitaria en el proceso de planeación.

Valorar la necesidad de plantear al sistema de transporte como parte fundamental en el desarrollo regional, por su relación directa con las actividades productivas y el bienestar de la población.

## **ROCESO METODOLOGICO**

Los Planes de Vialidad y Transporte son parte del sistema Nacional de Planeación y deben constituirse en documentos técnico-jurídicos que faciliten el ordenamiento y control de la estructura de los centros de población y su región.

Los temas que se incluyen en esta metodología de "Estudio de . sistemas Regionales de Transporte" en forma sintetizada, son .os siguientes:

Actividades Preliminares.

Recopilación de Información.

Diagnóstico.

Escenarios Futuros.

Programas e Instrumentación del Plan. Ejecución.

Control y Ajuste

En las Actividades Preliminares, se prepara un documento para 3U presentación ante las autoridades; en el cual se determina la organización de la dirección y coordinación del estudio; se formulan los términos de referencia y el programa de trabajo; se lleva a cabo la concertación con los organismos públicos y privados; se selecciona y adquiere el material y equipo necesario para el estudio; se selecciona y contrata al personal técnico y de campo. Para el área de estudio propuesta con carácter preliminar, se elabora la cartografía básica de la región.

El segundo capítulo, Recopilación de Información, comprende tres partes: Información Documental, Información sobre la Oferta de Transporte e Información de la Demanda de Transporte. En general, los datos se refieren al desarrollo actual ya los planes de desarrollo futuro de la región, en sus aspectos de población, actividades económicas, usos del suelo, vialidad y modos de transporte; asimismo, se consideran los aspectos operacionales y su registro directamente en campo con información relativa al usuario y su comportamiento, la infraestructura, su capacidad instalada etc.

Con la información recopilada, se procede a realizar el análisis de los factores que habrán de tener mayor impacto en el transporte, su infraestructura, su operación y las facilidades para el desarrollo previsto. Esta etapa constituye el diagnóstico, e incluye un Programa de Acciones Inmediatas para mejorar en el corto plazo, la operación- y la seguridad del transporte en la región.

El patrón actual de movilidad en el sistema de transporté, se representa mediante modelos matemáticos preparados con los datos socioeconómicos, demográficos, físicos y operacionales obtenidos en la etapa de recopilación de información.

La construcción de escenarios futuros del sistema de transporte de la región, para el mediano y largo plazo, se realiza conforme a los objetivos y metas que fijen los planes de desarrollo en sus distintos niveles para la región en estudio.

En esta fase se hacen los pronósticos de la demanda de viajes de pasajeros y de carga en cada escenario, utilizando los modelos previamente calibrados. La demanda futura se asigna y evalúa operacionalmente en los distintos escenarios, mediante 'In proceso iterativo hasta definir el esquema idóneo que satisfaga mejor los objetivos propuestos inicialmente.

Los programas a mediano y largo plazo, contienen las acciones que deben realizarse anualmente, las fechas de iniciación y terminación, su costo y las fuentes de financiamiento.

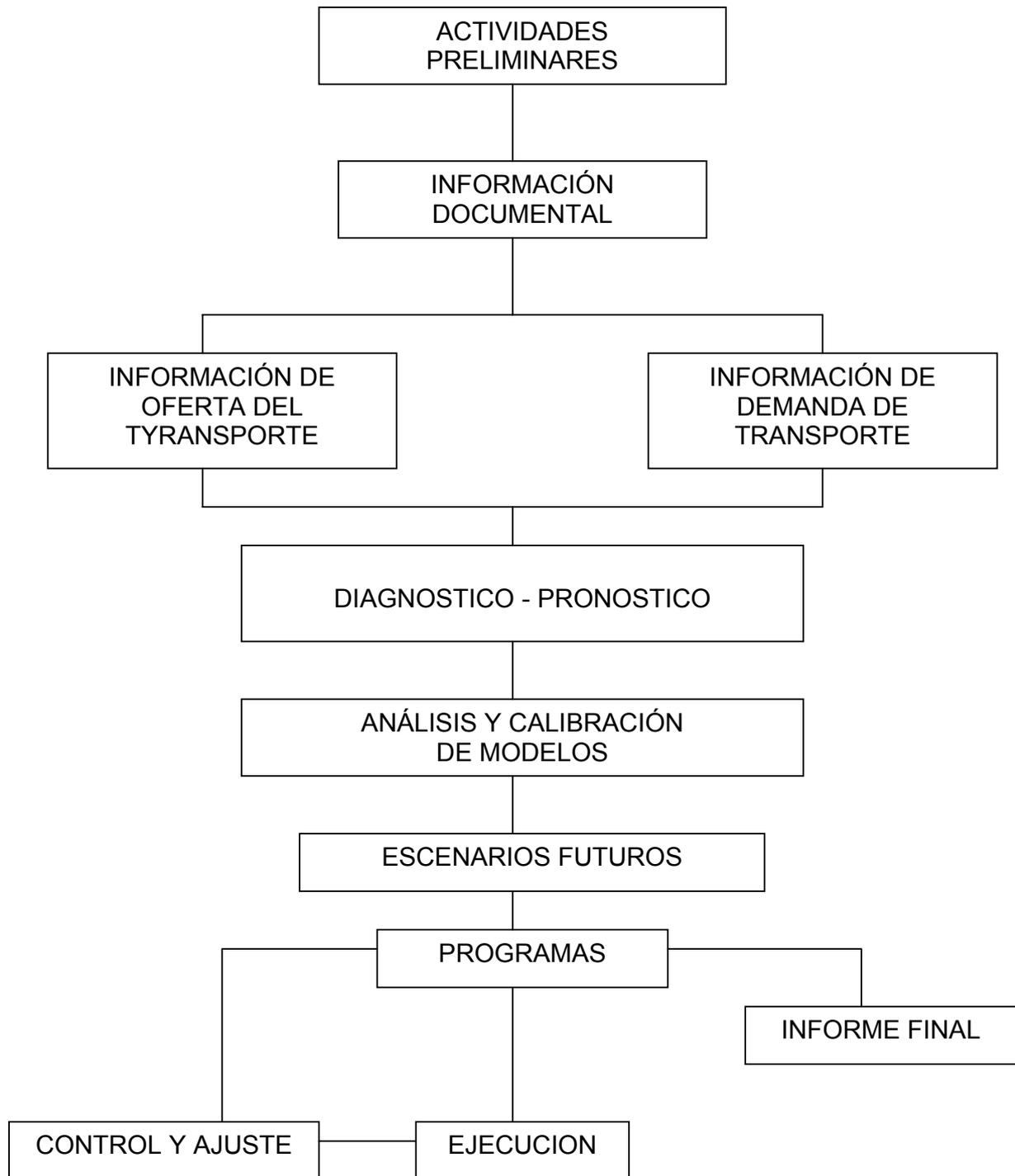
El programa se integra principalmente con las siguientes acciones: construcción o mejoramiento de infraestructura; adquisición o renovación de equipo de transporte; construcción o mejoramiento de paradores, terminales y talleres; reestructuración del servicio de transporte suburbano e interurbano.

Para la adecuada instrumentación del plan, se hacen recomendaciones respecto al fortalecimiento institucional, adecuación del marco jurídico y se establece la normatividad.

Es imprescindible supervisar la ejecución del estudio a fin de hacer los ajustes necesarios.

En la Figura 1, se muestra el proceso metodológico para el estudio de sistemas regionales de transporte.

FIGURA 1. PROCESO METODOLOGICO PARA EL ESTUDIO DE SISTEMAS REGIONALES DE TRANSPORTE.



## **1. ACTIVIDADES PRELIMINARES.**

### **1.1 Area de Estudio**

El ámbito geográfico en el que se desarrolla el Estudio de Transporte, comprende el centro principal de población y las localidades y municipios cuya ubicación geográfica les asegura una relación significativa con el centro en términos económicos, políticos, administrativos, culturales de servicio y actividades que se traducen en intercambio y movimiento de personas y mercancías.

Para estudio y análisis, la región se subdivide en sectores o zonas, tomando en cuenta el uso del suelo, la densidad de población, grupos de ingresos, la división político-administrativa, las barreras físicas y la estructura vial y de transporte. Es conveniente confrontar los estudios existentes y la disponibilidad de los datos censales.

Dentro de esta región, el programa aborda los problemas y plantea las soluciones para los sistemas de transporte suburbano e interurbano de pasajeros y de carga, incluyendo la infraestructura, los servicios de transporte y el equipamiento. Además, dentro de la zona metropolitana de la ciudad central, se analizan los efectos marginales que el transporte de largo itinerario tiene sobre la infraestructura y los servicios urbanos de transporte.

### **1.2 Organización de la Dirección y Coordinación del Estudio.**

La dirección del plan puede quedar a cargo del Gobierno del Estado con la participación de un Comité de Asesoría Técnica y de un Comité de Participación Ciudadana.

### **1.3. Formulación de Términos de Referencia.**

Sus condiciones son:

Congruencia con los distintos niveles de planeación, sus condiciones, objetivos generales, políticas y estrategias.

Congruencia con otros planes, programas y estudios que se toman como referencia.

Descripción del ámbito geográfico en que se desarrolla el estudio. Criterios para delimitar el área de estudio.

sistemas de transporte a considerar, conocimiento de sus características, diagnóstico y planteamiento de soluciones para el transporte suburbano e interurbano de pasajeros y de carga.

Descripción de objetivos generales y particulares del estudio.

Descripción detallada del alcance de los trabajos.

#### **1.4. Formulación del Programa de Trabajo.**

Calendarización de todos los eventos que intervienen en las distintas actividades a realizar, descripción de cada uno, tiempo de realización y asignación de responsables.

El Programa de Trabajo facilita el seguimiento, permite conocer el avance e identifica los obstáculos para el buen desarrollo y cumplimiento de los trabajos.

#### **1.5. Concertación con Organismos Públicos y Privados.**

Además de la coordinación con las autoridades del Gobierno del Estado para la organización y dirección del estudio, se requiere el establecimiento de comunicación y relación con organismos públicos y privados que sean fuentes de información, así como para solicitar ayuda, seguridad o apoyo durante el desarrollo de los trabajos.

#### **1.6. Selección y Adquisición de Material y Equipo para el Estudio.**

El grupo de trabajo encargado de los estudios debe contar con el equipo y materiales necesarios, tanto de oficina como de campo. Su adquisición será oportuna, con la calidad y eficiencia que la experiencia indique. Conviene auxiliarse con dependencias y organismos locales antes de adquirir equipo que no se vaya a utilizar en forma permanente.

En los capítulos correspondientes, se detallará el equipo recomendable para cada caso.

### **1.7. Selección y Contratación de Personal Técnico y de Campo.**

El personal técnico debe satisfacer el perfil que se determine para cada una de las especialidades que contiene el plan.

El personal de apoyo: encuestadores, aforadores, compiladores, supervisores, etc., se puede obtener seleccionando alumnos en los centros de enseñanza media y superior, principalmente de educación técnica.

En coordinación con las autoridades escolares, los trabajos que realicen se pueden validar para el Servicio Social.

### **1.8. Elaboración de Cartografía Básica de la Región.**

se recopila la información disponible en las dependencias federales y municipales que utilicen estos documentos de trabajo.

Con el material recabado, se actualizan y elaboran originales acordes con las necesidades específicas del estudio, en las escalas y dimensiones requeridas.

## **2. INFORMACION DOCUMENTAL.**

La transportación de personas y mercancías está estrechamente relacionada con las determinantes económicas, sociales, demográficas y territoriales de una región. Se pretende conocer el impacto de estas variantes y de las políticas de desarrollo regional (planes y programas) , implementados por las instancias federales, estatales o municipales, sobre las características del transporte, los patrones de desplazamiento, los incrementos en la demanda, etc.

La "Información Documental" ha sido dividida en 7 capítulos. Los seis primeros contienen una breve explicación del tema a tratar, la información básica que habrá de consultarse y la fuente de información.

El último capítulo corresponde a un primer diagnóstico o pre-diagnóstico, donde se analiza la información obtenida en los puntos anteriores.

## 2.1. Antecedentes Históricos.

Conocer, a grandes rasgos, la historia reciente de la zona de estudio. En especial aquellos aspectos relacionados con la estructura productiva, la dinámica poblacional y la infraestructura para el transporte.

### INFORMACION BASICA

- Informes de Gobierno
- Monografías Estatales
- Diarios Oficiales
  
- Periódicos
- Otros ( Libros, revistas, etc. )

### FUENTE

- Gobierno del Estado
- Gobiernos de los Estados
- Hemerotecas y / o Archivos Históricos

## 2.2. Desarrollo Económico de la Región.

Conocer los sectores dinámicos y su evolución con respecto a las tendencias nacionales. Asimismo, considerar los programas y planes que en materia económica se implantan para la zona.

Se trata de aportar elementos para el estudio del desarrollo de la región en cuestión. Además, la información servirá de insumo para los modelos de transporte que se aplicarán en las etapas propositivas del plan.

### INFORMACION BASICA

- Plan Nacional de Desarrollo 89-94.
- Planes Estatales de Desarrollo.
- Programas y/o Planes Federales de Desarrollo Económico Regional.
- Programas y/o Planes Estatales del Desarrollo (ejemplo Parques Industriales, etc) .

### FUENTE

- Presidencia de la República.
- Gobiernos de los Estados.
- SECOFI,SPP,SEMIP SARH, etc.
  
- Gobiernos de los Estados.

-Estimulos Fiscales para el Desarrollo de Actividades Económicas Especificas Industria, Agricultura, etc.	-SECOFI, SARH.
-Producto Interno Bruto (PIB) Nacional y Estatal.	-INEGI, SPP y Banco de México.
-Desarrollo del PIB por Sectores. Industria, Comercio . Transporte, etc.	-INEGI.
-Otras variables Macroeconómicas.	-INEGI.
-Entrevistas con responsables del desarrollo económico en los Estados.	-Directa.

### 2.3. Población y Territorio.

Conocer las tendencias de crecimiento de la población, los movimientos migratorios y los cambios en la estructura ocupacional de la población económicamente activa. Identificar los objetivos y las metas de la política demográfica a nivel nacional y regional.

Los indicadores poblacionales aportan elementos para conocer los patrones de desplazamiento de mercancías y pasajeros. Estudiando las tendencias de crecimiento, se pueden estimar demandas futuras, cambios de flujos vehiculares, etc.

#### INFORMACION BASICA

#### FUENTE

-Programa Nacional de Población 1990-1994.	-Consejo Nacional de Población (CONAPO) .
-Crecimiento de la Población en la Región (por ciudad, por municipio y por región)	-INEGI-CONAPO.
-Proyecciones de Población.	-INEGI y / o Gobiernos de los Estados.
-Crecimiento y estructura de la población económicamente activa (PEA) en la región (por ciudad, por región, por municipio).	- INEGI

## 2.4. Aspectos Físico-Espaciales.

Los planes y programas de desarrollo urbano y regional son una referencia obligada para conocer la dinámica de los principales centros de población de la región y los cambios en los usos del suelo que ocurran o se tienen programados.

El conocimiento de las actividades que se desarrollan en las ciudades de la región, identificadas a través de la ocupación del suelo, tiene por objetivo reconocer centros de generación y atracción de viajes, la intensidad de los flujos y otros indicadores que alimentarán los modelos de transporte.

INFORMACION BASICA	FUENTE
-Plan Nacional de Desarrollo Urbano.	-SEDUE.
-Planes Regionales de Desarrollo Urbano.	-SEDUE.
-Planes Estatales de Desarrollo Urbano.	-SEDUE y/o Gobiernos de los Estados.
-Planes Municipales de Desarrollo Urbano.	-SEDUE y/o Gobiernos de los Estados.
-Planes de Desarrollo Urbano de Centros de Población.	-SEDUE y/o Gobiernos de los Estados.
-Usos del suelo actuales y programados.	-SEDUE y/o Gobiernos de los Estados.
-Entrevista con encargados de Desarrollo Urbano Regional en la Zona.	-Directa.

## 2.5. Ordenación Territorial y Transporte.

Obtener información sobre los programas del sector transporte, los efectos en la región, las necesidades y movimientos de carga y pasajeros en la infraestructura para el transporte. Conocer tendencias de crecimiento. Correlacionar esta información con la jerarquía de ciudades y, en general, con las variables económicas, demográficas y urbano-regionales antes señaladas.

Las interrelaciones permiten perfilar las principales características de la problemática de transporte. También sirven para afinar los límites de la región, de manera que los centros de población incluidos, observen comportamientos relativamente homogéneos frente a la presencia de un lugar central, que irradia su influencia sobre ellos. Los límites de la región pueden sufrir ajustes posteriores, derivados de un conocimiento más amplio de la problemática.

