

DIRECTORIO DE PROFESORES DEL CURSO: EL ENFOQUE DE SISTEMAS

EN EL SECTOR TRANSPORTE AGOSTO 1985.

1. M. EN C. OSCAR DE BUEN RICHKARDAY
Director de Programación Analítica
Dirección General de Planeación
S. C. T.
Lago Poniente 16 2° Piso
México 03610g D.F.
674 32 10
2. M. EN I. RUBEN TELLEZ SANCHEZ
Profesor
Subjefatura del Area de Sistemas
DEPFI
UNAM
México, D.F.
550 52 15 Ext. 4482 y 4486
3. ING. MARIANO CARREON GIRON
Director General de Caminos Rurales
S. C. T.
Vértiz No. 1243 - 5°
México, 03020 , D.F.
575 02 65 y 575 03 22
4. M. EN I. FRANCISCO JAVIER GOROSTIZA PEREZ
Subgerente de Planeación y Organización
FFCC Nacionales de México
Av. Central No. 140 13° Piso Ala "C"
México 06358, D.F.
547 40 45 y 547 37 35
5. CAP. ANTONIO BAZAN CARVALLO
Director de Navegación
Dirección General de Marina Mercante
Centro SCOP
Cuerpo A 11° Piso
México, D.F.
525 73 17 y 525 19 60 al 63
6. DR. JOSE DE JESUS ACOSTA FLORES (COORDINADOR)
Subjefe del Area de Ingeniería de Sistemas
DEPFI
UNAM
México, D.F.
550 52 15 Ext. 4482
7. ING. BERNARDO FRONTANA DE LA CRUZ
Investigador
Coordinación de Ingeniería de Sistemas
Instituto de Ingeniería
UNAM
México, D.F.
548 97 93 y 550 52 15 Ext. 3652

8. DR. SERGIO FUENTES MAYA
Coordinador de Matemáticas
DEPFI
UNAM
México, D.F.
550 52 15 Ext. 4492
9. M.I. FRANCISCO JAVIER JAUFFRED MERCADO
Director General de Ingeniería de Sistemas
S. C. T.
Av. Michoacán Sin Número
Col. Tepalcates
México 09210, D.F.
691 71 85 y 692 00 77 Ext.304
10. ING. JORGE DE LA MADRID VIRGEN
Director General de Aeropuertos
S. C. T.
Chiapas No. 121-3° Piso
Col. Roma
México 06700, D.F.
574 83 51 y 574 83 39
11. M. EN C. CARLOS MIER Y TERAN ORDIALES
Director General de Infraestructura y
Desarrollo Social
S. P. P.
P. de la Reforma No. 350 8° Piso
Col. Juárez
México 06600 , D.F.
286 30 37 y 286 51 00 Ext. 2813 y 2814
12. DR. JUAN PABLO ANTUN CALLABA
JEFE DE PROYECTOS
INSTITUTO DE INGENIERIA
UNAM
México, D.F.
550 52 15 Ext. 3651
13. M. EN C. JAIME LUNA TRAILL
Vocal Coordinador Ejecutivo
Comisión Nacional Coordinadora de Puertos
Insurgentes Sur 617-3° Piso
Col. Nápoles
México 03810, D.F.
543 12 73 y 543 16 22
14. DR. FELIPE OCHOA ROSSO
Presidente
Ochoa Rosso y Asociados Consultores
Ricardo Castro 54-802
Col. Guadalupe Inn
México 01020, D.F.
550 96 88 y 550 90 78
15. ING. MIGUEL ANGEL NAVA URIZA
Director de Programación de Actividades y Recursos
Procuraduría General de Justicia del D.F.
Agustín Delgado No. 28 -9° Piso
Col. Tránsito C.P.06820
México, D.F.
588 73 77 Ext. 2212 Dto.542 38 13

16.

M. EN I. JORGE SILVA MIDENCES
Bolívar No. 745
Col. Alamos
03400 México, D.F.

EL ENFOQUE DE SISTEMAS EN EL SECTOR TRANSPORTE 1985

Fecha	Tema	Horario	Profesor
Agosto 19	INAUGURACION	17 a 17:30 h	
	Fundamentación de Políticas e Imagen. Objetivo del Sector Transporte	17:30 a 19 h	M. en C. Oscar de Buen Richkarday
	Características de los Sistemas y el Enfoque Sistémico	19 a 21 h	Dr. José Jesús Acosta Flores
Agosto 20	El Transporte Rural	17 a 19 h	Ing. Mariano Carreón Girón
	El Transporte Carretero	19 a 21 h	Ing. Miguel Angel Nava Uriza
Agosto 21	El Transporte por Ferrocarril	17 a 19 h	M. en I. Francisco Goro tiza P.
	El Transporte Marítimo	19 a 21 h	Cap. Carlos M. Bandala Fraga
Agosto 22	Diagnóstico Mediante la Dinámica de Sistemas	17 a 18 h	Dr. José Jesús Acosta Flores
	Prospectiva sobre las Necesidades de Transporte Interregional de Pasajeros en el País.	18 a 21 h	M. en I. Bernardo Fron tana de la C.
Agosto 23	Evaluación de Proyectos de Transporte	17 a 19 h	M. en I. Rubén Téllez Sánchez
	Programación en Redes de Flujo	19 a 21 h	Dr. Sergio Fuentes Maya
Agosto 24	Un Modelo de Simulación Dinámica para la Planeación Regional: Transporte	9 a 14 h	M. en I. Jorge Silva Midences
Agosto 24	El Impacto Ambiental de las Obras Pú- blicas: Transporte		
Agosto 26	Generación de Opciones de Solución mediante Técnicas de Optimización en una Red Carretera y un Sistema Aeroportuario	17 a 19 h	Dr. José Jesús Acosta Flores

Fecha	INAUGURACION	HORARIO	PROFESOR
	Desarrollo en la Infraestructura Aeroportuaria en el Marco de Racionalización y Optimización del Transporte	19 a 21 h	Ing. Jorge de la Madrid Virgen
Agosto 27	Selección de la Localización de un Aeropuerto cuando existen incertidumbre y objetivos en conflicto	17 a 19 h	Dr. José Jesús Acosta Flores
	Programación: Arbol de Productos y Diagramas Delta. Sistema de Información para el seguimiento en la Ejecución de Proyectos.	19 a 21 h	Dr. José Jesús Acosta Flores
Agosto 28	Fundamentos y Políticas Presupuestales en el Sector Transporte.	17 a 19 h	M. en C. Carlos Mier y Terán O.
	Logística: Procesos en el Consumo de Transporte de Carga	19 a 21 h	Dr. Juan Pablo Antún Callaba
Agosto 29	El Transporte Intermodal en México	17 a 19 h	M. en C. Oscar de Buen Richkarday
	Los Puertos: Interfase del Sistema de Transporte	19 a 21 h	Ing. Jaime Luna Traill
Agosto 30	Planeación Creativa del Sistema de Transporte	17 a 19 h	Dr. Felipe Ochoa Rosso
	Algunas Experiencias de Ingeniería de Sistemas sobre el Transporte en México	19 a 21 h	M. en I. Francisco J. Jauffred

EVALUACION DE LA ENSEÑANZA

CURSO: EL ENFOQUE DE SISTEMAS EN EL SECTOR TRANSPORTE

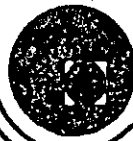
FECHA: DEL 19 AL 26 DE AGOSTO DE 1985

ORGANIZACION Y DESARROLLO DEL TEMA	GRADO DE PROFUNDIDAD LOGRADO EN EL TEMA	GRADO DE ACTUALIZACION LOGRADO EN EL TEMA	UTILIDAD PRACTICA DEL TEMA	
T E M A				
Fundamentación de políticas e ima...				
Características de los sistemas y ..				
El Transporte rural.				
El transporte carretero.				
El transporte por ferrocarril.				
El transporte marítimo.				
Diagnóstico mediante la dinámica de..				
Prospectiva sobre las necesidades..				
Evaluación de proyectos de transpor..				
Programación en redes de flujo.				
Un modelo de simulación dinámica ..				

CURSO:

FECHA:

T E M A	ORGANIZACION Y DESARROLLO DEL TEMA	GRADO DE PROFUNDIDAD LOGRADO EN EL TEMA	GRADO DE ACTUALIZACION LOGRADO EN EL TEMA	UTILIDAD PRACTICA DEL TEMA	
El impacto ambiental de las obras.					
Generación de Opciones de solución.					
Desarrollo en la infraestructura...					
Selección de la localización de un...					
Programación:Arbel de productos y...					
Fundamentos y polpiticas presupues.					
Logística: procesos en el consumo.					
El transporte intermodal en México.					
Los puertos:interfase del sistema...					
Planeación creativa del sistema de...					
Algunas experiencias de ingeniería...					



**DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.**

EL ENFOQUE DE SISTEMAS EN EL SECTOR TRANSPORTE

FUNDAMENTOS DE POLITICAS E IMAGEN OBJETIVA DEL SECTOR TRANSPORTE

ING. DANIEL DIAZ DIAZ

AGOSTO, 1985.

FUNDAMENTACION DE POLITICAS E
IMAGEN OBJETIVO DEL SECTOR TRANSPORTE *

ING. DANIEL DIAZ DIAZ.

27 de agosto de 1984.

* PONENCIA A PRESENTARSE COMO PARTE DEL CURSO "EL ENFOQUE DE-
SISTEMAS EN EL SECTOR TRANSPORTE", ORGANIZADO POR EL CENTRO
DE EDUCACION CONTINUA DE LA FACULTAD DE INGENIERIA DE LA --
UNAM.

I N D I C E .

Presentación.

1. Introducción.
2. Situación actual del transporte en México.
 - 2.1 Marco institucional.
 - 2.2 Transporte interurbano de personas.
 - 2.3 Transporte interurbano de carga.
 - 2.4 Recursos del sector.
 - 2.5 Problemática.
3. Objetivos y estrategias.
4. Principales acciones en materia de infraestructura.
5. Conclusión.

FUNDAMENTACION DE POLITICAS E IMAGEN
OBJETIVO DEL SECTOR TRANSPORTE

ING. DANIEL DIAZ DIAZ.
SUBSECRETARIO DE INFRAESTRUCTURA,
SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES.

Presentación.

El sector transporte está indisolublemente ligado al desarrollo de las actividades económicas y sociales de cualquier país. Por ello, sus objetivos, estrategias y políticas de desarrollo deben estar basados en la inevitable relación del sector con los demás sectores económicos y sociales, con objeto de que al proponerlos e implantarlos se garantice la adecuada satisfacción de las necesidades de transportación del país.

El presente trabajo proporciona una panorámica general de la situación actual, las perspectivas y la política de desarrollo del sector transportes en México; para ello se revisa el funcionamiento actual de cada uno de los subsectores, los objetivos y estrategias planteados en el Plan Nacional de Desarrollo y en el Programa Nacional de Transportes, y se presentan las principales acciones que en materia de infraestructura se llevarán a cabo durante 1984-1988.

El trabajo comprende cinco capítulos; el primero de ellos es de tipo general, ubica la función del transporte dentro de la nación y constituye la introducción a los siguientes capítulos. El segundo presenta la situación actual y esboza las perspectivas de la evolución de los diferentes subsectores; incluye -- una breve descripción del marco institucional del transporte, la presentación de la magnitud de los servicios prestados por el transporte interurbano de personas y de mercancías, la cuantificación de los principales recursos del sec--

tor y la exposición resumida de su problemática, al nivel de cada subsector. Con esos antecedentes como base, el capítulo tercero presenta los objetivos y estrategias sectoriales fundamentales; en el cuarto capítulo se delinearán las principales acciones por instrumentar en materia de infraestructura. Por último, en el quinto capítulo se presentan las conclusiones de este trabajo.

A pesar de que el sector transporte como tal engloba también al transporte urbano, el énfasis de este trabajo está en el transporte interurbano de personas y mercancías. Ello no implica que el primer tema no sea importante, sino por el contrario, que debe ser tratado en suficiente detalle como para ser objeto de una presentación por separado.

1. Introducción.

El sector transportes es fundamental para el desarrollo de la vida nacional, tanto en el ámbito económico y social como en el político y en el cultural. Por la naturaleza de sus servicios, el transporte se relaciona con todos los sectores de la actividad, por lo que es indispensable como parte del aparato productivo. El sector también es un importante demandante de bienes y servicios procedentes de otros sectores de la economía, como la industria de equipo de transportes, la de la construcción y la de los energéticos.

Por las razones anteriores, la política de transportes no se diseña en forma independiente, sino que toma en cuenta las interrelaciones del sector con el resto de los sectores económicos y sociales. Así, las estrategias y líneas de acción del sector obedecen a consideraciones de orden macroeconómico, que aseguran que el desarrollo del transporte ocurrirá de acuerdo con las prioridades y necesidades nacionales y sin caer en distorsiones provocadas tanto por un exceso como por una falta de transporte.

Sin embargo, el transporte no puede ser considerado nada más en su dimensión de satisfactor de las necesidades de desplazamiento. Por sus características,

el transporte está estrechamente ligado con el desarrollo, tanto regional como nacional, ya que en la medida en que mejoran las comunicaciones de una región con su entorno se multiplican sus posibilidades de crecimiento y elevación de sus niveles de vida. Aunque es evidente que a esa evolución no nada más contribuye el transporte, es indudable que éste es una condición necesaria para el desarrollo. Por ello, la política de transportes también tiene grandes implicaciones para el ordenamiento de la población y las actividades en el territorio. La orientación de la inversión en transportes y la provisión de servicios adecuados en regiones específicas otorga a éstas ventajas comparativas, al dotarlas de mejores medios de comunicación que abaratan los costos de producción y distribución. Con ello, promueven la actividad económica y la atracción de las migraciones internas hacia nuevos polos de desarrollo.

Las consideraciones anteriores buscan ubicar el papel del transporte dentro de la economía y el quehacer nacionales, enfatizando el hecho de que el transporte no es un fin en sí mismo, sino un medio para lograr otros objetivos. Con ellos como base, a continuación se presentan las características más relevantes del sector del transporte, tanto por lo que se refiere a su marco institucional, a la magnitud y naturaleza de sus servicios y a los aspectos más sobresalientes de su problemática.

2. Situación actual del transporte en México.

2.1 Marco institucional.

En México, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes es el organismo de mayor relevancia en el transporte. La Secretaría, como cabeza del sector, lleva a cabo funciones de planeación, programación, presupuestación, regulación, control, organización, seguridad, vigilancia, construcción, conservación y operación relacionadas con todos los subsectores del transporte. Su ámbito de acción

es nacional, y en el ejercicio de sus funciones interactúa constantemente con gobiernos estatales y municipales, los cuales tienen funciones propias relacionadas con el transporte dentro de sus ámbitos territoriales.

En el sector transporte operan también diversos organismos paraestatales, con funciones específicas en cada subsector. Los principales son Caminos y Puentes Federales de Ingresos y Servicios Conexos, en el transporte carretero; los Ferrocarriles Nacionales de México, del Pacífico, Sonora-Baja California y Chihuahua al Pacífico en el subsector ferroviario; el Servicio de Transbordadores y las nueve empresas de servicios portuarios, en el marítimo-portuario; y Aeropuertos y Servicios Auxiliares, Aeronaves de México y Mexicana de Aviación en el subsector aéreo.

La participación del sector privado en el transporte también es de gran relevancia. Por lo que toca a la prestación de servicios, destacan las 617 empresas autotransportistas del servicio público federal de pasajeros y las 2 827 del de carga; la naviera Transportación Marítima Mexicana, así como otras navieras de menor importancia; y diversas compañías pequeñas que proveen servicios regionales y de taxis aéreos. La participación del sector privado también es destacada en el campo de la fabricación y mantenimiento del equipo de transporte, así como en el de la construcción de su infraestructura. También es frecuente que dentro del sector se establezcan relaciones a nivel internacional, en especial en los subsectores marítimo y aéreo.

2.2. Situación actual.

Como es del conocimiento común, el sector del transporte está compuesto por cuatro subsectores que participan en diversas formas en la satisfacción de las demandas de desplazamiento de personas y mercancías. Estos subsectores son los del transporte carretero, ferroviario, marítimo-portuario y aéreo. La combina--

ción de servicios de los diferentes modos da lugar al transporte intermodal, - cuya rápida evolución se espera en el mediano plazo. Por otra parte, el sistema de ductos construido por PEMEX es también muy importante en el transporte terrestre de mercancías, y de fluidos en especial. A continuación se discute - la situación actual de los modos de transporte; inicialmente se describe el es tado y las perspectivas de mediano plazo del transporte interurbano de personas, para más adelante abordar los del de carga.

2.2. Transporte interurbano de personas.

En 1983, se estima que la repartición modal del movimiento interurbano de pasajeros fué la siguiente:

REPARTICIÓN MODAL DEL TRANSPORTE INTERÚRBANO DE PASAJEROS (Millones de pasajeros)		
Transporte Carretero	2 085	97.6%
Automóviles	700	
Autotransporte público federal	1 385	
Transporte Ferroviario	24	1.2%
Transporte Aereo	20	1.0%
Transporte Marítimo	4.5	0.2%
T o t a l:	2 133.5	100.0%

Como se advierte, el transporte carretero captura un elevadísimo porcentaje - de los movimientos nacionales totales, dejando a los modos restantes partici- paciones porcentuales de muy poca importancia, pero de relevante efecto social o estratégico.

Un análisis de lo ocurrido en los últimos diez años en el ámbito del transporte interurbano de pasajeros, al nivel de cada uno de los modos componentes del sistema, lleva a distinguir las siguientes tendencias:

El transporte carretero ha crecido a un ritmo cercano al 10% anual durante los diez años mencionados, lo que supera el crecimiento del PIB en 3.5 puntos. El autotransporte público ha evolucionado con rapidez a lo largo del período, aunque en los últimos años se ha atenuado su expansión como resultado de la crisis nacional. Así, en el período 1981-1983 su crecimiento promedio ha sido del 6.4% anual.

El transporte carretero por automóvil se incrementó a una tasa anual de 9.5% -- hasta 1981. Sin embargo, en 1981-1982 y 1982-1983 se registraron descensos en su crecimiento, a tasas del 5% y -7% respectivamente. Estos comportamientos son anormales, ya que en el mediano y largo plazo la tendencia de crecimiento del transporte automotor se ubica alrededor del 7% anual.

El transporte aéreo de pasajeros, a pesar de su escasa participación en términos porcentuales, es de gran importancia para el desenvolvimiento de los sectores más dinámicos de la economía. Sin embargo, a pesar que durante los últimos diez años su crecimiento fué del 13% anual, para los próximos años se espera -- una evolución más moderada del orden del 8% anual, producto del menor crecimiento de la economía nacional y del incremento de las tarifas. De cualquier forma, el efecto del crecimiento del tráfico aéreo en la repartición modal del tráfico total es insignificante.

El transporte ferroviario de pasajeros ha perdido clientela durante los últimos diez años, a un ritmo del 4% anual. Ello se debe fundamentalmente a la baja calidad del servicio ofrecido, sobre todo en comparación con la del transporte carretero. Durante los próximos años se espera un repunte del tráfico de pasajeros por este modo, pero su repercusión en la distribución modal de los tráficos

totales será casi imperceptible. A pesar de ello la presencia del ferrocarril - podría ser significativa en los corredores de mayor densidad de tráfico, como - México-Guadalajara, México- Veracruz y México- Monterrey.

2.3 Transporte interurbano de carga.

En 1983, la repartición modal del transporte interurbano de carga (excluyendo - los ductos) fué la siguiente:

REPARTICION MODAL DEL TRANSPORTE INTERURBANO DE CARGA
(millones de toneladas)

Transporte Carretero	278
Transporte Ferroviario	62
Transporte Aéreo	0.12
Transporte Marítimo	178

N O T A : No se presenta distribución porcentual porque el transporte marítimo incluye tonelajes que también se transportan por carretera o ferrocarril.

Por lo que se refiere al transporte terrestre por carretera y por ferrocarril, - la repartición modal del tráfico es de alrededor de 81% - 19% . Durante los últimos diez años, el movimiento de carga por autotransporte ha crecido a razón - del 6.1% anual en tonelajes y al 6.7% anual en toneladas- kilómetro . Por su -- parte, el movimiento ferroviario de carga ha aumentado al 2.8% anual en tonela- jes y al 5.8% en toneladas- kilómetro. Durante los últimos años, se ha registra- do un crecimiento del tres por ciento anual por autotransporte y un crecimiento nulo del movimiento ferroviario. En el mediano plazo se espera que el transpor- te terrestre de carga crecerá al 5% anual en promedio. Por otro lado, en fun---

ción del mayor impulso que se otorga en la actualidad al transporte ferroviario, es razonable esperar que la participación de este modo aumentará en el porvenir. El transporte marítimo se desglosa en transporte de altura y de cabotaje. El primero está asociado con el comercio exterior, mientras que el segundo atiende las necesidades del tráfico interior y del fronterizo. En 1982, el tráfico de altura ascendió a 101 millones de toneladas (67%), mientras que el de cabotaje fué de 49 millones (33%). Por los volúmenes manejados, el petróleo es el producto de mayor incidencia en el movimiento portuario, habiéndose registrado un total de 122 millones de toneladas en 1982, equivalentes al 81% del total que se manejó por los puertos en ese año.

Globalmente, el tráfico marítimo creció al 20% anual durante los últimos años. Sin embargo, se observaron diferencias en el comportamiento de los movimientos de diversos productos. Así, mientras que el movimiento de petróleo creció al ritmo del 25% anual, el de carga general sólo lo hizo al 1.5%. Asimismo, la evolución del transporte de altura fué espectacular durante 1978-1981 (20% anual), para desplomarse al -1.5% durante 1981 y 1982. En los mismos períodos, el cabotaje creció al 7% y al 3%, respectivamente. En conclusión, la evolución del tráfico marítimo de altura continuará estrechamente ligada al comercio exterior nacional. Se espera que el tráfico de cabotaje continúe creciendo en forma gradual, pero no son de preverse impactos significativos sobre la distribución modal existente del transporte interior.

2.4 Recursos del sector.

Para ofrecer los servicios mencionados, el sector cuenta con un importante activo de infraestructura, equipo y recursos humanos. Por lo que se refiere a la infraestructura, en 1983 el país contaba con 220 000 Km. de carreteras, de los que 45 000 Km. eran troncales, 54 000 estatales y alimentadoras, 86 200 ---

rurales y el resto brechas mejoradas. En materia ferroviaria, la infraestructura es de poco menos de 25 000 Km., de los cuales 10 000 componen el sistema troncal. El país cuenta, asimismo, con un sistema portuario integrado por 41 puertos, de los cuales 12 son los más relevantes. Finalmente en el campo aeronáutico se dispone de una red de 72 aeropuertos, 40 de los cuales están habilitados para el servicio nacional y 32 para el internacional; existen además 1 255 aeródromos dispersos por todo el territorio.

En materia de equipo, la flota nacional del transporte carretero es de alrededor de 7.3 millones de vehículos, de los cuales cinco millones son automóviles y 1.8 millones camiones. El autotransporte público de pasajeros dispone de unas 28 mil unidades, mientras que en el de carga operan alrededor de 120 mil más. El equipo ferroviario actual incluye unas 1 800 locomotoras y 50 700 carros de diversos tipos, de los cuales 7100 son para carga especializada. La marina mercante nacional cuenta con unos 3 millones de toneladas brutas de registro en embarcaciones petroleras, gaseras, graneleras y de carga general, y adicionalmente cuenta con embarcaciones menores que atienden otras necesidades. Por último, la flota aérea nacional constaba en 1983 de 5 162 aeronaves, entre las que destacan los 83 aviones jet de Aeronaves de México y Mexicana de Aviación.

Por lo que se refiere al empleo, el sector proporciona ocupación a más de 1.1 millones de personas, de las cuales alrededor de un millón trabajan en el transporte carretero, 92 mil en el ferroviario, 6 mil en el portuario y 33 mil en el aéreo.

2.5 Problemática.

Los antecedentes proporcionados dan una idea de la magnitud de los servicios y los activos del sector. Aunque es indudable el valor de la contribución sectorial al desarrollo de las actividades nacionales, también es innegable que exis

ten problemas que afectan en diversas formas a cada subsector. La superación de esos problemas plantea la necesidad de identificar e implantar estrategias y líneas de acción que permitan garantizar la oferta de mejores servicios de transporte que a la vez sean más económicos y que contribuyan eficazmente al desenvolvimiento de la sociedad.

A comienzos de la década de los ochentas, el sistema de transporte había alcanzado niveles aceptables en su funcionamiento. Sin embargo, la presión de la demanda, aunada a la cada vez mayor necesidad de descentralizar las actividades en el territorio, puso en evidencia deficiencias coyunturales y estructurales que la administración federal actual ha atacado para así efectuar las transformaciones requeridas por el sistema para atender adecuadamente las necesidades de desplazamiento de personas y mercancías en el mediano plazo. Con estos antecedentes, a continuación se resumen, brevemente, los principales aspectos de la problemática de cada subsector.

En el ámbito del transporte carretero, hay insuficiencias en materia de seguridad vial, vigilancia, capacitación y adiestramiento. El gremio autotransportista enfrenta dificultades para mantener su viabilidad financiera, así como para superar problemas debidos al abatimiento de la demanda en los últimos años. Existen problemas en torno al transporte suburbano de las principales ciudades, donde el crecimiento acelerado de la demanda anula la mayor parte de los intentos por ofrecer servicios de calidad aceptable. En lo que respecta a la infraestructura, existen problemas de congestionamiento en diversos tramos de la red, de mal estado de las carreteras, especialmente estatales, alimentadoras y caminos rurales; así como de insuficiente cobertura geográfica para atender las necesidades de comunicación de zonas aisladas.

En materia ferroviaria, es baja la productividad de los recursos del sistema. -

A pesar de que se ha avanzado en la eliminación de desequilibrios entre los ingresos y los gastos de las empresas ferrocarrileras, perdura la necesidad de -- eliminarlos mediante subsidios. Las características de pendiente, curvatura y -- señalización de la infraestructura deben mejorarse para permitir la operación -- de un ferrocarril moderno. También existen problemas por la baja capacidad de carga de vías, puentes y alcantarillas, así como por las insuficiencias de los patios y las terminales del sistema.

En el subsector marítimo-portuario, la capacidad de la marina mercante nacional está muy por debajo de la requerida para atender las necesidades del tráfico de altura y del de cabotaje, lo que redundará en una excesiva dependencia del extranjero. Por otro lado, es necesario mejorar la operación y administración de los puertos, así como su articulación con los medios de transporte terrestre, ya -- que ésta es por lo general deficiente y encarece los costos de transportación -- de las mercancías que pasan a través de ellos. También se requiere consolidar el programa de puertos industriales, con objeto de que comience a generar beneficios al país.

En el transporte aéreo se advierte una fuerte dependencia tecnológica del ex--- tranjero, la cual se traduce en dificultades financieras, en particular en los últimos tres años. En este período, la demanda nacional se ha contraído, y se ha observado una sustitución de pasaje extranjero por nacional, en especial en rutas a centros turísticos. En el subsector falta apoyo para desarrollar la -- aviación alimentadora, agrícola y regional, tanto en lo que se refiere a opera- ción como a infraestructura.

Por último, el desarrollo del transporte multimodal es incipiente en nuestro -- país. Es difícil conciliar los puntos de vista de los participantes, actuales o potenciales, en la prestación de servicios combinados, lo que se agudiza ante --

la falta de mecanismos tarifarios, promocionales y reglamentarios adecuados, -- así como ante la ocasional falta de instalaciones y equipos apropiados para la oferta de servicios.

3. Objetivos y Estrategias.

En virtud de la necesidad de superar diversos obstáculos a nivel subsectorial, y tomando como base los objetivos generales establecidos en el Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988, el recientemente aprobado Programa Nacional de Transportes y Comunicaciones 1984-1988 propone los siguientes objetivos:

En el transporte carretero, satisfacer las necesidades de traslado de bienes y personas al menor costo social posible, mejorar la cobertura del sistema y propiciar un mejor aprovechamiento de su flexibilidad operativa. Asimismo, impulsar la complementareidad multimodal del autotransporte, modernizando sus sistemas operativos y administrativos y buscando un desarrollo más racional.

Los objetivos del transporte ferroviario consisten en aumentar la participación del ferrocarril en el transporte de carga y pasaje, en mejorar su complementación con otros modos, en elevar la productividad operativa y la calidad de los servicios y en alcanzar la autosuficiencia financiera en la explotación.

En el subsector marítimo-portuario se contempla expandir la capacidad de la marina mercante nacional, modernizar los sistemas operativos, administrativos y organizacionales de los puertos, incrementar la capacidad y mejorar el aprovechamiento del sistema portuario, incluyendo la puesta en marcha de los puertos industriales de Altamira y Lázaro Cárdenas en su primera etapa.

Finalmente, en el subsector aéreo se busca continuar satisfaciendo las necesidades del pasaje y la carga en condiciones adecuadas de seguridad y eficiencia, propiciar la integración de un sistema de transporte aéreo troncal y alimenta--

dor que impulse el desarrollo regional, y reforzar la participación de la aviación civil nacional en el contexto internacional.

Para alcanzar esos objetivos, la política sectorial contempla la adopción de una estrategia que permita, por una parte, que el transporte continúe atendiendo las necesidades de los diferentes sectores y regiones, así como apoyando la modernización del aparato productivo y distributivo nacional. Para ello, la estrategia busca propiciar el funcionamiento de los modos en las condiciones técnico-económicas que les sean más apropiadas. Por otra parte, también pretende utilizar la inversión pública en infraestructura de transporte como un instrumento de desarrollo regional y de ordenamiento del territorio.

De acuerdo con el Plan Nacional de Desarrollo, la estrategia sectorial posee dos líneas fundamentales: la de reordenamiento económico y la de cambio estructural. La primera comprende medidas orientadas a superar las dificultades que se atraviesan en la actualidad, mientras que la segunda incluye acciones que establezcan las bases para transformar la manera en la que el transporte contribuye al desarrollo de la comunidad nacional.

La estrategia de reordenamiento económico agrupa acciones para combatir la inflación a través de la concentración de las inversiones en obras que rindan beneficios con rapidez; para reducir la necesidad de divisas, eliminando importaciones y contratación de servicios externos; para proteger el empleo, favoreciendo el uso de tecnologías intensivas en el uso de la mano de obra en las obras del sector; para aumentar la productividad y reforzar el abasto de bienes básicos; y para contribuir a reducir el déficit público, mediante la reestructuración administrativa y financiera de las empresas del sector.

Por lo que toca a la estrategia de cambio estructural, se contempla impulsar el desarrollo del transporte multimodal de carga, a través de una participación más activa de los diversos modos; fortalecer la posición de los ferrocarriles,

para que puedan absorber un mayor porcentaje de la demanda y así contribuyan a racionalizar la operación del sistema en general; apoyar el desarrollo participativo y a base de compromisos del autotransporte público federal y atender los programas de fomento económico, recursos humanos y reservas de carga de la marina mercante nacional. En materia de transporte de pasajeros, la estrategia de cambio estructural contempla un impulso especial a la oferta de servicios públicos y una atención coordinada con gobiernos estatales, municipales y prestatarios de servicios a los problemas de transporte urbano y suburbano de personas.

Las acciones para el cambio estructural se completan con la implantación de programas de investigación y desarrollo tecnológico, con el apoyo decidido a la descentralización de las actividades mediante la construcción de obras de infraestructura de transportes en zonas prioritarias para el desarrollo, con la revisión permanente de las estructuras tarifarias y reglamentarias, así como de los mecanismos sectoriales de coordinación y con la plena integración, tanto en materia de oferta como de demanda de servicios, con los demás sectores de la economía.

4. Principales Acciones en Materia de Infraestructura.

Con los planteamientos anteriores como base, la acción pública en infraestructura de transportes se ha estructurado para que incluya acciones específicas que contribuyan tanto a la reordenación económica como al cambio estructural. En las siguientes secciones se presentan, al nivel de cada modo de transporte, las principales acciones que se llevarán a cabo en el período 1984-1988.

Globalmente, el programa de inversiones de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes se distribuye conforme a lo indicado por el siguiente cuadro:

PROGRAMA 1983-1988 DE INVERSIONES EN INFRAESTRUCTURA

(millones de pesos de 1984)

Carreteras	948 800	65.3 %
Ferrocarriles	294 000	20.2 %
Puentes	130 100	9.0 %
Aeropuertos	79 600	5.5 %
T o t a l	1'452 500	100.0 %

En materia carretera, durante 1984-1988 se modernizarán y ampliarán alrededor de 3 000 Km. de carreteras troncales y se reconstruirá una longitud similar. Se construirán 1 700 Km. de carreteras nuevas, 450 Km. de carreteras urbanas y libramientos y unos 6 860 m. de puentes. La acción federal en el ámbito de los caminos alimentadores se traducirá en la construcción de 1 600 Km. de nuevos enlaces y en la reconstrucción de 2 100 Km. Asimismo, en el período se construirán más de 20 000 Km. de caminos rurales de bajas especificaciones para atender numerosas localidades aisladas o insuficientemente comunicadas. Se efectuará también la conservación de los aproximadamente 50 000 Km. de la red troncal, así como de los 105 000 Km. de la red de caminos rurales.

La inversión programada para la infraestructura carretera se distribuye conforme a lo siguiente:

INVERSION EN INFRAESTRUCTURA CARRETERA, 1983-1988

(millones de pesos de 1984)

Carreteras toncales	654 200	69.0 %
Camino rurales	136 900	14.4 %
Carreteras alimentadoras	85 100	9.0 %
Carreteras urbanas y libramientos	60 600	6.4 %
Derecho de vía	12 000	1.2 %
T o t a l	948 800	100.0 %

Entre los proyectos que se llevarán a cabo en el período destacan los siguientes: terminación de las nuevas carreteras Hermosillo-Chihuahua, La Paz-Todos Santos-San José del Cabo, Tamazunchale-Huejutla-Chicontepepec, Teotitlán-Tuxtepec, San Cristobal-Palenque, Independencia-Mapastepec, Huamuxtitlán-Tlapa-Marquelia, Guadalajara-Colotlán-Tepetongo, Ameca-Mascota-Puerto Vallarta y Atlacomulco-Contepec-Maravatío.

Por lo que se refiere a modernizaciones y ampliaciones, es relevante la conclusión de proyectos de ampliación a cuatro carriles en las carreteras Querétaro-San Luis Potosí, Manzanillo-Guadalajara, Guasave-Las Brisas, Libramiento de Guaymas, Irapuato-León, Acayucan-Minatitlán-Río Tonalá y Mérida-Progreso. También es importante la continuación de ampliaciones en las carreteras Tepic-San Blas, Guadalajara-Aguascalientes, Reynosa-Matamoros, Tampico-Altamira-Estación Manuel, Pátzcuaro-Morelia-Salamanca e Iguala-Acapulco.

En todas estas rutas, se irán poniendo en operación tramos pequeños según vayan quedando terminados, a efecto de lograr que las inversiones realizadas aporten beneficios lo más pronto posible.

Dentro del programa carretero del período se incluye también la terminación de los puentes Coatzacoalcos II y Tampico. El primero de ellos comprende también parte del libramiento de Minatitlán y Coatzacoalcos. Son relevantes, asimismo, los libramientos de Reynosa, Río Bravo, Guaymas, Cuernavaca, Acapulco, Manzanillo, Salamanca, Irapuato y Guadalajara, así como la ampliación a cuatro carriles de las carreteras de cuota Querétaro-Irapuato, Ecatepec-Pirámides, Guadalajara-Zapotlanejo y Puebla-Esperanza.

El programa de inversión en infraestructura ferroviaria busca modernizarla significativamente, en un esfuerzo sin precedentes en el pasado reciente. Para 1988 se prevé que funcionarán 450 Km. de vías dobles, 250 Km. de los cuales estarán electrificados. Se habrá adelantado en la construcción de 720 Km. de nuevos enlaces estratégicos para la estructura de la red, así como en el mejoramiento de 300 Km. de rutas troncales mediante la rectificación de algunos de sus tramos.

La inversión programada para el desarrollo de la red férrea se distribuye de la siguiente manera:

INVERSION EN INFRAESTRUCTURA FERROVIARIA, 1983-1988
(millones de pesos de 1984)

Construcción de vías	198 000	67.3 %
Electrificación	36 000	12.1 %
Patios y terminales	24 300	8.4 %
Fuerza tractiva	9 400	3.2 %
Otros (estudios y proyectos, reparación de puentes, ingeniería y supervisión, etc.)	26 300	8.9 %
T o t a l	294 000	100.0 %

Las obras más destacadas en este subsector son la vía doble electrificada México-Querétaro, que quedará completamente terminada, la electrificación y vía doble del tramo Querétaro-Irapuato y la instalación del sistema de control de tráfico centralizado en la ruta Irapuato-Guadalajara. Destacan también la -- rectificación y duplicación de diversos tramos en las rutas México-Veracruz, Córdoba-Coatzacoalcos, Coatzacoalcos-Salina Cruz y Compostela-Roseta, en el -- eje ferroviario del Pacífico. Se terminará la construcción de los tramos -- Salinas-Laguna Seca y Guadalajara-Encarnación, que formarán parte del eje di-- recto Monterrey-Guadalajara-Manzanillo, a lo largo del cual también se cons-- truirán los libramientos de Monterrey y Manzanillo y las terminales de Guada-- lajara y Monterrey.

En materia portuaria, el programa de inversiones enfatiza la ampliación de la capacidad de cada una de las terminales del sistema, de conformidad con la -- magnitud de la demanda esperada. Se busca también mejorar los accesos terres-- tres a los puertos, en coordinación con los esquemas de desarrollo urbano de cada localidad. Las acciones del programa se concentrarán de manera priorita-- ria en los puertos comerciales e industriales, aunque también se prevé otor-- gar atención a puertos turísticos, pesqueros y petroleros.

La inversión programada durante el período en el ámbito de la infraestructura portuaria está repartida de la siguiente manera:

INVERSION EN INFRAESTRUCTURA PORTUARIA, 1983-1988
(millones de pesos de 1984)

Puertos comerciales	52 000	39.9 %
Puertos industriales	29 800	22.9 %
Dragado	35 000	26.9 %
Puertos pesqueros y otros	13 300	10.3 %
T o t a l	130 100	100.0 %

Las obras más relevantes incluyen construcción de edificios, talleres y bodegas, muelles y dragados, accesos y patios e instalaciones diversas en puertos comerciales como Ensenada, Guaymas, Mazatlán, Manzanillo, Salina Cruz, Tampico, Tuxpan, Veracruz y Coatzacoalcos. También destaca la conclusión de la primera etapa de los puertos industriales de Lázaro Cardenas y Altamira, que implica básicamente la apertura de canales y dársenas, terminales de usos múltiples y de granos, incluyendo silos, áreas de maniobras, talleres y bodegas, así como la terminación de escolleras, muelles y accesos carreteros y ferroviarios. -- Hacia el final del período se reiniciarán los puertos industriales de Laguna del Ostión y Salina Cruz.

En materia aeroportuaria, el sistema instalado hoy en día ha sido suficiente para atender las demandas rápidamente crecientes de transportación aérea. -- Sin embargo, se requiere ampliar algunos aeropuertos principales y efectuar -- trabajos mayores de conservación y reconstrucción en otros, con el fin de que puedan continuar brindando un nivel de servicio adecuado. Por otra parte, dado el incremento en la demanda de vuelos a distancias cortas, se prevé iniciar la construcción de algunos aeropuertos específicos para atenderlas.

El programa de inversión aeroportuaria del período está estructurado de la manera siguiente:

INVERSION EN INFRAESTRUCTURA AEROPORTUARIA, 1983-1988
(millones de pesos de 1984)

Construcción	45 600	57.4 %
Sistema aeroportuario del Valle de México	26 000	32.7 %
Reconstrucción y modernización	8 000	9.9 %
T o t a l	79 600	100.0 %

Los aeropuertos nuevos se construirán en Puebla, Colima, Ixtepec, Lázaro Cárdenas, León, Morelia, San Luis Potosí y Santa Cruz Huatulco. En Loreto, San José del Cabo, Aguascalientes, Campeche y Tuxtla Gutiérrez se efectuarán ampliaciones, y se reconstruirán y modernizarán áreas de maniobras en 23 aeropuertos nacionales de gran importancia. Como se advierte en el cuadro, el programa -- también contempla la solución del problema aeroporutario del Valle de México, -- mediante la ampliación de sus instalaciones a partir de 1985.

5. Conclusión.

El presente trabajo ha explicado en forma sintetizada las características más relevantes del transporte de nuestro país. En él se han presentado, además, -- los objetivos y estrategias de mayor relevancia en el mediano plazo, así como las principales acciones que se llevan a cabo en la actualidad en materia de -- infraestructura.

Para terminar, vale la pena hacer notar que en la conformación y diseño de los objetivos, las estrategias y las líneas de acción comentadas se ha seguido un proceso que incorpora criterios sociales, políticos, económicos y financieros, con el fin de que el programa de acción del sector sea equilibrado y que beneficie a los diferentes grupos de la población. En ese proceso, y especialmente en tiempos críticos como los actuales, es esencial asegurar que los escasos recursos de inversión se asignen de forma tal que contribuyan al logro de los objetivos buscados. Por ello, es preciso continuar la labor permanente de diagnóstico, preparación de carteras de proyectos, elaboración de estudios de gran visión, prefactibilidad y factibilidad de proyectos que la Secretaría de Comunicaciones y Transportes ha llevado a cabo tradicionalmente, ya que el rendimiento de las inversiones aumentará mientras mejor preparados esten los -- proyectos a los que se asignen.'



**DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.**

EL ENFOQUE DE SISTEMAS EN EL SECTOR TRANSPORTE

EL TRANSPORTE RURAL

ING. MARIANO CARREON GIRON

AGOSTO, 1985.

SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES
DIRECCION GENERAL DE CAMINOS RURALES

EL TRANSPORTE RURAL

- MARCO GENERAL
- LA INVERSION PUBLICA EN EL MEDIO RURAL
- LAS COMUNICACIONES Y TRANSPORTES
 - LOS SERVICIOS DE TRANSPORTE
 - EL TRANSPORTE CARRETERO
- LA INFRAESTRUCTURA PARA EL TRANSPORTE
- ALGUNOS LOGROS DEL PROGRAMA DE CAMINOS RURALES
- COMENTARIOS

ING. MARIANO CARREON GIRON

MEXICO, D.F., AGOSTO DE 1984.

SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES
DIRECCION GENERAL DE CAMINOS RURALES

EL TRANSPORTE RURAL

SINOPSIS

EL TRABAJO SE ENCUENTRA DIVIDIDO EN 6 CAPITULOS, QUE EN CONJUNTO PRETENDEN UBICAR AL ESPECTADOR EN LA PROBLEMÁTICA DE LA INCOMUNICACION EN QUE SE ENCUENTRA EL PAIS, Y EL MEDIO RURAL PRINCIPALMENTE, SEÑALANDO ALGUNAS DE LAS ACCIONES QUE EL GOBIERNO FEDERAL HA EMPRENDIDO PARA ALIVIAR ESTE AGUDO PROBLEMA, ASI COMO ALGUNAS RECOMENDACIONES Y SUGERENCIAS DE ORGANIZACION DE LA COMUNIDAD.

EL PRIMER CAPITULO, TITULADO "MARCO GENERAL" ES UNA RESEÑA DE LA DIVERSIDAD GEOGRAFICA DEL PAIS, Y EL OBSTACULO QUE REPRESENTA PARA EL APROVISIONAMIENTO DE SERVICIOS A LA POBLACION, TANTO EN LAS GRANDES CIUDADES, COMO EN LAS PEQUEÑAS POBLACIONES RURALES.

EL SEGUNDO CAPITULO, "LA INVERSION PUBLICA EN EL MEDIO RURAL" ES UNA RAPIDA VISION DE LA ACCION DEL ESTADO, COMO PRINCIPAL PROMOTOR DEL DESARROLLO DEL PAIS. ASI COMO LA PROPORCION DEL GASTO PUBLICO QUE SE HA CANALIZADO AL SECTOR COMUNICACIONES Y TRANSPORTES A PARTIR DE LOS AÑOS 20'S, EN QUE SE CREA LA COMISION NACIONAL DE CAMINOS. EN ESTE MISMO CAPITULO SE SEÑALAN

ALGUNOS DATOS ESTADÍSTICOS DE LA SITUACION ECONOMICO-SOCIAL QUE PREVALECE EN EL MEDIO RURAL, Y PRINCIPALMENTE EN LAS ZONAS TEMPORALERAS.

EL TERCER CAPITULO "LAS COMUNICACIONES Y TRANSPORTES" SE ENCUENTRA DIVIDIDO EN DOS SUBCAPITULOS "LOS SERVICIOS DE TRANSPORTE" Y "EL TRANSPORTE CARRETERO".

EN EL PRIMERO DE ELLOS SE SEÑALA LA IMPORTANCIA QUE PARA LA ACTIVIDAD ECONOMICA Y SOCIAL DEL PAIS TIENEN LOS TRANSPORTES, YA QUE NO HAY ACTIVIDAD QUE REALICE EL HOMBRE EN QUE NO INTERVENGA DE MANERA DECIDIDA, EL TRANSPORTE DE AIRE, MAR O TIERRA:

EN EL SEGUNDO SUBCAPITULO SE INDICA LA EVOLUCION QUE HA SUFRIDO LA RED NACIONAL DE CARRETERAS A PARTIR DE 1925 HASTA LA FECHA, Y LA IMPORTANCIA DE LOS CAMINOS RURALES EN LA EXPANSION DE ESA RED A PARTIR DE 1970. Y, PRINCIPALMENTE, LA IMPORTANCIA DE ESTOS COMO UNA ALTERNATIVA ECONOMICA Y PERMANENTE DE COMUNICACION EN EL MEDIO RURAL, CON LOS QUE SE HA PROPICIADO EL ACERCAMIENTO DE LOS CENTROS DE PRODUCCION A LOS DE CONSUMO, Y A LOS HABITANTES CON ALGUNOS SERVICIOS BASICOS.

UN CAPITULO MAS, Y QUIZAS EL CENTRAL DEL PRESENTE TRABAJO, ES EL DENOMINADO "LA INFRAESTRUCTURA PARA EL TRANSPORTE", EN ESTE CAPITULO, COMPARATIVAMENTE CON OTROS PAISES, SE SEÑALA EL GRADO DE INCOMUNICACION DEL TERRITORIO NACIONAL, A PESAR DE LOS ESFUERZOS GUBERNAMENTALES POR INCREMENTAR Y ADECUAR LA ESTRUCTURA DE LA RED A LAS CONDICIONES OROGRAFICAS Y SOCIALES DEL PAIS.

EN ESTE SENTIDO, EL PROGRAMA DE CAMINOS RURALES HA REPRESENTADO LA MEJOR ALTERNATIVA, PORQUE ADICIONALMENTE AL PROBLEMA DE LA INCOMUNICACION, HA COADYUVADO A RESOLVER EL PROBLEMA DEL DESEMPLEO Y SUBEMPLEO EN EL CAMPO.

"ALGUNOS LOGROS DEL PROGRAMA DE CAMINOS RURALES" ES EL CAPITULO QUINTO, Y EN EL SE DESTACAN ALGUNAS DE LAS REALIZACIONES QUE EL PROGRAMA HA TENIDO, COMO ES EL HECHO DE COMUNICAR DIRECTAMENTE A UN PROMEDIO ANUAL DE 500 MIL HABITANTES. OTRO DE LOS IMPORTANTES LOGROS DEL PROGRAMA ES LA ORGANIZACION Y PARTICIPACION DE LA COMUNIDAD, YA QUE COMO ES SABIDO, EL PROGRAMA SE REALIZA PRINCIPALMENTE CON EL USO INTENSIVO DE MANO DE OBRA, AUNQUE EL PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO SE DETERMINA POR DOS ASPECTOS PRINCIPALES: EL TECNICO Y LA DISPONIBILIDAD DE LA MANO DE OBRA.

FINALMENTE SE HACEN ALGUNOS COMENTARIOS PARA APROVECHAR LA ORGANIZACION DE LA COMUNIDAD Y PROPICIAR COOPERATIVAS DE TRANSPORTE EN LAS LOCALIDADES BENEFICIADAS POR LOS CAMINOS RURALES; Y EL USO DE DIRIGIBLES COMO UNA ALTERNATIVA DE SOLUCION AL PROBLEMA DEL TRANSPORTE EN EL MEDIO RURAL.

ESTE ES, EN TERMINOS GENERALES, EL CONTENIDO DEL TRABAJO QUE PRETENDE, PRINCIPALMENTE, PLANTEAR LA PROBLEMÁTICA, MAS QUE DEL TRANSPORTE, DE LA INCOMUNICACION DEL MEDIO RURAL.

MARCO GENERAL.

EL TERRITORIO NACIONAL COMPRENDE CASI DOS MILLONES DE KM² DE SU PERFICIE. EN EL SE UBICAN CERCA DE 100 MIL LOCALIDADES. 95% DE LAS CUALES SON MENORES DE 2,500 HABITANTES Y ESTAN DISPERSAS POR TODO EL PAIS.

EL RELIEVE DEL TERRITORIO ESTA FORMADO POR VALLES, DESIERTOS Y ALTURAS COMO LAS SIERRAS MADRE ORIENTAL Y OCCIDENTAL, QUE DIFICULTAN EL PROCESO DE COMUNICACION Y ENTORPECEN EL DE INTEGRACION NACIONAL. DEBIDO A ESTO, SE HA ORIGINADO UNA EXCESIVA CONCENTRACION Y DISPERSION DE LA POBLACION, QUE DIFICULTA EL APROVISIONAMIENTO DE SERVICIOS BASICOS TANTO EN LAS CIUDADES COMO EN LAS PEQUEÑAS POBLACIONES RURALES.

SOLO EN LAS CIUDADES DE GUADALAJARA, MONTERREY Y DISTRITO FEDERAL, SE CONCENTRA EL 27% DE LA POBLACION DEL PAIS; MIENTRAS QUE EL 60% SE LOCALIZA EN CERCA DE 83 MIL LOCALIDADES MENORES DE 500 HABITANTES, POBLACIONES ESTAS QUE NACIERON Y SUBSISTEN DEBIDO A UN SINNUMERO DE FACTORES QUE POCO TIENEN QUE VER CON LA DISPONIBILIDAD Y EL APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS NATURALES.

EN ESTA DIVERSIDAD GEOGRAFICA Y OCUPANDO ESPACIOS AMPLIOS ALGUNOS Y ESTRECHOS OTROS, Y VENCIENDO SERIAS DIFICULTADES, EL MEXICANO SE HA ASENTADO PARA OBTENER DEL SUELO LOS FRUTOS NECESARIOS

PARA SU SUBSISTENCIA.

ESTA LUCHA CONTRA LA NATURALEZA HA DADO LUGAR A LA FORMACION DE AREAS AISLADAS, DE DIVERSAS DINAMICAS Y DIFERENTES FUNCIONES, CA RACTERIZADAS POR LA MARGINALIDAD FISICA, ECONOMICA Y CULTURAL; - LA DESNUTRICION, LA INSALUBRIDAD, LA REDUCIDA ESPERANZA DE VIDA, LA IGNORANCIA Y EL DESEMPLEO.

LA INVERSION PUBLICA EN EL MEDIO RURAL.

PUESTO QUE EN MEXICO SE HA ASIGNADO AL ESTADO, EL PAPEL DE RES-- PONSABLE ANTE LA COMUNIDAD POR EL DESARROLLO ECONOMICO Y SOCIAL DEL PAIS Y DADO QUE LOS GOBIERNOS DE LA REVOLUCION SE HAN PROPUESTO CUMPLIR CON ESE COMETIDO, LA MAGNITUD, TENDENCIA Y ESTRUCTURA DEL GASTO PUBLICO ADQUIERE UNA IMPORTANCIA CONSIDERABLE.

ESTA IMPORTANCIA DERIVA DEL HECHO DE QUE DE LA MAGNITUD Y DISTRIBUCION DEL MISMO, DEPENDEN, EN UNA PORCION IMPORTANTE, EL RITMO, LA FORMA Y LA DIRECCION DEL DESARROLLO ECONOMICO, PUESTO QUE EL PROPOSITO ESENCIAL QUE ANIMA LA ACCION DEL ESTADO, ES EL DE PRO- MOVER EL CRECIMIENTO DE LA ECONOMIA NACIONAL.

HACIA MEDIADOS DE LOS AÑOS 20S, EMPEZO A AUMENTAR RAPIDAMENTE LA PROPORCION DE GASTO DEL GOBIERNO FEDERAL A SUS FUNCIONES DE PRO- MOTOR DEL PROCESO DE DESARROLLO ECONOMICO Y SOCIAL; SE CREAN, -- ENTRE OTROS ORGANISMOS, EL BANCO DE MEXICO, LA COMISION NACIONAL DE IRRIGACION Y LA COMISION NACIONAL DE CAMINOS.

SIN EMBARGO A MEDIADOS DE LOS AÑOS CINCUENTA, UNA PORCION DE LA POBLACION SE HABIA CONCENTRADO YA EN LAS PRINCIPALES ZONAS URBANAS, EXIGIENDO LA ATENCION DE SUS DEMANDAS, SOBREVINIENDO LA DISMINUCION DE ENFASIS EN EL FOMENTO AGROPECUARIO Y EN LAS COMUNICACIONES Y TRANSPORTES DENTRO DEL GASTO TOTAL DEL GOBIERNO FEDERAL.

A PARTIR DE LA DECADA DE 1970, LA CRISIS DEL MUNDO CAPITALISTA POR PRIMERA VEZ DESDE LA POSGUERRA, SE SINCRONIZA Y UNIVERSALIZA; MEXICO, NATURALMENTE, QUEDA INVOLUCRADO EN ESTE DRAMA.

LA CONCENTRACION DEL INGRESO Y LOS NIVELES DE POBREZA ABSOLUTA ORIGINADOS POR ESTA CRISIS, SON MAYORES AUN EN LAS ZONAS RURALES, LA POBREZA CAMPESINA EXPRESA LA ACCION AGUDA DEL DESARROLLO DESIGUAL Y COMBINADO DEL CAPITALISMO AGRICOLA, LO QUE EXPLICA LA POLARIZACION DEL CAMPO EN MEXICO. BASTE COMO EJEMPLO, CITAR QUE EN EL PERIODO 1947-1952 EL SECTOR PUBLICO DESTINO 20% DE SU INVERSION AL SECTOR RURAL, PRINCIPALMENTE EN LA CREACION DE GRANDES DISTritos DE RIEGO. ACTUALMENTE ESTE FENOMENO DE POLARIZACION SE HA CONCENTRADO ADEMAS DE, EN LA POBREZA CAMPESINA TRADICIONAL, EN UNA CRISIS ABIERTA DEL SECTOR AGRICOLA QUE PRODUCE ALIMENTOS PARA EL MERCADO INTERNO, PROVOCANDO PRECIPITACION DE LAS TENDENCIAS INFLACIONARIAS.

LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA, LOS AVANCES TECNOLOGICOS, LOS CREDITOS, LA INVESTIGACION, ETC., SON CANALIZADOS TRADICIONALMENTE HACIA ALGUNAS POCAS REGIONES DEL PAIS DONDE PRIVA UNA AGRICULTURA DE EXPORTACION; REGIONES QUE SE VAN CONSOLIDANDO PRINCIPALMENTE EN EL NOROESTE, CENTRO-NORTE Y NORESTE DEL PAIS.

CON ESAS CARACTERISTICAS SEÑALADAS, EL COMPORTAMIENTO DE LA IN--
 VERSION PUBLICA PARA EL SECTOR ES EL SIGUIENTE: 20% EN 1947; --
 18% EN 1953; 13% EN 1970 Y 13.7% EN 1979, CON LO QUE SE HAN EN--
 SANCHADO, CADA VEZ MAS, LAS DIFERENCIAS ENTRE ESAS ZONAS DE DESA--
 RROLLO CAPITALISTA Y LAS REGIONES TEMPORALERAS DONDE PREDOMINA --
 UNA AGRICULTURA DE AUTOCONSUMO.

LOS MONTOS DECRECIENTES DE INVERSION PUBLICA Y PRIVADA, ASI COMO
 LA ESTRUCTURA PROMOVIDA EN EL SECTOR, PRODUJERON QUE A PARTIR DE
 1975, ESTEMOS IMPORTANDO VARIOS MILLONES DE TONELADAS DE GRANOS
 ANUALMENTE; PUES ACTUALMENTE SOLO SE TIENE POR CADA MEXICANO, UN
 CUARTO DE HECTAREA EN PRODUCCION.

PARA ILUSTRAR ESTE PANORAMA, VEAMOS ALGUNAS ESTADISTICAS QUE NOS
 MUESTRAN, EN LO SOCIAL, LAS CONDICIONES EN QUE VIVEN LOS HABITAN--
 TES DEL MEDIO RURAL, PRINCIPALMENTE LOS DE LAS ZONAS TEMPORALE--
 RAS.

- 65% DE LAS VIVIENDAS SIN AGUA
- 53% DE LAS VIVIENDAS DE UN SOLO CUARTO
- 50% DE LAS POBLACIONES SIN ENERGIA ELECTRICA
- 70% DE LAS POBLACIONES SIN SERVICIO HIGIENICO
- 40% DE LA POBLACION SIN ASISTENCIA MEDICA
- 75% DE LA POBLACION SE UBICA EN ZONAS DE TEMPORAL
- 9 MILLONES DE PERSONAS INCOMUNICADAS O PARCIALMENTE
 COMUNICADAS
- 84 CABECERAS MUNICIPALES SIN CAMINO
- 95 MIL LOCALIDADES CON MENOS DE 2,500 HABITANTES
- 65% DEL TOTAL DE DESEMPLEADOS Y SUBEMPLEADOS EN EL ME--
 DIO RURAL.

AUNADO A ESTO, ALGUNAS DE LAS INTRODUCCIONES DE TECNOLOGIA E INFRAESTRUCTURA EFECTUADAS, NO RESPONDEN A LAS CONDICIONES PRODUCTIVAS Y SOCIALES DEL MEDIO, PUESTO QUE HAN SIDO DISEÑADAS PARA UNA REALIDAD MUY DIFERENTE A LA DE LA GRAN MAYORIA DE LA POBLACION TRABAJADORA EN EL CAMPO.

ESTE, SEÑORES, ES EL ESCENARIO EN EL QUE EL PROGRAMA DE CAMINOS RURALES DESARROLLA SU ACTIVIDAD COTIDIANA, QUE ESTA ORIENTADA, PRINCIPALMENTE, A LA TRANSFORMACION DE ESTA REALIDAD, QUE NO POR CONOCIDA ES MENOS CRUEL Y DISCRIMINATORIA.

LAS COMUNICACIONES Y TRANSPORTES.

EL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO PLANTEA, COMO POLITICA FUNDAMENTAL, OTORGAR IGUALDAD DE OPORTUNIDADES A TODOS LOS MEXICANOS Y, ACORDE CON ELLO SE ESTABLECE, EN MATERIA DE INFRAESTRUCTURA VIAL, APOYAR EN FORMA DECIDIDA LA CONSTRUCCION Y CONSERVACION DE LA RED CARRETERA DEL PAIS, PUES EN LA MEDIDA EN QUE TODOS DISFRUTEMOS DE LOS BENEFICIOS DE LA COMUNICACION, ESTE PAIS PODRA ACCEDER A UNA "SOCIEDAD MAS IGUALITARIA"

YA QUE LOS SERVICIOS DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES SON FACTORES DE GRAN IMPORTANCIA EN LA VIDA MODERNA DE LA SOCIEDAD, PUES LA AMPLIACION Y PERFECCIONAMIENTO DE AMBOS SERVICIOS AUMENTA LAS POSIBILIDADES DE CONTACTO DE LA POBLACION EN GENERAL E INCREMENTA LAS DIFERENTES ACTIVIDADES ECONOMICAS.

EL GRADO DE DESARROLLO DE ESTE SECTOR INFLUYE DE MANERA DETERMINANTE EN EL NIVEL DE DESARROLLO DE CUALQUIER PAÍS; EN MÉXICO, SU FUNCIÓN HA SIDO CONSIDERADA COMO BÁSICA, RAZÓN POR LA CUAL DESDE 1935, HA SIDO UNO DE LOS RENGLONES A LOS QUE LA INVERSIÓN PÚBLICA FEDERAL HA CANALIZADO IMPORTANTES PRESUPUESTOS ANUALES Y ACTUALMENTE EL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO, CONSIDERA COMO INSTRUMENTO ESTRATÉGICO PARA EL DESARROLLO ECONÓMICO Y SOCIAL DEL PAÍS POR SU IMPACTO EN EL PROCESO DISTRIBUTIVO Y EN LA FORMACIÓN DE BIENES DE CAPITAL.

LOS SERVICIOS DE TRANSPORTE.

EL TRANSPORTE ES LA ACTIVIDAD ECONÓMICA QUE TIENE POR OBJETO ATENDER LAS NECESIDADES DE DESPLAZAMIENTO FÍSICO DE LA POBLACIÓN Y DE SUS BIENES. EL ÁMBITO DE TRANSPORTE ES SUMAMENTE AMPLIO E INCLUYE A CUALQUIER PERSONA O COSA QUE PUEDA SER OBJETO DE ESA ACTIVIDAD.

TIERRA, AGUA Y AIRE SON UTILIZADOS POR EL HOMBRE PARA ESTABLECER VÍAS DE TRANSPORTE Y RECORRERLAS POR LOS DIFERENTES MEDIOS QUE EL MISMO HA CREADO Y PERFECCIONADO DÍA A DÍA.

LOS TRANSPORTES PRESTAN SUS SERVICIOS FUNDAMENTALMENTE A LAS FAMILIAS; PUES DE LA DEMANDA TOTAL DEL SERVICIO, ESTAS ABSORBEN ALREDEDOR DEL 58%; MIENTRAS QUE LOS DISTINTOS SECTORES DE ACTIVIDAD PARTICIPAN CON EL 33%, Y EL GOBIERNO SOLO DEMANDA EL 1.9% DEL SERVICIO DE TRANSPORTE.

EL PERSONAL OCUPADO EN EL SUBSECTOR TRANSPORTES, PASO DE 391 MIL OBREROS Y EMPLEADOS EN 1970, A 636 MIL EN 1978 Y A 854 MIL ACTUALMENTE; CON UNA DERRAMA DE SALARIOS PARA LOS MISMOS AÑOS DE 9, 591 Y 58,500 MILLONES DE PESOS RESPECTIVAMENTE.

TRANSPORTE CARRETERO.

LA INCORPORACION DEL AUTOMOVIL A LA VIDA COTIDIANA DEL MEXICANO, MARCA EL INICIO DEL DESARROLLO DE LAS CARRETERAS. EN 1925 LOS AUTOMOVILISTAS DEL PAIS ESTABAN LIMITADOS A TRANSITAR UNICAMENTE EN CALLES Y CALZADAS URBANAS. EL TRANSPORTE DE BIENES Y PERSONAS DE UNA CIUDAD A OTRA, SE HACIA POR CONDUCTO DE LOS FERROCARRILES.

EN ESE AÑO Y CON EL FIN DE DOTAR AL PAIS DE UNA RED DE CARRETERAS, SE CREO LA COMISION NACIONAL DE CAMINOS, QUE A LA POSTRE VINO A SER LA ANTECESORA DE LA ACTUAL SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES.

LA EXPANSION ECONOMICA QUE SE EXPERIMENTO A PARTIR DE 1925 HIZO QUE EL PAIS CONTARA, PARA 1930, CON 1,426 KM. DE CARRETERAS, CIFRA QUE EN 1940 SE ELEVO A 9,929 KM. A PARTIR DE ENTONCES, LA CONSTRUCCION DE CAMINOS HA IDO EN AUMENTO CONSTANTE A TAL GRADO QUE LA LONGITUD DE LA RED ES ACTUALMENTE DE 220 MIL KILOMETROS.

CON LA EXPANSION DE LA RED DE CARRETERAS, NO SOLO HAN CRECIDO LAS CIUDADES O SE HAN CREADO NUEVOS CENTROS DE POBLACION, SINO

QUE TAMBIEN SE HA PROPICIADO EL ACERCAMIENTO DE LOS CENTROS DE PRODUCCION CON LOS NUCLEOS DE CONSUMO.

LA PRODUCCION QUE ANTES SE DESTINABA SOLO AL CONSUMO LOCAL, HA ENCONTRADO NUEVOS MERCADOS EN BENEFICIO DEL PRODUCTOR Y DE LA MISMA ECONOMIA NACIONAL. SIN EMBARGO Y COMO LO DEMUESTRAN LAS ESTADISTICAS SEÑALADAS, FALTA MUCHO POR HACER, PRINCIPALMENTE EN EL MEDIO RURAL, QUE SOLO HA SIDO POSIBLE ATENDERLO PARCIALMENTE, SOBRE TODO DEBIDO A LA DISPERSION DE LA POBLACION Y AL AISLAMIENTO DE LAS LOCALIDADES.

DE LOS 220 MIL KILOMETROS DE RED CARRETERA, EL 31.5% CORRESPONDEN A CARRETERAS PAVIMENTADAS, EL 41.2% A CARRETERAS REVESTIDAS Y EL 27.3% A CAMINOS RURALES Y ALGUNAS BRECHAS TRANSITABLES TEMPORALMENTE. DEBIDO AL PROGRAMA DE CAMINOS RURALES, EL PORCENTAJE DE ESTE ULTIMO CONCEPTO SE HA INCREMENTADO NOTABLEMENTE, PUES PARA 1970 CONSTITUIA SOLO EL 11.9% DE LA RED, Y EL VOLUMEN FUERTE LO CONSTITUIAN LAS BRECHAS.

HASTA 1970, LA RED DE CARRETERAS ESTABA INTEGRADA EN SU MAYOR PARTE POR VIAS TRONCALES QUE UNIAN A LA CAPITAL DE LA REPUBLICA CON LAS PRINCIPALES CIUDADES Y PUERTOS DEL PAIS, SOLO ALGUNAS ERAN VIAS ALIMENTADORAS. ESTA SITUACION PROVOCO UN DESPERDICIO DE RECURSOS, PUES LAS VIAS TRONCALES NO ERAN UTILIZADAS EN TODA SU CAPACIDAD. UNA REVISION DE LAS NORMAS DE LOCALIZACION Y CONSTRUCCION PERMITIO ENDEREZAR EL RUMBO Y DARLE A LAS INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA, UN SENTIDO DE UTILIDAD QUE AGILIZARA SU PARTICIPACION EN EL PROGRESO DEL PAIS.

ASI PUES, EL DESARROLLO DE LA RED NACIONAL DE CARRETERAS HA PROPICIADO QUE EL AUTOTRANSPORTE DE CARGA Y PASAJEROS HAYA MOSTRADO UN GRAN DINAMISMO, CONSTITUYENDOSE EN LA ACTUALIDAD COMO EL MEDIO MAS IMPORTANTE EN EL MOVIMIENTO DE BIENES Y PERSONAS, DESPLAZANDO AMPLIAMENTE AL FERROCARRIL, QUE HASTA LAS PRIMERAS DECADAS DEL PRESENTE SIGLO REPRESENTABA EL PRINCIPAL MEDIO DE TRANSPORTE.

EL MOVIMIENTO DE CARGA Y PASAJEROS A TRAVES DEL AUTOTRANSPORTE, HA EXPERIMENTADO CONSTANTES AUMENTOS. EN 1970 TRANSPORTO 140,569 MILES DE TONELADAS EN TANTO QUE PARA 1980 MOVILIZO 253,337 MILES DE TONELADAS, LO QUE SIGNIFICO UN INCREMENTO DE MAS DEL 80% EN LA DECADA.

EN 1970 EL TRANSPORTE CARRETERO DE CARGA SE REALIZABA POR MEDIO DE 80,269 UNIDADES, INCLUYENDO LAS MOTRICES Y LAS DE ARRASTRE, PARA 1980 EXISTIAN 141,930 UNIDADES DE LAS CUALES 110,810 ERAN MOTRICES Y 31,120 DE ARRASTRE.

EL SERVICIO DE CARGA SE DIVIDE EN REGULAR Y ESPECIALIZADO. EL PRIMERO ATIENDE LA DEMANDA CONSTANTE DEL SERVICIO ENTRE LOS CENTROS PRODUCTORES Y CONSUMIDORES DEL PAIS, Y SE AUTORIZA EN RUTA FIJA CON OBJETO DE ASEGURAR LA OFERTA PERMANENTE DE BIENES; EN 1980 EXISTIAN 67,660 UNIDADES DE SERVICIO REGULAR DE CARGA.

EL SERVICIO DE CARGA ESPECIALIZADO SE REALIZA SIN RUTA FIJA; SE EMPLEA EN GRAN PARTE PARA TRANSPORTAR PRODUCTOS DEL CAMPO NO ELABORADOS Y GANADO. EN 1980 SE TENIAN REGISTRADOS 74,270 VEHICULOS, EQUIVALENTES AL 52.3% DEL TOTAL DE UNIDADES AUTOMOTRICES Y DE ARRASTRE.

14

POR LO QUE RESPECTA AL TRASLADO DE PASAJEROS, LA IMPORTANCIA DEL SERVICIO ES SUSTANTIVA. EN 1970 EL 91.9% DE LOS PASAJEROS UTILIZARON EL TRANSPORTE TERRESTRE, EN TANTO QUE EN 1979 LO EMPLEARON EL 96.5% DE LAS PERSONAS QUE VIAJARON.

EN 1980 EL SERVICIO DE AUTOTRANSPORTE PUBLICO FEDERAL ERA REALIZADO POR 22,940 UNIDADES, AGRUPADAS EN 466 EMPRESAS.

LA INFRAESTRUCTURA PARA EL TRANSPORTE.

MEXICO, COMO SE HA VISTO, ES UN PAIS AISLADO. LOS OBSTACULOS -- GEOGRAFICOS DIFICULTAN LA COMUNICACION ALENTANDO UNA DIVISION LOCAL E INTROSPECTIVA, Y UN AISLAMIENTO DEL EXTERIOR QUE NO SE REDUCE A LO FISICO, SINO QUE TRASCIENDE A LOS NIVELES SOCIALES Y POLITICOS.

LA RED CARRETERA NACIONAL ESTA INTEGRADA, COMO SE HA MENCIONADO, POR MAS DE 200 MIL KILOMETROS, LO QUE SIGNIFICA QUE EL PAIS CUENTA APROXIMADAMENTE CON 100 MTS. DE CAMINO; POR CADA KM^2 DE SUPERFICIE DE TERRITORIO, Y SI COMPARAMOS ESTA RELACION CAMINO/SUPERFICIE, CON LA PREVALECIENTE EN LOS PAISES DESARROLLADOS, DONDE A CADA KM^2 DE SUPERFICIE CORRESPONDE, AL MENOS, UN KILOMETRO DE -- ALGUN TIPO DE CAMINO PERMANENTEMENTE TRANSITABLE TENDREMOS QUE MEXICO, ES UN PAIS INCOMUNICADO.

DE AHI QUE, BUENA PARTE DE SUS LOCALIDADES DISPERSAS, SUBSISTEN BAJO ECONOMIAS DE AUTOCONSUMO Y PERMANECEN CASI POR COMPLETO, AL

MARGEN DEL MERCADO NACIONAL. ALGUNAS POBLACIONES QUE CUENTAN CON BRECHA TEMPORALMENTE TRANSITABLE, SE ENCUENTRAN APARENTEMENTE EN MEJORES CONDICIONES, PERO EN REALIDAD ESTOS MERCADOS LOCALES TIENEN POCO CONTACTO CON EL MODERNO MERCADO NACIONAL, Y, EN LA MAYORIA DE LOS CASOS, SON CAUTIVOS DE LOS ACAPARADORES ESTABLECIDOS EN FORMA ESTRATEGICA PARA EXPLOTAR A LOS PEQUEÑOS PRODUCTORES AGRICOLAS.

ASI PUES, AÑO CON AÑO QUEDAN SIN EXTRAER DE LA TIERRA BUENA PARTE DE LAS COSECHAS POR NO CONTAR CON VIAS DE COMUNICACION SUFICIENTES Y ADECUADAS; Y CUANDO ES POSIBLE LA INCORPORACION DE LA PRODUCCION AL MERCADO REGIONAL O NACIONAL, ESTA SE REALIZA CON ENORMES SACRIFICIOS O A COSTOS MUY ELEVADOS QUE REDUNDAN EN DISMINUCION DE LAS UTILIDADES DE LOS PRODUCTORES.

LOGRAR LA INCORPORACION DE ESTOS MERCADOS, DE NUEVAS AREAS Y CENTROS DE PRODUCCION AGRICOLA, PECUARIA, SILVICOLA Y PESQUERA, REQUIERE, EN PRIMERA INSTANCIA, DE UNA RED DE TRANSPORTES SUFICIENTEMENTE AMPLIA Y QUE PERMITA EL TRANSITO EN CUALQUIER EPOCA DEL AÑO.

PARA ESTE FIN, SE REALIZAN ESFUERZOS GUBERNAMENTALES A TRAVES DE PLANES Y PROGRAMAS DE AYUDA A LOS SECTORES MAS NECESITADOS, CON LOS QUE HA SIDO POSIBLE ATENDER LOS PROBLEMAS E IMPULSAR EL DESARROLLO ECONOMICO DEL PAIS EN SU CONJUNTO Y DE LAS ZONAS CON MAYOR ATRAZO RELATIVO PRINCIPALMENTE.

ESTA NECESIDAD DE IMPULSAR EL DESARROLLO REGIONAL SE PRESENTA CO

MO UN PROBLEMA QUE REVISTE CARACTERÍSTICAS PRIORITARIAS, CUYA SOLUCION CONDUCE A CONSIDERAR LOS CAMINOS ALIMENTADORES EN EL AREA RURAL, NO UNICAMENTE COMO UN PROYECTO DE COMUNICACION Y GENERACION DE EMPLEO QUE PERMITA A LOS POBLADORES DEL CAMPO ACCEDER A MEJORES NIVELES DE BIENESTAR, SINO COMO UNO DE LOS ELEMENTOS FUNDAMENTALES PARA DESENCADENAR EL PROCESO DE DESARROLLO EN EL AMBI TO RURAL, QUE PROPICIE EN FORMA TRASCENDENTE LA INTEGRACION TERRITORIAL, LA INCORPORACION DE GRUPOS MARGINADOS AL CONTEXTO NACIONAL, ASI COMO LA GENERACION DE EMPLEOS TEMPORALES QUE PERMITAN EL FORTALECIMIENTO DE SUS ACTIVIDADES TRADICIONALES, BUSCANDO AL MISMO TIEMPO, QUE ESTAS ACCIONES COADYUVEN A COMBATIR LA DISPERSION EN EL MEDIO RURAL, PROBLEMA SEVERO EN EL PAIS, Y ADEMAS, A INCORPORAR A LA COMERCIALIZACION LOS PRODUCTOS AGROPECUARIOS DE LAS AREAS Y REGIONES QUE SE VAN SIRVIENDO CON ESTE TIPO DE CAMINOS.