INFORMACION BASICA	FUENTE
-Jerarquía de ciudades en la región.	-SEDUE.
-Programas del sector transporte para la región.	-Centros SCT.
-Datos Viales para carreteras federales y estatales en la región (TPDA) .	-SCT y Gobiernos Estatales.
-Estudios de Origen y Destino en carreteras de la región.	-SCT.
-Tendencias de crecimiento en el movimiento de carga en carreteras regionales.	-SCT, Centrales de carga, Gobiernos de los Estados. Centros SCT.
-Tendencias de crecimiento en el número de corridas y pasajeros.	-Centros SCT, Centrales de Autobuses y/o Gobiernos de los Estados.
-Número de empresas de transporte y parque vehicular en la región.	-Centros SCT y/o Gobiernos de los Estados.

## **2.6. Administración del Transporte.**

Conocer las Leyes y los Reglamentos que rigen el transporte en la región. Obtener información sobre la gestión y organización de las empresas transportistas. (Apéndice F.1 ).

Conformar un panorama institucional sobre los involucrados en el transporte a nivel regional, sus interrelaciones, poder, intereses, etc.

Esto sirve para identificar las posibilidades de la estructura administrativa y legal del transporte en la región, frente a demandas cambiantes y exigencias de mejor calidad y oportunidad en el servicio.

## INFORMACION BASICA

## FUENTE

Ley de las vías Generales de Comunicación.

-SCT.

Leyes y Reglamentos de tránsito y transporte en Los estados.

-Gobiernos de los Estados.

-Entrevista con los administradores del transporte.

-Directa.

-Reglamentos internos y manuales operativos de empresas públicas y privadas.

-Directa.

-Organización administrativa, económica y técnica de las empresas.

-Directa

### **2.7. Análisis y Diagnóstico Preliminar.**

Se trata de elaborar un primer documento analizando la información obtenida en los incisos previamente citados. El objetivo, es obtener un acercamiento global a la problemática de la región y del transporte, a través del conocimiento de las tendencias que en los últimos años manifiestan los indicadores estudiados.

Además la información analizada, servirá como punto de referencia y de comparación frente a los estudios que se realizarán en los siguientes capítulos. La información es parte de un diagnóstico integral.

### **3. INFORMACION SOBRE LA OFERTA DE TRANSPORTE.**

En este capítulo se clasifican todos aquellos recursos destinados al transporte de pasajeros y mercancías, a través de inventarios que proporcionen una descripción de los componentes y sus características. La información que se obtenga deberá ser la mínima necesaria, relevante y confiable.

El inventario se realiza en los sistemas de transporte existentes en la región: carretero, ferroviario, fluvial, marítimo y aéreo. La recopilación de la información se obtiene consultando a las autoridades rectoras, a las empresas y concesionarios, a los administradores, las estadísticas correspondientes y mediante estudios de campo.

### **3.1. Transporte Carretero.**

#### **3.1.1. Instalaciones Fijas. (Infraestructura)**

En esta actividad se identifican las características y configuración de la red vial, así como su longitud, secciones transversales, número de carriles, alineamiento horizontal y vertical, estado de la superficie de rodamiento, señalamiento y dispositivos para el control del tránsito, etc.

La información de las características y condiciones de las calles y carreteras, sirve como base para los cálculos y análisis de la capacidad y niveles de servicio, e indica la necesidad de ampliar o mejorar la red existente o su cobertura.

Los datos se obtienen en los Centros SCT, Comisión Estatal de Caminos, SEDUE, Gobiernos de los Estados, etc., se complementa y actualiza con trabajos de campo. (Apéndice F2a, F2b)

Como parte integral del transporte carretero, se encuentran todas aquellas instalaciones destinadas al transporte público de pasajeros y de carga, tales como terminales, oficinas, talleres de mantenimiento, encierros y paradores. Su inventario debe llevarse a cabo mediante levantamientos de campo y cuestionarios, con apoyo de los administradores y operadores de las empresas o instalaciones.

La calificación y evaluación de las condiciones físicas y operacionales de estas instalaciones, determinan su aprovechamiento, relocalización, ampliación o mejoramiento.

### **3.1.2. Servicios.**

#### **3.1.2.1. Pasajeros.**

a) Automóvil Particular.- Es necesario conocer el registro vehicular, sus tendencias, características físicas, grado de utilización e índices de ocupación, consumo de combustibles, rendimientos, etc.

El grado de motorización de la población y el índice de ocupación, permiten conocer en qué medida el transporte particular está satisfaciendo los deseos de movilidad de la población y las tendencias de crecimiento del sector; además son indicadores socioeconómicos y sirven para el pronóstico de viajes.

La información se obtiene en Organismos de Seguridad Pública y Tránsito Estatales, INEGI, SCT, SHCP, entrevistas y cálculos directos.

b) Automóvil de Alquiler.- Se requiere obtener la información relativa al parque vehicular y la operación del sistema, como número de vehículos autorizados, antigüedad del equipo, características, crecimiento y tendencias, formas de organización, rendimientos, productividad, sistemas de trabajo, sitios, bases y servicios con que cuentan, situación financiera, tarifas, forma de pago, turnos, horarios, número de viajes, equipo auxiliar (radio, telefonía) , etc.

El estudio de la información recopilada, junto con el marco jurídico-administrativo que regula e influye a este servicio, permite conocer el problema para mejorar la calidad del mismo, adecuar la oferta a la demanda, actualizar el sistema de operación y el aspecto económico.

Las fuentes para obtener los datos son, principalmente, el Organismo de Seguridad Pública y Tránsito local y la entrevista directa con los operadores del servicio.

c) Autobuses.- En esta sección se requiere determinar las empresas de transporte y/o concesionarios que prestan el servicio, conocer su organización, rendimientos, productividad, las concesiones o permisos que explotan, situación financiera, tarifas, nombre y número de rutas en servicio, la descripción del recorrido de cada ruta, horario de servicio, pasajeros transportados, intervalos de servicio, frecuencia horaria, número y tipo de autobuses, sistemas de cobro, vueltas por día y por unidad, fallas mecánicas, mantenimiento preventivo y correctivo, etc.

De este inventario se determina la calidad del servicio, la cobertura de la red, puntos de transferencia, sobreposición de rutas, corredores de transporte y las deficiencias en el sistema, el impacto de las instalaciones, la accesibilidad y transferencia con otros modos de transporte, etc.

Las fuentes de información son los Gobiernos de los Estados, la Dirección u Organismo de Seguridad Pública y Tránsito, la SCT, y las empresas que prestan del servicio, concesionarios y permisionarios. (Apéndice F.3, F.4, F.5)

### **3.1.2.2. Carga**

a) Autotransporte Particular y Público.- Estudio de las empresas y concesionarios o permisionarios que prestan este servicio, forma de organización y administración, rendimientos y productividad, costos unitarios, tarifas, situación financiera, personal empleado, parque vehicular, tipo, antigüedad, tonelaje, tipo de carga que mueve, almacenamiento, embalaje, instalaciones y equipo con que cuentan, permisos y concesiones estatales y federales.

Con los datos mencionados se definen los centros generadores que influyen en el movimiento de productos y los flujos regionales de vehículos y mercancías. En base al análisis, se determinan las características operativas de las empresas, su localización y efectos, la calidad y eficiencia del servicio, asimismo, las tasas para conocer las tendencias y el pronóstico y los efectos del transporte pesado en los niveles de servicio de la infraestructura regional.

La información se obtiene de los organismos estatales como la Secretaría de Gobierno, la autoridad de Seguridad Pública y Tránsito Estatal, la SCT y en forma directa con los transportistas. (Apéndice F.6)

## **3.2. Transporte Ferroviario.**

### **3.2.1. Instalaciones Fijas. (Infraestructura)**

En este caso se enfoca la investigación al inventario de la red ferroviaria, estaciones, oficinas, terminales, patios, talleres de mantenimiento, equipo de control, etc. Como complemento al inventario, debe llevarse a cabo una investigación del estado que guardan las instalaciones.

Del inventario realizado se detecta el equipo e instalaciones disponibles, estado, antigüedad, sistemas de control, utilización y deficiencias para la elaboración de un diagnóstico, en base al cuál se harán recomendaciones.

La información se obtiene de Ferrocarriles Nacionales de México, en la SCT, en el INEGI y en forma directa. (Apéndice F.7a, 7b)

### **3.2.2. Servicios.**

#### **3.2.2.1. Pasajeros.**

Es necesario conocer los servicios que se ofrecen y sus características, tales como organización, tipo de servicio, tarifas, sistemas de programación y despacho de trenes, sistemas de clasificación y control, líneas de transporte, horario de servicio, pasajeros transportados, intervalos de servicio, número y clasificación de carros, etc.

De este inventario se obtiene la calidad del servicio, comunicación y operación, cobertura de las líneas, calidad y deficiencia en el sistema, el impacto de las instalaciones en los centros urbanos y, en general, en la región.

La información en cuestión se obtiene de la SCT, Ferrocarriles Nacionales de México Ya través de investigación directa. (Apéndice F.7b)

#### **3.2.2.2. Carga.**

Se requiere conocer las empresas, organización, productos y mercancías que transportan, lugares de origen y destino de la carga, importaciones y exportaciones, rutas de tránsito, porteadores, consigna, almacenamiento, embalaje, consolidación de carga, instalaciones y equipos, número de trenes, equipo

de tracción y arrastre, características de operación, sistemas de carga y descarga de la mercancía, capacidad, costo unitario del sistema, tarifas, impactos directos e indirectos en lo económico, ambiental, social, energía y otros de la región en estudio.

También es importante el conocimiento de los planes y programas que existan en este subsector, rendimientos, productividades y situación financiera.

El diagnóstico de este sistema, basado en los datos investigados y en los planes existentes para el mismo, contribuirá con elementos de juicio a la toma de decisiones para este modo de transporte, en la región de que se trate.

Los datos a obtener es factible recopilarlos en Ferrocarriles Nacionales de México y mediante investigación directa en empresas subsidiarias del servicio. (Apéndice F.7b)

### **3.3. Transporte Aéreo.**

#### **3.3.1. Instalaciones Fijas. (Infraestructura)**

Se requiere conocer la infraestructura y la capacidad de la misma, deben identificarse las características de las terminales, pistas de aterrizaje, oficinas, salas de espera, bodegas y almacenes para la carga, equipo de traslado y apoyo, talleres de mantenimiento, equipo de controladores de vuelo, etc.

Los datos obtenidos, establecen las condiciones para determinar una clasificación apropiada de los aeropuertos, definir su participación dentro del sistema regional y nacional, sistemas de control y operación, conocer el equipo de transporte permisible de operar, detectar la calidad y eficiencia en la infraestructura.

La información se obtiene en la SCT, Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA) , en el INEGI y de empresas privadas. (Apéndice F.8)

### **3.3.2. Servicios.**

#### **3.3.2.1. Pasajeros.**

Inventariar las empresas de transporte, su organización, rendimientos y productividad, tipos de servicio, tarifas y situación financiera, sistemas de información empleados, rutas, pasajeros transportados, horarios, número y tipo de aviones utilizados, vuelos por día, tarifas, etc.

La información recopilada describe las empresas, el tipo de servicio, cobertura, equipo de vuelo, sistemas de control, operación y comunicación, la calidad y las deficiencias en el sistema.

La recopilación de los datos se obtiene a través de SCT, ASA, y las empresas de transporte aéreo, complementándose por medio de la investigación directa. (Apéndice F.9, F.10)

#### **3.3.2.2. Carga.**

Es necesario conocer el grado de participación de esta actividad y los medios utilizados para su desarrollo. Se requiere identificar las empresas de transporte aéreo que ofrecen servicio de carga, su organización, concesiones, tipo de clasificación del servicio de carga, tarifas, horario de servicio, capacidad, tipo y volumen de carga, maniobras de carga y descarga, número de vuelos por día.

La calidad y nivel de servicio que ofrezca, el área de influencia y las características físicas y operacionales de las instalaciones actuales, permiten determinar los efectos que este sistema está provocando en la región y la conveniencia de recomendar cambios en la situación prevaleciente.

La información se recopila en SCT, ASA, y en forma directa en las empresas operadoras. (Apéndice F.9 y F.10 )

### **3.4 Transporte Marítimoportuario.**

En la captación de la información es necesario, inicialmente, conocer los diversos puertos fluviales, lacustres y marítimos localizados en la región, así como las vías navegables que permitan desarrollar el transporte de pasajeros y/o carga, tanto interna como externamente.

### **3.4.1. Instalaciones Fijas. (Infraestructura)**

En el inventario de la infraestructura se deben identificar, las características de las áreas de agua y de tierra que conforman la Terminal Portuaria; dentro del medio acuático se capta información referente a zona de fondeo, canal de navegación, dársenas de maniobras y de operaciones; en lo referente a tierra, ésta se divide en áreas de regulación que comprende bodegas, patios, cobertizos y áreas de tránsito y conexión del puerto con su zona de influencia, que consiste básicamente en vías férreas, ductos y calles.

Los datos obtenidos establecen las condiciones que determinan la importancia que guarda la terminal dentro del sistema portuario nacional, de manera que el número de puestos de ataque y la mecanización en el manejo de la carga, resultan ser los elementos claves al hablar de tamaño, calidad y eficiencia en la terminal.

La información se obtiene en la S.C.T., empresas de servicios portuarios, empresas concesionarias, investigación directa. (Apéndice F.11 )

### **3.4.2. Servicios.**

#### **3.4.2.1. Servicios de Pasajeros.**

Es necesario conocer de los concesionarios de transporte marítimo fluvial, los servicios que ofrecen y sus características, tales como organización, tipo de servicios, tarifas, programas y despacho de embarcaciones, rutas que cubren, horario de servicio, pasajeros transportados, tipo, clase y capacidad de las embarcaciones.

De este inventario se obtiene la calidad del transporte, la importancia que guarda el transporte marítimo o fluvial de pasajeros en la región, como un sistema integrador de los núcleos de población localizados en litorales o a orillas de vías navegables.

La información debe recopilarse en la SCT y las diversas empresas concesionarias o permisionarias de transporte, complementándose por medio de la investigación directa en la región. (Apéndice F.12 )

### **3.4.2.2. Servicio de Carga.**

Es necesario conocer de las empresas que utilizan el servicio de transporte acuático, su organización, productos y mercancías que transportan; de la terminal, su zona de influencia económica, tanto interna como externa, su capacidad por tipo de carga, tarifas, impacto social y económico de las empresas de servicios portuarios, su organización, equipos, almacenes, características de ) operación.

Adicionalmente se consultan los diferentes planes de desarrollo portuario y de transporte fluvial o marítimo de la región, de manera que pueda integrarse un diagnóstico del sector, lo más completo posible.

La información se recopila de la SCT (Puertos Mexicanos) , de Las empresas de servicios portuarios localizadas en la región 1 en forma directa, en empresas usuarias del transporte marítimo que utilizan el puerto. (Apéndice F.12)

### **1.5. Análisis y Diagnóstico Preliminar.**

Con fundamento en la información recabada se lleva a cabo un análisis de los datos a fin de identificar la problemática, sus orígenes, causas y consecuencias para cada sistema de transporte; esto permite determinar índices, definir parámetros y variables factibles de utilizar en capítulos subsecuentes de la metodología. Es relevante indicar que el análisis se complementa con la descripción de las .imitaciones y deficiencias de los sistemas inherentes a la operación y administración y al estado físico de las instalaciones y servicios.

### **INFORMACION DE LA DEMANDA DE TRANSPORTE**

La información de la demanda de transporte de pasajeros y de carga y su relación con la oferta, permite conocer las características y necesidades de la población de la región y os niveles de servicio y calidad; asimismo, es un indicador el área de influencia de los centros de población e influye entro y fuera de los límites de la región. La información e obtiene realizando los siguientes estudios:

Condiciones y Operación del Tránsito en la Red vial (carga y pasajeros).

Origen-Destino, mediante encuesta a conductores en puntos de carretera.

Origen-Destino, mediante encuesta a pasajeros en estaciones y terminales.

Estudio de Ascenso y Descenso de Pasajeros.

Estudio de Transporte de Carga.

Las actividades generales básicas que se realizan para cada estudio, consisten en organización del estudio, preparación de instructivos y formas de campo, adiestramiento del personal, codificación de la información, procesamiento de datos y análisis y diagnóstico preliminar.

Enseguida se describen los conceptos generales de estas actividades y posteriormente, para cada estudio, se hará la descripción de las variables particulares.

a) Organización del Estudio.- En esta etapa se determina la duración y alcance de los trabajos, los tamaños de la muestra, organismos o personas a entrevistar, visita y reconocimiento a los lugares de estudio, personal que intervendrá, su perfil y cantidad.

b) Preparación de Instructivos y Formas.- Se seleccionan o preparan los cuestionarios para entrevistas, cédulas para encuestas y/o las hojas para trabajos de campo, adaptándolas a las condiciones particulares, previendo los espacios para codificación. Con base en los conceptos preliminares citados, se elaboran los instructivos para el llenado de formas por el encuestador, supervisor y codificador.

En el caso de cuestionarios o encuestas se explica y describe en forma precisa, cada una de las preguntas o puntos; cómo realizar las preguntas y registrar las respuestas y la manera cortés y comedida de dialogar con el entrevistado.

El instructivo de supervisión describe las funciones y responsabilidades del supervisor, la forma de organización y control del personal, materiales y equipo, turnos de trabajo, atención de problemas y dudas durante la ejecución de los trabajos.

El manual del codificador explica el proceso de codificación, las claves, la aceptación y la organización de los cuestionarios, encuestas, etc.

c) Contratación y Adiestramiento de Personal.- Como se mencionó en el capítulo de Actividades Preliminares, mediante convenio con las autoridades escolares de la región, se convoca a los alumnos de las escuelas técnicas: Conalep, Cetis, Cbetis, etc. (2) , para desempeñar actividades de campo y codificación.

Para las funciones de supervisión y auxiliares técnicos los alumnos de universidades y centros de educación superior son los idóneos.

El personal de apoyo, como bandereros, choferes, servicios generales, etc., puede solicitarse como personal comisionado de organismos estatales o federales; en caso contrario, se contratará temporalmente.

La capacitación y adiestramiento consiste en sensibilizar a encuestadores, supervisores y codificadores, de la labor que van a desempeñar y en darles a conocer los objetivos generales y particulares del estudio por realizar. Enseñarles con el apoyo de material didáctico y gráfico, los trabajos específicos a desarrollar, como el llenado de formas o cuestionarios y explicar el uso y aplicación de los manuales e instructivos preparados anteriormente.

Se da información e instrucciones de carácter general, como los horarios y turnos de trabajo, organización para el transporte de personal, horarios y distribución de alimentos, equipos y material de trabajo que se proporciona y finalmente, llenado del seguro de vida colectivo.

La capacitación se imparte en sesiones teóricas en aula y práctica en campo.

Posteriormente se hace un "estudio piloto", para familiarizar al personal con las condiciones reales de trabajo, comprobar la aplicación de cuestionarios o formas, conocer los índices de respuesta y en general, para detectar problemas o anomalías y resolverlos antes de proceder a los trabajos, aforos o encuestas definitivas.

(2) Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica.

Centro de Estudios Tecnológicos Industrial y de Servicio. Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios.

Para los estudios o trabajos definitivos, se debe contar con los equipos, materiales e instalaciones pertinentes, aparatos de medición, señalamiento, iluminación, campamento en su caso y para el personal, el equipo y material necesario.

d) Codificación de la Información.- Previamente se clasifica y ordena adecuadamente la información mediante claves o códigos. Dependiendo del tipo de trabajo, este proceso se realiza en el lugar del estudio, en gabinete o en ambas partes.

Para esta actividad, los cuestionarios deben estar diseñados con espacios o campos especiales diferenciados para anotar las claves.

"El Manual del Codificador" contiene los códigos o claves correspondientes a los datos de la encuesta o formato, con los que se identifican todos los datos recopilados en el estudio. Parte importante de la codificación es la división en sectores o zonas del área de la región y su influencia al exterior.

e) Procesamiento de Datos.- Antes del procesamiento de la información, se realiza la captura con ayuda de la informática. Este proceso debe ser simplificado bajo lineamientos como la descripción del campo, tipo (numérico o alfanumérico) y número de posiciones. Entre menor digitación, menor posibilidad de errores en captura.

El procesamiento de datos permite integrar las etapas de estudio de campo, codificación, captura y validar la información.

El programa de validación permite eliminar los datos inútiles, esta fase se resume dando los rangos de aceptación a cada campo.

f) Información a Usuarios y Público en General.- Conforme a las características e importancia del estudio, es necesario informar a la región por los medios de comunicación (prensa, radio, televisión) volantes, carteles, etc. y en forma anticipada a la realización del estudio, el propósito de éste; la fecha de los trabajos, su duración, la autoridad responsable y agradecer la colaboración.

#### **4.1. Estudio de las Condiciones y Operación del Tránsito en la Red Vial.**

Tiene como propósito el de conocer el grado de utilización, el nivel de servicio y las condiciones físicas de la vialidad, su equipamiento y características de seguridad.

Para ello es necesario obtener los volúmenes de tránsito, la composición vehicular, los movimientos direccionales, la velocidad, el tiempo de recorrido y las demoras, así como la incidencia de accidentes de tránsito y sus características.

Esta información sirve de base para el ordenamiento del sistema vial, proyecto de nuevas vías, la modificación y mejoramiento de las existentes o para la regulación del tránsito.

El "Estudio de las Condiciones y Operación del Tránsito", comprende tres apartados: Estudio de Volúmenes de Tránsito, Estudio de Velocidad y Demoras y Estudio de Accidentes de Tránsito.

##### **4.1.1. Volúmenes de Tránsito.**

Los estudios de volúmenes de tránsito se realizan para conocer el número de vehículos que pasan por un punto dado. Los aforos se hacen para determinar la composición y volumen de tránsito en el sistema de carreteras de la región, determinar el número de vehículos que viajan en la zona o a través de ella, evaluar el índice de accidentes como base para la clasificación de caminos, programar la conservación y/o construcción de la vialidad y para la determinación de pronósticos. (3)

###### **4.1.1.1. organización del estudio.**

- a) Definir el número necesario de estaciones y su ubicación.
- b) Tipo de estación: maestra o de muestreo, en función de antecedentes, volúmenes esperados, tramo o intersección.
- c) Período de los aforos.
- d) Personal necesario y equipo para las mediciones.

(3) Manual de Estudios de Ingeniería de Tránsito. Paul C Box Joseph C. Oppenlander, Coeditores CGTDDF, AMIT, RSI. Cuarta Edición.

- e) Adquisición y obtención de equipo y materiales.
- f) Coordinación con autoridades para apoyo y vigilancia.
- g) Información y comunicación al público.

#### **4.1.1.2. Localización de Estaciones.**

Para conocer la magnitud y evolución de los volúmenes de tránsito, la Dirección General de Proyectos, Servicios Técnicos y Concesiones de la SCT, tiene un programa de recopilación de esta información en la Red Nacional de Carreteras, consistente en la instalación de estaciones de aforo de control permanente y en base semanal.

Es conveniente consultar los Datos Viales Anuales (4) correspondientes a la entidad o región en estudio. Esta información proporciona la magnitud y la variación, además de ser útil para comparar los datos, conocer la evolución del tránsito en la región y las tendencias.

En algunos puntos de aforo se obtendrán detalles como la composición del tránsito en un corredor y otros datos específicos sobre movimientos direccionales.

La forma para obtener los datos sobre volúmenes, consiste en recuentos manuales a cargo de personas y de dispositivos mecánicos, que hacen el registro automáticamente; también es práctico utilizar videograbadoras y hacer los recuentos en gabinete.

Dependiendo de la magnitud del estudio, del personal y equipo disponible, se ubicarán las estaciones permanentes de aforo en puntos estratégicos que sean representativos de la red carretera de la región ya partir de los cuales se puedan hacer correlaciones de muestreo en períodos cortos.

Los datos de las estaciones permanentes aportan la variación semanal y horaria de los flujos de tránsito y también se utilizan para el cálculo de factores de conversión a día típico, hora máxima, etc.

Se recomienda la utilización de equipo electrónico para mediciones del tránsito, que efectúe conteos, clasifique el tránsito y mida la velocidad de punto. La información obtenida por estos instrumentos se vacía a "diskette" y éste archivo se procesa mediante computadora.

( 4) "Datos Viales Anuales" .Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Subsecretaría de Infraestructura, Dirección General de Proyectos, Servicios Técnicos y Concesiones.

Para completar los datos de la región se efectúan recuentos breves con los que se va cubriendo la zona. Estos conteos son ajustados para que sean representativos del tránsito promedio diario anual (TPDA) , a través de los factores desarrollados en los recuentos de control en las estaciones permanentes. Como regla general, deben hacerse conteos en los lugares donde se espera o se sabe que van a ocurrir fuertes cambios de volumen.

#### **4.1.1.3. Instructivos y Formas.**

Se utilizan en los aforos manuales en donde la información deseada no puede ser obtenida mediante el uso de dispositivos mecánicos o electrónicos. El método manual permite la clasificación de vehículos por tamaño, tipo, número de ocupantes y otras características, registro de cambios de dirección tanto vehiculares como peatonales. Los recuentos manuales también se utilizan para comprobar la exactitud de los contadores mecánicos.

El personal de campo registra los datos en "formas" diseñadas específicamente; por ejemplo, para registrar movimientos direccionales en intersecciones, registrar la composición vehicular, etc. (Apéndice F.13 y F.14} .

Los instructivos contienen y explican en forma detallada el llenado de las hojas de campo y las hojas resumen, los períodos de tiempo e intervalos de los registros, el detalle de la composición vehicular que interesa, etc.

#### **4.1.1.4. Aforos.**

En las estaciones permanentes, se hace la instalación de los aparatos medidores con un día de anticipación al período de registro deseado, comprobando el buen funcionamiento del equipo. Se recomienda la revisión del funcionamiento del equipo por lo menos cada 12 h y corregir las fallas de inmediato.

#### **4.1.1.5. Análisis y Diagnóstico.**

DATOS OBTENIDOS  
-Volúmenes de tránsito.

APLICACION  
-Mapa de volúmenes de tránsito,  
utilización de vialidad, delimitar la  
región.

-Movimientos direccionales	-Predicción de las tendencias del tránsito.
	-Modelos básicos de tránsito para cada tipo de camino.
-Composición vehicular.	-Carácter y uso de las rutas, corredores.
	-Estudio de índices de accidentes.
-Variación horaria.	-Estudios de Origen-Destino.
	-Análisis de capacidad y niveles de servicio.
-Variación diaria	-Análisis de tendencias.
-Períodos de máxima intensidad del tránsito.	-Análisis económicos.
-Desequilibrios direccionales en el flujo.	-Mejoramiento de la red e instalación de dispositivos de control.

#### **4.1.2. Velocidad y Demoras.**

El propósito de estos estudios es definir en términos de tiempos de recorrido, el grado de eficiencia de la red vial de la región, en los diferentes tipos de carreteras que la componen, en los diferentes tramos y en los distintos tipos de vehículos automotores que integran el tránsito (automóviles, autobuses y camiones) .

Se mide el grado de congestionamiento, que está relacionado con el nivel de servicio, como indicador de la facilidad de maniobra dentro del flujo vehicular. Precisa y cuantifica las causas que originan las demoras de los tiempos de recorrido de los vehículos en circulación.

##### **1.1.2.1. Organización del Estudio.**

En el estudio de "Ascenso y Descenso de Pasajeros en Autobuses" (4.3) se obtiene información de los tiempos de recorrido a lo largo de las rutas. Con ello, se tienen datos de la velocidad de los autobuses en la red que sirven.

Con los datos anteriores se pueden seleccionar los caminos y tramos a estudiar con detalle, así como los puntos de control. En base a éstos, se determinan los recorridos por efectuar para completar el estudio, el número de vehículos y personal necesario, los períodos del estudio, etc.

#### **4.1.2.2. Instructivos y Formas.**

La hoja de campo para el estudio de velocidad y demoras consiste básicamente, en el registro de la hora de inicio del viaje y el registro de las paradas o reducciones de velocidad que se hagan durante el recorrido, anotando la ubicación de éstas y el tiempo en segundos que dure la parada o la reducción de la velocidad, también se registra la causa. (Apéndice F.15)

En una hoja resumen se tabulan todos los viajes realizados en una dirección para cada ruta y cada período particular del día. De esta manera se incluyen todos los viajes durante los períodos de flujo máximo. El análisis de estas hojas hace evidente el grado de congestionamiento, las causas que lo están provocando y los lugares o tramos con problemas.

Para los estudios de velocidad de punto, hechos manualmente, se utiliza una forma de campo que tiene tabuladas las velocidades y el tiempo. (Apéndice F.16)

La hoja de resumen se usa para enlistar las velocidades del valor 85 porcentual y las velocidades máximas observadas.

#### **4.1.2.3. Procedimiento.**

Velocidad y Demoras.- En un vehículo de prueba se obtienen los tiempos de recorrido de baja velocidad y sus causas. El estudio es realizado por dos personas, un anotador y el conductor del vehículo. Se requiere que el conductor controle la velocidad, conservando la velocidad promedio del resto de los vehículos. Normalmente este tipo de estudio se realiza en las horas de máxima demanda a.m. y p.m. (5)

Velocidad de Punto.- Consiste en medir el tiempo, en segundos, que tarda un vehículo en recorrer un tramo determinado y hacer la conversión a velocidad en km/h.

(5) Manual de Estudios de Ingeniería de Tránsito.

#### **4.1.2.4. Análisis y Diagnóstico.**

El estudio de la información de las condiciones de la operación del tránsito, permite evaluar la eficiencia del sistema vial regional y sus carencias e identifica los puntos o tramos con bajo nivel de servicio o conflictivos.

#### **4.1.3. Accidentes de Tránsito.**

Los estudios de accidentes de tránsito sirven de apoyo para el establecimiento de mejoras al sistema vial de la región, identificando las causas que están incidiendo en la ocurrencia de los mismos, a efecto de implantar las medidas correctivas que permiten eliminarlos o disminuirlos.

##### **4.1.3.1. Organización del Estudio.**

La elaboración de un estudio de accidentes, tiene un procedimiento básico que consiste en:

Obtención de la información sobre accidentes.

Procesamiento y análisis de las estadísticas y datos de los accidentes.

Identificación de lugares y causas probables de incidencia de accidentes.

##### **4.1.3.2. Relación con Fuentes de Información.**

Se solicita a las autoridades locales y federales el acceso a los expedientes, archivos y estadísticas de accidentes para captar la información necesaria.

Las fuentes probables son: la Dirección de Seguridad Pública y Tránsito del Estado, Centros SCT, y la Policía Federal de Caminos y Puertos, INEGI, etc.

##### **4.1.3.3. Toma de Datos.**

Se prepara una forma de reporte de accidentes que contenga los siguientes datos principales: (Apéndice F.17)

-Fecha: hora, día, mes año. -Ubicación del accidente.

-Participantes: vehículos, peatones, pasajeros.

- Clasificación del accidente: tipo y causa aparente.
- Datos de los vehículos participantes.
- Tipo de camino o calle.
- Circunstancias que contribuyeron: condiciones del camino, del tiempo, etc.
- Datos del lugar del accidente.
- Datos del conductor, peatón, pasajero.
- Maniobra del (los) vehículo (s) .
- Accidentes de peatón, pasajero .
- Salvos: muertos, heridos, daños materiales.
- Diagrama o croquis de localización y colisión.

#### **4.1.3.4. Procesamiento de Información.**

Una vez concentrados los reportes de los accidentes levantados en el lugar, se codifican, y se procesan estadísticamente obteniendo ciertas conclusiones e indicadores estadísticos como:

- a) Variación del número de accidentes a través de períodos de tiempo.
- b) Tipo de accidentes predominantes.
- c) Causas aparentes.
- d) Porcentaje en que participan los distintos vehículos.
- e) Relación de los accidentes con las condiciones climatológicas.
- f) Participación del elemento humano involucrado en los accidentes.
- g) Índices de Accidentes.- Para valorar adecuadamente el fenómeno, es necesario relacionar las cifras absolutas de accidentes con aspectos correlativos, como población, número de vehículos, longitud de caminos, etc. Los índices de accidentes y mortandad que se obtienen son en base al kilometraje generado.
- h) Mapa de Frecuencia de Accidentes.- Consiste en ir registrando mediante símbolos convencionales, en un plano del área, los accidentes que ocurren durante cada año en el sistema vial del área de estudio. Estos documentos gráficos permiten observar objetivamente aquellos puntos donde se registra mayor incidencia de accidentes.

Con la identificación de los lugares de mayor acumulación de sucesos, se programan los estudios puntuales para la elaboración de proyectos de mejoramiento.

- i) Diagramas de Colisiones.- La elaboración de estos diagramas permite analizar en forma puntual la ocurrencia de accidentes.

#### **4.1.3.5. Análisis y Diagnóstico Preliminar.**

Con base en los estudios y análisis de las estadísticas y reportes, se plantea el problema y sus alternativas de solución. El correcto planteamiento, el conocimiento de los índices, la localización de los puntos con mayor incidencia de accidentes, son elementos valiosos para la elaboración de programas de mejoramiento y la aplicación de medidas que reduzcan los accidentes.

#### **4.2. Estudio origen-Destino, mediante encuesta directa a conductores en el camino.**

El Estudio de Origen y Destino, tiene como finalidad el conocimiento de las características de los viajes que se realizan en la región, su magnitud, dirección, modo y motivo. Esta información es útil para ratificar o rectificar los límites del área de estudio de la región, para adecuar la oferta a la demanda y para la planeación de escenarios futuros.

En particular, el método de entrevista directa a conductores permite conocer el movimiento de personas, mercancías y vehículos en los puntos de las carreteras donde se efectúan los estudios.

La SCT utiliza este método en forma intensiva y permanente, por tal motivo, conviene coordinarse con la Dirección General de Proyectos, Servicios Técnicos y Concesiones de la propia Secretaría, para aprovechar la experiencia y los antecedentes de estos estudios en la región.