LO ANTERIOR TIENE POR OBJETIVO, SIN DUDA, EL ARRAIGO DE LOS HABITANTES A SU LUGAR DE ORIGEN E INDUCE, POR TANTO, A UNA DISMINUCION PAULATINA DE LA MIGRACION CAMPO-CIUDAD.

UNO DE LOS INSTRUMENTOS PARA ALCANZAR ESTOS OBJETIVOS, ES EL PROGRAMA CONSTRUCTIVO DE CAMINOS RURALES, QUE REFLEJA LA DECISION DE ESTABLECER, COMO SE SEÑALA EN EL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO, EL NECESARIO EQUILIBRIO ENTRE CARRETERAS TRONCALES Y CAMINOS ALIMENTADORES, A FIN DE ESTRUCTURAR UN SISTEMA INTEGRAL DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES EFICIENTE EN SU USO Y EFICAZ EN SUS RESULTADOS.

ALGUNOS LOGROS DEL PROGRAMA DE CAMINOS RURALES.

HASTA LA FECHA, SE HAN COMUNICADO ALREDEDOR DE 14.5 MILLONES DE HABITANTES DEL MEDIO RURAL POR ALGUN TIPO DE CAMINO. EN ESTE SENTIDO, LA PARTICIPACION DE LOS CAMINOS RURALES HA SIDO SIGNIFICATIVA, PUES HAN COLABORADO EN MAS DEL 50% DE ESA COMUNICACION. Y COMUNICAR A 8 MILLONES DE HABITANTES NO HA SIDO FACIL, HA SIGNIFICADO CONSTRUIR APROXIMADAMENTE 80 MIL KILOMETROS DE CAMINOS RURALES.

LAS ESPECIFICACIONES DE PROYECTO Y CONSTRUCCION DE LOS CAMINOS RURALES, SE HAN DICTADO EN FUNCION DIRECTA DE LA ECONOMIA DE SU REALIZACION, CON EL OBJETIVO BASICO DE QUE SEAN TRANSITABLES DURANTE CUALQUIER TEMPORADA DEL AÑO.

DE LOS LOGROS DEL PROGRAMA DE CAMINOS RURALES, PARTICULARMENTE VALE LA PENA SEÑALAR, POR SU RELEVANCIA, QUE DURANTE EL PASADO AÑO SE TERMINO CUANDO MENOS UN CAMINO RURAL DIARIAMENTE, CON UNA LONGITUD PROMEDIO DE 6.0 KM. ESTE ESFUERZO TECNICO CONTO, ENTRE OTROS APOYOS ADMINISTRATIVOS, CON LA TRAMITACION OPORTUNA DE UN PROMEDIO DIARIO DE SIETE DOCUMENTOS DE PAGO, HABIDA CUENTA DEL LAPSO EN QUE SE LIBERARON RECURSOS PARA EL EFECTO.

ESTAS REALIZACIONES PERMITIERON COMUNICAR A 450 COMUNIDADES CAMPESINAS DEL PAIS, CON BENEFICIO DIRECTO PARA 500,000 HABITANTES, A LOS QUE, ADEMAS, SE LES HAN PROPORCIONADO OTRAS PERSPECTIVAS DE DESARROLLO, AL TENER LA POSIBILIDAD DE COMERCIALIZAR EN CONDICIONES MAS VENTAJOSAS SUS PRODUCTOS AGROPECUARIOS, Y DE QUE EL

CAMINO SEA EL MEDIO PARA OBTENER OTROS SATISFACTORES QUE LES PERMITA MEJORES CONDICIONES DE VIDA.

ES IMPORTANTE SEÑALAR QUE DE LAS LOCALIDADES RURALES COMUNICADAS EL AÑO PASADO, 22 FUERON CABECERAS MUNICIPALES, Y QUE SE BENEFICIARON, CONSIDERANDO LOCALIDADES ALEDAÑAS, 100 MIL HABITANTES DIRECTAMENTE. PERO LOS CAMINOS FACILES YA ESTAN HECHOS, DE AHORA EN ADELANTE NOS TOCA ENFRENTAR A LA MONTAÑA; DONDE CADA VEZ SERA MAS DIFICIL Y HONEROSO CONSTRUIR CAMINOS; SIN EMBARGO, PROGRAMATICAMENTE SE HAN ESTABLECIDO PROGRAMAS DE CORTO Y MEDIANO PLAZO EN EL SECTOR COMUNICACIONES Y TRANSPORTES, BUSCANDO QUE PARA 1988 EL 80% DE LAS LOCALIDADES RURALES CON POBLACION MAYOR DE 200 HABITANTES ESTEN COMUNICADAS.

LA DIRECCION GENERAL DE CAMINOS RURALES ES LA ENCARGADA, POR DECRETO, DE CONSTRUIR LA COMUNICACION TERRESTRE RURAL, CON MODESTAS ESPECIFICACIONES QUE, A COSTOS RAZONABLES, PERMITAN ANUALMENTE CUANDO MENOS, INCORPORAR AL DESARROLLO A MEDIO MILLON DE COMPATRIOTAS QUE PERMANECEN AL MARGEN DE SUS BENEFICIOS.

DE AHI QUE PRETENDE, COMO POLITICA FUNDAMENTE EN LA REALIZACION DE SU PROGRAMA, LA ADAPTACION DE UNA TECNOLOGIA ACORDE CON LA DISPONIBILIDAD ACTUAL DE LOS FACTORES MANO DE OBRA Y CAPITAL; ES DECIR, UNA TECNICA TAL, QUE PERMITA REALIZAR OBRAS DE BUENA CALIDAD Y DE BAJO COSTO Y PROPICIE, AL MISMO TIEMPO, EL EMPLEO INTENSIVO DE LA FUERZA DE TRABAJO RURAL, MEDIANTE LA UTILIZACION DE PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCION QUE COMBINEN, EN FORMA RACIONAL Y EFICIENTE, EL USO DE MAQUINARIA Y MANO DE OBRA CAMPESINA.

ACTUALMENTE LA IMPLEMENTACION DE PROGRAMAS CON UTILIZACION INTENSIVA Y RACIONAL DE LA MANO DE OBRA LOCAL, ES PARTICULARMENTE PROPICIA, PUES IMPLICA LA GENERACION MASIVA DE EMPLEOS, LOGRANDO ECONOMIAS SUSTANCIALES Y PLENA PARTICIPACION COMUNITARIA.

PARTICIPACION, QUE REQUIERE SER MOTIVADA, ORIENTADA Y ORGANIZADA, A TRAVES DE UN PROCESO AMPLIO, CLARO Y CONCIENTE DE PROMOCION, YA QUE A TRAVES DE ESTA LABOR SE LOGRARA UNA PARTICIPACION DINAMICA Y DIRIGIDA DE LAS COMUNIDADES EN LA BUSQUEDA DE SU PROPIO DESARROLLO A TRAVES DE PROGRAMAS INSTITUCIONALES.

EN LA ETAPA DE PROGRAMACION, LA COMUNIDAD PARTICIPA SOLICITANDO LA OBRA, Y EN ALGUNOS CASOS PROPONIENDO LA RUTA QUE CONSIDERAN MAS ADECUADA PARA LA REALIZACION DEL PROYECTO; NO SIEMPRE ES POSIBLE COMPLACER A LA LOCALIDAD EN CUANTO AL TRAZO DEL CAMINO, PUES ESTE SE DETERMINA TANTO POR LOS ASPECTOS TECNICOS Y TOPOGRAFICOS COMO POR LOS RECURSOS ECONOMICOS DE QUE SE DISPONE.

DURANTE LA EJECUCION DE LOS TRABAJOS, LA COMUNIDAD PARTICIPA PROPORCIONANDO LA MANO DE OBRA DISPONIBLE EN LA LOCALIDAD Y QUE SE REQUIERE EN LA OBRA; FACILITA LOS PERMISOS NECESARIOS PARA LA EXPLOTACION DE MATERIALES QUE SEAN UTILES PARA EL REVESTIMIENTO DE LOS CAMINOS, Y CEDE LOS TERRENOS EN QUE SERAN ALOJADAS LAS OBRAS Y EL DERECHO DE VIA.

SI BIEN, LA POLITICA QUE ANIMA EL PROGRAMA ES EL USO INTENSIVO DE LA MANO DE OBRA, EXISTEN OTROS METODOS CONSTRUCTIVOS QUE SE UTILIZAN EN REGIONES DONDE NI TECNICA NI ECONOMICAMENTE SERIA RE

COMENDABLE EL USO EXCLUSIVO DE LA MANO DE OBRA, ESTOS METODOS SON: USO EXCLUSIVO DE EQUIPO Y USO COMBINADO DE EQUIPO Y MANO DE OBRA, Y COMO SE SEÑALO, EL METODO SE DETERMINA PRINCIPALMENTE POR LA CLASIFICACION Y VOLUMEN DE LOS MATERIALES.

EN ESTA ETAPA DE EJECUCION, MAS QUE EN OTRAS, ES DONDE LA ACTIVIDAD PROMOCIONAL ADQUIERE CARACTERES RELEVANTES, PUES DE LA CALIDAD DE LA PROMOCION SE DERIVARA LA RESPUESTA DE LA COMUNIDAD Y SU PARTICIPACION EN LA EJECUCION DE LOS TRABAJOS.

MOTIVADO POR ESA PARTICIPACION DE LA COMUNIDAD, EL GOBIERNO MEXICANO HA CONSTRUIDO A LA FECHA MAS DE 10 MIL CAMINOS RURALES QUE, CON CASI 80 MIL KILOMETROS, BENEFICIAN A 14 MIL LOCALIDADES CON 8 MILLONES DE HABITANTES. SIN EMBARGO, EXISTEN AUN 70 MIL LOCALIDADES INCOMUNICADAS CON MAS DE 10 MILLONES DE HABITANTES. EN FORMA AISLADA, ES MUY ELEVADO EL NUMERO DE COMUNIDADES SIN COMUNICACION, PERO CABE HACER NOTAR, QUE CASI 50 MIL ALBERGAN UNA POBLACION MENOR A LOS 100 HABITANTES Y, AUN MAS, SU PROMEDIO ES DE 25 HABITANTES POR LOCALIDAD. EN CAMBIO, EXISTEN MAS DE 80 MIL LOCALIDADES EN EL RANGO DE 200 A 2,500 HABITANTES, EN LAS QUE HABITAN, INCOMUNICADAS, 7 MILLONES DE PERSONAS. EN RESUMEN, EL 40% DE LA POBLACION RURAL, ES DECIR, EL 15% DE LA TOTALIDAD DEL PAIS, SE ENCUENTRA INCOMUNICADA Y AL MARGEN DE LOS BENEFICIOS DEL PROGRESO.

PARA COMUNICAR A TODAS LAS POBLACIONES EN EL RANGO POBLACIONAL DE 300 A 2,500, SE REQUIERE LA CONSTRUCCION DE 150,000 KM. DE CAMINOS RURALES, ES DECIR, CASI DOS VECES LO CONSTRUIDO A LA FECHA.

CON ESTOS CAMINOS SE ESPERA, ADEMAS DE LOGRAR LA INTEGRACION DE LA POBLACION DISPERSA Y APOYAR LA PRODUCCION, QUE MAS DE DOS TERCERAS PARTES DE LOS CAMINOS SEAN UTILIZADOS PARA INCORPORAR SUSTANCIALMENTE PRODUCTOS AL MERCADO.

COMENTARIOS.

LA PROBLEMATICA PLANTEADA NOS CONDUCE A BUSCAR NUEVAS ALTERNATIVAS DE SOLUCION AL PROBLEMA DEL TRANSPORTE, Y PRINCIPALMENTE AL RURAL COLECTIVO, Y EN ESTE SENTIDO, EN OTROS FOROS DE SIMILAR IMPORTANCIA COMO EL QUE HOY NOS CONGREGA, SE HA MANIFESTADO LA IDEA DE IMPLANTAR, EN LAS COMUNIDADES QUE SE CONSTITUYEN EN COMITE PARA PARTICIPAR EN LA EJECUCION DE LAS OBRAS DE CAMINOS RURALES, COOPERATIVAS DE TRANSPORTE, LAS CUALES SE FINANCIARIAN CON UN PORCENTAJE DE LOS RECURSOS MONETARIOS QUE SE DESTINAN AL PAGO DE SU ESFUERZO.

YA QUE PARA ELLOS, COMO SE HA VISTO, ES FUNDAMENTAL EL DISPONER DE VEHICULOS PARA EL MOVIMIENTO OPORTUNO DE BIENES Y SERVICIOS ENTRE LAS AREAS DE PRODUCCION Y LOS CENTROS DE INTERCAMBIO COMERCIAL.

ALGUNAS PUBLICACIONES ESPECIALIZADAS PLANTEAN COMO UNA ALTERNATIVA QUE PUDIERA COMPLEMENTAR EL TRANSPORTE CARRETERO, EL USO DE DIRIGIBLES, COMO UNA SOLUCION A LA CARENCIA DE VIAS DE COMUNICACION, CONCOMITANTE CON LA DISPERSION DEMOGRAFICA Y LAS CARACTERISTICAS DEL PAIS EN CUANTO A OROGRAFIA.

ESTA MODALIDAD DE TRANSPORTE REPRESENTA ECONOMIAS SIGNIFICATIVAS: NO REQUIERE COMO OTRO TIPO DE AERONAVES, DE PISTAS COSTOSAS; SU VELOCIDAD DE CRUCERO ES DE 55 KM/H; SU OPERACION SENCILLA, SU CAPACIDAD DE TRANSPORTE, CONVENIENTE; Y SU COSTO DE OPERACION BAJO. SU COBERTURA SERIA REGIONAL, Y LA INTENSIDAD DE SU RECORRIDO ESTARIA DEFINIDO POR LA IMPORTANCIA DEL SATISFACTOR Y LA FRECUENCIA DE SU USO. POR ELLO, EL DIRIGIBLE ESTA LLAMADO A SER EL TRANSPORTE DEL FUTURO EN EL MEDIO RURAL, Y SU USO DE PLANTEA COMO UN POSIBLE COADYUVANTE EN LA SOLUCION AL PROBLEMA DEL TRANSPORTE EN EL MEDIO, EN EL QUE LOS CAMINOS RURALES SE HAN SIGNIFICADO POR SU IMPORTANCIA COMO RESPUESTA INMEDIATA Y EFICAZ AL PROBLEMA DE LA INCOMUNICACION.

ES DE TAL MAGNITUD EL PROBLEMA DE LA INCOMUNICACION, QUE NOS OBLIGA A REVISAR LAS POLITICAS Y PROCEDIMIENTOS UTILIZADOS TANTO EN LA SELECCION DE LOS PROYECTOS, COMO EN LA PLANEACION Y CONSTRUCCION DE LAS OBRAS, PARA DARLE A LOS DIFERENTES PROGRAMAS DE CONSTRUCCION DE INFRAESTRUCTURA PARA EL DESARROLLO RURAL, LA DINAMICA QUE REQUIERE DEL DESARROLLO DEL PAIS EN SU CONJUNTO, SIN DISCRIMINACION DE AREAS GEOGRAFICAS NI DE GRUPOS SOCIALES, YA QUE DE NO ATENDERSE CON OPORTUNIDAD ESTE PROBLEMA, SE SEGUIRAN PRESENTANDO: EL FENOMENO EXPLOSIVO Y CADA VEZ MAS CRECIENTE DE LA MIGRACION CAMPO-CIUDAD, LAS GRAVES TENSIONES DEL CAMPO, Y, SOBRE TODO, SEGUIREMOS SIENDO RESPONSABLES DE LA INJUSTICIA SOCIAL MAS DRAMATICA DE NUESTRA NACION: LA MARGINACION.



**DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.**

EL ENFOQUE DE SISTEMAS EN EL SECTOR TRANSPORTE

EL TRANSPORTE CARRETERO
PROBLEMATICA GLOBAL Y PERSPECTIVAS

ING. MIGUEL ANGEL NAVA URIZA

AGOSTO, 1985.

1

El Transporte Carretero:
Problemática Global y Perspectivas

Ing. Miguel A. Nava Uriza.

El sistema carretero en México cumple un doble papel: por un lado constituye uno de los elementos básicos para el ordenamiento territorial y por otra parte, es un componente fundamental de la infraestructura del transporte, fenómeno que a su vez representa uno de los factores clave de todo esquema de desarrollo y transformación. En tal virtud, el sistema de carreteras y caminos debe responder en su evolución, a objetivos nacionales de carácter prioritario y corresponder al nivel de necesidades actuales y, sobre todo, al previsto para los años por venir.

En este orden de ideas, es necesario tener presente que el transporte carretero es sólo parte del transporte total. No obstante, su participación en el traslado de personas es ampliamente mayoritario, y en el transporte total de carga le corresponde soportar más de las dos terceras partes.

En efecto, el sistema de transportes en su conjunto manifiesta una desequilibrada participación de los distintos modos, presentándose una dependencia excesiva del autotransporte como resultado del creciente rezago de los ferrocarriles y el reducido movimiento de cabotaje. En 1982 el transporte interno de mercancías ascendió a cerca de 400 millones de toneladas, habiendo absorbido el autotransporte el 80% de dicha carga.

Para atender los requerimientos a que es sometido el sistema de carreteras y caminos, puede decirse que en México la infraestructura correspondiente está integrada por redes de tres niveles distintos: 1) la red troncal, que comunica a la capital del país con las capitales de las Entidades Federativas, con-

los principales puertos marítimos y fronterizos, y con los principales centros de producción y consumo, es decir, se trata de una red de carácter interestatal; 2) la red alimentadora, de alcances más limitados, que comunica a las principales ciudades de un Estado con su capital; y 3) la red de caminos rurales, cuya función es la de comunicar y propiciar la integración a la vida nacional de localidades pequeñas, aisladas y dispersas en el territorio nacional. Cada una de estas redes ha surgido y evolucionado, en buena medida, como resultado de las necesidades cambiantes del país en sus diferentes etapas de desarrollo, lo que ha llevado a contar con un conjunto heterogéneo en cuanto a antigüedad y características de diseño. En los inicios del desarrollo del sistema carretero, resultaba más importante tener más caminos que mejores caminos, lo cual puede ser actualmente válido para el tercer grupo y posiblemente para el segundo, pero no para el primero.

En efecto, en razón del papel que desempeña el transporte carretero, la magnitud en el movimiento de carga y pasajeros ha dado como consecuencia una intensidad de uso de la denominada red básica carretera, que hace que el 55% de la misma esté alcanzando o haya rebasado su capacidad y que, por las tasas de crecimiento del propio tránsito, ese porcentaje aumente significativamente cada año, aún cuando en la época actual, por la situación que vive el país, este fenómeno presente una deceleración.

El problema de falta de capacidad en la red mencionada, que también está presente en un porcentaje significativo de la red alimentadora, se refleja en las velocidades y en los costos de operación de los vehículos que hacen uso de esas redes. A título de ejemplo, puede mencionarse el efecto cuando las condiciones de circulación pasan de fluidas a deficientes; en este caso, las velocidades se reducen de 70 a 45 km/hr. mientras que los costos de operación

se incrementan hasta en un 60%.

Por otra parte, debe mencionarse, que aunado a la falta de capacidad, está presente en el deterioro de la calidad del servicio que la red debe ofrecer, el estado físico de las carreteras, cuyo desgaste es más acelerado al estar sometido el pavimento a mayores esfuerzos, producto de la intensidad de tránsito y de las nuevas cargas legales autorizadas recientemente, para las que no fueron proyectados, por su antigüedad.

Estos dos problemas: la falta de capacidad y el deterioro en el estado físico de las carreteras, conllevan la necesidad de definir acciones por realizar en cada tramo o ruta, y de programar el volumen de recursos que a esas acciones corresponde, todo ello en el marco del Plan Nacional de Desarrollo, mismo que expresa como líneas generales de acción en lo relativo al transporte carretero, entre otras las siguientes:

- Conservar las carreteras y caminos de las redes troncal y alimentadora, mediante el uso intensivo y racional de la mano de obra local. Asimismo, completar las obras en proceso concentrando mayor atención en las que pueden rendir más beneficios a corto plazo.
- Modernizar la red troncal básica, ampliando la longitud de carreteras de cuatro carriles y de altas especificaciones, completar la red troncal nacional, y construir y modernizar carreteras de penetración y alimentadoras. Continuar la ejecución de caminos rurales, sin descuidar su conservación y reconstrucción, y construir libramientos para favorecer el tránsito interurbano.

Ante estas líneas de acción y la problemática expresada en cuanto a falta de

capacidad y deterioro físico de las carreteras, es necesario definir los tipos de trabajos por realizar en cada tramo o ruta, y programar el volumen de recursos que a esos trabajos corresponde. Sin embargo, en virtud de que la disponibilidad de recursos que puedan ser destinados a este propósito es siempre superada por las necesidades existentes, es imperativo contar con un Plan de Modernización de la Red Carretera, que permita asignar adecuadamente los recursos destinados a esa tarea.

A la fecha, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes ha venido trabajando en la elaboración y actualización de dicho Plan, cuyos objetivos básicos son los siguientes:

- Localizar y cuantificar problemas en tramos carreteros que, por el nivel de tránsito que soportan y/o por sus anticuadas características geométricas y de operación, se consideren inadecuados y sea necesario ampliarlos o reconstruirlos.
- Localizar puntos críticos específicos en los diferentes tramos, tales como intersecciones, alineamientos defectuosos, y otros, que repercuten en dificultades de operación y en una elevada incidencia de accidentes, provocando que la eficiencia de la vía disminuya, para corregirlos.

El Plan mencionado implica definir una gama de posibles soluciones en cada tramo, que van desde el mejoramiento de las condiciones existentes con modificaciones mínimas, hasta acciones de gran aliento que impliquen fuertes inversiones, juzgándose la conveniencia de ellas a través de una sólida evaluación técnica y económica.

Las posibles soluciones se han venido derivando de criterios que consideran la

calidad de servicio que la red carretera troncal debe ofrecer, para atender la demanda de transporte que requiere el desarrollo económico del país, así como el propósito de coadyuvar en el proceso de descentralización de la vida nacional; asimismo, de criterios que consideren que las características geométricas deben asegurar la atención de la demanda futura y evitar problemas de congestión, y de los que señalan que el índice de accidentes en carreteras, atribuibles a la misma, debe reducirse.

Es conveniente señalar, que no obstante la situación actual del país, el sistema carretero nacional tendrá que atender demandas cada vez mayores. En este sentido, estudios realizados a la fecha en el marco del Plan, han mostrado que el causante principal de la expansión de la demanda de transporte interurbano por carretera será el automóvil. Ya en la actualidad se advierten tendencias hacia una mayor participación del mismo en los tránsitos que circulan por la red. En 1960, los aforos de tránsito revelaron que la participación de los automóviles era de 56% del total de vehículos en circulación, mientras que para 1980 dicho porcentaje ascendió a 67%, y se ha estimado que para el año 2000, con una población de 116 millones de habitantes y un aumento en la tasa de motorización semejante a la observada en los últimos años, la participación del automóvil llegará a ser del 75%, contra 8% de los autobuses y 17% de los camiones.

La demanda de transporte interurbano de pasajeros será, en ese año, de 3 a 4 veces la actual, y aun cuando se prevé una mayor participación del autotransporte de pasajeros y en algunos casos del ferrocarril, el papel del automóvil será relevante, especialmente en cuanto a tránsito generado.

Por otra parte, otros resultados que se han derivado de los estudios menciona

dos, indican que en comparación con la situación actual, para el año 2000 será necesario multiplicar por 13 el kilometraje de carreteras de cuatro carriles, por 6 el de carreteras de dos carriles de altas especificaciones y por 2 el de carreteras de dos carriles con especificaciones normales, adicionándose aquellas acciones en materia de caminos revestidos, rurales y brechas mejoradas, tendientes a aumentar la cobertura de la red nacional.

Escencialmente, las modernizaciones consistirían en mejorar las especificaciones de tramos que soportan elevados volúmenes de tránsito; aumentos en el número de carriles; construcción de carriles para ascenso de vehículos pesados en zonas montañosas; construcción de vías alternas, etc. Asimismo, las obras de modernización permitirían ampliar el sistema de carreteras de cuota, en la medida en que se vayan proporcionando dos o más alternativas de comunicación, entre igual origen y destino.

Finalmente, es importante destacar que en el corto plazo, la modernización y la construcción de tramos de la red carretera nacional debe efectuarse aplicando estrictos criterios de selección, buscando elegir sólo aquellas obras que proporcionen altos beneficios rápidamente. Así, los tramos escogidos deberán tener de 15 a 20 km. de longitud, con objeto de que puedan ser puestos en servicio en plazos cortos, a fin de contribuir con ello a reducir los efectos inflacionarios derivados de obras inconclusas. No obstante, estas políticas deberán ser revisadas en el mediano plazo, con el propósito de adaptarlas a las necesidades de expansión que en ese plazo demande el desarrollo del país.

Por lo que hace al deterioro físico, será necesario intensificar la conservación de las carreteras y caminos, teniendo presente que la conservación tiene tres finalidades principales: en primer lugar, prolonga la vida de las carre

terras y caminos y permite aplazar la fecha en que debe renovarse; en segundo lugar, reduce el costo de operación de los vehículos que transitan por ellos; en tercer lugar, permite que se mantengan abiertos al tránsito de manera más continua y contribuye a una mayor regularidad, puntualidad y seguridad de los servicios de transporte por carretera. La finalidad mencionada en primer término se relaciona directamente con los intereses de los organismos de viabilidad, la segunda con los conductores de vehículos y la tercera con los de los habitantes de la zona en general.

En conjunto, los objetivos de la conservación de carreteras se relacionan con los intereses de la colectividad, tal como ocurre con las obras de modernización. Por ello, la ingeniería civil y en particular, la ingeniería de vías terrestres habrán de ofrecer su mejor esfuerzo en el desarrollo del Programa de Modernización de la Red Carretera, en beneficio de la colectividad mexicana.

A continuación se anexa copia de un conjunto de láminas, en las que se expresan los puntos principales que fueron atendidos durante el desarrollo del estudio que dió lugar a un Esquema Director de Carreteras para el período 1980-1994.

Se estima que el trabajo realizado conjuntó experiencias del pasado y nuevos enfoques del problema; para ello, puede considerarse aún vigente en cuanto a criterios de los datos y a los resultados obtenidos, los cuales deberán ser actualizados.

ESQUEMA
DIRECTOR
DE
CARRETERAS
1980 - 1994

DIRECCION GENERAL DE ANALISIS
DE INVERSIONES



• NECESIDAD DE DEFINIR UN INSTRUMENTO QUE ORIENTE LAS ACCIONES EN MATERIA DE CONSTRUCCION Y MODERNIZACION DE LA RED CARRETERA BASICA DEL PAIS, A PARTIR DE LOS CRITERIOS AMPLIADOS Y ACTUALIZADOS, UTILIZADOS POR LA SECRETARIA, DE LAS DIRECTRICES DEL PLAN GLOBAL DE DESARROLLO Y PLAN NACIONAL DE DESARROLLO URBANO NO.

MOTIVACION

- PLAN DE CARRETERAS DE LA
RED FEDERAL (1964)

1) DEFINICION DE ENLACES
DESEABLES CONFORME

A LOS SIGUIENTES CRITERIOS:

a) POLITICO-ADMINISTRATIVO.

b) ECONOMICO.

2) PERIODO DEL PLAN:

15 ANOS.

- PLANES ESTATALES DE CARRE
TERAS (1967-1968)

ANTECEDENTES

-ESQUEMA DIRECTOR DE LA RED CARRETERA (1975)

- 1) DEFINICION DE LA DEMANDA DE TRANSITO EN FUNCION DE LA TASA DE MOTORIZACION Y EL CRECIMIENTO DEMOGRAFICO.
- 2) CONSIDERACIONES SOBRE LA ORDENACION DEL TERRITORIO.
- 3) DEFINICION DE ENLACES DE 1^{er} ORDEN, 2^o ORDEN, CARRETERAS DIRECTAS Y AUTOPISTAS, DESDE LOS PUNTOS DE VISTA DEMANDA Y ORDENACION DEL TERRITORIO.
- 4) HORIZONTE CONTEMPLADO:
20 AÑOS.

ANTECEDENTES

- PLAN NACIONAL DE DESARROLLO URBANO.

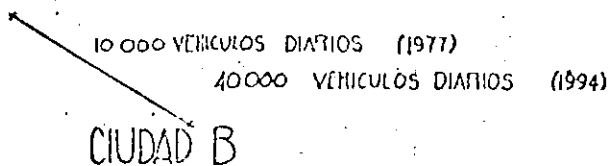
- 1) NECESIDAD DE ENMARCAR EL ESQUEMA DIRECTOR EN EL SISTEMA URBANO NACIONAL, DEFINIDO POR EL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO URBANO.

ANTECEDENTES

• DEFINIR LOS NIVELES PROBABLES DE TRANSITO EN :

- CADA TRAMO DE LA RED
- CIERTOS AÑOS (1985-1988-1994)

CIUDAD A



CIUDAD B

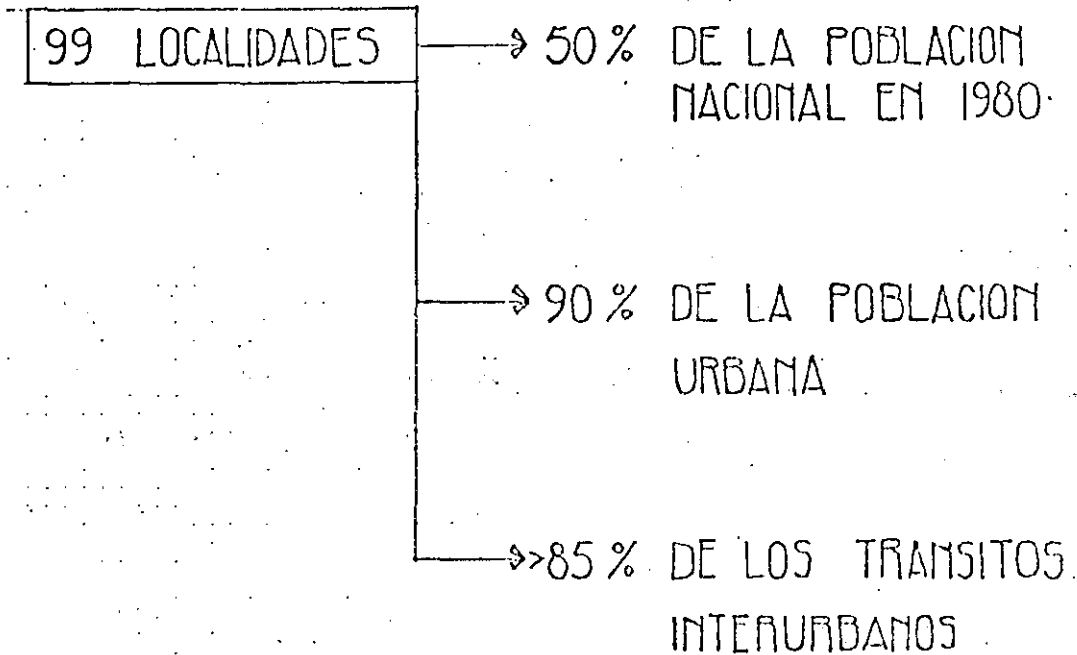
- PROPONER LOS NIVELES DE ACONDICIONAMIENTO (AMPLIACION O NUEVAS OBRAS) QUE PERMITIRAN SATISFACER LA DEMANDA

ACTUAL	2 CARRILES	↓ COSTOS
1985	4 CARRILES	\$
1988	2 CARRILES + AUTOPISTA (4) (O 8 CARRILES)	\$
1994	4 CARRILES + AUTOPISTA (4) (O 12 CARRILES)	\$

- PROPONER LOS PROGRAMAS DE INVERSIONES

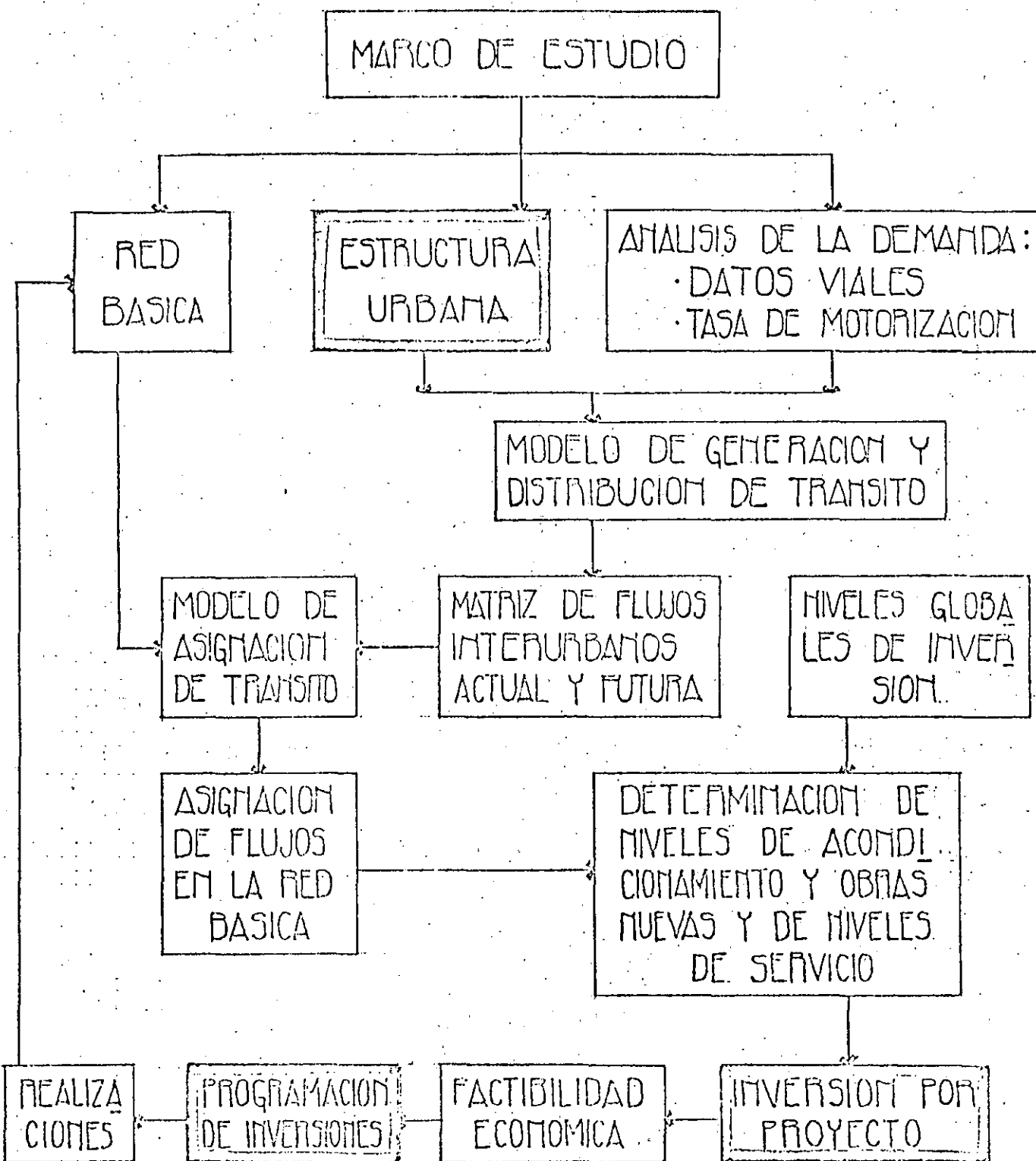
METAS DEL ESTUDIO

- ESTRUCTURA URBANA DEL PAIS, DE LA QUE SE DERIVAN LOS MAS INTENSOS TRANSITOS CARRETEROS.



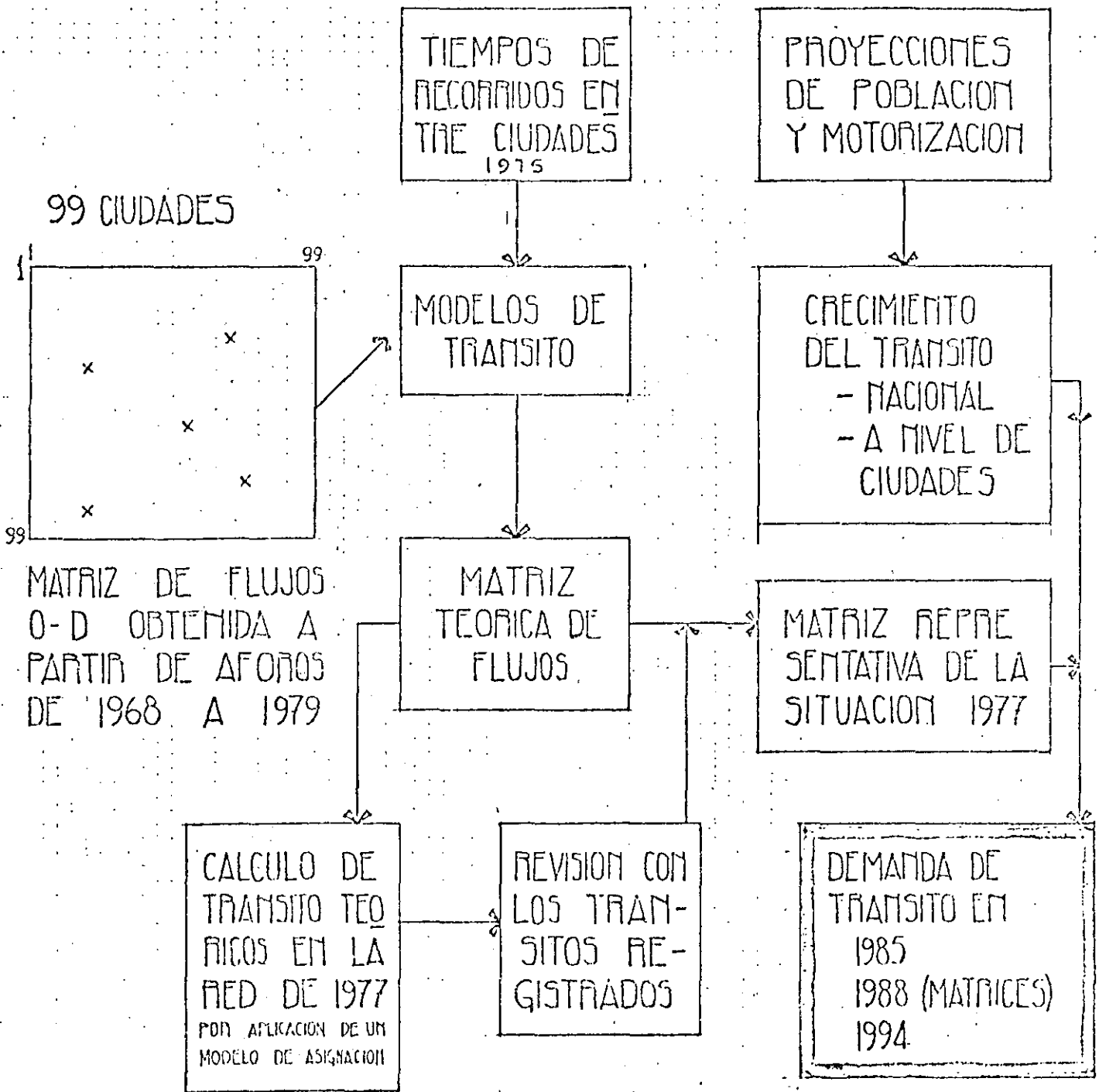
- RED BASICA

ESTA INCLUYE TODAS LAS CARRETERAS FEDERALES Y OTRAS CARRETERAS DE IMPORTANCIA (NIVEL DE TRANSITO OBSERVADO O NECESIDAD DE ESTABLECER ENLACES ENTRE LAS LOCALIDADES DEL SISTEMA URBANO NACIONAL).



ESQUEMA METODOLOGICO

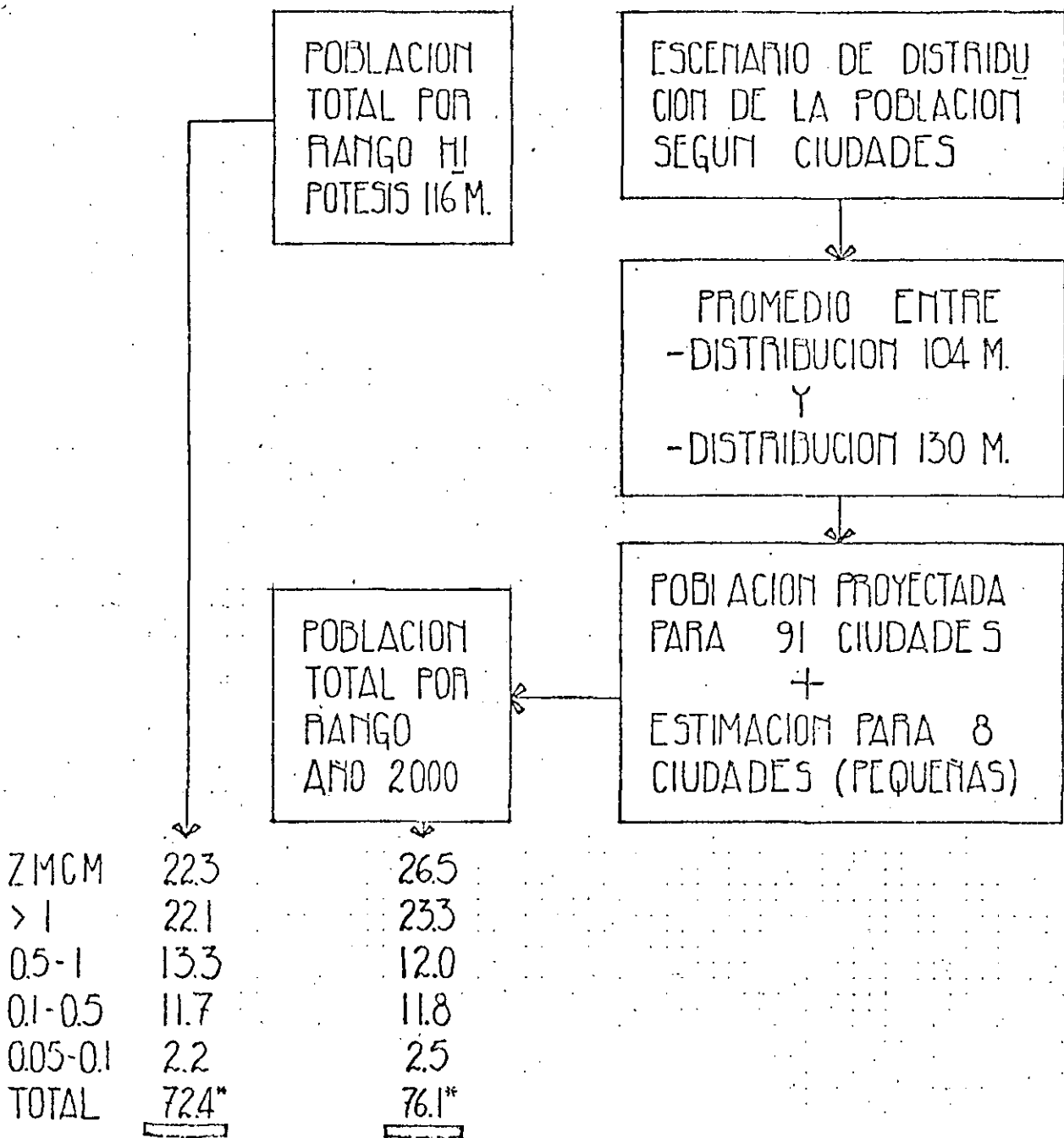
CONOCIMIENTO DE LA DEMANDA



SISTEMA URBANO NACIONAL A LARGO PLAZO (AÑO 2000)

	PNDU		
CRECIMIENTO NATURAL ANUAL	1.5%	2.5%	3.2%
POBLACION DEL PAIS	104	116	130
<u>Z·M·C·M</u>	<u>18</u>	<u>22.3</u>	<u>34.7</u>
MAYORES DE 1	19.9	22.1	28.3
0.5 A 1 M	10.9	13.3	13.8
0.1 A 0.5	13.8	11.7	10
0.05 A 0.1	1.8	2.2	1.4
0.015 A 0.05	15.3	17.6	8.4
TOTAL URBANO (POBLACIONES > 0.015)	79.8	89.2	96.6
TASA DE URBANIZACION	76.7%	76.9%	74.3

PROYECCION DE LA POBLACION
EN MILLONES DE HABITANTES



* LA DIFERENCIA EN EL TOTAL SE EXPLICA POR LA CIFRA DE POBLACION ELEGIDA PARA LA ZMCM PARA LAS 98 CIUDADES, SE NOTA UNA BUENA CONGRUENCIA POR RANGO.

MODELO DE GENERACION DE FLUJOS 19

d_{ij} = DISTANCIA (TIEMPO DE RECORRIDO)

$$T_{ij} = K_i K_j \frac{(P_i P_j)^\alpha}{\bar{F}(d_{ij})}$$

P_i, P_j = POBLACIONES.

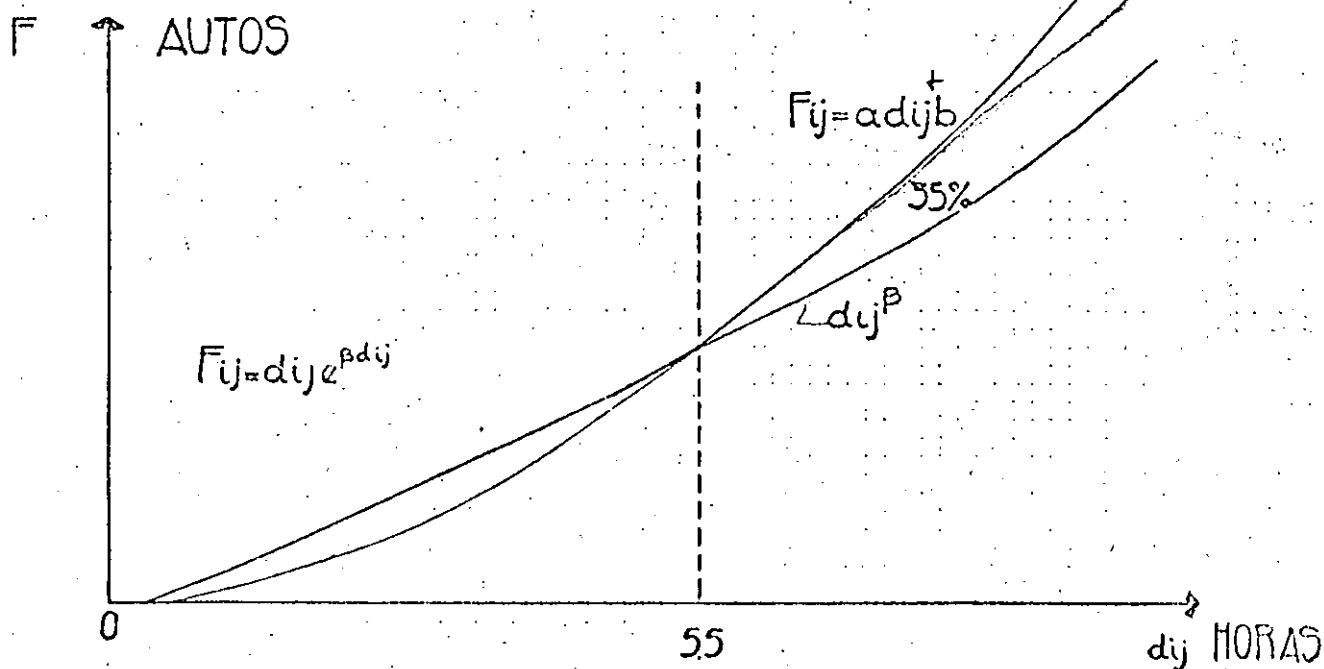
α = PODER EMISIVO DE UN HABITANTE PROMEDIO.

K = FACTOR CORRECTIVO DE GENERACION POR CIUDAD.

CORRELACION AUTOS 98 %

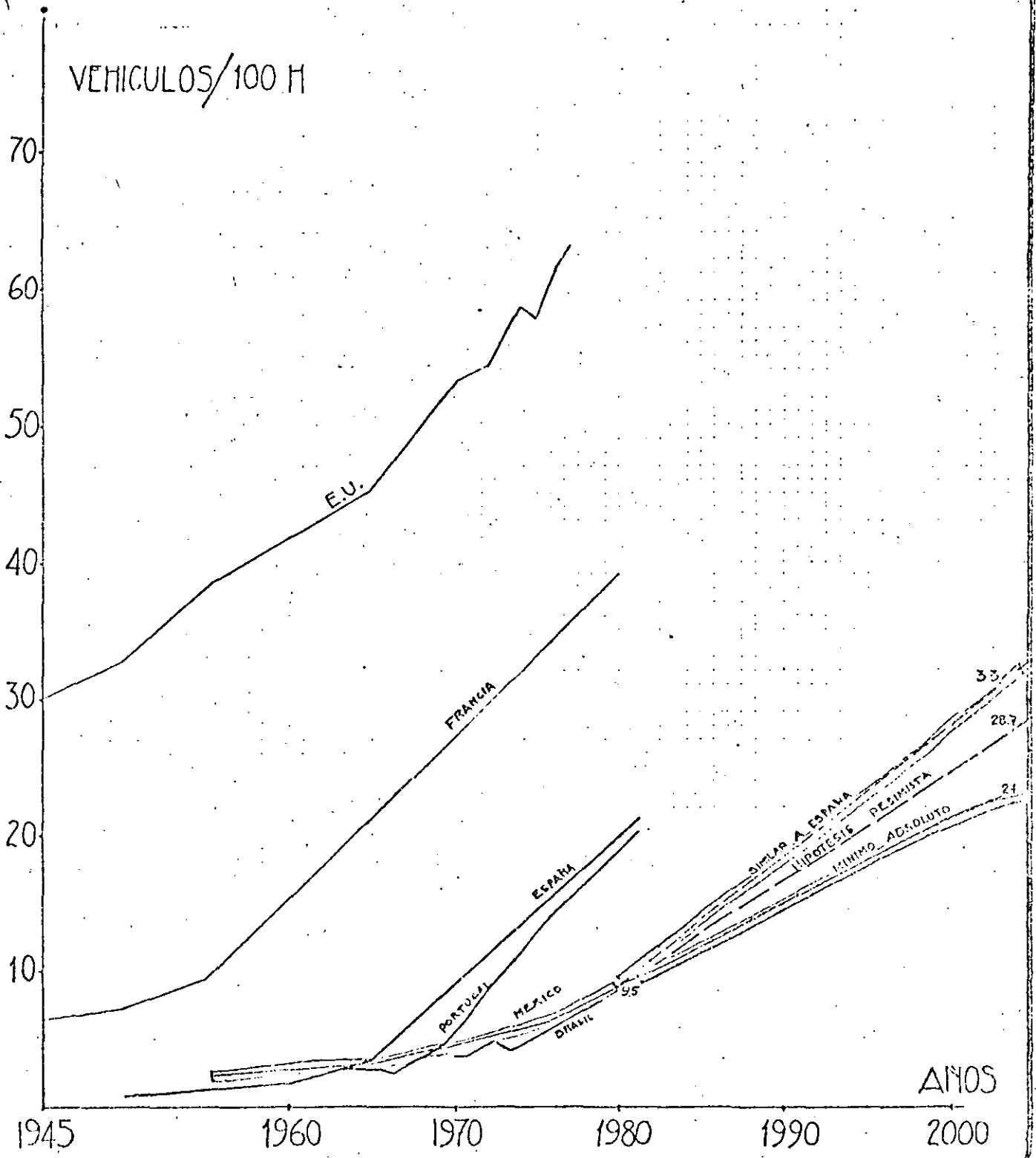
FINAL VEHICULOS PESADOS 97 %

FUNCION DE RESISTENCIA DEBIDO AL TIEMPO DE RECORRIDO



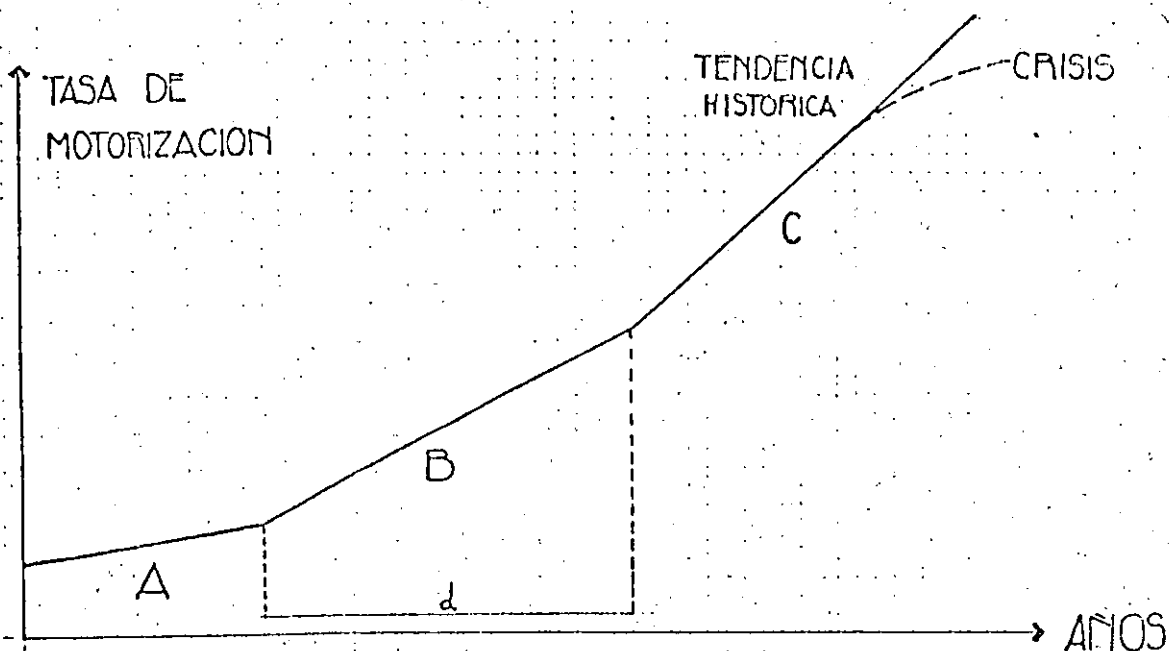
MODELOS DE TRANSITO

TASA DE MOTORIZACION



CRECIMIENTO DE LA MOTORIZACION

TASA DE MOTORIZACION



	FASE A INCREMENTO ANUAL DE LA MOTORIZACION	FASE B ACELERACION	PERIODO	FASE C INCREMENTO ANUAL
E.U.	0.10 VEH/100 H EN 10 AÑOS	ACELERACION	d=6 AÑOS	1.07 VEH/100 H EN 30 AÑOS
FRANCIA	0.12 VEH/100 H EN 10 AÑOS		d=5 AÑOS	1.20 VEH/100 H EN 25 AÑOS
ESPAÑA	0.12 VEH/100 H EN 10 AÑOS		d=6 AÑOS	{ 1.08 EN 6A } { 1.37 EN 9A } 15A
MEXICO	0.13 VEH/100 H EN 10 AÑOS		d=7 AÑOS	+0.96 VEH/100 H EN 4 AÑOS

CRECIMIENTO DE LA MOTORIZACION

HIPOTESIS . CONTINUACION 0.96 VEH/100 H (INCREMENTO ANUAL)
 PESIMISTA . BASE: 9.5 VEH/100 H EN 1980
 ES DECIR: 6.6 MILLONES DE VEH.

RESULTARIA { 28.7 VEH/100 H EN 2000
33 MILLONES DE VEH. (POBLACION=116 MILLONES)

HIPOTESIS . CONTINUACION CON 0.96 DURANTE 7 AÑOS (INCREMENTO ANUAL)
 PROBABLE . 1.29 DURANTE 13 AÑOS (INCREMENTO ANUAL)

RESULTARIA { 33 VEH/100 H EN 2000
38 MILLONES DE VEH.

HIPOTESIS.

MINIMA { 24 VEH/100 H EN 2000
28 MILLONES DE VEH.

CRECIMIENTO DEL PARQUE AUTOMOTOR

• LA EVOLUCION GLOBAL DEL TRANSITO MANIFIESTA

- TASA DE CRECIMIENTO PROMEDIO: 9.2% ANUAL

- FACTOR DE CRECIMIENTO 1977-1994: 4.5 VECES

- PARQUE DE VEHICULOS:
1980: 6.6 MILLONES

2000: 33.3 MILLONES

COMPOSICION DEL TRANSITO

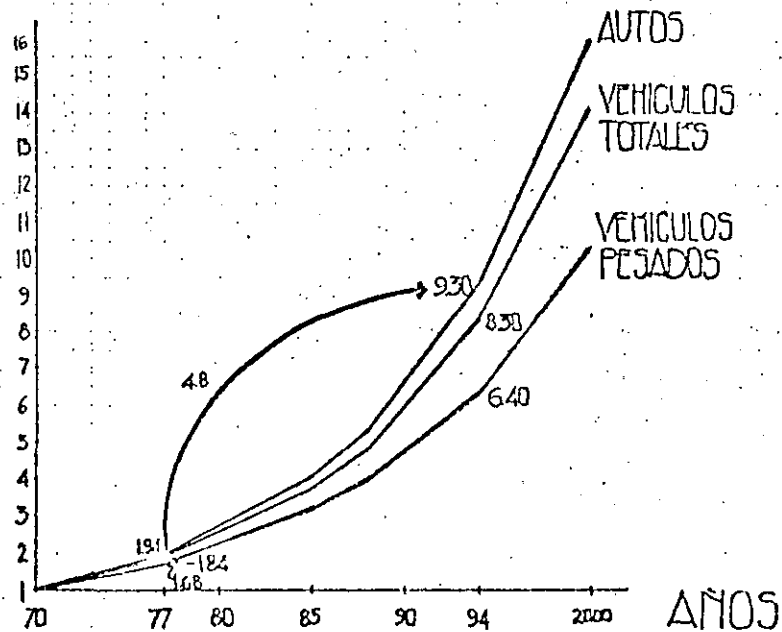
	AUTOS	AUTOBUSES Y CAMIONES
1970:	65%	35%
1977:	67%	33%
<u>2000:</u>	<u>75%</u>	<u>25%</u>

- FACTORES DE CRECIMIENTO { AUTOS: 4.8 (9.7% ANUAL)
PARA EL PERIODO 77-94 { VEHICULOS PESADOS: 3.8 (8.2% ANUAL)

• LA EVOLUCION DEL TRANSITO ENTRE CIUDADES DEPENDE DE:

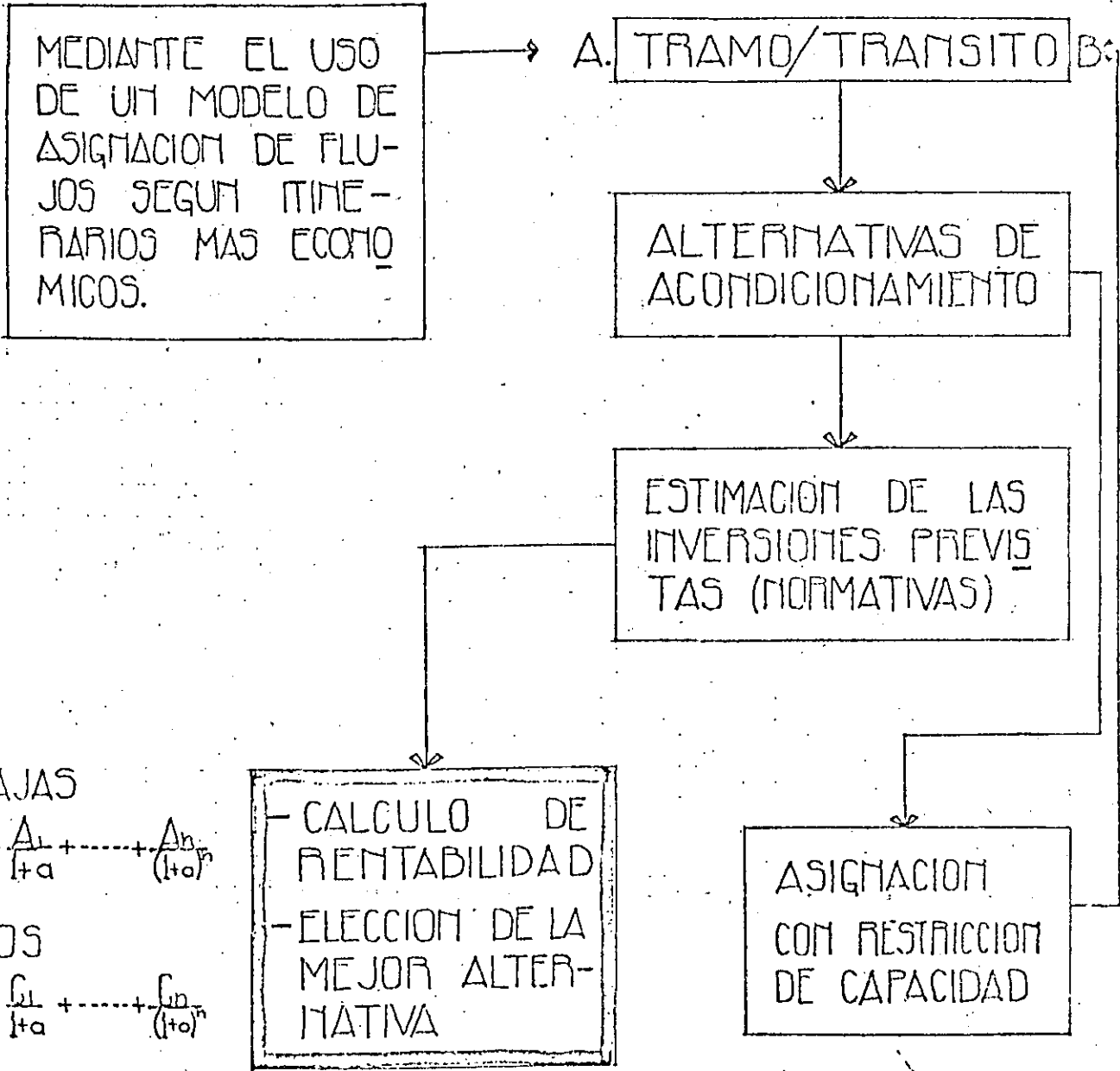
- LA NUEVA ESTRUCTURA URBANA, PREVISTA POR EL PNDU O SEA DE LOS FACTORES DE CRECIMIENTO DEMOGRAFICO PROPIOS A CADA CIUDAD.
- LA EVOLUCION RELATIVA DE LOS PARAMETROS: K_i ALREDEDOR DE UN VALOR PROMEDIO

FACTORES DE CRECIMIENTO DEL TRANSITO DE 1970 A 2000



DEMANDA DE TRANSITO

• SOBRE LA RED (SIN RESTRICCIÓN DE CAPACIDAD)
"LINEAS DE DESEO"



VENTAJAS

$$A_0 + \frac{A_1}{1+a} + \dots + \frac{A_n}{(1+a)^n}$$

GASTOS

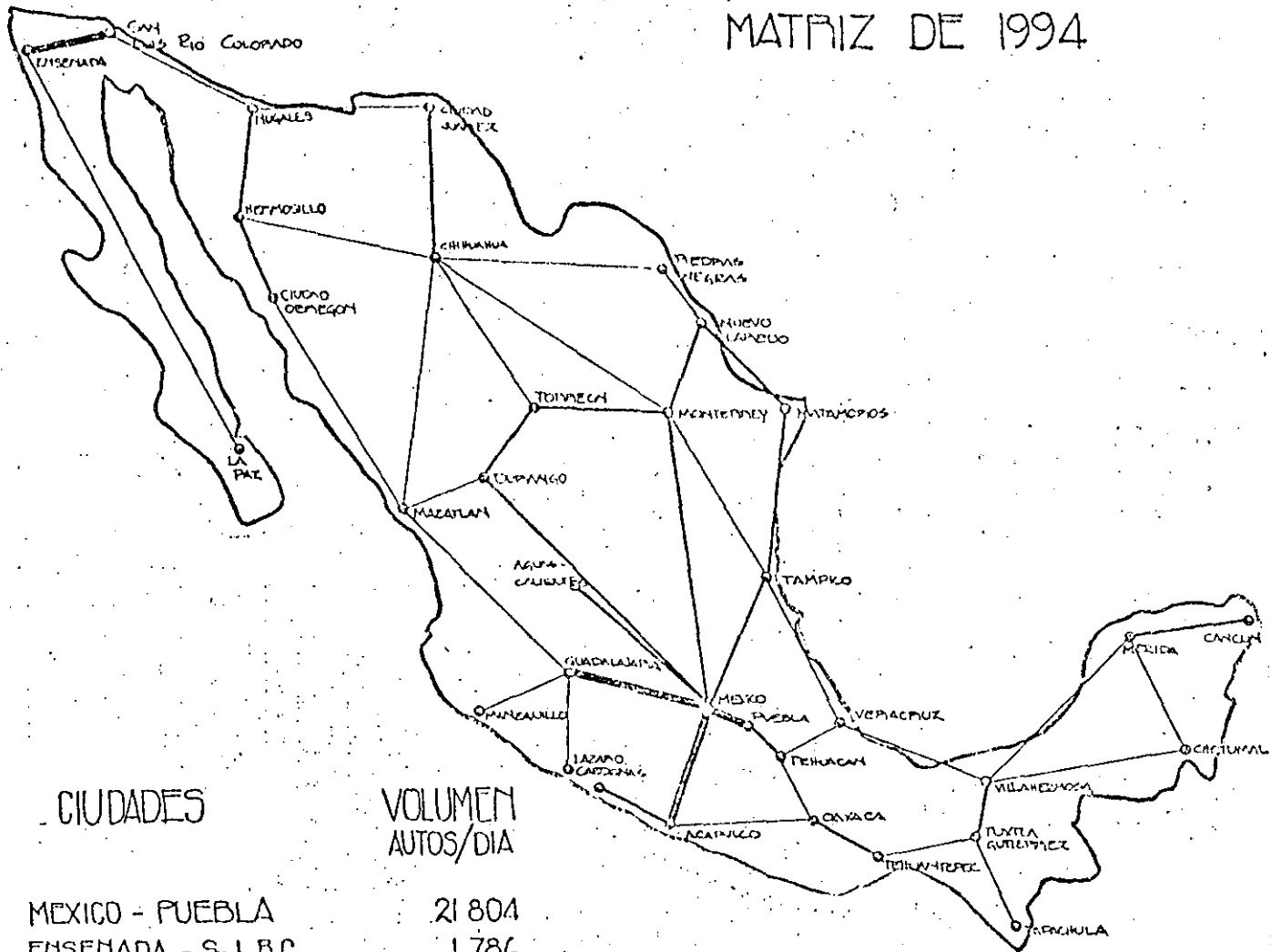
$$I_0 + \frac{I_1}{1+a} + \dots + \frac{I_n}{(1+a)^n}$$

- CALCULO DE RENTABILIDAD
- ELECCION DE LA MEJOR ALTER-NATIVA

ASIGNACION CON RESTRICCIÓN DE CAPACIDAD

ASIGNACION DE LA DEMANDA

FLUJOS DE TRANSITO INTERURBANO MATRIZ DE 1994



CIUDADES

VOLUMEN
AUTOS/DIA

MEXICO - PUEBLA	21 804
ENSENADA - S.L.R.C.	1 786
MEXICO - GUADALAJARA	1 692
TUXTLA G. - VILLAHERMOSA	482
HERMOSILLO - NOGALES	464
DURANGO - TORREON	708
PUEBLA - TEHUACAN	690
MEXICO - ACAPULCO	2 834
ACAPULCO - ZIHUATANEJO	401
MONTERREY - NVO. LAREDO	440
TAMPICO - MEXICO	372
MATAMOROS - NVO. LAREDO	597

EN 1977 SE GENERARON 174 000
VEHICULOS/DIA

ZMCM. GENERO 34 278 VEH/DIA =>19.7%

EN 1994 SE GENERARON 778 000 VEH/DIA

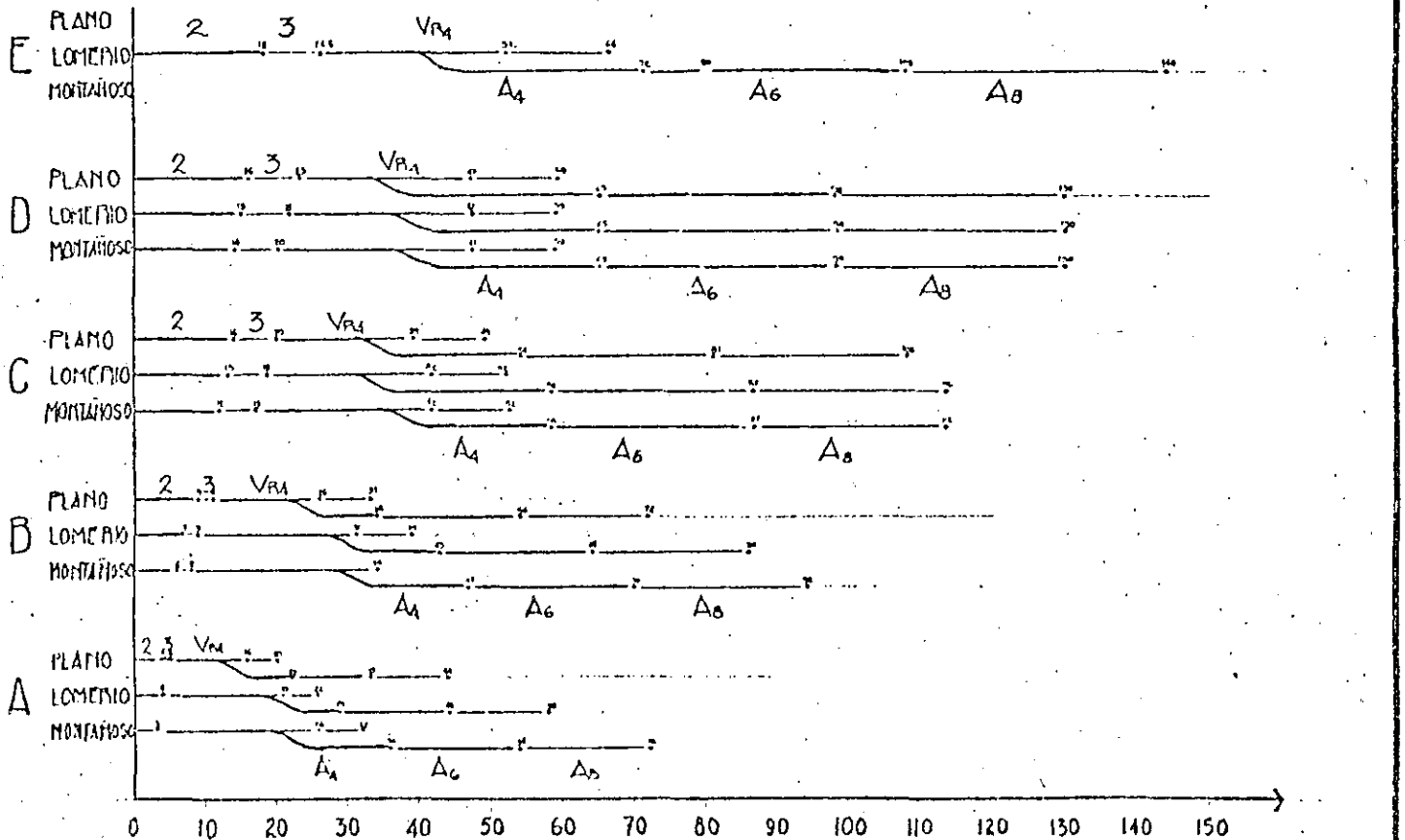
ZMCM. GENERANA 94 916 VEH/DIA =>12.2%

TRANSITO INTERURBANO

ANALISIS TRANSITO-SERVICIO-ACONDICIONAMIENTO 26

CUADRO BASICO

NIVELES DE SERVICIO



- 2 2 CARRILES (C_2)
- 3 3 CARRILES (C_3)
- A 4 CARRILES (C_4)
- VRA VIA RAPIDA CON 4 CARRILES (V_{RA})
- 6 - (V_{RG})
- 8 - (V_{RB})
- A₄ AUTOPISTA CON 4 CARRILES (A_4)
- A₆ " " " 6 " (A_6)
- A₈ " " " 8 " (A_8)