#### **4.2.1. organización del Estudio.**

- a) Definir el número necesario y la ubicación de las estaciones.
- b) Características de las estaciones en función del volumen esperado y tamaño de la muestra, del número de carriles de encuesta y libres, de la longitud de la estación y del número de puestos para entrevista.
- c) Selección del período de los trabajos; en días, horarios y turnos.
- d) Personal necesario (directivo, operativo y de apoyo) . Cuantificación, contratación, capacitación y adiestramiento.
- e) Adquisición de equipo y materiales, programa de suministros.
- f) Coordinación con autoridades para la obtención de permisos, apoyo y vigilancia.
- g) Preparación de material para información y comunicación al público: mensajes por la prensa, radio y T.V. locales, carteles y volantes en la zona afectada por los estudios.

#### **4.2.2. Localización de Estaciones de Encuesta.**

Las estaciones seleccionadas se ubican en puntos de las carreteras o caminos principales de la región, fuera de la influencia del tránsito urbano; en tramos en tangente, con pendiente mínima, con buena distancia de visibilidad, con anchura suficiente que permita amplios márgenes de seguridad.

#### **4.2.3. Forma de Campo.**

La forma de campo utilizada para este estudio contiene la siguiente información general: identificación de la carretera, ubicación de la Estación, localidad, fecha y hora. Como datos de la encuesta, se registran el tipo de vehículo, número de ejes, lugar de origen y lugar de destino y motivo del viaje. Según sea el caso, se registra el número de pasajeros o el tonelaje y producto que transporta. (Apéndice F.18) .

#### 4.2.4. Encuesta.

El periodo y horario de aplicación de la encuesta, depende de las necesidades y alcance de los trabajos. La SCT encuesta a todos los conductores que circulan por la estación durante cuatro días consecutivos (de jueves a domingo).

Durante el desarrollo de la encuesta, se debe mantener un estricto control sobre la forma en que se aplica, verificando el número de encuestas por sentido y por hora, el índice de respuesta por parte de los conductores, el llenado de la forma y simultáneamente llevar el conteo y clasificación de los vehículos que pasen por la estación.

#### 4.2.5. Análisis y Diagnóstico Preliminar.

El análisis de esta información permite tener elementos de juicio, tanto para la planeación regional como para la solución de problemas puntuales.

##### DATOS OBTENIDOS

##### APLICACIÓN

-Matriz de Origen-Destino  
(Demanda de mercancías  
camiones de carga, productos/ton) .

-Demanda existente  
en de viajes.

-Matriz de Origen-Destino  
(Demanda de viajes,  
pasajeros/automóvil) .

-Validar la región.

-Generación y distribución  
de viajes y mercancías;  
actividad socioeconómica,  
tendencias de desarrollo.

-Determinación de índices  
de actividad económica de  
la región. Localización  
de mejoras y rutas alter-  
nas, con el auxilio de  
modelos matemáticos,  
proyección futura de  
viajes (modelos de gene-  
ración, distribución, repartición  
modal y asignación de viajes) .

-Líneas de deseo.  
(carga y pasaje)

-Determinación de índices  
de actividad económica.

-Viajes locales, regionales  
y de paso.

-Determinación de índices  
y tendencias. Evaluación  
de la calidad del servicio.

Propósito de viajes.  
(Pasajeros-automóvil)

-Determinación de corredores y niveles de servicio de transporte.

Volumen vehicular y composición vehicular.

-Capacidad y niveles de servicio, prioridades para construcción y programas de mejoramiento.

#### **4.3. Estudio de Origen Destino, mediante encuesta a pasajeros en las estaciones de autobuses, ferrocarriles, puertos y aeropuertos.**

El objetivo principal es el de conocer el número y características de los viajes de los pasajeros, en los sistemas de transporte colectivo que no se detectan en la encuesta a conductores.

El método consiste en preguntar al usuario de autobús, ferrocarril, barco o avión, en la terminal o estación correspondiente, el origen inicial y el destino final del viaje que está realizando.

##### **4.3. 1. Terminal de Autobuses .**

###### **4.3.1.1. Organización del Estudio.**

a) Coordinación con el Delegado de Autotransporte Federal del Centro SCT, con el Gerente de la estación o terminal de autobuses y con los directivos de los permisionarios prestadores del servicio, para obtener los permisos, información y apoyo correspondientes.

b) En función del tipo y clase de servicios existentes (interurbano, suburbano, primera, segunda, etc.) , número de empresas y corridas, frecuencias, permanencia en andén, horarios, itinerarios, rutas o poblaciones que sirven; se determina el personal necesario para hacer el estudio.

c) Conforme a los alcances, recursos, tiempo y demanda existentes se determina el tipo de muestreo, el tamaño de la muestra y período del estudio.

d) Adquisición de equipo y materiales y programa de suministros.

e) Preparación de material para información y solicitud de ayuda al público usuario, con carteles y volantes informativos en la zona de estudio.

#### **4.3.1.2. Forma de Campo.**

El cuestionario está diseñado para preguntar al usuario de autobús, el lugar donde inició el viaje y lugar donde lo terminará, el motivo del viaje, cómo llegó a la terminal o estación (autobús, taxi, a pie, automóvil, otro) y el tiempo total de viaje. También se registra sexo y grupo de edad al que pertenece el entrevistado. Como datos generales se registran el nombre de la empresa a la que pertenece el vehículo en el que se efectúa la encuesta, la ruta del mismo, su número económico etc. (Apéndice F.19)

#### **4.3.1.3. Encuesta.**

Como ya se indicó, en base a la demanda de pasajeros, frecuencia y tiempo en andén, se aplica el cuestionario en forma aleatoria al número de pasajeros correspondientes al tamaño de la muestra representativa calculada. (6)

La entrevista se hace a los pasajeros de "salida" , mientras el autobús permanece en andén y éstos se encuentran a bordo o en el momento en que se vea mayor disposición o facilidad. Simultáneamente se lleva un registro de los autobuses que salen de la estación. Esta información permite correlacionar y verificar los resultados y expandir la muestra.

La supervisión controla y asigna al personal conforme lo exija la demanda por la frecuencia de salidas ajustando lo necesario; supervisa el llenado de cuestionarios y atiende los problemas que lleguen a presentarse.

Para el período y horario de la encuesta, dependiendo del alcance del estudio, se recomienda como mínimo un día típico y un día de fin de semana en las horas de máxima demanda.

(6) a) La Muestra debe elegirse sin parcialidad.

b) Los componentes de la muestra deben ser completamente independientes uno de otro.

c) No debe haber diferencias fundamentales entre los campos usados para la selección de datos.

d) Las condiciones deben ser iguales para todos los eventos que constituyen la muestra.

#### 4.3.1.4. Análisis y Diagnóstico Preliminar.

Esta información complementa a la obtenida en la encuesta a conductores; su análisis permite verificar y conocer con mayor detalle los límites del área de estudio; los datos que se obtienen y su aplicación, son los siguientes:

##### DATOS OBTENIDOS

-Matriz de Origen-Destino  
(Demanda de viajes-pasajeros  
en autobús) .

-Tablas de motivos de viajes  
(pasajeros en autobús) .

-Trayectorias de viajes  
de autobuses.

-Tablas de generación y  
distribución de viajes.

-Tiempo de viajes.

-Características de los  
usuarios (grupos de  
edad, sexo) .

-Transbordo.

##### APLICACION

-Demanda existente de  
viajes en autobús.  
Validar la región.  
Complemento de la  
encuesta a conductores  
en carretera.

-Adecuar y mejorar la  
accesibilidad al  
empleo, la salud, la educación  
y el abastecimiento.

-Corroboración de  
corredores y verificación de  
instalaciones existentes  
de transporte masivo.

-Demanda existente de  
viajes en autobús y  
necesidades de  
transportación futura.

-Determinar índices,  
demoras, productividad  
y eficiencia.  
Reducción de tiempos.

-Adecuar las condiciones  
existentes, mejorar el  
equipamiento.

-Adecuar facilidades  
existentes, proposición  
de mejoramiento o reubicación  
de terminales, paradas  
o estaciones.

## **4.3.2. Estación de Ferrocarril, Puerto y Aeropuerto.**

### **4.3.2.1. Organización del Estudio.**

a) Coordinación con las autoridades de ferrocarriles , portuarias y aeropuertos de la región y con las empresas concesionarias prestadoras de servicios y de transporte, para recopilar la información necesaria y solicitar el apoyo para los estudios que se realicen en las terminales y estaciones.

b) En función del número de salidas, horarios, rutas y demanda de pasajeros, por tipo y clase de servicios, se determina la cobertura del estudio y el personal necesario para efectuarlo, conforme al tamaño de la muestra y períodos de encuesta.

c) Adquisición de equipo y materiales para el puesto de control y para identificación del personal.

d) Material para información y comunicación con el público; carteles y volantes informativos.

### **4.3.2.2. Forma de Campo.**

El cuestionario se diseña para preguntar a los pasajeros la población donde inició el viaje y la población donde lo terminará, el motivo del viaje, de dónde y como llegó a la terminal o estación (autobús, taxi, a pie, automóvil, otro) , tiempo de viaje, grupo de edad al que pertenece y el sexo. Como datos generales se registra el nombre, la empresa prestadora del servicio, el tipo del servicio, la fecha, hora y lugar en donde se realiza el estudio.

### **4.3.2.3. Encuesta.**

La encuesta se realiza en forma aleatoria, a los pasajeros de "salida", entrevistando a los usuarios en las salas de espera y antes de abordar el modo de transporte.

Se debe conocer el número total de pasajeros por cada corrida, travesía o vuelo, solicitando la información a las personas encargadas de ello en la estación, puerto o terminal.

El estudio se hace para un día típico entre semana y un día de fin de semana, abarcando las corridas, travesía o vuelos del día.

#### **4.3.2.4. Análisis y Diagnóstico Preliminar.**

Estos estudios proporcionan elementos para el conocimiento de la influencia en la región de los viajes de corto y largo itinerario, las condiciones de operación de estos servicios y su relación oferta-demanda para, en su caso, adecuar las instalaciones existentes.

#### **4.4. Estudio de Ascenso y Descenso de pasajeros. Tiempos de Recorrido, ocupación y Frecuencia de Paso de Autobuses.**

La finalidad del estudio es obtener información acerca de la demanda del servicio de autobuses; es decir, la cantidad de pasajeros que utilizan el servicio, la ocupación del autobús a lo largo de la ruta y sus tiempos de recorrido.

El método consiste en determinar por medio de registro directo, las características del ascenso y descenso de pasajeros a lo largo de cada ruta seleccionada. Asimismo, se mide el tiempo de recorrido y el tiempo de las demoras anotando sus tipos y causas.

##### **4.4.1. organización del Estudio.**

La organización y actividades preliminares del estudio se efectúan bajo la misma normatividad indicada en el punto 4.2.1.1. Sin embargo, como actividades preliminares se debe contar, además, con un inventario de rutas para determinar el recorrido de cada una, las frecuencias, el volumen de pasajeros movidos por cada ruta (estimado) y las unidades en operación.

Una vez que ya se cuenta con el inventario, se realiza la verificación de rutas en campo, se mide el tiempo de recorrido, se registran los ascensos y descensos en paradas importantes y se identifica la empresa que opera la ruta.

Para determinar el tamaño de la muestra, se agrupan las rutas conforme al tipo de servicio y se obtiene el volumen de pasajeros para cada grupo y para todo el sistema. Para el diseño de la muestra se suponen los coeficientes de variación y de precisión.

#### **4.4.2. Formas y Estudios de Campo.**

a) Ascenso y Descenso, Tiempos de Recorrido y Ocupación de Autobuses. En la forma se registran los datos generales de cada autobús, la hora de salida y llegada a las terminales, longitud de la ruta y sentido. (Apéndice F.20) .Uno o dos anotadores abordan el autobús en la terminal o cierre de circuito de la ruta a estudiar y se registra en cada parada la hora de llegada a la mi9ma, la ubicación de ésta, el número de pasajeros que suben y/o bajan; este registro se lleva durante todo el trayecto hasta terminar el recorrido.

b) Frecuencia de paso. Igual que el formato anterior, contiene los datos generales que son: fecha, lugar de la observación y el período en que se efectúa el estudio. (Apéndice F.21) .Uno o dos anotadores, de acuerdo a la demanda, se ubican en un sitio en donde se detengan los autobuses y se lleva el registro de la hora de paso de cada autobús, el nombre de la ruta o destino, la empresa y número económico del autobús, el número de pasajeros que transporta (estimado) y el tipo de vehículo.

Normalmente el estudio de Ascenso, Descenso y Frecuencia, se realiza en días y horas en los que se requiera conocer el comportamiento de determinadas rutas o servicios en forma puntual.

#### **4.4.3. Análisis y Diagnóstico Preliminar.**

Esta información, también es complementaria de los estudios anteriores mencionados en este apartado y su análisis indica, principalmente, la demanda de pasajeros a lo largo del recorrido de cada ruta, los puntos de demanda y centros generadores de servicio, la ocupación y nivel de servicio, la variación de la demanda durante el día, los tiempos de recorrido, las demoras y Sus causas, etc.

El conocimiento de estos indicadores, permite optimizar los servicios y adecuar la oferta a la demanda, modificando o adecuando los horarios de los servicios, las frecuencias, el tipo y características de las unidades, los recorridos, así como la infraestructura y equipamiento existentes.

#### 4.5. Estudio de Transporte de Carga.

El objetivo de este estudio, es el de obtener información sobre el movimiento de carga que genera y que atrae la región, así como el movimiento de paso. El estudio comprende el autotransporte, el ferrocarril, el transporte aéreo y cualquier otra modalidad existente en la zona de que se trate.

La información del autotransporte se obtiene, en gran parte del "Estudio Origen-Destino mediante encuesta a conductores" (Inciso 4.1) .Los datos principales son: origen, destino, volumen y tipo de carga, variación diaria y horaria de los flujos vehiculares y el tipo y número de ejes de los vehículos. (Apéndice F. 18)

Los datos anteriores se complementan y verifican con la información que se obtenga en entrevistas con los permisionarios y empresas transportistas establecidos en la región, a saber: número y frecuencia de los servicios que prestan, especialidad, rutas que sirven y rutas de paso, productos que transportan, productividad, eficiencia y aspectos económicos; transferencias, importaciones, exportaciones, maniobras, embalaje, almacenamiento, consolidación de cargas, integración de sistemas, seguros e información sobre mercancías en tránsito.

Respecto al transporte de carga por ferrocarril, barco y aéreo, las empresas correspondientes cuentan con toda la información que se requiere, ya que por sus propias características, todos sus movimientos están debidamente documentados y registrados estadísticamente. En términos generales los datos a recabar son los mismos que se mencionan para el autotransporte, con las variantes obligadas por cada especialidad y desde luego el modo de transporte (vehículo) .

El diagnóstico se hace en base al análisis de los datos recopilados:

#### DATOS OBTENIDOS

-Origen

-Volumen y tipo de carga.

#### APLICACIÓN

-Destino Delimitar la región, líneas de deseo; modelos de generación, distribución, repartición por tipo de vehículo y la asignación de viajes.

-Determinación de índices de actividad económica. Adecuar y mejorar la accesibilidad.

-Variación diaria y horaria.

Tipo y clasificación del vehículo.

-Frecuencia, especialidades de servicio y rutas que atienden.

-Consolidación de carga, integración de sistemas, maniobras, embalaje y almacenamiento.

-Aspectos económicos.

-Indices, niveles de servicio.

-Composición vehicular, calidad del servicio, rutas de paso, libramientos, adecuar y mejorar la accesibilidad.

-Indices de actividad económica, evaluación de la calidad del servicio, determinación de corredores.

-Estimaciones de uso probables. Evolución de la calidad de los servicios, proposición de nuevas rutas, mejoramiento de las mismas y de terminales, instalaciones, etc.

Productividad, eficiencia, tarifas.

#### **4.6. RESUMEN DEMANDA DEL TRANSPORTE.**

##### **4.6.1. Presentación Gráfica.**

La información de la demanda de transporte de pasajeros y de carga, irá contenida en tablas, gráficas y planos, de tal manera que aclare y precise la descripción del texto. Para tal efecto, es conveniente contar con programas computacionales que ayuden a procesar la información ya elaborar la presentación correspondiente. (En el Anexo 2, se muestra una relación de programas elaborados por el Instituto Mexicano del Transporte, para microcomputadora IBM/PC, realizando una breve descripción de cada uno) .

Cada uno de los cinco estudios que comprende este capítulo, contiene los datos de información, de análisis y conclusiones en forma gráfica y con los anexos técnicos necesarios.

#### **4.6.2. Informe Técnico.**

síntesis del análisis, resultados y conclusiones elaborados para cada uno de los estudios realizados, en donde se ha determinado la demanda de transporte, su situación actual y sus tendencias.

#### **5. DIAGNOSTICO - PRONOSTICO.**

El diagnóstico consiste en precisar la naturaleza y magnitud de los problemas que enfrenta el sector, puntualizando sus causas y efectos; el conjunto de problemas se evalúa estableciendo una escala de acuerdo con su gravedad, su influencia sobre la situación total y las posibilidades de solucionarlos. La estimación de los recursos se debe hacer no sólo en función de los problemas, sino de sus potenciales para generar nuevos impulsos para su mejoramiento. (7)

El examen de la situación comprende principalmente:

- a) El aspecto económico de la región, población y territorio, aspectos físico-espaciales, ordenación territorial y transporte, la administración y legislación del transporte, productividad, eficiencia y aspectos económicos del sector, calidad del servicio, indicadores de satisfacción de la demanda, movilidad y accesibilidad, niveles de servicio del transporte y de su infraestructura, efectos al medio ambiente, seguridad y accidentes. Todo referido al momento más próximo al presente (situación actual) .
- b) El curso que han seguido en el pasado reciente (10 a 15 años) , en base al cuál se podrá inferir el que se tendrá en el futuro próximo.
- c) Es de gran importancia la identificación y el análisis de los factores dinámicos y de los retardatorios sobre los cuáles se podrá actuar.

El diagnóstico tiene que estar en relación con el propósito del estudio, no sólo en cuanto a nivel sino a su alcance. Conviene, asimismo, hacer una sinopsis del crecimiento histórico del sector, considerando principalmente su morfología y evolución en general.

(7) La Problemática del Desarrollo y la Planificación. Víctor Paz Estenssoro.

El pronóstico consiste en proyectar hacia el futuro el desenvolvimiento de la situación actual, en el supuesto de que las tendencias naturales continuarán sin modificarse, o si son inducidas por algún cambio previsto; su utilidad principal radica en que contribuye a precisar los problemas, dando una idea de la magnitud que tendrán en el futuro. (8)

## **6. ANALISIS y CALIBRACION DE MODELOS.**

Para conocer el comportamiento futuro de la demanda de transporte mencionado, se utilizan modelos matemáticos, capaces de representar en la mejor forma posible lo que ocurre con la movilidad de personas, mercancías y vehículos en la región, con el objeto de determinar los efectos de los cambios que se introduzcan en las redes de transporte, tanto por el crecimiento natural, como por los cambios inducidos por la aplicación de diferentes estrategias y políticas. Una vez conocida la demanda, se puede obtener el comportamiento de sistemas alternativos e identificar los diferentes impactos.

El proceso para la planeación de transporte, consiste en el análisis de generación y distribución de viajes, uso modal y asignación de viajes. Previamente, se realiza el proceso de calibración, que consiste en que la serie de modelos reproduzcan la situación determinada en el diagnóstico.

La generación de viajes es el proceso por medio del cual, las medidas de la actividad regional son convertidas en número de viajes. Se intenta cuantificar la relación entre la actividad y el número de viajes. Para el análisis se puede aplicar el método de "Regresión Múltiple" y/o el método de "Análisis de Categorías" (9). Estos modelos deben proporcionar la cantidad de viajes producidos y la cantidad de viajes atraídos en cada zona de la región, lo cual depende de las variables obtenidas en los capítulos correspondientes:

- a) Vehículos.- Estadística del número de vehículos registrados en la región en los últimos años.
- b) Población.- Estadística sobre crecimiento y ocupación.
- c) Distancia entre los diferentes puntos de la región.- Información sobre ésta y las líneas de acceso existentes.

(8) La Problemática del Desarrollo y la Planificación. Víctor Paz Estenssoro.

(9) Ingeniería de Tráfico. Antonio Valdés Editorial Dos, Madrid, 1977.

d) Nivel de Ingresos.- Composición socio-económica de las zonas que integran la región e indicadores del desarrollo económico.

e) Uso del Suelo.- Con el propósito de determinar el motivo de los viajes que se generan.

f) Producción Sector Agropecuario y Sector Industrial.- índices y tendencias.

Después de la generación de viajes se conoce el número de viajes que produce y atrae cada zona. Para conocer de donde vienen, adonde van y cual es su volumen, se hace la distribución de viajes mediante la comparación de la . atracción y la accesibilidad relativa de todas las zona del área. Para el análisis se recomienda utilizar el "Método de Fratar" o el Modelo Gravitacional.

El método de Fratar requiere de una tabla de viajes como dato, debiendo contar también con factores de crecimiento para cada zona de origen. Asimismo, se puede definir un factor de crecimiento para cada zona de destino y aplicarse a cada intercambio en la tabla de viajes.

El Modelo Gravitacional, se basa en la hipótesis de que el número de viajes entre dos áreas es directamente proporcional a las actividades en el área, representada por la generación de viajes, e inversamente proporcional a la distancia o separación entre las áreas. Por la tanto, las áreas con altos niveles de actividad, tienden a intercambiar más viajes, y las áreas más alejadas entre sí, tienden a intercambiar menor número de viajes.

Los primeros parámetros que deben considerarse para el Modelo Gravitacional, son las producciones y atracciones de viajes para cada zona. El Modelo Gravitacional distribuye viajes de la zona de producción a la zona de atracción.

Los factores de fricción o "impedancia" , pueden ser el tiempo de viaje, el costo, la distancia o una combinación de estos.

Otro parámetro de ajuste que puede utilizarse, son los factores socio-económicos que reflejen características relevantes de las diversas zonas del área de estudio.

En la fase de uso modal se analizan las decisiones en relación al modo de viaje: automóvil, autobús, ferrocarril, etc. El análisis de uso modal puede hacerse a partir de la distribución de viajes, debido a que la información sobre el destino de los viajes, permite que la relación del uso modal compare los servicios de transporte alternos. Los factores

que afectan la selección modal comprenden tres categorías: las características del viajero, del viaje y del sistema de transporte.

La forma como interactúan estas características, afecta la selección del modo. Cuando se detectan las relaciones, se puede predecir cómo podrá escoger la población entre los modos que tendrá a su disposición.

Se identifican tres tipos de modelos de uso modal, de acuerdo con la posición del análisis en relación al proceso de pronóstico de viajes: análisis durante la fase de generación de viajes, análisis de la fase posterior a la generación de viajes y análisis posterior a la fase de distribución de viajes.

Los más usuales son los Modelos de Intercambio de Viajes por uso modal, que se aplican después de la fase de distribución de viajes.

Las variables más utilizadas son el grado de motorización, ingresos, tiempos de recorrido de cada uno de los medios disponibles, tiempos adicionales, costo del transporte y población; además de los resultados que se han obtenido previamente de la producción y la distribución de viajes. (10)

La asignación de viajes es el procedimiento por medio del cual se predicen las vías o rutas que se podrán tomar para ir de un punto a otro, el modelo predice cual camino o ruta de transporte será usado.

El proceso comienza por la elaboración de planos que representan las redes de transporte público y privado del área de estudio. Estos planos muestran los posibles caminos que se pueden tomar.

Las intersecciones (nodos) , se codifican de tal manera que las secciones intermedias (tramos) , puedan ser identificadas. Así se les adjudica su longitud, su tipo, localización en el área, número de carriles, su velocidad y tiempo de recorrido. Para la red de transporte se consideran las tarifas, intervalos y descripción de la ruta. Esta información permite a la computadora determinar los caminos que se pueden tomar entre dos puntos y asigna viajes interzonales a estas trayectorias.

Los procedimientos de asignación de viajes a la red, para determinar a cuáles trayectorias se asignarán viajes entre zonas son trayectorias mínimas, trayectorias con restricción de capacidad y asignación probabilística a varias rutas.

(10) Transporte Urbano. Dr. JV Calvete Editorial Dossat S.A. Madrid 1970.

## **7. ESCENARIOS FUTUROS DEL SISTEMA DE TRANSPORTE.**

Con la ayuda del modelo de transporte que se aplica en el punto anterior, de los datos recopilados de la información existente y del procesamiento y análisis de estos factores, se podrán visualizar los "escenarios futuros", según las políticas que se definan en materia de transporte y vialidad.

Estos escenarios se realizarán a mediano plazo (5 años) y largo plazo (10 años) y en ellos se analizarán las demandas de transporte en el futuro y la oferta que pueda tenerse según las distintas medidas que se apliquen y las tendencias que el Estado, como rector de las políticas a seguir, induzca en materia de transporte para la movilidad en la región.

Los factores mencionados anteriormente en la generación de viajes, deberán procesarse para establecer la demanda futura de transporte o por lo menos ubicarla en un rango satisfactorio con una alta probabilidad de ocurrencia, lo cuál será de utilidad para crear algunos escenarios futuros según se adopten políticas de estímulo al transporte colectivo o particular, manejando con diferentes criterios una asignación distinta de la demanda de transporte.

De particular importancia resulta el aplicar esta información al análisis de los niveles de servicio que pueden presentarse en cada escenario propuesto, ya que de ello dependerá la elección de la solución más apropiada al problema en función de los recursos disponibles.

Toda esta información permitirá proponer varias opciones de solución y hacer un cálculo del costo de cada una de ellas, teniendo de esta manera una información apropiada para evaluarlas y tomar una decisión más conveniente.

## **8.- PROGRAMACION.**

Una vez efectuados el diagnóstico y el pronóstico, se procede a la etapa de formulación o programación, en la cuál por una parte se definen y precisan los objetivos planteados y, por otra, se seleccionan los medios de acción necesarios para el cumplimiento de los objetivos.

La definición de objetivos se hace por quienes tienen el poder de decisión. Para ello, se toma como base principalmente, el análisis del comportamiento del transporte y el aspecto económico correspondiente efectuado en el diagnóstico, así como otros antecedentes y circunstancias que

podrían existir (11) .Necesariamente debe tenerse en cuenta el Plan Nacional de Desarrollo, los Planes de Desarrollo Estatales y Municipales y los Planes o Programas del Sector, como ya quedó dicho. La importancia de los objetivos reside en que sirven de norma durante todo el proceso del estudio.

Definidos los objetivos y determinadas las metas en que ellos se concretan, es necesario seleccionar los medios con que se movilizarán los recursos. La concepción general de la acción, constituye la estrategia adoptada para la realización de los objetivos y metas. (12)

### **8.1. PROGRAMA DE ACCIONES INMEDIATAS.**

Dentro del ámbito de la región, se plantean acciones a fin de conservar en buen estado la infraestructura existente, ampliar su capacidad y modernizarla en los tramos cuyo funcionamiento sea crítico. La acción se orientará a la integración de los diferentes modos y de auténticos corredores de transporte, donde los servicios prestados deben tener una mejor calidad. En forma complementaria se programan modificaciones geométricas en intersecciones, instalación de señalamiento y dispositivos de control.

Se revisan opciones para atender y mejorar los servicios de transporte de personas y mercancías, en su administración, operación y mantenimiento, relocalizando o creando nuevas rutas de transporte, optimizando los horarios y frecuencias, mejorando las condiciones y el número de las unidades en operación; asimismo, se incluye la revisión y adecuación de las tarifas, programas para construcción de paradores y terminales.

También es conveniente programar mejoras puntuales en terminales, talleres, aeropuertos, estaciones de ferrocarril, y en su caso, en puertos.

Las acciones programadas tomarán en cuenta el impacto ambiental, tanto derivado de las obras de infraestructura como de la operación, reducirán los congestionamientos que afecten la calidad del servicio de las instalaciones existentes y mejorarán la seguridad en el transporte, tanto en el aspecto de accidentes como pérdidas humanas y materiales, como robos, mermas y deterioro de mercancías.

(11) La Problemática del Desarrollo y la Planificación. Víctor Paz Estenssoro .

(12) La Problemática del Desarrollo y la Planificación. Víctor Paz Estenssoro.

Las estrategias que se planteen, deben permitir el máximo aprovechamiento de los recursos, con planteamientos de bajo costo susceptibles de financiamiento.

## **8.2 .PROGRAMA DE MEDIANO y LARGO PLAZO.**

La necesidad de reducir los desequilibrios en el desarrollo de las regiones del país, obliga a replantear los esquemas tradicionales del desarrollo regional. La participación de la infraestructura y los servicios de transporte, es fundamental como elemento de apoyo a los procesos de descentralización e impulso a las regiones. Al definir la política de apoyo del transporte al desarrollo regional, habrá de equilibrar su función de servicio a demandas establecidas, con la del impulso al surgimiento de otras nuevas. (13)

En este contexto, se deben programar acciones a mediano y largo plazo congruentes con esta política y como resultado de los análisis efectuados en las etapas de diagnóstico y de escenarios futuros del sistema de transporte.

El programa contendrá las distintas acciones a realizarse, las fechas de iniciación y terminación, su costo y posibles fuentes de financiamiento; se deberá especificar los proyectos financiados por el sector público y los que vayan a realizarse mediante la inversión privada o mixta, según sea el caso.

Enseguida se enlistan algunas de las acciones a programar:

a) Infraestructura existente.- Conservar en buen estado la infraestructura existente, ampliar su capacidad en los tramos críticos y modernizarlos.

Efectuar mejoras en puertos, aeropuertos, estaciones de ferrocarril y de autobuses, así como en centrales de carga.

Mejorar la seguridad y operación de la red vial regional e intersecciones conflictivas.

b) Infraestructura Nueva.- Construcción de obras que acorten los recorridos y contribuyan a la mayor fluidez y eficiencia.

Construcción de libramientos, terminales, centrales de carga y paradores que favorezcan la integración.

(13) El Transporte en México. SCT. 1988.

Construir redes alimentadoras en las zonas rurales que propicien la autonomía de las regiones y permitan enlazarlas con las redes troncales.

c) Mejoramiento y Creación de Servicios.- Proyectos que fortalezcan la capacidad de oferta de los medios de transporte colectivo y de carga.

Ampliar y mejorar las opciones de traslado de los servicios interurbanos y suburbanos.

Integración de los sistemas de transporte de personas y de mercancías. Promover el transporte en sus distintas modalidades y tipos de servicios, como factor de la descentralización del país.

Ampliar y racionalizar la oferta dentro del marco de mayor competencia e integración, adecuar la oferta a la demanda en los distintos horizontes.

Desarrollo del transporte por ferrocarril a lo largo de ejes determinados.

Desarrollo de la aviación regional y alimentadora.

Desarrollo del transporte de carga ferroviario, para promover la competencia y la integración.

Orientar el autotransporte a su integración buscando mayor complementación con otros medios.

d) Equipo de Transporte.- Complemento, renovación y sustitución del equipo de transporte por unidades de adecuada tecnología, menos contaminantes, que coadyuven a racionalizar el consumo de energéticos, ofrezcan amplios márgenes de seguridad y una razonable relación beneficio-costos.

En esta etapa se consideran necesariamente los aspectos financieros básicos, monto de la inversión requerida y las fuentes de financiamiento.

También se formulan las políticas específicas, como concreción de la estrategia adoptada para el logro de los objetivos y metas que se propone alcanzar.

## **9. EJECUCIÓN**

El mejor programa carecerá de utilidad sin una eficiente realización. El programa no se cumple por sí solo, ni es un fin en sí mismo, sino un medio para racionalizar la acción que se ejecuta en procura de un objetivo predeterminado.

La ejecución de programas sectoriales, se concreta mediante estudios sucesivos de prefactibilidad, factibilidad y diseño, que son seguidos del financiamiento, la construcción de las obras y su puesta en operación.

La ejecución abarca también al sector privado; por lo que será necesario inducirlo a través de políticas y otras medidas del Estado. (14)

### **9.1. Fortalecimiento Institucional.**

Parte importante de la ejecución, es el Fortalecimiento Institucional que permita llevar a cabo las acciones propuestas. Por lo tanto, se requiere establecer organismos con atribuciones o adecuar los existentes, para hacerse responsables de los estudios, proyectos, ejecución, operación y control del transporte regional.

### **9.2. Marco Jurídico.**

El propósito de esta actividad es el de conformar, adecuar o modificar las Leyes y Reglamentos de la materia, a fin de tener el debido respaldo jurídico para la consecución del programa. En general los instrumentos básicos son:

- a) Instrumentos para la operatividad de los organismos administrativos.
- b) Instrumentos jurídicos aplicables al programa.
- c) Instrumentos para la participación comunitaria.
- d) Instrumentos para la obtención de recursos para el financiamiento.
- e) Instrumento para la actualización y evaluación del estudio y sus programas.

(14) La Problemática del Desarrollo y la Planificación. Víctor Paz Estenssoro.

### **9.3 Normatividad.**

Las normas permiten un mayor grado de organización en las distintas etapas del proceso, ya que son los modelos a los que deben ajustarse los procedimientos de ejecución del plan.

Los aspectos específicos dentro de la planeación de este sector, consisten en Normas de Planeación, de Diseño--y de Operación.