MILES DE VEHICULOS EQUIVALENTES
POR DIA

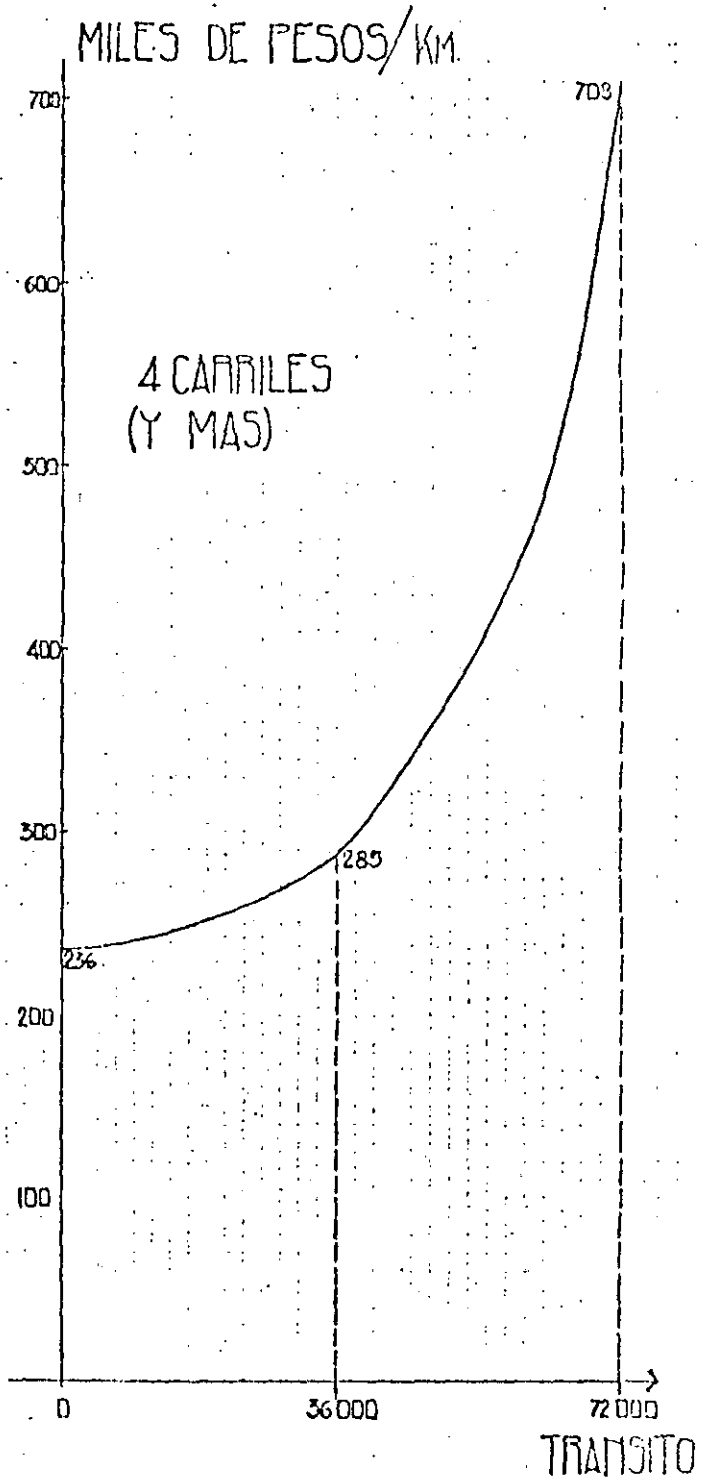
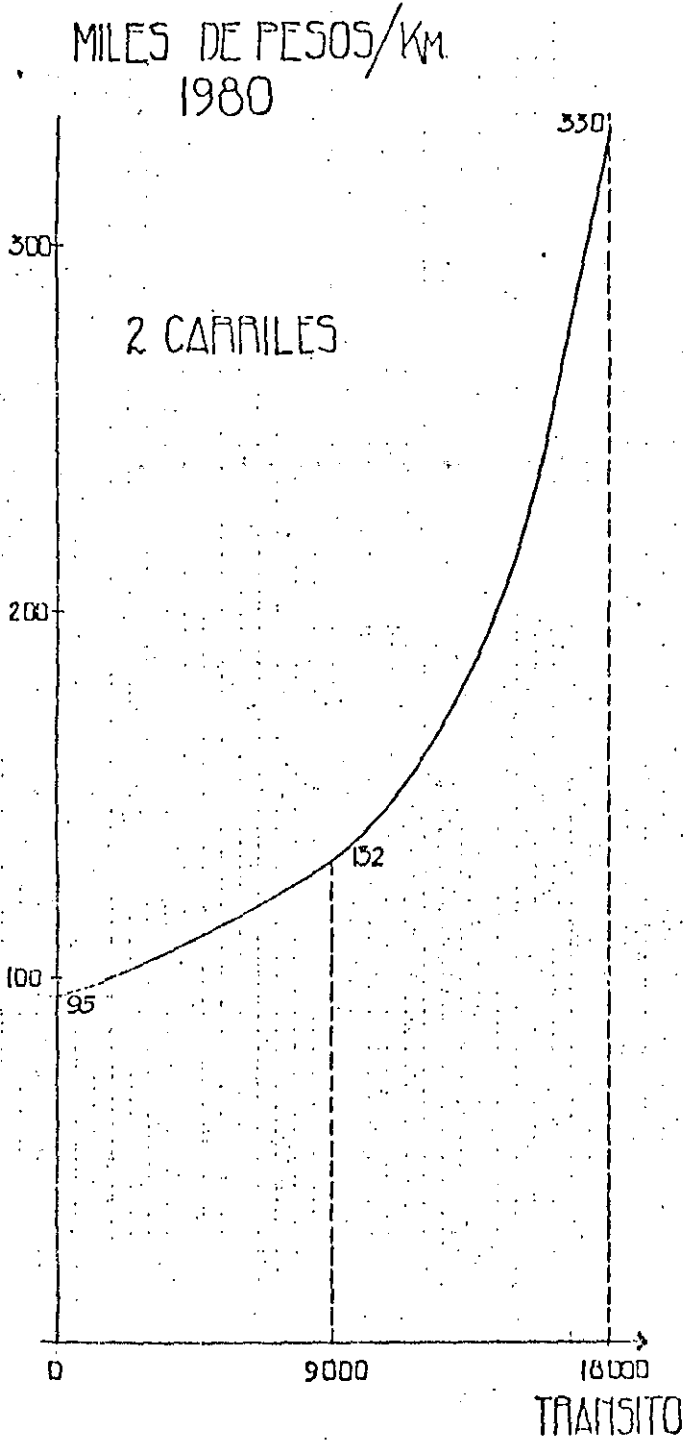
ALTERNATIVAS DE ACONDICIONAMIENTO

OBRAS NUEVAS	TIPO DE TERRENO			MODERNIZACION	TIPO DE TERRENO		
	P	L	M		P	L	M
P → A ₄	40.1	57.7	85.7	C ₂ → A ₄	30.8	44.4	65.7
P → A ₆	58.1	83.9	124.2	C ₂ → A ₆	46.1	68.2	102.5
P → A ₈	76.0	110.1	162.9	C ₂ → A ₈	63.4	94.2	141.5
P → V _{R4}	32.5	45.2	65.7	C ₂ → V _{R4}	21.9	29.4	43.5
P → C ₂	13.1	16.9	24.1	C ₂ → C ₃	6.5	8.5	12.0
P → C ₃	19.0	24.7	34.8	C ₂ ⁻ → A ₄	33.6	47.9	71.4
P → C ₂ ⁻	10.3	13.3	18.4	C ₂ ⁻ → A ₆	48.8	71.8	108.2
				C ₂ ⁻ → A ₈	66.5	98.4	147.9
				C ₂ ⁻ → V _{R4}	24.7	32.9	49.2
				C ₂ ⁻ → C ₂	5.3	7.4	10.6
				C ₂ ⁻ → C ₃	9.3	12.0	17.7
				C ₄ → A ₄	13.7	23.9	37.6
				C ₄ → A ₆	33.8	54.7	80.5
				C ₄ → A ₈	53.9	81.5	123.4
				C ₄ → V _{R4}	12.0	17.3	25.8

* MILLONES DE \$ (\$ DE 1982)

COSTOS DE ACONDICIONAMIENTO

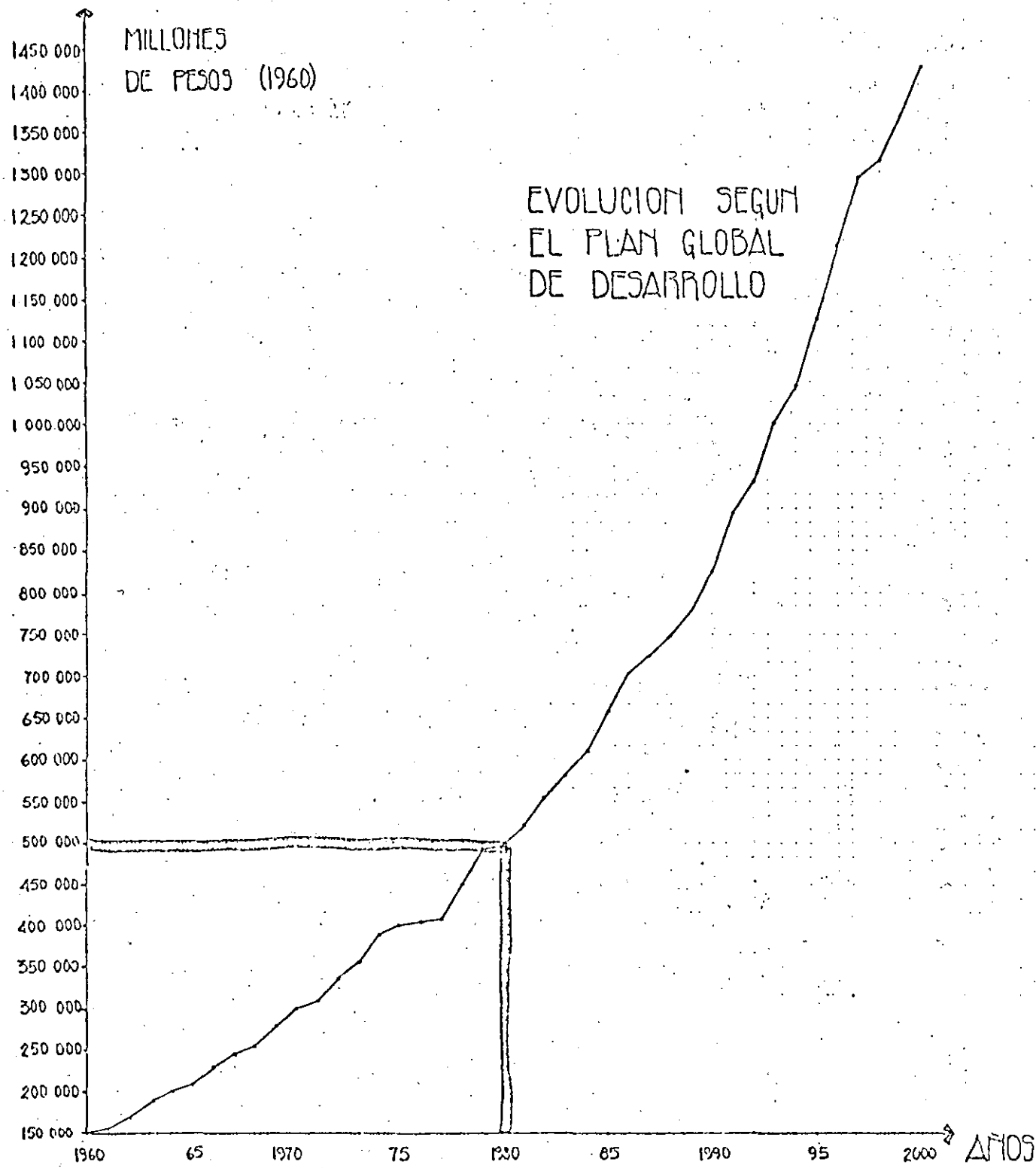
CONSERVACION ANUAL



COSTOS DE CONSERVACION



PRODUCTO INTERNO BRUTO



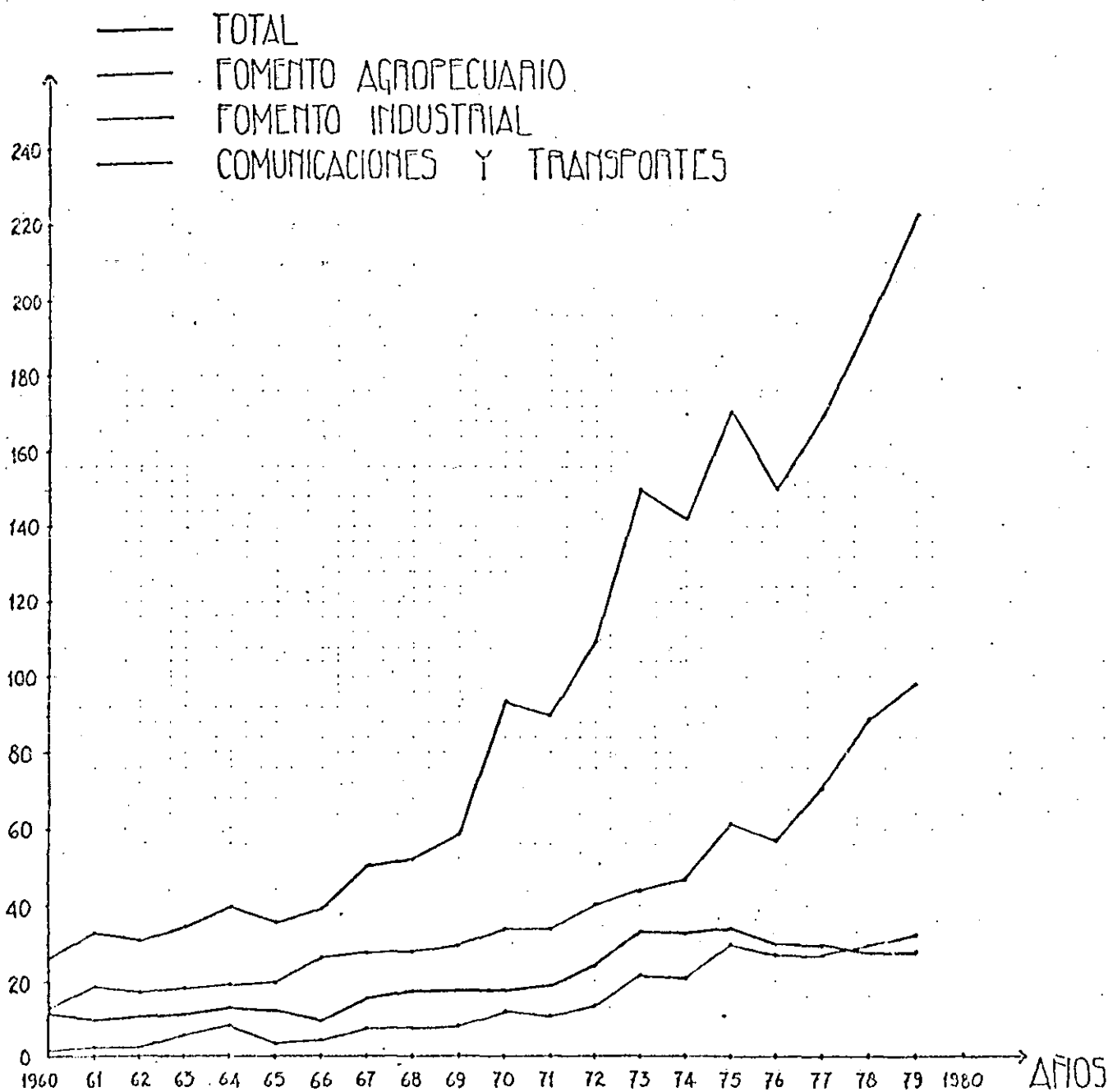
FUENTE: INFORMACION ECONOMICA BANCO DE MEXICO.

PRESUPUESTO FACTIBLE

LA FUNCION DE LA TENDENCIA Y EL PIB.

DESTINO DE LA INVERSION PUBLICA MIL MILLONES DE PESOS (PRECIOS DE 1977)

INVERSIONES



FUENTE: "INFORMACION ECONOMICA" BANCO DE MEXICO

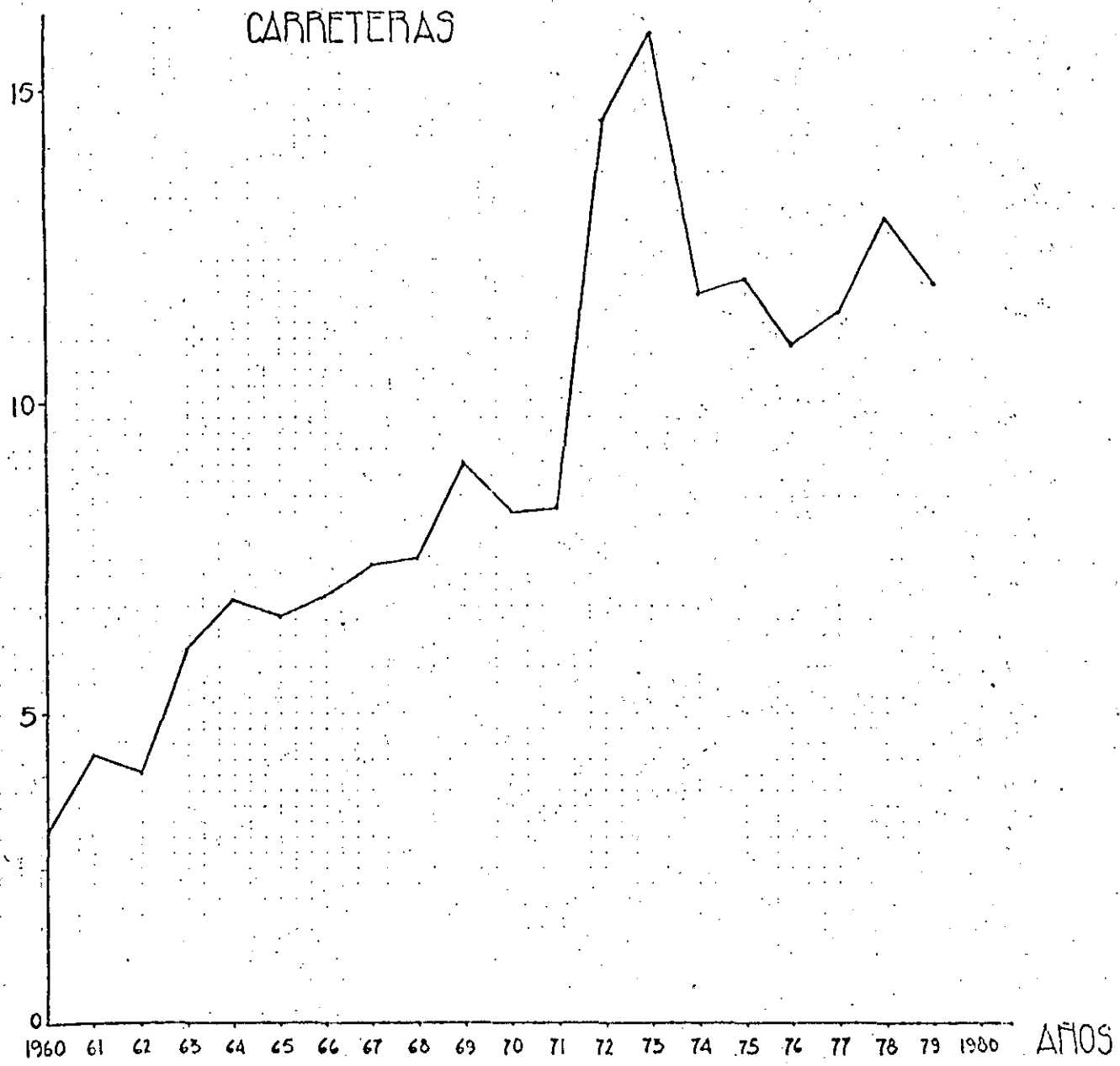
PRESUPUESTO FACTIBLE

EN FUNCION DE LA TENDENCIA Y EL PIB.

INVERSION PUBLICA MIL MILLONES DE PESOS (PRECIOS DE 1977)

INVERSIONES

CARRETERAS



FUENTE: INFORMACION ECONOMICA BANCO DE MEXICO.

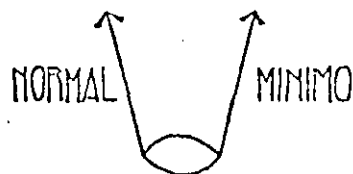
PRESUPUESTO FACTIBLE

EN FUNCION DE LA TENDENCIA Y EL P.I.B.

NIVELES DESEADOS

NIVEL DE SERVICIO	A	B	C	D	E
		>80 Km/h	70-80Km/h	65-70Km/h	55-65 Km/h	40-55 Km/h
INVERSION GLOBAL REQUERIDA* PESOS 1980	682	474	312	268	209

(MILES DE MILLONES)



INVERSION FACTIBLE

8% → I=314 MIL MILLONES DE PESOS ANUAL (VALOR 1980)

10.5% → I=385 MIL MILLONES DE PESOS ANUAL

* CONSTRUCCION Y MODERNIZACION.

INVERSION REQUERIDA
SEGUN NIVELES DESEADOS

CAMBIO EN LA ESTRUCTURA Y LONGITUD DE LA RED BASICA, CONSECUENCIA, DE LA MODERNIZACION QUE REQUIERE LA EVOLUCION DEL TRANSITO INTERURBANO.

DESCRIPCION DE LA RED	LONGITUD EN 1977 (Km)	PROPIUESTA PARA 1994 (Km)
CARRETERA 2 CARRILES	30 567	21 513
' 3 '	0	4 496
(EN LOMERIO Y MONTAÑA)		
CARRETERA 4 CARRILES	284	259
VIA RAPIDA 4 '	83	9 277
' 8 '	48	36
AUTOPISTA 4 '	536	3 156
' 6 '	0	539
' 8 '	0	75
TOTALES	31 518	39 350

INCREMENTO DE LA RED BASICA EN 17 AÑOS:
7 832 Km.

INCREMENTO ANUAL PROMEDIO: 460 Km

INCREMENTO DE LA RED BASICA UTILIZANDO COMO EQUIVALENCIA UN CARRIL:

LONGITUD EN 1977: 65 130 Km.

1994: 111 402 Km.

INCREMENTO: 46 272 Km (71% O SEA EL EQUIVALENTE A 25 000 Km DE CARRETERAS DE 2 CARRILES.

RESULTADOS DEL ESQUEMA DIRECTOR

NIVELES DE OPERACION EN LA RED CARRETERA
BASICA EN FUNCION DEL TRANSITO INTERURBANO.

TIPO DE CARRETERA (LONGITUD ACTUAL Y PROPUESTA Km)	VELOCIDAD EN 1977 (Km/hr)	PROPUESTA PARA 1994 (Km/hr)
AUTOPISTAS (536 - 3770)	85	73
VIAS RAPIDAS (131 - 9 313)	75	82
CARRETERAS 2,3 Y 4 CARRILES (30 851 - 26 268)	59	57
<u>RED TOTAL</u>	<u>64</u>	<u>71</u>
NIVELES DE SERVICIO	<u>C-D</u>	<u>B-C</u>

	AÑO	
	1977	1994
VEHICULOS - Km DIARIOS	$59\ 872 \times 10^3$	$261\ 432 \times 10^3$
DESPLAZAMIENTOS ENTRE PARES O-D	173 891	775 785
COSTOS TOTALES DE RECORRIDO	$\$ 233\ 738 \times 10^3$	$\$ 965\ 506 \times 10^3$
COSTO DEL VEHICULO-Km	<u>$\\$ 3.9$</u>	<u>$\\$ 3.7$</u>

NO OBSTANTE MULTIPLICARSE POR 4 LOS VEHICULOS-
Km EN 17 AÑOS, EL COSTO DEL VEHICULO -Km
ACTUAL SE MANTIENE

RESULTADOS DEL ESQUEMA DIRECTOR

1994

B

C

D

INVERSION REQUERIDA *

474

312

268

SOBRE COSTO COM BASE A NIVEL D *

206

44

—

VELOCIDAD PROMEDIA EN LA RED

80

70

55

ECONOMIA DE TIEMPO (10⁶ HORAS ANUALES) *

507

303

—

VENTAJA GLOBAL (TIEMPO + OPERACION) *

62.6

48.5

—

INDICE ANUAL DE RENTABILIDAD

30%

110%

—

B/D

C/D

* MIL MILLONES DE PESOS (PRECIOS DE 1980)

COMPARACION ECONOMICA ENTRE NIVELES DE SERVICIO B, C, D

DISTRIBUCION ANUAL DE LAS INVERSIONES PEQUE-
RIDAS - POR EL ESQUEMA 1981-1988 PARA DIVERSAS
TASAS DE ACTUALIZACION

	5%	10%	15%	20%	25%	30%
1981	92	74	64	57	45	42
1982	8	6	8	8	11	4
1983	21	11	8	7	8	12
1984	15	17	11	12	12	7
1985	11	18	18	13	17	14
1986	11	20	15	14	14	24
1987	14	10	18	17	18	13
1988	7	12	18	20	14	13
TOTAL	179	168	160	148	139	129

INVERSIONES EN MIL MILLONES DE PESOS (A
PRECIOS DE 1980)

12 000 MILLONES DE \$ = INVERSION FACTIBLE EN 1980
SEGUN TENDENCIA HISTORICA

INVERSION FACTIBLE ENTRE 1981 Y 1988

$$I = 12000 \sum_{i=1}^8 (1+x)^i$$

$\nearrow x=8\% \quad I = \$138\,000 \text{ MILLONES}$
 $\searrow x=10.5\% \quad I = \$155\,000 \text{ MILLONES}$

ELECCION DE UNA TASA DE ACTUALIZACION

CRITERIOS UTILIZADOS

TASA DE ACTUALIZACION ELEGIDA
25% EN RAZON DE:

- INVERSION TOTAL SIMILAR A LA FACTIBLE
- REPARTICION EQUILIBRADA DE LA INVERSION EN EL TIEMPO.

LAS INVERSIONES DEL PRIMER AÑO INDICAN EL VOLUMEN DE RECURSOS NECESARIOS PARA ELIMINAR EL ATRASO DEL PROGRAMA DE MODERNIZACIONES (DEL ORDEN DE 3 A 4 AÑOS) POR LO TANTO ES NECESARIO DE HACER UN ESFUERZO POR ESTAS INVERSIONES EN LOS PRIMEROS AÑOS.

ELECCION DE UNA TASA DE ACTUALIZACION

PROGRAMA DE MODERNIZACIONES

CLASIFICACION DE LAS INVERSIONES DEL PRIMER AÑO SEGUN DOS CRITERIOS.

- TASA DE SATURACION EN 1981 (TRANSITO OBSERVADO/CAPACIDAD)
- TASA INTERNA DE RETORNO DE LA INVERSION.

TRAMO	TIPO OBRA	JEIRARQUIA	COSTO
		1 2	
		{	
		1 25	
		38	

1981

1982

1983

1984

1985

PROGRAMAS ANUALES PROPUESTOS PARA EL PERIODO 1982 - 1988.

TRAMO	OBRA	TIR	COSTO

1982

1988

TIR=TASA INTERNA DE RETORNO.

PROGRAMACION DE LAS INVERSIONES

PROGRAMA DE OBRAS NUEVAS

PROGRAMAS ANUALES 1981-1988

	TRAMOS	OBRAS	INVERSIONES
1981			
		*	*
	*	*	
	*		*
1988			

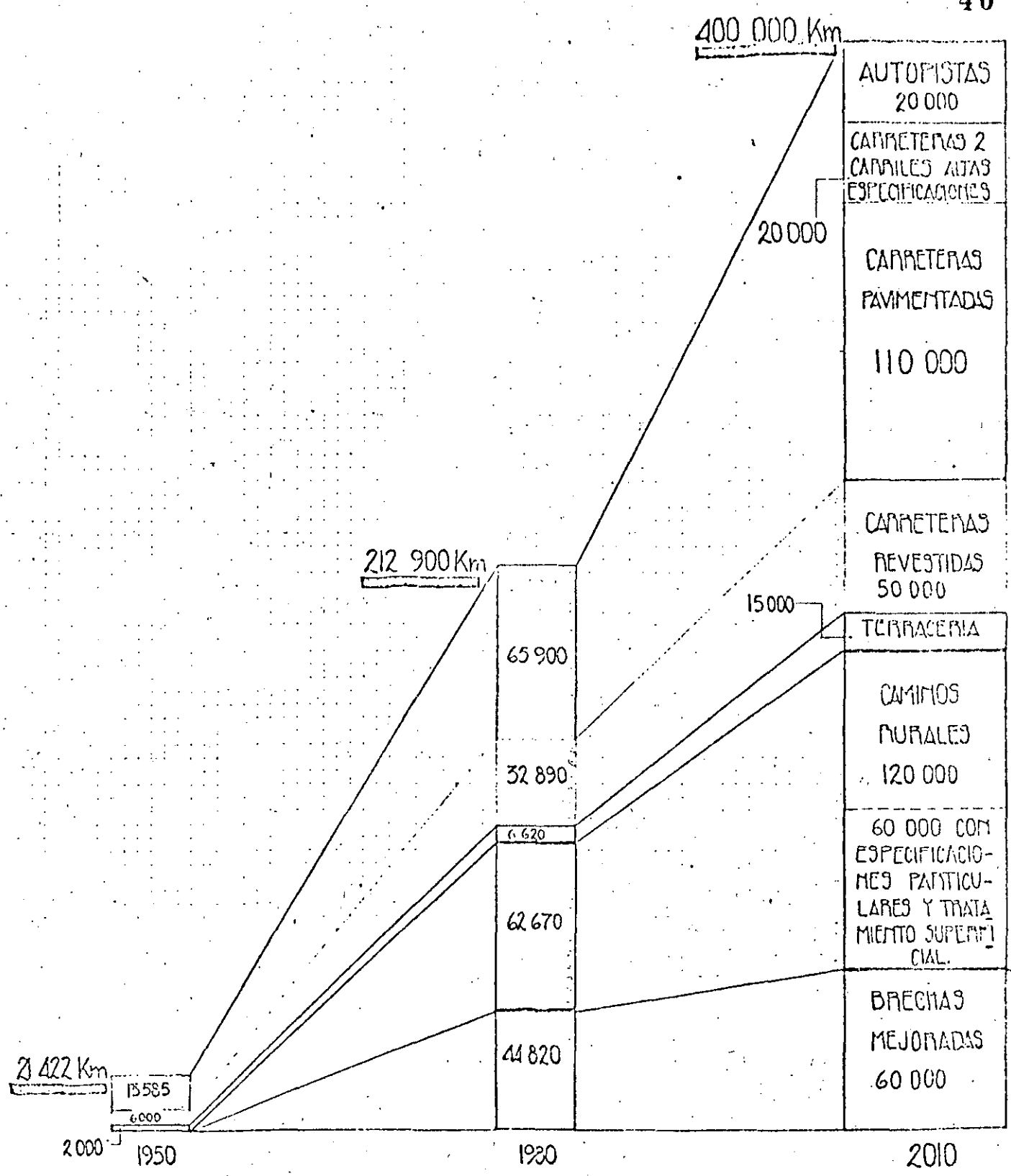
* PROYECTOS QUE PERTENECEN A ITINERARIOS IMPORTANTES POR LO QUE SE SUGIERE LLEVAR A CABO:

ESTUDIOS DE DEFINICION DEL PROYECTO, Y DE FACTIBILIDAD, MAS DE TALLADOS

EL ESQUEMA DIRECTOR PROPONE UN CRITERIO CUALITATIVO PARA LA SELECCION DE OBRAS:

LA CONFRONTACION DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS CON LAS METAS CONTEMPLADAS EN LOS PLANES VIGENTES: PLAN GLOBAL DE DESARROLLO, PLAN NACIONAL DE DESARROLLO URBANO, PLAN ESTATAL DE DESARROLLO URBANO, ETC....

PROGRAMACION DE LAS INVERSIONES



EVOLUCION DEL SISTEMA DE CARRETERAS Y CAMINOS



**DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.**

EL ENFOQUE DE SISTEMAS EN EL SECTOR TRANSPORTE

EL TRANSPORTE POR F.F.C.C.

M. EN I. FRANCISCO GOROSTIZA PEREZ

AGOSTO, 1985.

SISTEMA FERROVIARIO MEXICANO.

PROGRAMA DE MEDIANO PLAZO 1983 - 1988.

1984.

2

SISTEMA FERROVIARIO MEXICANO
PROGRAMA DE MEDIANO PLAZO 1984 - 1988

CONTENIDO

FUNCION ECONOMICA Y SOCIAL.

I. DIAGNOSTICO

1. El Sector Transportes
 2. El Subsector Ferroviario
 - 2.1 Evolución del Tráfico
 - 2.2 Operación
 - 2.3 Infraestructura
 - 2.4 Equipo Tractivo y de Arrastre
 - 2.5 Capacitación y Situación Laboral
 - 2.6 Administración
 - 2.7 Situación Financiera
 - 2.8 Regulación y Control
 - 2.9 Modernización de la Infraestructura Ferroviaria
- Conclusiones

II. OBJETIVOS Y ESTRATEGIAS ESPECIFICOS.

1. Objetivos
2. Estrategias

III. PROGRAMACION DE ACCIONES Y METAS.

1. Atención de la Demanda y Calidad del Servicio
2. Modernización de la Operación Ferroviaria
 - 2.1 Eficiencia de la Operación
 - 2.2 Administración
 - 2.3 Capacitación y Situación Laboral
3. Equipo Tractivo y de Arrastre
4. Infraestructura
5. Gasto Público y Reestructuración Financiera
6. Regulación y Control
7. Modernización de la Infraestructura Ferroviaria.
 1. Eje Distribuidor Coatzacoalcos-México-Guadalajara
 - 1.1 México - Querétaro
 - 1.2 Querétaro - Irapuato
 - 1.3 Irapuato - Pénjamo
 - 1.4 Pénjamo - Guadalajara
 - 1.5 Tierra Blanca - Medias Aguas
 - 1.6 Libramiento de Coatzacoalcos
 - 1.7 México - Veracruz (Mexicano)

2. Eje Transversal Manzanillo-Guadalajara-Monterrey-Matamoros.
3. Eje Norte - Sur. México - Nuevo Laredo.
4. Electrificación de la línea México- - Querétaro.
5. Otros Proyectos.
 - 5.1 Coatzacoalcos - Salina Cruz
 - 5.2 Veracruz - Tampico
 - 5.3 San Luis Potosí - Tampico.

FUNCION ECONOMICA Y SOCIAL

El sistema ferroviario desempeña una función esencial para coadyuvar al proceso de desarrollo del país, al establecer el enlace entre los principales centros de producción y de consumo, lo que les facilita su especialización y su complementación, mediante el intercambio con otras regiones del país o con el exterior.

Este modo de transporte se convirtió, durante la primera mitad del presente siglo, en un factor decisivo para el desarrollo nacional y para la configuración geográfica del país, en tanto constituyó un monopolio del transporte. Sin embargo, en los últimos 30 años, con el advenimiento y rápida expansión del sistema carretero su participación dentro del mercado ha venido disminuyendo de manera ostensible, influyendo también en esta pérdida de importancia relativa el rezago en la modernización del servicio ferroviario.

No obstante que en la actualidad el ferrocarril moviliza menos de una cuarta parte del transporte terrestre de carga, mantiene un papel estratégico en la economía del país, al hacerse cargo del traslado de productos básicos para la alimentación, fertilizantes y el movimiento masivo de gran número de bienes e insumos determinantes para el desarrollo industrial. En general, el ferrocarril en función de su mayor capacidad y menor tarifa, se ha concentrado en gran medida en el transporte a granel de mate--

rias primas y productos semielaborados de bajo valor específico, en grandes volúmenes a distancias de corto, mediano y largo recorridos.

El aumento sostenido en el movimiento de carga, que exigirá la recuperación económica y su ulterior desarrollo, así como el cada vez más alto costo de los energéticos, harán que -- los ferrocarriles tengan en el futuro un nuevo e importante papel. En efecto, la necesidad de racionalizar el uso de energéticos obligarán a cambios en las estructuras tradicionales del --- transporte en sus distintas ramas, dado que en el caso particular del ferrocarril, se estima que será absolutamente imposible, con los equipos e infraestructura actual y los mismos procedi--- mientos operativos y administrativos actuales, continuar siendo en el futuro un factor primordial en el proceso de funcionamiento y desarrollo de la economía mexicana.

Por lo que respecta al tráfico de pasajeros, éste ha venido perdiendo importancia relativa y ocasionando cada vez mayores pérdidas, siendo actualmente utilizado casi exclusivamente por personas de muy bajos ingresos o en ocasiones en que no existe otro medio de traslado. Es decir, el autobús atiende casi la totalidad de las localidades que comunica también el ferrocarril, ofreciendo mayor calidad, frecuencia y flexibilidad para el usuario.

De todas formas, considerando que el ferrocarril resulta muy ventajoso para movimientos masivos en grandes corredores de tráfico, lo que aunado a la perspectiva de crecimiento de las grandes ciudades y la propensión a una mayor movilidad de la población, se deberá estudiar la conveniencia de impulsar a futuro el transporte ferroviario de pasajeros, implantando una política acorde con los objetivos que se persigan.

I. DIAGNOSTICO

1. El Sector Transportes.

En la década de los setentas y principios de la actual el Sector Transportes se constituyó en una de las actividades más dinámicas de la economía, creciendo a tasas superiores al 10 % anual e incrementando su participación dentro del Producto Interno Bruto. También este Sector se convirtió en un fuerte demandante de bienes y servicios, además generó alrededor de 2.5 millones de empleos tanto en forma directa como indirecta.

El tráfico de carga total, sin incluir ductos y cabotaje fue de 400 millones de toneladas en 1982 y de 2 mil millones de pasajeros para dicho año.

En la actualidad, la infraestructura del transporte ya enfrenta problemas de falta de capacidad debido a la disminución de la participación de la inversión pública destinada a este Sector.

Finalmente, la influencia del sistema de transporte en su conjunto ha sido decisiva en la concentración de la industria cerca o en las grandes ciudades del país, especialmente en la ciudad de México, así como en la centralización de la estructura de comercialización y distribución, generándose una serie de movimientos de mercancías sin que exista una racionalidad en.

los mismos.

2. El Subsector Ferroviario.

2.1 Evolución del Tráfico

Correlativamente al movimiento de la economía nacional, el transporte ferroviario de carga experimentó un aceptable crecimiento entre 1971 y 1978 y un comportamiento errático entre 1979 y 1982. No obstante este avance, el ferrocarril ha perdido importancia relativa al ceder al autotransporte tráfico de mercancías que por su volumen y características ha sido más ventajoso transportar por ferrocarril, como consecuencia de la falta de dinamismo en el proceso de modernización de este modo de transporte con relación al Sector en su conjunto.

El servicio de pasajeros se estancó en los últimos años, dado que se presta con una flota muy limitada y de bastante antigüedad, dando por resultado un servicio apenas de mediana calidad y de alto costo para el ferrocarril, que repercute adversamente en los resultados financieros del subsector.

2.2 Operación

La operación ferroviaria no se ha actualizado y modernizado en la medida que fuera de desearse para aprovechar el potencial de la infraestructura y equipo disponible. En efecto,

subsiste en la mayor parte el sistema de despacho por medio de órdenes de tren, el que no ofrece la suficiente seguridad y se dificulta el trabajo de los despachadores a medida que se intensifica el tráfico. Por otro lado, la mayoría de los trenes de carga corren como extras no figurando en los horarios vigentes, causando demoras a los trenes regulares.

La mayoría de patios y terminales del sistema no cuenta con la capacidad y facilidades operativas que actualmente se requieren, lo que dificulta la oportuna formación de trenes, ocasionando una excesiva estancia de los carros de carga en las terminales intermedias y en las de destino.

Recientemente se han realizado esfuerzos importantes para mejorar la operación, mediante la utilización de trenes unitarios y directos que no requieren maniobras intermedias.

Por otra parte, la falta de capacidad de almacenamiento y de modernos procedimientos de carga y descarga por parte de los usuarios, afectan sensiblemente la operación ferroviaria provocando congestionamientos y reduciendo la disponibilidad del equipo de carga.

2.3 Infraestructura

La red ferroviaria actual de alrededor de 25 mil kilómetros de vías es prácticamente la misma de hace 50 años, ca--

racterizándose por una estructura radial con base en la ciudad de México, con un mínimo de enlaces transversales entre importantes regiones del país. En casi su totalidad es vía sencilla con fuertes pendientes y curvaturas en bastantes tramos.

No obstante que las vías troncales se han estado rehabilitando con riel nuevo de 100 y 115 lbs/yda, que permiten la operación de trenes más pesados, el hecho de contar con un buen número de puentes provisionales y alcantarillas de baja capacidad, ocasiona que no se aprovechen cabalmente las ventajas del mejoramiento de la vía. Apenas en casi 900 kilómetros se tiene en operación el sistema de control de tráfico centralizado.

Los sistemas de comunicación que existen en los ferrocarriles aún son los tradicionales, como la telegrafía y el teléfono selectivo. Sin embargo, a la fecha ha quedado concluida en su mayor parte la moderna red de telecomunicaciones que funcionará a través de los sistemas UHF y VHF, que proporcionará servicios de teléfono, teléfono selectivo, teletipos y comunicación por radio móvil.

La conservación diferida de la vía es uno de los aspectos de más urgente solución, dado el rezago de la colocación de durmientes y de la aplicación de balasto. En patios y terminales se requiere un mayor mantenimiento de las vías actuales y de los herrajes de cambio, dado que son causa de frecuentes accidentes.

2.4 Equipo Tractivo y de Arrastre

El tamaño de la flota de equipo tractivo y de arrastre debe estar estrechamente ligada con el volumen de tráfico -- que se maneja, por lo que su crecimiento debe guardar relación -- con la evolución de la demanda de transportación de mercancías y personas. De aquí las importantes adquisiciones que se han efectuado de ambos equipos en los últimos años tanto para sustituir unidades obsoletas como para ampliar la flota en propiedad.

Se ha observado en los últimos años un deterioro en el coeficiente de disponibilidad de locomotoras, como consecuencia del insuficiente suministro de refacciones especialmente de importación, y escaso personal capacitado. Puede considerarse -- también que el incremento de la flota ha superado en cierta medida la capacidad de los talleres para hacer frente a las cargas -- de trabajo, debido a que las compras de maquinaria han sido escasas.

En la utilización de las locomotoras influye también un insuficiente control de calidad en las reparaciones efectuadas, ocasionando fallas en camino que se traducen en demoras de los trenes. Sin embargo, quizá la limitación más importante -- sean las bajas remuneraciones a los trabajadores, que no han estimulado los deseos de una mayor capacitación y no han motivado la productividad del personal.

Por lo que respecta al equipo de arrastre para el servicio de carga, su eficiencia se reduce cuando pierde proporción con respecto a la fuerza tractiva disponible y a la capacidad de la infraestructura, produciéndose ciclos de cargadura anormalmente altos, debido a recorridos muy reducidos por carro día y por excesivo tiempo de estancia de las unidades en estaciones y vías particulares.

En consecuencia, será necesario controlar el tamaño de la flota de carros de carga, haciéndola congruente con la demanda de transporte y con la capacidad de maniobras y de movilización, con lo que se ganará en un mejor aprovechamiento del equipo, en una mayor velocidad comercial y en menores ciclos de cargadura de las unidades.

La flota de coches de pasajeros tiene un promedio de antigüedad de 30 años, siendo en su mayoría demasiado pesadas, lo que se traduce en mayores costos de mantenimiento y reparación. Lo reducido de la flota actual ocasiona una sobreutilización de las mismas, requiriendo las unidades una atención constante para tenerlas en condiciones adecuadas de funcionamiento, lo que se traduce en un alto costo de operación.

2.5 Capacitación y Situación Laboral

El desarrollo del ferrocarril se encuentra limitado por inadecuadas condiciones laborales contenidas en el Contrato

Colectivo de Trabajo, así como por una estructura de las remuneraciones que no promueve la renovación del personal, su correcta capacitación y el incremento de la productividad. No se cuenta con un programa de incentivos que facilite la superación personal y profesional y el ascenso a puestos de mayor responsabilidad.

No se ha implementado un programa integral y sistemático de capacitación de personal, dado que el personal que acude a los centros de enseñanza lo hace por propia voluntad e interés personal.

El aspecto de las jubilaciones representa una de las mayores problemáticas del ferrocarril, dado que no existen los fondos suficientes para jubilar a todo el personal que tiene derecho a retirarse del servicio, que es de aproximadamente un 30% del total; además, los topes establecidos no estimulan esta decisión dado que existe una gran diferencia entre la pensión a que tendrían derecho y la remuneración que efectivamente perciben. De aquí que la edad promedio del trabajador activo sea bastante elevada, constituyéndose en un elemento más de resistencia al cambio.

2.6 Administración.

La estructura orgánica de las empresas ferroviarias es, en general, del tipo departamental-divisional. Es decir, --

que cada Departamento realiza sus actividades a través de sus co
rrespondientes oficinas divisionales con un mando único centrali-
zado. Se hicieron intentos de desconcentrar el mando en el caso
de Nacionales de México, sin embargo, estos esfuerzos no dieron
los resultados esperados, volviéndose a la organización tradicio-
nal.

De todas formas, en la actualidad se tiene ya una co
municación y coordinación bastante aceptable entre las diversas
dependencias que componen cada empresa, complementándose las ac-
ciones de las áreas operativas como son Transportes, Vía y Es---
tructuras, Fuerza Motriz y Equipo de Arrastre y Comunicaciones,
Señales y Electricidad.

2.7 Situación Financiera

Tradicionalmente ha existido un desequilibrio finan-
ciero entre ingreso y gasto corriente, el cual se ha venido sub-
sanando mediante el otorgamiento de subsidios para deficientes -
de operación por parte del Gobierno Federal, los que han sido ca
da vez más elevados, debido a rezagos en la adecuación tarifaria
y tendencia irregular del tráfico por el lado de los ingresos. -
En cambio, los gastos han aumentado consistentemente en razón de
los continuos mejoramientos a los trabajadores ferrocarrileros y
al proceso inflacionario de los precios de insumos para la opera-
ción y de los materiales y equipos para la conservación de la in-
fraestructura y mantenimiento del equipo tractivo y de arrastre.

Mención especial debe darse al aspecto de pago de intereses sobre deuda titulada, el que ha crecido de manera desproporcionada en razón de las altas tasas de interés internas y al efecto de la devaluación del peso mexicano, que incrementó los compromisos por servicio de la deuda externa valorados en moneda nacional. En el año de 1983 aumentó aún más este concepto como consecuencia de la reestructuración parcial de la deuda ferroviaria. Este fenómeno ha incidido fuertemente en el monto del gasto corriente, causando una mayor disparidad entre éste y el ingreso derivado de venta de servicios.

La inversión en ampliación de capacidad necesariamente más creciente, se financió en la segunda mitad de la década de los setentas, exclusivamente con créditos internos y externos, según la procedencia de los bienes a adquirir o de las obras a efectuar, dando por resultado un fuerte crecimiento de los pasivos consolidados de las empresas ferroviarias. Afortunadamente en los últimos ejercicios anuales se han introducido aportaciones de recursos presupuestales del Gobierno Federal, que han resultado un paliativo para el nivel de endeudamiento.

El pago de pasivos tanto internos como externos también ha sufrido graves incrementos, dado el endeudamiento derivado de los créditos obtenidos para financiar los programas de inversión. En el corto plazo estos compromisos se reducirán por la reestructuración de la deuda; sin embargo todos ellos deberán cubrirse en su oportunidad.

2.8 Regulación y Control

En general, la Ley de Vías Generales de Comunicación y su Reglamento, que establecen las normas a que deben de sujetarse las empresas ferroviarias, ha adolecido de una falta de actualización para enfrentar las condiciones que privan en el presente. La Ley Orgánica de los Ferrocarriles Nacionales de México, también es de muchos años atrás y no se ha modificado para adecuarla a la situación actual. Por otra parte, el Contrato Colectivo de Trabajo tampoco ha sido un instrumento que permita mejorar las condiciones laborales y el incremento de la productividad.

2.9 Modernización de la Infraestructura Ferroviaria

Las obras de modernización y ampliación de la infraestructura que realiza directamente el Gobierno Federal, cuya responsabilidad compete actualmente a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes han experimentado un considerable impulso, dado que el presupuesto anual para este tipo de obras se ha incrementado, a precios corrientes, en más de 20 veces entre 1977 y 1984. En dicho período se concluyó la vía Coróndiro-Puerto Lázaro Cárdenas y se continuó la construcción de la vía doble electrificada México-Querétaro, la relocalización Esperanza - Córdoba y de varios proyectos de rectificación de curvas y pendientes cuya conclusión se difirió por problemas financieros y de capacidad de ejecución.

CONCLUSIONES.

En general, se puede afirmar que las bajas inversiones en ampliación de la capacidad y modernización de las instalaciones, la disponibilidad y utilización decreciente del equipo, el reducido alcance de las modificaciones en los procedimientos operativos, sistemas administrativos, reglamentos y convenios laborales, las bajas tarifas y altos costos, han impedido generar excedentes para financiar el crecimiento del sector, así como el escaso desarrollo de los recursos humanos frente al progreso tecnológico y su actitud frente a los cambios, han ocasionado un círculo vicioso que ha impedido a los ferrocarriles evolucionar más aceleradamente, produciendo distorsiones que han obligado a un crecimiento anormal del autotransporte, medio que ha mostrado un mayor dinamismo y creatividad.

II. OBJETIVOS Y ESTRATEGIAS ESPECIFICOS.

1. Objetivos

Los objetivos específicos del Subsector Ferroviario - en el mediano plazo, serán los siguientes:

- Incrementar la participación del ferrocarril en el mercado de transporte terrestre, tendiendo a absorber la parte del mismo para el que es técnica y económicamente más apto.
- Contribuir a través de la disponibilidad y prestación de servicios de transporte ferroviario, - al desarrollo económico del país y a la política de descentralización de la vida nacional.
- Transportar bienes y personas que por su naturaleza el Gobierno Federal decida que socialmente conviene que sean transportados por ferrocarril,
- Lograr el óptimo aprovechamiento de los recursos disponibles y mayores índices de eficiencia que procuren obtener la autosuficiencia financiera, para no trasladar el costo generado por el subsector hacia otras áreas de la economía nacional.

2. Estrategias.

El esfuerzo en el corto plazo estará encaminado a sostener la posición del ferrocarril en el actual mercado de trans--
porte de carga, y a la recuperación del tráfico de aquellos pro--
ductos que se han desplazado hacia otro tipo de transportación, -
por falta de capacidad en años anteriores, pero cuyo modo más ---
idóneo sigue siendo el ferrocarril. Dentro de este contexto, se
procurará también mejorar la calidad del servicio de pasajeros --
existente, ya que con el equipo disponible en la actualidad sólo
es posible incrementar la oferta de manera muy limitada en cierto
tipo de trenes y de servicios.

Es decir, en el corto plazo deberá buscarse el mejor
aprovechamiento de la infraestructura y del equipo con que se --
cuenta, a través de la modernización de los sistemas operativos,
administrativos y de comercialización, complementado con una ma-
yor capacitación del personal que propicie aumentos en la produc-
tividad.

La vinculación de la reestructuración financiera con
los lineamientos de política económica del país, implica la rede
finición de las políticas específicas en materia tarifaria, de -
financiamiento del gasto y la inversión, de endeudamiento y capi-
talización del Gobierno Federal, y el uso racional de las divi--
sas.

En cuanto a la ampliación de capacidad, se deberán -
continuar y concluir todas aquellas obras que se encuentren en -
proceso.

En el mediano plazo la estrategia del ferrocarril se
rá la de absorber una mayor proporción del mercado de transporte
de carga, así como lograr una creciente participación en los - -
principales corredores de trenes de pasajeros. Para ello es ne-
cesario realizar cambios estructurales mediante considerables in-
versiones en la ampliación de la capacidad de la infraestructura,
financiadas por el Gobierno Federal a través de la Secretaría de
Comunicaciones y Transportes, y en la adquisición de equipo trac-
tivo y de arrastre, tanto para carga como para pasajeros, comple-
mentado con compras de maquinaria de vía y para talleres.

III. PROGRAMACION DE ACCIONES Y METAS.

1. Atención de la Demanda y Calidad del Servicio.

Para estar en condiciones de incrementar sustancialmente el tráfico de carga y de pasajeros por ferrocarril, se requerirá de las siguientes líneas de acción.

- Introducir programas para modernizar la comercialización de los servicios de transporte y ampliar las alternativas de los mismos, estableciendo una estrecha coordinación con los principales usuarios para conocer y discutir sus necesidades de transportación, y perfeccionando los sistemas de información a clientes sobre la situación de los embarques.
- Prestar especial atención a la construcción de nuevas espuelas al servicio de usuarios, cuya actividad productiva haga pensar que aportarán en el mediano plazo fuertes volúmenes de tráfico de carga.
- Estimular un plan de construcción de bodegas en los principales sitios de carga, a efecto de regular la distribución y transporte de los productos, evitando la excesiva demanda de movili-

zación en determinadas épocas del año que da lugar a una distorsión de la capacidad real del ferrocarril. Igualmente, en las zonas de descarga debe procurarse que los usuarios tengan suficientes instalaciones para almacenaje, a efecto de no retener excesivamente los carros cargados, ya que de lo contrario se reduce la disponibilidad del equipo, o se pagan fuertes cantidades por --rentas si éste es extranjero.

- Aumentar la coordinación del ferrocarril con --- otros modos de transporte, que hagan posible el desarrollo del sistema intermodal.
- Procurar la autorización del manejo de tarifas - especiales y diferenciales, que permitan el mejor uso del equipo o el empleo de unidades que - de otra manera retornarían en vacío.
- Estructurar una política en materia de servicio de transporte de pasajeros y procurar su inme--diata aplicación.

En caso de ponerse en práctica estas acciones en materia de comercialización, complementadas con las que se explicarán en apartados posteriores, será factible alcanzar una mayor - tasa de crecimiento anual, con lo que se logrará un volumen de -

65.5 millones de toneladas netas en 1984, el que se elevará hasta 92.4 millones en 1988, es decir, un 41 % más, que significa una tasa anual de 9 %. En cuanto a toneladas-km. netas, su incremento sería de 45,348 millones en 1984 a 66,395 en 1988, equivalente al 46 %, y un crecimiento medio anual del 10 %.

Por lo que se refiere al tráfico de pasajeros, si se consigue una mayor participación en los grandes corredores de tráfico, incluyendo la demanda adicional generada por la construcción de las nuevas líneas proyectadas por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, y además se cuenta con autorización y recursos para adquirir nuevas unidades, se pretende transportar en 1988 la cantidad de 34.1 millones de pasajeros, 33 % más que la cifra proyectada para 1984 que asciende a 25.7 millones.

El movimiento de pasajeros-km. se incrementaría en 41 %, al pasar de 6,063 millones en 1984 a 8,542 en 1988. Este crecimiento es de mayor proporción que el de pasajeros en virtud de un aumento en la distancia media. El desarrollo anual de estas metas puede observarse en el Cuadro 1.

2. Modernización de la Operación Ferroviaria.

2.1 Eficiencia de la Operación.

Las principales líneas de acción que se proponen son las siguientes:

- Dar alta prioridad al transporte de carga masivo, de escape a escape, modernizando las prácticas de operación actual mediante la implantación de trenes unitarios, rápidos y de horario regular, mejorando los tiempos de traslado y estableciendo una regularidad entre los centros de producción, acopio o de origen de las importaciones, y los centros de utilización intermedia, almacenamiento, consumo final o destino de las exportaciones.
- Revisar y modificar la longitud de los actuales Distritos de Operación, adecuándolos a las condiciones que exigirán las modernas prácticas operativas que se implanten.
- Incrementar la seguridad en el movimiento de trenes, eliminando paulatinamente el obsoleto sistema de órdenes de tren, dándosele alta prioridad a la vigilancia del eficaz funcionamiento

de los sistemas de señales existentes, y a la -
instalación en una mayor longitud de las vías -
de más alta densidad de tráfico, del Sistema de
Control de Tráfico Centralizado (CTC)

Las metas de transporte son la expresión del movi---
miento operacional para satisfacer la demanda de tráfico que le
es presentada al subsector ferroviario, las que se observan en -
el Cuadro 2.

Por lo que hace a los trenes de carga, la relación -
entre toneladas brutas por tren de acuerdo a las cifras proyecta
das, implica una mayor productividad, ya que se elevan de 2,271
en 1984 a 2,489 en 1988. En trenes de pasajeros se nota un in--
cremento en los indicadores de la operación considerados, en ra--
zón del mayor número de corridas de trenes, que entrarán en ser-
vicio en las nuevas líneas que construirá la Secretaría de Comu-
nicaciones y Transportes. Finalmente, se tiene una situación --
constante en trenes mixtos, dado que no se programan cambios en
dicho servicio.

En el Cuadro 3 se presentan las metas de desarrollo
de la productividad, que procurará alcanzar el Sistema Ferrovia
rio Mexicano en su conjunto entre 1984 y 1988.

2.2 Administración.

- Se tomarán todas las medidas necesarias para -- llevar a cabo la fusión integral de las cuatro empresas ferroviarias que componen el subsector.

- Se utilizará a su máximo nivel de aprovechamiento el sistema de computadoras con que cuenta Nacionales de México, en campos tales como: control de materiales; contabilidad; ejercicio del presupuesto tradicional e implantación del presupuesto por programas; diversificar los sistemas de costos, para que además de los fines tarifarios que actualmente se persiguen, se - - - empleen como instrumentos de administración y - para mejorar las tareas de presupuestación, análisis de proyectos y de contraloría.

- Establecer un sistema de información de alta gerencia, que muestre la información más relevante y de manera oportuna de lo que ocurre en la Administración, que sirva a los principales funccionarios del ferrocarril como un elemento auxiliar para la toma de decisiones.

- Dar mayor impulso y trascendencia a las tareas

de planeación y programación, así como los aspectos relacionados con el control y evaluación de proyectos.

2.3 Capacitación y Situación Laboral.

- Para llevar a cabo todas las acciones que en este plan se mencionan, es indispensable realizar un gran esfuerzo para mejorar la capacitación del personal a todos los niveles y, además, establecer un sistema de remuneraciones e incentivos que propicien la superación del personal y su permanencia en el medio.

- Por otra parte, deberán mejorarse paulatinamente las condiciones salariales de los trabajadores, procurando, en contrapartida, llevar a cabo negociaciones para modificar procedimientos de trabajo que permitan disminuir costos e incrementar la productividad.

- Se pugnará por la renovación del personal, concluyendo convenios con el Instituto Mexicano del Seguro Social para la jubilación de un elevado número de trabajadores que tiene derecho, por edad y antigüedad, a disfrutar de su pensión.

3. Equipo Tractivo y de Arrastre.

- Se procurará el mejoramiento de la disponibilidad del equipo rodante mediante un mejor funcionamiento de los talleres, lo que se logrará a través de la revisión de normas, procedimientos y frecuencia con que se realizan los trabajos de inspección, mantenimiento y reparación del equipo. Igualmente, deberá analizarse y reestructurarse, en su caso, las cargas de trabajo y especialización que deberán tener cada uno de los talleres.

- Se pondrán en práctica las medidas necesarias para incrementar la productividad y eficiencia del personal, a la vez que se implantarán eficaces mecanismos de supervisión y mantenimiento y reparación. Cabe señalar que se estudia llevar a cabo la reclasificación de los puestos y categorías de la Rama de Talleres. En primera instancia las diversas especialidades se han agrupado en las secciones de Maquinaria, Carros y Metal-Mecánica, y en la especialidad de albañiles y auxiliares. Los puestos y categorías actuales quedarán reclasificados en los siguientes

puestos: Operario, Ayudante de Operario y Al
bañil, y, por último, Auxiliar.

- Se agilizarán los sistemas de requisición de materiales y se mejorará el control de los --
mismos, procurando que siempre se tenga la --
existencia necesaria sobre todo de las refac-
ciones y materiales de importación.

- Para ampliar la capacidad de la flota del ---
equipo tractivo y de arrastre, se adquirirán
solamente aquellas unidades necesarias para -
hacer frente a los aumentos de tráfico que --
excedan la posibilidad de ser cubiertos con -
mayor productividad, así como para sustituir
unidades obsoletas que sean retiradas del ser-
vicio. Igualmente, se dará prioridad a las -
labores de ensamble de locomotoras en los ta-
lleres de Aguascalientes, con una integración
de partes nacionales creciente. También se -
pondrán en marcha programas de reconstrucción
de locomotoras en propiedad canalizando recur-
sos financieros específicamente a esta activi-
dad. Otro tanto podría hacerse con el equipo
de arrastre para carga, con el apoyo de la --
Constructora Nacional de Carros de Ferroca---
rril.

- Para otorgar mayores facilidades a los usuarios en labores de carga y descarga, así como para proteger de la mejor manera posible el producto transportado, las unidades por adquirir en los próximos años deberán ser de preferencia de tipo especializado, para que a la vez se logre la diversificación de los servicios ofrecidos.

- Las adquisiciones de coches de pasajeros que se programen, dependerán de la política que en esta materia se adopte, la que también de finirá el tipo y características del equipo requerido.

Las metas de conservación de locomotoras consistirán fundamentalmente en realizar entre 360 y 390 reparaciones generales en cada año del período considerado, y alrededor de --- 3,000 reparaciones semestrales, con lo que se pretende que el --- coeficiente de disponibilidad se eleve de 73 al 80 % sobre total de la flota.

Para hacer frente a las necesidades de tráfico futuras y sustituir unidades obsoletas o en mal estado, se requerirán de 355 locomotoras en todo el período.

El coeficiente de disponibilidad de los carros de

carga se mantendrá por arriba del 95 %, efectuándose un promedio de 2,300 reparaciones generales y de 4,600 reparaciones medianas cada año. El equipo de arrastre que se pretende adquirir será de 710 unidades en 1984 y de 5,500 entre 1985 y 1988.

Por lo que respecta a los coches de pasajeros, se trabajará activamente para mantener en condiciones de operación el equipo actualmente disponible, a través de un promedio anual de 165 reparaciones generales y de 215 reparaciones medianas. -- Para reforzar la flota y de ser posible ampliar el servicio, se programa la adquisición de 600 unidades en el lapso de 1985 a -- 1988.

En el Cuadro 4 se observa el detalle de las reparaciones por efectuar y de las unidades por adquirir en cada año.

4. Infraestructura.

- Continuar la conservación sistemática de la vía y reducir paulatinamente el rezago que existe en la materia. Para tal efecto se concertarán acciones con los proveedores para garantizar el oportuno y suficiente abasto de durmientes de madera, herrajes para cambio y balasto.

- Llevar a cabo la reorganización de las cuadrillas de sección, extendiendo la longitud de su jurisdicción con un menor número de trabajadores por kilómetro de vía, y mecanizando algunas de las labores por realizar. Correlativamente deberá implantarse un plan de construcción de casas de sección.

- Se ejecutará por administración un programa integral de rehabilitación de patios, tanto de los inmuebles como de las vías.

- Se continuará la rehabilitación sistemática de la vía, colocando riel nuevo de mayor calibre, con sujeción elástica y soldado continuo sobre durmiente de concreto. Paralelamente, se proseguirá la rehabilitación de la vía con

materiales de recobro.

- Proseguir las labores de refuerzo de puentes y alcantarillas y de sustitución de obras provisionales por definitivas, para llevar su capacidad a Cooper E-72, de manera que puedan soportar equipo tractivo y de arrastre de elevado peso por eje.

-- Dar especial atención a la construcción y alargamiento de laderos, de acuerdo a las políticas de tonelajes, velocidades y tamaño de los trenes en cada Distrito.

-- Ampliar la capacidad de los patios existentes que se consideren estratégicos.

-- Concluir y consolidar todos los servicios que se presten con la nueva red de telecomunicaciones UHF y el sistema de radiocomunicación VHF.

-- Abatir la carencia que existe en materia de -- instalación de señales eléctricas y luminosas en cruceros a nivel para reducir accidentes, -- buscando el apoyo financiero parcial de los gobiernos locales.

Para la adecuada conservación de la vía se propone la colocación de 11.2 millones de durmientes de madera en todo el Sistema Ferroviario Mexicano de 1984 a 1988 lo que equivaldrá a más de 2 millones de piezas cada año. Igualmente, se aplicarán 3.3 millones de metros cúbicos de balasto en igual lapso, superando los 600 mil metros cúbicos anuales. Estas cantidades son independientes de la colocación y aplicación de esos mismos materiales en los frentes de trabajo de rehabilitación de la vía con riel nuevo y de recobro, por lo que disminuirá sensiblemente la conservación diferida.

La longitud de vías rehabilitadas con riel nuevo, alcanzará un total de 3,500 kms. aproximadamente entre 1984 y 1988, con materiales de recobro se avanzarán en 1,650 kms., lo que arroja un gran total de 5,150 kms. de vía, en los que se mejorarán notablemente las condiciones operativas. Esta cifra representa alrededor del 25 % de la red troncal de todo el Sistema Ferroviario Mexicano.

Para obtener una mayor seguridad y rapidez en la circulación de trenes, se incrementará la longitud de vías equipadas con el sistema de Control de Tráfico Centralizado (CTC) en 1,918 kms., con lo que se logrará triplicar la longitud actual de este sistema de señales alcanzando un total de 2,784 kms.

En el Cuadro 5 se presenta el programa anual de mejoramiento de la infraestructura, tanto por lo que se refiere a la conservación, como a la ampliación de la capacidad.

5. Gasto Público y Reestructuración Financiera.

La reordenación del subsector ferroviario en este aspecto, requerirá de un significativo esfuerzo para alcanzar la autosuficiencia financiera en el gasto corriente, e inclusive, un superávit si se excluye de estos últimos el servicio de la deuda, para lo cual se proponen las siguientes líneas de acción específicas:

- Revisar cuando menos semestralmente La Tarifa Unica de Carga y Express y adecuar sus reglas de aplicación, con el criterio de que a corto plazo cubran cuando menos los costos variables de todos los productos que son objeto de transportación. En el caso del movimiento de pasajeros, la estructura tarifaria que se adopte deberá ser congruente con la calidad del servicio que se preste, y aquéllos que por su naturaleza o carácter social, deban ser subsidiados, la diferencia correspondiente deberá aparecer como ingreso propio.

- Además de la reestructuración tarifaria, es indispensable hacer esfuerzos permanentes para reducir costos y establecer una rígida política de austeridad.

- Dentro del marco de la reestructuración financiera, se efectuarán negociaciones para la - - asunción por el Gobierno Federal, de la mayor parte de la deuda titulada de los ferrocarriles, redundando en una drástica reducción del pago de intereses y de amortizaciones. Igualmente para mantener un plano de relativa igualdad con el autotransporte, se pugnará que el - Gobierno Federal cubra parte de los gastos que origina la conservación de la infraestructura del ferrocarril.

- Con el objeto de evitar un mayor endeudamiento del subsector ferroviario, los programas de inversión deberán ser financiados con una proporción creciente de recursos presupuestales aportados directamente por el Gobierno Federal, y aun con recursos propios, que resulten en exceso después de cubrir el gasto corriente si parte de los cargos por intereses y conservación de la infraestructura ya no se encuentran incluidos dentro de estos últimos.

6. Regulación y Control.

-35-

- Se deberá actualizar la legislación vigente en materia de transportes, así como los ordenamientos específicos en materia ferroviaria.

- También se examinará el contenido del Contrato Colectivo de Trabajo, tratando de modificar --- aquellas cláusulas que resulten inadecuadas para llevar a cabo los objetivos de renovación de personal, estímulos, capacitación y aumentos de la productividad.

7. Modernización de la Infraestructura Ferroviaria.

El Gobierno Federal a través de la Secretaría de Comunicaciones, deberá continuar la ejecución del Programa de - - Obras de Infraestructura, que incluirá las rectificaciones para abatir pendiente y curvatura, duplicación de vías, electrifica--ción de tramos, construcción de nuevos enlaces, y grandes termi--nales en los más importantes centros ferroviarios, puertos indus--triales y fronteras, donde se esperan grandes volúmenes de tráfi--co.

A continuación se reseñan las principales acciones y metas del Programa de Obras de Ampliación de Capacidad de la - Infraestructura Ferroviaria a cargo de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

El programa de ampliación y modernización de la In--fraestructura Ferroviaria que lleva a cabo la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, está orientado a mejorar la capacidad de las rutas troncales de gran densidad de tráfico, y a la construc--ción de enlaces transversales entre regiones, que permitan una - mayor integración de este modo de transporte. En seguida se - - describen las más importantes obras en proceso y nuevos proyec--tos:

1. Eje Distribuidor Coatzacoalcos - México -
Guadalajara.

1.1 México - Querétaro.

Tendrá una longitud total de 247 kms., y forma parte de las troncales México - Guadalajara, México - Ciudad Juárez y México - Nuevo Laredo. En 1984 se concluirá el tramo Huehuetoca - Querétaro (200 kms.), el que será operado inicialmente con locomotoras diesel. En 1985 se terminará el tramo Buenavista - Huehuetoca (47 kms.) y en 1986 esta línea quedará completamente electrificada.

1.2 Querétaro - Irapuato.

Este tramo contará con vía doble en 120 kms., formando parte de las troncales México - Ciudad Juárez y México - Guadalajara. En 1988 se concluirá la vía y posteriormente se procederá a su electrificación; en tanto, se operará con locomotoras diesel.

1.3 Irapuato - Pénjamo.

Cuenta con 42 kms. de longitud. Se construirá una vía más para hacerla doble y paralelamente se reconstruirá la vía actual. El período de ejecución de esta obra abarcará de 1985 a 1987.

1.4 Pénjamo - Guadalajara

Se construirá también una vía paralela a la existente, la que a su vez será rehabilitada, en una longitud de 222 kms. Esta obra se concluirá en el año de 1991, e incluye la rectificación del tramo Pénjamo - La Maraña, que actualmente obliga a duplicar la fuerza tractiva.

1.5 Tierra Blanca - Medias Aguas.

Se rectificará la línea en una extensión de 134 kms., para abatir pendientes y curvaturas. La importancia de esta línea radica en que es la única vía de comunicación con el sureste del país. Actualmente se trabaja en el tramo Jimba - Juanita de 28 kms. de longitud. La totalidad de rectificaciones a esta línea quedarán terminadas en 1987.

1.6 Libramiento de Coatzacoalcos.

Tendrá una extensión de 30 kms. y permitirá descongestionar el movimiento actual en Coatzacoalcos. Se construirán obras complementarias como la Terminal de Xaltipan y un nuevo cruce sobre el río Coatzacoalcos. La ejecución de la obra abarcará el período 1985 a 1988.

1.7 México - Veracruz (Mexicano).

Esta obra incluye la construcción de doble vía en el tramo Lechería - Xaltocan - Teotihuacan con longitud de 41 kms., debiendo concluirse en 1984. Para este mismo año se terminará la rectificación del tramo Los Reyes - Paso del Macho en una extensión de 134 kms. Entre Los Reyes y Ciudad Mendoza la vía será sencilla, doble entre este último punto y Córdoba y sencilla entre Córdoba y Veracruz. Adicionalmente, se proyecta construir doble vía entre Teotihuacan y Calderón (70 kms.) y entre Calderón y Los Reyes (122 kms.), obras que deberán estar en servicio en 1988.

2. Eje Transversal Manzanillo - Guadalajara - Monterrey - Matamoros.

Este eje tiene gran importancia ya que su ejecución permitirá acortar la distancia entre Guadalajara y Monterrey en 200 kms., a la vez que descongestionará el tráfico de las troncales México - Nuevo Laredo y México - Ciudad Juárez. Se encuentra en construcción el tramo Salinas - Laguna Seca (119 kms.) que se concluirá en 1985. El tramo Guadalajara - Encarnación (200 kms.) quedará terminado en 1988 y la rectificación Sayula - Ciudad Guzmán (34 kms.) estará en operación en 1984, al acabarse la obra del subtramo Nicolás - Ciudad Guzmán.

Se construirán también libramientos en las ciudades de Manzanillo y de Guadalajara de 10 y 90 kms. de longitud respectivamente. En Guadalajara se ejecutará el proyecto de una nueva terminal. En Manzanillo la obra estará en funciones en 1986 y en Guadalajara en 1988.

En este mismo eje se construirá la doble vía Saltillo - Monterrey (90 kms.), reiniciándose el tramo Ramos Arizpe - Villa de García (64 kms.). Su terminación se prevé para 1987. La doble vía del libramiento de Monterrey (62 kms.) ya se encuentra en construcción y quedará concluida en 1986. Este libramiento se continuará hasta Lobos (17 kms.) para comunicar el libramiento con la vía a Reynosa. Adicionalmente, se construirá una nueva terminal en Monterrey entre 1985 y 1988.

3. Eje Norte - Sur, México - Nuevo Laredo.

Se duplicará la vía entre Ahorcado y Pinto (259 kms.) quedando totalmente concluida en 1988; parcialmente se pondrán en operación los siguientes tramos: en 1986 el tramo Ahorcado - Chichimequillas (28 kms.), en 1988 los tramos Chichimequillas - Puerto Carrozas (24 kms.), Villa de Reyes - Peñasco (64 kms.) y para terminal el de Peñasco - Pinto (15 kms.) en 1988.

4. Electrificación de la línea México-Querétaro.

Este proyecto se encuentra en el inicio de la fase

de ejecución, dado que el 90 % de los materiales y equipos necesarios ya han sido adquiridos y se encuentran listos para su instalación. El sistema consiste en 9 subestaciones distribuidas - en toda la línea, una catenaria de tipo simple regularizada, un sistema de señalización tipo block automático luminoso, un moder no sistema de telecomunicaciones y dos puestos de mando (Valle - de México y Querétaro) para el control de telemando que regulará el tráfico de trenes y para la vigilancia de las vías electrifi- cadas.

5. Otros Proyectos

5.1 Coatzacoalcos - Salina Cruz

Este proyecto contempla la construcción de doble - vía en el tramo Coatzacoalcos - Medias Aguas (95 kms.). Ya se encuentra en construcción el tramo Texistepec - Almagres ----- (26 kms.). Esta línea promoverá el desarrollo del sureste del país, dado que es la comunicación con el centro de la República Mexicana. Incluye el proyecto la rectificación con vía doble - del tramo Chivela - Ixtepec (25 kms.)

5.2 Veracruz - Tampico

Esta línea tendrá 400 kms. de longitud y permitirá el enlace de las regiones noroeste y sureste del país, evitando el congestionamiento de las troncales del centro y disminuyendo

tiempos de recorrido y costos de operación. Aunque en principio se proyectaba un avance de 150 kms. para 1988, es decir, hasta Tuxpan, actualmente se está planteando la posibilidad de que quede concluida en su totalidad para dicho año.

5.3 San Luis Potosí - Tampico.

Se rectificará esta línea en 109 kms. El tramo Villar - Montaña (35 kms.) se concluirá en 1988 y el de Cárdenas - Tamasopo (74 kms.) en 1989.

SISTEMA FERROVIARIO MEXICANO
 PRONOSTICO DE METAS DE RESULTADOS
 1984 - 1988

CUADRO 1

C O N C E P T O.	Unidad de Medida.	1984	1985	1986	1987	1988
CARGA.						
Toneladas netas *	Miles	65,473	71,365	77,789	84,790	92,420
Toneladas - km. netas.	Millones	45,348	49,883	54,871	60,358	66,395
PASAJEROS.						
Número de pasajeros	Miles	25,670	26,956	28,985	31,480	34,145
Pasajeros - Km.	Millones	6,063	6,300	6,861	7,540	8,542
EXPRESS.						
Toneladas netas	Miles	349	351	353	358	362

(*) Exclusivamente flete local e interlineal recibido.

SISTEMA FERROVIARIO MEXICANO
 PRONOSTICO DE METAS DE OPERACION FERROVIARIA
 1984 - 1988

CUADRO 2.

	Unidad de Medida.	1984	1985	1986	1987	1988
SERVICIO DE TRENES DE CARGA.						
Trenes - Km.	Millones	37.7	40.1	42.9	46.0	49.5
Toneladas - Km. brutas	Millones	85,627.0	93,550.0	102,397.0	112,327.0	123,221.0
SERVICIO DE TRENES DE PASAJEROS.						
Trenes - Km.	Millones	16.0	16.6	18.2	19.4	21.3
Coches - Km.	Millones	133.3	136.5	148.6	158.2	172.1
SERVICIO DE TRENES MIXTOS.						
Trenes - Km.	Millones	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9
Toneladas - Km. brutas	Millones	2,700.0	2,758.0	2,793.0	2,830.0	2,870.0
Coches - Km.	Millones	39.2	39.2	39.2	39.2	39.2
SERVICIO DE ESTACIONES.						
Carros documentados *	Miles	1,212	1,322	1,441	1,570	1,711

(*) Exclusivamente de flete local e interlineal recibido.

SISTEMA FERROVIARIO MEXICANO
METAS DEL DESARROLLO DE LA PRODUCTIVIDAD
1984 - 1988

CUADRO 3

CONCEPTO	Unidad de Medida	1984	1985	1986	1987	1988
1. LOCOMOTORAS DE CARGA						
A. Kilometraje diario por unidad	Km.	260	280	300	320	340
B. Coeficiente de utilización	%	45	49	50	53	55
C. Coeficiente de disponibilidad	%	73	75	76	78	80
2. CARROS DE CARGA						
A. Ciclo de cargadura	días	18	17	16	15	14
B. Kilometraje diario por unidad	Km.	57	59	61	63	65
C. Relación cargados a vacíos	Unidades	1.8	1.8	1.9	1.9	2.0
D. Tons.-km por carro día servible.	Unidad	1,758	1,927	2,096	2,282	2,500
3. TRENES DE CARGA						
A. Velocidad comercial	Km/h.	24	24	25	25	26
B. Tons.-km. brutas/tren hora	Miles	53.4	53.4	55.6	55.6	57.8
C. Horas carro terminal/horas carro en trenes	Unidad	8.5	8.2	7.9	7.6	7.3
D. Tons.-km. netas/tren hora	Miles	28.8	28.8	30.0	30.0	31.8
E. Tons.-km. netas/tons.-km. brutas.	%	54	54	54	55	55
4. TRENES DE PASAJEROS						
A. Velocidad Comercial	Km./h.	49	50	55	60	60
B. Trenes a tiempo	%	74	81	87	95	95

47

45

SISTEMA FERROVIARIO MEXICANO
 PRONOSTICO DE METAS DE CONSERVACION E INVERSION DEL
 EQUIPO TRACTIVO Y DE ARRASTRE

1984 - 1988

CUADRO 4

C O N C E P T O .	Unidad de Medida.	1984	1985	1986	1987	1988
<u>CONSERVACION.</u>						
Locomotoras:						
Reparaciones Generales	Trabajos	363	368	373	381	392
Reparaciones Semestrales	Trabajos	2,876	2,899	2,935	2,994	3,059
Inspecciones Mensuales	Trabajos	16,901	17,036	17,251	17,600	17,975
Coficiente de Disponibilidad	Por ciento	73	75	76	78	80
Carros de Carga:						
Reparaciones Generales	Trabajos	2,235	2,252	2,270	2,318	2,372
Reparaciones Medianas	Trabajos	4,299	4,425	4,530	4,715	4,949
Reparaciones Ligeras	Trabajos	77,341	78,221	80,173	82,009	83,958
Coches de Pasajeros:						
Reparaciones Generales	Trabajos	158	160	164	167	171
Reparaciones Medianas	Trabajos	206	209	213	217	224
Reparaciones Ligeras	Trabajos	25,088	25,722	26,383	27,246	28,156
<u>INVERSION.</u>						
Adquisición de Locomotoras	Unidades	60	50	68	45	70
Adquisición de Carros de Carga	Unidades	710	1,300	1,300	1,400	1,500
Adquisición de Coches de Pasajeros.	Unidades	-	100	150	150	200

48

46

SISTEMA FERROVIARIO MEXICANO
 PRONOSTICO DE METAS DE CONSERVACION E INVERSION
 EN INFRAESTRUCTURA FERROVIARIA

1984 - 1988

CUADRO 5

C O N C E P T O.	Unidad de Medida.	1984	1985	1986	1987	1988
CONSERVACION.						
Colocación de durmientes	Miles	2,090	2,318	2,260	2,260	2,240
Aplicación de balasto	Miles	597	660	690	690	660
INVERSION.						
Rehabilitación de la vía:						
Con riel Nuevo	Kms.	642	884	674	631	646
Con riel de Recobro	Kms.	212	337	391	364	349
CONTROL DE TRAFICO CENTRALIZADO.						
Instalación en vías.	Kms.	612	235	412	332	327



**DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.**

EL ENFOQUE DE SISTEMAS EN EL SECTOR TRANSPORTE

EL TRANSPORTE MARITIMO

AGOSTO, 1985.

PARTICIPACION DE LA DIRECCION
GENERAL DE MARINA MERCANTE EN
EL CURSO EL ENFOQUE DE SISTE-
MAS EN EL SECTOR TRANSPORTE.

EL TRANSPORTE MARITIMO.

Objetivo.

Desde el punto de vista sistemático, exponer la problemática de su planeación y sus soluciones basadas en la experiencia. Antecedentes, Navegación, Gente de Mar, Seguridad, Señalamiento, Fomento y Desarrollo.

GENERALIDADES.

Definición.- Aceptamos la definición de sistema. Es un conjunto integrado de elementos, que a través de un juego de procedimientos, actúa en un ambiente dado, para lograr un objetivo, con la mayor eficiencia.

Clasificación.- Podemos clasificar la navegación marítima en dos grandes ramas la Civil y la Militar; la primera se identifica como la Marina Mercante y la segunda, de la cual no nos preocuparemos, corresponde a la Marina Naval que junto con el ejército cuida la seguridad nacional.

SISTEMAS DEL COMPLEJO MARINA MERCANTE.

De una manera general, podemos expresar que los sistemas que componen a la Marina Mercante son de muy diversa índole y que deben definirse de acuerdo con el objetivo; sin embargo podemos hablar de los siguientes:

- 1.- Los puertos marítimos que constituyen la infraestructura del transporte marítimo.
- 2.- El medio de transporte, representado por el buque y en última instancia por las llamadas Compañías Navieras.
- 3.- La línea o ruta marítima, con sus ayudas visuales y electrónicas.
- 4.- El personal especializado, como sería la tripulación, los trabajadores en los puertos y los técnicos que atienden el señalamiento y las comunicaciones telefónicas, telegráficas o de otro tipo.
- 5.- El usuario que puede ser carga o pasajeros y que actúa en función de dos parámetros: tiempo y costo.

Observamos inmediatamente que, para cualquier estudio perteneciente a este medio de transporte, el enfoque de sistemas es sumamente fecundo, por ejemplo si nos referimos al puerto y lo consideramos un complejo de sistemas y se tiene como objetivo la capacidad del propio puerto, sus sistemas serían :

- a).- Areas y espacios marítimos delimitados por el Señalamiento -- Marítimo : Faros, boyas y balizas :
- b).- Acceso al Puerto. Que incluye la flota de dragado.
- c).- Muelles. Medidos en metros de longitud total o M2 de área y -- también en unidades de equipo portuario.
- d).- Bodegas o terminales de pasajeros. Expresados en M2 de cons -- trucción.
- e).- Estacionamiento o andenes . Dado en cajones o lugares para -- estacionamiento.
- f).- El camino de acceso al puerto que puede estar representado -- por las vías de ferrocarril y/o carreteras.

Desde el punto de vista de proyecto de puertos pudiera ser útil - el siguiente enfoque sistemático, que comprende básicamente 3 sistemas : El usuario, el puerto y el barco; así suceden 6 confrontaciones viendo la figura, el usuario debe ser atendido por el puerto y por el barco. A su vez, el puerto debe dar capacidad y atención al usuario y al barco. También, el barco debe confrontar al puerto y al usuario.

Si nos referimos a este último componente: el buque, podemos invocar los siguientes conceptos, si hablamos de operación: Su tripulación y la Naviera; la ruta que va a seguir y el Señalamiento en la misma vía marítima; los Astilleros y el Personal técnico de esas fábricas.



Hemos mencionado estos últimos sistemas, porque si nos referimos ahora al complejo Marítimo Mercante, debemos pensar, si nuestro objetivo es la planeación, los siguientes sistemas.

Nuestro barco requiere de Astilleros que lo produzcan y que le den mantenimiento; también necesita una Compañía Naviera y su tripulación para ponerlo en operación; además, es necesario que tenga definido una ruta debidamente señalizada; todo lo anterior para ofrecerle el servicio al usuario es decir; la oferta para satisfacer la demanda del usuario, quién piensa en términos de tiempo y costo.

Ahora podemos apreciar que la Ingeniería de Sistemas sería la única manera de enfocar los problemas de planeación, de seguridad y de operación y mantenimiento.

PROBLEMATICA DE LA PLANEACION.

Según lo expuesto si se quiere planear a la Marina Mercante, con el objetivo general de ahorrar divisas y producir empleos, los sistemas a considerar serían el usuario con su demanda referente a graneles, líquidos, pasajeros, etcétera, comparada con la oferta constituida por el número de barcos con sus correspondientes Astilleros, el número de Rutas Marítimas con su debido señalamiento; el número de Navieras con su organización que incluye, a las tripulaciones de los buques.

En la Ruta se tiene el concepto de Navegación y del Señalamiento para dar seguridad en el mar. En los Astilleros también entra el objetivo de seguridad en el buque. En la tripulación debemos considerar las Escuelas Náuticas y que la gente de mar tenga vocación verdadera. Finalmente, la Naviera debe cumplir con las Leyes y arriesgar su capital; por lo que, debe hacerse una labor de convencimiento entre los capitalistas, lo cual corresponde a fomentar y desarrollar la Marina Mercante.

Ahora, expondremos cómo, prácticamente, desde hace dos sexenios, se ha planeado la Marina Mercante y , las experiencias hasta ahora adquiridas. Nuestros capítulos serán: Antecedentes, Navegación, Gente de Mar, Seguridad, Señalamiento y Fomento y Desarrollo.

ANTECEDENTES.

El transporte marítimo tiene siglos de existencia; en el ambiente Internacional, a pesar de los asombrosos avances logrados en materia de sistemas de seguridad y de tecnología náutica, las cifras de los desastres marítimos aún son increíblemente altas. En 1958 se perdieron 160 buques. En la década de los setentas (1971 - 1981) se perdió un barco cada día con una cifra record de 473 en 1978.

En 1982 se perdieron 402 buques.

Las causas de esto: Hundimientos, fuego o explosiones, colisiones, encallamientos o desconocidas.

Las investigaciones demuestran que el 75% de los desastres son consecuencia de errores humanos y la falla más común es la ineptitud en el manejo del radar.

Además de la incompetencia en el arte de navegar, existe la inexperiencia en tierra firme; la depresión económica actual ha propiciado la decadencia de las flotas de los países desarrollados; en cambio, los países en desarrollo, están expandiendo sus flotas a pasos agigantados ya que pueden adquirir barcos a precios de remate.

En menos de 4 años (1978 - 1982), Arabia duplicó su número de buques; Angola casi triplicó su flota; Tailandia, Malasia y México han aumentado en 2 tercios sus unidades. Corea del Sur incrementó su número de buques en un 43%.

Algunas naciones todavía no cuentan con un código marítimo; y mucho menos con inspectores, examinadores y maestros de náutica y otras muchas no vigilan el cumplimiento de sus reglamentos.

En el caso de México, a mediados de los setentas, la Marina Mercante confrontaba una situación de estancamiento. En esos años se tomaron las medidas necesarias para impulsar el desarrollo del Marítimo Nacional:

- Preparación adecuada de Recursos Humanos que superará la escasez de tripulaciones.
- Expedición de un Decreto Presidencial que establecía estímulos fiscales, para alentar la formación y ampliación de empresas Navieras Mexicanas, que prestaran Servicio de Cabotaje o de Altura.

NAVEGACION.

Las perspectivas de crecimiento de la flota mercante mexicana pueden apreciarse en la siguiente gráfica.

1976	.671
1977	.809
1978	1.07
1979	1.08
1980	1.3
1981	1.5
1982	1.7
1983	2.8
1984	3.0
1985	2.9*
1986	3.0*
1987	3.6*
1988	4.0*

(* Metas concertadas con apoyo del Sector Público y del Sector Privado).

Otras acciones de navegación corresponden a remover las embarcaciones hundidas y varadas en los puertos de ambos litorales.

Se expidieron de diciembre de 1982 al 31 de agosto de 1985 un total de 1308 Permisos Especiales de Navegación a Empresas Navieras Mexicanas para que, con embarcaciones extranjeras realizaran tráfico de cabotaje; debido a que, no hubo embarcaciones con bandera mexicana que pudieran efectuar estos servicios. A futuro, estos permisos deben reducirse, para propiciar la adquisición y abanderamiento de embarcaciones mexicanas.

Se autorizaron 35 Permisos definitivo para que, se constituyera igual número de Agencias Consignatarias de Buques, que sumados a los ya existentes totalizan 327 . Se seguirá fomentando la labor.

Para lograr el desarrollo de la Marina Mercante es necesario alentar la formación y capacitación del personal de la Marina Mercante.

La política de fomento a la marina mercante se apoyó en una reestructuración de la educación naval mercante y en la modernización de los sistemas de enseñanza. Para ello, se adquirió un moderno buque-escuela, de diseño especial, que fue abanderado en 1981 y que, de acuerdo con las normas de la Organización Internacional ha contribuido a incrementar la capacidad del sistema educativo, así como a mejorar la calidad de la enseñanza.

En este campo, se llevaron a cabo también actividades encaminadas a ampliar la capacidad de las instalaciones de las escuelas náuticas mercantes con la construcción y adaptación de las aulas, talleres, y dormitorios. Asimismo, para integrar esfuerzos, se emprendió la construcción del Centro de Capacitación y adiestramiento en el Puerto de Lázaro Cárdenas, que engloba las actividades de capacitación tanto del personal maniobrista en las terminales portuarias, como del personal subalterno que presta sus servicios en los buques mercantes. También se instrumentó el Plan Nacional de Capacitación y Adiestramiento, utilizando parcialmente las instalaciones de las escuelas náuticas, y se establecieron comisiones técnicas con la participación de los sindicatos, las empresas navieras, la Secretaría del Trabajo y Previsión Social y la Secretaría de Comunicaciones y Transportes para elaborar y aprobar los cursos. De este modo, fue posible atender la formación profesional de 714 oficiales, la capacitación de 2 052 elementos de personal subalterno y la actualización profesional de 912 personas.

1982	186
1983	192
1984	187
1985	207

A partir de 1985 cada año deben formarse :

100	Maquinistas Navales.
100	Pilotos Navales.
60	Capitanes de Marina
60	Primeros Oficiales.

30	Capitanes de Altura.
30	Jefes de Máquinas.
30	Oficiales Gasero.
30	Oficiales Petroleros.
1	Capitán de Marina con maestría en educación y convenios internacionales sobre Solas, -- Marpol
1	Primer oficial de máquinas con maestría en educación.
3	Inspectores de Cubierta.
3	Inspectores de Máquinas.
2	Inspectores de Casas Clasificadoras.
2	Inspectores Técnicos sobre Refacciones Piezas y Equipos de fabricación Nacional.
A partir de 1985 deben capacitarse :	
180	Oficiales en Sobrevivencia.
90	Oficiales de Máquinas Auto-Chief II y Diesel SIM.
90	Oficiales de Cubierta Radar SIM y Anticolisión.
20	Oficiales de Radiocomunicación marítimas.
240	Participantes de Area Portuaria.
4000	Participantes de Personal Subalterno
18000	Pescadores de Supervivencia.
90	Oficiales de Cubierta y Maquinas Radio Telefonía.
90	Patrones de Pesca Curso de Radio Telefonía.

SEGURIDAD.

Con respecto a la seguridad de la Vida Humana a bordo del Buque en el sexenio anterior.

Se fortalecieron también las relaciones con la Organización Marítima Internacional y mediante un programa anual de trabajo se ha atendido los asuntos relacionados con la seguridad de la vida humana en el mar, la navegación y la prevención de la contaminación del mar por buques, tanto desde el punto de vista técnico como jurídico.

En lo que se refiere a la seguridad de la navegación y de la vida humana en el mar, el 28 de marzo de 1977 se ratificó el Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar, 1974 (SOLAS/74) y el 18 de diciembre de 1981 se publicó en el Diario Oficial el decreto de aprobación del Convenio Internacional sobre Normas de Formación, Titulación y Guardia para la Gente de Mar, 1978 (STSW/78). De igual forma, se adoptaron los códigos de Construcción y Equipo de Buques que Transportan Productos Químicos Peligrosos a Granel y el de Construcción de Tipos de Buques que Transportan Gases Licuados.

Por lo que toca a la prevención de la contaminación del mar, se adoptaron las recomendaciones para la aplicación efectiva del Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación del Mar por Hidrocarburos, 1954 (OILPOL/54); asimismo, se ratificaron las enmiendas a su texto adoptadas en 1969 y que entraron en vigor para México en 1978. De igual forma, se ratificó el protocolo relativo a la Contaminación por Sustancias Diferentes a los Hidrocarburos 1973 (INTERVENTION/73) el 19 de marzo de 1980.

La participación de nuestro país en las reuniones de los principales organismos de la ONU ha sido constante y activa. Cabe resaltar que la participación de México en los órganos que toman decisiones en la OMI, ha dado como resultado que nuestro país ocupe un lugar dentro del consejo de la organización como miembro con plenos derechos, lo que permite influir en forma directa en las actividades y acuerdos de la Organización Marítima Internacional.

Veamos como hemos estimado el trabajo de Inspección para garantizar la vida humana.

INSPECCION A EMBARCACIONES.

1982	1122
1983	1278
1984	2500
1985	3900

1986	4100
1987	4200
1988	4400

INSPECCION REVALIDACION DE CERTIFICADOS A EMBARCACIONES ALQUILADAS
POR NAVIEROS NACIONALES.

1983	164
1984	328
1985	425
1986	450
1987	475
1988	500

INSPECCION DE EMBARCACIONES EXTRANJERAS.

1983	5
1984	9
1985	275
1986	300
1987	365
1988	350

INSPECCION DE EMBARCACIONES DE PESCA COMERCIAL.

1982	2493
1983	2918
1984	2955
1985	3000
1986	3500
1987	4000
1988	4500

INSPECCION A EMBARCACIONES EN CONSTRUCCION O REPARACION.

1983	44
1984	300
1985	360
1986	560
1987	800
1988	1000

VISITA DE CONTROL A ASTILLEROS.

1983	28
1984	62
1985	50
1986	50
1987	50
1988	50

CERTIFICADO DE CALCULOS DE ARQUEO Y FRANCOBORDO.

1983	18
1984	140
1985	500
1986	500
1987	500
1988	500

SEÑALAMIENTO MARITIMO.

Con respecto a la Seguridad de la Vida en el Mar, que corresponde al Señalamiento Marítimo, a principios del período se enfrentaron los problemas relativos a: la insuficiencia tanto de señales --- visuales, diurnas y nocturnas, como acústicas y radioeléctricas; a la obsolescencia de las mismas; a la baja capacidad de los --- destellos y a la dificultad de operación y mantenimiento, ya que la mayoría de esas señales operaban a base de gas butano y ----- acetileno.- Estas condiciones obstaculizaban el arribo nocturno de embarcaciones, provocando recargos en los fletes por parte de las compañías navieras y afectaban el desarrollo de las actividades turísticas y pesqueras.

Se ha hecho labor de investigación y desarrollo tecnológico; como son : investigación relativa a un Destellador Universal, otro -- relativo a un Prototipo de Fuente de Alimentación Regulada; un - Circuito de Potencia usados en los faros con óptica fija, y ---- además estudios para estandarizar las características luminosas - con circuito fotovoltaico y determinación de las curvas caracte - rísticas de eficiencia para cargadores solares.

También se han actualizado sistemas como son: los faros de radar, (racons), que están funcionando en el Puerto de Veracruz y un - sistema de teleseñalización para el Puerto de Mazatlán y un --- posicionador por satélite.

FOMENTO Y DESARROLLO.

En el Sexenio anterior se hizo la :

- Expedición de la Ley de la Marina Mercante, que agrupa los elementos de una política global. En este marco jurídico - se programa el abanderamiento de embarcaciones, de acuerdo con la disponibilidad de personal calificado, la celebración de Acuerdos Marítimos y el otorgamiento de Estímulos de la Industria Nacional.
- El Reglamento de esa Ley publicada en 1981 establece normas para la asignación de reservas de carga que benefician a -- las empresas navieras mexicanas . Esas reservas se obtienen a través del control estatal en la asignación de carga: A -- fin de destinar una parte importante de los fletes a la -- Marina Mercante Nacional.
- En ese mismo Sexenio se intensificaron las negociaciones de Convenios Bilaterales, en el marco de los principios de -- igualdad y reciprocidad, se comparten las cargas y se ha establecido la regla del 40,40,20; esto es : 40% debe transportar un país, el otro 40%; otro país y el 20% se destina al transporte de países ajenos al convenio.

En el año de 1985 se ha llegado a cubrir el 14% y se tiene -- programado llegar al 40% en 1988. Con respecto al Cabotaje -- la Marina Mercante Nacional cubre actualmente el 70% y se -- intenta llegar al 100%.

De Diciembre de 1982 a Agosto de 1985, se ha asistido a:

22 reuniones de la Organización Marítima Internacional.

9 eventos de la Conferencia de Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo.

Una conferencia de la Asociación de Autoridades de Señalamiento Marítimo.

10 visitas para negociar y concertar convenios bilaterales.

Se han concertado 3 convenios bilaterales (Argentina, China y Países Bajos). A futuro se preve que se concertara con Argelia Italia, Corea, Venezuela, Colombia, Cuba y Canadá).

En materia internacional, se asistió en la Organización Marítima Internacional a diferentes períodos de sesiones referentes a la protección del medio marino, al Comité Jurídico, a MARPOL, a Facilitación, al Comité de Cooperación Técnica, a la Asamblea Sobre la Universidad Marítima Mundial, al Comité de Seguridad Marítima al Comité de Químicos a Granel, a la Asociación Internacional de Autoridades de Señalamiento Marítimo. Además se asistió a las Conferencias de Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD), referente a la Reglamentación del Transporte Marítimo y a condiciones de matriculación de buques y también a las reuniones del Grupo de Expertos Gubernamentales de Alto Nivel en Materia de Transporte Marítimo auspiciados por el Sistema Económico Latinoamericano.

En lo que respecta a reuniones bilaterales se participó en el extranjero con Argelia, Francia, Cuba y Canadá, además en la ciudad de México se atendió a China (cuyo convenio entró en vigor internacional el 21 de febrero de 1985), y Cuba; se participó en Comisiones mixtas con España, Ecuador y Corea del Sur.

Se celebró el Seminario Internacional sobre Comercio y Transporte Marítimo.



**DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.**

EL ENFOQUE DE SISTEMAS EN EL SECTOR TRANSPORTE

PROSPECTIVA SOBRE LAS NECESIDADES DE TRANSPORTE INTERREGIONAL
DE PASAJEROS EN EL PAIS

M. EN I. BERNARDO FRONTANA DE LA CRUZ

AGOSTO, 1985

PROSPECTIVA DE LAS NECESIDADES DE LA TRANSPORTACION INTERREGIONAL
DE PASAJEROS EN EL PAIS

Manuel Bernardo Frontana de la Cruz

Investigador

Coordinación de Sistemas

Instituto de Ingeniería, UNAM

C O N T E N I D O

1. Objetivo de la Investigación
2. Introducción
3. El Objeto de Estudio y Metodología de la Investigación
4. La Red Objetivo
5. La Fase Prospectiva
6. Bibliografía

1. OBJETIVO DE LA INVESTIGACION

El presente artículo describe a grandes rasgos el avance de la investigación que se viene desarrollando con el objetivo de colaborar en la planeación estratégica del sector transporte mediante el estudio de las necesidades futuras de la transportación interregional de pasajeros que podrían derivarse como consecuencia del futuro desarrollo socioeconómico en diferentes regiones del país.

2. INTRODUCCION

Antes de resumir el contenido del presente artículo es importante puntualizar lo que se entenderá por *Prospectiva*, sus principales funciones y técnicas; y su vínculo con la planeación.

En contraposición con la retrospectiva, la *prospectiva* se refiere a los estudios del futuro y se caracteriza, entre otras cosas, por analizar de manera objetiva y razonada las tendencias, alternativas e incertidumbres que se presentan durante el desarrollo de los sistemas objeto de estudio; y por su aspiración *sistémica*, al considerar simultáneamente factores pertenecientes a diversas disciplinas, y *estructuralista*, porque pretende descubrir las interrelaciones ocultas que se vislumbran en las tendencias reconocidas en tales sistemas (Hodara, 1984).

Bajo la perspectiva espacio-temporal, los estudios prospectivos generalmente se han ubicado en el largo plazo, corte temporal arbitrario que depende del sistema a estudiar pero que comúnmente se fija más allá de 10 años, con el propósito de auxiliar a los especialistas en planeación de los sectores privado y público locales, regionales, nacionales, etc.

La prospectiva se constituye por un conjunto de conceptos y enunciados argumentados con base en las orientaciones del desarrollo y la situación futura que se pretende del sistema bajo estudio (*escenarios*), y durante el quehacer prospectivo se utilizan instrumentos apropiados (*métodos de simulación, técnicas de dinámica de sistemas, etc.*) para dar cuenta de las apreciaciones cuantitativas y cualitativas de los fenómenos que acaecen durante el proceso de desarrollo del sistema, sobre las que se basan las argumentaciones de sus posibles orientaciones de desarrollo.

Entre las funciones de la prospectiva se tienen *la valoración de situaciones creadas intencionalmente, mostrar las tendencias que se pueden producir por los futuros posibles para anticipar situaciones nuevas y problemas que demanden solución, revelar alternativas de desarrollo, analizar los procesos y tendencias de desarrollo, descubrir parámetros de control que posibiliten la variación de las tendencias actuales y permitan dirigir eficazmente la dirección del proceso de desarrollo, etc.* Por otro lado, si la planeación significa anticipar decisiones para *prevenir problemas futuros* aprovechando las fuerzas y atenuando las debilidades que pudieran presentarse para que un sistema se desarrolle hasta alcanzar determinados objetivos (*estado futuro del sistema en cuestión*); entonces, de suyo, la planeación es un proceso que acepta el futuro y que intenta influirlo.

De lo anterior se desprende que la prospectiva no es sustituto ni alternativa de la planeación sino que es *parte orgánica* de ella y se ubica dentro de su etapa preindicativa

En particular, en el marco de la planeación económica del país a largo plazo es donde se cumple la función de definir las estrategias de desarrollo y se programa la economía sectorial y regionalmente y a futuro

en términos de los objetivos que se desean alcanzar para satisfacer necesidades de la sociedad; y es en dicho marco donde se ubica el estudio prospectivo de la transportación interregional de pasajeros en el país que precede a las fases táctica y operativa de la planeación del sistema de transporte.

Para propósitos del presente trabajo basta mencionar que la investigación se dividió en tres partes: la primera se ocupó del desarrollo histórico de la transportación de pasajeros en nuestro país; de su problemática y termina resumiendo el estado actual de los estudios de planeación del sistema de transporte enfatizando el de pasajeros y destacando el papel de la prospectiva dentro de ellos. La segunda parte cubrió la formulación del Objeto de Estudio, la definición y articulación de los problemas por resolver, la metodología de la investigación y el desarrollo de ésta última hasta cubrir la determinación y evaluación de la Red Objetivo interregional sobre la que se estudiarán los flujos. En la última parte se estiman los flujos Origen-Destino (O-D) al año base (1980) a partir de las encuestas O-D practicadas a los conductores por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT); se establecen los modelos teóricos en términos de factores que agrupan las variables socioeconómicas utilizadas, necesarios para la predicción de los flujos futuros; se seleccionó, programó y probó el modelo de simulación que toma en cuenta las condiciones iniciales y los impactos cruzados de dichos factores así como la intervención de decisores, con los cuales se elaboran los escenarios requeridos para la estimación de los flujos al año horizonte (2000) (en proceso).

3. EL OBJETO DE ESTUDIO Y LA METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION.

El Objeto de Estudio, entendido como una conceptualización del fenómeno de la transportación interregional de pasajeros, requirió de la formulación de un conjunto de categorías y de sus interrelaciones cuya síntesis se muestra en la fig 1. En ésta se muestran varias regiones o espacios del territorio donde se ubican uno o varios centros sobresalientes por su generación y/o recepción, actual o potencial, de flujos de pasajeros.

Los centros que las conforman se distinguen en potenciales y/o estructurantes ya por la capacidad de sus fuerzas productivas que posibilitan sus funciones interregionales actuales y futuras; ya porque, en conjunto, representan la estructura espacial de la jerarquía urbana del país que puede cambiar o fortalecerse en el largo plazo, entre otras cosas, por las políticas de ordenación territorial, por apoyar el desarrollo de determinadas regiones, etc.

Las regiones se articulan por una red objetivo, constituida por enlaces relevantes entre algunas de ellas, sobre la que se desplazan los flujos de pasajeros, estructurados según determinados motivos de viaje que impulsan a los miembros de los centros integrantes de las regiones a establecer relaciones de producción social con personas o cosas de los centros de las regiones destino para satisfacer determinadas necesidades a la vez que coadyuvan al cumplimiento de las funciones interregionales. La redistribución espacial de las fuerzas productivas, que se manifiesta en el largo plazo, origina los cambios sociales que se expresan en el desarrollo de la sociedad por las transformaciones de las funciones regionales produciendo, a su vez, las consecuentes modificaciones en los flujos interregionales tanto en cantidad y direccionalidad como en "contenido".

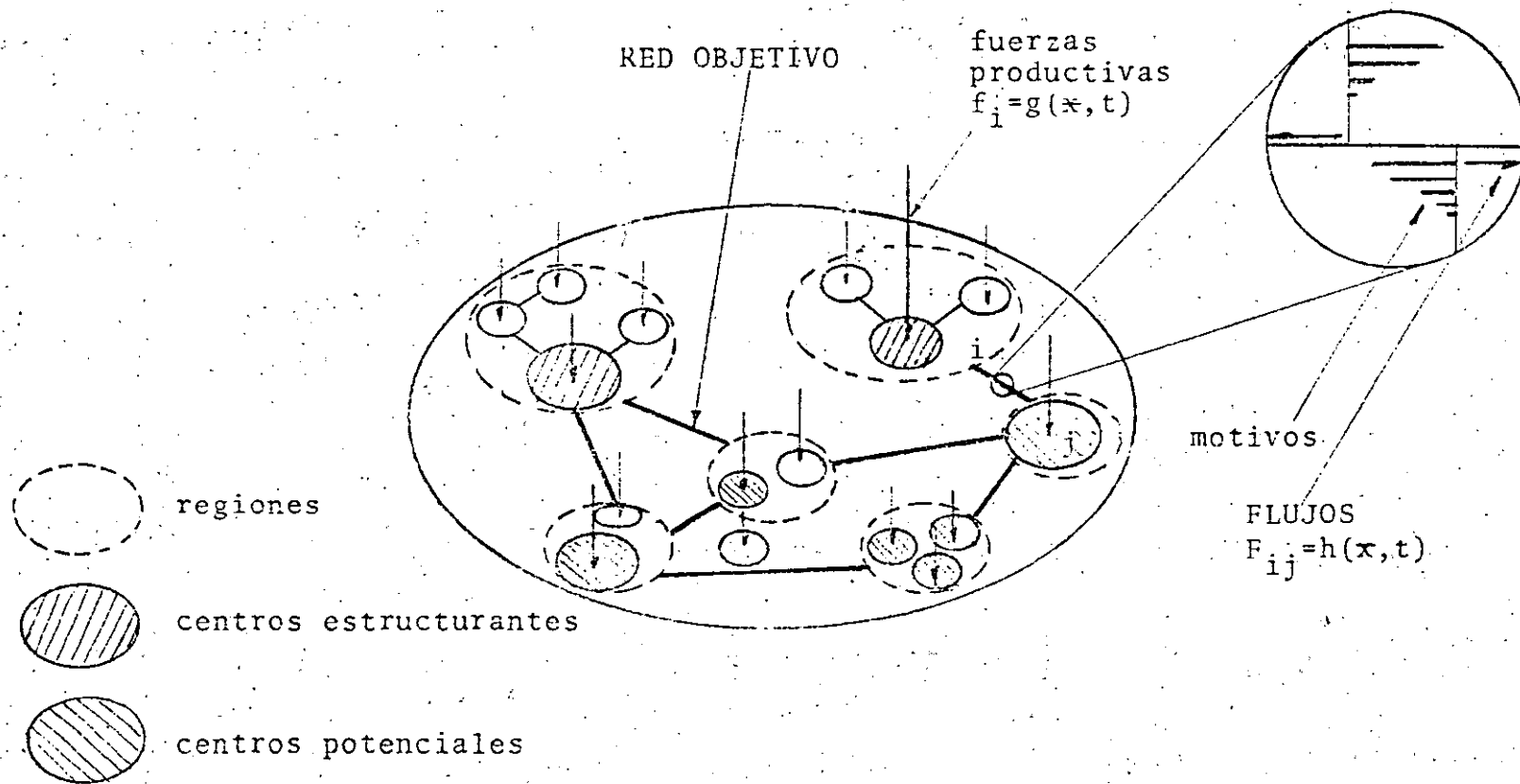


Fig 1 El Objeto de Estudio

Conceptualizado el fenómeno de la transportación interregional de pasajeros, el siguiente paso de la investigación consistió en la formulación y articulación de los problemas a resolver ya que, conforme a Bunge (1981), cualquier tema de investigación es, esencialmente, un sistema problemático o sea una secuencia de problemas estructurados jerárquicamente y delimitados en su formulación por la teoría que los contiene.

Para propósitos del presente artículo basta mencionar que se distinguieron tres tipos de problemas: a) los conceptuales que marcan la pauta para la selección de criterios e indicadores de evaluación, necesarios para la operacionalización de las variables intervinientes y para recopilar la información pertinente; b) los de estrategia cuya solución acaba señalando las técnicas y/o métodos apropiados para modelar y simular la realidad bajo estudio; y c) los valorativos que terminan en juicios de valor sobre las variables e interrelaciones de la fase de la investigación en cuestión.

De la estructuración del árbol problemático se desprendió la metodología de la investigación entendida como el proceso estratégico a seguir y la vigilancia necesaria para resolver los problemas planteados. Dicha metodología se representa en la fig 2 donde los números corresponden a las actividades concretas por realizar, las cuales se ejemplifican en la tabla 1.

4. LA RED OBJETIVO

Para determinar la Red Objetivo sobre la que se estimaron los flujos de pasajeros entre las regiones seleccionadas se desarrollaron, entre

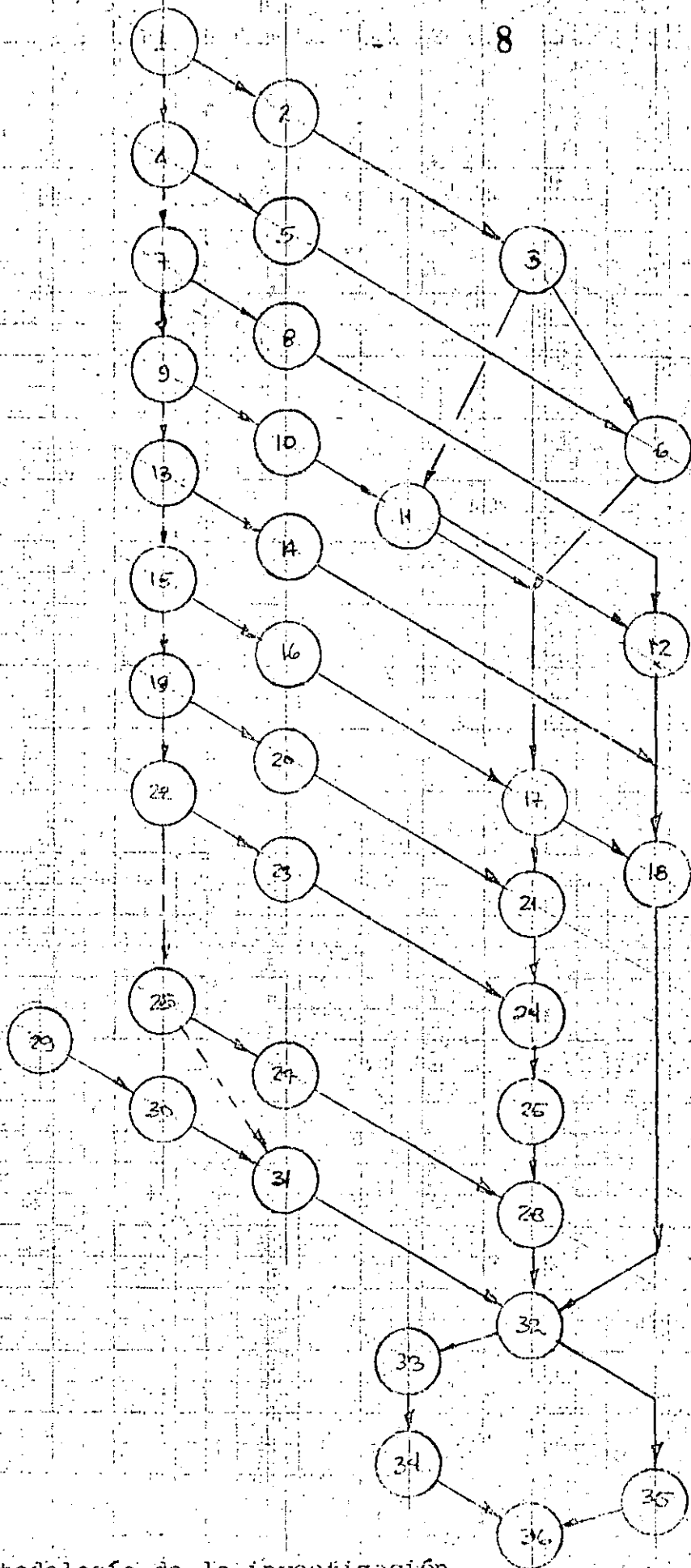


fig 2 Metodología de la investigación

Tabla 1 Metodología de la Investigación

1. Formulación de hipótesis en torno a los centros generadores/receptores que deben considerarse en la fase inicial del estudio:
Centros Preliminares;
2. fijar el método de selección de los centros preliminares y detallar las fuentes de información pertinentes;
3. evaluación de los Centros Preliminares considerando los datos censales de población vigentes;
- :
- :
6. evaluación de los centros estructurantes;
- :
- :
11. evaluación de los centros potenciales;
- :
- :
21. determinación de la Red Virtual;
22. hipótesis sobre las características que debe satisfacer la Red Objetivo; establecimiento de los criterios e indicadores de evaluación de dicha Red;
23. establecimiento del método a seguir para la determinación de la Red Objetivo;
24. evaluación de la Red Objetivo
- :
- :
26. hipótesis sobre los factores intervinientes en la demanda de la transportación interregional de pasajeros; fijación de criterios e indicadores de evaluación;

Otras, las siguientes actividades relevantes que se describen a continuación:

- a) Determinación de los Centros Preliminares: considerando para ello aquellas localidades cuyo tamaño de población fuera mayor o igual a 50,000 hab. Estas, 108 en total, se eligieron de las estimaciones desarrolladas por Lara(1975) y Sordo(1976); quienes consideran las tendencias históricas de crecimiento. La evaluación se desarrolló considerando los datos censales de 1980 con que a la fecha se contaban como puede verse en la tabla 2.
- b) Determinación de los Centros Estructurantes: a partir de la elaboración de 2 árboles jerárquicos que mostraron la estructuración de los centros considerados. Uno de ellos obedeció al Plan Nacional de Desarrollo Urbano (PNDU, 1982) que refleja la política voluntarista del gobierno de la República respecto a la estructuración del territorio y el otro se desarrolló a partir de las llamadas telefónicas de larga distancia. El coeficiente de concordancia de Kendall resultó de 0.616, que se explicó por los defasamientos originados por la discordancia de algunos centros de segundo nivel. La fig 3 ilustra una rama de dichos árboles.
- c) Determinación de los Centros Potenciales y sus funciones: al considerar que el desarrollo de los centros debe ser integral y no solamente económico se optó, bajo la perspectiva sistémica, por seleccionar una serie de criterios de diferente índole para estudiar dicho desarrollo los cuales pueden dividirse en puntuales o internos y de relación o externos para aludir las relaciones de un centro con los demás.

Para la primera categoría se seleccionaron a la población, su tasa estimada de crecimiento, el movimiento de capitales, los valores agre-

Tabla 2 CORRELACIONES ENTRE LA POBLACION REAL Y ESTIMADA EN 1980

FILE POB80 (CREATION DATE = 09/03/83)

CASE=N	CENSO	LARA	SORDO	centro
11	293152.	248000.	258534.	1
	120483.	146000.	167573.	2
	341559.	543000.	386707.	3
	429500.	756000.	764024.	4
	130427.	86000.	89144.	5
	128434.	102000.	120870.	6
	72489.	59000.	60930.	7
	115786.	200000.	141719.	8
	64455.	65000.	60535.	10
	484937.	256000.	239018.	11
	328086.	427000.	448429.	12
	38898.	57248.	57248.	13
	86044.	114000.	102288.	14
	48371.	67000.	69904.	15
	85766.	96000.	85466.	16
	131076.	119000.	111788.	17
	301902.	446000.	382354.	33
	67498.	85000.	57744.	34
	66005.	72000.	67023.	35
	110351.	107000.	95300.	36
	53400.	66000.	50448.	37
	24153.	82370.	82369.	53
	192770.	211000.	247788.	64
	31354.	83000.	28089.	65
	145741.	173000.	173785.	56
	215976.	196000.	184878.	64
	65209.	88000.	97484.	65
	362371.	328000.	317086.	66
	54826.	100000.	102127.	72
	297195.	354000.	402285.	73
	62901.	70000.	72073.	74
	65603.	76000.	84871.	75
	76684.	167000.	87550.	76
	158216.	171000.	179079.	77
	70647.	90000.	114589.	78
	140161.	137000.	138573.	70
	183745.	243000.	250961.	80
	201731.	239000.	239248.	81
	194693.	274000.	283299.	82
	55236.	86992.	86992.	83
	267957.	382000.	415087.	84
	27966.	70874.	70874.	85
	400142.	232000.	266109.	88
	56066.	57000.	55588.	99
	80088.	95000.	79651.	100
	39088.	33000.	36871.	101
	97999.	44000.	45294.	107

CORRELACIONES ENTRE LA POBLACION REAL Y ESTIMADA EN 1980

FILE POB80 (CREATION DATE = 09/03/83)

	CENSO	LARA	SORDO
CENSO	1.0000 (0) P=*****	0.8479 (47) P=0.001	0.8471 (47) P=0.001
LARA	0.8479 (47) P=0.001	1.0000 (0) P=*****	0.9755 (47) P=0.001
SORDO	0.8471 (47) P=0.001	0.9755 (47) P=0.001	1.0000 (0) P=*****

(COEFFICIENT / (CASES) / SIGNIFICANCE) (A VALUE OF .99,000)

Nivel Jerárquico

1o

2o

3o

4o

5o

6o

12

23 Cd de México

centro

12

Estado

PNDU

Teléfonos

N. León

57 Monterrey

Coahuila

Saltillo

11

Tamaulipas

81

10

79

80

82

N. Laredo

Cd. Victoria

Matamoros

Reynosa

8

9

10

13

80

82

83

Monclova

P. Negras

Rio Bravo

9

13

85

85

83

N. Rosita

Villa Acuña

Valle Hermoso

fig 3. Rama de las Jerarquias Urbanas

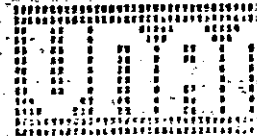
gados industrial, comercial y de servicios, correspondientes a cada centro; mientras que para la segunda se utilizaron indicadores de atracción, equipamiento y atracción turística, de equipamiento tecnológico y de comunicaciones.

La clasificación de los centros en términos de sus actividades socioeconómicas relevantes se efectuó mediante el análisis discriminante que permite, a partir de centros "semilla", clasificar a los de membresía desconocida. Algunos resultados parciales de ésta fase aparecen en la tabla 3.

1) Determinación y Evaluación de las Regiones: después de evaluar los centros por su estructura (espacio) y su función (tiempo) se consideró que una región de planificación puede definirse como una zona del país compuesta de centros que, por su proximidad espacial, interactúan y se influyen mutuamente durante el proceso de desarrollo socioeconómico; por lo cual se consideró como criterio de distancia interregional al comprendido entre 50 ó más km para proceder a ensayar diferentes regionalizaciones buscando, hasta donde fuera posible, que las regiones se integraran solamente por centros de un solo Estado de la República.

La regionalización final a la que se llegó se muestra en la fig 4 donde se ha sobrepuesto el Sistema Urbano Integrado propuesto por el PNDU (SAHOP, 1981) afin de destacar las Ciudades Centrales propuestas por éste y las de segundo nivel obtenidas por la regionalización hecha a partir de las llamadas telefónicas, para efectos de evaluación. Las regiones aparecen numeradas conforme a la tabla 4 donde se listan el número y nombre otorgado a la región, correspondiendo éste último al del centro principal; también aparecen sus características de potencialidad y estructuración.

Tabla 3 Resultados del Análisis Discriminante



CASE	GROUP	HIS	SEE	ACTUAL	HIGHEST PROBABILITY	2ND HIGHEST	DISCRIMINANT SCORES	
NO.	NO.	VAL.	NO.	GROUP	GROUP P(X/Y)	GROUP P(X/X)	1	2
97	Y	Y	Y	1	0.9534	0.9533	0.0465	0.0401
98	Y	Y	Y	1	0.8793	1.0000	0.0000	-4.6187
99	Y	Y	Y	1	0.0114	0.9134	0.4817	-0.0742
100	Y	Y	Y	1	0.1703	0.9444	0.0556	0.7528
101	Y	Y	Y	1	0.1301	0.9193	0.0807	0.6653
102	Y	Y	Y	1	0.1512	0.9320	0.0680	3.0764
103	Y	Y	Y	1	0.8743	0.9799	0.0201	3.0548
104	Y	Y	Y	1	0.0871	0.7794	0.2207	0.7362
105	Y	Y	Y	1	0.0187	0.9421	0.0573	0.1291
106	Y	Y	Y	1	0.0381	0.9383	0.0617	2.3300
107	Y	Y	Y	1	0.0036	0.9978	0.0015	-0.5678
108	Y	Y	Y	1	0.0713	0.7864	0.2186	0.4095

Manzanillo
Cd. Sahagún

SYMBOLS USED IN PLOTS

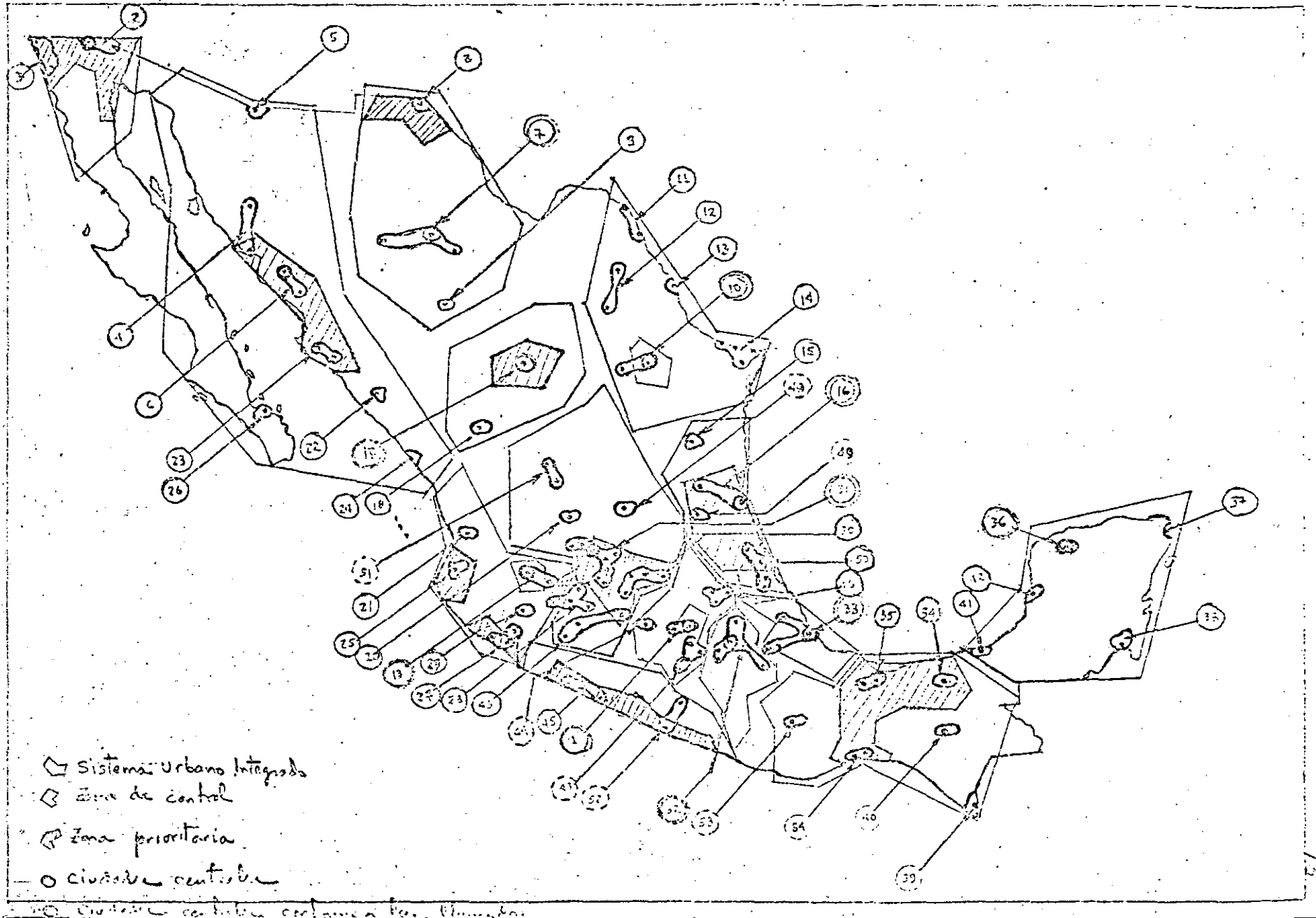
SYMBOL	GROUP	BASEL
1	CENTRO TURISTICO	
2	CENTRO INDUSTRIAL	
3	CENTRO COMERCIAL	
	ALL UNGROUPED CASES	
	GROUP CENTROIDS	

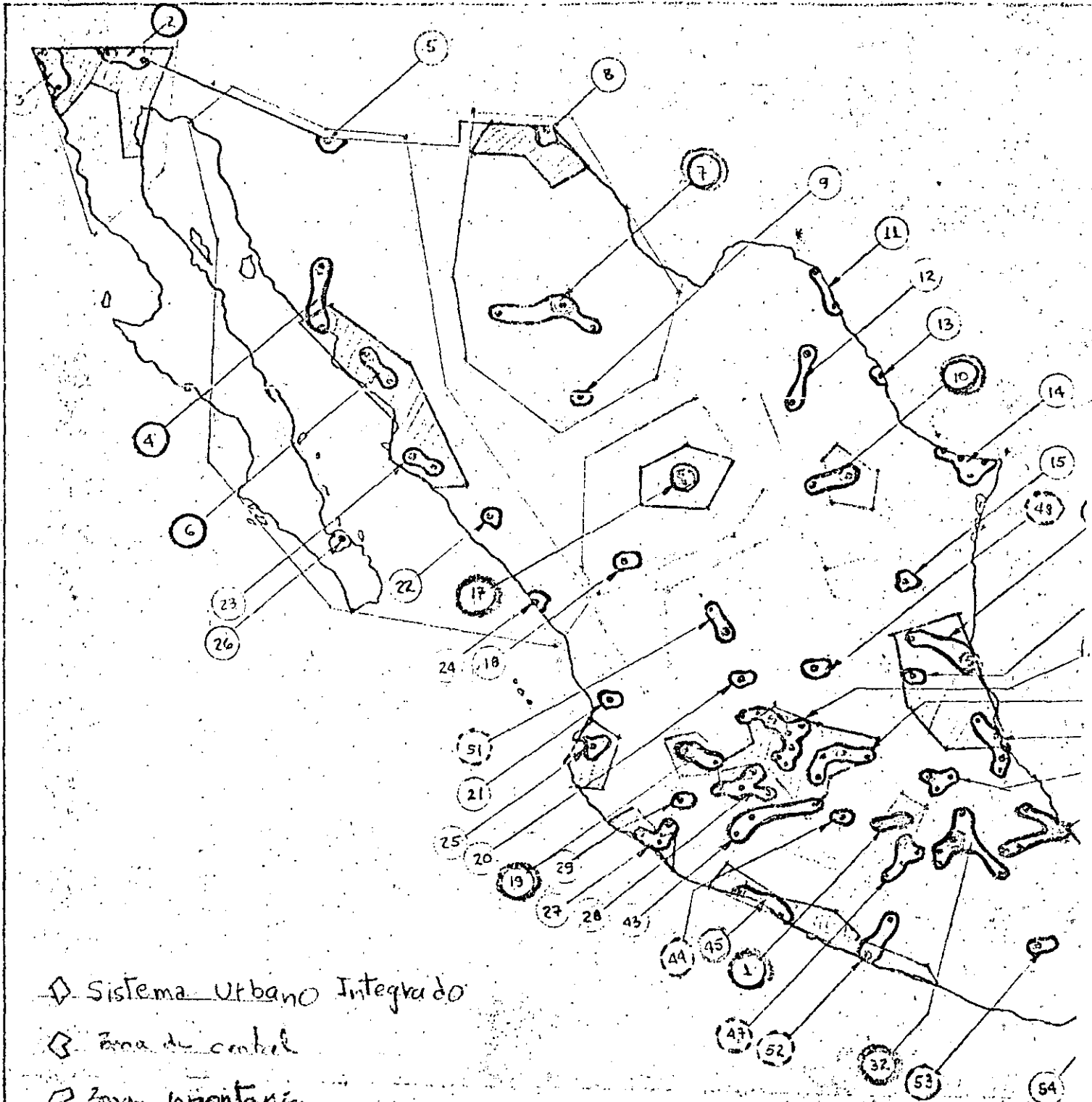
CLASSIFICATION RESULTS -				
ACTUAL GROUP	NO. OF CASES	PREDICTED GROUP MEMBERSHIP		
		1	2	3
GROUP 1 CENTRO TURISTICO	7	7 100.0%	0 0.0%	0 0.0%
GROUP 2 CENTRO INDUSTRIAL	7	0 0.0%	7 100.0%	0 0.0%
GROUP 3 CENTRO COMERCIAL	7	0 0.0%	0 0.0%	7 100.0%
UNGROUPED CASES	87	37 43.7%	34 39.1%	16 17.2%

PERCENT OF "GROUPED" CASES CORRECTLY CLASSIFIED: 100.00%

CLASSIFICATION PROCESSING SUMMARY	
108	CASES WERE PROCESSED.
108	CASES WERE USED FOR PRINTED OUTPUT.
108	CASES WERE WRITTEN ON UNIT 2.

fig 4 Regionalización adoptada para el estudio prospectivo de la transportación interregional de pasajeros





- ◇ Sistema Urbano Integrado
- ◻ Zona de central
- ◻ Zona prioritaria
- ciudades centrales
- Ciudades secundarias

Fig. 1. Sistema urbano integrado / descripción
 Unidad de desarrollo

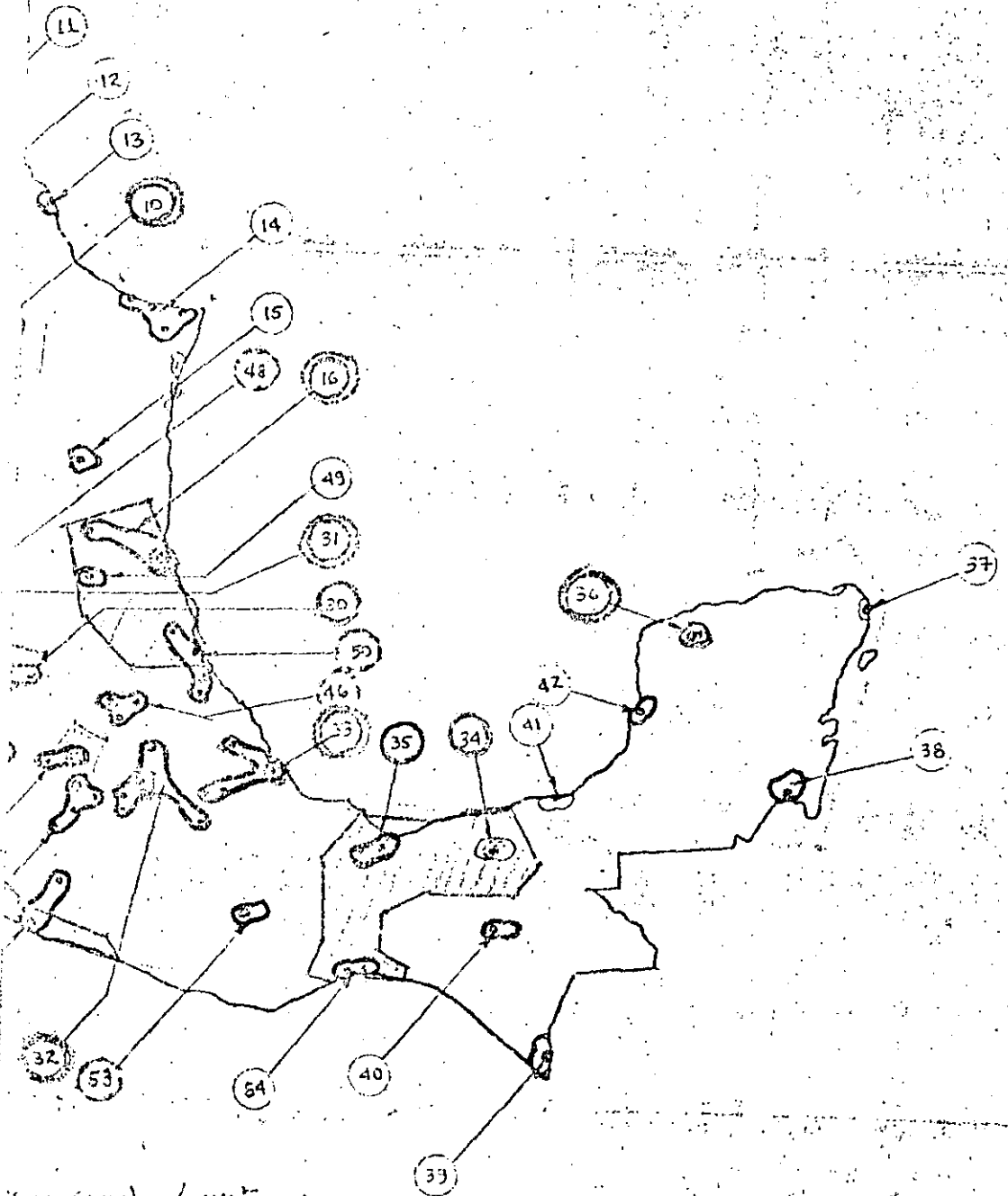


TABLA 4 Funciones y características de estructuración/potencialidad de las regiones

No. de renglón	Nombre de la región	Funciones ^{1/}				Característica ^{2/}		
		A	c/s	I	P	T	E	P _o
1	Cd. México		X	X				X
2	Mexicali	X	X					X
3	Tijuana		X					X
4	Heramosillo		X			X		X
5	Nogales			X				
6	Cd. Obregón	X						X
7	Chihuahua	X	X	X				X
8	Cd. Juárez		X				X	
9	Parral			X				
10	Monterrey		X			X		X
11	Piedras Negras	X				X	X	
12	Monclova			X				X
13	Nvo. Laredo					X	X	
14	Matamoros-Reynosa	X		X	X	X		X
15	Cd. Victoria					X		
16	Tampico-Cd. Madero	X	X					X
17	Torreón-G. Palacio	X						X
18	Durango		X					X
19	Guadalajara		X	X				X
20	Aguascalientes		X				X	
21	Tepic					X		
22	Culiacán	X						X
23	Los Mochis	X						X
24	Mazatlán					X	X	
25	Pto. Vallarta					X	X	
26	La Paz					X		
27	Colima					X	X	
28	Zamora	X		X			X	
29	Cd. Guzmán					X		
30	Querétaro	X		X		X		X
31	León			X	X	X		X
32	Puebla		X	X				X
33	Veracruz			X		X		X
34	Villahermosa		X					X
35	Coatzacoalcos		X		X	X		X
36	Mérida		X					X
37	Cancún					X	X	
38	Chetumal					X	X	
39	Tapachula					X		
40	Tuxtla Gutiérrez					X		X
41	Cd. del Carmen					X		
42	Campeche					X	X	
43	Morelia			X		X		X
44	Zitácuaro			X				
45	Lázaro Cárdenas					X		X

No. de renglón	Nombre de la región	Funciones ¹					Característica ²		
		A	c/s	I	P	T	E	P _o	E/P _o
46	Pachuca	X		X					X
47	Cuernavaca			X		X			X
48	Sn. Luis Potosí					X	E		
49	Cd. Valles			X					
50	Poza Rica			X	X	X	X		
51	Zacatecas					X	X		
52	Acapulco					X	X		
53	Oaxaca					X	X		
54	Juchitán			X	X				

1 A: Agrícola; c/s: Comercial/Servicios; I: Industrial; P: Petrolera; T: Turística

2 E: Estructurante; P : Potencial; E/P : Estructurante/Potencial

Para la evaluación de las regiones se tomaron como marcos de referencia el estudio geoeconómico de Bassols(1979) y el Plan Nacional de Turismo(SECTUR,1979) por considerar que ellos mostraban una noción más apegada a la realidad de las funciones socioeconómicas de las regiones del país.

En resumen, las 54 regiones generadoras/receptoras de tránsito de pasajeros determinadas proporciona un cuadro satisfactorio de la situación socioeconómica regional del país que, aunado a la evaluación estructural previamente realizada, permitió continuar el estudio prospectivo de la transportación de pasajeros con bases firmes y realistas.

- e) Determinación y Evaluación de la Red Objetivo: para ello se partió de considerar que el efecto de impedancia de la red reduce la importancia de los ciertos flujos interregionales con relación a otros y que la comunicación telefónica interregional (larga distancia) es un indicador adecuado de la interacción de las personas entre las regiones. De aquí que analizando las estructuras jerárquicas previamente desarrolladas para los enlaces de los primeros niveles fuera posible ensayar y, finalmente, definir la Red Objetivo (ver fig 5).

Para evaluar dicha red, se contrastó con la infraestructura del sistema de transporte con que cuenta el país actualmente para posibilitar los desplazamientos interregionales; particularmente con la red carretera por considerar que cerca del 95% de la transportación interregional de personas utilizan dicho modo (SPP, 1981).

Las conclusiones a las que se llegaron fueron que la Red Objetivo determinada reflejaba satisfactoriamente el patrón espacial de

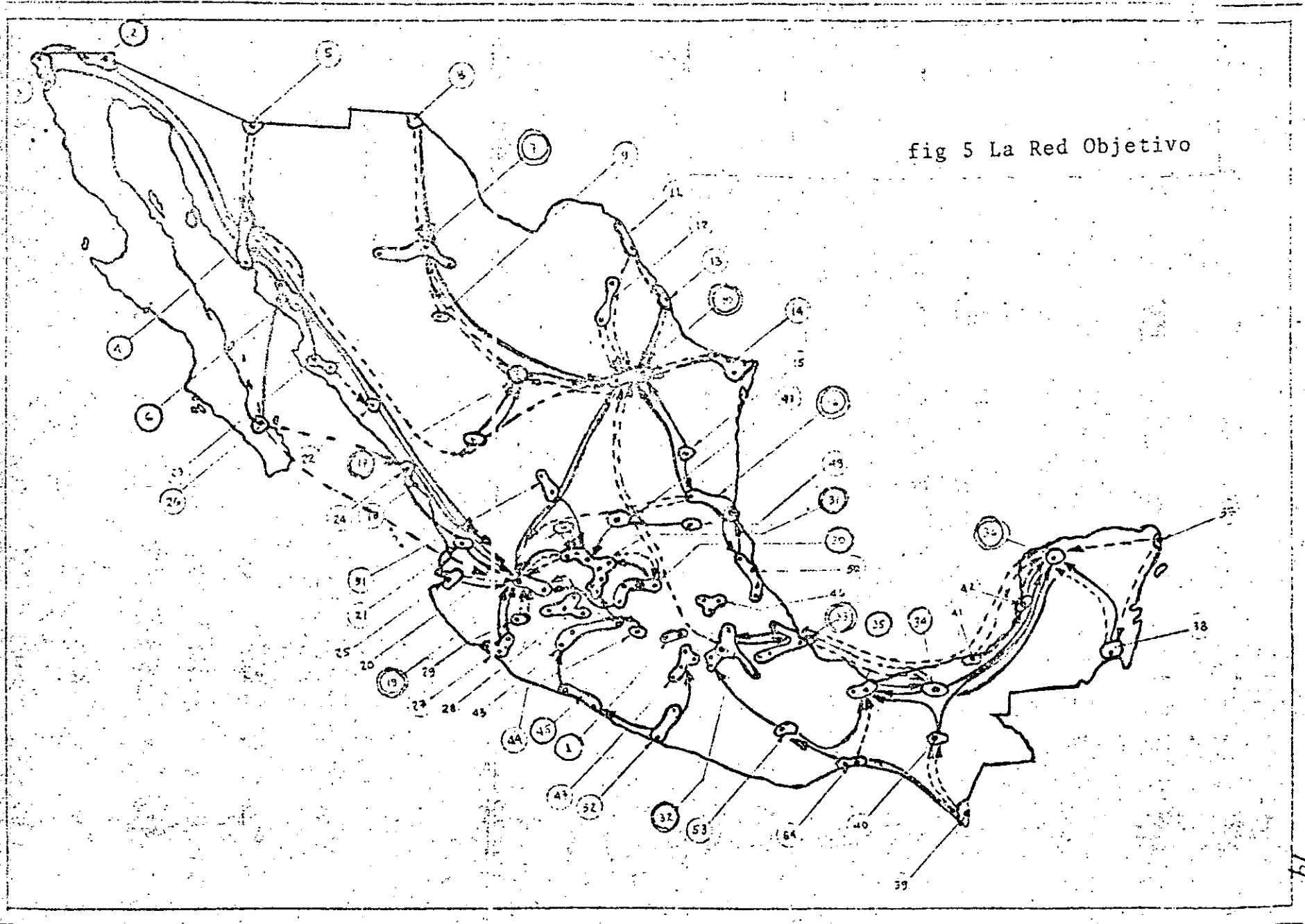
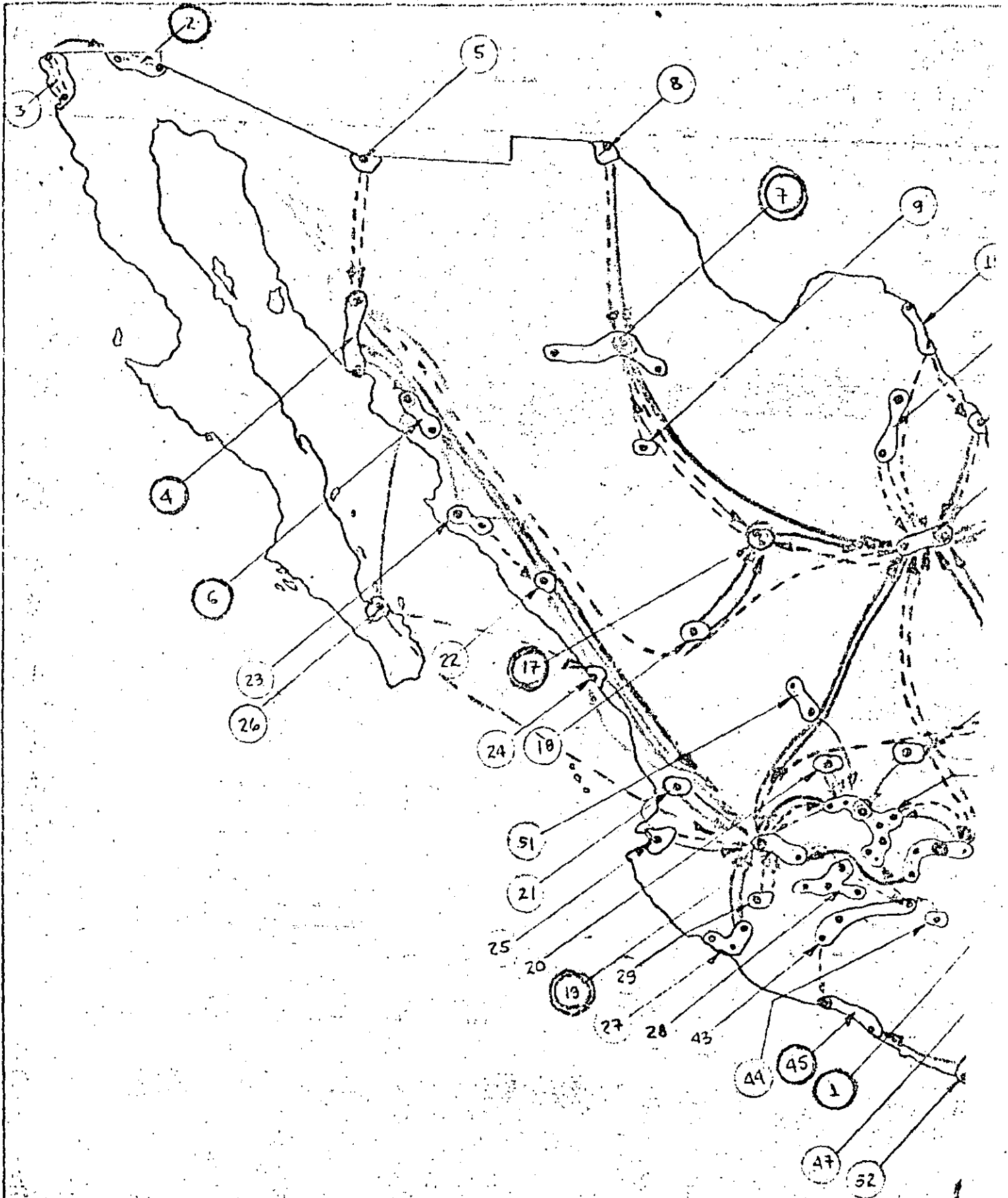
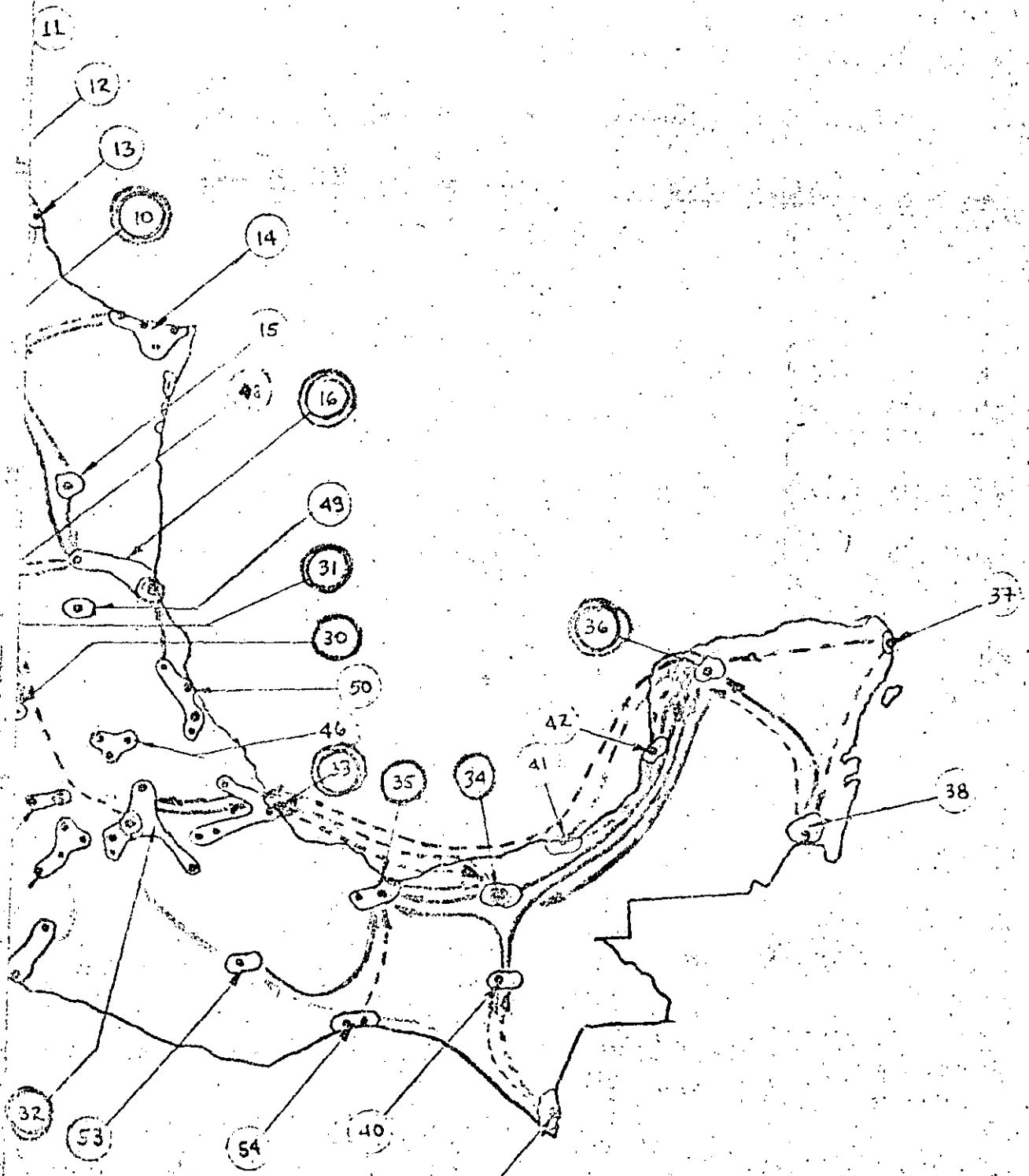


fig 5 La Red Objetivo





los desplazamientos interregionales al corroborar objetivamente la validez de dicha Red sobre la cual se apoya la fase prospectiva de la investigación que se reseñará brevemente a continuación.

5. LA FASE PROSPECTIVA

El horizonte de prospección fijado para esta etapa de la investigación fue de 20 años a partir de 1980 (1980-2000). Este año base fue seleccionado por considerar que durante él se levantan diferentes censos y por tanto podría tenerse información fresca para los factores socioeconómicos de interés.

A continuación se describen, brevemente, los aspectos esenciales de las diferentes partes en que se dividió ésta fase de la investigación, conforme a la metodología general de la investigación esbozada en el capítulo 3.

5.1 Estimación de la Matriz O-D de flujos al año base.

De las hipótesis en las que se sustentó la determinación de la red Objetivo, así como de la información proporcionada por la SCT referente a los estudios viales que desarrollan habitualmente, se decidió agregar las regiones de estudio en macroregiones con la finalidad de tomar en consideración la movilidad vehicular en la red carretera la cual presenta diferentes patrones espacio-temporales como puede observarse, a manera de ejemplo, en las figuras 6 y 7 que corresponden a dos de las estaciones que rodean a la Cd de México (región 1, tabla 4) y Tampico (región 16, tabla 4), respectivamente. La macroregionalización adoptada finalmente fue la propuesta por Bassols (1979) la cual aparece en la fig 8.