### **9.4 Financiamiento.**

Para asegurar la implantación del programa, se debe contar con los recursos financieros suficientes y oportunos, mismos que pueden provenir de las siguientes fuentes:

- a) Recursos presupuestales, que comprenden las erogaciones autorizadas en los presupuestos de cada localidad.
- b) Recursos financieros, constituídos por los capitales disponibles en las instituciones de crédito.
- c) Recursos propios, provenientes del otorgamiento de concesiones para la prestación de un servicio público, por parte de particulares o de la aplicación de tarifas adecuadas a los costos reales ya las políticas de subsidios.
- d) Recursos provenientes de los particulares, cuando procede su participación en este tipo de programas.

El programa debe contener aquéllas propuestas que considera viables, señalando el mecanismo para llevarlas a cabo, los organismos de concertación y el monto.

## **10.- CONTROL y AJUSTE**

Es muy posible que el programa no se cumpla exactamente como se previó, esto hace que sea imprescindible supervisar constantemente la ejecución.

El mecanismo encargado del control de la ejecución, conviene que sea un organismo distinto del encargado de la formulación del programa.

Cuando las previsiones se confrontan con los hechos, la ejecución se torna como referencia para la revisión y ajuste de los elementos originales del programa a fin de adecuarlo a la realidad.

Todo el proceso requiere un esfuerzo continuo y permanente, por lo que deben existir organismos plenamente institucionalizados avocados a la realización de estas tareas.  
(15)

## **11. INFORME FINAL**

El documento general expresa el resultado de todo el proceso y se integra con los informes parciales, contiene la descripción pormenorizada de las distintas etapas: Antecedentes, Recopilación de Información, Diagnóstico Pronóstico, Programación, Ejecución y la etapa final de Control y Ajuste.

Para simplificar su interpretación, el documento se complementa con la información gráfica necesaria, la cual aclara y precisa las descripciones del texto; ésta consiste en tablas, gráficas y planos que conforme al proceso de elaboración pueden ser de información, de análisis o de conclusiones.

En anexos técnicos, se incluyen documentos en los que se consigna la información que sirvió de base para la elaboración del estudio, el análisis y cálculos realizados, las formas para cuestionarios, inventarios, estudios de campo, concentración de datos, normas y manuales de proyecto, operación y mantenimiento en su caso.

Se requiere un resumen con lo más relevante, que plantee lo que haya que hacer y asigne responsabilidades, debidamente respaldado con los anexos que sean necesarios.

(15) La Problemática del Desarrollo y la Planificación. Víctor Paz Estenssoro.

APENDICE 1

FORMATOS PARA ESTUDIOS DE CAMPO Y GABINETE

**INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE F.1 ( ½ )**

**ENTREVISTA A ADMINISTRADORES DEL TRANSPORTE**

NOMBRE Y RAZON SOCIAL \_\_\_\_\_

DOMICILIO \_\_\_\_\_ TELEFONO: \_\_\_\_\_

REPRESENTANTE \_\_\_\_\_

**ASPECTOS HISTORICOS**

¿En qué año inició operaciones la empresa? \_\_\_\_\_

¿Qué poblaciones atendía? \_\_\_\_\_

¿En cuáles caminos o carreteras circulaba? \_\_\_\_\_

¿De qué tipo y cuántas unidades tenía? \_\_\_\_\_

¿Cómo estaban organizados? \_\_\_\_\_

Comentarios: \_\_\_\_\_

**ASPECTOS ADMINISTRATIVOS**

¿Actualmente, cómo está organizada la línea? \_\_\_\_\_

¿Cuáles son los principales problemas que deben atender?:

Internos \_\_\_\_\_

Externos \_\_\_\_\_

¿Cómo puede mejorarse el servicio que prestan? \_\_\_\_\_

¿Cómo son sus relaciones con las autoridades? \_\_\_\_\_

¿En qué se ven afectados? \_\_\_\_\_

¿El régimen de concesiones es apropiado? \_\_\_\_\_

¿Tienen problemas de - renovación o ampliación? \_\_\_\_\_

¿Las Leyes y Reglamentos son aplicables? \_\_\_\_\_

¿Qué modificaciones sugiere? \_\_\_\_\_

¿Le gustaría tener personal más calificado? \_\_\_\_\_

¿Cuál requiere capacitación? \_\_\_\_\_ ¿De qué tipo? \_\_\_\_\_

¿Están sindicalizados los trabajadores? \_\_\_\_\_

¿Cómo son las relaciones obrero-patronales? \_\_\_\_\_

Comentarios: \_\_\_\_\_

## ASPECTOS ECONOMICOS

¿Son o han sido suficientes las tarifas para dar un buen servicio al público? \_\_\_\_\_

¿Cómo puede mejorarse este asunto? \_\_\_\_\_

¿Tienen o han tenido algún subsidio? \_\_\_\_\_

¿De qué monto estima las fugas por deficiencias en el cobro del pasaje? \_\_\_\_\_

¿Qué medidas han tomado? \_\_\_\_\_

¿Tienen reservas para mantenimiento y reposición del equipo? \_\_\_\_\_

¿En qué forma adquieren o sustituyen las unidades? \_\_\_\_\_

¿En cuánto estiman la vida útil? \_\_\_\_\_

En buena parte el servicio depende de las características y condiciones del equipo

¿Qué sugiere para mejorar el mantenimiento? \_\_\_\_\_

¿y qué para renovarlo oportunamente? \_\_\_\_\_

En relación con el monto y pago de impuestos ¿Cuál es su opinión? \_\_\_\_\_

Comentarios: \_\_\_\_\_

## APECTOS TÉCNICOS

¿En qué forma adecúan la oferta a la demanda? \_\_\_\_\_

¿Conocen la rentabilidad de los servicios que prestan? \_\_\_\_\_

¿Consideran que requieren alguna asesoría para mejorar el servicio? \_\_\_\_\_

¿De qué tipo? \_\_\_\_\_

¿Requieren mejorar o ampliar la infraestructura existente? (caminos, terminales, talleres, carga de combustible, señalamiento, dispositivos de control, paraderos, etc.)?  
\_\_\_\_\_

¿Tienen programas para el mantenimiento de los autobuses? \_\_\_\_\_

¿y para la adquisición de refacciones y repuestos? \_\_\_\_\_

El tipo, características, capacidad, calidad, diseño y precio de los autobuses en el mercado ¿es el adecuado a sus necesidades? \_\_\_\_\_

¿Qué propone? \_\_\_\_\_

Comentarios: \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_

FORMULO: \_\_\_\_\_

**INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE**  
**ESTUDIO DE LA OFERTA DE AUTOTRANSPORTE**  
**INFRAESTRUCTURA VIAL**

F.2 ( a )

**DATOS GENERALES**

Nombre de la carretera \_\_\_\_\_ Número \_\_\_\_\_

Tramo de estudio \_\_\_\_\_ km \_\_\_\_\_ a \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_ km

Número de carriles \_\_\_\_\_ Sección Transversal \_\_\_\_\_ km

**CARACTERÍSTICAS FÍSICAS**

Tipo de vialidad:  Federal ( cuota )  Federal ( libre )  
 Estatal  Otro

Equipamiento:  Pavimento  Acotamiento  
 Revestido  Cuneta  
 Terracería  Camellón o Barrera

Estado de la Superficie de rodamiento: \_\_\_\_\_

Puentes:	Tipo	Galibo	Desnivel
	_____	_____	_____
	_____	_____	_____
	_____	_____	_____

Tipo de terreno:  Plano  Lomerio Fuerte  
 Lomerio Suave  Montañoso

**SEÑALIZACION**

Horizontal:  Buen Estado  Falta Terminar  
 Regular Estado  No Existe

Vertical:  Buen Estado  Falta Terminar  
 Regular Estado  No Existe

**SERVICIOS**

<input type="checkbox"/> Parador	<input type="checkbox"/> Caseta de Cuota	<input type="checkbox"/> Restaurante
<input type="checkbox"/> Paradas	<input type="checkbox"/> Gasolinera	<input type="checkbox"/> Otro

**OBSERVACIONES:** \_\_\_\_\_

**INVESTIGO:** \_\_\_\_\_ **FECHA:** \_\_\_\_\_





Sistema de Cobro del Pasaje: \_\_\_\_\_

Lugares de Encierro:

Ubicación: \_\_\_\_\_

Sistema de Control: \_\_\_\_\_

Capacidad: \_\_\_\_\_ cajones: \_\_\_\_\_

Abastecimiento de Combustible:

Condición: Propio \_\_\_\_\_ Ajeno \_\_\_\_\_

Ubicación: \_\_\_\_\_

Sistema de Abastecimiento \_\_\_\_\_

**MANTENIMIENTO**

Preventivo

Ubicación del Taller: \_\_\_\_\_

Capacidad \_\_\_\_\_ Vehículo / Día Sistema de Control \_\_\_\_\_

Correctivo

Ubicación del Taller: \_\_\_\_\_

Capacidad: \_\_\_\_\_ Vehículo / Día Sistema de Control \_\_\_\_\_

**OBSERVACIONES** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**INVESTIGO** \_\_\_\_\_ **FECHA** \_\_\_\_\_



**INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE  
ESTUDIO DE LA OFERTA DEL AUTOTRANSPORTE  
RELACIÓN DE UNIDADES**

EMPRESA: \_\_\_\_\_

MODO: \_\_\_\_\_ RUTA: \_\_\_\_\_

PLACA	NO ECO	CONCESIÓN			SERVICIO			CLASE		MARCA	MODELO	TIPO	NO ASIENTOS	COMBUSTIBLE	OBSER
		FED	EST	LOC	FORANEO	SUBURBANO	LOC	1A	2A						

TOTAL DE UNIDADES: \_\_\_\_\_

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

INVESTIGO: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_

**INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE  
INVENTARIO DE EMPRESAS DE TRANSPORTE  
DE SERVICIO DE CARGA**

**DATOS GENERALES**

Datos de la Empresa: \_\_\_\_\_  
Domicilio: \_\_\_\_\_ Tel: \_\_\_\_\_  
Representante: \_\_\_\_\_  
Tipo de Servicio: \_\_\_\_\_

**DATOS ADMINISTRATIVOS**

Número de Concesiones:      Federales: \_\_\_\_\_ Estatales: \_\_\_\_\_  
   Locales: \_\_\_\_\_ Otras: \_\_\_\_\_

Tipo de Caminos autorizados para Circular:

   Tipo A      Tipo B      Tipo C

Tipo de carga autorizada para transportar: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Procedimiento de Contratación ( empresa – cliente ): \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Personal:      Administrativo \_\_\_\_\_ Operativo \_\_\_\_\_  
   Mantenimiento \_\_\_\_\_ Apoyo \_\_\_\_\_

**DATOS OPERATIVOS Y DE SERVICIO**

Métodos de Programación, despacho y control de las Unidades: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Factores principales utilizados para formular sus rutas \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Procedimiento de carga y descarga de la mercancía \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Procedimiento de carga y descarga de mercancías en períodos estacionales \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Equipo de apoyo utilizado:

Maquinaria especializada \_\_\_\_\_ manual \_\_\_\_\_

Transportador manual \_\_\_\_\_

	25 %	50 %	75 %	100 %
Puerta - Puerta				
Bodega				
Sistema - Sistema				

Tarifa aplicada y monto por tipo de servicio \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Capacidad de Carga de la Empresa \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Tipo y Cantidad de Vehículos de la Empresa \_\_\_\_\_

( ver hoja anexa " Inventario de Unidades de Carga "

\_\_\_\_\_

Número de Vehículos en Operación \_\_\_\_\_

Número de Vehículos en Mantenimiento \_\_\_\_\_

Número de Vehículos fuera de Servicio \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Tipo de combinaciones utilizadas \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Empresas principales que se les da el servicio

Nombre	Tipo de Producto	Toneladas ( mes )	Origen - Destino de la carga

Volumen de carga transportada \_\_\_\_\_ ton.  
 Volumen promedio de carga transportada por unidad \_\_\_\_\_ ton.  
 Distancia recorrida total – mensual \_\_\_\_\_ km.  
 Distancia recorrida promedio – mensual por unidad \_\_\_\_\_ km.

**INSTALACIONES FIJAS**

Terminales: Localización \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Características:

Zona de Maniobras \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>  
 Patios \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>  
 Bodegas \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>  
 Oficinas \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>

Equipo:

Montacargas \_\_\_\_\_ Plataformas \_\_\_\_\_  
 Tractor de arrastre \_\_\_\_\_ Grúas \_\_\_\_\_  
 Otros \_\_\_\_\_

Talleres de mantenimiento: Localización \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Características:

Zona de reparación \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>  
 Estacionamiento \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>  
 Bodega \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>  
 Oficinas \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>

Equipo \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Encierros: Localización \_\_\_\_\_

Estacionamiento \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>  
 Oficinas \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>  
 Area de Circulación \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES** \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**INVESTIGO** \_\_\_\_\_ **FECHA** \_\_\_\_\_

**INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE****INVENTARIO DE UNIDADES DE CARGA**

EMPRESA \_\_\_\_\_  
DOMICILIO \_\_\_\_\_ TELEFONO \_\_\_\_\_  
REPRESENTANTE \_\_\_\_\_  
TIPO DE SERVICIO \_\_\_\_\_

HOJA NUM \_\_\_\_\_

PLACA	MODELO	MARCA	TIPO	CLASE	NUM DE EJES	CAPACIDAD	COMBUSTIBLE	OBSERVACIONES

RUTA AUTORIZADA \_\_\_\_\_

OBSERVACIONES \_\_\_\_\_

INVESTIGO \_\_\_\_\_ FECHA \_\_\_\_\_

**INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE**  
**ESTUDIO DE LA OFERTA DE TRANSPORTE FERROVIARIO**  
**CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA RED**

**INSTALACIONES FÍSICAS**

Línea \_\_\_\_\_ Clave \_\_\_\_\_  
 División \_\_\_\_\_  
 Distrito \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ km a \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ km  
 Utilización de Vía \_\_\_\_\_ % Calibre \_\_\_\_\_

Tipo de Vía      \_\_\_\_\_ Ligera              \_\_\_\_\_ Vía Sencilla              \_\_\_\_\_ Dieselizada  
                          \_\_\_\_\_ Pesada              \_\_\_\_\_ Vía Doble              \_\_\_\_\_ Electrificada

Tipo de Durmientes:              \_\_\_\_\_ Madera              \_\_\_\_\_ Concreto

Laderos:	Ubicación	Kilómetro	Capacidad
	_____	_____	_____
	_____	_____	_____

Espuelas:	Ubicación	Longitud	Destino	Tipo de Carga
	_____	_____	_____	_____
	_____	_____	_____	_____

Tipo de Señalización:      \_\_\_\_\_ Block o Tramo Automático              \_\_\_\_\_ Enclavamientos  
    \_\_\_\_\_ Control de Tránsito Centralizado              \_\_\_\_\_ Señales de Cabina

Sistema de Comunicación \_\_\_\_\_

Túneles:	Nombre	Tipo	Ubicación	Longitud
	_____	_____	_____	_____
	_____	_____	_____	_____
	_____	_____	_____	_____

Puentes:	Tipo	Ubicación	Longitud
	_____	_____	_____
	_____	_____	_____
	_____	_____	_____

Terreno:             Plano                             Lomerío Fuerte  
                       Lomerío Suave             Montañoso

**OBSERVACIONES** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**INVESTIGÓ** \_\_\_\_\_ **FECHA** \_\_\_\_\_

**INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE  
ESTUDIO DE LA OFERTA DE TRANSPORTE FERROVIARIO  
ESTACION DE FERROCARRIL**

**INSTALACIONES FIJAS**

Nombre de la Estación \_\_\_\_\_  
 Ubicación \_\_\_\_\_  
 Vías de Operación \_\_\_\_\_  
 Longitud de las Vías \_\_\_\_\_ Capacidad \_\_\_\_\_ ( carros )  
 Calibre del Riel \_\_\_\_\_ Tiempo Medio de Proceso \_\_\_\_\_

**VIAS**

Patio Plano: Número de Vías de Clasificación \_\_\_\_\_  
 Longitud Máxima \_\_\_\_\_ Longitud Mínima \_\_\_\_\_  
 Longitud Total \_\_\_\_\_  
 Número de Carros Clasificados al Día \_\_\_\_\_  
 Calibre de las Vías \_\_\_\_\_ Capacidad de Estacionamiento \_\_\_\_\_  
 Trenes de \_\_\_\_\_ Carros

Patio de Gravedad: Patio de Recibo: Número de Vías \_\_\_\_\_ Calibre \_\_\_\_\_  
 Número de Locomotoras de Patio \_\_\_\_\_  
 Longitud Máxima de la Vía \_\_\_\_\_  
 Longitud Mínima de la Vía \_\_\_\_\_  
 Longitud Total \_\_\_\_\_

Patio de Clasificación: Número de Vías \_\_\_\_\_  
 Calibre \_\_\_\_\_ Longitud Máxima \_\_\_\_\_  
 Longitud Mínima \_\_\_\_\_ Longitud Total \_\_\_\_\_  
 Número de Carros Clasificados al Día \_\_\_\_\_  
 Capacidad de Estacionamiento \_\_\_\_\_ trenes de \_\_\_\_\_ Carros

Equipamiento: Torre de Control \_\_\_\_\_ Cap de la Báscula \_\_\_\_\_  
 Tipo de Retardadores \_\_\_\_\_

Patio de Despacho: Número de Vías \_\_\_\_\_ Calibre \_\_\_\_\_  
 Número de Locomotoras de Patio \_\_\_\_\_  
 Longitud Máxima de las Vías \_\_\_\_\_  
 Longitud Mínima \_\_\_\_\_ Longitud Total \_\_\_\_\_



Sistema de Programación y Despacho \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Líneas de Transporte:

Pasajeros	Carga
_____	_____
_____	_____
_____	_____

Tipo de Carga Transportada \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Número y Tipo de Carros:

Furgón _____	Tolvas _____	Plataformas _____
Góndolas _____	Tanques _____	Otros _____

Generales:

_____ Expedición de Boletos	_____ Oficinas	_____ Serv. de Comunicación
_____ Equipajes y Paqueterías	_____ Vigilancia	_____ Area Comercial
_____ Salas de Espera	_____ Servicio Médico	_____ Otros _____

Sistemas de Información al Público \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Volumen de Pasajeros Transportados \_\_\_\_\_

Volumen de Carga Transportada \_\_\_\_\_

Horario de Servicio \_\_\_\_\_ hrs a \_\_\_\_\_ hrs

Velocidad Comercial: Trenes de Pasajeros \_\_\_\_\_ km/h  
 Trenes de Carga \_\_\_\_\_ km/h

Tarifas ( Pasajeros y / o Carga ) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**MANTENIMIENTO**

Preventivo:

Ubicación \_\_\_\_\_

Capacidad Instalada \_\_\_\_\_ Trenes / mes

Sistema de Mantenimiento \_\_\_\_\_

Correctivo:

Ubicación \_\_\_\_\_

Capacidad Instalada \_\_\_\_\_ Trenes / mes

Sistema de Mantenimiento \_\_\_\_\_

Abastecimiento de Combustible:

Ubicación \_\_\_\_\_

Sistema de Abastecimiento \_\_\_\_\_

Abastecimiento de Arena;

Ubicación \_\_\_\_\_

Sistema de Abastecimiento \_\_\_\_\_

**OBSERVACIONES** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**INVESTIGO** \_\_\_\_\_ **FECHA** \_\_\_\_\_

**INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE  
ESTUDIO DE LA OFERTA DE TRANSPORTE AEREO  
TERMINAL AEREA**

**INSTALACIONES FIJAS**

Nombre de la Terminal \_\_\_\_\_

Ubicación \_\_\_\_\_

Altitud \_\_\_\_\_

Clasificación por Tipo de Pista \_\_\_\_\_

Clasificación por Tipo de Vuelo \_\_\_\_\_

Clasificación por Tipo de Servicio \_\_\_\_\_

Pistas: Número \_\_\_\_\_ Configuración \_\_\_\_\_

Características:

Longitud \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_

Ancho \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_

Orientación \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_

Plataforma: Capacidad \_\_\_\_\_ Dimensiones \_\_\_\_\_

Calles de Rodaje: Capacidad \_\_\_\_\_ Dimensiones \_\_\_\_\_

Hangares: Capacidad \_\_\_\_\_ Tipo de Aviones \_\_\_\_\_

Edificaciones: Número y Tipo \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Descripción \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Talleres de Mantenimiento del Aeropuerto:

Sistemas de Mantenimiento \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Periodicidad \_\_\_\_\_

Sistemas de Control \_\_\_\_\_

Talleres de Mantenimiento de Aeronaves:

Sistemas de Mantenimiento \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Capacidad \_\_\_\_\_ Periodicidad \_\_\_\_\_

Sistemas de Control \_\_\_\_\_

Areas de Transbordo:

Estacionamiento Privado; Número de Cajones \_\_\_\_\_

Estacionamiento Público; Número de Cajones \_\_\_\_\_

Tarifa \_\_\_\_\_

Paraderos: Autobuses; Número de Cajones \_\_\_\_\_

Taxis; Número de Cajones \_\_\_\_\_

## SERVICIOS

Equipo de Ayudas a la Navegación:

\_\_\_\_\_ Radiofaro Omni-direccional \_\_\_\_\_ Sistema de \_\_\_\_\_ Iluminación de  
de muy Alta Frecuencia Aterrizaje Pistas  
( V.O.R. ) por Instrumentos

( I.L.S. )

\_\_\_\_\_ Equipo Medidor de \_\_\_\_\_ Radar Terminal \_\_\_\_\_ Luces de Aproxi  
Distancia ( D.M.E. ) mación

\_\_\_\_\_ Otros \_\_\_\_\_

Tránsito Aéreo ( Torre de Control ):

_____ Meteorología	_____ Información	_____ Comunicación
_____ Despacho	_____ Control	_____ Otros

Auxiliares:

_____ Vigilancia	_____ Equipaje	_____ Central Eléctrica
_____ Bomberos	_____ Aduana	_____ Autocars
_____ Servicio Médico	_____ Telégrafo y Correo	_____ Camión Cisterna
_____ Comercios	_____ Salas de Espera	_____ Tractores

Sistemas de Información \_\_\_\_\_

Señalización en Pistas:

Horizontal	_____ Buen Estado	_____ Regular Estado
	_____ Mal Estado	_____ No Existe
Vertical	_____ Buen Estado	_____ Regular Estado
	_____ Mal Estado	_____ No Existe

Señalización en el Edificio Terminal:

Vertical	_____ Buen Estado	_____ regular Estado
	_____ Mal Estado	_____ No Existe

**OPERACIÓN**

Empresas con base de Operaciones \_\_\_\_\_

Registro de Aeronaves \_\_\_\_\_

Rutas \_\_\_\_\_

Combinación de Tránsito Aereo:

Aviones Clase A \_\_\_\_\_ % Aviones Clase C \_\_\_\_\_ %

Aviones Clase B \_\_\_\_\_ % Aviones Clase D, E \_\_\_\_\_ %

Número de Vuelos;            por día \_\_\_\_\_    Por mes \_\_\_\_\_    Por año \_\_\_\_\_

Pasajeros Transportados;    Por día \_\_\_\_\_    Por mes \_\_\_\_\_    Por año \_\_\_\_\_

Carga Transportada            por día \_\_\_\_\_    Por mes \_\_\_\_\_    Por año \_\_\_\_\_

Tipo de Carga \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Tarifas \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Horario de servicio \_\_\_\_\_

Sistema de Programación \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Sistemas de Abastecimiento de Combustible \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Tipo de Combustible \_\_\_\_\_

**OBSERVACIONES** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**INVESTIGO** \_\_\_\_\_ **FECHA** \_\_\_\_\_

**INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE  
ESTUDIO DE OFERTA DE TRANSPORTE AEREO  
INVENTARIO DE EMPRESAS DE TRANSPORTE**

**ADMINISTRACIÓN**

Nombre o Razón Social \_\_\_\_\_

Domicilio \_\_\_\_\_ Tel \_\_\_\_\_

Directivos \_\_\_\_\_

Representante \_\_\_\_\_

Concesiones \_\_\_\_\_ Permisos \_\_\_\_\_

Rutas Autorizadas:

Destinos

Tipos de Servicios

Regular

Público Regular

Público no Regular

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Personal Administrativo \_\_\_\_\_

**OPERACIÓN**

Rutas en Operación

Vuelos al día

Horarios

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Número de Aviones de la Empresa \_\_\_\_\_

Características de las Aeronaves ( use formato F.10 )

Pasajeros Transportados; Por año \_\_\_\_\_ Por mes \_\_\_\_\_ Por día \_\_\_\_\_

Carga transportada; Por año \_\_\_\_\_ Por mes \_\_\_\_\_ Por día \_\_\_\_\_

Tipo de Carga \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Sistema de Programación y Despacho \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Tarifas de Carga \_\_\_\_\_

Sistema de Control \_\_\_\_\_

Sistemas de Abastecimiento de Combustible \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Ubicación \_\_\_\_\_

Condición:          Propio \_\_\_\_\_          Ajeno \_\_\_\_\_

Tipo de Combustible \_\_\_\_\_

Consumo:          Año \_\_\_\_\_          Mes \_\_\_\_\_          Día \_\_\_\_\_

Costo \_\_\_\_\_          Rendimiento \_\_\_\_\_

Personal:    Pilotos \_\_\_\_\_          Copilotos \_\_\_\_\_          Ing de Vuelo \_\_\_\_\_  
                 Aeromozas \_\_\_\_\_          Otros \_\_\_\_\_          Total \_\_\_\_\_

**MANTENIMIENTO**

Talleres de Mantenimiento Correctivo:

Ubicación \_\_\_\_\_

Condición:          Propio \_\_\_\_\_          Ajeno \_\_\_\_\_

Capacidad \_\_\_\_\_          Sistema de Control \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**OBSERVACIONES** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**INVESTIGO** \_\_\_\_\_          **FECHA** \_\_\_\_\_

**INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE  
ESTUDIO DE LA OFERTA DE TRANSPORTE AEREO  
RELACIÓN DE UNIDADES DE VUELO**

EMPRESA \_\_\_\_\_ LINEA O RUTA \_\_\_\_\_

MODELO	MATRICULA	NO DE MOTORES	TIPO DE MOTORES			TIPO DE SERVICIO		CLASIFICACIÓN			CAPACIDAD		PROCEDENCIA	OBSERVACIONES
			TURBO	REACCION	PISTON	PASAJEROS	CARGA	INTER	NAC	REGIONAL	PASA - JEROS	CARGA		

TOTAL DE UNIDADES DE VUELO: \_\_\_\_\_  
**OBSERVACIONES** \_\_\_\_\_  
**INVESTIGO** \_\_\_\_\_ **FECHA** \_\_\_\_\_

**INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE  
ESTUDIO DE LA OFERTA DEL TRANSPORTE ACUATICO  
INVENTARIO DE LA TERMINAL**

**DATOS GENERALES**

Nombre del Puerto \_\_\_\_\_  
Localización \_\_\_\_\_  
Tipo de Puerto ( Por su situación ) \_\_\_\_\_  
Tipo de Puerto ( Según la función económica ) \_\_\_\_\_  
Zona de Influencia \_\_\_\_\_  
( A nivel Regional ) \_\_\_\_\_

**CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LAS AREAS DESTINADAS AL TRAFICO DE CABOTAJE**

Número y Longitud de Muelles No \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_

**AREAS DE REGULACIÓN**

Número y Superficie de Bodegas No \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>  
Áreas de Administración y Servicios Patios \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>  
Áreas de Operación \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>  
Atracaderos \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>

**AREAS DE TRANSITO Y CONEXIÓN**

Vías Ferreas \_\_\_\_\_ Vías de Concurrencia al Ferrocarril \_\_\_\_\_  
Ductos \_\_\_\_\_  
Atracaderos \_\_\_\_\_ Carreteros \_\_\_\_\_

**AREAS DE AGUA EN EL PUERTO**

Altura en la Zona de Fondeo \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>  
Canal de Navegación \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>  
Dársena de maniobras \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>  
Dársena de Operaciones \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>

**INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE**  
**ESTUDIO DE LA OFERTA DE TRANSPORTE ACUATICO**  
**INVENTARIO DE LA EMPRESA DE TRANSPORTE**

**ADMINISTRACIÓN**

Nombre de la Empresa \_\_\_\_\_  
Domicilio \_\_\_\_\_ Tel \_\_\_\_\_

Tipo y Número de Concesiones:

Federales \_\_\_\_\_ Estatales \_\_\_\_\_  
Locales \_\_\_\_\_ Otros \_\_\_\_\_  
Tarifa \_\_\_\_\_ Tarifa Mercancía \_\_\_\_\_

**OPERACIÓN**

Rutas de Navegación \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_  
Vía por Cruzar \_\_\_\_\_  
Longitud de Recorrido    Ida \_\_\_\_\_ Regreso \_\_\_\_\_ Total \_\_\_\_\_  
Tiempo de Recorrido    Ida \_\_\_\_\_ Regreso \_\_\_\_\_ Total \_\_\_\_\_  
Horario de Servicio \_\_\_\_\_  
Pasajeros Transportados por Viaje \_\_\_\_\_ Por Día \_\_\_\_\_  
Vehículos Transportados por Viaje \_\_\_\_\_ Por Día \_\_\_\_\_  
Carga Aprox. Transportada por Viaje \_\_\_\_\_ Por Día \_\_\_\_\_

**EMBARCACIONES**

Tipo de Embarcaciones:

Transbordador \_\_\_\_\_  
Transbordador Menor \_\_\_\_\_  
Panga \_\_\_\_\_ Lancha \_\_\_\_\_ Barcaza \_\_\_\_\_

Número de Embarcaciones \_\_\_\_\_  
En Operación \_\_\_\_\_

Capacidad: Pasajeros \_\_\_\_\_ Clase: Especial \_\_\_\_\_  
                  Vehículos \_\_\_\_\_                   Cabina \_\_\_\_\_  
  Turista \_\_\_\_\_  
  Salón \_\_\_\_\_

Promedio de Vueltas por Día \_\_\_\_\_ km por Día \_\_\_\_\_  
Consumo Combustible / día \_\_\_\_\_

## SEVICIOS GENERALES

Expedición de Boletos \_\_\_\_\_ Oficinas \_\_\_\_\_  
Equipaje y Paquetería \_\_\_\_\_ Sala de Espera \_\_\_\_\_  
Area Comercial \_\_\_\_\_

Energía Electrica \_\_\_\_\_ Combustible \_\_\_\_\_  
Agua Potable \_\_\_\_\_ Sistema contra Incendio \_\_\_\_\_  
Teléfono \_\_\_\_\_ Telégrafo \_\_\_\_\_ Telex \_\_\_\_\_

Tipo de Señalamiento Portuario \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## COMPONENTES DE LA OPERACIÓN

Equipo de Elevación \_\_\_\_\_  
Equipo de Arrastre \_\_\_\_\_  
Equipo de Alto rendimiento \_\_\_\_\_  
Equipo Auxiliar \_\_\_\_\_

**INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE**

**AFORO DE MOVIMIENTOS DIRECCIONALES EN UNA INTERSECCIÓN**

**HOJA DE CAMPO – 4 ACCESOS**

N/S Calle \_\_\_\_\_ De las \_\_\_\_\_ a las \_\_\_\_\_

O/P Calle \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_ Día \_\_\_\_\_

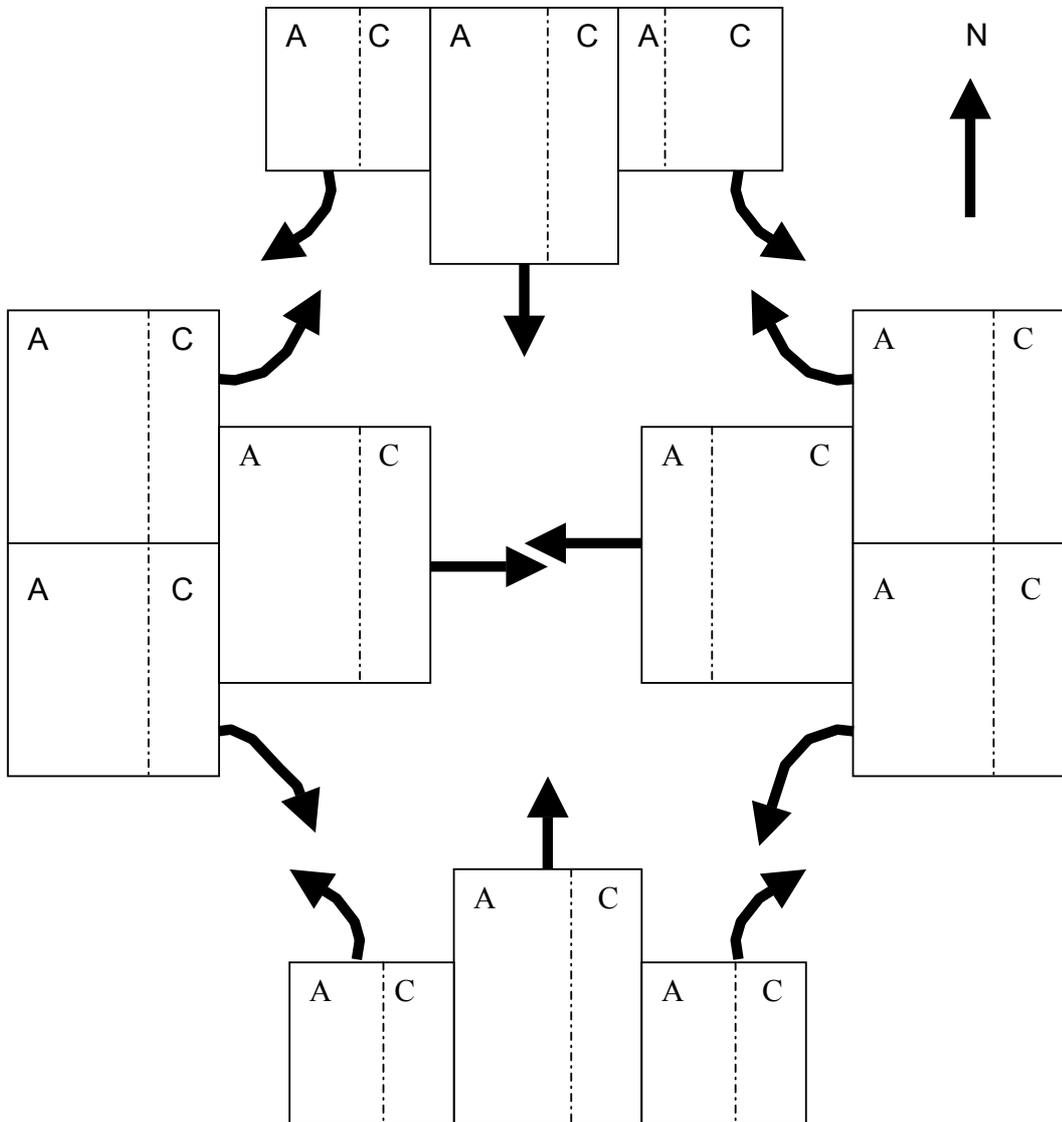
A= Automóviles, Camionetas, Motocicletas