VOLUMENES REGISTRADOS EN LA ESTACION MAESTRA CPF1
 TEPICILEJO, D.F. AMBOS SENTIDOS 1961

	A	AR	B	C2	C3	C4	C5	VNC	A	B	C	T
ENE	492407	771	44836	30407	10422	756	11790	15646	494178	44836	53377	608037
FEB	512230	860	44714	30436	10075	684	10299	14490	513090	44714	51494	623782
MAR	563872	661	52297	33775	11149	1059	12016	17555	564734	52297	57929	692595
ABR	636752	972	56112	32283	10639	1213	12392	17875	637724	56112	56533	768244
MAY	587787	656	53866	32020	10699	1205	12255	15574	588442	53866	56375	714280
JUN	460019	507	45655	29757	10412	641	11290	15006	460526	45655	52300	572487
JUL	553489	607	51116	32004	10471	935	12893	18994	554056	51116	57305	681511
AGO	625225	625	52728	31829	9660	917	12079	18974	625950	52728	54495	753047
SEP	491074	622	45415	31371	9208	575	12310	16946	491706	45415	53864	607931
OCT	534418	557	49909	34263	10122	1045	14514	17749	534925	49909	59944	662587
NOV	529019	642	52553	32363	9772	992	13540	18897	539681	52553	56672	667506
DIC	569857	725	51529	33827	10178	1351	14401	20262	570582	51529	59757	702130
TOTAL	6567250	6445	601752	385345	123003	11979	149789	207970	6575695	601752	670116	8055433
MAX M	636752	972	56112	34263	11149	1351	14514	20262	637724	56112	59944	768244
PROM M	547270	703	50146	32112	10250	950	12482	17222	547974	50146	55843	671286
						PCR CIENTO	2.58		81.62	7.47	9.22	100.00

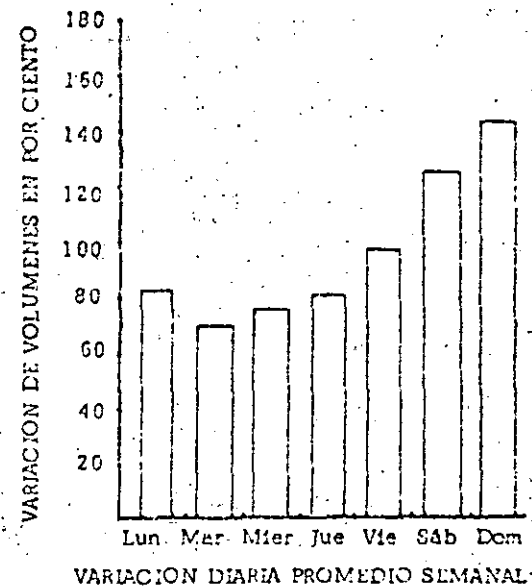
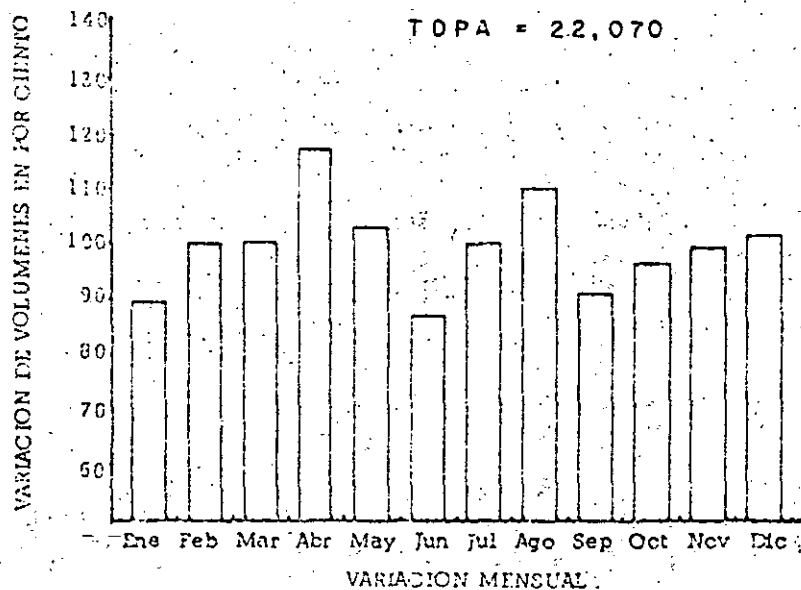


fig 6 Patrones de flujo en el entorno de la Cd de México

VOLUMENES REGISTRADOS EN LA ESTACION MAESTRA COPET 14
AMPCS SENTIDOS

PANUCO, VER. 1981

	A	AR	B	C2	C3	C4	C5	VNC	A	B	C	T
ENE	61929	93	6850	17561	1994	69	5234	857	62022	6850	24858	94507
FEB	58662	161	6175	22860	1991	66	5602	833	58823	6175	30599	95430
MAR	69373	261	7863	20570	2652	107	8130	865	69634	7863	31467	109829
ABR	76094	121	7703	20209	3103	176	8904	1024	76215	7703	32392	117334
MAY	77604	69	7207	25016	3072	122	9409	894	77673	7207	37619	123393
JUN	66398	64	7300	18473	2491	111	8718	748	66462	7300	29793	104303
JUL	74153	70	7391	18693	3767	109	10164	864	74223	7391	32733	115211
AGO	73821	106	6803	17387	3059	136	9530	1022	73927	6803	39112	111864
SEP	66159	52	6172	16822	2660	91	9067	854	66211	6172	28640	101877
OCT	67199	55	6378	17362	2759	90	6899	928	67254	6378	27130	101690
NOV	70708	33	6175	18760	2566	87	8595	873	70741	6175	30003	107752
DIC	79987	33	6472	24298	2861	112	9779	755	80020	6472	37056	124313
TOTAL	842087	1118	82489	238031	32975	1277	100110	10527	843205	82489	372402	1308623
MAX M	79987	261	7863	25016	3767	176	10164	1024	80020	7863	37619	124313
PROM M	70173	93	6874	19835	2747	106	8344	877	70267	6874	31033	109051
							PCF CIENTO	0.80	64.43	6.30	28.46	100.00

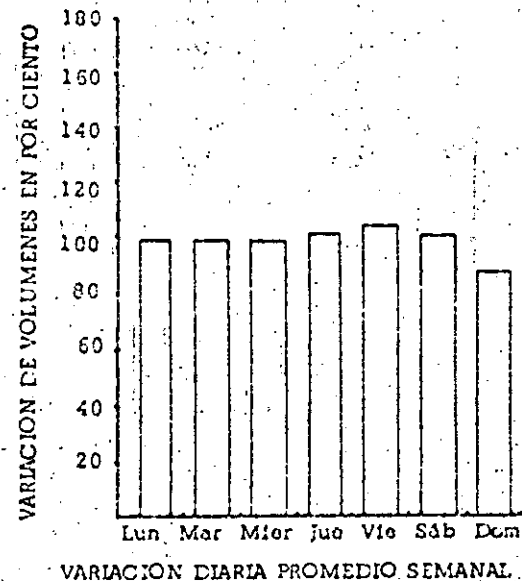
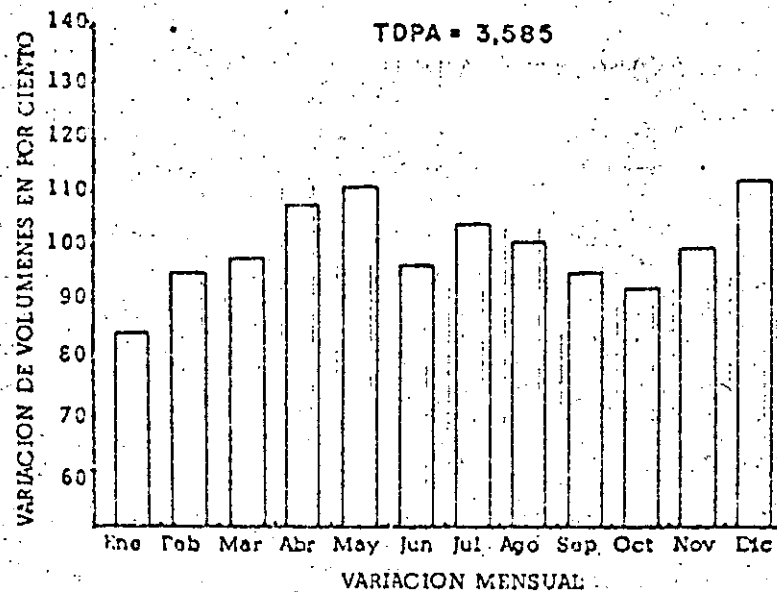


fig. 7 Patrones de flujo en el entorno de la Cd de Tampico

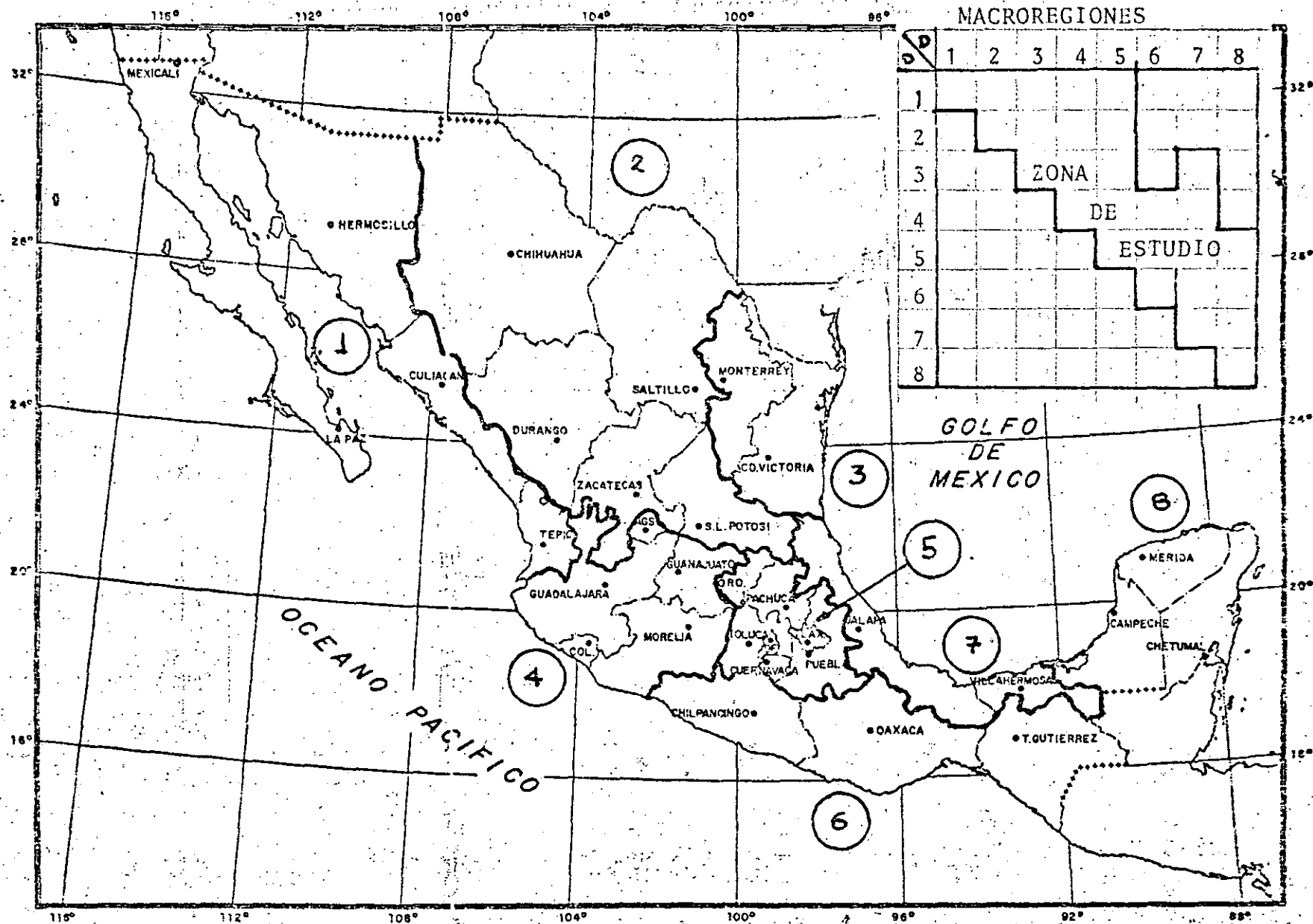


fig 8 Macroregionalización adoptada para la estimación de los flujos interregionales

En dicha figura también aparece la zona prioritaria de estudio de los flujos interregionales.

5.1.1 Determinación de la matriz O-D "hueca", al año base

El procedimiento metodológico para la estimación de ésta matriz aparece representado en la fig 9. El "ahuecamiento" estriba en que al contar con información limitada solamente es posible estimar algunos de los flujos "reales" al año base.

Esta tarea, aparentemente sencilla, requirió de un esfuerzo prolongado por cuanto la información captada en los estudios O-D (SCT, 1983) vía las encuestas practicadas a los conductores es la materia prima y requiere de un profundo análisis espacio-temporal como se verá a continuación. Los estudios O-D utilizados en la investigación, 28 en total, abarcan el período 1977-1982; uno de ellos aparece en la fig 10 y en las tablas 5 y 6.

Por lo que se refiere al análisis espacial de los flujos reportados en los estudios O-D, se tomaron en cuenta, entre otros, los siguientes criterios:

- las 54 regiones de estudio están compuestas por uno o más centros generadores/receptores por lo que el flujo interregional total debía ser la suma de los flujos parciales captados en los estudios O-D (fig 11-a);
- para trasladarse entre dos regiones cualquiera i y j , el conductor elige la ruta de tiempo mínimo (fig 11-b);
- existiendo rutas alternativas entre dos regiones se tendrán flujos relevantes y complementarios (f_r y f_c) los que deberán sumarse para tener el flujo total interregional (fig 11-b);
- los flujos entre dos centros pertenecientes a una misma región son intraregionales por lo que no participarán en el estudio (fig 11-a);
- los flujos entre un centro potencial y otro(s) no considerados

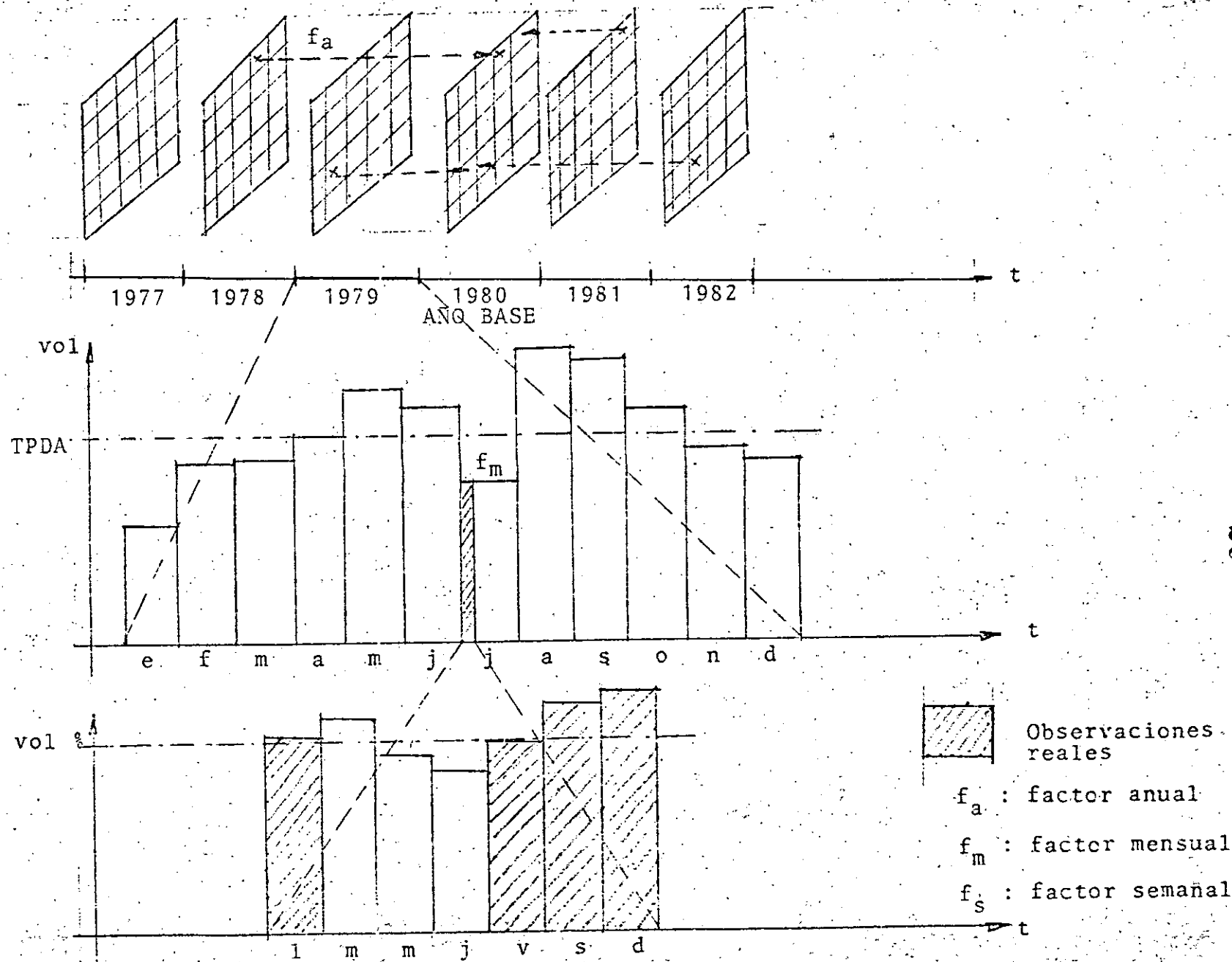


fig 9 Esquema Metodológico para la estimación de los flujos "reales"

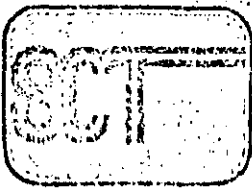


fig 10 ESTUDIO DE ORIGEN Y DESTINO EN LA

ESTACION TONALA

CARRETERA IRAPUATO - GUADALAJARA

TRAMO ZAPOTLANEJO - GUADALAJARA

Km. 180 + 863

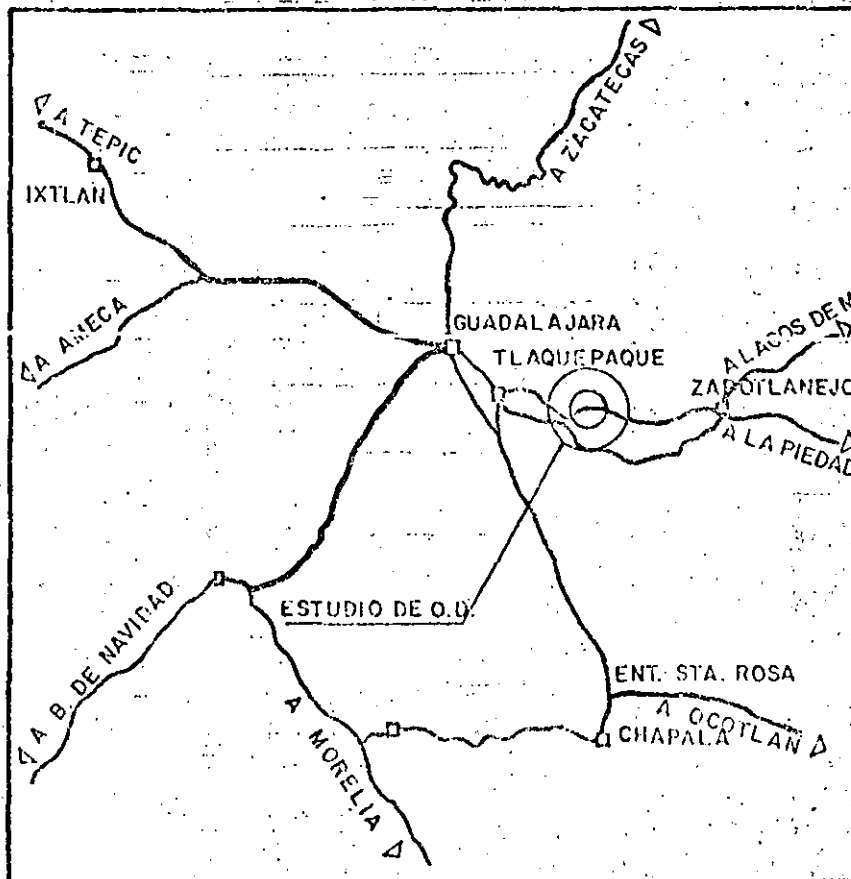


TABLA 5 SINTESIS DEL ESTUDIO DE ORIGEN Y DESTINO DE LA ESTACION TONALA
EFECTUADO DEL 25 AL 28 DE ABRIL DE 1980

CARRETERA IRAPUATO-GUADALAJARA km. 180+863
TRAMO ZAPOTLANEJO-GUADALAJARA(CUOTA)

1.- VOLUMENES DE TRANSITO

Hacia Guadalajara	14236
Hacia Irapuato	13378
Total aforado	27514

Promedio diario	6903
Máximo horario	482

TRANSITO DIARIO	Hacia Guadalajara	Hacia Irapuato	TOTAL
Lunes	3275	3039	6314
Martes	-	-	-
Miércoles	-	-	-
Jueves	-	-	-
Viernes	3467	3336	6803
Sábado	3661	3507	7168
Domingo	3833	3496	7329
Total	14236	13378	27514

2.- CLASIFICACION VEHICULAR

	VOL.	%
Automóviles	13213	48
Pick Ups	4216	15
Autobuses	3834	14

	VOL.	%
Camiones 2 ejes	2331	9
Camiones 3 ejes	1881	7
Camiones 4 ejes	97	0
Camiones 5 ejes	2042	7
Total camiones	6351	23

3.- PROMEDIO DE PASAJEROS
POR VEHICULO

Automóviles	3.1
Autobuses	23.4

4.- MOTIVO DEL VIAJE (AUTOMOVILES)

Trabajo	12934	31%
Paseo	28322	69%

TABLA 6 VOLUMENES DE TRANSITO POR RUTA

RUTAS PRINCIPALES	A	B	C	VOLUMEN TOTAL	% DEL TOTAL	PROMEDIO DIARIO
1.- Cd. de México - Guadalajara	2129	1157	1273	4559	16.50	1139
2.- Amatitlán-Guadalajara	2980	214	265	3359	12.16	839
3.- Zapotlanejo -Guadalajara	1586	45	274	1905	6.89	476
4.- León-Guadalajara	1188	368	240	1796	6.50	449
5.- Aguascalientes-Guadalajara	1192	152	133	1477	5.34	359
6.- Atotonilco-Guadalajara	976	15	238	1229	4.49	307
7.- Arandas-Guadalajara	460	157	72	689	2.43	172
8.- La Piedad-Guadalajara	454	78	123	655	2.37	163
9.- S. Juan Lagos-Guadalajara	495	35	50	580	2.10	145
10.- Querétaro-Guadalajara	252	240	78	570	2.06	142
11.- Irapuato-Guadalajara	341	38	124	503	1.82	125
12.- S. Luis Potosí-Guadalajara	285	42	109	436	1.57	109
13.- Lagos de Moreno-Guadalajara	349	11	75	435	1.57	108
14.- Tototlán-Guadalajara	310	2	42	354	1.28	88
15.- Celaya-Guadalajara	191	13	101	305	1.10	76
16.- Guanajuato-Guadalajara	194	59	13	266	0.96	66
17.- Monterrey-Guadalajara	47	24	188	259	0.93	64
18.- Tampico-Guadalajara	36	157	54	247	0.89	61
19.- Salamanca-Guadalajara	144	1	101	246	0.89	61
20.- Cd. de México-Tepic	137	31	73	241	0.87	60
21.- Yahualica-Guadalajara	187	14	30	231	0.83	57
22.- Cd. de México-Tijuana	43	107	63	213	0.77	53
23.- S. Mig. el Alto-Guadalajara	158	15	33	206	0.74	51
24.- Ayo El Chico-Guadalajara	160	1	38	199	0.72	49
25.- Cd. de México-Culiacán	61	10	126	197	0.71	49
26.- Jalostotitlán-Guadalajara	170	4	22	196	0.71	49
27.- Cd. de México-Mazatlán	92	48	47	187	0.67	46
28.- Teocaitiche-Guadalajara	99	44	9	152	0.55	38

desde el inicio de la investigación, tampoco se retuvieron (fig 11-b);

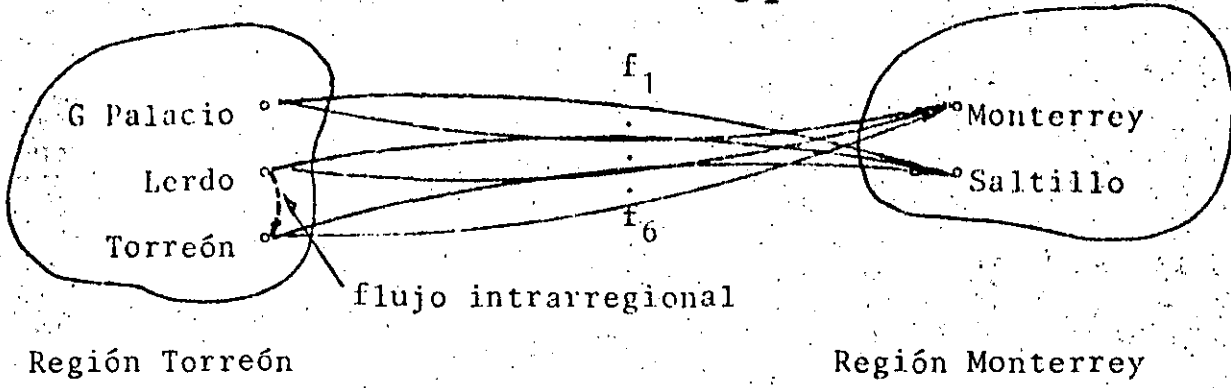
-para un mismo enlace interregional, los flujos entre dos regiones captados por diferentes estaciones ubicadas sobre el mismo enlace se consideraron repetidos, en cuyo caso se retuvo el mayor de ellos (fig 11-c).

Por otro lado, el análisis temporal de la información prima condujo a la estimación de una serie de factores para tomar en cuenta la fracción de semana, el mes y el año en que se practicaron las encuestas a fin de obtener el tránsito promedio diario anual (TPDA) equivalente en el año base (ver fig 9).

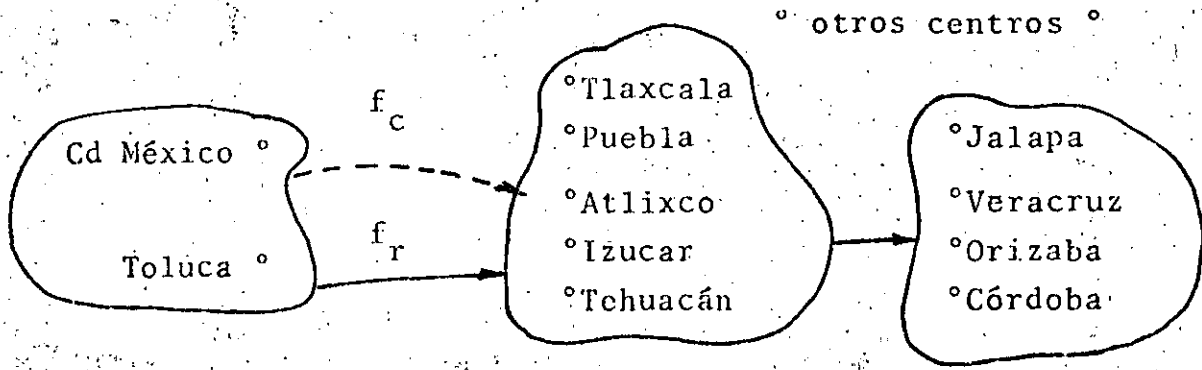
Conviene destacar que de los 2532 volúmenes de tránsito reportados en los 28 estudios O-D solamente se retuvieron, para las siguientes fases de la investigación, 215 o sea el equivalente al 8.5% aproximadamente. Esta etapa culminó estimando matrices "huecas" para automóviles (A), autobuses (B), pasajeros por automóvil (PA), por autobús (PB) y pasajeros totales (PAB) utilizando los factores de ocupación reportados en los estudios O-D de SCT como puede observarse en la tabla 5.

5.1.2 Llenado de la matriz O-D "hueca"

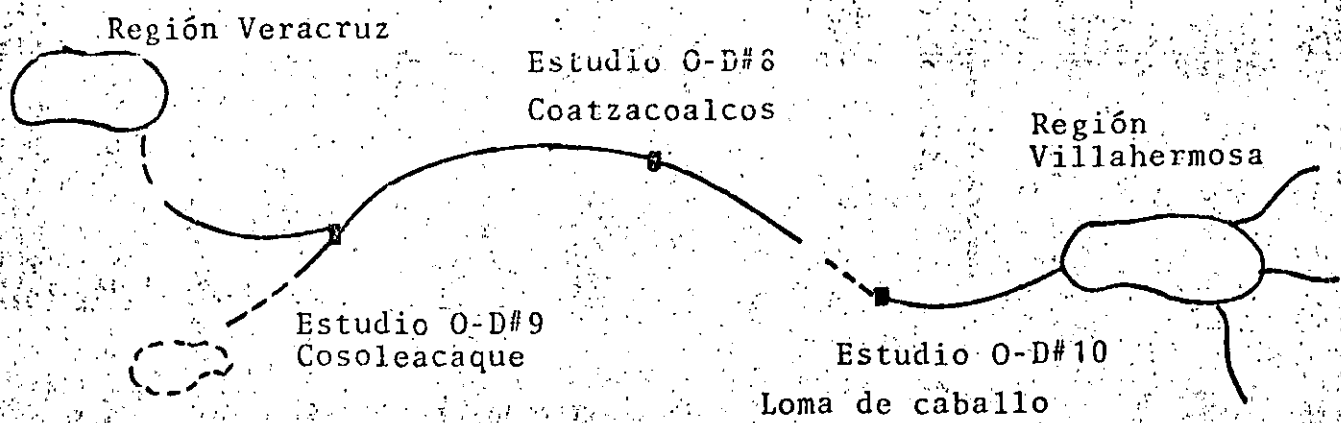
Con las matrices "huecas" obtenidas en la fase previa, se procedió a identificar, seleccionar y calibrar modelos predictivos de los flujos suponiendo que éstos se relacionaban con algunos de las variables socioeconómicas de las regiones correspondientes. Dichas variables que se habían utilizado durante la fase de clasificación de los centros potenciales y estructurantes en términos de sus actividades socioeconómicas relevantes, se agregaron previamente a nivel regional en consonancia con su significación.



(a)



(b)



(c)

fig. 11 Representación de algunos criterios utilizados para la depuración de los flujos O-D de los estudios de SCT 1977-82

En particular, aquí se utilizaron las poblaciones de los centros y los tiempos de recorrido entre ellos por juzgar, que éstos últimos, reflejaban la topografía del terreno.

Después de probar modelos lineales, exponenciales, hiperbólicos y gravitacionales; usando técnicas de regresión convencionales, se optó, primero, por enfocar la investigación hacia el estudio de los flujos de automóviles solamente puesto que para los demás flujos con cualquiera de los modelos señalados se obtenían coeficientes de correlación múltiple demasiado bajos y; segundo, por utilizar los modelos gravitacionales ya que ellos calificaron más alto.

De ésta forma se establecieron 8 modelos predictivos de los flujos, uno para cada macroregión, con coeficientes de correlación múltiple de 0.76 a 0.91, aproximadamente. Un ejemplo de tales modelos se muestra en la tabla 7 donde aparecen los factores calibrados y el coeficiente de correlación múltiple obtenido para la macroregión 5 (la del centro del país).

En la figura señalada también aparecen los flujos estimados por computadora con dicho modelo tomando como origen a la región de la Cd. de México y otras como destino.

Finalmente, con los modelos mencionados fue posible llenar la matriz hueca tomando como criterios, las magnitudes de los coeficientes de correlación, los flujos reales y la adyacencia macroregional.

5.1.3 Identificación, selección y calibración de los modelos predictivos en términos de factores socioeconómicos relevantes

Puesto que la hipótesis central de la investigación consiste en probar que los flujos interregionales son el reflejo de las actividades socioeconómicas del país, y aún cuando esto quedó comprobado

Tabla 7 Calibración de modelos predictivos y flujos estimados

ALTERACION DE MODELOS-FLUJO DE PASAJEROS(CORRECCIONES)

08/13/84

PAGE 22

FILE SOURCE CREATION DATE * 08/13/84 *
 MSFILE MS80 08014 08917 08018 08019

MULTIPLE REGRESSION

VARIABLE LIST 1
 REGRESSION LIST 1

DEPENDENT VARIABLE.. FLUJO

SUMMARY TABLE

VARIABLE	MULTIPLE R	R SQUARE	RSD CHANGE	SIMPLE R	B	BETA
TEMP	0.39988	0.15990	0.18990	-0.39988	0.1283769	0.39912
SI	0.64630	0.41771	0.25780	0.55153	1.206581	0.64630
SI	0.67718	0.47841	0.35179	0.12116	0.8148388	0.70081
(CONSTANT)	0.82789	0.62789	0.08048	-0.49018	-2.503708	-0.78746

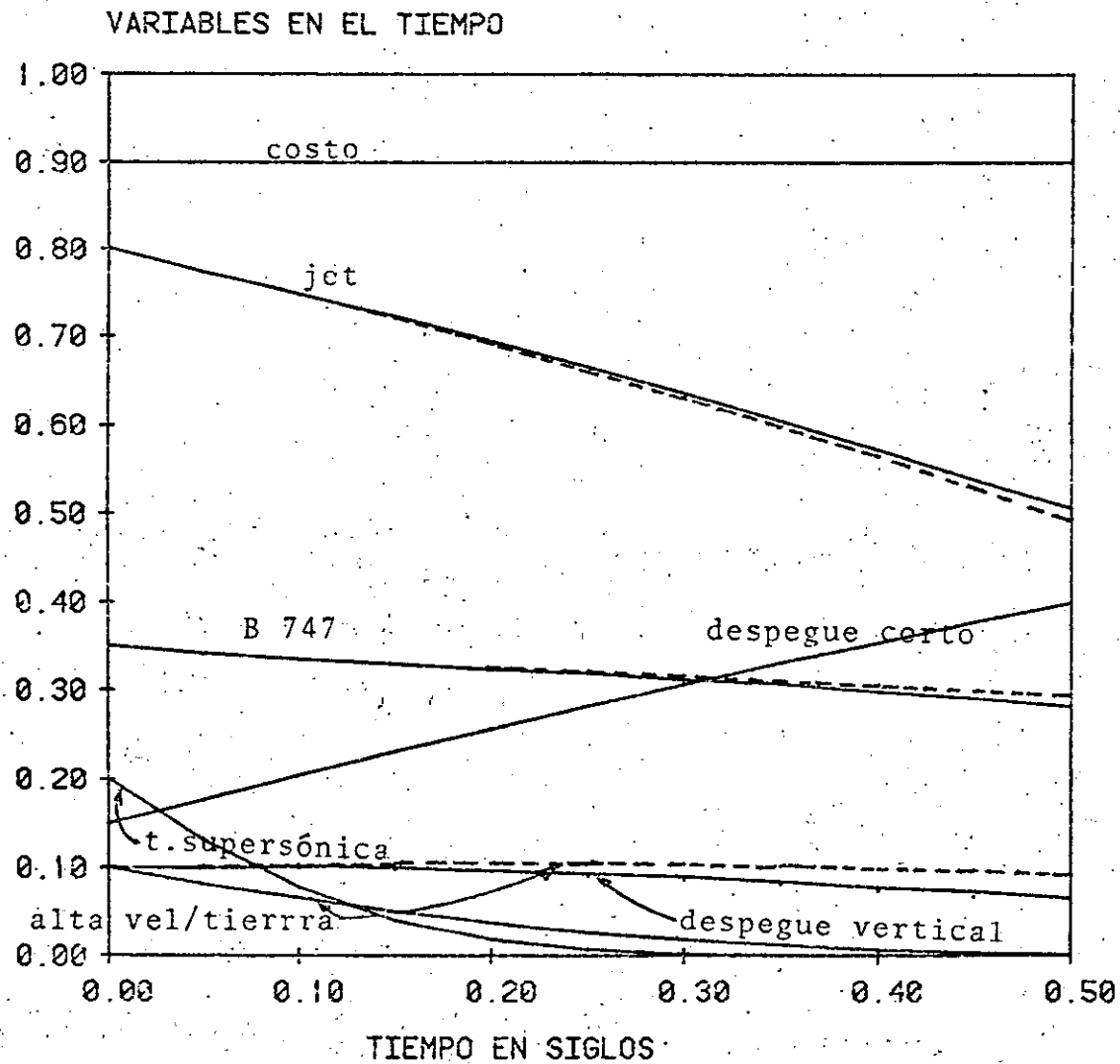
Flujos estimados

ORIGEN	DESTINO	FLUJO ESTIMADO
1	7	2216
1	8	5983
1	9	377
1	10	115
1	11	19
1	12	33
1	13	51
1	14	33
1	15	65
1	16	77
1	17	117
1	18	41
1	19	145
1	20	21
1	21	16
1	22	7
1	23	11
1	24	47
1	25	14
1	26	14
1	27	14
1	28	14
1	29	14
1	30	14
1	31	14
1	32	14
1	33	14
1	34	14
1	35	14
1	36	14
1	37	14
1	38	14
1	39	14
1	40	14
1	41	14
1	42	14
1	43	14
1	44	14
1	45	14
1	46	14
1	47	14
1	48	14
1	49	14
1	50	14
1	51	14
1	52	14
1	53	14
1	54	14
1	55	14
1	56	14
1	57	14
1	58	14
1	59	14
1	60	14
1	61	14
1	62	14
1	63	14
1	64	14
1	65	14
1	66	14
1	67	14
1	68	14
1	69	14
1	70	14
1	71	14
1	72	14
1	73	14
1	74	14
1	75	14
1	76	14
1	77	14
1	78	14
1	79	14
1	80	14
1	81	14
1	82	14
1	83	14
1	84	14
1	85	14
1	86	14
1	87	14
1	88	14
1	89	14
1	90	14
1	91	14
1	92	14
1	93	14
1	94	14
1	95	14
1	96	14
1	97	14
1	98	14
1	99	14
1	100	14

México(36)-Puebla(39)
 flujo real: 4008.42

36

31



— sin intervencion
 - - - con apoyo a la transportación terrestre

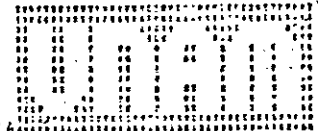
fig. 13 Tendencias proyectadas de la interacción de los modos de transportación

ANALISIS FACTORIAL PARA VARIABLES SOCIOECONOMICAS.

07/02/84

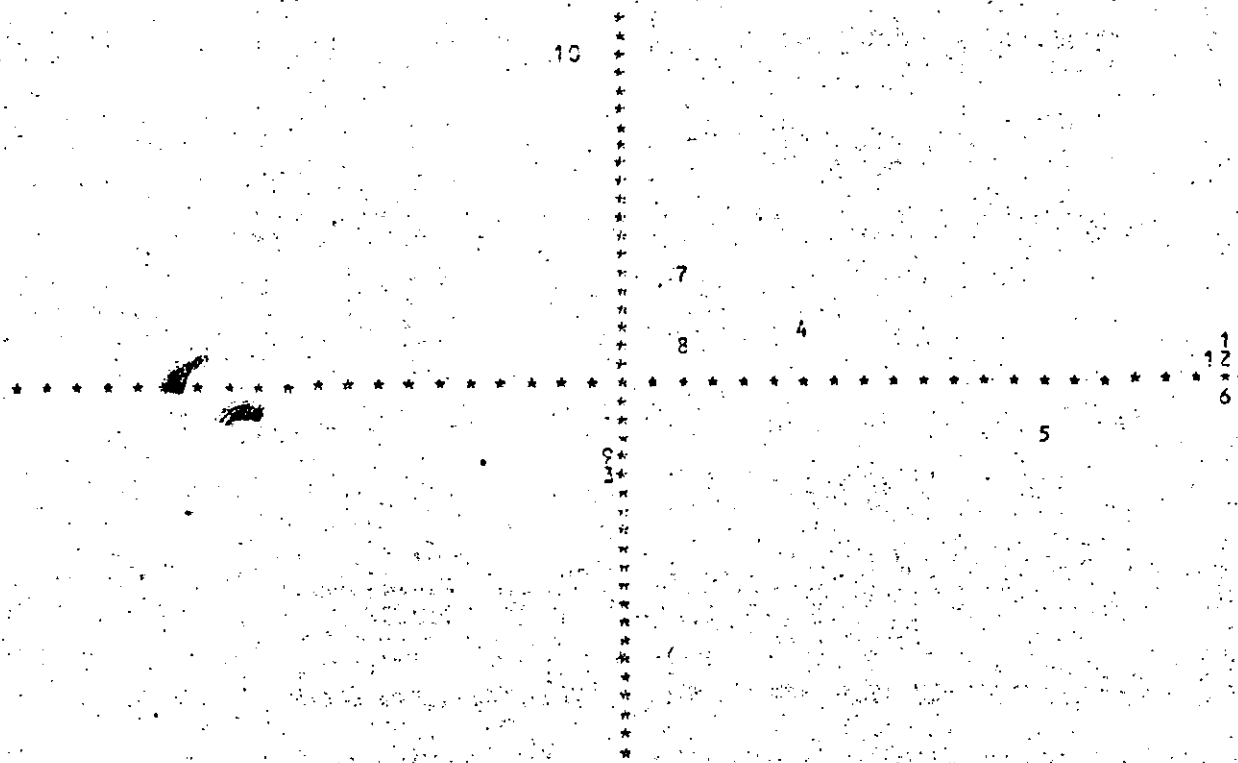
PAGE 10

FILE SOCIOE (CREATION DATE = 07/02/84)



HORIZONTAL FACTOR 1

VERTICAL FACTOR 2



- | | | | |
|------|----------|------|----------|
| 1 = | FORAZU | 2 = | POPA |
| 3 = | TASAFUEA | 4 = | MOVCAR |
| 4 = | COLFATA | 6 = | EQUITURA |
| 5 = | EQUITECA | 8 = | ATRUCTUR |
| 6 = | VATADUSA | 10 = | VACOVERA |
| 11 = | VASERA | 12 = | LLANYELA |

38

3.5

fig 12 Factores rotados

parcialmente en la fase previa es importante, bajo la perspectiva sistémica, analizar el comportamiento de los flujos poniendo en juego todas las variables intervinientes en la investigación.

Para tal efecto, se procedió a un mapeo dimensional del número de variables originales a un número reducido de factores que se expliquen en términos de combinaciones lineales de las variables. Para ello se utilizó la técnica estadística conocida como análisis factorial sometiendo a los factores determinados a una rotación varimax. Esta fase del estudio presenta además la ventaja de reducir los efectos de colinealidad que se presentan al trabajar con una gran cantidad de variables.

Así pues, cada centro quedó identificado solamente por 4 factores en vez de la docena de variables originales. Algunos resultados de ésta etapa se muestran en las tablas 8 y 9 y en la fig 12.

Actualmente se está trabajando en la determinación de los modelos predictivos, uno para cada macroregión, de los flujos a partir de los factores usando la técnica de regresión convencional.

5.1.4 Identificación, selección y puesta en operación del modelo de Simulación

Puesto que el enfoque sistémico reclama, para el caso que nos ocupa, el análisis de las interacciones entre los factores socioeconómicos y políticos relevantes que afectan a la transportación interregional, en paralelo con la etapa reseñada previamente se procedió a identificar y seleccionar un lenguaje de simulación que permitiese explorar la tendencia futura de las actividades socioeconómicas regionales y, al mismo tiempo posibilitara la simulación de agentes decisionales. El lenguaje seleccionado para tal fin fue el KSIM (Kane, 1972).

TABLA 8 ANALISIS FACTORIAL PARA VARIABLES SOCIOECONOMICAS.

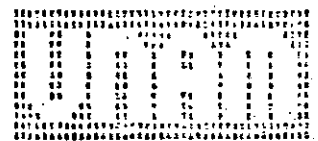
FILE SOCICE (CREATION DATE = 17/02/84)

VARIMAX ROTATED FACTOR MATRIX

	FACTOR 1	FACTOR 2	FACTOR 3	FACTOR 4
POBATA	0.95443	0.05039	-0.05427	0.05599
POBAST	0.95443	0.05039	-0.05427	0.05599
TASADADA	0.95443	0.05039	-0.05427	0.05599
POVCAPA	0.95443	0.05039	-0.05427	0.05599
COEFATA	0.95443	0.05039	-0.05427	0.05599
ECUITURA	0.95443	0.05039	-0.05427	0.05599
ECUITSCA	0.95443	0.05039	-0.05427	0.05599
ATPACTUR	0.95443	0.05039	-0.05427	0.05599
VAINOUSA	0.95443	0.05039	-0.05427	0.05599
VACOMERA	0.95443	0.05039	-0.05427	0.05599
VASERA	0.95443	0.05039	-0.05427	0.05599
LLANTELA	0.95443	0.05039	-0.05427	0.05599

TRANSFORMATION MATRIX

	FACTOR 1	FACTOR 2	FACTOR 3	FACTOR 4
FACTOR 1	0.95427	0.01199	0.02233	0.05599
FACTOR 2	-0.01199	0.95427	-0.02233	0.05599
FACTOR 3	0.02233	-0.02233	0.95427	0.05599
FACTOR 4	0.05599	0.05599	0.05599	0.95427



4 FACTOR SCORES WERE WRITTEN ON LOGICAL UNIT 17 FOR 54 UNWEIGHTED CASES. 1 RECORDS OUTPUT PER CASE.
 OUTPUT FORMAT IS (F3.0,F2.0,1X,A4,5X,5F10.4). RECORD NUMBER APPEARS LEFT-ZERO-FILLED.
 MISSING FACTOR SCORES ARE OUTPUT AS ????. NON-MISSING BUT EXTREME FACTOR SCORES ARE TRUNCATED TO +99.0 OR -99.0

FACTORS FROM VARIABLE LIST	FACTOR NUMBER	OUTPUT RECORD NUMBER PER CASE	RECORD COLUMNS	UNWEIGHTED NUMBER OF MISSING CASES
SECTION	1	1	1-10	0
RECORD NUMBER	1	1	11-15	0
SUB-FILE	1	1	16-20	0

TABLA 9 Las calificaciones factoriales de los centros

centro	factor 1	factor 2	factor 3	factor 4
1	1	1	1	1
2	1	1	1	1
3	1	1	1	1
4	1	1	1	1
5	1	1	1	1
6	1	1	1	1
7	1	1	1	1
8	1	1	1	1
9	1	1	1	1
10	1	1	1	1
11	1	1	1	1
12	1	1	1	1
13	1	1	1	1
14	1	1	1	1
15	1	1	1	1
16	1	1	1	1
17	1	1	1	1
18	1	1	1	1
19	1	1	1	1
20	1	1	1	1
21	1	1	1	1
22	1	1	1	1
23	1	1	1	1
24	1	1	1	1
25	1	1	1	1
26	1	1	1	1
27	1	1	1	1
28	1	1	1	1
29	1	1	1	1
30	1	1	1	1
31	1	1	1	1
32	1	1	1	1
33	1	1	1	1
34	1	1	1	1
35	1	1	1	1
36	1	1	1	1
37	1	1	1	1
38	1	1	1	1
39	1	1	1	1
40	1	1	1	1
41	1	1	1	1
42	1	1	1	1
43	1	1	1	1
44	1	1	1	1
45	1	1	1	1
46	1	1	1	1
47	1	1	1	1
48	1	1	1	1
49	1	1	1	1
50	1	1	1	1
51	1	1	1	1
52	1	1	1	1
53	1	1	1	1
54	1	1	1	1
55	1	1	1	1
56	1	1	1	1
57	1	1	1	1
58	1	1	1	1
59	1	1	1	1
60	1	1	1	1
61	1	1	1	1
62	1	1	1	1
63	1	1	1	1
64	1	1	1	1
65	1	1	1	1
66	1	1	1	1
67	1	1	1	1
68	1	1	1	1
69	1	1	1	1
70	1	1	1	1
71	1	1	1	1
72	1	1	1	1
73	1	1	1	1
74	1	1	1	1
75	1	1	1	1
76	1	1	1	1
77	1	1	1	1
78	1	1	1	1
79	1	1	1	1
80	1	1	1	1
81	1	1	1	1
82	1	1	1	1
83	1	1	1	1
84	1	1	1	1
85	1	1	1	1
86	1	1	1	1
87	1	1	1	1
88	1	1	1	1
89	1	1	1	1
90	1	1	1	1
91	1	1	1	1
92	1	1	1	1
93	1	1	1	1
94	1	1	1	1
95	1	1	1	1
96	1	1	1	1
97	1	1	1	1
98	1	1	1	1
99	1	1	1	1
100	1	1	1	1

Este lenguaje permite la exploración futura de variables considerando una matriz de impactos cruzados determinada subjetivamente o, mejor dicho, cualitativamente, así como los efectos producidos por las decisiones de políticos o expertos.

Actualmente el lenguaje se está desarrollando para las necesidades particulares del proyecto y para las condiciones específicas del país en su aspecto político a fin de lograr que las intervenciones sean sexenales. Algunos de los resultados parciales se muestran en la fig 13 donde aparece un ejemplo sobre el transporte propuesto por Kane que permite corroborar su funcionamiento.

5.1.5 La formulación de escenarios

Al respecto se ha supuesto que desde el año base hasta el inicio de la presente administración pública federal no hay intervenciones; no obstante se cuenta con la matriz de impactos cruzados que corresponde con la matriz de covarianzas derivada del análisis factorial.

Del análisis del Plan Nacional de Desarrollo es posible identificar para simular los apoyos que se están brindando a los factores básicos del estudio. Posteriormente, para los sexenios restantes se explorará el cause de dichos factores mediante un escenario tendencial (sin intervenciones durante los próximos dos sexenios) y con dos escenarios extremos (pesimista y optimista) considerando los factores críticos que resulten más perjudicados y beneficiados y los apoyos en las direcciones pertinentes.

5.1.6 Flujos futuros

Del comportamiento de los factores socioeconómicos al año horizonte para los diferentes escenarios bosquejados podrá tenerse una noción de lo que pudiera ocurrir a los flujos interregionales, trasladando dichos comportamientos a los modelos predictivos de los flujos.

Es claro que las nociones futuras de los flujos interregionales de pasajeros deberán mostrar cambios estructurales en consonancia con los futuros cambios de las actividades socioeconómicas regionales que se deriven de los apoyos políticos que brinden los gobiernos que vendrán.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Bassols a.(1979); México: Formación de Regiones Económicas, UNAM, México
- Bunge M. (1981); La Investigación Científica, Ariel, Barcelona
- Hodara J.(1984), Los Estudios del Futuro: problemas y métodos, Instituto de Banca y Finanzas, México
- Kane J.(1972) ; A Primer for a New Cross-Impact Language: KSIM, Technological Forecasting and Social Change. 4, 129-142, USA
- Lara F.(1975) ; Prospección de la Red de Transporte; Instituto de Ingeniería, UNAM, México
- PNDU (1982) ; Plan Nacional de Desarrollo Urbano, SAHOP, CNDU, SPP, México
- SAHOP (1981) ; Mapa Turístico de Carreteras, México
- SCT (1983) ; Estudios Origen-Destino 1977-1982, Subsría de Infraestructura, Direc. Gral de Servicios Técnicos, México
- SECTUR (1979) ; Plan Nacional de Turismo, México
- Sordo J. y Faccioli (1976); Prospección de las Ciudades Intermedias de México, Instituto de Ingeniería Unam, México
- SPP (1981) ; Manual de Estadísticas Básicas del Sector Transporte, México

PROSPECTIVA SOBRE LAS NECESIDADES DE TRANSPORTE
INTERREGIONAL DE PASAJEROS EN EL PAIS

Objetivo: Proporcionar una noción de los posibles flujos de pasajeros entre diferentes regiones del país que pueden ocurrir como consecuencia de las actividades socioeconómicas más destacadas que se desarrollan en dichas regiones. Para tal efecto se conceptualiza el fenómeno de la transportación interregional, se definen los centros generadores/receptores de flujo y se determinan sus funciones socioeconómicas relevantes con lo cual se definen las regiones y se establece la red objetivo sobre la cual se analizan los flujos de pasajeros, al año base y se proyectan al año horizonte.



**DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.**

EL ENFOQUE DE SISTEMAS EN EL SECTOR TRANSPORTE

PROGRAMACION EN REDES DE FLUJO

DR. SERGIO FUENTES MAYA

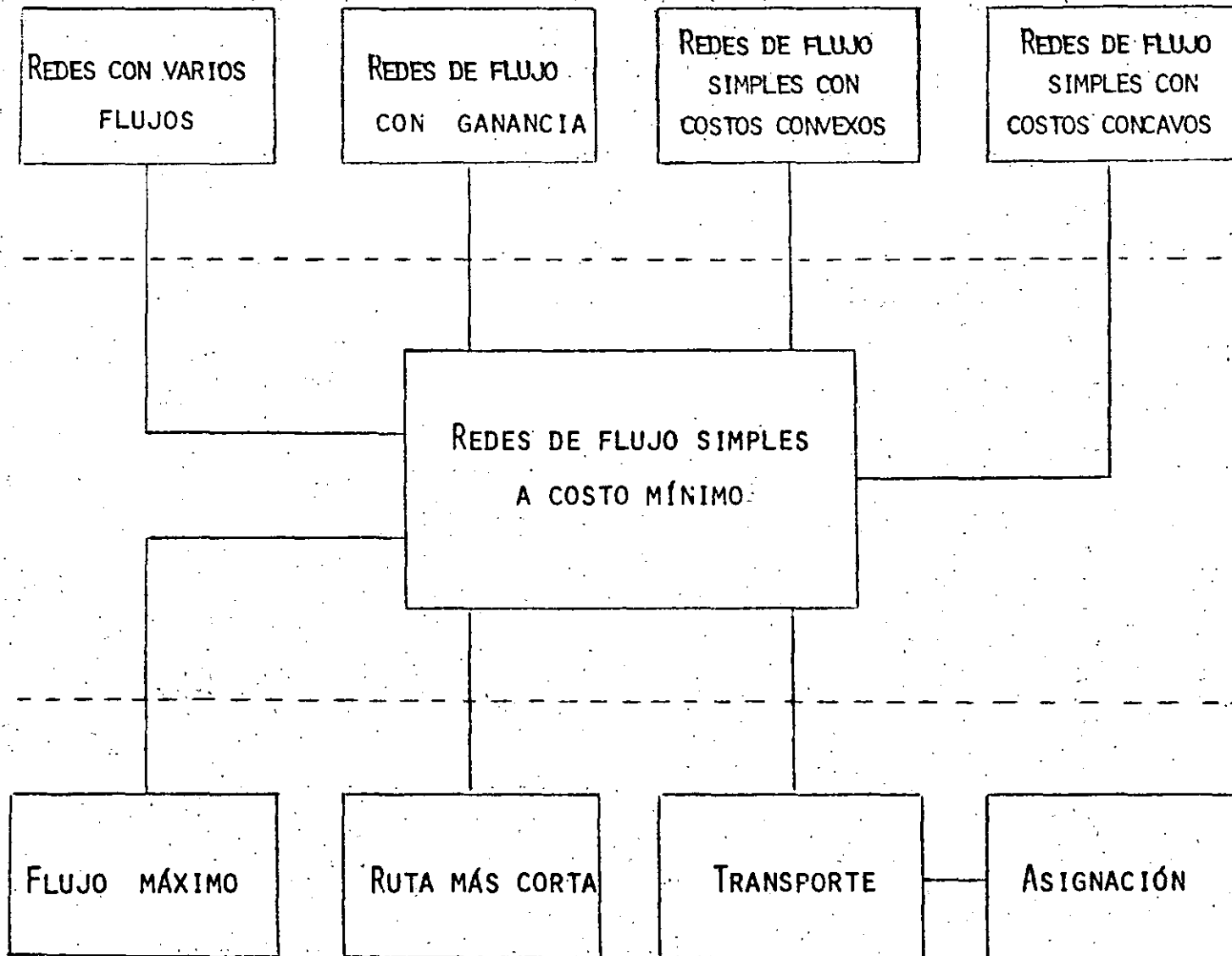
AGOSTO, 1985.

PROGRAMACION EN REDES DE FLUJO

SERGIO FUENTES MAYA *

MAYO, 1985

*DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO, FACULTAD DE INGENIERÍA, UNAM.



1. CONCEPTOS BASICOS DE REDES

1. Conceptos básicos de redes.

En este capítulo se presentan algunas de las definiciones básicas de la teoría de redes. El propósito de la presentación es unificar las definiciones usadas pues es común encontrar en la literatura definiciones diferentes para el mismo término.

El capítulo se desarrolla como sigue: En la primera parte se introducen algunos conceptos elementales de teoría de gráficas, como la forma de caracterizar una gráfica dirigida a través de su matriz de incidencia nodos-nodos y nodos-arcos.

Se definen también los conceptos de cadena, trayectoria, circuitos y ciclo. Se mencionan algunos ejemplos para ilustrar estos conceptos. En la segunda parte del capítulo, se introduce de manera natural el concepto de red, que es la gráfica dirigida más importante para nuestros propósitos. Se ilustran también algunos tipos de redes que serán importantes a través del trabajo, como la red simple, la red reducida y la red circulatoria. También se menciona que toda red reducida puede fácilmente transformarse en la red circulatoria, y se muestra gráficamente esta transformación.

1. Definiciones básicas

Una gráfica denotada por $G=(N,A)$ consiste de un conjunto finito N cuyos elementos se denominan nodos y un conjunto A formado por pares ordenados de nodos, los que se denominan arcos. La forma clásica de dibujar una gráfica dirigida, es proceder a dibujar círculos pequeños que no se intersecten, para caracterizar cada nodo $i, j \in N$, y dibujar para cada arco $(i,j) \in A$, una línea o flecha dirigida del nodo i al nodo j . En una gráfica dirigida podemos tener arcos de la forma (i,i) , y el arco (i,j) es diferente al arco (j,i) . Por ejemplo, la gráfica dirigida de la figura consiste de tres nodos y cinco arcos, esto es $G=(N,A)$ donde $N=\{1,2,3\}$ y $A=\{(1,2), (1,3), (2,1), (2,2), (3,2)\}$

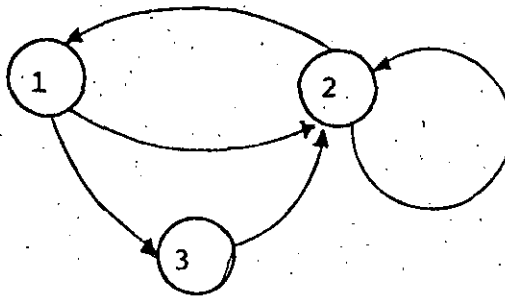


Figura 1. Gráfica dirigida

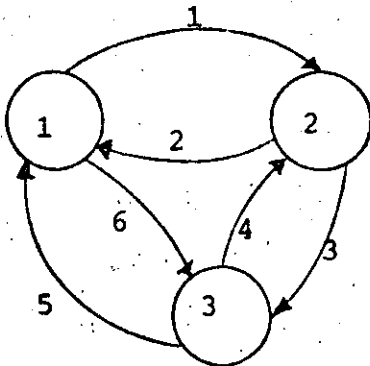
Existen formas alternativas de caracterizar una gráfica dirigida. Una de éstas es por medio del denominado concepto de la matriz de adyacencia nodos-nodos, consistente en una matriz Q de orden $m \times m$, donde m es el número de nodos. En la matriz $Q=(q_{ij})$ se tiene que $q_{ij}=1$. Si existe un arco que va del nodo i al nodo j ; de otra manera $q_{ij}=0$. La matriz de adyacencia

a la gráfica dirigida del ejemplo es

$$Q = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

Otra forma de caracterizar una gráfica dirigida es por medio de la matriz de incidencia nodos - arcos consistente en una matriz P de orden $m \times n$, donde m es el número de nodos y n el número de arcos, los cuales han sido previamente numerados. En la matriz $P=(p_{ij})$ se tiene que $p_{ij}=1$, si del nodo i parte el arco con número j . Asimismo, $p_{ij}=-1$, si al nodo i llega el arco con número j . En otros casos, $p_{ij}=0$. Note que esta caracterización es sólo aplicable cuando no hay arcos en la forma (i,i) , o bien arcos repetidos en la gráfica dirigida.

Ejemplo. La matriz de incidencia nodos-arcos de la gráfica dirigida es dada por P .



arcos	1	2	3	4	5	6	
$P =$	$\begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 & 0 & -1 & 1 \\ -1 & 1 & 1 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 1 & 1 & -1 \end{bmatrix}$	1					
							2
							3
							nodos

Fig. 2 Gráfica dirigida

En una gráfica dirigida $G=(N,A)$ se define una cadena del nodo i al nodo j como la sucesión de nodos distintos de N , denotados por $i=i_1, i_2, \dots, i_r=j$, y arcos de A , denotados por a_1, a_2, \dots, a_{r-1} tales que $a_t=(i_t, i_{t+1})$, donde $t=1, \dots, r-1$. En aquéllos casos en que no hay ambigüedad, sólo se especifican los nodos que forman la cadena. Si en la definición de cadena se permite que cada arco pueda tener la forma $a_t=(i_t, i_{t+1})$ o bien $a_t=(i_{t+1}, i_t)$, donde $t=1, \dots, r-1$, entonces la sucesión resultante se denomina trayectoria del nodo i al nodo j .

En una gráfica dirigida $G=(N,A)$ se define un circuito como una cadena en que el nodo inicial es igual al nodo final. Asimismo, un ciclo es una trayectoria con el mismo nodo inicial y final. Observe que en las cadenas y circuitos se necesita que los arcos tengan un mismo sentido. También observe que toda cadena es una trayectoria y que todo circuito es un ciclo; sin embargo, lo recíproco no es cierto.

Ejemplo 3. En la gráfica dirigida de la fig. 1 se tiene:

- a. Cadena del nodo 2 al 3: nodos 2,1,3; Arcos (2,1) y (1,3)
- b. Trayectoria de 3 a 1: Nodos 3,1: Arco (1,3)
- c. Circuito de 1 a 1: Nodos 1,2,3,1: Arcos (1,3), (3,2) y (2,1)
- d. Ciclo de 1 a 1: Nodos 1,2,3,1: Arcos (1,2), (3,2) y (1,3)

La gráfica dirigida más importante es la red. Una red es una gráfica dirigida $G=(N,A)$ en donde no existen arcos de la forma (i,i) . Es común asociar a los elementos de una red ciertos parámetros. Específicamente, dado el nodo $i \in N$, se denota por d_i la "disponibilidad" de este nodo y se dice que es nodo de depósito, destino o traspaso, si la disponibilidad es positiva, negativa o cero, respectivamente.

Existen diferentes tipos de redes. Sólo mencionaremos las más comunes. Una red, $G=(N,A)$ es bipartita si el conjunto de nodos N puede dividirse en dos subconjuntos N_1, N_2 tales que si $(i,j) \in A$ entonces, $i \in N_1$ y $j \in N_2$. Una red, $G=(N,A)$ es reducida si tiene un sólo depósito s y un sólo destino r , y no existen arcos de la forma (i,s) o (r,j) donde $i, j \in N$. Finalmente, una red es circulatoria si todos sus nodos son de traspaso.

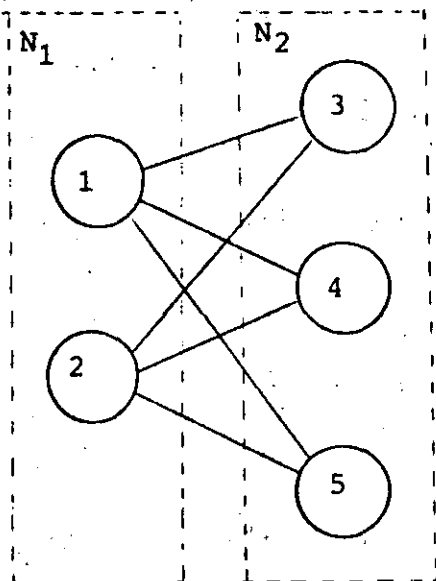


Fig. 3 Red Simple

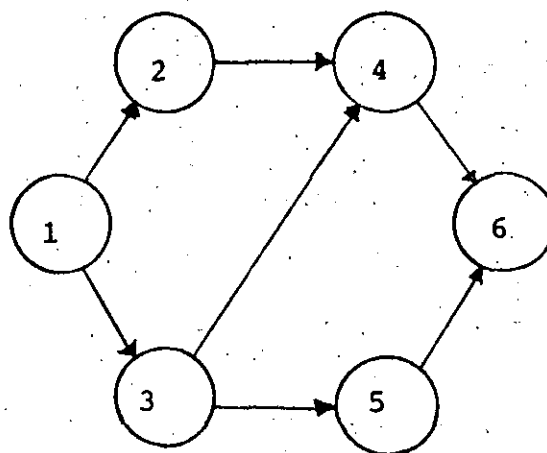


Fig. 4 Red reducida

En una red es común asociar a cada arco los parámetros correspondientes al "flujo" mínimo y "flujo" máximo permitido, así como el costo unitario por unidad de "flujo" que pasa en ese arco. Estos parámetros para cada arco, digamos (i,j) se denotan por a_{ij} , b_{ij} y c_{ij} , respectivamente. Finalmente conviene establecer que es sencillo convertir una red que tiene uno o más nodos fuente y uno o más nodos destino a una red circulatoria. Esto es posible si se añade a la red original un nodo inicial que se conecta a cada uno de los centros de depósito. Asimismo, se conectan los diferentes nodos destino a un nodo final t . Finalmente se conectan los nuevos nodos t y s , por medio de un arco para obtener la red en forma circulatoria.

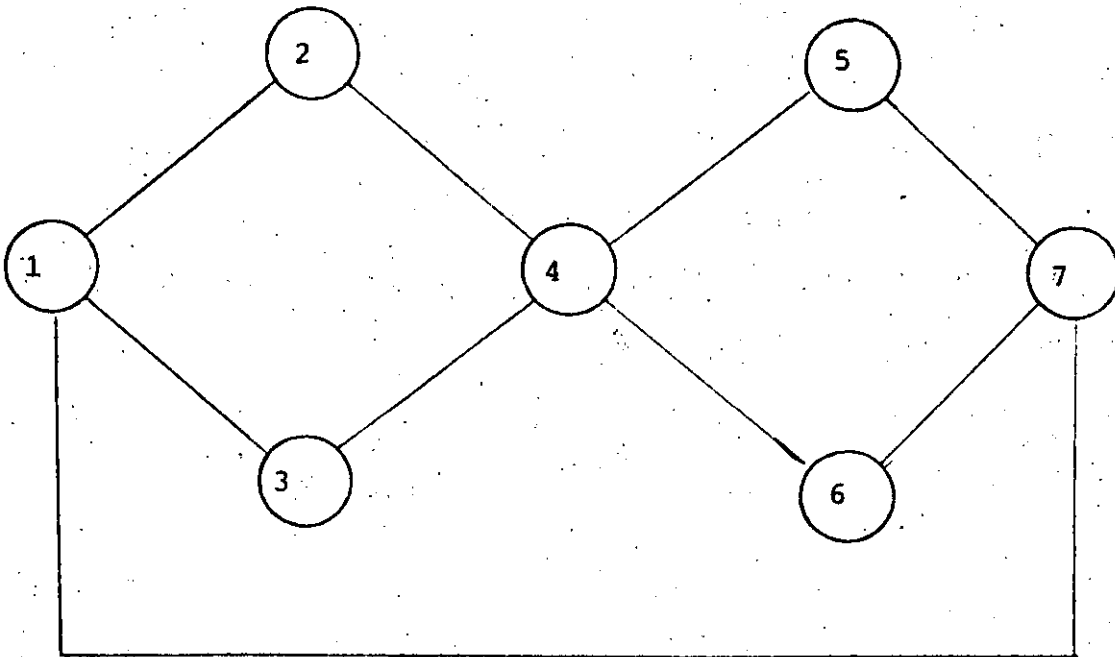


Fig. 5 Red circulatoria

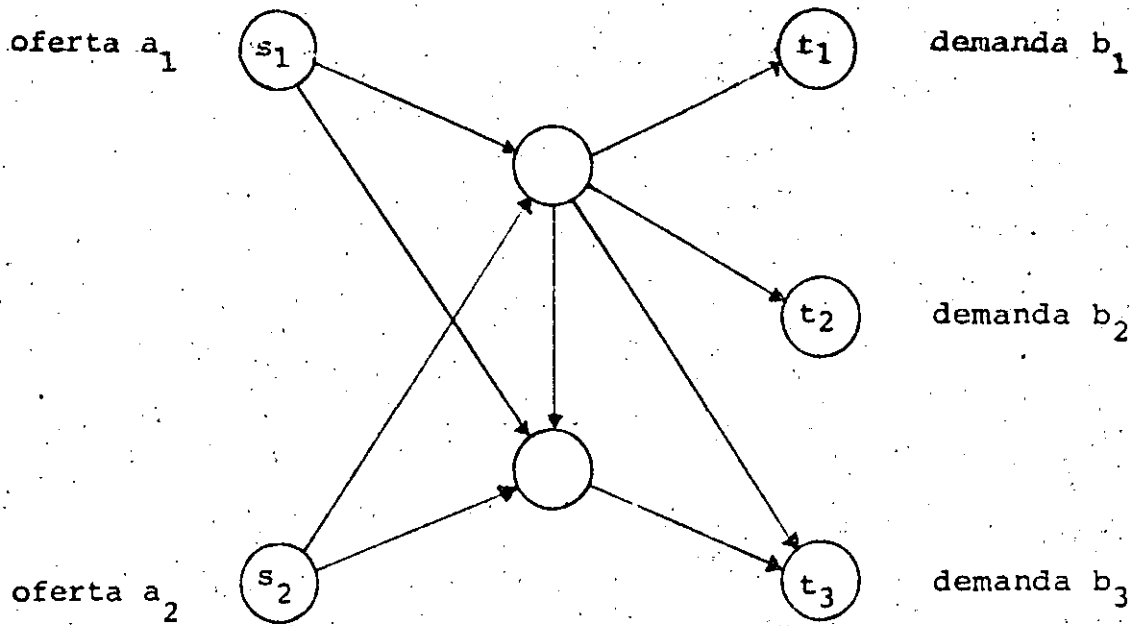


Fig. 6, Red con fuentes y destinos múltiples

Por ejemplo, la red de la figura 6 queda convertida en red circulatoria como se muestra en la fig. 7, donde además se muestran los costos y flujos mínimos y máximos permitidos en cada arco para que ambas redes sean equivalentes.

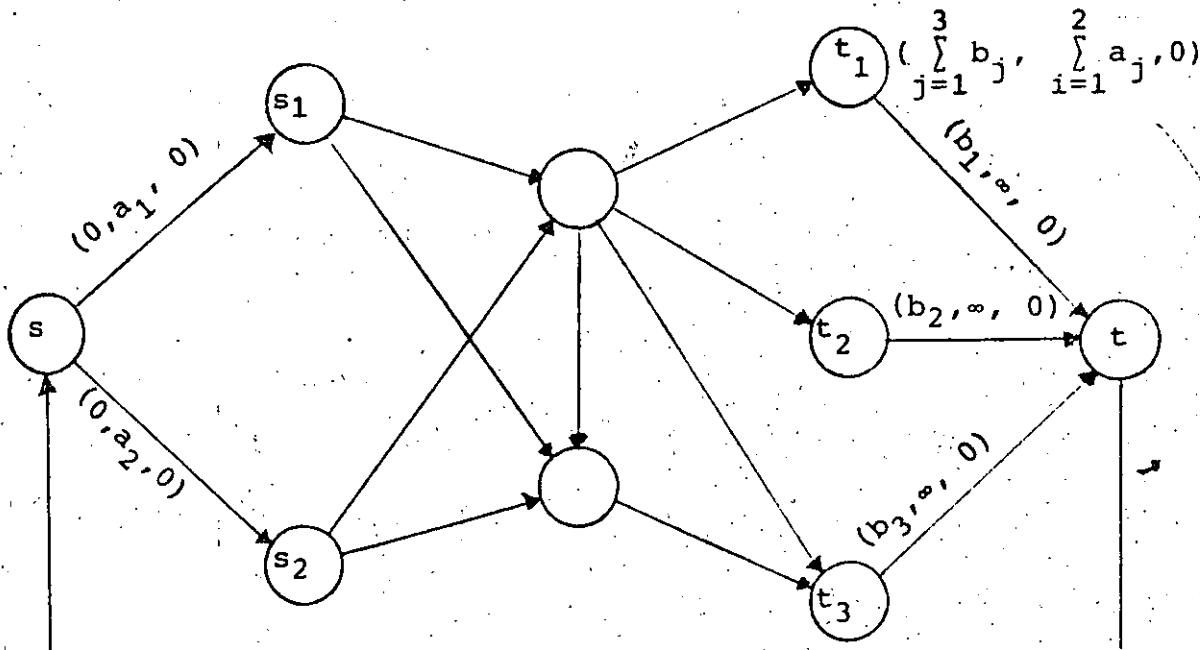


Fig. 7 Red circulatoria equivalente.

Teorema 1. Un árbol es una gráfica $G = [N, A]$ caracterizada por cualquiera de los siguientes postulados:

- a. Es conectada y no tiene ciclos
- b. Existe una trayectoria única entre cada par de nodos
- c. No tiene ciclos pero exactamente un ciclo es formado al añadir una arista.
- d. Es conectada, pero deja de serlo si alguna arista es quitada.

Prueba. Es inmediato que a implica b, pues si existe un par de nodos para los cuales se tiene dos trayectorias distintas se tendría un ciclo, que es imposible. Para demostrar que b implica c suponga que se añade la arista (i, j) a la gráfica G . Esta arista junto con la trayectoria única de j a i forma un ciclo único.

La demostración c implica d es como sigue: un simple argumento de contradicción demuestra que G es conectada. Por otra parte, si eliminamos la arista (i, j) y la gráfica resultante es conectada, es inmediato que dicha arista formaba parte de un ciclo, que es una contradicción. La última implicación es inmediata y la prueba termina.

Corolario 1. Sea $G = [N, A]$ una gráfica con m nodos. Entonces cualquiera de los siguientes postulados es equivalente.

- a. G es un árbol.
- b. G tiene $m-1$ aristas y no tiene ciclos.
- c. G tiene $m-1$ aristas y es conectada.