Y pick ups

Condiciones Atmosféricas \_\_\_\_\_

C= Otros Camiones ( registrar cualquier  
Autobús escolar como AE, otro autobús  
Como B )

Observador \_\_\_\_\_





## INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE

### ESTUDIO DE TIEMPOS DE RECORRIDO Y DEMORAS TÉCNICA DEL VEHÍCULO DE PRUEBA HOJA DE CAMPO

Fecha \_\_\_\_\_ Condiciones Atmosféricas \_\_\_\_\_ Viaje Número \_\_\_\_\_

Tramo \_\_\_\_\_ En \_\_\_\_\_

El viaje empezó a las \_\_\_\_\_ En \_\_\_\_\_  
( lugar ) ( kilometraje )

El viaje terminó a las \_\_\_\_\_ En \_\_\_\_\_  
( lugar ) ( kilometraje )

PUNTOS DE CONTROL	
LUGAR	TIEMPO

PARADAS O VELOCIDAD BAJA		
LUGAR	DEMORA EN SEG	CAUSA

Longitud del recorrido \_\_\_\_\_ Tiempo del recorrido \_\_\_\_\_ velocidad del recorrido \_\_\_\_\_

Tiempo de marcha \_\_\_\_\_ Tiempo parado \_\_\_\_\_ Velocidad de marcha \_\_\_\_\_

**SÍMBOLOS PARA CAUSAS DE DEMORA:**  
 S-Semáforos, SA-señal de ALTO, VI-Vuelta a la Izquierda, VE-Vehículos estacionados, DF-Doble fila  
 G-general, PE-Peatones, A-Ascenso y descenso de pasajeros por autobús

Comentarios \_\_\_\_\_

Observador \_\_\_\_\_

## INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE

### ESTUDIO DE LA VELOCIDAD DE PUNTO HOJA DE CAMPO

Fecha \_\_\_\_\_ Ubicación \_\_\_\_\_ Dirección \_\_\_\_\_  
 Hora \_\_\_\_\_ Condiciones Atmosféricas \_\_\_\_\_  
 Estado del Pavimento \_\_\_\_\_ Distancia base elegida \_\_\_\_\_  
 Observador \_\_\_\_\_

Velocidad en km/h			Tiempo en Seg	Total	Automóviles		Auto-Buses \$	Camiones \$
Distancia		Base			Suma			
25 m	50 m	100 m						
90			10					
82			11					
76			12					
69			13					
64	125		14					
60	120		15					
56	113		16					
53	106		17					
50	100		18					
48	95		19					
45	90		20					
43	85		21					
41	82		22					
39	78		23					
38	75		24					
36	72		25					
35	70	140	26					
33	61	134	27					
32	64	128	28					
31	62	120	29					
30	60	116	30					
29	58	112	31					
28	56	110	32					
27	55	105	33					
26	53	100	34					
25	50	95	35					
24	48	90	36					
23	45	88	37					
22	43	82	38					
Total Vehículos								



**INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE  
ESTUDIO DE ORIGEN Y DESTINO  
ENTREVISTA DIRRECTA AL CONDUCTOR**

SEN	AÑO	MES	DIA	HORA

CARRETERA _____	KM _____
LOCALIDAD _____	

TIPO DE VEHICULO	ORIGEN		DESTINO		MOTIVO DE VIAJE	PASAJA	CARGA	
	POBLACION	EDO	POBLACION	EDO			TON	TIPO

A	B	2	3	4	5	6	7	8	9											T	P	E	C	O										
A	B	2	3	4	5	6	7	8	9											T	P	E	C	O										
A	B	2	3	4	5	6	7	8	9											T	P	E	C	O										
A	B	2	3	4	5	6	7	8	9											T	P	E	C	O										
A	B	2	3	4	5	6	7	8	9											T	P	E	C	O										

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_ PARA CODIFICACIÓN  
 ABREVIATURAS: T = TRABAJO P = PASEO E = ESCUELA C = COMPRAS O = OTROS ENCUESTADOR: \_\_\_\_\_







## **A P E N D I C E 2**

### **RELACIÓN DE PROGRAMAS PARA MICROCOMPUTADORAS**

## **RELACION DE PROGRAMAS ELABORADOS EN EL INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE PARA EL "ESTUDIO DE SISTEMAS REGIONALES DE TRANSPORTE" .**

Para la realización del ESTUDIO DE SISTEMAS REGIONALES DE TRANSPORTE se elaboraron algunos programas que, en términos generales, pueden clasificarse en tres grupos:

- I) Programas para los estudios de volúmenes y velocidades.
- II) Programas para la encuesta "Origen y Destino a Conductores" .
- III) Programas para la encuesta "Origen y Destino a Pasajeros" .

A continuación se enumeraran los programas elaborados para cada uno de estos grupos describiendo su finalidad.

- I) Programas elaborados para el procesamiento de los archivos de aforo generados en aparatos electroneumáticos.

Se utilizaron para el estudio dos tipos diferentes de aparatos los cuales se designan como tipo " A " y tipo. "B" .Los aparatos del tipo "A" tienen una sola manguera para detectar el paso de vehículos y los archivos que generan solamente proporcionan información sobre el número de vehículos registrados por hora. Los aparatos del tipo "B" cuentan con dos mangueras y son capaces de detectar tanto el número de vehículos como la velocidad de los mismos y hacer una clasificación por tipo de vehículo.

- A) Programas desarrollados para el procesamiento de los archivos generados por los aparatos del tipo " A 'I.

A.1) PRUEBA12.BAS.- Descifra los archivos de la maquina (archivos ESTnn.DAT) y los graba como archivos secuenciales (archivos ESTnn.PBA) los cuales son de fácil acceso para su procesamiento.

A.2) AFORPRBA.BAS.- Elabora a partir de los archivos ESTnn.PBA, la tabla de variación horaria la cual puede contener un máximo de nueve días.

8.6) ISTVILO~.BAS.- Procesa los archivos BSTnnVEL.NEW que se generaron con el programa VBLVOLKA.BAS para los estudios de velocidad. Con los datos elabora una tabla en la que indica, para cada: hora del día, la velocidad mínima, máxima, la media y la modal. La tabla puede contener hasta siete días y proporciona una columna con totales donde se muestran los mismos parámetros pero considerados en el total de días seleccionados y un renglón de totales donde se indican los mismos conceptos para cada día.

5.7) ESTVBLO2.BAS.- Trabaja con los mismos archivos que el anterior, pero su función es elaborar un histograma de frecuencia de velocidades, una tabla de frecuencias y una gráfica de frecuencias acumuladas, todo ello lo realiza considerando el número de días que se le solicite, siempre y cuando no exceda de siete.

II) Programas elaborados para procesar la información de la encuesta "ORIGEN y DESTINO A CONDUCTORES" .

1) GEN BAL.PAS.- Clasifica los registros de los archivos por día y sentido de circulación creando archivos que no exceden de 700 registros, que son fáciles de manipular.

2) OYD.BAS.-El programa detecta errores en los registros como pueden ser la incongruencia entre la fecha y el día de la semana, algún tipo de vehículo inexistente una clave de estado de la República no conocida etc. Permite corregir el error detectado y en esta forma crear archivos confiables. Al terminar el programa con todos los archivos de un día y un sentido de circulación, se obtiene un listado donde se indican los siguientes parámetros:

A) Ocupación de automóviles. 5) Ocupación de autobuses.

C) Toneladas de carga en camiones según tipo de carga y número de ejes.

D) Carga transportada según el tipo de camión.

E) Frecuencia de modelos de vehículos por año de fabricación.

- F) Volumen total de vehículos según su tipo.
- G) Carga promedio en camiones según su tipo.
- H) Índices de Ocupación de automóviles, camionetas y autobuses
- I) Numero de registros leídos en los archivos.
- J) Numero de errores detectados por tipo.

3) **UNI INT.PAB.**- Unidad que contiene los procedimientos generales de pantalla, mensajes, diccionario de Poblaciones con su zona, etc, que se utilizan en todos los programas de asignación de zonas.

4) **ZONAB.PAB.**- Unidad que verifica la congruencia de las zonas asignadas con la procedencia o el destino de los vehiculos. Esta unidad es utilizada en los programas **ARCHI-E.PAB, ARCHE I.PAB y ARCHE E.PAB.**

5) **INTERO1.PAB.**- Preselecciona los registros clasificándolos según su relación con la región y los estados de origen y destino. En esta primera etapa considera la Región como la unión de los estados ubicados dentro de ella y distribuye los registros en cuatro tipos de archivos de acuerdo al estado origen y al de destino, estos registros deben estar en alguna de las clasificaciones siguientes: Internos-Internos, Internos-Externos, Externos-Internos y Externos-Externos.

6) **INTERO2.PAB.**- Analiza las poblaciones de los archivos Internos-Internos y delimita la región a su extensión real, anotando al principio de cada registro la zonas de origen y de destino según las poblaciones. y enviando a nuevos archivos a aquellos registros que no hayan quedado dentro de esta clasificación.

7) **ARCHI E.PAB.**-Clasifica los registros que tienen como origen la región y como destino cualquier otro estado, asigna la zona correspondiente y depura los archivos Internos-Externos.

8) **ARCHE I.PAB.**-Clasifica los registros que tienen como destino la región y como origen cualquier otro estado, asigna la zona correspondiente y depura los archivos Externos-Internos.

9) **ARCHE E.PAB.**-Clasifica los registros que tienen tanto-su origen como su destino fuera de la región y asigna la zona correspondiente depurando los archivos Externos-Externos.

Los programas del 10 al 17 tienen la finalidad de imprimir las matrices de número de automóviles, camionetas, autobuses y camiones; pasajeros en automóvil, camionetas, autobuses y camiones; carga en camioneta y camiones. La diferencia entre cada uno de ellos es el tipo de archivos con que se alimentan y el tamaño de la matriz dependiendo del número de orígenes y destinos.

10) **MATI-I.PAB.-** Se alimenta con los archivos Internos-Internos.NEW de zona origen a zona destino.

11) **MATI E.PAB.-** utiliza los archivos Internos- Externos.NEW de zona origen a estado destino.

12) **MATE I.PAB.-** Hace uso de los archivos Externos- Internos de estado origen a zona destino.

13) **MATE E.PAB.-** Imprime todas las matrices antes mencionadas excepto la de carga en camiones, utiliza los archivos Externos-Externos.NEW de estado origen a estado destino.

14) **MATE-ECA.PAB.-** utiliza los archivos Externos- Externos.NEW de estado origen a estado destino para carga transportada.

15) **MI-ESIMP.PAS.-** Se alimenta de los archivos Internos-Externos.NEW de zona origen a zona destino.

16) **ME-ISIMP.PAB.-** utiliza los archivos Externos- Internos.NEW de zona origen a zona destino.

17) **ME-ESIMP.PAS.-** Se alimenta con los archivos Externo-Externos.NEW de zona origen a zona destino e imprime las matrices correspondientes.

III) Programas elaborados para la captura y procesamiento de la encuesta de "ORIGEN y DESTINO A PASAJEROS".

- 1) **CAPTURA.BAS.-** Captura los datos de la encuesta Origen y Destino a pasajeros y forma los archivos correspondientes para su procesamiento. El programa cuenta con los mecanismos necesarios para detectar algunas fallas en la digitación de los datos. En caso de ocurrir un error de este tipo se escucha una señal auditiva y se indica cual es el error detectado, dando oportunidad al capturista de hacer la corrección.

2) **LECTURA.BAS.**- Permite hacer la lectura de los archivos generados con el programa **CAPTURA.BAS** para cualquier verificación que se desee hacer en estos.

3) **OYDPASO1.BAS.**- Procesa los archivos generados con el programa **CAPTURA.BAS** y su resultado es la impresión de la matriz Origen y Destino a Pasajeros, así como una tabla en que indica el total de pasajeros encuestados por ruta y hora, y su porcentaje.

## **BIBLIOGRAFIA**

### **Asociación Mexicana de Caminos**

Métodos Estadísticos en Ingeniería de Tránsito. Representaciones y Servicios de Ingeniería, S.A. México, 1975

### **Banco de México**

Indicadores Económicos (Publicación Mensual)

### **Paul C. Box**

Manual de Estudios de Ingeniería de Tránsito Ed. Representaciones y Servicios de Ingeniería S.A. México, 1985.

### **Rafael Cal y Mayor**

Ingeniería de Tránsito. Representaciones y Servicios de Ingeniería, S.A. México - 1982.

### **Everett C. Carter**

Introduction to Transportation Engineering. Preston; Institute of Transportation Engineers, U.S.A. 1978.

### **CONAPO**

El Método de los Componentes Demográficos para Realizar Proyecciones de Población, México, 1984.

### **Colegio de Ingenieros**

#### **Civiles de México**

#### **Autores Varios**

Modelos Matemáticos y la Modernización de la Planeación del Transporte México 1990.

### **COVITUR DDF**

Manual de Operación del sistema de Planeación - del Transporte Urbano (UTPS) 1987.

### **John w. Dickey**

Analytic Techniques in Urban and Regional Planning, McGraw Hill, U.S.A. 1978.

**Gobierno de los Estados**

Planes Estatales de Desarrollo.

**William W. Hay**

Ingeniería del Transporte Limusa, México 1983.

**E. G. Hutchinson**

Principles of Urban Transport Systems. MacGraw Hill scripta Eook Company; U.S.A. - 971.

**INEGI, SPP.**

Censos de población y Vivienda, 1980-1990.

**INEGI, SPP.**

El PIE por Entidades Federativas 1985.

**INEGI, SPP.**

Anuarios Estadísticos (por Estados) .

**Institute of Transportation Engineers**

Transportation and Traffic Engineering Handbook.  
Prentice Hall U.S.A. 1982

**Leonardo Lazo Margáin**

Gilberto Sánchez Angeles

Una Fisonomía de la Ingeniería de Tránsito. Ed. Porrúa. México 1985.

**Víctor Paz Estensoro**

La Problemática del Desarrollo y la Planificación-Resu- men de clases, 1971

**Louis J. Pignataro**

Traffic Engineering; .Prentice-Hall; U.S.A. 1973

**Presidencia de la República**

Plan Nacional de Desarrollo. 1989-1994

**Andrei Rogers**

Matrix Methods in Urban and Regional Analysis.  
Holden Day; U.S.A. 1971

**S.C.T.**

Datos Viales Anuales

**SEDUE** Programa Nacional de De- sarrollo Urbano. 1990-1994

SEDUE -Gobierno de los Planes de Desarrollo Urbano y regional.

Transportation Research Application and Management Board of Accident Data.  
Washington, D.C. 1989

Fernando Travieso Nivel Regional-Mimeo- grafiado, 1971.

USA Department of Transit Data Collection Transportation Design Manual, June 1985.

Javier Valero Calvete Transportes Urbanos Dossat, Barcelona 1970.

Vukan R. Vuchic Urban Public transportation Systems and Technology, Prentice-Hall,  
U.S.A. 1971

Martin Wohl and Brian V. Traffic System Analysis Martin for Engineers and  
Planners, McGraw Hill; U.S.A.1967.



### **CIUDAD DE MEXICO**

Av. Patriotismo 683  
Col. Mixcoac  
03730, México, D. F.  
Tel (55) 56 15 35 75  
55 98 52 18  
Fax (55) 55 98 64 57

### **SANFANDILA**

Km. 12+000, Carretera  
Querétaro-Galindo  
76700, Sanfandila, Qro.  
Tel (442) 2 16 97 77  
2 16 96 46  
Fax (442) 2 16 96 71

**Internet: <http://www.imt.mx>  
[publicaciones@imt.mx](mailto:publicaciones@imt.mx)**