Prueba. Si G es un árbol demostraremos que tiene $m-1$ aristas. Si $m=1$ el resultado es inmediato. Suponga que el resultado es cierto cuando existen $k \leq m-1$ nodos. Si $k=m$ elimine una arista del árbol G para obtener dos árboles, uno con p nodos y otro con $m-p$ nodos. Debido a la hipótesis de inducción, el primer árbol consiste de $p-1$ aristas y el segundo de $m-p-1$ aristas. De donde el número original de aristas es $(p-1) + (m-p-1) + 1 = m-1$. Por lo tanto a implica tanto b como c.

Suponga b y postule que G no es conectada. Entonces es necesario añadir k aristas para que la nueva gráfica G' sea conectada y consista de $m-1+k$ aristas. La gráfica G' es un árbol pues es conectada y sin ciclos. Asimismo, G' tiene $m-1$ aristas (debido al argumento del inicio de la prueba) y se tiene que $k=0$. Equivalentemente $G = G'$ y G es un árbol.

Suponga c y postule que G tiene ciclos. Elimine k aristas para que G no tenga ciclos y obtenga una gráfica G' que consista de $m-1+k$ aristas. Entonces G' es un árbol y tiene $m-1$ aristas. De donde $k=0$ y $G = G'$.

Sea $G = [N, A]$ una gráfica. Se define el grado de un nodo i como el número de aristas que inciden en i . Se dice que un nodo es terminal si tiene grado uno, esto es, un sólo arco sale ó entra de ese nodo. Observe que la suma de los grados de todos los nodos de una red es igual a dos veces el número de arcos existentes, pues cada arco contribuye con dos unidades en la suma de los grados.

Proposición 1. Sea $G = [N, A]$ un árbol con $m \geq 2$ nodos. Entonces G tiene al menos dos nodos terminales.

Prueba. Si G tiene $m \geq 2$ nodos entonces el número de arcos existentes es $m-1$ y la suma de los grados de los nodos es $2m-2$. Note que el grado de cada nodo es mayor o igual a uno pues G es una gráfica conectada. Es inmediato que dos nodos de la gráfica son terminales, pues de otra manera la suma de los grados de los nodos excedería $m-2$ que es imposible.

Existen dos operaciones que permiten "aumentar o disminuir" el tamaño de un árbol.

Proposición 2. Sea $G = [N, A]$ un árbol. Entonces cualquiera de las siguientes operaciones produce otro árbol.

- a. Se elimina un nodo terminal y el arco que incide en él.
- b. Se añade un nodo y se conecta a G por medio de un arco.

Prueba. En ambos casos la gráfica resultante es conectada y tiene un arco menos que el número de nodos. Por lo tanto es un árbol.

2. FORMULACION DE PROBLEMAS

1. La compañía PROTON desea determinar la política óptima de compra, almacenamiento y venta de un artículo. La competencia en el mercado origina fluctuaciones en el costo de compra y precio de venta del artículo en cada mes. El departamento puede ordenar el número de artículos que desea comprar, al principio del mes, los cuales son inmediatamente entregados y almacenados durante casi todo el mes. El costo de almacenamiento de cada artículo es conocido en cada mes y la capacidad de almacenamiento es C . Los últimos días del mes, la compañía puede vender el número de artículos que desee a un precio unitario que el mercado fija. Los costos de compra y venta de artículos así como los costos de almacenamiento para los próximos cinco meses son:

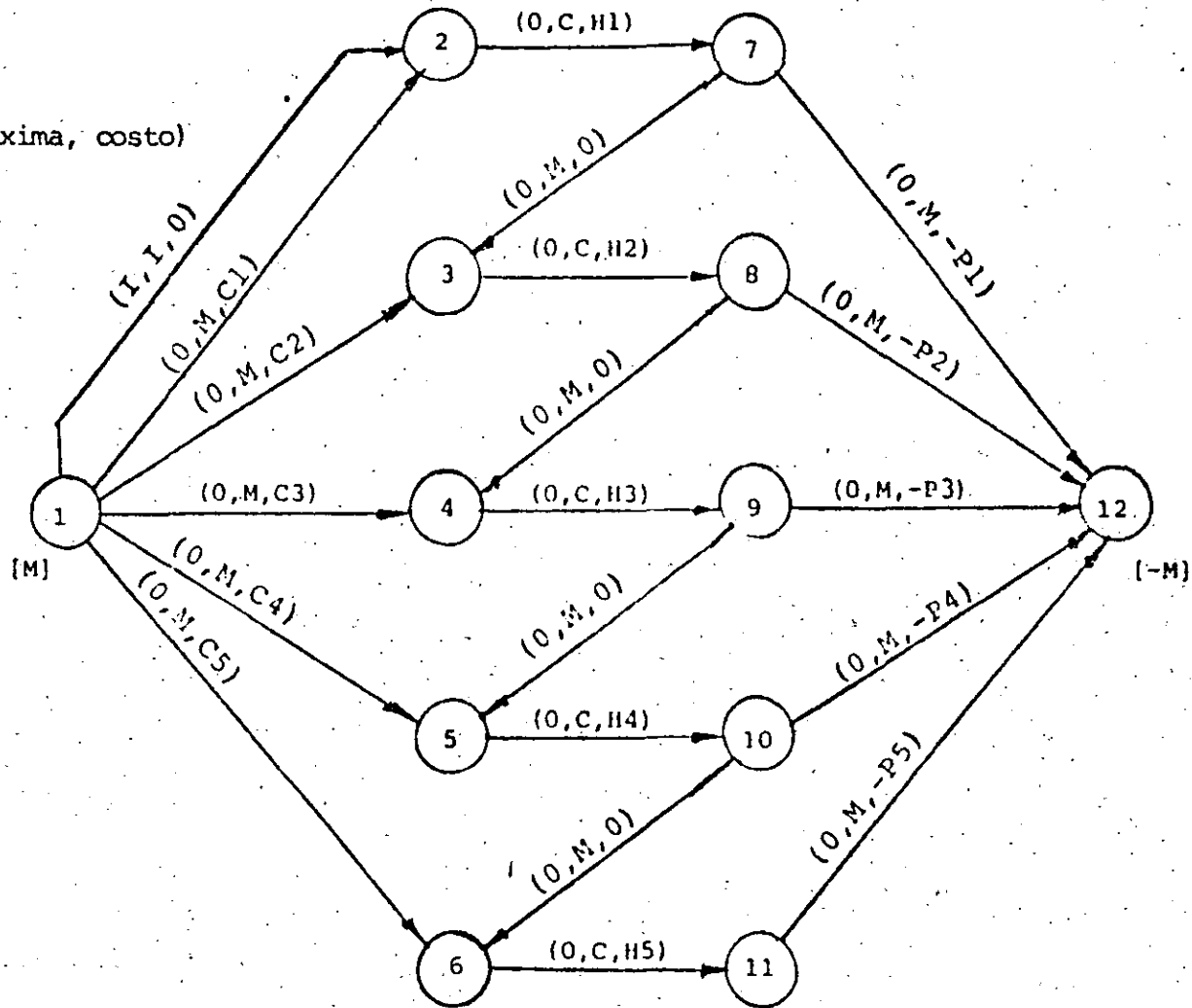
Mes	COSTO COMPRA POR ARTICULO	PRECIO VENTA POR ARTICULO	COSTO DE ALMACENAMIENTO POR ARTICULO
1	C1	P1	H1
2	C2	P2	H2
3	C3	P3	H3
4	C4	P4	H4
5	C5	P5	H5

Suponga que el inventario inicial es I .

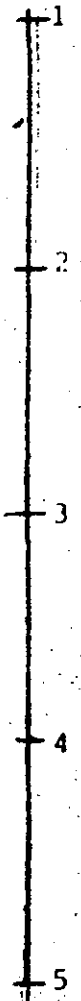
Formule una red de flujo que represente el problema y permita maximizar beneficios al término del quinto mes.

Problema 1. Red de flujo que representa la problemática.

(cota mínima, cota máxima, costo)



MES



COMPRAS

ALMACENAMIENTO

VENTAS

INICIO
DE
MES

FINAL
DE
MES

2. En un curso existen diez alumnos (1,2,...,10) y cuatro proyectos (A,B,C y D) a realizar. Cada estudiante tiene que trabajar en un solo proyecto. El número máximo de alumnos que pueden trabajar en los proyectos A,B,C, y D son tres, cuatro, cuatro y cinco, respectivamente. Si un proyecto no tiene alumnos se cancela. Cada alumno debe ser supervisado por un profesor. Existen dos profesores. El profesor P_1 puede supervisar hasta seis alumnos que trabajen en alguno de los proyectos A, B ó C. El profesor P_2 puede supervisar hasta siete alumnos que trabajen en los proyectos B, C ó D.

Cada alumno asigna un número de 1 a 4 a cada proyecto. A menor número se asocia un mayor deseo de participar en el proyecto.

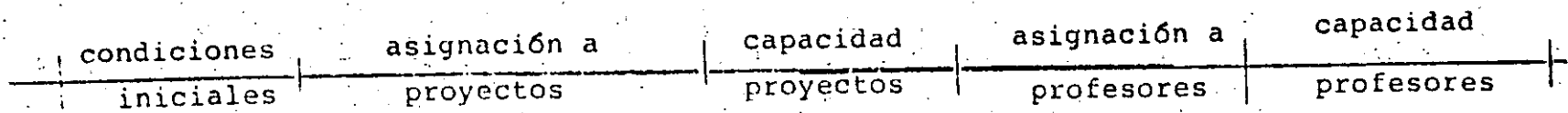
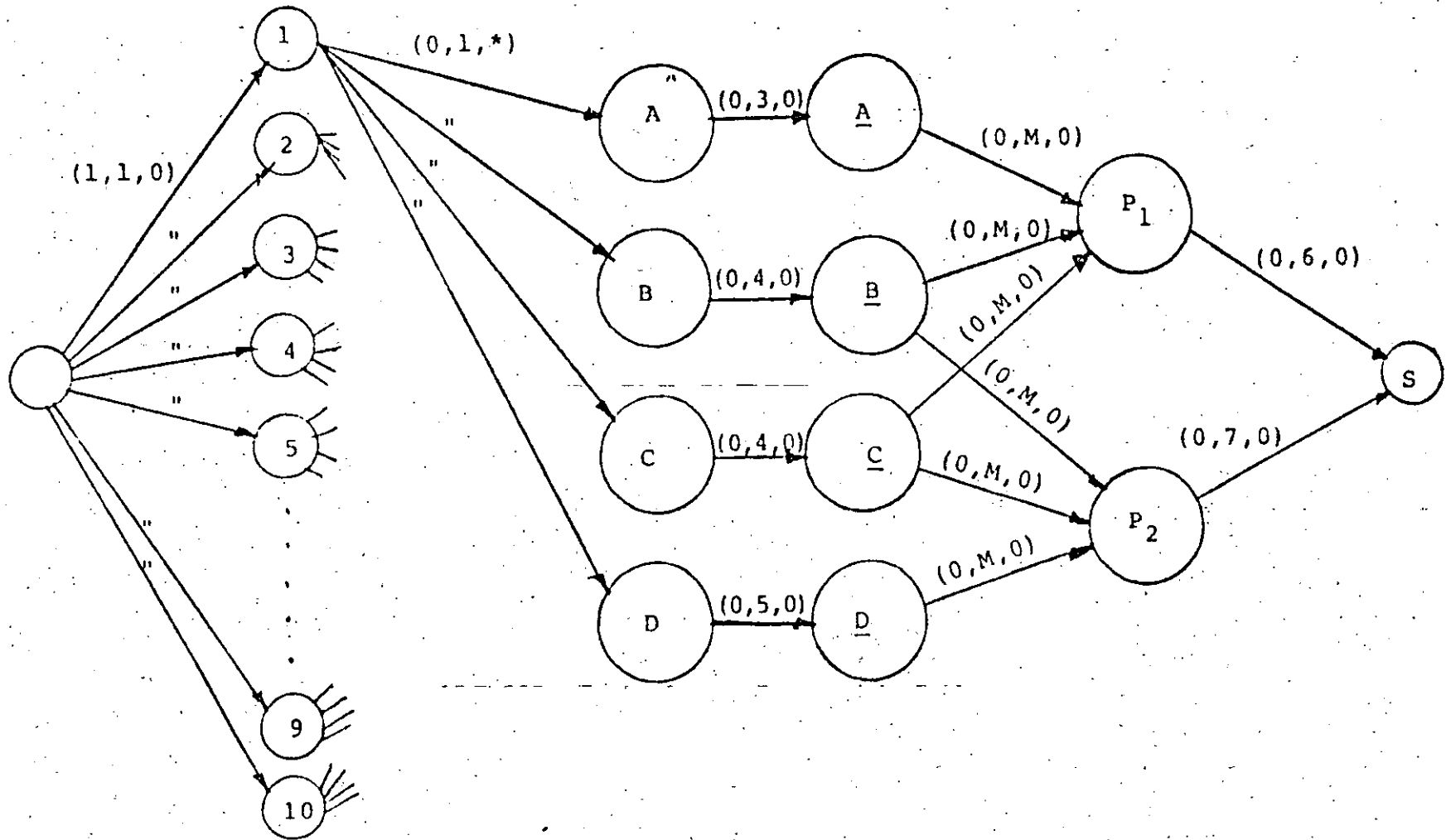
Suponga que las preferencias de los alumnos son:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	1	2	3	4	1	1	4	2	1	3
B	2	1	1	3	2	4	1	3	4	1
C	3	3	2	2	3	3	3	1	3	2
D	4	4	4	1	4	2	2	4	2	4

Se desea asignar alumnos a proyectos y profesores de manera de maximizar el deseo de los alumnos en la participación de proyectos.

Formule la red de flujo que representa la problemática.

(.,.,.) = (cap. min, cap. max, costo)



2. Red de flujo que representa la problemática.

3. La ciudad de Magozal ha sufrido serias inundaciones a raíz de un considerable incremento en los escurrimientos de agua que al imentan la presa de Mincuiní, ubicada en el municipio de Tantoyuca. Tal situación ha traído como consecuencia cuantiosas pé rdi das para los habitantes de la ciudad.

Las autoridades competentes de la zona han logrado identificar las diversas rutas que sigue el caudal hasta llegar a la ciudad y tienen una estimación de la cantidad máxima de flujo que por éstas puede circular. La figura 1 muestra las distintas rutas por donde puede circular el agua de la presa para llegar a la ciu dad de Magozal. En dicha figura, los arcos representan los cana les por donde fluye el agua y asociado a cada arco se tiene la ca pacidad del canal.

Las autoridades desean determinar el flujo máximo que puede circu lar de la presa a la ciudad e identificar los canales donde sería conveniente tener diques de captación de agua para evitar futuras inundaciones.

Formule y resuelva este problema como uno de flujo máximo.

(.) = (cap. máxima)

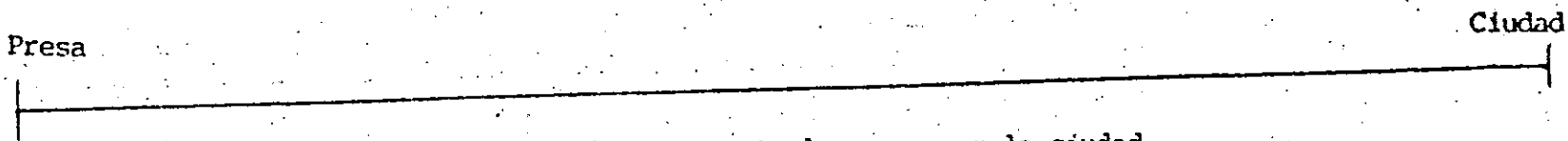
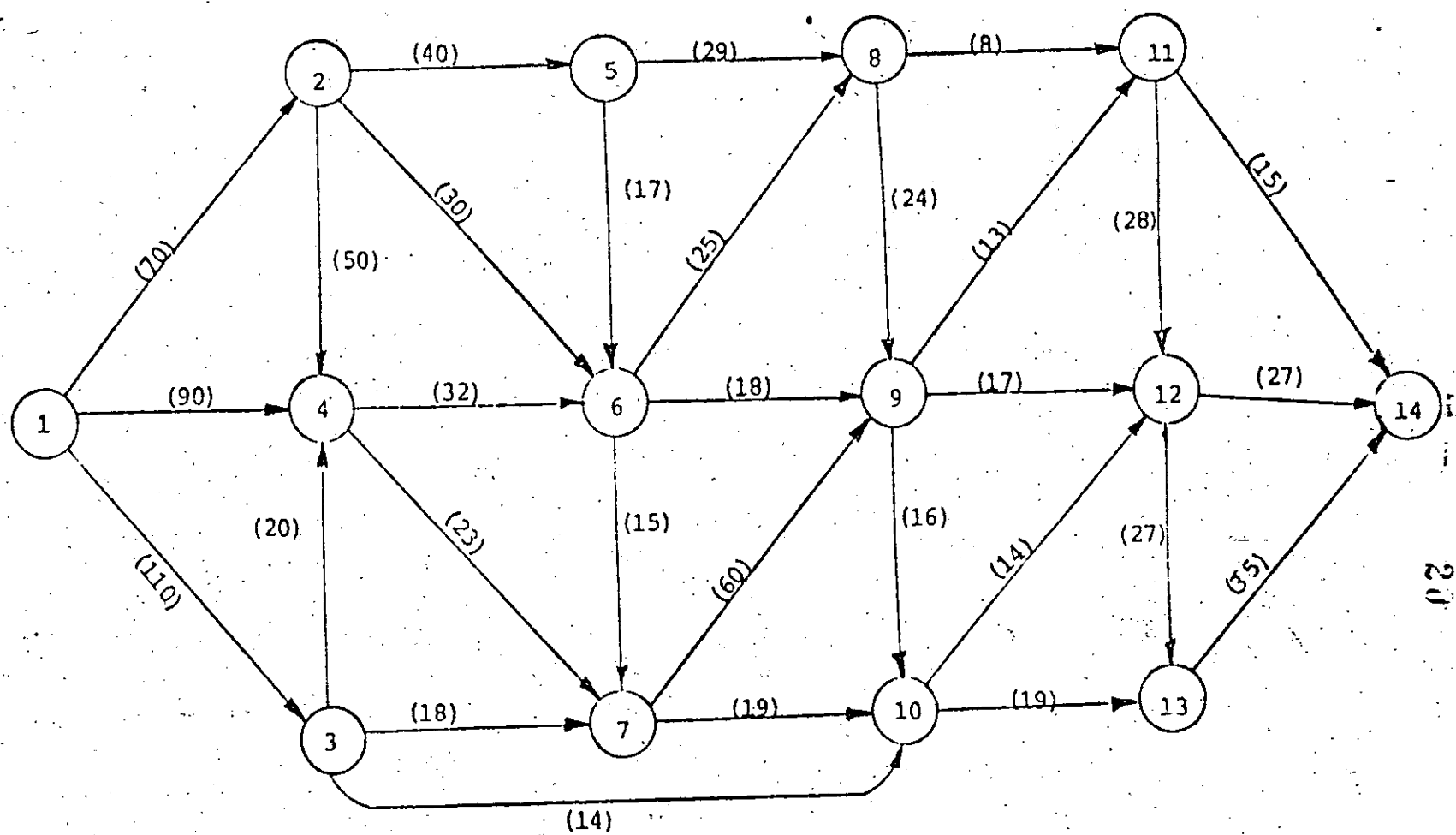
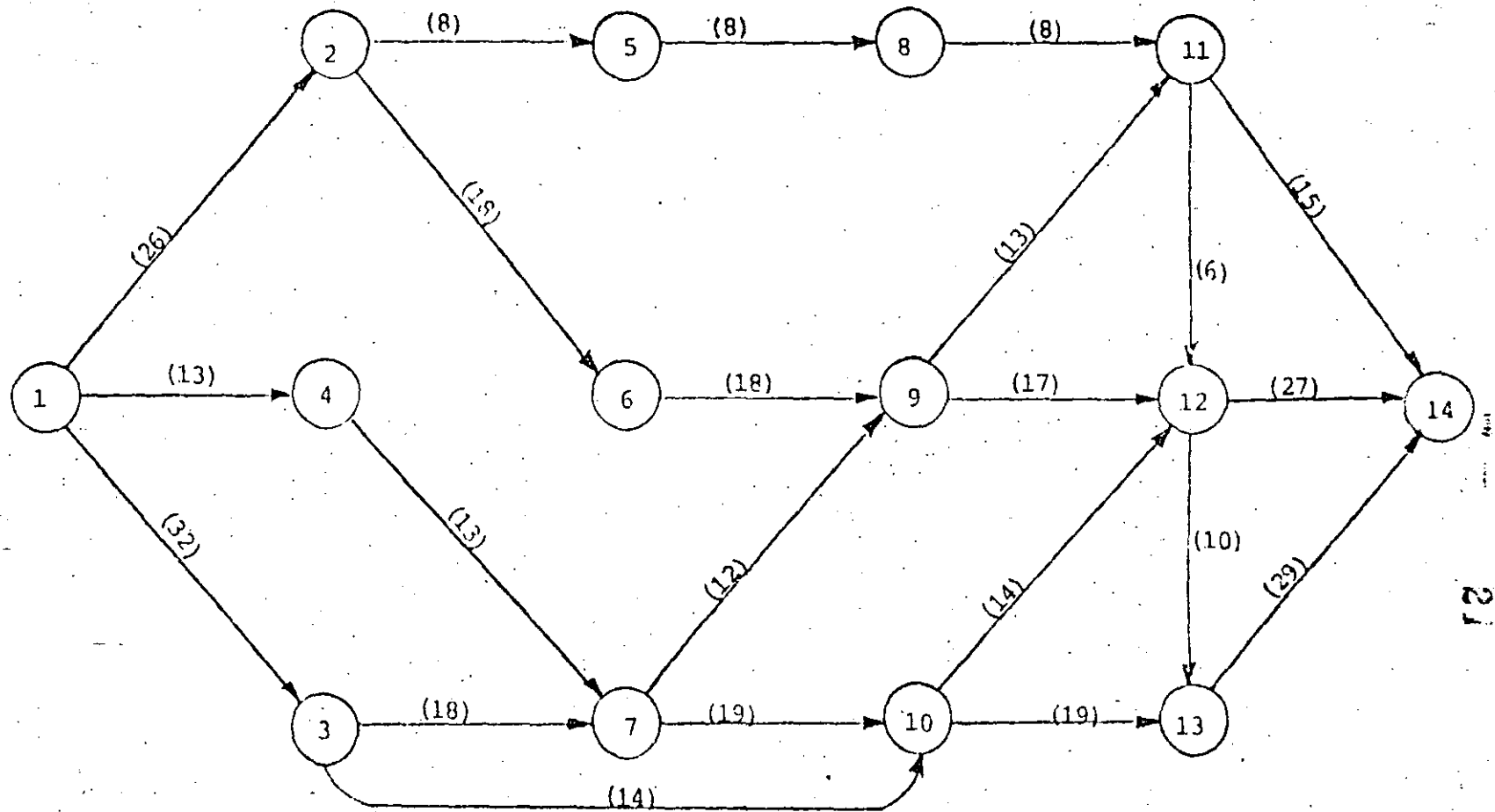


Fig. 3. Red que conecta la presa con la ciudad.



Presa

Ciudad

Fig. 3 Solución Óptima

21

4. El departamento de Investigación de Operaciones de la Universidad CREA tiene seis profesores que ofrecen veinte cursos en el año académico. Las preferencias de los profesores para enseñar cursos se muestra en la tabla 1 en donde también se especifica el número de veces que cada curso se ofrece. Entre más pequeño sea el número asociado a la preferencia mayor es el deseo del profesor de enseñar tal curso. Una regla impuesta por los mismos profesores es no impartir un mismo curso dos veces en el año.

Formule la red de flujo que represente la problemática de asignación de profesores a cursos de manera de maximizar la suma de las preferencias de los profesores.

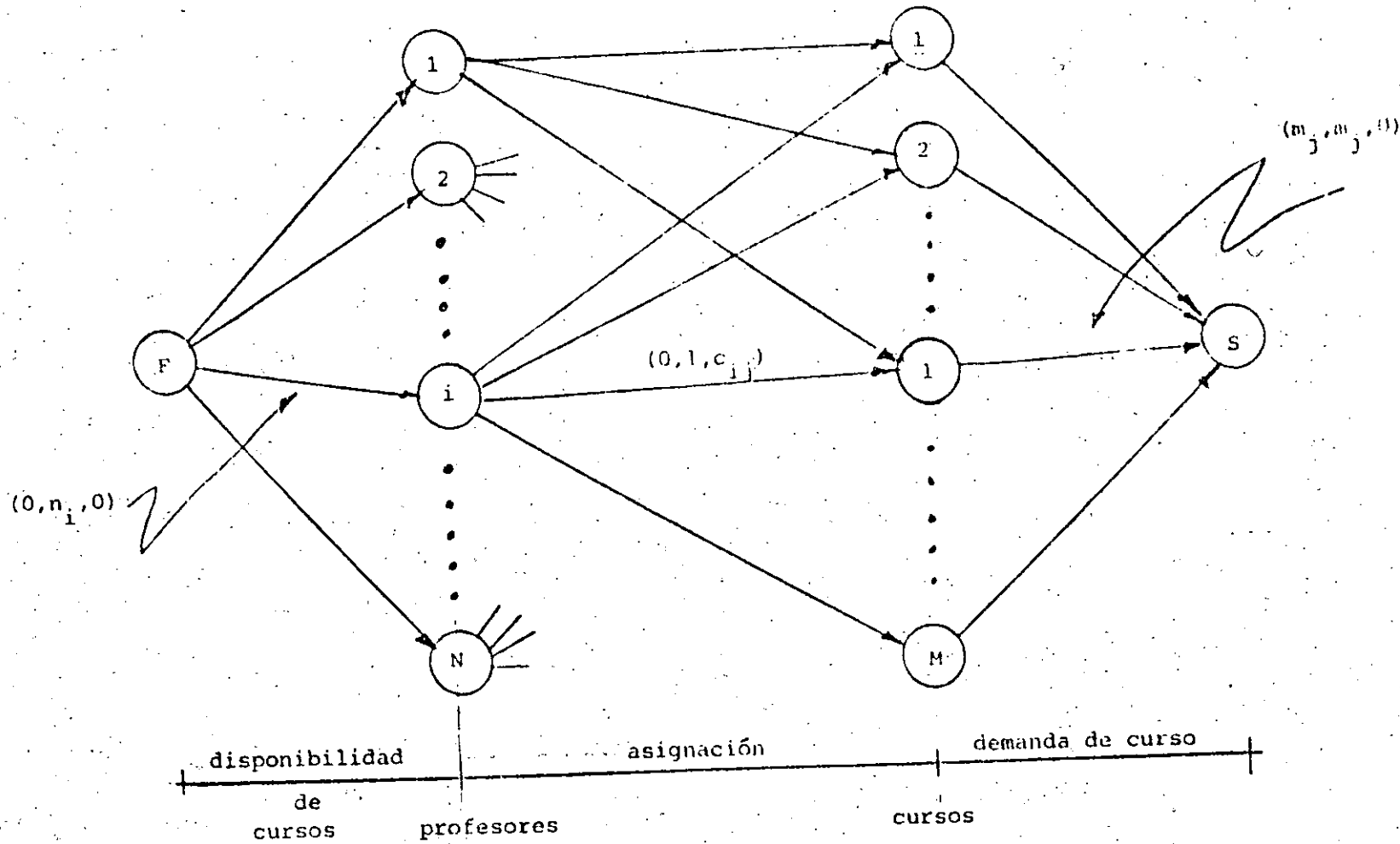
P R O F E S O R

C U R S O	A	B	C	D	E	F	No. de veces que se ofrece
Programación lineal	7	1	2	2	2	7	2
Programación no-lineal	8	4	4	4	1	8	2
Programación entera	9	5	1	3	4	9	2
Redes de flujo	10	8	6	1	6	10	2
Programación dinámica	11	2	3	7	5	11	1
Probabilidad	12	3	5	5	3	12	1
Estadística	3	6	7	6	7	1	3
Simulación	6	9	12	12	11	2	2
T. Espera	2	10	10	10	10	4	1
Procesos Estocásticos	1	11	11	8	9	3	2
Inventarios	5	7	8	9	8	5	1
Confiabilidad	4	12	9	11	12	6	1
No. Cursos disp. a enseñar	2	2	4	4	4	4	20

23

4. Red de flujo que representa la problemática

(.....) = (cap. min, cap. max, costo)



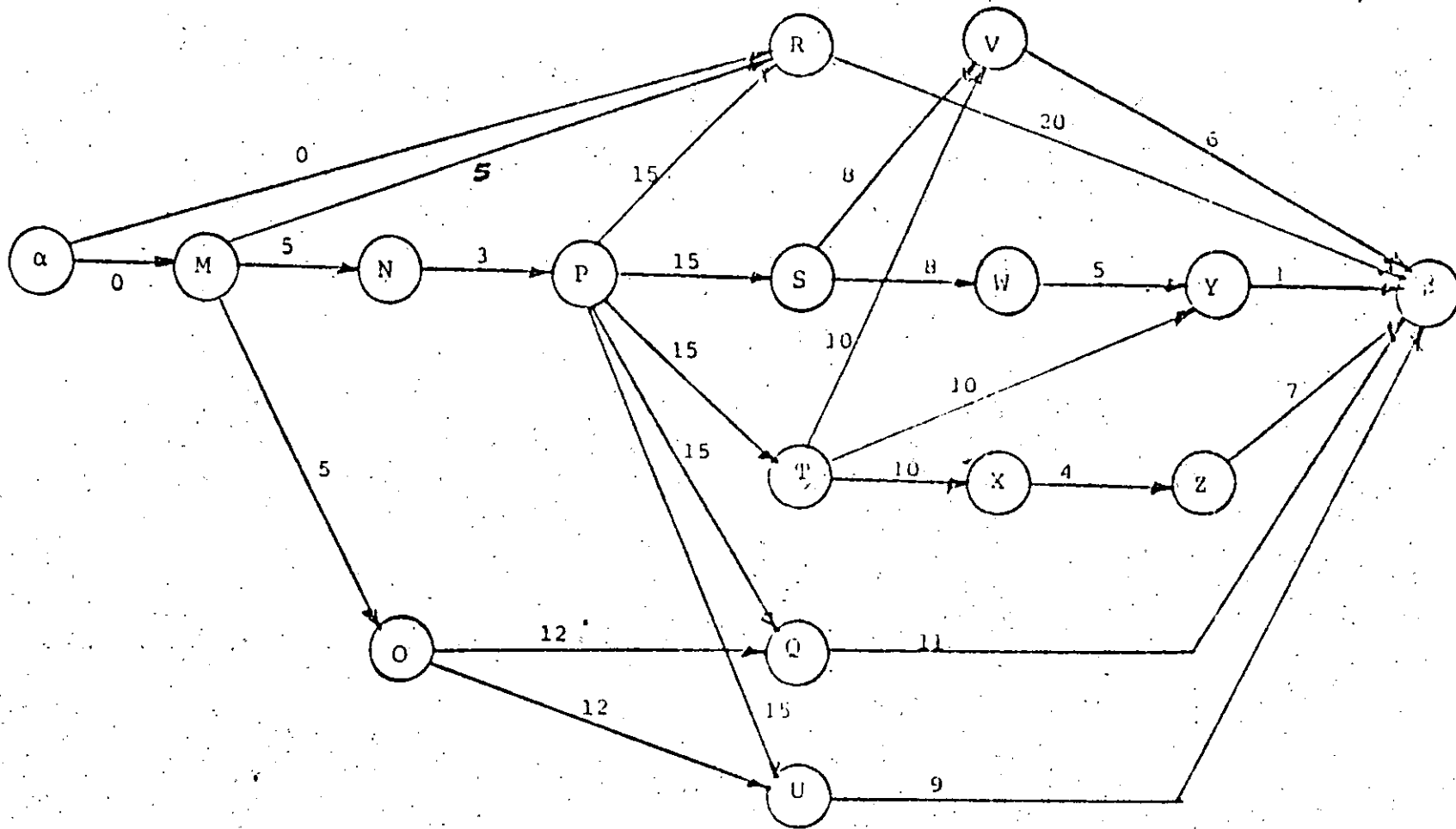
- n_i = Número de cursos que puede ofrecer el profesor i .
- c_{ij} = Preferencia del profesor i para impartir el curso j
- m_j = Número de veces que se ofrece el curso j .

5. La compañía ART recibe un contrato para construir una planta hidroeléctrica. El gerente de construcción ha identificado y descrito las principales actividades del proyecto y la manera en que se proceden, ésto es, que una cierta actividad puede realizarse únicamente hasta que otras estén terminadas. En la tabla 2 se muestran las relaciones de de precedencia de actividades, así como el tiempo requerido para realizar cada una de ellas. Se desea determinar el tiempo mínimo para la terminación del proyecto.

Actividad	Actividades Precedentes	Duración (meses)
M	-	5
N	M	3
O	M	12
P	N	15
Q	O,P	11
R	M,P	20
S	P	8
T	P	10
U	O,P	9
V	S,T	6
W	S	5
X	T	4
Y	W,T	1
Z	x	7

Formule una red de flujo que represente la problemática.

5. Red de flujo que presenta la problemática.



. = Duración

20

6. Una compañía tiene cinco centros de maquinado y produce cuatro productos. Cada centro puede operar mensualmente 160 horas y producir cualquiera de esos productos con distintos tiempos unitarios de producción (en horas/producto) como se muestra:

Producto	Centro de maquinado				
	1	2	3	4	5
1	2	1.3	4	5.2	3
2	1	0.7	2.3	3	2.1
3	7	4.2	5	4	3
4	0.7	1.2	5	3	2

Los costos de producción y precio de venta son

Centro	1	2	3	4	5
Costo (\$/Hr)	10	8	7	9	11

Producto	1	2	3	4
No. máximo de ventas	100	150	125	20
Precio(\$/prod)	30	15	35	20

Se desea establecer la política de producción que maximice las utilidades.

[cota inferior, cota superior, cost
(ganancia)]

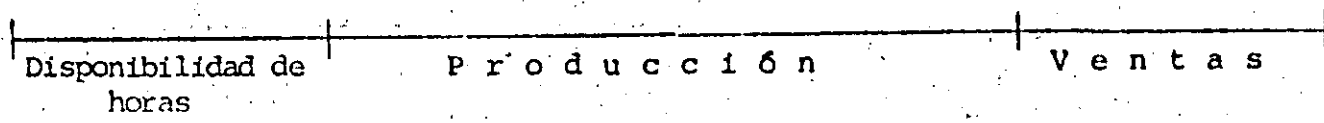
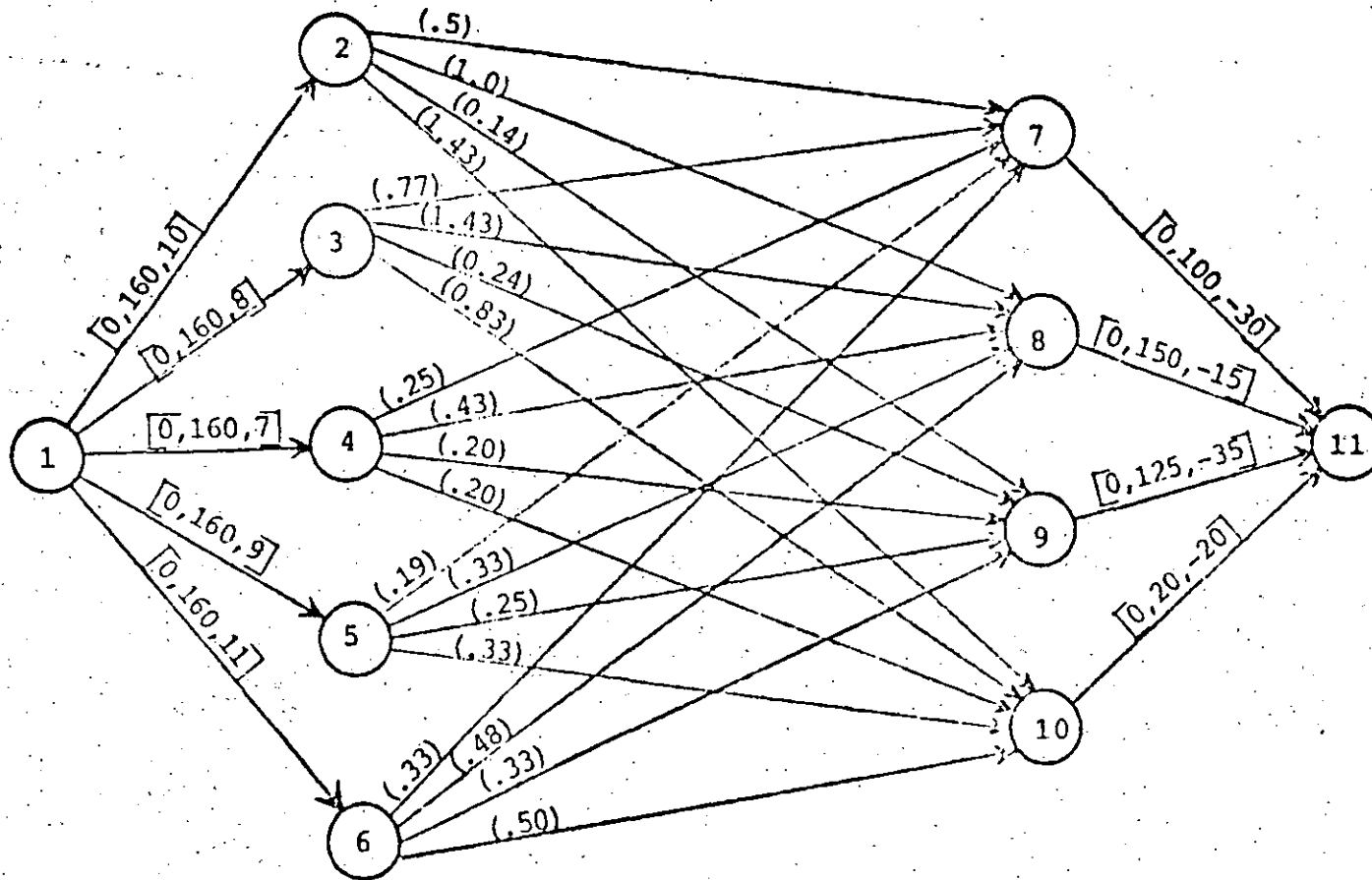


Fig. 1 Red que representa la problemática descrita.

(flujo)

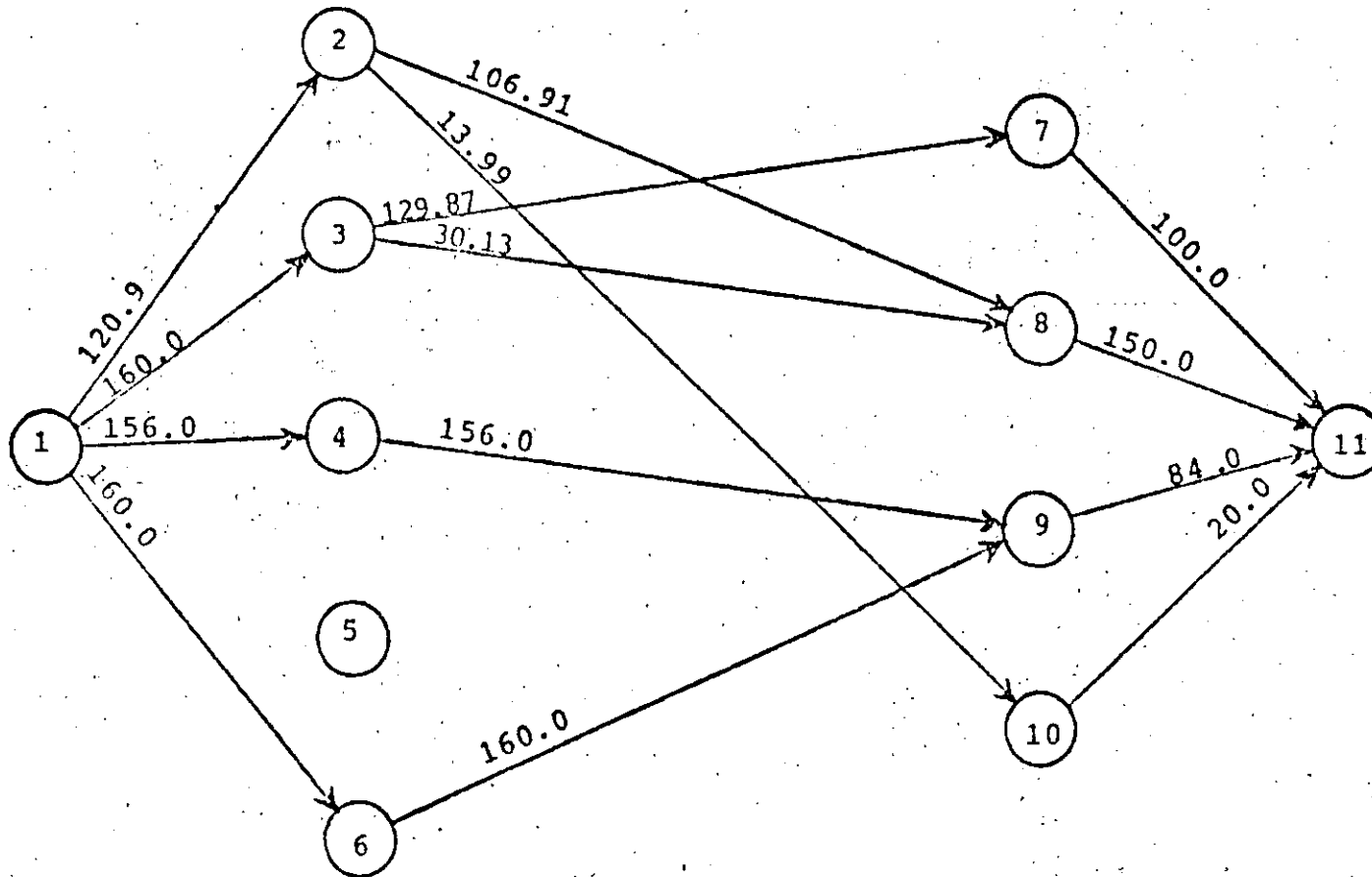
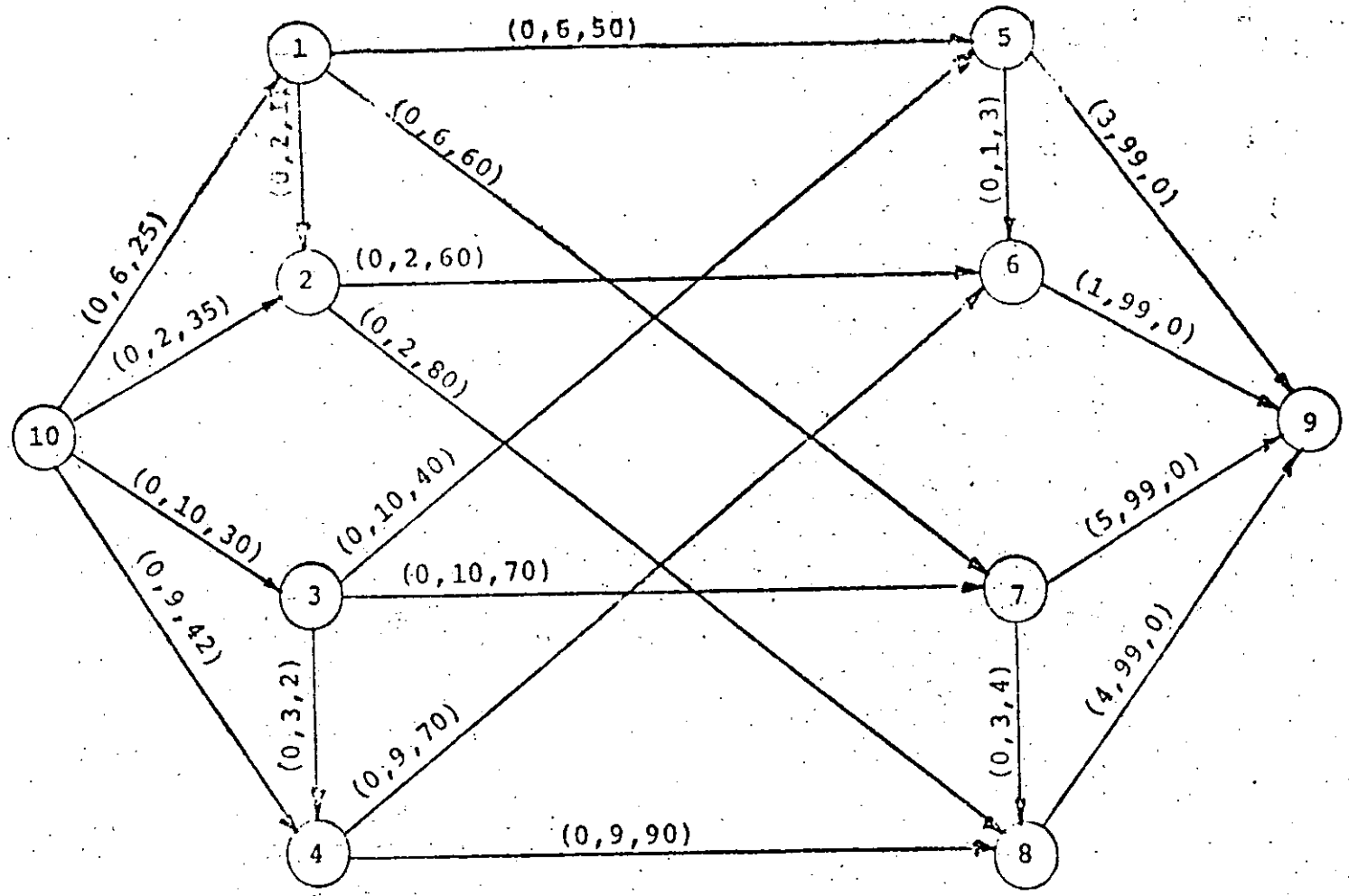


Fig. 2 Flujo óptimo en la red.



Producción

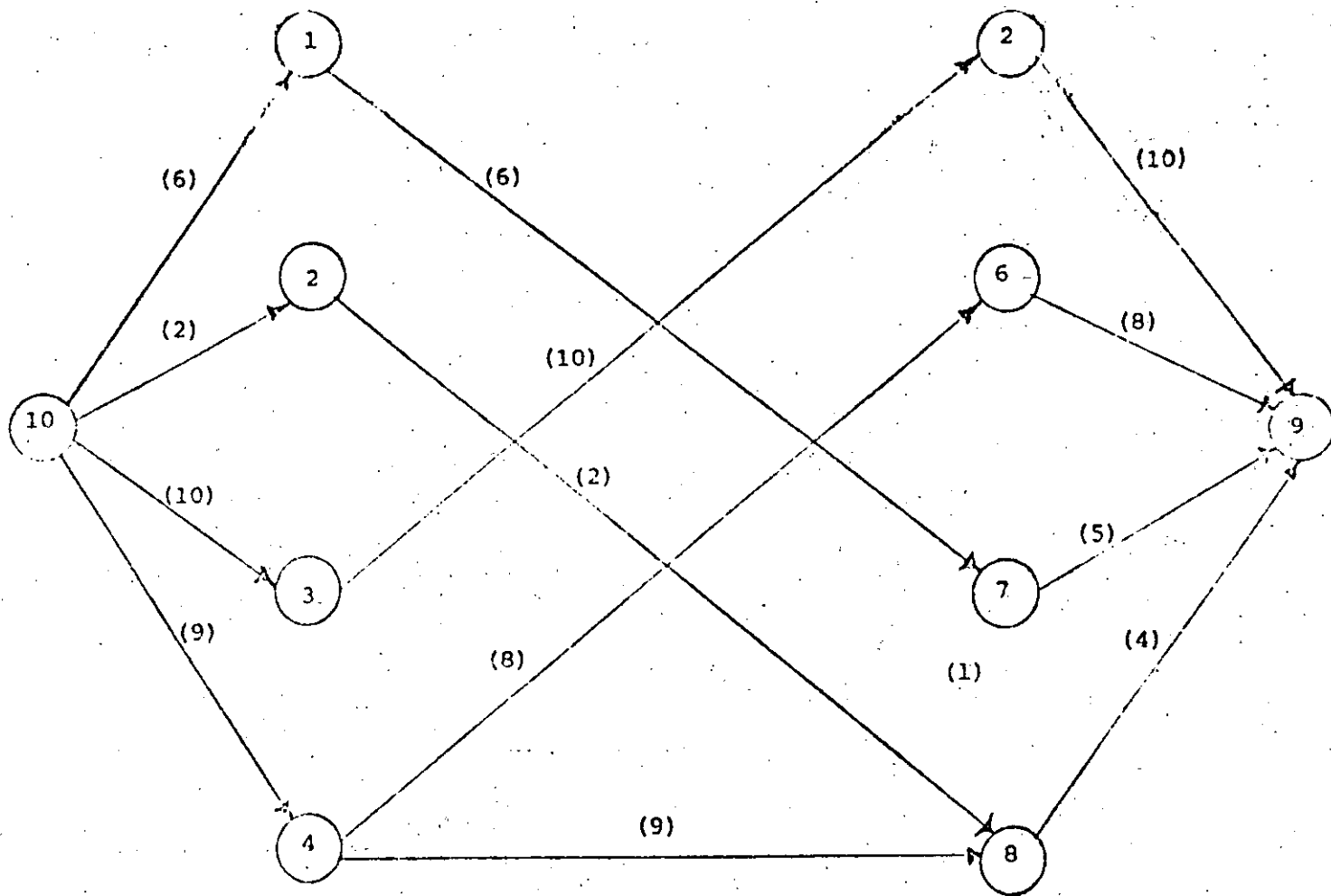
Distribución

Consumo

Inventario

Inventario

RED DE FLUJO QUE REPRESENTA LA PROBLEMÁTICA



Red que representa la red Original.

8. Una compañía produce sillas y dispone de cuatro plantas.

El costo de producción y los niveles máximos y mínimos de producción mensual en cada planta son:

Planta	Costo (\$/silla)	Prod. máxima	Prod. mínima
1	50	500	0
2	70	750	400
3	30	1000	500
4	40	250	250

Cada silla requiere de 10 kilos de madera y existen dos vendedores (A y B) que pueden surtir cualquier cantidad de madera.

A cambio, la compañía garantiza comprar al menos 8 000 kilos de madera por mes a cada vendedor. El costo de la madera es de 2 pesos por kilo para el vendedor A y 1.50 pesos por kilo para el vendedor B. Los costos de envío de madera de cada vendedor a las plantas (en pesos/kilo) es:

Vendedor	P l a n t a			
	1	2	3	4
A	0.20	0.4	0.6	0.8
B	0.80	0.6	0.4	0.4

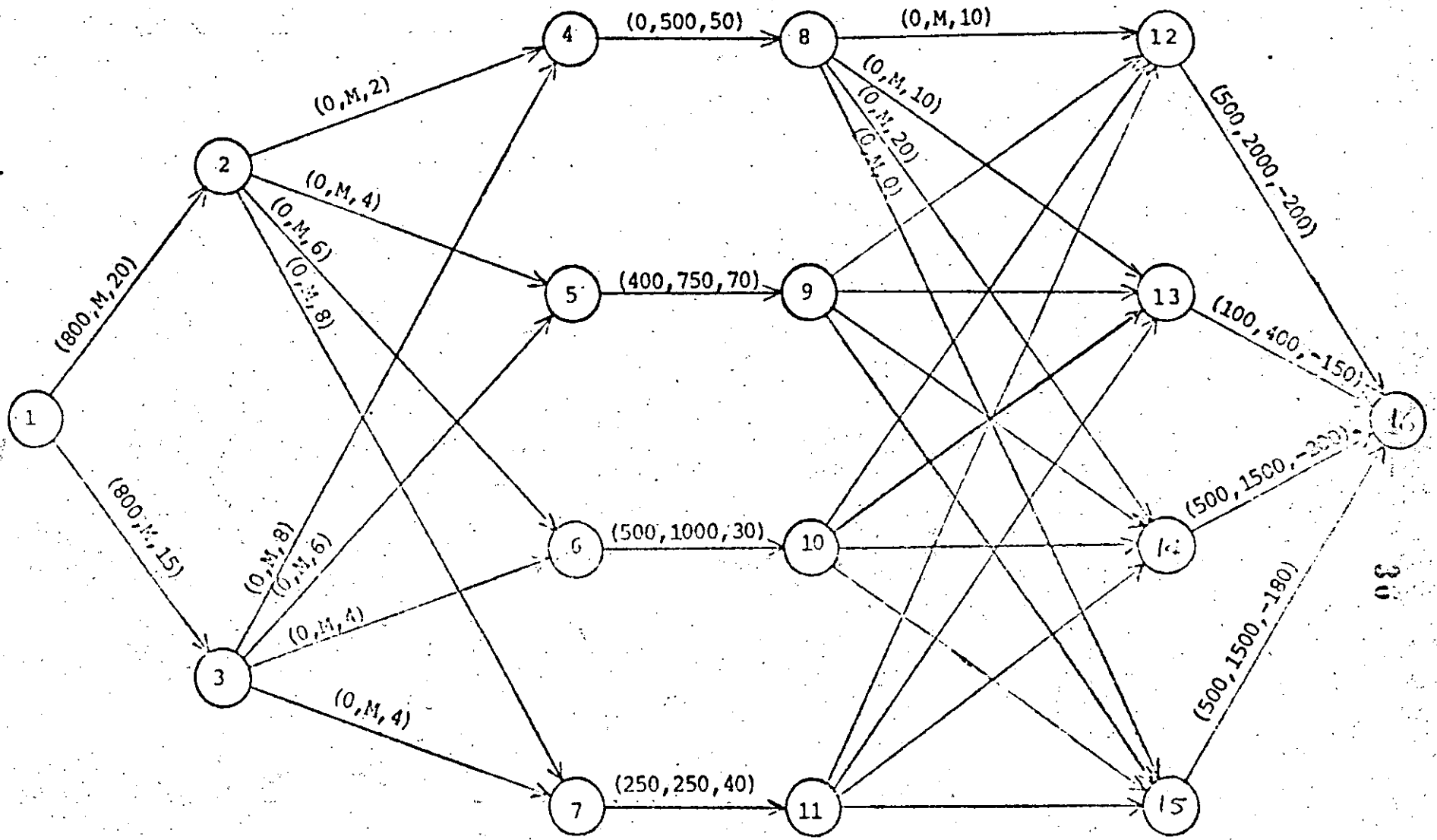
Las sillas pueden ser vendidas en cuatro ciudades diferentes (C1, C2, C3 y C4) y los costos de transporte (en pesos/silla) de las plantas a los estados son:

Planta	C i u d a d			
	C1	C2	C3	C4
1	10	10	20	0
2	30	60	70	30
3	30	10	50	30
4	80	20	10	40

Finalmente la demanda mínima y máxima mensual de sillas y el precio de venta en cada ciudad es

Ciudad	Precio venta (pesos)	Demanda	
		máxima	mínima
1	200	2000	500
2	150	400	100
3	200	1500	500
4	180	1500	500

Se desea establecer el plan de compra de madera, así como la producción y distribución de sillas de manera de maximizar ganancias.



compra madera | envío a plantas | producción | envío a distribuidora | ventas

RED DE FLUJO QUE REPRESENTA LA PROBLEMÁTICA

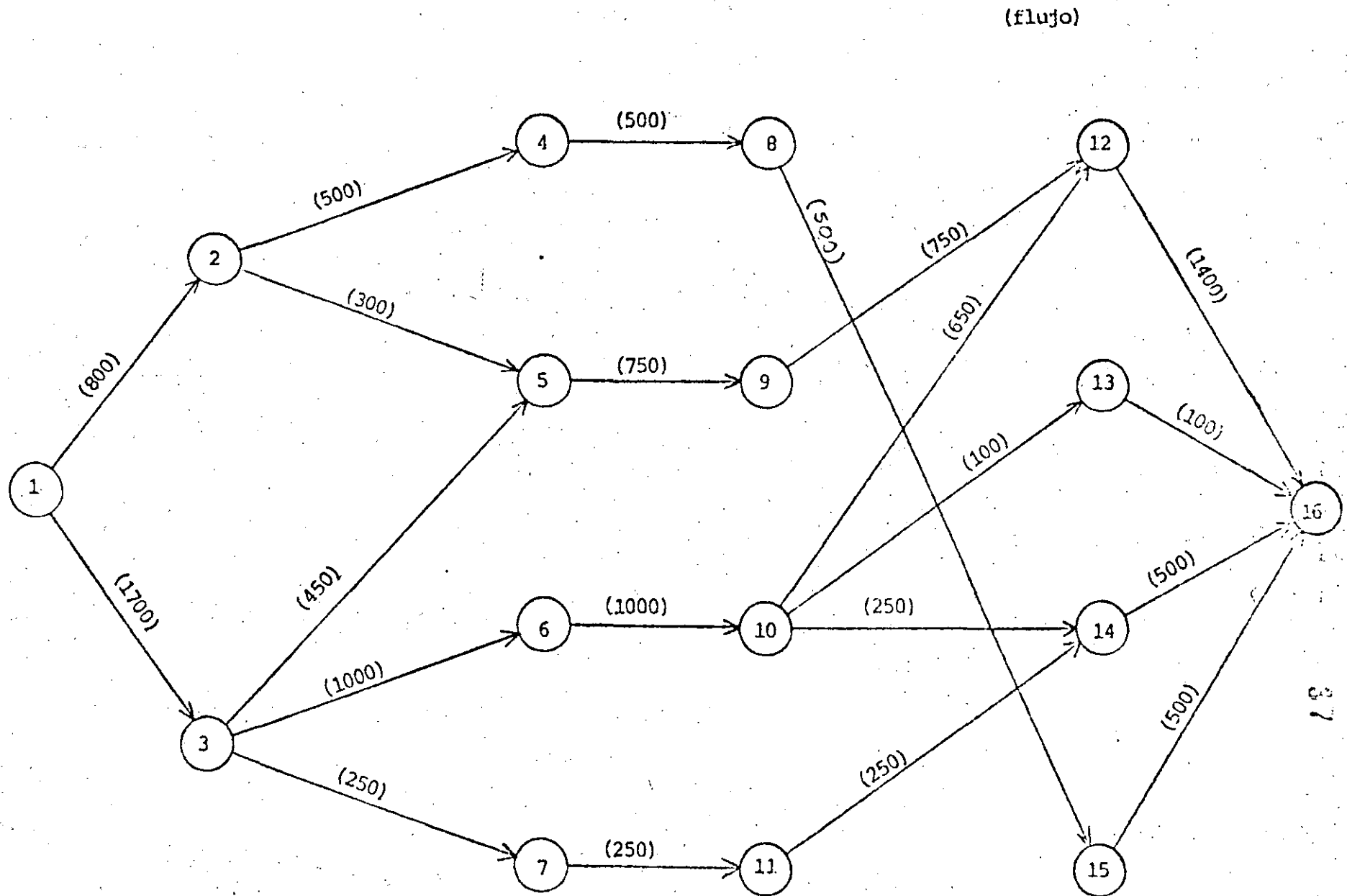


FIG. 2 SOLUCION OPTIMA EN LA RED DE FLUJOS.

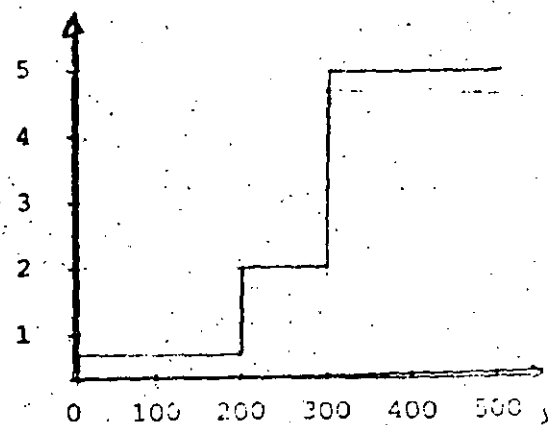
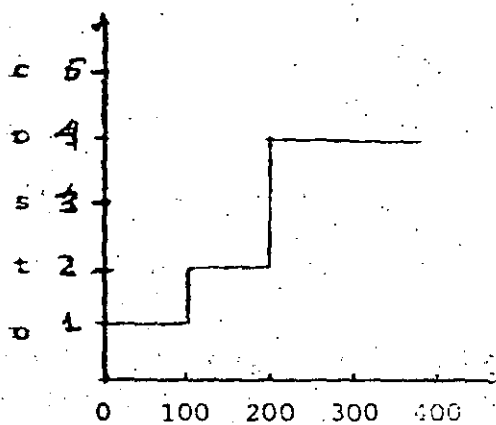
4. (Planación de un sistema de transformación de energía).

Una compañía desea establecer su programa global de producción de energía para los próximos cinco años. Dicho programa consiste de las siguientes actividades.

- a. Extracción de material carbonífero
- b. Transporte del material a las refinerías
- c. Purificación del material en las refinerías
- d. Transporte a las estaciones generadoras
- e. Generación de energía mediante combustión

La compañía tiene dos estaciones de generación de energía eléctrica A y B cuyas demandas globales para los próximos cinco años son 105 y 85 unidades de energía, respectivamente. La compañía desea satisfacer tales demandas a costo mínimo.

La compañía tiene dos minas (C1 y C2) de donde extrae el material carbonífero. Las cantidades de material carbonífero, existentes y el costo marginal de extracción de ese material son:



Número de Unidades

Número de Unidades

Costos marginales de extracción de material

Debido a que el material que se extrae de las minas está mezclado con un cierto porcentaje de impurezas, se envía a una de las dos refinерías con que cuenta la compañía, antes de enviarlo a las plantas de generación. El costo de enviar material desde las minas a las refinерías es de 0.1 pesos por unidad por kilómetro. La distancia en kilómetros de las minas a las refinерías se tienen en la siguiente tabla:

Mina	Refinería	
	R1	R2
C1	10	20
C2	8	7

La refinерía R1 utiliza 2 unidades de material para proporcionar una unidad de material refinado y tiene capacidad para procesar 50 unidades por año; La refinерía R2 utiliza 3 unidades de material por cada unidad de material refinado y tiene capacidad para procesar 75 unidades anuales. El costo de refinar material es de 1 peso por unidad de material.

Estación	Costo (\$/u.e.g.)	Capacidad anual (u.e.g.)
A	1.50	10
B	1.75	30

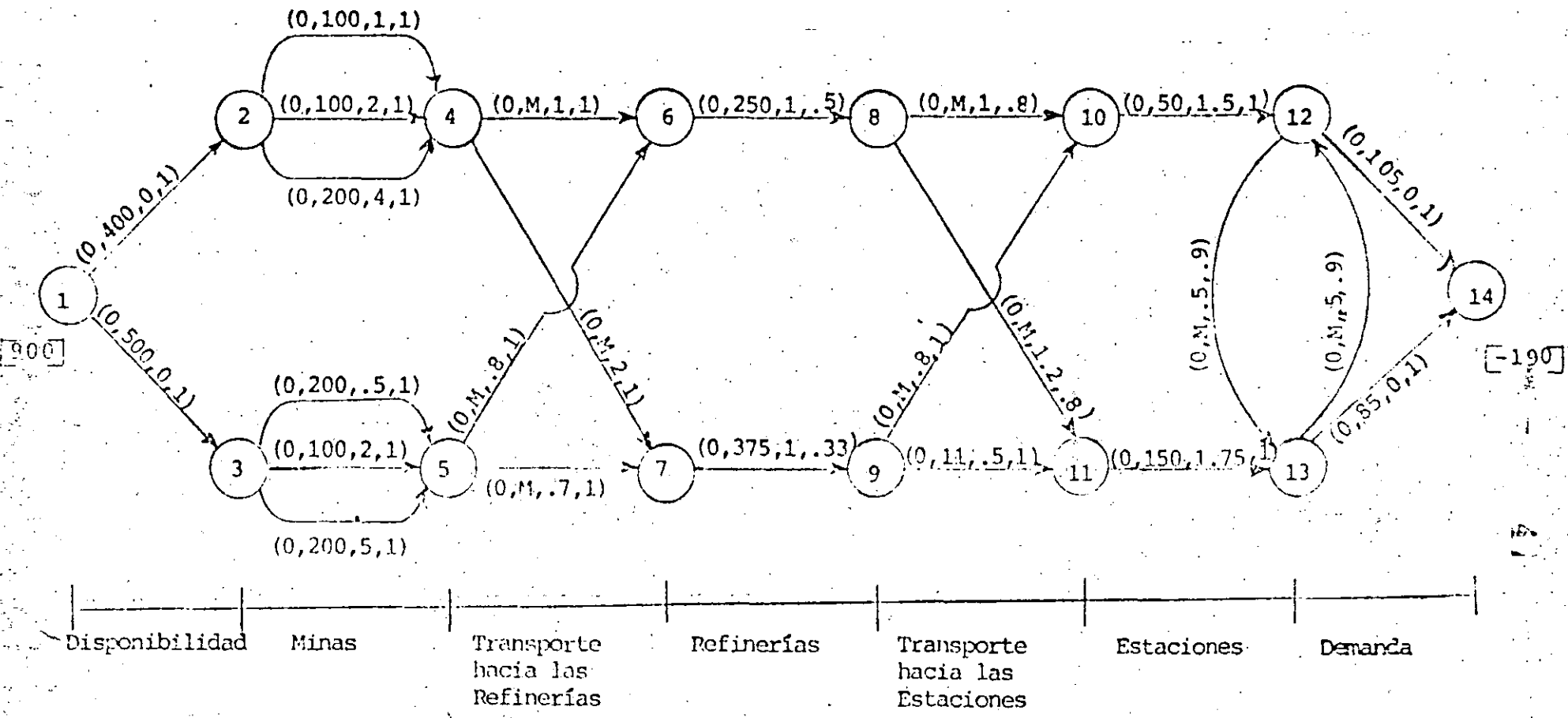
(u.e.g. = unidad de energía generada)

Conviene señalar que el material refinado que proviene de la refinería R2 es más puro y produce una unidad de energía por cada unidad de material refinado, mientras que sólo 0.8 de unidad de energía es producido por cada unidad de material refinado que proviene de R1. El costo de transporte de las refinerías a las estaciones generadoras es de 0.1 pesos por cada unidad de material refinado y por cada kilómetro. Las distancias entre refinerías y estaciones (en km) son:

Refinería	Estación generadora	
	A	B
R1	10	12
R2	8	5

Finalmente mencionaremos que existe una línea de transmisión de energía que conecta ambas estaciones generadoras y puede servir para enviar energía a un costo de 0.50 pesos por unidad de energía transmitida y con una pérdida de energía de 0.10%.

La figura 1 representa el problema en términos de redes de flujo con ganancia. La solución óptima de este problema se obtuvo y se muestra en la figura 2.



Los parámetros de arcos y nodos son representados por : (cota inf., cota sup., costo, ganancia), [Flujo externo]

Fig. 1 Red de flujo que representa el problema.

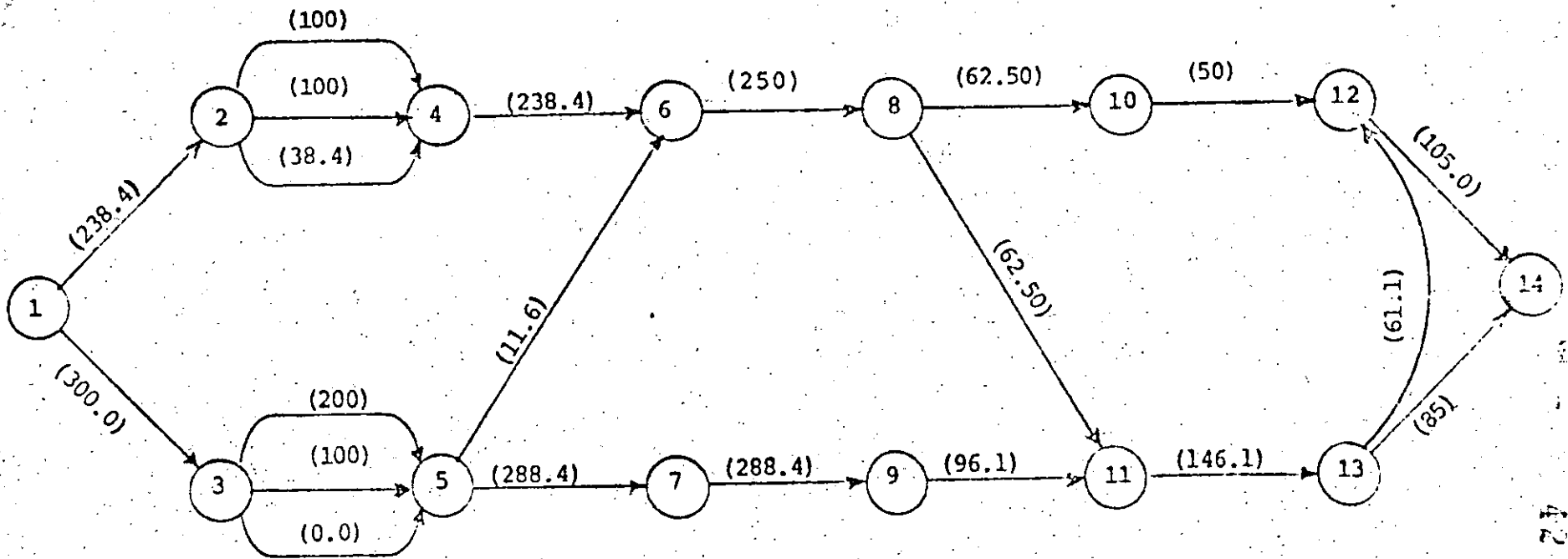


FIG. 2. SOLUCION OPTIMA DE LA RED DE FLUJO (flujo).



**DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.**

EL ENFOQUE DE SISTEMAS EN EL SECTOR TRANSPORTE

UN MODELO DE SIMULACION DINAMICA PARA LA PLANEACION
REGIONAL: TRANSPORTE

M. EN I. JORGE SILVA MIDENCES

AGOSTO, 1985.

I N D I C E

	<u>pág</u>
RESUMEN	0
I. NUESTRO FOCO DE ATENCION	1
II. PROBLEMAS DINAMICOS	3
III. EL COMPILADOR DYNAMO	5
IV. UN MODELO SISTEMICO REGIONAL	8
Definición del problema	
Extensión	
Profundidad	
Interacción. Circuitos de Retroa limentación	
V. SECTOR TRANSPORTE	14
VI. EJEMPLOS POR COMPUTADORA	17

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

R E S U M E N

ESTE DOCUMENTO SE ABOCA A LA APLICACION DE LA SIMULACION DE SISTEMAS EN EL ANALISIS REGIONAL, GENERANDO CONJUNTOS ALTERNOS DE PROYECCIONES E INCORPORANDO POLITICAS DENTRO DE LA ESTRUCTURA EMPLEADA PARA LAS PROYECCIONES DE MODO TAL QUE ES POSIBLE ESTIMAR LOS IMPACTOS POTENCIALES EN FORMA MAS REALISTA EN LOS DIVERSOS SECTORES COMPONENTES DE UNA REGION O PAIS.

LA APLICACION Y EXPERIENCIAS DE ESTE MODELO FUERON EN EL ISTMO DE TEHUANTEPEC, TENIENDO COMO FUNDAMENTO BASICO LA "Base Económica", ESTO ES, LOS SECTORES DE EMPLEO Y DEMOGRAFICO AMEN DEL SECTOR TRANSPORTE, AGUA, etc., Y LA INCLUSION DE LA MATRIZ INSUMO-PRODUCTO, TODO ELLO ESTRUCTURADO EN UN SOLO MODELO QUE INTERRELACIONA Y PROYECTA DICHOS SECTORES EN FORMA SIMULTANEA E INTERACTIVA Y NO EN FORMA INDEPENDIENTE COMO EN OTROS MODELOS REGIONALES, RESOLVIENDO LA MATRIZ INSUMO-PRODUCTO CON SUS DEMANDAS (usualmente variables exógenas) COMO VARIABLES ENDOGENAS, NO SIENDO NECESARIAMENTE ESTATICOS LOS COEFICIENTES TECNICOS Y DE CAPITAL, REALIZANDOSE LOS CALCULOS, IMPRIMIENDO Y DIBUJANDO LOS VALORES DE CADA VARIABLE, EN CADA DIFERENCIAL DE TIEMPO dt , DURANTE EL HORIZONTE DE PLANEACION.

ACTUALMENTE EL MODELO ES OPERACIONAL, SIENDO LA SIMULACION POR COMPUTADORA, A COSTOS RELATIVAMENTE BAJOS, PERMITIENDO EXPERIMENTAR FACILMENTE LOS EFECTOS DE CAMBIOS EN LOS VALORES DE LOS PARAMETROS, SUPRESION DE VARIABLES, ANALISIS DE SENSIBILIDAD, EVALUACION, COMPARACION, OPTIMIZACION, etc.

UN MODELO DE SIMULACION DINAMICA PARA LA PLANEACION REGIONAL:
TRANSPORTE

I. NUESTRO FOCO DE ATENCION

MORLOK (1) EN RELACION A LA ESTRUCTURA JERARQUICA DE LA PLANEACION DEL TRANSPORTE Y USO DEL SUELO, PLANTEA SU CONCEPCION AL RESPECTO DE ACUERDO AL SIGUIENTE ESQUEMA:

PLANEACION NACIONAL

Desarrollo de políticas económicas
 Políticas de transporte
 Fondos monetarios
 Reglamentos
 Requerimientos para la planeación de áreas locales

PLANEACION REGIONAL COMPRENSIVA

Plan comprensivo regional
 * Población y proyecciones económicas
 Planes de uso del suelo
 * Requerimientos de transporte

PLANEACION REGIONAL DEL TRANSPORTE

Sistema regional (orientado a viajes a larga distancia)
 Políticas en porciones locales del sistema

PLANEACION DEL TRANSPORTE EN SUBAREAS PARTICULARES

Planes específicos para proyectos
 Nuevos servicios o facilidades
 Substitución de servicios
 Planes de financiamiento

FACILIDADES O DISEÑO DE SERVICIOS

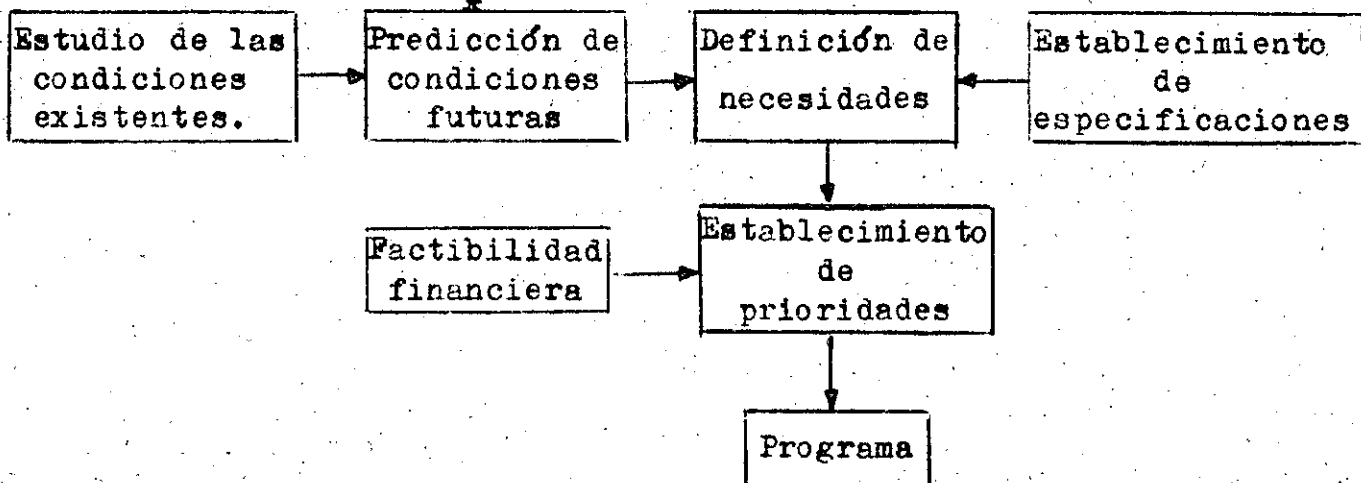
Planes de construcción
 Implementación de planes de nuevos servicios

OPERACION DEL SISTEMA O PLANEACION GERENCIAL

Control del tránsito y reglamentación
 Rutas, horarios y tarifas

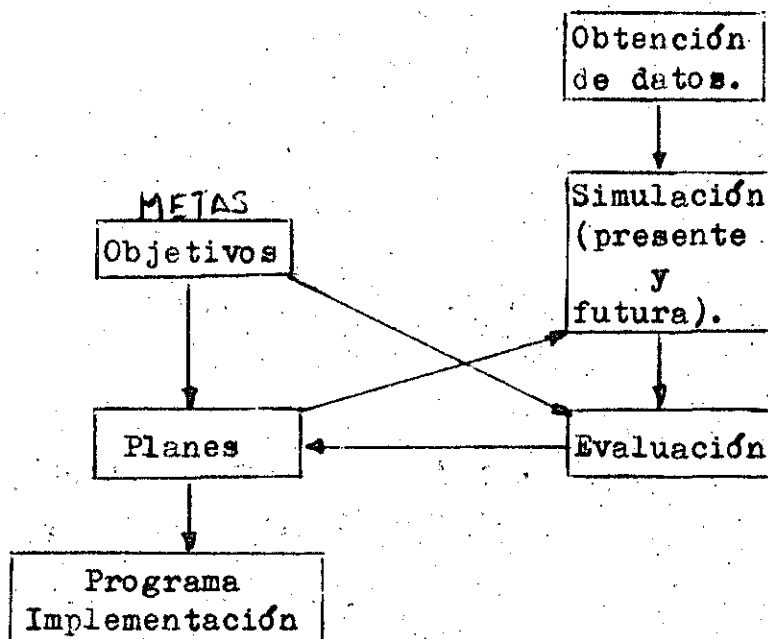
LOS ASPECTOS MARCADOS CON ASTERISCO NOS PLANTEAN LAS SIGUIENTES -
 PREGUNTAS: ¿COMO DETERMINAR LA DINAMICA DE CRECIMIENTO O DECRECI -
 MIENTO DE LA POBLACION? ¿SUS PROYECCIONES ECONOMICAS? ¿LOS REQUE -
 RIMIENTOS DE TRANSPORTE?

EN LA SIGUIENTE FIGURA, EXTRAIDA DEL Transportation and Traffic Engineering Handbook (2), RESPECTO A LA PLANEACION REGIONAL DEL TRANSPORTE SE TIENE LO SIGUIENTE:

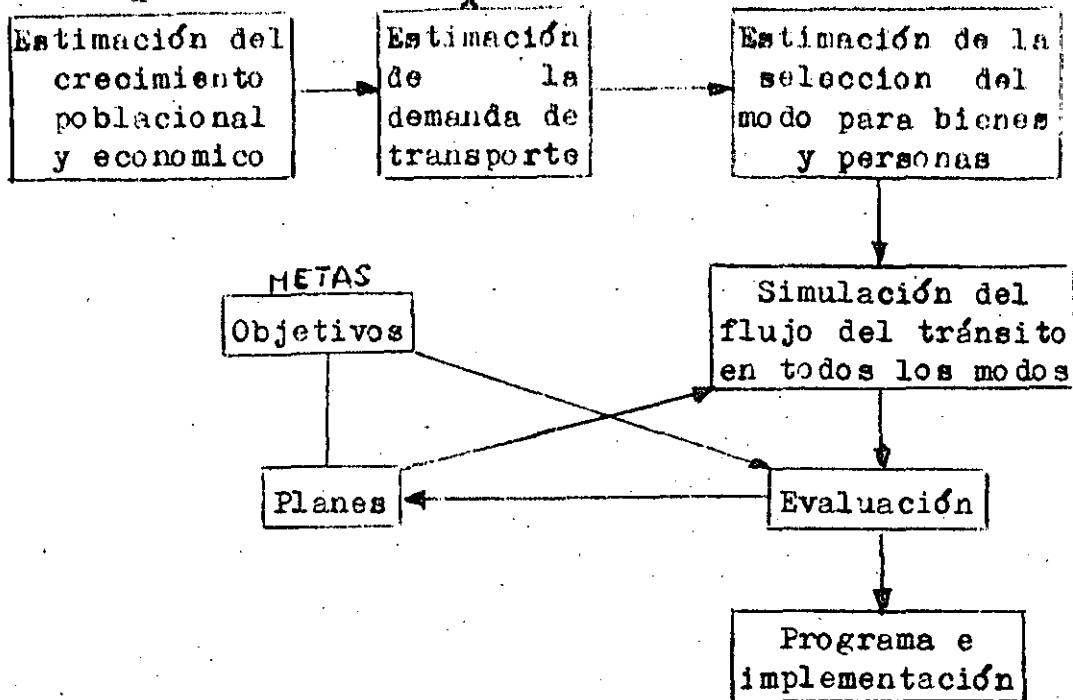


Enfoque: Necesidades-Especificaciones en la Planeación del Transporte Regional.

DEL BLOQUE CON ASTERISCO DE LA FIGURA ANTERIOR, PLANTEAMOS LA SIGUIENTE PREGUNTA: ¿ COMO PREDECIR LAS CONDICIONES FUTURAS? O MAS SENSATAMENTE: ¿ COMO ESTIMARLAS?. DE LA MISMA REFERENCIA TENEMOS LOS SIGUIENTES DIAGRAMAS:



Enfoque: Modo simple, Simulación-Evaluación en la Planeación del Transporte Regional.



Enfoque: Multimodal Simulación-Evaluación en la planeación del Transporte Regional.

DE LA MISMA MANERA, DE LOS BLOQUES CON ASTERISCOS ANTERIORES, NOS PREGUNTAMOS: ¿COMO REALIZAR LA SIMULACION, ESTIMAR EL CRECIMIENTO POBLACIONAL Y ECONOMICO Y CON ELLO, LA DEMANDA DE TRANSPORTE?

ASIMISMO, SE INVITA A CONSULTAR A HAY (3), PIGNATARO (4), El Estudio de Transporte en el Area de Chicago (5), El Modelo Regional de San Diego (6), etc., NUESTRA PREGUNTA BASICA SIGUE SIENDO LA MISMA: ¿COMO SERAN LOS DIFERENTES ESCENARIOS PROBABLES, DEL DESARROLLO REGIONAL O NACIONAL Y, POR SUPUESTO, LA DEMANDA DE TRANSPORTE ?

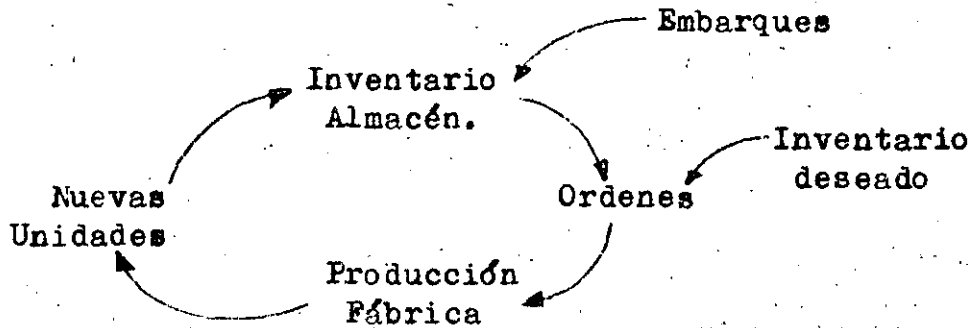
II. PROBLEMAS DINAMICOS

LOS PROBLEMAS QUE SE UBICAN DENTRO DE LA PERSPECTIVA DE LOS SISTEMAS DINAMICOS, TIENEN AL MENOS DOS COSAS EN COMUN; Primero: SIENDO DINAMICOS, INVOLUCRAN CANTIDADES VARIABLES EN EL TIEMPO Y POR ENDE, PUEDEN EXPRESARSE EN TERMINOS DE GRAFICAS. POR EJEMPLO, NI-

VELES OSCILANTES DE EMPLEO EN LA INDUSTRIA, DECLINACION DE LA CALIDAD DE LA VIDA, ALZA EN LOS COSTOS DE SERVICIOS DE SALUD Etc., SON PROBLEMAS DINAMICOS. Segundo: SE INVOLUCRA LA NOCION DE RETROALIMENTACION. CONSIDERAMOS QUE LAS ORGANIZACIONES, LA ECONOMIA, LAS SOCIEDADES....de hecho, todos los sistemas humanos.....SON - SISTEMAS DE RETROALIMENTACION. ESTA ES LA TRANSMISION Y RETORNO DE INFORMACION....EL ENFASIS INHERENTE EN LA PALABRA RETROALIMENTACION ES RETORNO, COMO SIMPLES EJEMPLOS:

UN SISTEMA DE CALEFACCION PRODUCE CALOR PARA TENER UN AMBIENTE CALIDO EN UNA OFICINA. UN TERMOSTATO DENTRO DE LA OFICINA Y CONECTADO A DICHO SISTEMA, LE PROPORCIONA A ESTE, INFORMACION, ES DECIR LA CANTIDAD DE TEMPERATURA REINANTE EN LA OFICINA, DE MODO TAL - QUE EL SISTEMA NIEGA O DA PASO A MAYOR CANTIDAD DE CALOR HACIA LA OFICINA.

LOS EMBARQUES DE MERCANCIA VACIAN NUESTRO ALMACEN MAS ALLA DE UN NIVEL DESEADO, ALGUIEN DEL DEPARTAMENTO DE INVENTARIOS ENVIA UNA ORDEN A LA FABRICA PARA PRODUCIR MAS MERCANCIAS, ES DECIR, LA INFORMACION DEL NIVEL DE INVENTARIO ACTUAL ES TRANSMITIDO AL DEPARTAMENTO DE ORDENES Y DE AHI A PRODUCCION. EVENTUALMENTE RETORNA (EN LA FORMA DE NUEVAS UNIDADES). LA SIGUIENTE FIGURA CAPTURA LA ESENCIA DE ESTE SISTEMA SIMPLE: PEDIDOS-INVENTARIO



CUANDO CONCRETAMOS EL DIAGRAMA (DIAGRAMA CAUSAL) COMO EN EL EJEMPLO PASADO, EL SISTEMA DE RETROALIMENTACION FORMA CIRCUITOS INTERCONECTADOS....circuitos de causas y efectos. A GROSSO MODO, PODE

MOS DEFINIR UN CIRCUITO DE RETROALIMENTACION COMO UNA SECUENCIA - CERRADA DE ACCION E INFORMACION, de causas y efectos. O DICHO DE OTRA MANERA, UN CONJUNTO INTERCONECTADO DE CIRCUITOS DE RETROALIMENTACION FORMAN UN SISTEMA DE RETROALIMENTACION.

UNO DE LOS OBJETIVOS DEL ENFOQUE SISTEMICO ES LA COMPRESION DEL COMPORTAMIENTO DE RETROALIMENTACION. ESTA COMPRESION NORMALMENTE ES DIFUSA Y A VECES INTUITIVA, AUN CUANDO SE AISLEN LAS IMPLICACIONES DINAMICAS, EN CIRCUITOS RAZONABLEMENTE OBVIOS. LAS ESTRUCTURAS DE PROBLEMAS REALES COMUNMENTE SON TAN COMPLEJAS QUE LA COMPRESION DEL COMPORTAMIENTO AL TRAVES DEL TIEMPO, USUALMENTE SOLO PUEDEN SER ANALIZADAS POR SIMULACION EN COMPUTADORA.

III. EL COMPILADOR DYNAMO

EL COMPILADOR DYNAMO (DYNAMics MOdel)s) ES UN PROGRAMA QUE ACEPTA (de acuerdo a una estructura y convención previamente especificada), LAS ECUACIONES DIFERENCIALES DE MODELOS CONTINUOS, DINAMICOS Y DE RETROALIMENTACION.

HA SIDO USADO PARA ESTUDIOS DE SISTEMAS DE PRODUCCION, DE NEGOCIOS, ECONOMICOS, SOCIALES, PSICOLOGICOS Y DE INGENIERIA Y ARROJA COMO RESULTADOS DE LAS SIMULACIONES REALIZADAS, TANTO TABLAS NUMERICAS (con los valores de las variables al través del tiempo), COMO LAS GRAFICAS RESPECTIVAS. FUE DISEÑADO POR EL GRUPO DE DINAMICA INDUSTRIAL DE LA SLOAN SCHOOL OF MANAGEMENT, DEL MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY. PERO VEAMOS ALGUNOS EJEMPLOS SIMPLES:

Ejemplo 1: CRECIMIENTO POBLACIONAL.

Hipótesis: La Tasa Neta de Crecimiento (TNC) de la población P, es proporcional a ésta.

$$1) \quad TNC = \frac{dP}{dt} = kP \quad \text{o bien:} \quad \frac{dP}{P} = k(dt)$$

integrando:

2) $\ln P = kt + \ln C$ o bien: $P = C (e^{kt})$

si $t = 0$, entonces $P = P_0$ y de 2) $C = P_0$ entonces:

3) $P_t = P_0 (e^{kt})$

P

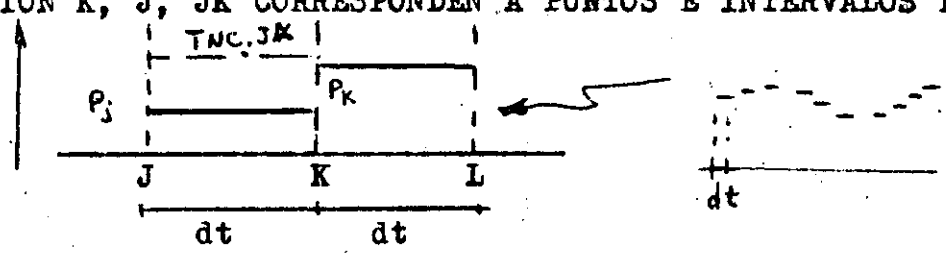
PLANTEANDO EL DIAGRAMA CAUSAL:

TNC

Y EN LENGUAJE DYNAMO:

4)..... $P.K = P.J + (DT)(TNC.JK)$

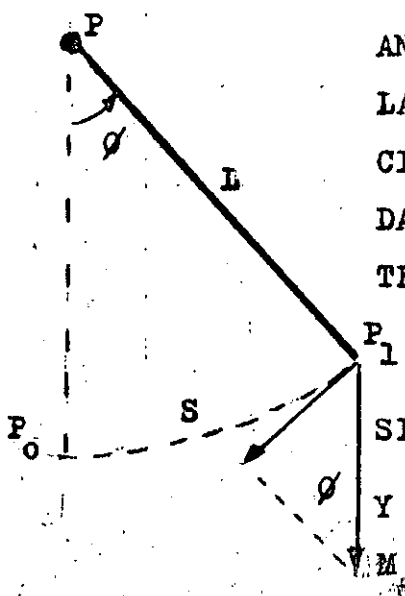
EN QUE LA NOTACION K, J, JK CORRESPONDEN A PUNTOS E INTERVALOS EN EL TIEMPO:



HAGAMOS OTRO EJEMPLO:

"...UN PENDULO DE LONGITUD L Y DE MASA M, SUSPENDIDO DEL PUNTO P SE MUEVE EN UN PLANO VERTICAL Y BAJO P. ENCUENTRE LA ECUACION DEL MOVIMIENTO..."

Hipótesis: EL CENTRO DE GRAVEDAD DEL PENDULO SE MUEVE EN FORMA CIRCULAR CON CENTRO P Y CON RADIO L. SEA ϕ EL ANGULO POSITIVO MEDIDO EN SENTIDO CONTRARIO DE LAS MANECILLAS DEL RELOJ Y CUYA MAGNITUD ES FUNCION DEL TIEMPO t. LA UNICA FUERZA ES LA GRAVEDAD (sentido positivo hacia abajo) Y SU COMPONENTE, TANGENTE AL CIRCULO ES:



$Mg(\text{sen } \phi)$

SI S ES IGUAL AL ARCO $\overline{P_0 P_1}$ ENTONCES: $S = L(\phi)$

Y LA ACELERACION A LO LARGO DEL ARCO ES:

$$\frac{d^2 s}{dt^2} = L \frac{d^2 \phi}{dt^2}$$

$$ML \left(\frac{d^2 \phi}{dt^2} \right) = -Mg(\text{sen} \phi) \quad \text{o bien:} \quad (L) \frac{d^2 \phi}{dt^2} = -g \text{sen} \phi \quad \dots 1)$$

multiplicando por $2 \left(\frac{d\phi}{dt} \right)$ e integrando:

$$(L) \left(\frac{d\phi}{dt} \right)^2 = 2g \cos \phi + C_1$$

o bien:

$$\frac{d\phi}{\sqrt{2g \cos \phi + C_1}} = \pm \frac{dt}{\sqrt{L}}$$

cuando ϕ es pequeño, $\text{sen} \phi = \phi$ y de 1)

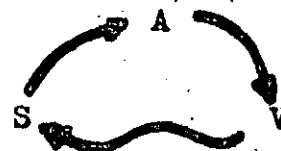
$$(L) \frac{d^2 \phi}{dt^2} + g \phi = 0$$

$$\phi = C_1 \cos \sqrt{\frac{g}{L}} t + C_2 \text{sen} \sqrt{\frac{g}{L}} t$$

O LO QUE ES IGUAL; ES UN EJEMPLO DEL MOVIMIENTO ARMONICO SIMPLE:

$$S_t = C_1 L \cos \sqrt{\frac{g}{L}} t + C_2 L \text{sen} \sqrt{\frac{g}{L}} t$$

CONTINUANDO ;



$$1) \quad A = \frac{G}{L} (-S) \quad \dots \quad A.KL = \left(\frac{G}{L} \right) (-S.K)$$

$$2) \quad V = \int A(dt) \quad \dots \quad V.K = V.J + (DT)(A.JK)$$

$$CP.KL = V.K$$

$$S = \int V(dt) \quad \dots \quad S.K = S.J + (DT)(CP.JK)$$

IV. UN MODELO SISTEMICO REGIONAL

EL RESPETO POR LA NATURALEZA DE LAS RETROALIMENTACIONES Y SU DINAMISMO, ES UNA DIFERENCIA SIGNIFICANTE ENTRE EL ENFOQUE EMPLEADO EN ESTE TRABAJO Y LOS ANALISIS TIPICOS MATEMATICOS SOBRE LA ECONOMIA REGIONAL, LOS CUALES PROYECTABAN LA POBLACION Y EL NIVEL DE EMPLEO POR SEPARADO. LA RETROALIMENTACION FUE RECONOCIDA EN UN GRADO MUY LIMITADO CUANDO LA EXTRAPOLACION DE TENDENCIAS RESULTABA IMPROBABLE O CON RESULTADOS DIVERGENTES, POR LO QUE PREVIAMENTE LAS PROYECCIONES INDEPENDIENTES FUERON "AJUSTADAS" O RECONCILIADAS EN UNA BASE ad hoc FUERA DEL MODELO A FIN DE OBTENER RESULTADOS RAZONABLES, PERO EL FENOMENO DE RETROALIMENTACION MERECE UN TRATAMIENTO MAS EXPLICITO. COMO UNA APORTACION AL ANALISIS SISTEMICO REGIONAL, EL TRABAJO REALIZADO EN EL ISTMO DE TEHUANTEPEC INCLUYE LA MATRIZ INSUMO-PRODUCTO MANIPULADA EN FORMA TAL, QUE LAS VARIABLES DE DEMANDA NO SON DATOS DE "ENTRADA", ES DECIR, CALCULADAS FUERA DEL MODELO, SINO ENDOGENAS, O SEA, SE VAN GENERANDO INTERNAMENTE EN CADA DIFERENCIA DE TIEMPO Δt DURANTE EL HORIZONTE DE PLANEACION.

LA INVESTIGACION DE LAS VARIABLES MAS RELEVANTES DE UNA REGION, OBVIAMENTE SE ENCUENTRA FUERTEMENTE INFLUENCIADA EN GENERAL, POR LA NATURALEZA DE LA ECONOMIA REGIONAL, Y EN PARTICULAR, POR LAS CONSIDERACIONES SOBRE LAS CARACTERISTICAS ESPECIALES DE LA REGION BAJO ESTUDIO. AHORA BIEN, DENTRO DE UNA REGION, GENERALMENTE ESTA NO PUEDE SER DESCRITA POR UNAS CUANTAS VARIABLES AGREGADAS, POR LO QUE PUEDE SER DIVIDIDA EN SUBREGIONES Y SUBSECTORES ECONOMICOS, CADA UNO CON SU PROPIO CONJUNTO DE VARIABLES Y PARAMETROS.

Definición del Problema. LA DEFINICION CUIDADOSA DEL PROBLEMA, GENERALMENTE ES SOSLAYADA O MINIMIZADA SU IMPORTANCIA, Y POR ENDE, LA DIFICULTADA EN REALIZARLO. DENTRO DE UNA REGION PUEDE HABER TODA UNA VARIEDAD DE OBJETIVOS A ESTUDIAR Y ESTOS REQUIEREN USUALMENTE DIFERENTES REQUERIMIENTOS METODOLOGICOS, POR LO MISMO, LA

CONSTRUCCION "DEL MODELO DE UNA REGION" DEBE CONSIDERARSE REALMENTE, EN FORMA MENTAL, COMO UN MEDIO Y NO UN FIN. NUESTRO PRINCIPAL FOCO DE INTERES ES SOBRE EL IMPACTO EN EL SUBSISTEMA DE TRANSPORTE, AMEN DE LOS POSIBLES IMPACTOS EN SENTIDO INVERSO.

Extensión. LA PRIMERA DIFICULTAD EN LA CONSTRUCCION DE UN MODELO ES EL DECIDIR QUÉ DEBE SER INCLUIDO Y QUE NO. LA RESPUESTA OBVIA ES INCLUIR LO QUE ES DE IMPORTANCIA RELATIVA PARA UN PROBLEMA EXPLICITO. EN UN MODELO REGIONAL, VARIABLES COMO POBLACION, FUERZA LABORAL Y EMPLEO SALTAN RAPIDAMENTE A LA VISTA. EL NIVEL DE CAPACITACION DE LA FUERZA LABORAL ES UNA VARIABLE CUYA SIGNIFICANCIA A VECES ES IGNORADA DEBIDO A LA DIFICULTAD DE SU MEDICION, PERO CUANDO UNO CONSIDERA SU PARTICIPACION EN LOS DIFERENTES CIRCUITOS DE RETROALIMENTACION, ES CUANDO SE EMPIEZA A SOSPECHAR LA IMPORTANCIA DE INCLUIRLA. AHORA BIEN, ¿ QUE INCLUIR COMO EXOGENO Y QUE COMO ENDOGENO ?, EL PRIMER CRITERIO ES CONSIDERAR SI UNA VARIABLE SE CONSIDERA PARTE DE UN CIRCUITO DE RETROALIMENTACION. OTRAS VARIABLES COMO LA ECONOMIA NACIONAL (O INTERNACIONAL EN EL CASO DE QUE UNA REGION SEA UN PAIS), PUEDE SER SUFICIENTE CONSIDERARLAS COMO VARIABLES EXOGENAS.

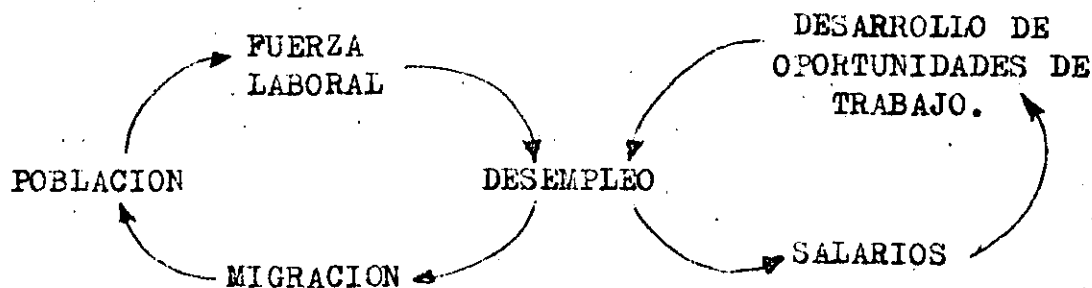
Profundidad. UNA VEZ DEFINIDO QUE INCLUIR Y COMO SE CONSIDERA (EXOGENA O ENDOGENA), EL SIGUIENTE PASO SERIA EL DE CONSIDERAR QUE NIVEL DE AGREGACION ES APROPIADO. AL PRINCIPIO LA TENDENCIA AL MANEJO DE VARIABLES AGREGADAS PUEDE SER MUY CONVENIENTE, CASO CONTRARIO, PUEDE TENERSE UNA EXTREMA COMPLEJIDAD QUE OSCUREZCA EL VALOR COMPRENSIVO DEL MODELO. EJEMPLO DEL MANEJO EN DIFERENTES NIVELES DE AGREGACION PUEDE SER: UNICAMENTE POBLACION TOTAL, POBLACION TOTAL FEMENINA Y MASCULINA, O BIEN ESTA ULTIMA SUBDIVIDIDA POR GRUPOS DE EDAD. (DESPUES DEL ANALISIS SINTETICO Y SIN SUBDIVIDIR LA REGION DEL ISTMO DE TEHUANTEPEC, EL MODELO FINAL CONTIENE ALREDEDOR DE 1400 ECUACIONES).

Interacción. Circuitos de Retroalimentación. CONTINUANDO, EL SI -

GUIENTE ASPECTO ES EL DE LA INTERACCION ENTRE VARIABLES O DICHO - DE OTRA FORMA, COMO SE REALIZA LA RETROALIMENTACION DE UNA VARIABLE EN SI MISMA. DE LA FIGURA SIGUIENTE PODEMOS OBSERVAR QUE EL DESEMPLEO AFECTA A LA MIGRACION, ESTA A SU VEZ INCIDE EN LA POBLACION LA CUAL AFECTA A LA FUERZA LABORAL Y ESTA ULTIMA AL DESEMPLEO.

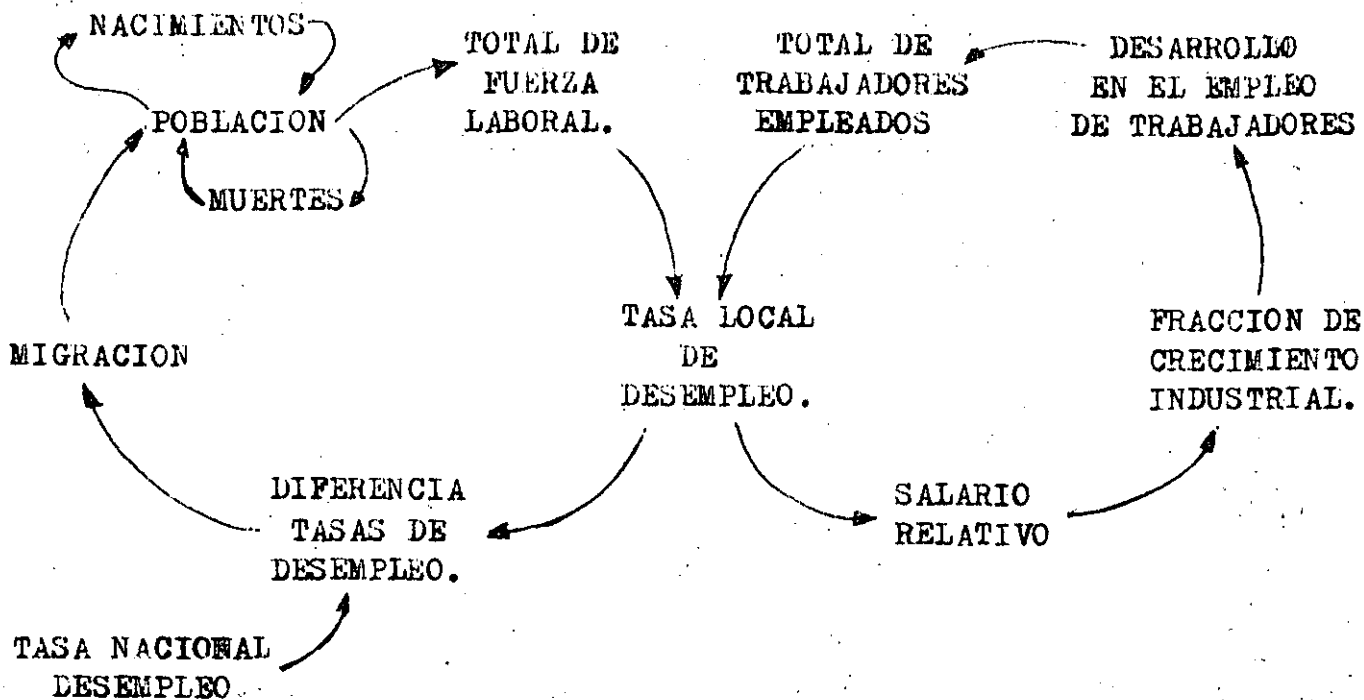


ASIMISMO, AMPLIANDO LA VISION PUEDE ASUMIRSE QUE EL DESEMPLEO AFECTA A LOS SALARIOS, ESTOS AFECTAN EL DESARROLLO DE OPORTUNIDADES DE TRABAJO LO QUE INCIDE EN EL DESEMPLEO, DE ACUERDO A LA SIGUIENTE FIGURA:



6

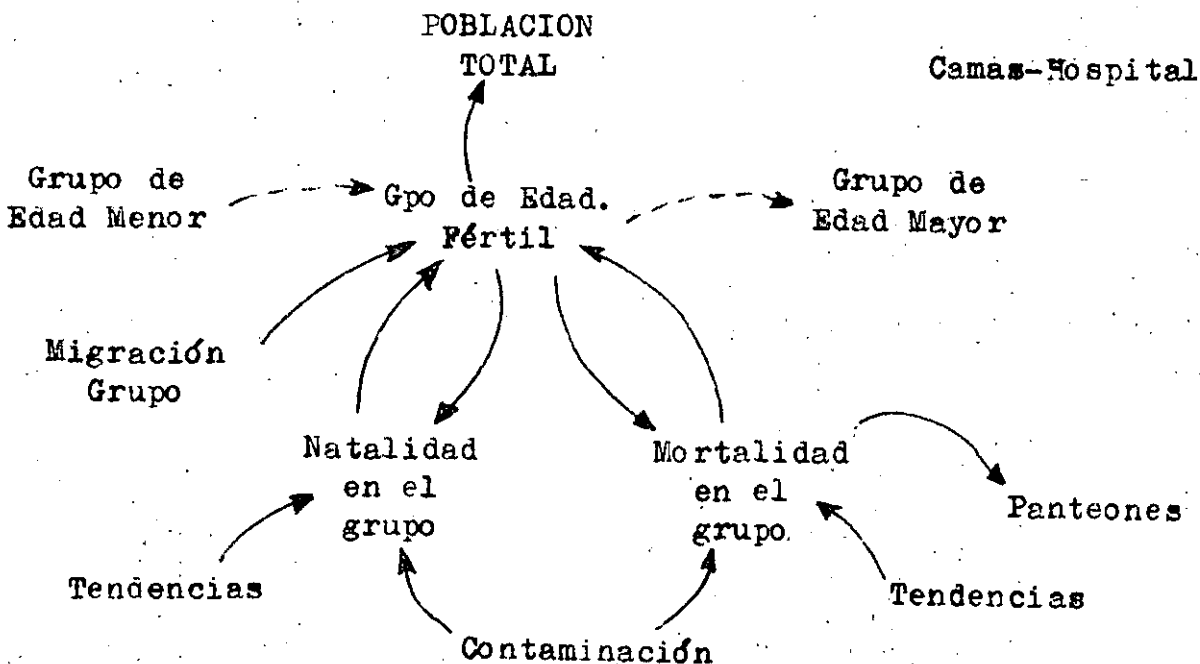
INTIMAMENTE LIGADO CON EL ANALISIS INTERACTIVO SE ENCUENTRA EL DEFINIR LA LINEALIDAD O NO LINEALIDAD DE LAS RELACIONES ENTRE VARIABLES ASI COMO SUS EFECTOS, DIRECTOS O DESFASADOS EN EL TIEMPO. SIGUIENDO EL DIAGRAMA CAUSAL ANTERIOR, VEAMOS AHORA COMO PODRIA CONCEPTUALIZARSE EN FORMA SIMPLIFICADA UN MODELO CAUSAL SUBREGIONAL; DE ACUERDO A LA FIGURA DE LA PAGINA SIGUIENTE.



MODELO SUBREGIONAL SIMPLIFICADO

EN LA SIGUIENTE PAGINA SE PRESENTA EL DIAGRAMA CAUSAL GENERAL DE LA REGION DEL ISTMO DE TEHUANTEPEC.

CENTRANDO NUESTRA ATENCION EN EL ASPECTO DEMOGRAFICO, ANALICEMOS UNICA Y EXCLUSIVAMENTE UN GRUPO DE EDAD FERTIL:



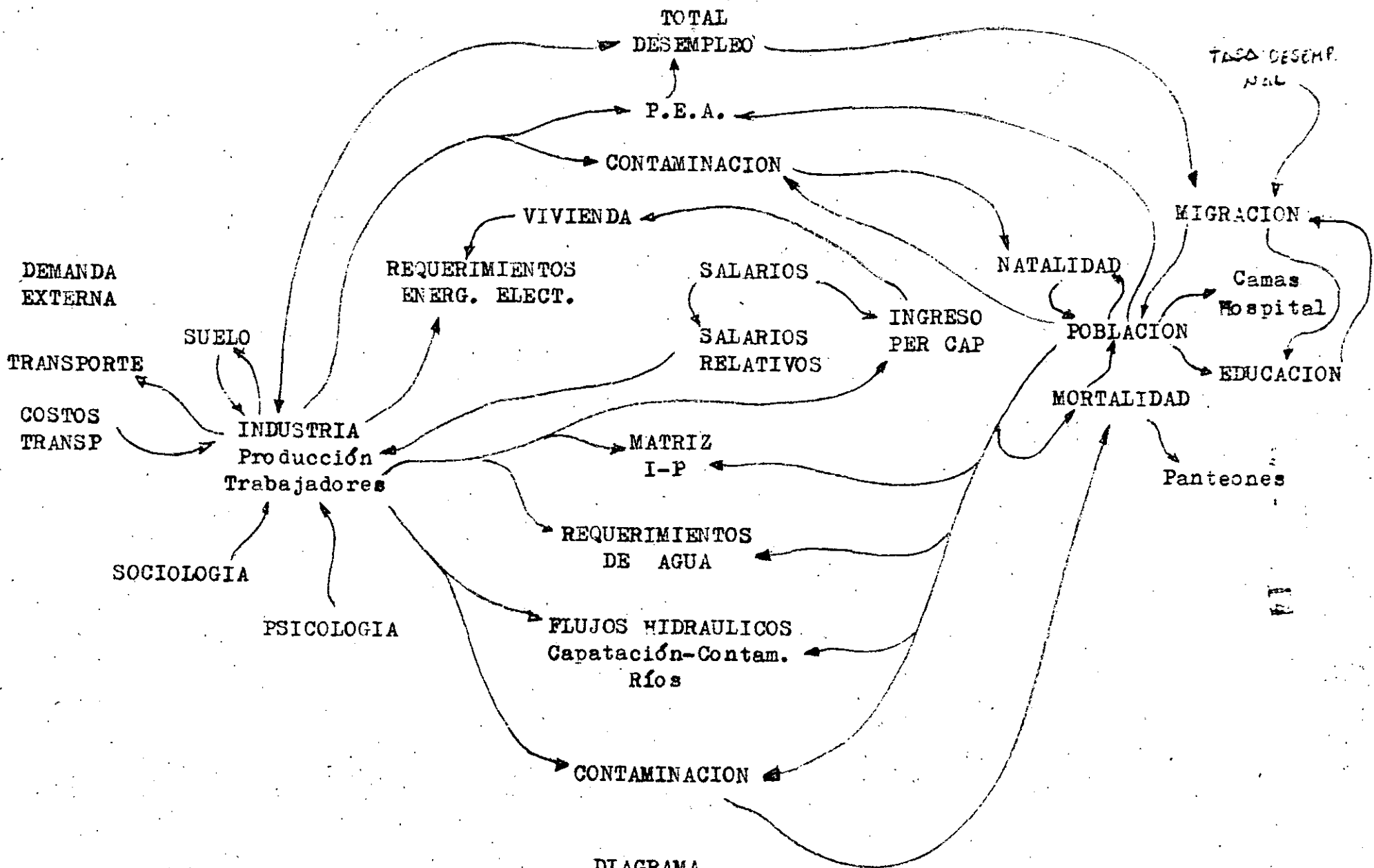
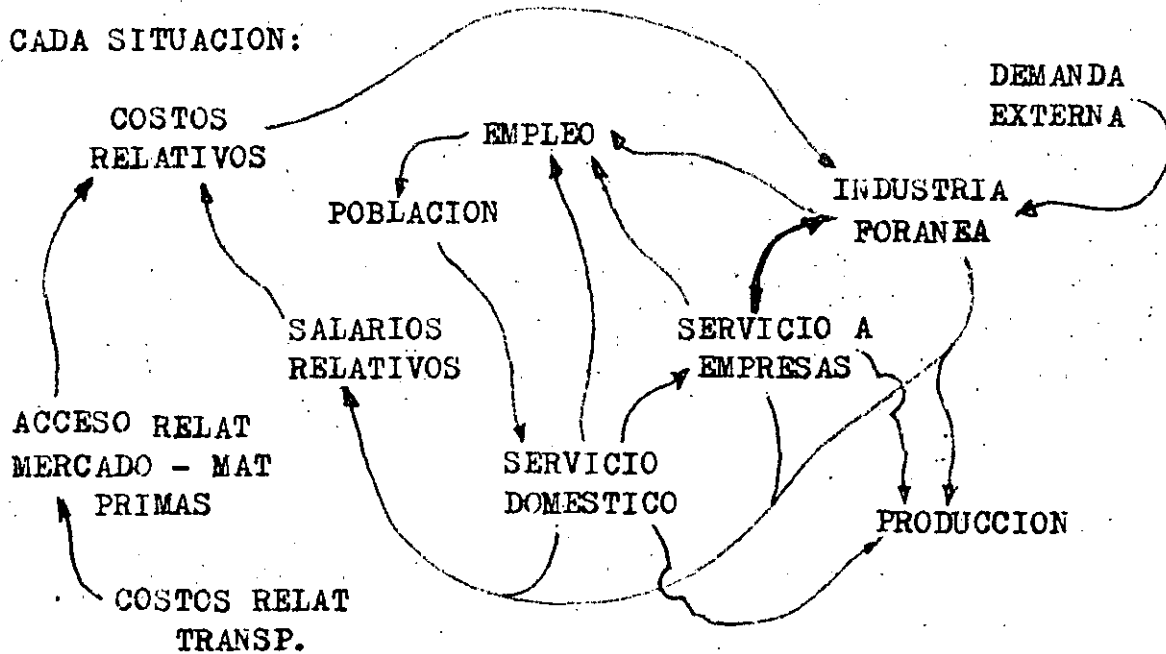


DIAGRAMA
CAUSAL
GENERAL.

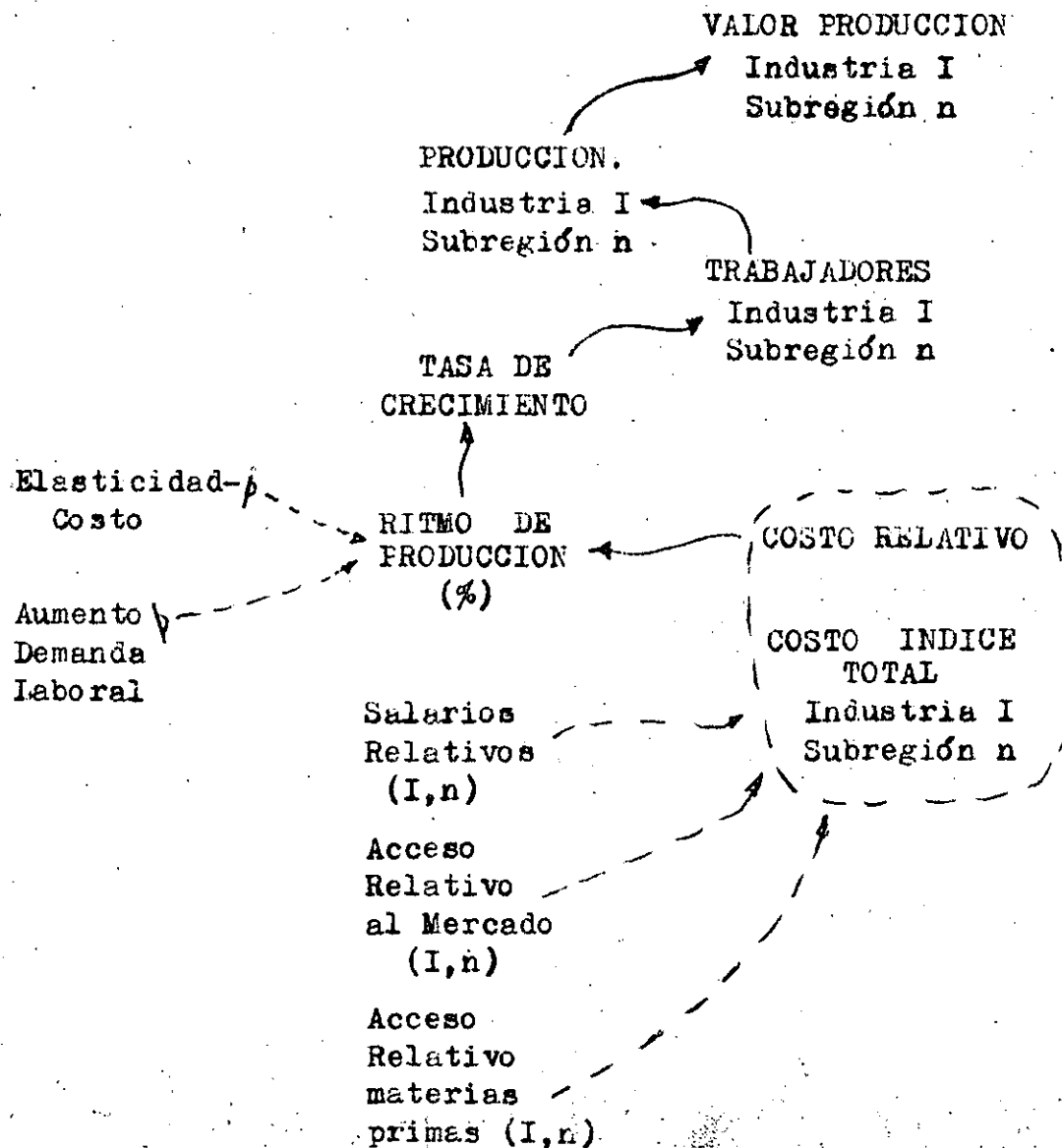
UBICANDONOS EN EL SUBSISTEMA INDUSTRIAL, SU ACTIVIDAD ECONOMICA - PUEDE DETERMINARSE EN TERMINOS DE EMPLEO, PRODUCCION Y VALOR BRUTO PRODUCIDO. LA SIGUIENTE FIGURA ILUSTR A LA CONCEPCION BASICA ASUMIDA EN FUNCION DE SU DESTINO: DENTRO DE LA REGION O SUBREGION: LOCAL , Y FUERA DE ELLA, FORANEA, EN FORMA FLEXIBLE DE ACUERDO A CADA SITUACION:



DE LO ANTERIOR, PUEDE APRECIARSE QUE LOS COSTOS RELATIVOS SON VARIABLES EN EL TIEMPO DE ACUERDO A SITUACIONES FLUCTUANTES EN UNA REGION, POR EJEMPLO: UNA ESTRUCTURA SALARIAL CAMBIARA EN RESPUESTA AL CRECIMIENTO DE LA INDUSTRIA, A SU VEZ, ESTA ESTRUCTURA TIENE EFECTOS DE RETROALIMENTACION EN LOS COSTOS RELATIVOS Y POR ENDE, EN LOS PATRONES DE CONSUMO. A FIN DE ESTABLECER GRUPOS ESPECIFICOS, LAS INDUSTRIAS SE AGRUPAN DE ACUERDO A LA TEORIA DE LOCALIZACION INDUSTRIAL (7), POR COSTOS CARACTERISTICOS SIMILARES E INFLUENCIAS DE UBICACION ANALOGAS, TAL COMO A CONTINUACION SE VE:

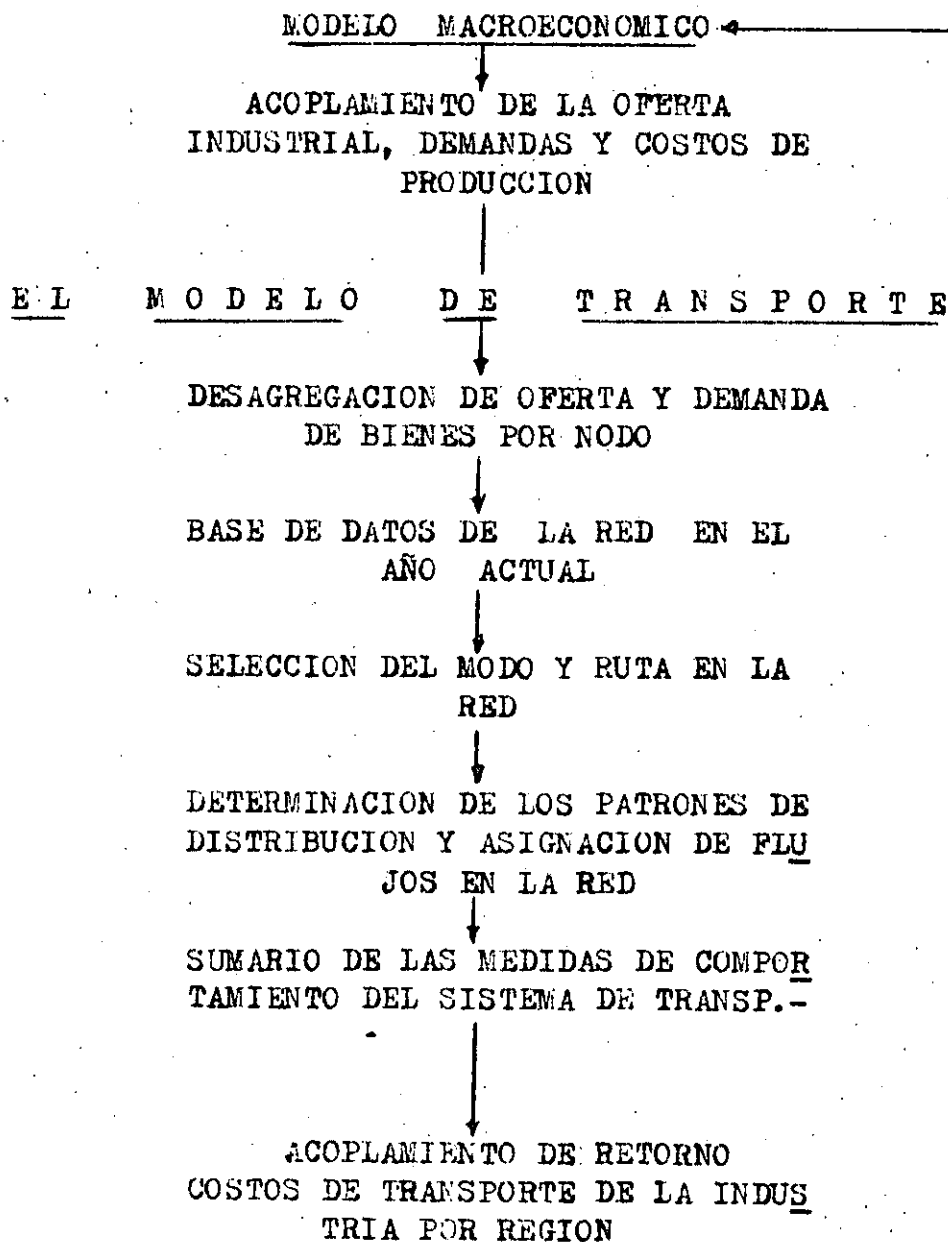
INDUSTRIAS LOCALIZ INFLUENCIAS	Primario	Serv Loc.		Foránea		Gobierno etc.
		Dom	Emp.	Transf.		
				Fabric	Proces	
Acceso a Mercados:		X	X	X	X	
Acceso a Fza. Laboral				X	X	
Acceso a Rec. Naturales.	X					X

LA HIPOTESIS BASICA IMPLEMENTADA EN EL MODELO ES QUE EL CRECIMIENTO DEL NIVEL DE EMPLEO EN UNA INDUSTRIA QUE "EXPORTA" DE UNA SUBREGION O REGION A OTRA, DEPENDE PRINCIPALMENTE DE LOS FACTORES QUE AFECTAN EL COSTO RELATIVO DE PRODUCCION PARA SATISFACER LOS MERCADOS FUERA DE LA SUBREGION, COMPITIENDO CON OTRAS SUBREGIONES PARA SATISFACER DICHOS MERCADOS. POR EJEMPLO: LA INDUSTRIA DE LA TRANSFORMACION DIVIDIDA EN CUATRO GRANDES GRUPOS (PROCESOS INTENSIVOS DE CAPITAL, Y LABOR, BIENES DURABLES Y NO DURABLES) PARA LOS CUALES FUE DESARROLLADO UN INDICE QUE MIDE EL COSTO RELATIVO DE ESE GRUPO. ESTE COSTO INDICE CONJUGA LA IMPORTANCIA RELATIVA DE LOS DIFERENTES FACTORES DE PRODUCCION, FUERZA LABORAL, TRANSPORTE Y CAPITAL, DE ACUERDO A LA SIGUIENTE FIGURA:



V. SECTOR TRANSPORTE

UNA VEZ FORMULADAS LAS BASES PARA CONTESTAR LAS PREGUNTAS FORMULADAS AL PRINCIPIO DE ESTE TRABAJO, QUEDA ESTABLECER EL PUENTE DE UNION ENTRE EL MODELO ECONOMICO Y EL DE TRANSPORTE. DICHO PUENTE PUEDE DEFINIRSE DE ACUERDO A LO ESTABLECIDO EN Transport Network Model (8), DEL CUAL TENEMOS LO SIGUIENTE:



LO ANTERIOR PERMITE LA SIMULACION DE LOS FLUJOS EN UNA RED DE --
TRANSPORTE REGIONAL, CON SU RESPECTIVA RETROALIMENTACION DENTRO
DEL MODELO REGIONAL. ASI, SE TIENE UN SUBMODELO DE DESAGREGACION
DE OFERTA Y DEMANDA EL CUAL SE BASA EN LAS SIGUIENTES HIPOTESIS:

"LA OFERTA Y DEMANDA DE BIENES DE UN SECTOR DE PRODUCCION DADO,
PUEDE SER DESAGREGADO DETERMINANDO FACTORES DE PORCENTAJES DENTRO
DE CADA ZONA (no necesariamente, ref. 9) DE LOS SUBBIENES DE DI -
CHO SECTOR. LA DESAGREGACION DE LA DEMANDA SE DEFINE MANTENIENDO
CONSISTENCIA CON LA OFERTA EN CADA UNIDAD DE TIEMPO, ASUMIENDO PA
RA ELLO QUE DICHA DEMANDA ESTA GEOGRAFICAMENTE DISTRIBUIDA DE LA
MISMA MANERA QUE EL PRODUCTO RESULTANTE, ASI COMO EL QUE LA DEMAN
DA EN CADA NODO PUEDE SER DEAGREGADA EN SUBBIENES EN LA MISMA PRO
PORCION QUE LA DEMANDA TOTAL REGIONAL EN CADA DIFERENCIAL DE TIEM
PO dt ". SU FORMULACION MATEMATICA ES LA SIGUIENTE:

$$1) \quad x_{ki}^t = \begin{pmatrix} 0 \\ IZ \end{pmatrix} (T_{ki}^t) \quad \begin{array}{l} k \in O \\ i \in Z \\ Z \in R \end{array}$$

en donde:

x = cantidad de oferta	t = unidad de tiempo
k = subbien en particular	i = nodo de producción
O = cantidad de oferta agregada	I = sector de producción
Z = zona en particular	R = región en análisis
T = porcentaje de la producción K , del sector I . (Factor exógeno de desagregación)	

LA DESAGREGACION DE LA DEMANDA SE DEFINE MANTENIENDO CONSISTENCIA
CON LA OFERTA, ES DECIR, EN CADA DIFERENCIAL DE TIEMPO dt SE IGUA
LAN. UNO DE LOS RESULTADOS DE LA SIMULACION PUEDE SER POR EJEM -
PLO, EL ESTIMAR LA OFERTA EXCEDENTE DE BIENES PERECEDEROS O DEMAN
DAS INSATISFECHAS SEGUN EL CASO, DEBIDO A LA INTERACCION DE LOS A
GENTES ECONOMICOS EN EL MERCADO Y/O LA OFERTA DE TRANSPORTE.

EL PLANTEAMIENTO ES EL SIGUIENTE:

"SE ASUME QUE LA DEMANDA EN EL TIEMPO t DE UN SECTOR EN PARTICULAR ESTA GEOGRAFICAMENTE DISTRIBUIDA DE LA MISMA MANERA QUE SU PRODUCCION. UNA ESTIMACION DEL TOTAL QUE SE DEMANDA DEL SECTOR I EN EL TIEMPO t , ES SUMANDO LAS DEMANDAS DE LOS DIFERENTES SECTORES UBICADOS EN EL NODO j , CON RESPECTO AL SECTOR I . LO ANTERIOR QUEDA EXPRESADO EN EL PRIMER PARENTESIS DEL SEGUNDO MIEMBRO DE LA ECUACION 2)"

"SE CONSIDERA QUE LA DEMANDA EN CADA NODO PUEDE SER DESAGREGADA EN SUBBIENES EN LA MISMA PROPORCION QUE LA DEMANDA TOTAL REGIONAL EN EL TIEMPO t . LO ANTERIOR QUEDA EXPRESADO EN EL SEGUNDO MIEMBRO DE LA ECUACION 2)"

CON BASE EN LO ANTERIOR, UNA ESTIMACION DINAMICA DE LA DEMANDA EN EL NODO j DEL SUBBIEN k , ES LA SIGUIENTE:

$$2) \dots y_{kj}^t = k \cdot (D_{IZJ}^t) (T_{k',j}^t) \frac{1}{Z} \frac{x_{ki}^t}{J D_{IZJ}^t} \dots \dots \dots \begin{matrix} k \in O \\ j \in Z \\ k' \in J \\ z \in R \end{matrix}$$

- | | |
|--|--------------------------------------|
| y = cantidad de demanda | k = subbien demandado |
| j = nodo de demanda | t = tiempo |
| D = cantidad de demanda agregada | I = sector de producción demandada |
| Z = zona en particular | J = sector demandante |
| T = porcentaje de la producción k' de J . Factor exógeno de desagración. | k' = subbien en particular |
| x = cantidad de oferta | O = cantidad de oferta demandada |
| R = región en análisis. | |

LA SELECCION DEL MODO Y RUTA SE ENFOCA COMO UNA DECISION HECHA POR EL USUARIO (8), MINIMO COSTO O MINIMO TIEMPO, DE ACUERDO A LAS CARACTERISTICAS OFERTANTES DE LA RED, CONFORMADA POR CADA UNO DE SUS ARCOS, ESPECIFICAMENTE; Tiempos de: espera sobre la ruta, de viaje y variabilidad, probabilidad de pérdidas y tarifas. DICHA SELECCION ARROJA COMO RESULTADOS FLUJOS VARIABLES EN EL TIEMPO LOS CUALES PUEDEN CONSIDERARSE GRANEL, GENERAL, ESPECIAL Y SI SE ANALIZA EL TRANSPORTE DE PASAJEROS; ESTOS PUEDEN SER PUBLICO Y PRIVADO.

LAS RUTAS DE MINIMO COSTO O MINIMO TIEMPO ENTRE NODOS DE OFERTA Y DEMANDA DEL TIPO FORMULADO POR MARTIN (10) Y EN EL CASO DE NODOS FUERA DE LA REGION PUEDE UTILIZARSE UN ALGORITMO DE PROGRAMACION RECURSIVA O DINAMICA. FINALMENTE:

LA ASIGNACION OPTIMA, TRATANDO DE APROXIMARSE AL MUNDO REAL DE ACUERDO A LOS PATRONES DE COMPRA VENTA DE BIENES, SERIA DISTINGUIENDO EN HOMOGENEOS Y HETEROGENEOS (11) Y CON BASE EN LO ANTERIOR, APLICAR LOS MODELOS DE PROGRAMACION LINEAL Y GRAVITATORIO, RESPECTIVAMENTE, LO CUAL ARROJARIA FLUJOS EN TONELADAS O VEHICULOS EN CADA DIFERENCIAL DE TIEMPO dt , DURANTE CADA SIMULACION REALIZADA PERMITIENDO POR EJEMPLO, COMPARAR CONTRA LAS CAPACIDADES VIGENTES.

VI. EJEMPLOS DE COMPUTADORA

A CONTINUACION SE PRESENTAN ALGUNOS RESULTADOS DE LAS CORRIDAS POR COMPUTADORA, QUE SIRVEN PARA ILUSTRAR LAS MULTIPLES POSIBILIDADES QUE QUEDAN A LA CREATIVIDAD E INGENIO DE QUIENES SE ENFREN TARSE A PROBLEMAS COMPLEJOS DURANTE EL EJERCICIO PROFESIONAL

SILVA MIDENCES

Agosto de 1984

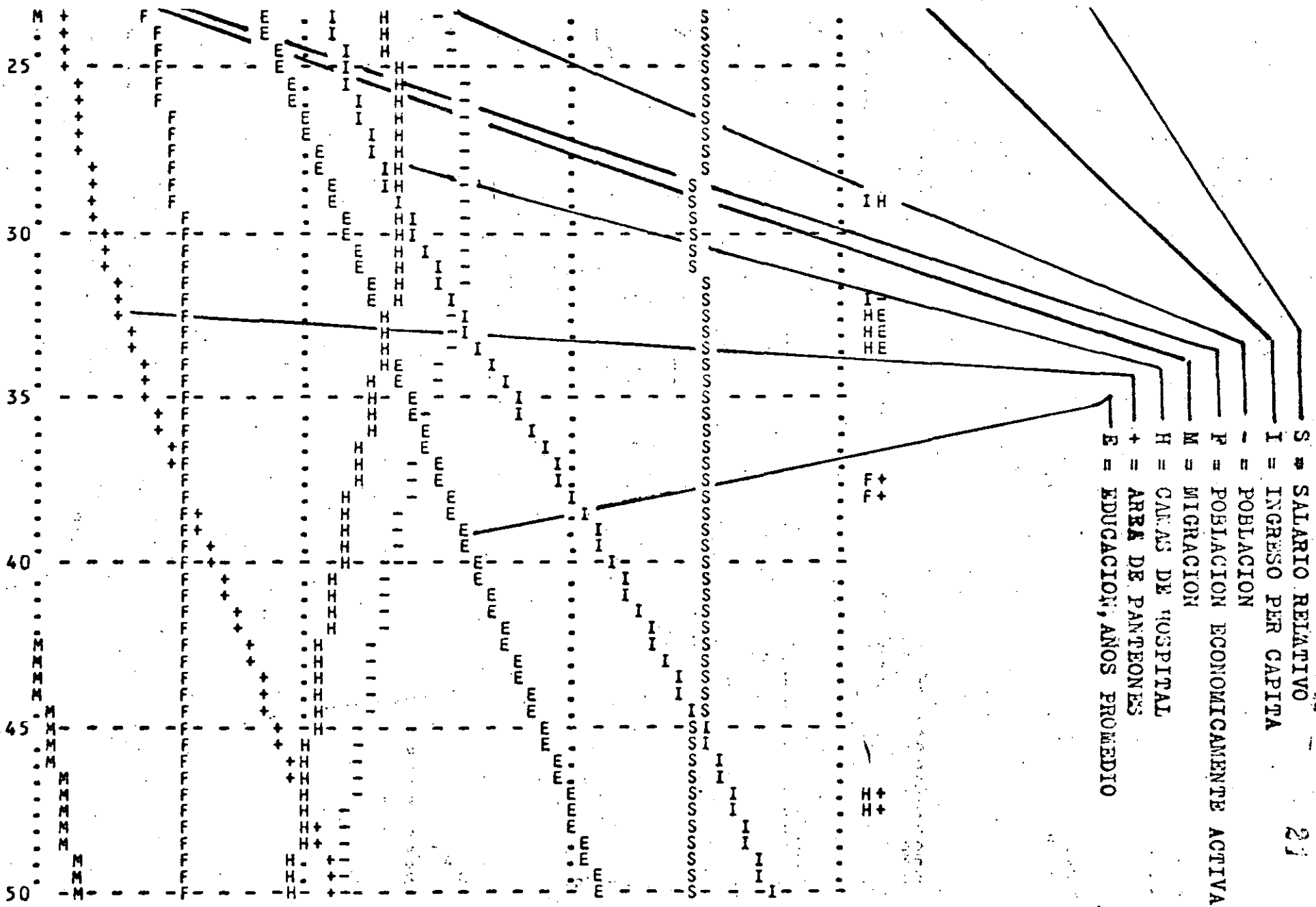


Fig.

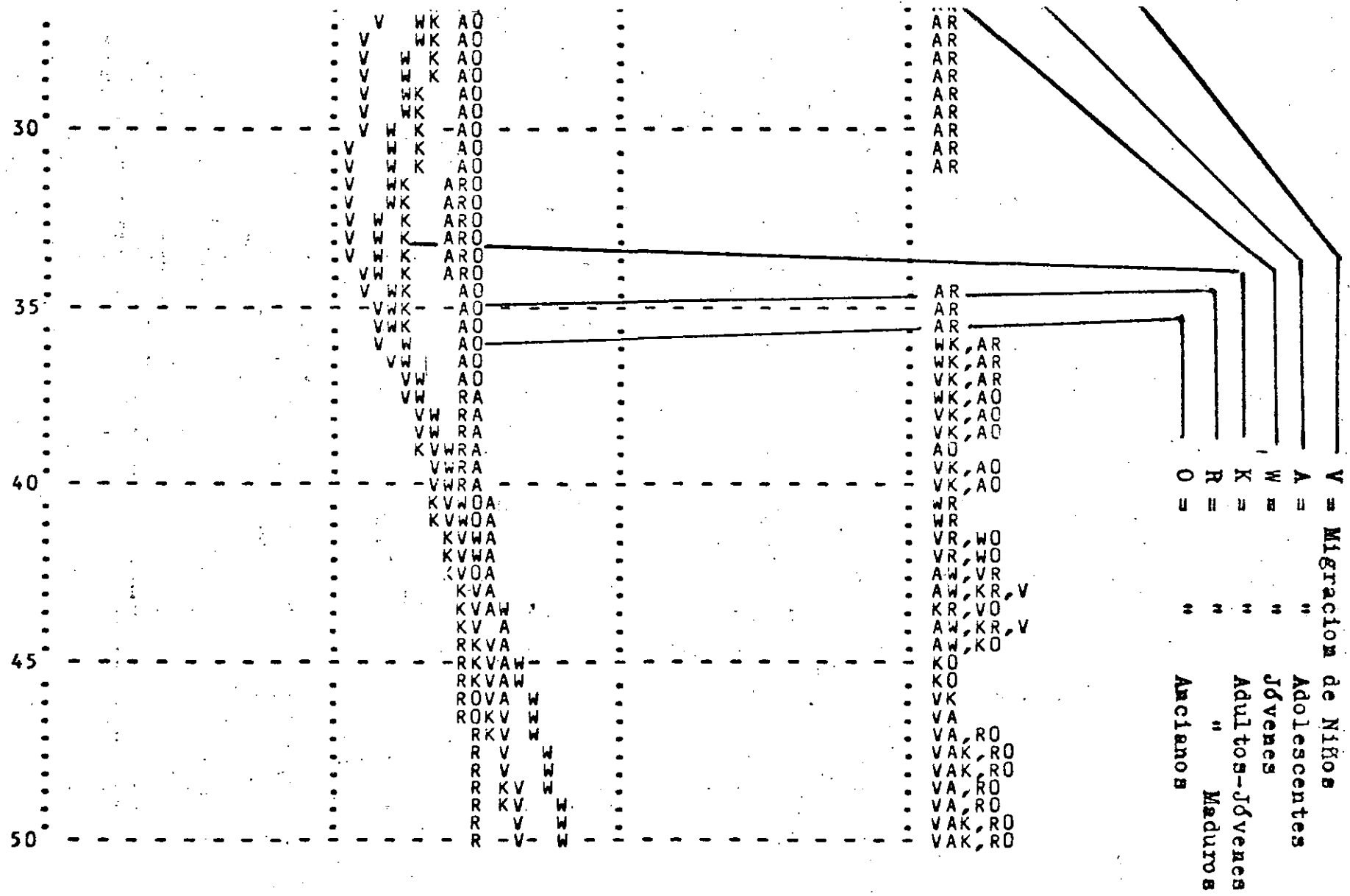
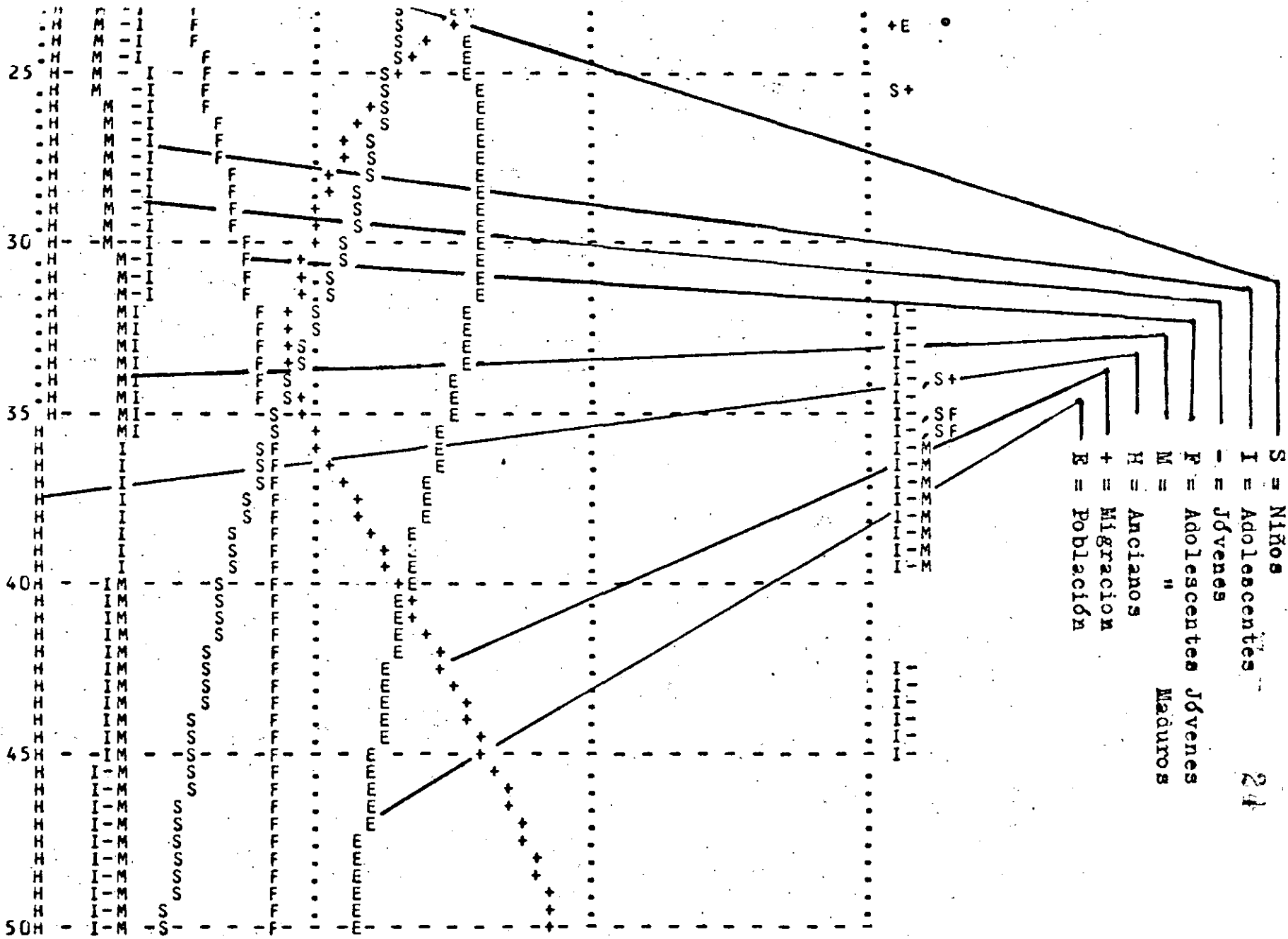
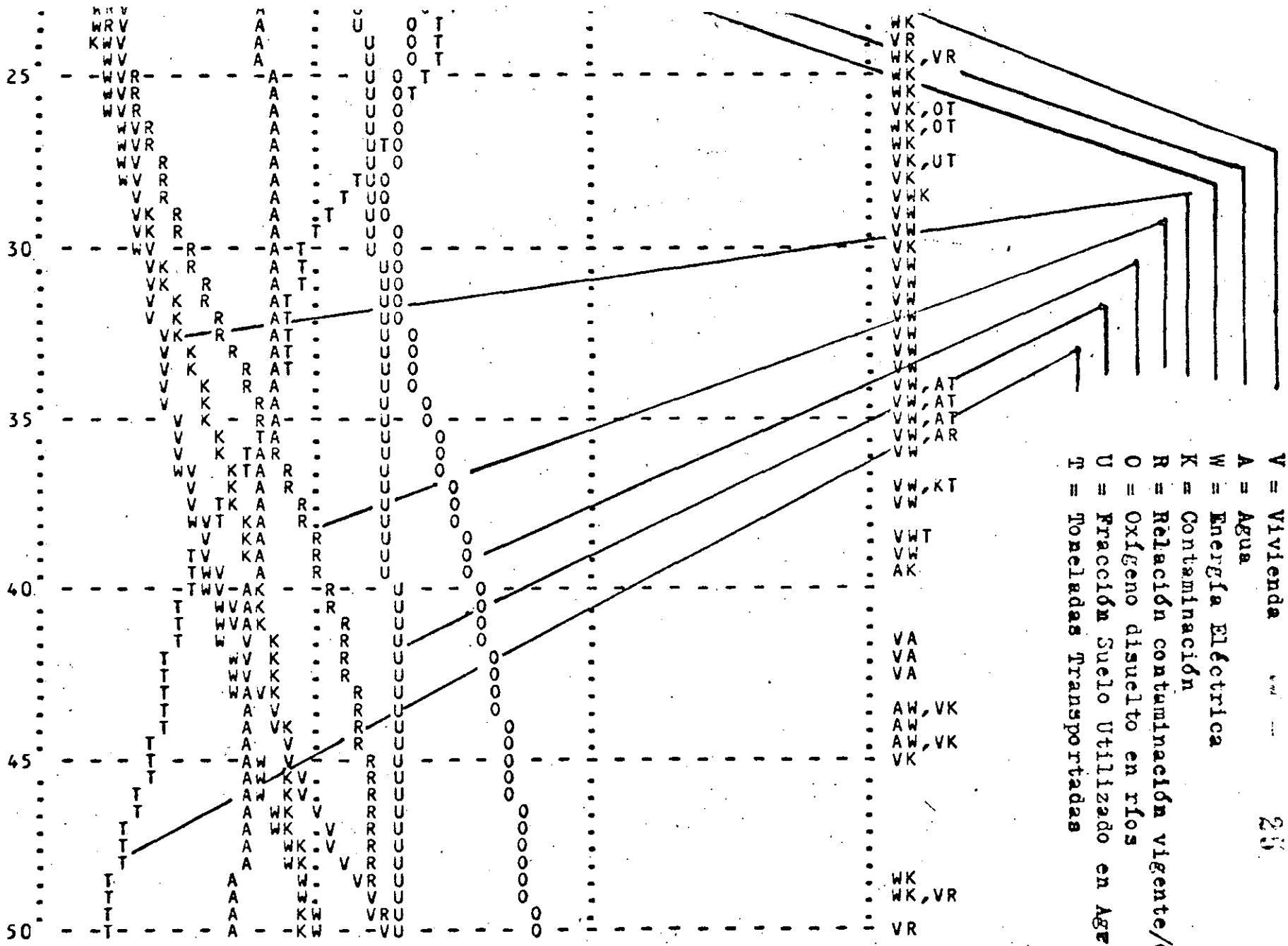


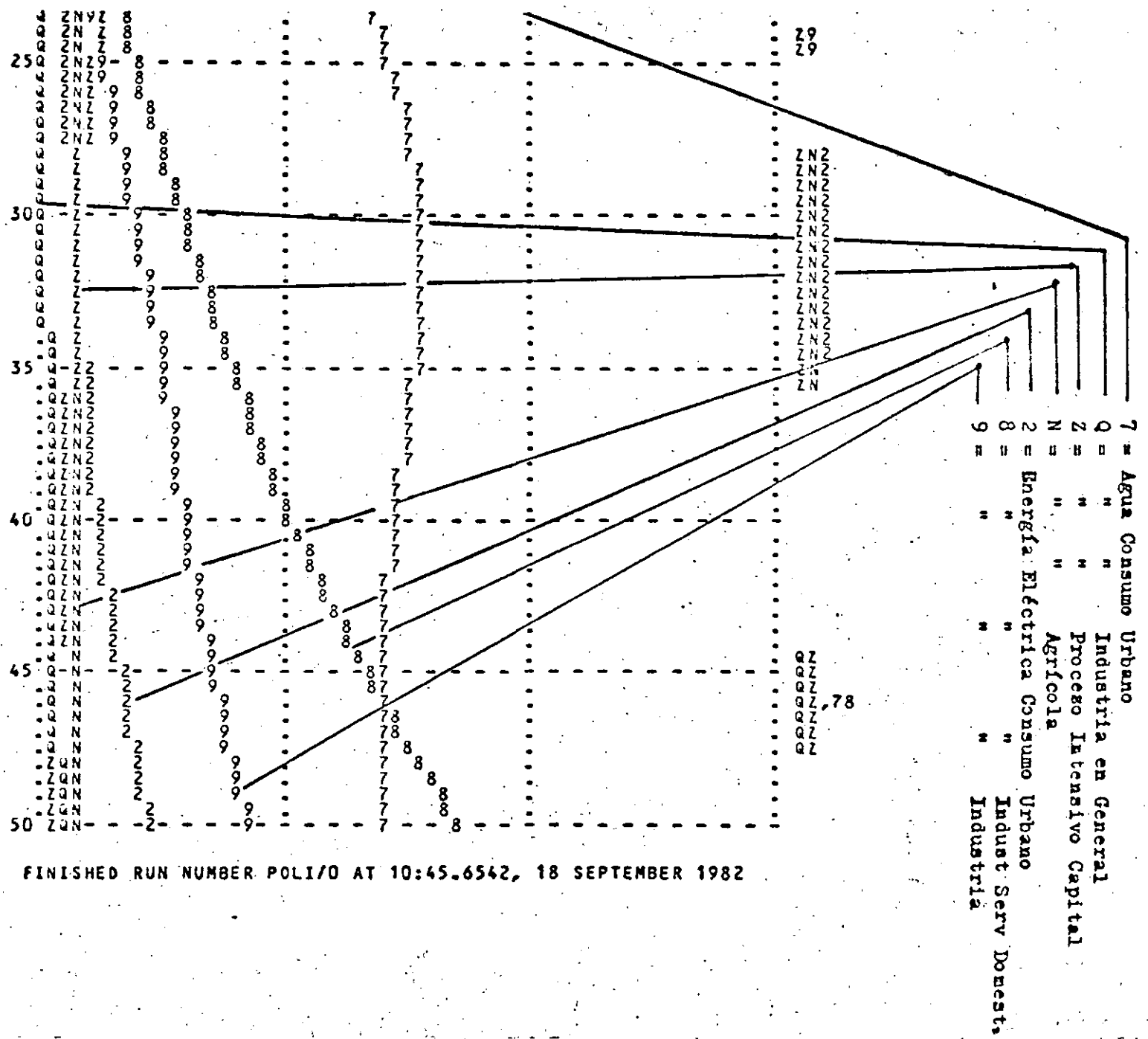
Fig 12





V = Vivienda
 A = Agua
 W = Energía Eléctrica
 K = Contaminación
 R = Relación contaminación vigente/original
 O = Oxígeno disuelto en ríos
 U = Fracción Suelo Utilizado en Agricultura
 T = Toneladas Transportadas

Fig 14



FINISHED RUN NUMBER POLI/O AT 10:45.6542, 18 SEPTEMBER 1982

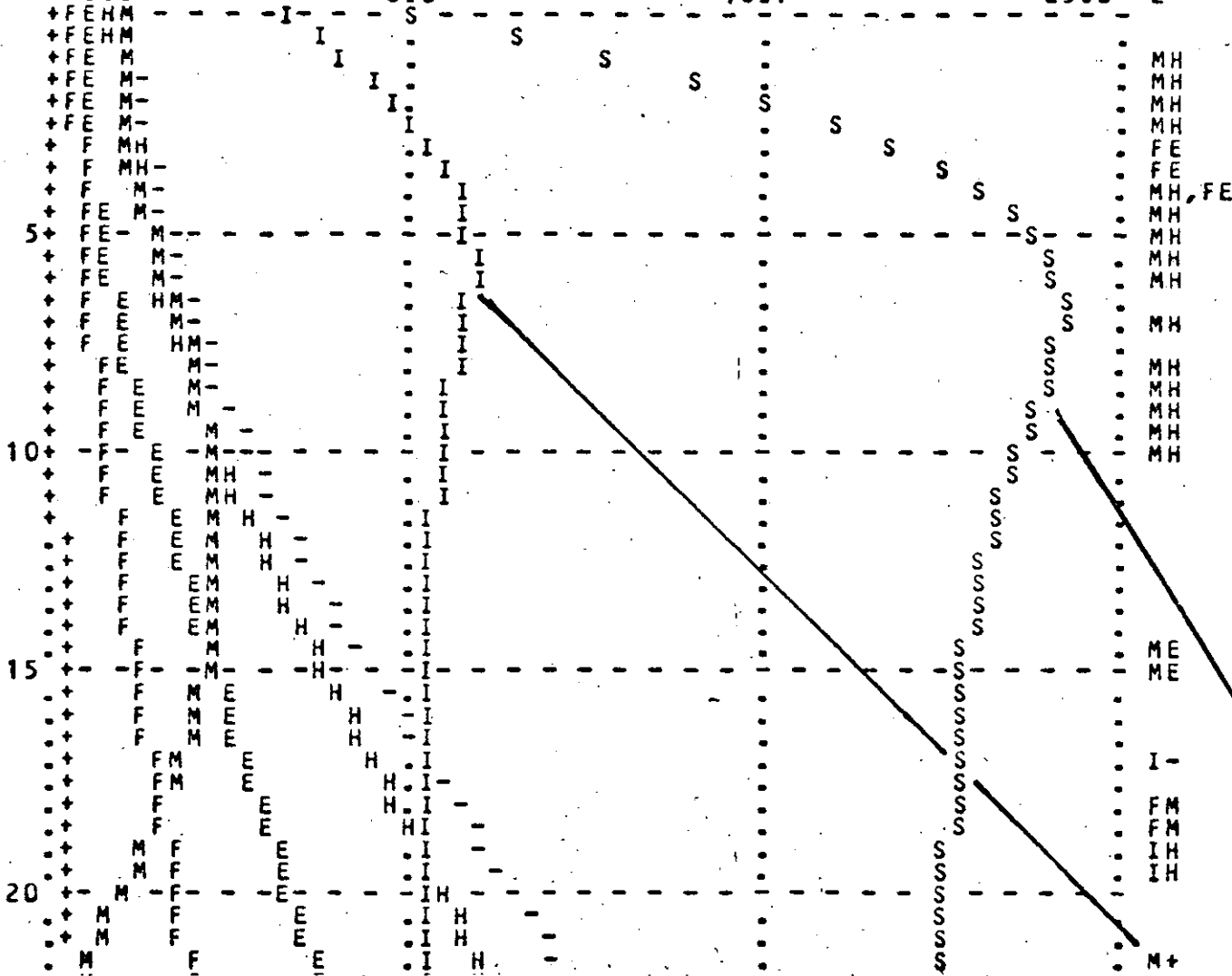
Fig 15

BEGAN PLOTTING AT 10:45.2372, 18 SEPTEMBER 1982

SRI1=S, IPCAY1=I, POBD1=-, POCPL1=F, MGNTD1=M, CHOSPD=H, APANTD=+, PCAPD1=E

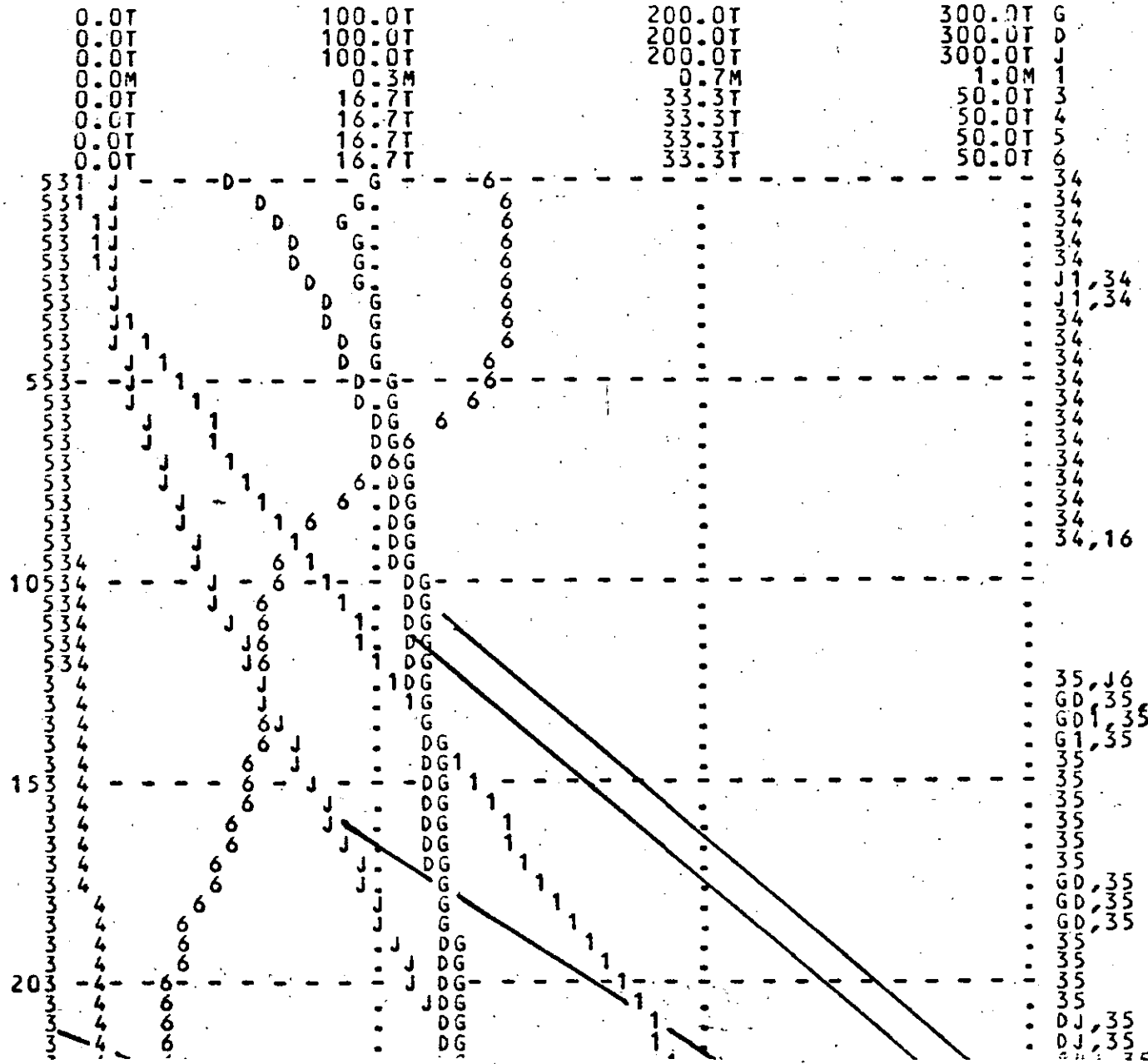
27

0.0	0.7	1.3	2.0	S
00.00	2.3T	4.7T	7.0T	I
000.00	6.0M	12.0M	18.0M	I
0000.00	10.0M	20.0M	30.0M	F
00000.00	0.3M	0.7M	1.0M	M
000000.00	3.3M	4.7M	7.0M	H
0000000.00	3.3M	66.7M	100.0M	+
00000000.00	8.3	16.7	25.0	E



BEGAN PLOTTING AT 10:45.2914, 18 SEPTEMBER 1982

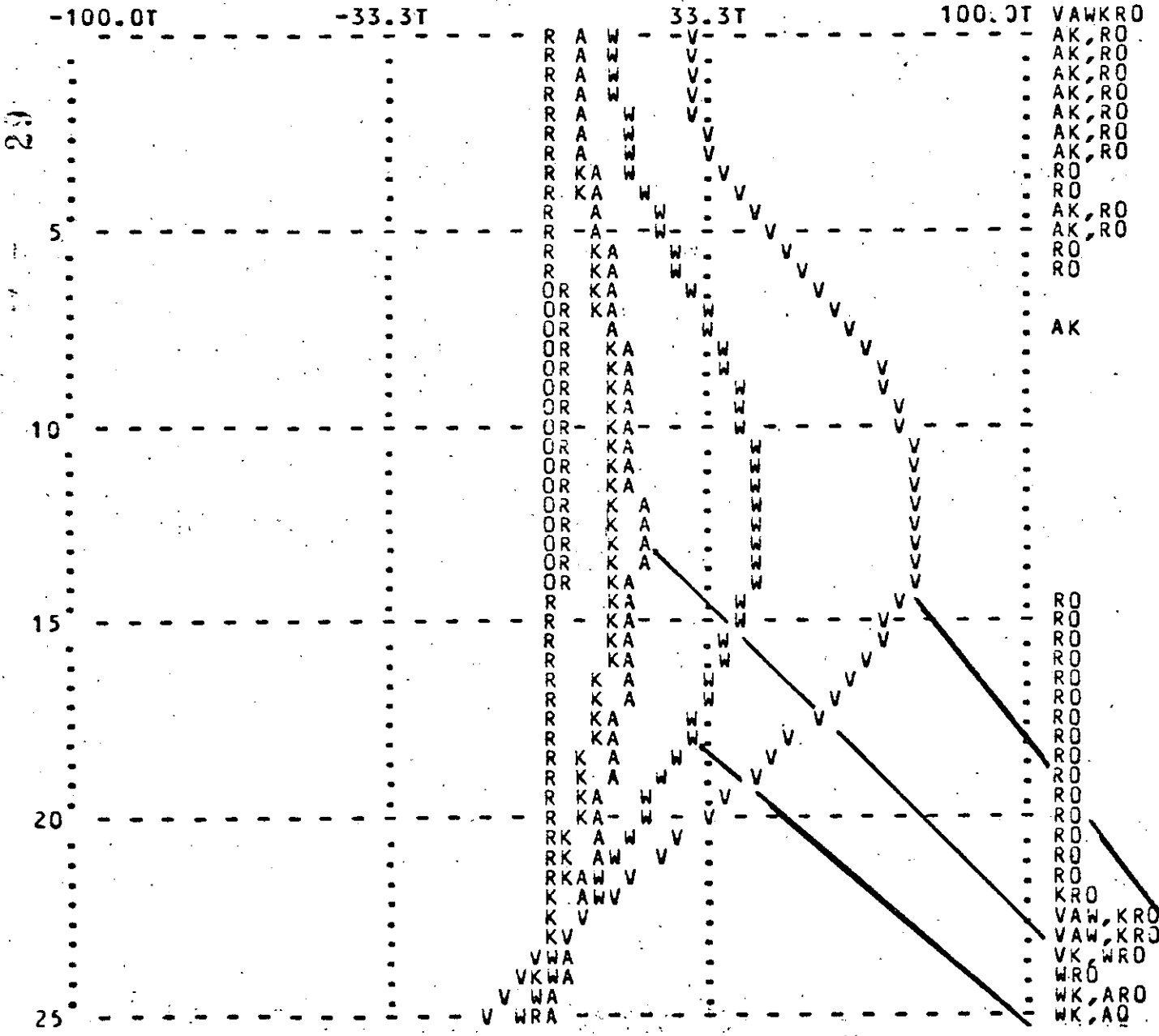
TPRII1=G, TPRII2=D, TSEI1=J, TSDI1=1, T8DI1=3, T8NDI1=4, TPILI1=5, TPICII=6



28

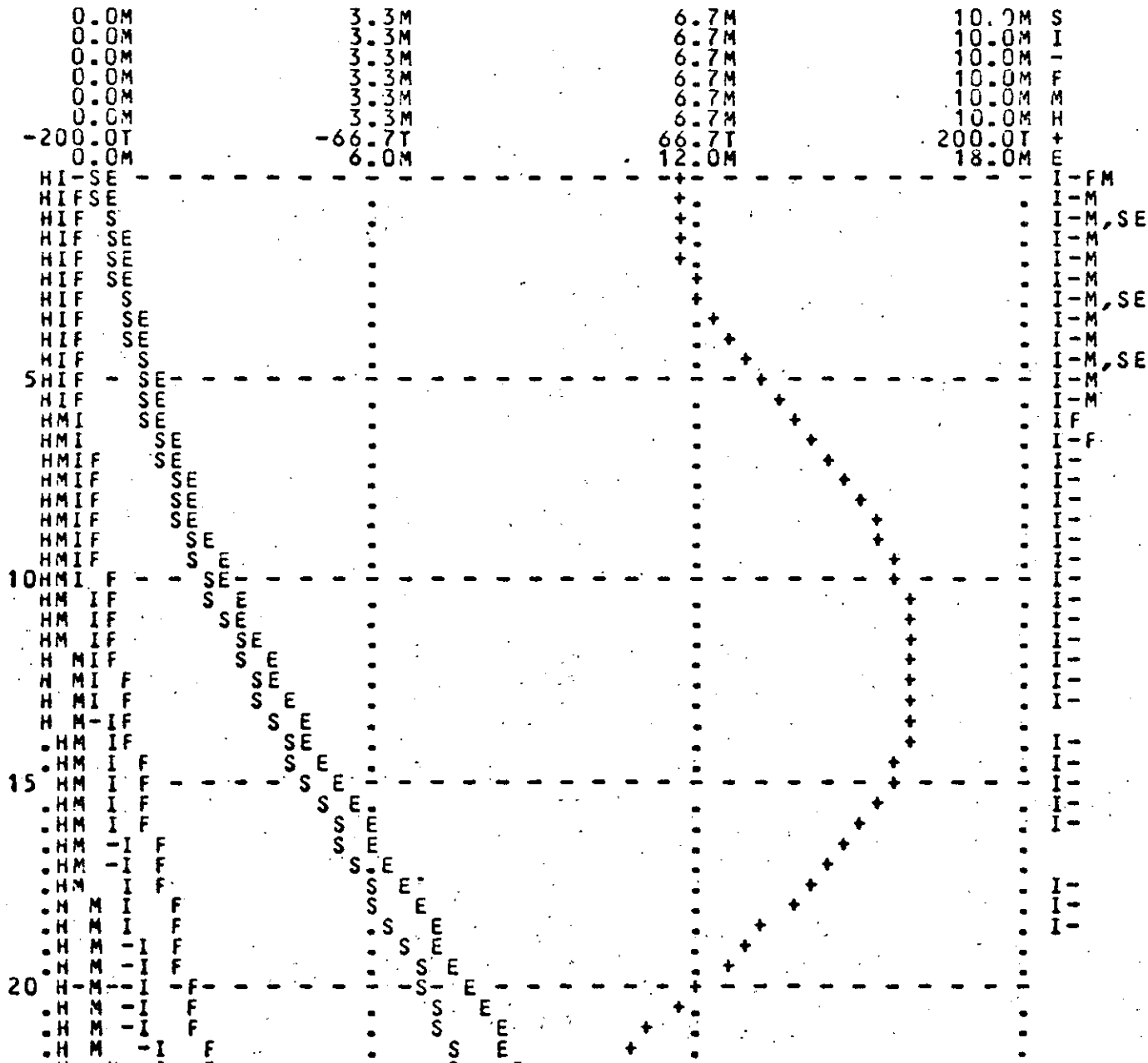
BEGAN PLOTTING AT 10:45.4158, 18 SEPTEMBER 1982

MGND1=V, MGADD1=A, MGJOD1=W, MGAJD1=K, MGAMD1=R, MGAND1=0



BEGAN PLOTTING AT 10:45.4669, 18 SEPTEMBER 1982

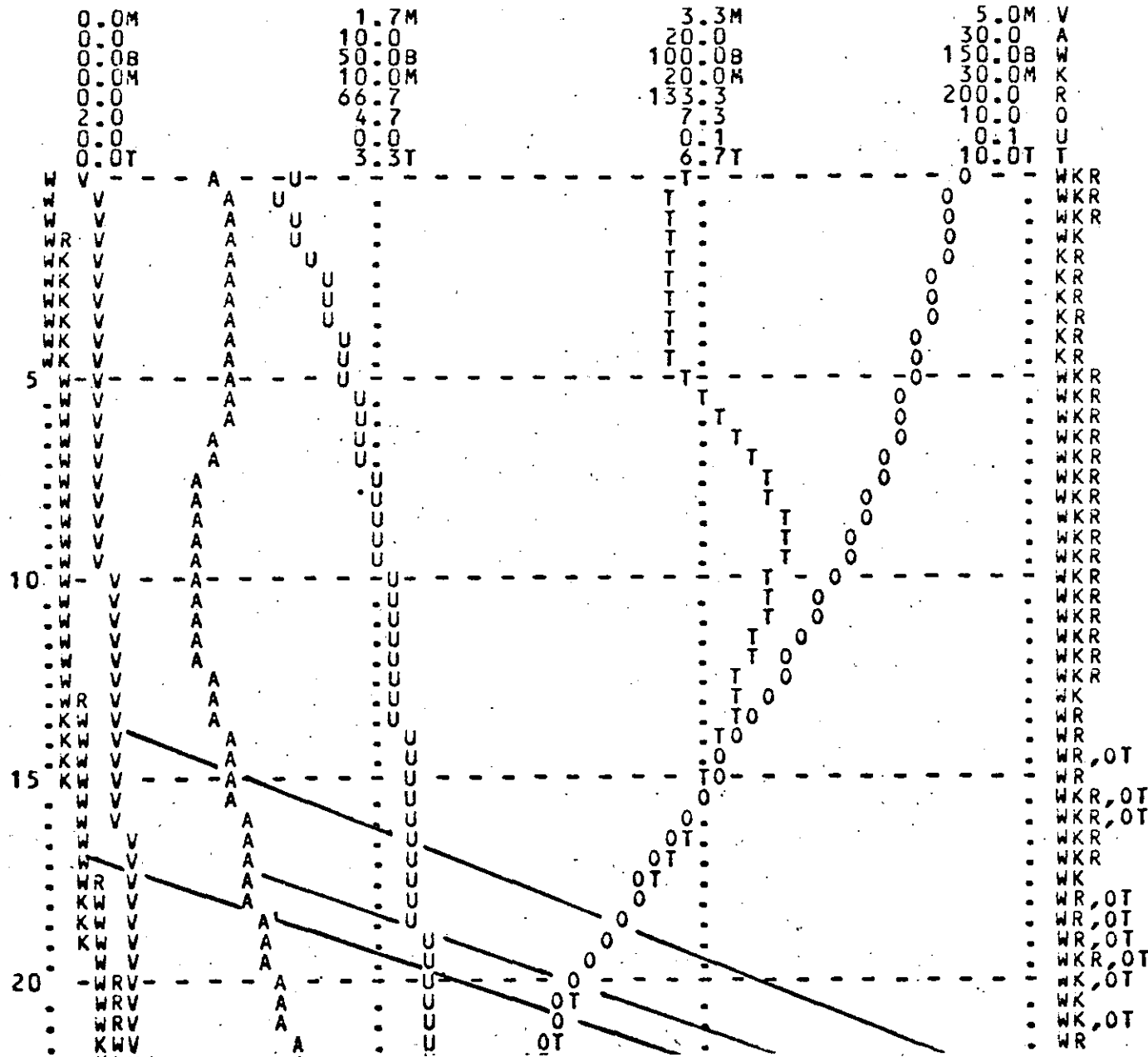
NID1=S, ADLD1=I, JOVD1=-, ADJOD1=F, ADMAD1=M, ANCD1=H, MIG=+, P=E



- S = Niños
- I = Adolescentes
- = Jóvenes
- F = Adultos jóvenes
- M = " Maduros
- H = Ancianos
- + = Migración
- E = Población

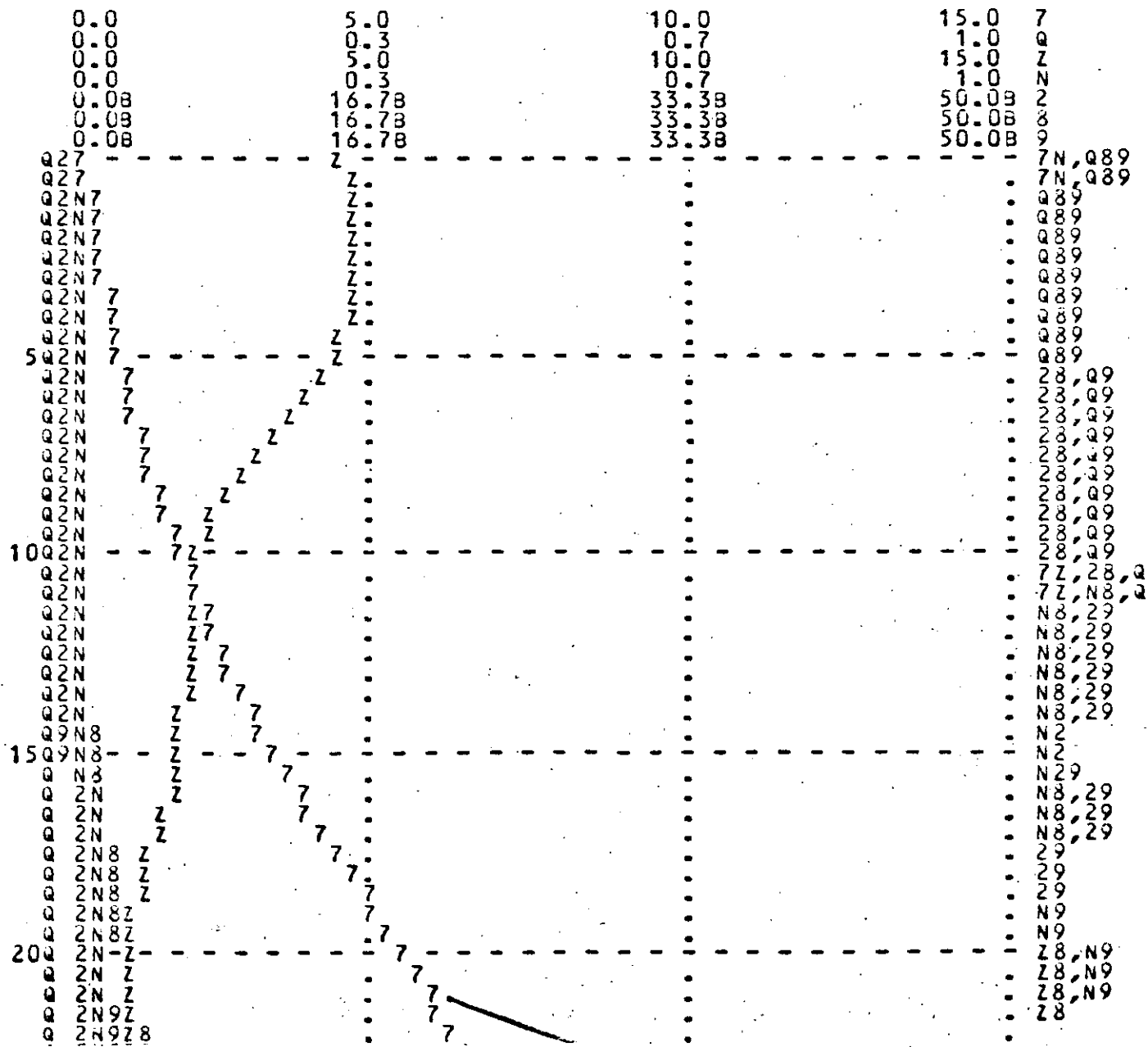
BEGAN PLOTTING AT 10:45.5228, 18 SEPTEMBER 1982

VIV=V, TC1A1=A, CTEW1=W, CONTK1=K, RCOPK1=R, OD1A1=O, FSOAS1=U, VAO907=T



BEGAN PLOTTING AT 10:45.6008, 18 SEPTEMBER 1982

CVU1A1=7, CIF1A1=Q, CIP1A1=Z, CPR1A1=N, CVW1=2, CSDW1=8, CIW1=9

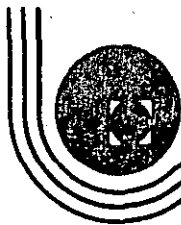


BIBLIOGRAFIA

- 1) MORLOK, EDWARD K. Introduction to Transportation Engineering - Planning.
McGraw-Hill Inc. 1978
- 2) INSTITUTE OF TRANSPORTATION ENGINEERS. Transportation and Traffic Engineering. I.T.E. Prentice-Hall 1976
- 3) HAY, WILLIAM W. Transportation Engineering
John Wiley & Sons 1977
- 4) PIGNATARO, LOUIS J. Traffic Engineering-Theory and Practice
Prentice-Hall 1973
- 5) DYCKMAN, JOHN W. State Development Planning: The California Case. Journal of American Inst. of Planner V-XXX
- 6) URBAN MASS TRANSIT ADMINISTRATION. US DEPARTMENT OF TRANSPORTATION. Dan Diego Comprehensive Planning Org. 1972
- 7) ISARD, WALTER Location and Space-Economy
The M.I.T. Press 1956
- 8) DE WELLS AND MILLER . Transport Planning Models Study-Transport Network Model
International Bank for Reconstruction and Development 1970
- 9) SILVA, M. JORGE Un Modelo de Simulación Dinámica para la Planeación Regional
Tesis D.E.P.F.I.-UNAM 1982
- 10) MARTIN, B.V. Minimum Path Routines for Transportation Planning
M.I.T. Dep. of Civil Eng. 1963
- 11) HITCHCOCK, FRANK L. The Distribution of a Product from Several Sources to Numerous Localities
Journal of Mathematical Physics, Vol 20, 1941

DATOS ESTADISTICOS ANUALES DE MANEJO DE CONTENEDORES PARA
FINES DE DIAGNOSTICO DE OPERACION DE UNA TERMINAL

CONCEPTO	20'		40'	
	IMPORTACION	EXPORTACION	IMPORTACION	EXPORTACION
SERVICIO PUERTA A PUERTA				
SERVICIO PUERTA A PUERTO				
SERVICIO PUERTO A PUERTO				
CONTENEDOR CON CARGA COMPLETA				
CONTENEDOR CON CARGA MIXTA (DIVERSOS EMBARCADORES)				
VACIOS				
REFRIGERADOS				
CARGA PELIGROSA				
EN CUARENTENA				
DAÑADOS				
LIMPIEZA CONTENEDORES				
RECEPCION CAMION FF.CC.				
ENVIO CAMION FF.CC.				
TOTAL NUMERO DE BARCOS				
TIPO DE BARCOS	1a. GENERACION			
	2a. GENERACION			
	3a. GENERACION			



**DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.**

EL ENFOQUE DE SISTEMAS EN EL SECTOR TRANSPORTE

EL IMPACTO AMBIENTAL DE LAS OBRAS PUBLICAS:
TRANSPORTE

M. EN I. JORGE SILVA MIDENCES

AGOSTO, 1985.

I N D I C E

	<u>PÁG</u>
INTRODUCCION	1
ALGUNOS CONCEPTOS BASICOS	3
PROYECTOS O ACCIONES QUE REQUIEREN LA EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL	5
METODOLOGIA BASICA	9
MARCO LEGAL	10
BIBLIOGRAFIA	

Perdida de Suelos

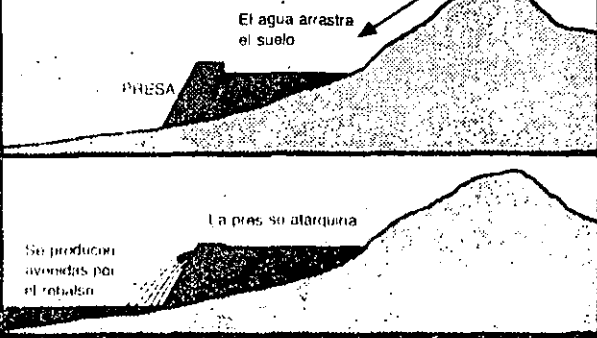
Pérdida por erosión en el mundo durante los últimos 100 años (estimación)

25% de pérdida por efecto de la erosión hidráulica y eólica

Potencial de tierra arable en el mundo

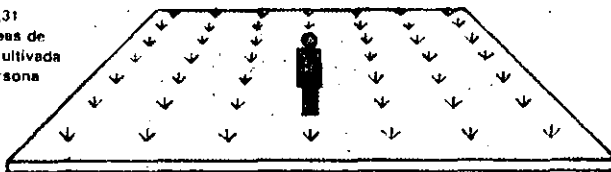


Pérdida de suelo por erosión hidráulica



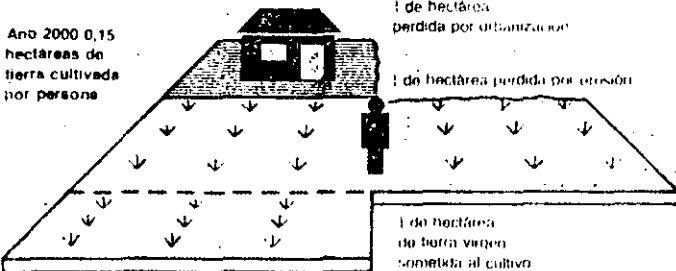
50% menos de tierra arable por persona hacia el año 2000

1975 0,31 hectáreas de tierra cultivada por persona



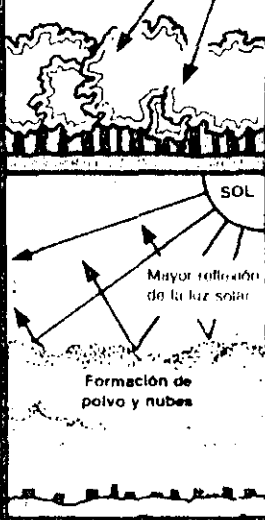
Población mundial 4.000 millones
Total de tierra cultivada: 1240 millones de hectáreas

Año 2000 0,15 hectáreas de tierra cultivada por persona



Población mundial de 6.250 millones
Total de tierra cultivada: 940 millones de hectáreas

COMO LA PERDIDA DE VEGETACION PUEDE CAMBIAR EL CLIMA



CAUSAS DE LA PERDIDA DE SUELOS

La tala de árboles expone al suelo a la acción erosiva del viento y el agua

El riego sin suficiente avenamiento

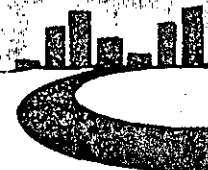
Se eleva el nivel freático y se humedece el suelo

Hace aflorar las sales a la superficie y vuelve a la tierra infértil

De 200.000 a 300.000 hectáreas de tierra arable se pierden por salinización y anegamiento todos los años



El sobrepastoreo desnuda grandes extensiones y las hace vulnerables a la erosión eólica e hidráulica



En los Estados Unidos se pierde todos los años un millón de hectáreas para el cultivo por efecto de la construcción de carreteras, la urbanización y la industria

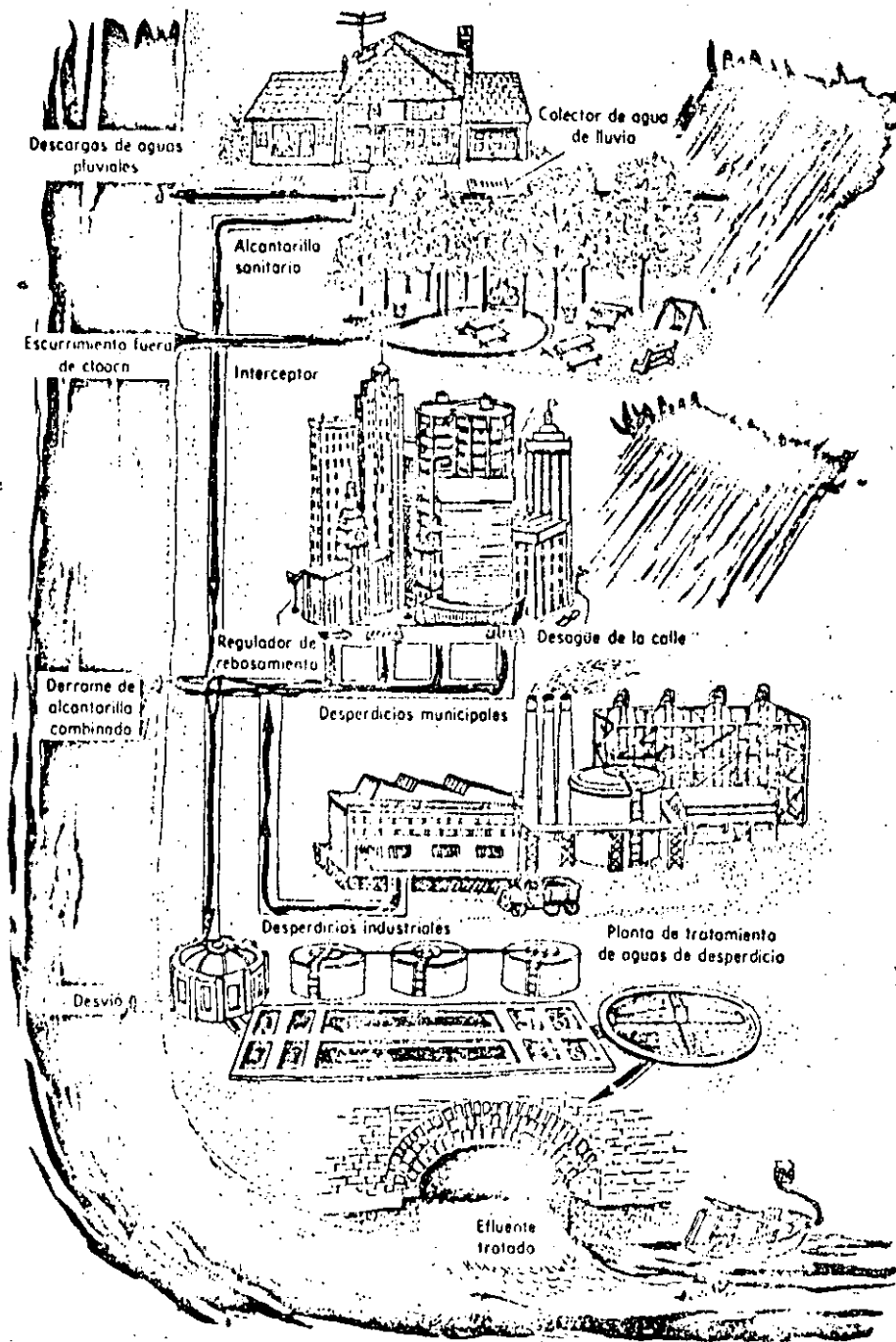


Fig. 10-9. Sistema de colección de alcantarilla.

INTRODUCCION

Análisis simple:

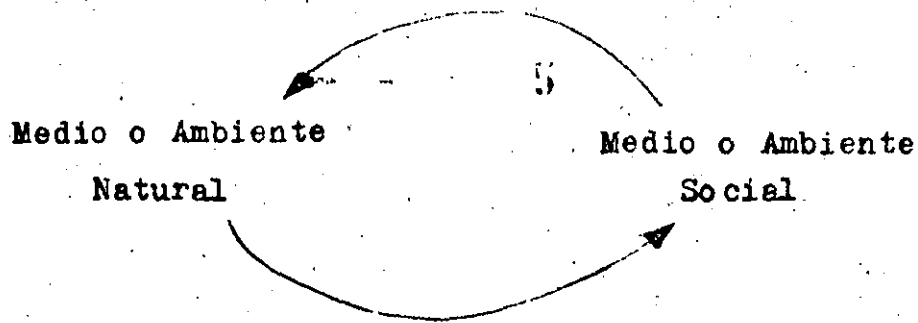
Efecto: Contaminación ¿Causas? Entre ellas, la actividad propia del Sistema de Transporte

Efecto: La actividad propia ¿Causas? incremento en la demanda de del Sistema de Trans**u** bienes y servicios. Tecnología, etc. porte.

La preocupación por la contaminación ambiental surgió al final de los años sesenta. El concepto "medio" o "ambiente" tuvo en esa época dos acepciones según se aplicara en los países desarrollados o en los que se encontraban en vías de desarrollo: En los primeros la temática ambiental se concentraba casi exclusivamente en los aspectos de contaminación, en cuyo caso resultaba correcto considerar que los problemas ambientales tenían un carácter tecnológico (1), en cambio en los países en vías de desarrollo el concepto era mucho más amplio y de carácter socioeconómico y político más que tecnológico, puesto que se consideraban problemas ambientales prioritarios precisamente los derivados del subdesarrollo: problemas sanitarios, condiciones deficientes de los asentamientos humanos, destrucción de bosques y pérdidas de suelos etc.

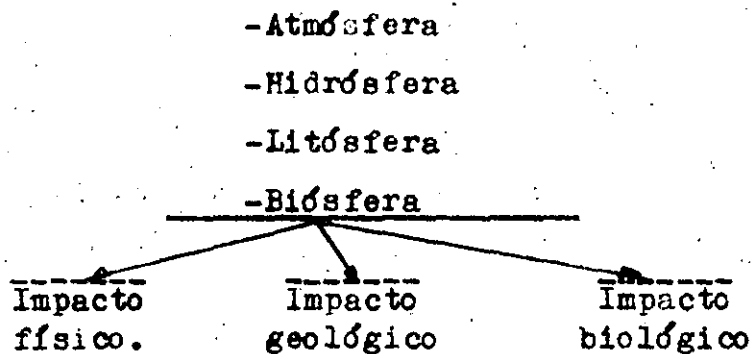
Hoy en día, en todos los países, el concepto de medio ambiente tiene un sentido único y generalizado, cada vez más amplio hasta el punto de que conceptos tan complejos y extensos como los de "calidad de la vida" y "asentamientos humanos" se integran en su temática (1).

Pueden considerarse dos grandes componentes del medio o ambiente y son:

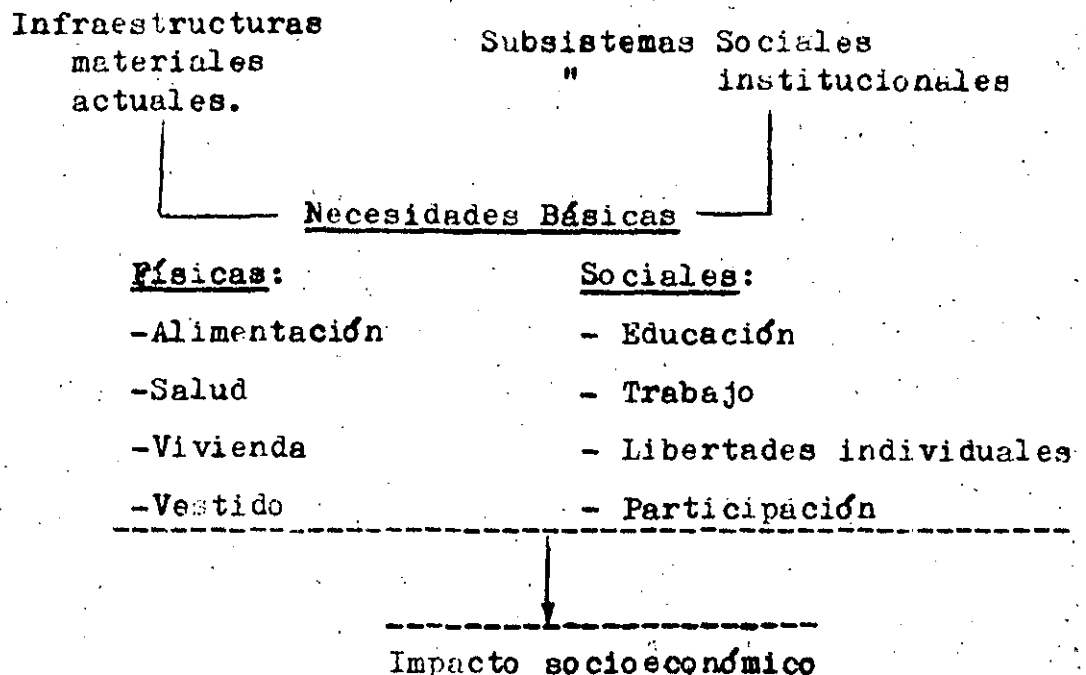


Del Natural pueden distinguirse los siguientes subsistemas e impactos correspondientes:

Subsistemas interrelacionados



Del Social:



ALGUNOS CONCEPTOS BASICOS

6

Se dice que hay un impacto ambiental cuando una acción o actividad produce una alteración en el medio o en alguno de los componentes del medio. Por lo tanto, la variable fundamental en estos estudios es la cuantificación de la alteración.

Se aplica el concepto de evaluación del impacto ambiental a un estudio encaminado a identificar e interpretar, así como prevenir, las consecuencias o los efectos que acciones o proyectos determinados pueden causar a la salud y el bienestar humanos y al entorno, o sea en los ecosistemas en que el hombre vive y de LOS QUE DEPENDE (1)

Tipos de evaluación: Las evaluaciones de impacto ambiental tienen un fin primordial, que es el de la previsión y pueden ser integrales o parciales, es decir, pueden aplicarse total o parcialmente:

- 1) a distintas alternativas de un mismo proyecto o acción
- 2) a distinto grado de aproximación (estudios preliminares o previos y estudios detallados)
- 3) a distintas fases del proyecto (preliminar, en la fase de construcción y en la fase de operación)

Por otra parte, pueden contemplar el impacto global o sólo impactos parciales. Una clasificación gradual podría ser la siguiente:

- 1) Evaluación del impacto físico parcial (por ejemplo, considerando sólo el vector aire, el vector agua, etc)
- 2) Evaluación completa del impacto físico, que abarcaría la consideración de todas las posibles degradaciones
- 3) Evaluación del impacto geobiofísico y sociocultural
- 4) Evaluación completa, es decir, añadiendo al punto tres, una evaluación económica con base en los estudios respectivos
- 5) finalmente, podría hacerse una evaluación de tecnología.

En el caso de proyectos o acciones ya realizados o en funcionamiento el contenido y la metodología del estudio son distintos y se trata de alcanzar los siguientes objetivos; (1)

- a) Evaluación del medio en estado preoperacional o estado cero (o sea la valoración de los niveles de alteración existentes, la llamada "contaminación de fondo"
- b) Evaluación del impacto neto del nuevo proyecto: estudio de medidas correctivas e instrumentos de control
- c) Incidencia del proyecto en el medio: determinación de los impactos netos;
- d) Cálculo de la resiliencia del medio a ese impacto.
- e) Aceptación del proyecto en su situación actual o introducción de mejoras o modificaciones.

Se pueden definir como factores ambientales, con relación a un proyecto, las consecuencias ambientales de la puesta en marcha del proyecto ya sea en sus fases de construcción, de operación o a largo plazo. Hay que considerar los agentes y los receptores del impacto ambiental. Puede haber muchas clasificaciones, pero en forma muy resumida pueden indicarse los factores siguientes:

a) Factores correspondientes al impacto geobiofísico:

- Contaminación atmosférica
- " de las aguas
- " de suelos
- " por ruido (sónica)
- " térmica

Radiaciones ionizantes

otros

b) Factores correspondientes al impacto socioeconómico:

Territorio: -Uso inadecuado del territorio y de los recursos naturales.

- Cambios y modificaciones en el uso del territorio.
- Sustracción del territorio y de los recursos naturales para otras alternativas de uso.
- Expropiación de terrenos.

Alteración del paisaje:

- Destrucción o alteración del paisaje
- Destrucción de sistemas naturales.

Aspectos socioculturales:

- Destrucción o alteración de la calidad de la vida - existente en cuanto a consideración de aspectos culturales, históricos, etc.
- Congestión urbana y de tránsito.
- Alteración de los sistemas o estilos de vida.
- Tendencia de la variación de la población.
- Empleos o trabajos que pueden generarse en la zona durante la construcción del proyecto.
- Empleos fijos que pueden generarse en la zona durante el funcionamiento del proyecto
- Variaciones en el valor de los terrenos, como consecuencia del proyecto
- Incrementos económicos de actividades comerciales, servicios, etc., durante la construcción y, después, durante el funcionamiento del proyecto.
- Lugares histórico-artísticos que pueden quedar afectados.
- Vivienda
- Infraestructura varia
- " " sanitaria
- Servicios comunitarios y equipamiento urbano
- Otros

PROYECTOS O ACCIONES QUE REQUIEREN LA EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL.

¿Cuáles son las acciones o los proyectos, de gran amplitud y significación que pueden alterar o simplemente afectar la calidad del ambiente humano y que requieren una evaluación de impacto ambiental?

No hay pautas concretas que permitan responder a esta pregunta, pues

to que el impacto global dependen generalmente de varios factores. sin embargo, los más significativos son tres y podemos partir de ellos a fin de establecer unos primeros criterios de selección para realizar la evaluación:(1)

- a) Impacto físico (cualitativo y cuantitativo)
- b) Extensión de la zona de influencia de la acción o del proyecto, y
- c) utilización de recursos naturales.

A título indicativo y sin pretender ser exhaustivo, se tiene:

Acciones:

- Elaboración y puesta en marcha de un plan energético nacional.
- Elaboración y promulgación de leyes en materia de protección ambiental.
- Imposición de medidas correctoras (equipos de depuración, utilización de combustibles limpios, reciclado de materiales etc) a industrias según el sector, la localización, el volumen de producción y la tecnología utilizada.
- Implantación de determinadas industrias (papeleras, siderurgia, metalurgia no ferrosa, etc) en ciertas zonas en virtud de la utilización de recursos naturales.
- Proyectos globales de desarrollo regional

Proyectos de: desarrollo urbano, planes territoriales y de gestión de recursos naturales.

- Localización de nuevas ciudades
- Extensión de áreas urbanas
- Ferrocarriles, autopistas, carreteras, oleoductos, gasoductos, aeropuertos, etc.
- Areas de montaña
- Turismo
- Parques nacionales y zonas recreativas
- Obras Hidráulicas.

Proyectos de: desarrollo agrícola

- Nuevos regadíos
- Desarrollo ganadero de una zona
- Desarrollo agrícola de una zona
- Repoblación forestal.

10

Proyectos de: Desarrollo Industrial.

Las evaluaciones de impacto ambiental son necesarias especialmente cuando se trata de industrias básicas, puesto que son las que producen un mayor impacto socioeconómico por su magnitud y por la gran utilización de recursos naturales. Por otra parte, como la industria básica es la que verdaderamente contamina, es preciso cuidar su impacto físico.

En cualquier caso en que se hagan evaluaciones de impacto, el estudio debe girar en torno a cuatro puntos:

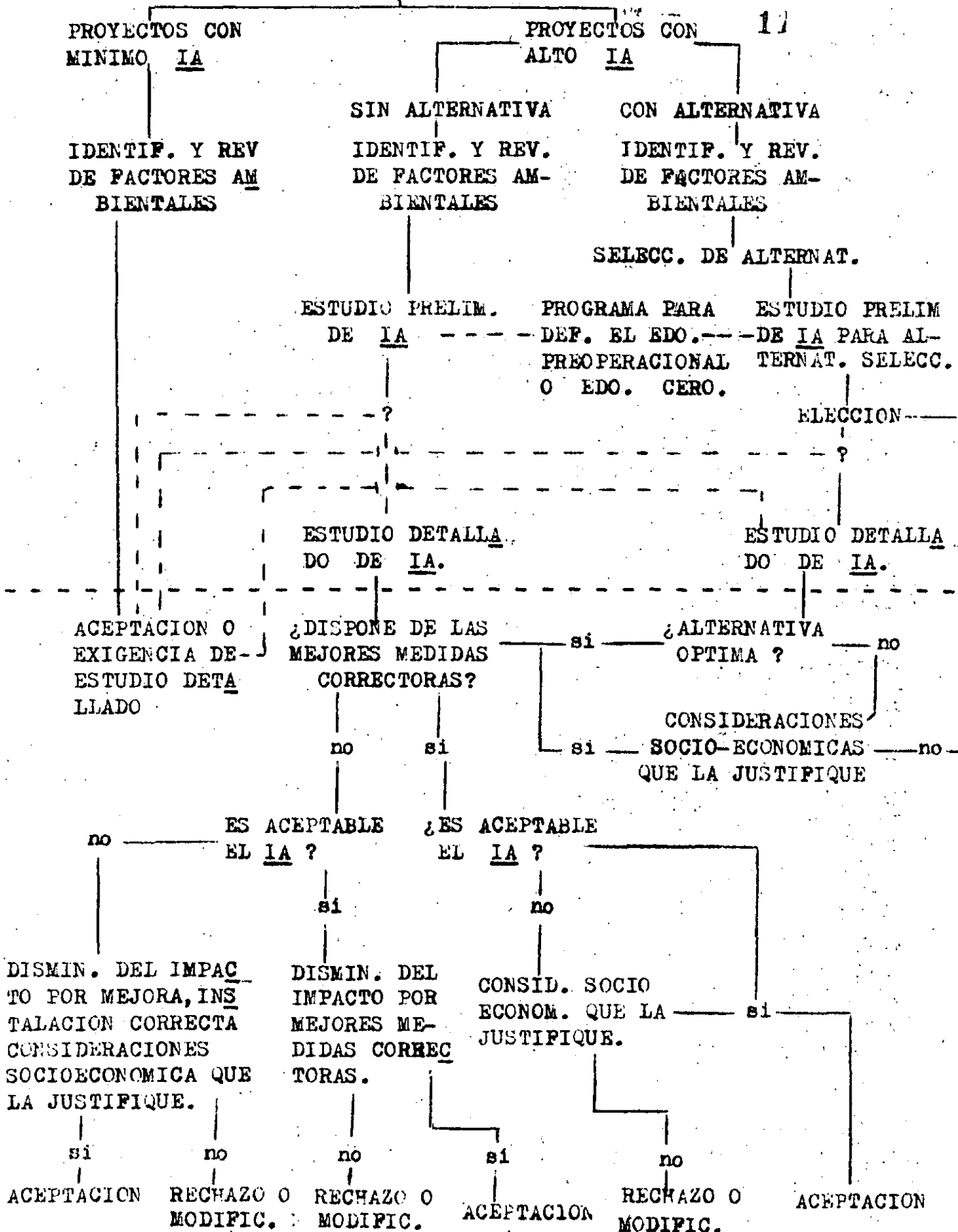
- a) Identificación Causa - Efecto
- b) predicción o cálculo de los efectos y magnitud de los indicadores de impacto,
- c) interpretación de los efectos ambientales, y
- d) prevención de los efectos ambientales.

Se suele llamar vectores ambientales al aire, al agua y al suelo porque son los portadores de los efectos, derivados de ciertas causas, hacia los últimos receptores, el hombre, el biotopo y la biocenosis.

Llamamos indicadores de impacto ambiental a los elementos o parámetros que proporcionan la medida de la magnitud del impacto, al menos en su aspecto cualitativo y también, si es posible, en el cuantitativo. Los más sencillos de utilizar y más concretos son las normas de calidad del aire, agua, ruido, etc.

ESTRATEGIAS SEGUN RIESGO Y CAMINOS OPCIONALES
DE LOS ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL (IA) -

CLASIFICACION DE PROYECTOS



METODOLOGIA BASICA

Pasando a las metodologías concretas que se siguen en las evaluaciones de impacto, vamos a referirnos a los métodos de identificación, de predicción y de interpretación. Los métodos de identificación más utilizados son:

- 1) Listas de verificación (check list) que son listas de efectos ambientales (factores) e indicadores de impacto.
- 2) Las matrices causa-efecto, que relacionan unas listas de acciones humanas con unas listas de factores ambientales, (v.gr. Leopold)
- 3) diagramas de flujo, que establecen las relaciones de causa-efecto-impacto. (con retroalimentación, modelos dinámicos de Forrester)

Los métodos de predicción cubren un amplio espectro, suelen usarse modelos matemáticos, físico-matemáticos o físicos, complementados con una serie de ensayos y pruebas experimentales, tomando los datos "in situ". Generalmente estas predicciones (prefiero decir estimaciones) están basadas en modelos conceptuales de cómo funciona el universo (paradigmas) por lo que resultan adecuados para los impactos geobiofísicos. (podría incluirse el de Forrester)

Para la interpretación de los resultados cabe utilizar los propios métodos de evaluación o modelos de síntesis y, sobre esa base, puede calcularse la evaluación neta del impacto ambiental y la evaluación global de los impactos. (v.gr. el de Battelle Columbus Lab)

La Facultad de Ingeniería cuenta, además del programa DYNAMO, gracias al Programa Universitario de Cómputo (PUC), con el sistema IMGRID, desarrollado originalmente en el Departamento de Arquitectura del paisaje de la Escuela de Posgrado en Diseño de la Universidad de Harvard por Carl Steintz y David Siton. La implementación en la B-7800 fue realizada por el M.en I. Alejandro Villanueva Egan y del Ing. Carlos Strassburger, actual Director de Investigación en el PUC.

El respaldo jurídico que tienen, tanto el ciudadano como el responsable o responsables en la ejecución de una obra pública (ver figura de la pág. siguiente, ref. 7), es a través de leyes y reglamentos, entre los que pueden citarse:

- 1-Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental
- 2-Ley Federal de Aguas
- 3-Ley General de Asentamientos Humanos
- 4-Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental originada por la emisión de Ruidos
- 5-Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica originada por la Emisión de Humos y Polvos.
- 6-Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación de Aguas.
- 7-Reglamento para prevenir y controlar la Contaminación del Mar por Vertimiento de Desechos y otras materias.
- 8- Código Sanitario de los Estados Unidos Mexicanos.

Para dar una idea de lo contemplado en los puntos anteriores, en lo que respecta a transporte a continuación citaremos:

Del punto 4 anterior: Reglamento.....de Ruidos:

Artículo 26: "Para autorizar la ubicación, construcción y funcionamiento de aeródromos, aeropuertos y helipuertos públicos y privados las autoridades competentes....etc... a fin de determinar:

1. La distancia a las áreas urbanas de la población.
2. Las soluciones de ingeniería que resulten convenientes, en particular las distancias y ubicación de las pistas de despegue y aterrizaje, así como de su intersección con las pistas de carretero y las áreas de estacionamiento de los aviones, y
3. Las características arquitectónicas de los servicios auxiliares

Artículo 31: " Las autoridades de tránsito competentes, oyendo en su caso a la Comisión Consultiva, fijarán las rutas, horarios y lí

mites de velocidad a los servicios públicos de autotransportes con base en las disposiciones de este Reglamento, con el objeto de prevenir y controlar la contaminación por ruido"

Artículo 29: "Las nuevas instalaciones ferroviarias, incluyendo las vías y las estaciones dentro de las poblaciones, se ubicarán de conformidad con lo que al respecto señale la autoridad competente urbanística en la población de que se trate y de acuerdo con el plano regulador en su caso...."

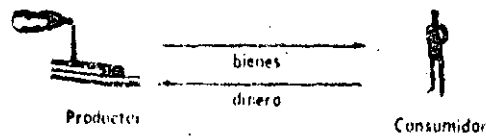
Artículo 34: "Para los efectos de este Reglamento, es de interés público la construcción de estaciones terminales de autotransporte, que se ubicarán de acuerdo con normas urbanísticas, así como la construcción de libramientos que eviten que los vehículos que usan las vías generales de comunicación atraviesen las ciudades

Del Reglamento para la Prevención.....de Humos y Polvos.

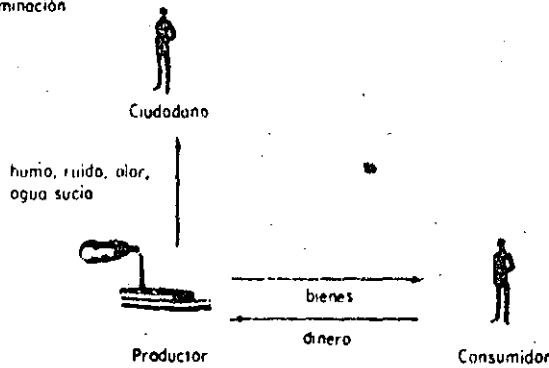
Artículo 18: "En las ciudades, el tránsito de vehículos que utilizan combustible diesel, como camiones o autotransportes provistos con chimenea, se efectuará dentro de las áreas, rutas y horarios que fijen las autoridades auxiliares competentes"

Todo lo anterior, es sólo apenas un esbozo de la preocupación de nuestras autoridades al respecto, pero es necesario además, que a quienes está dirigido este curso, consideren dentro de los estudios técnicos, tanto el aspecto ambiental como el aspecto legal, no como algo de rutina, sino haciéndolo propio, como parte inherente de nuestra expresión profesional.

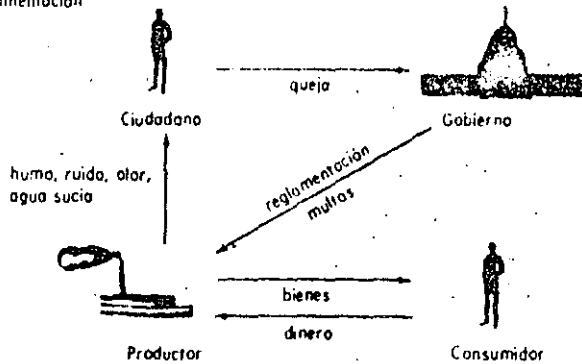
1. Situación ideal: un proceso de fabricación que no produce contaminación



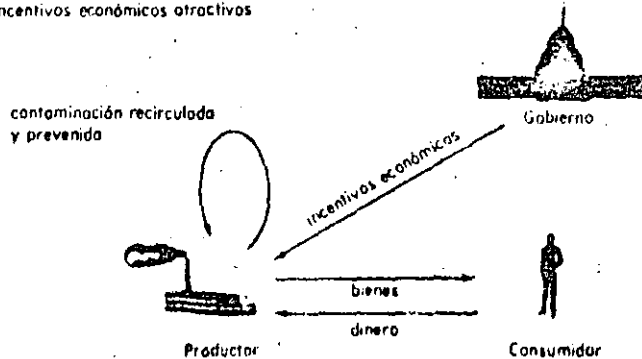
2. Situación actual, con contaminación



3. Situación con pleitos y reglamentación



4. Situación ideal con incentivos económicos atractivos



Modelos económicos sencillos para contaminación.

BIBLIOGRAFIA

10

- 1) María-Teresa Estevan Bolea LAS EVALUACIONES DE IMPACTO AMBIENTAL
Cuadernos del Centro Internacional de Formación en Ciencias(CIFCA)
Madrid 1977
- 2) Jay W. Forrester WORLD DYNAMICS
Wright-Allen Press, Inc. 1971, 1977
- 3) Estados Unidos de México LEY DE OBRAS PUBLICAS
Talleres gráficos de la nación
- 4) Estados Unidos de México REGLAMENTO PARA LA PREVENCIÓN DE LA CON
TAMINACION AMBIENTAL ORIGINADA POR LA EMISION DE RUIDOS.
- 5) Estados Unidos de México REGLAMENTO PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL
DE LA CONTAMINACION ATMOSFERICA ORIGINADA POR LA EMISION DE HUMOS
Y POLVOS
- 6) J.Alejandro Villanueva Egan IMGRID. Manual del Usuario
División de Estudios de Posgrado Fac. de Ing. UNAM 1983
- 7) Turk, Wittes, Wittes, Turk. TRATADO DE ECOLOGIA
Nueva Ed. Interamericana S.A. de C.V. 1976
Trad. Carlos Gerhard Ottenwaelder
- 8) Jim Antoniou ENVIROMENTAL MANAGEMENT. PLANNING FOR TRAFFIC
McGraw-Hill Book Co. 1971



**DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.**

EL ENFOQUE DE SISTEMAS EN EL SECTOR TRANSPORTE

DESARROLLO EN LA INFRAESTRUCTURA AEROPORTUARIA

ING. JORGE DE LA MADRID VIRGEN

AGOSTO, 1985.

DESARROLLO DE LA INFRAESTRUCTURA AEROPORTUARIA EN EL MARCO DE RACIONALIZACION Y OPTIMIZACION DEL TRANSPORTE.

ING. JORGE DE LA MADRID VIRGEN
DIRECTOR GENERAL DE AEROPUERTOS
SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y
TRANSPORTES

INTRODUCCION

UNA DE LAS MANIFESTACIONES MÁS REPRESENTATIVAS DE LA EVOLUCIÓN Y GRADO DE DESARROLLO DE UNA SOCIEDAD LO CONSTITUYE EL COMPORTAMIENTO DE LAS OBRAS PÚBLICAS, PARTICULARMENTE DE AQUELLAS QUE ESTÁN INVOLUCRADAS CON LA CREACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA PARA EL TRANSPORTE. ESTE ÚLTIMO HECHO ENCUENTRA SU FUNDAMENTO CUANDO SE COMPROBA QUE LA DISPONIBILIDAD DE COMUNICACIÓN PERMANENTE REPRESENTA UN FACTOR DETERMINANTE DEL DESARROLLO ECONÓMICO.

EN OTROS TÉRMINOS LA INFRAESTRUCTURA PARA EL TRANSPORTE AMPLÍA Y FORTALECE EL CAPITAL SOCIAL BÁSICO AMINORANDO LOS EFECTOS RESTRICTIVOS DE LA DISTANCIA SOBRE LA PRODUCCIÓN, Y PUEDE AFIRMARSE QUE SU CARÁCTER ES PERMANENTE E IRREVERSIBLE EN VIRTUD DE MOVILIZAR EN FORMA MASIVA LOS RECURSOS PRODUCTIVOS REVISTIENDO CADA VEZ MAYOR IMPORTANCIA LA CANALIZACIÓN DEL INGRESO NACIONAL HACIA INVERSIONES DE ESTE TIPO Y OBLIGANDO CON ELLO A UNA CUIDADOSA SELECCIÓN Y EVALUACIÓN DE ESAS INVERSIONES.

LA IMPORTANCIA QUE EN LOS ÚLTIMOS AÑOS, HA CONFERIDO EL PAÍS A LA CONSTRUCCIÓN Y MODERNIZACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA PARA EL TRANSPORTE, CONLLEVA UN INTERÉS POR ELIMINAR LOS DESEQUILIBRIOS TERRITORIALES PERSISTENTES A PESAR DE LAS ALTAS TASAS DE CRECIMIENTO LOGRADAS. ESTE INTERÉS TIENE SU ORIGEN EN LAS PROFUNDAS MODIFICACIONES RESPECTO A LA LOCALIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS QUE SON CONSECUENTES DE UN PROCESO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE LA NECESIDAD DE CONSEGUIR UNA EFICAZ DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LAS INVERSIONES, DE APROVECHAR LOS RECURSOS NATURALES E INTEGRAR LOS DISTINTOS TERRITORIOS REGIONALES EN EL SISTEMA ECONÓMICO NACIONAL. EN OTROS TÉRMINOS, SE BUSCA ORDENAR EL TERRITORIO, LO QUE SIGNIFICA LOGRAR UN DESARROLLO INTEGRADO DE LA NACIÓN COMO UN TODO GEOGRÁFICO, APLICANDO CON ELLO UNA RACIONAL CANALIZACIÓN Y ORIENTACIÓN DE LA RIQUEZA DEL PAÍS.

EN SÍ MISMO PODRÍA TENER POCA JUSTIFICACIÓN EL TRASLADO DE UNA MERCANCÍA; LO IMPORTANTE ES AGREGAR EL VALOR AL ESFUERZO PRODUCTIVO QUE SE LLEVA A CABO EN UNA REGIÓN, PARA HACERLA LLEGAR AL DESTINATARIO FINAL.

EL DESPLAZAMIENTO DE BIENES Y PERSONAS, PERMITE EL LOGRO DE LOS PROPÓSITOS GENERALES QUE DEBE PERSEGUIR EL ORDENAMIENTO DEL TERRITORIO NACIONAL, MEDIANTE LA DESCENTRALIZACIÓN ECONÓMICA Y ADMINISTRATIVA, LA MEJOR DISTRIBUCIÓN DEL INGRESO Y ÓPTIMO APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS DISPONIBLES.

EL TRANSPORTE AÉREO ES UNO DE LOS SISTEMAS QUE SE IDENTIFICAN EN EL SUBSECTOR TRANSPORTE, EL CUAL ES FUNDAMENTALMENTE DE SERVICIO, DESTINADO A SERVIR A OTROS SECTORES O SUBSECTORES,

LOS COSTOS DIRECTOS DE LA TRANSPORTACIÓN AÉREA, POR PASAJERO KILÓMETRO, SON SIMILARES A LOS DE OTROS MEDIOS, ESPECIALMENTE AL CARRETERO EN AUTOMÓVIL PARTICULAR Y ELLO PERMITE UNA UTILIZACIÓN MÁS RACIONAL DE LOS ENERGÉTICOS. LA INFRAESTRUCTURA REQUERIDA PARA COMUNICAR DOS SITIOS ALEJADOS, SIGNIFICA UNA INVERSIÓN MENOR A LA COMUNICACIÓN TERRESTRE; ASIMISMO SON INFERIORES LOS COSTOS DE CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

PARA LA ADECUADA CONCEPCIÓN DEL TRANSPORTE AÉREO DEBE TOMARSE EN CUENTA QUE EL AEROPUERTO NO ES UN FIN EN SI MISMO, SINO UN MEDIO QUE PERMITE EL EJERCICIO DEL TRANSPORTE. EL TRANSPORTE AÉREO ESTÁ AL SERVICIO DE LOS USUARIOS, TURISTAS, HOMBRES DE NEGOCIOS Y FLETE, Y ES A ESTE NIVEL QUE SE DEBEN APRECIAR SUS BENEFICIOS ECONÓMICOS.

EL EXTRANJERO QUE DESEA VIAJAR SE ENFRENTA A LA NECESIDAD DE SELECCIONAR A LOS PAÍSES CERCANOS AL SUYO O A LOS LEJANOS, PERO ACCESIBLES POR AVIÓN. EL AVIÓN ES IRREEMPLAZABLE EN GRANDES DISTANCIAS Y TODOS LOS PAÍSES MAL COMUNICADOS POR VÍA AÉREA SE VEN MUY LIMITADOS PARA LOS INTERCAMBIOS ECONÓMICOS CON EL EXTERIOR. SUS VENTAJAS SON MENORES PARA LAS DISTANCIAS CORTAS, PERO LA VÍA AÉREA PERMITE MÁS EFICACIA Y ES LA EXPLICACIÓN DEL RÁPIDO CRECIMIENTO DE LAS COMUNICACIONES AÉREAS NACIONALES EN NUMEROSOS PAÍSES.

EL TRANSPORTE AÉREO OFRECE RAPIDEZ, COMODIDAD, SEGURIDAD Y ECONOMÍA Y CONSTITUYE UNO DE LOS MÁS DINÁMICOS Y FLEXIBLES ENTRE LOS MODOS DE TRANSPORTE.

LA RAPIDEZ DEL TRANSPORTE AÉREO PERMITE SU PARTICIPACIÓN SUSTANCIAL EN LA DESCENTRALIZACIÓN ECONÓMICA Y ADMINISTRATIVA Y EN EL ORDENAMIENTO DEL TERRITORIO NACIONAL, AL FACILITAR LA DISTRIBUCIÓN EQUILIBRADA DE LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS Y DEL INGRESO, PERMITE ADEMÁS, ADICIONADA A LA COMODIDAD QUE OFRECE, EL INGRESO DE DIVISAS POR TURISMO, CUYO CRECIMIENTO ESTÁ SUPEDITADO EN LA MAYORÍA DE LOS CASOS A LA OFERTA DE TRANSPORTE AÉREO.

POR OTRA PARTE, AL CONSIDERAR EL VALOR DEL TIEMPO DEL USUARIO, SE EVIDENCIA LA ECONOMÍA DEL TRANSPORTE AÉREO, CARACTERÍSTICA QUE LO HACE PARTICULARMENTE ATRACTIVO PARA EL SECTOR DE ACTIVIDAD MÁS DINÁMICA.

EL TRANSPORTE AÉREO EN MÉXICO CUMPLE UNA FUNCIÓN IMPORTANTE DADAS LAS CARACTERÍSTICAS OROGRÁFICAS DEL PAÍS Y LAS NECESIDADES DE COMUNICACIÓN A LARGAS DISTANCIAS, ASÍ COMO POR SU PARTICIPACIÓN EN EL FOMENTO DEL TURISMO, EN 1983 MÁS DEL 50% DE LOS TURISTAS QUE VISITARON MÉXICO, LLEGARON POR AVIÓN. EN PARTICULAR EL TRANSPORTE AÉREO ALIMENTADOR Y REGIONAL CONSTITUYEN UN SERVICIO ESENCIAL DE COMUNICACIONES Y ABASTO A ZONAS MARGINADAS, DADA LA DISPERSIÓN DE LAS COMUNIDADES UBICADAS EN UN ALTO PORCENTAJE EN SIERRAS Y SELVAS QUE DE CIEN MIL LOCALIDADES SÓLO EL 10% CUENTAN CON CAMINOS TRANSITABLES DURANTE EL AÑO.

SITUACION ACTUAL DEL TRANSPORTE AEREO

EL TRANSPORTE AÉREO ATENDIÓ 34.2 MILLONES DE PASAJEROS EN 1983, LAS DOS PRINCIPALES LÍNEAS AÉREAS NACIONALES MANTUVIERON UN CRECIMIENTO ACELERADO QUE LES HA PERMITIDO ATENDER SATISFACTORIAMENTE LA DEMANDA INTERNA Y PARTICIPAR CON MÁS DE UN 40% EN EL TRÁNSITO INTERNACIONAL, SU FUTURO DESARROLLO EXIGE MAYOR PRODUCTIVIDAD DEL EQUIPO Y DE LA FUERZA LABORAL, ASÍ COMO MEJOR COORDINACIÓN CON EL SECTOR TURISMO. SE HA PRESENTADO UN REZAGO EN LOS SERVICIOS AÉREOS ALIMENTADORES Y DE APOYO A LA AGRICULTURA.

AÚN CUANDO EN FECHA RECIENTE SE HA PRESENTADO UNA RETRACCIÓN DE LA DEMANDA, EN GENERAL SE HA OBSERVADO UN AUMENTO EN LOS FACTORES DE OCUPACIÓN DE LAS FLOTAS DE AEROMÉXICO Y MEXICANA DE AVIACIÓN Y ES PREVISIBLE UNA RECUPERACIÓN EN EL CORTO PLAZO, POR LO QUE AMBAS EMPRESAS DEBERÁN BUSCAR MANTENER SU PARTICIPACIÓN DEL 40% EN EL TRÁFICO INTERNACIONAL Y LA AVIACIÓN ALIMENTADORA Y REGIONAL DEBERÁ ATENDER EN LOS PRÓXIMOS CINCO AÑOS A UNA DEMANDA DEL DOBLE DE LA ACTUAL.

SE HA INICIADO EL PROCESO DE INTEGRACIÓN DE RUTAS MEDIANTE LA ASIGNACIÓN DE EQUIPOS A LAS RUTAS PARA LAS CUALES RESULTE MÁS ECONÓMICO.

ESTRATEGIAS DE DESARROLLO DEL TRANSPORTE AEREO

SE PROPONEN TRES GRANDES ESTRATEGIAS Y SUS CORRESPONDIENTES LINEAS DE ACCIÓN.

A.- DESARROLLO DEL TRANSPORTE AÉREO TRONCAL CON MAYOR PRODUCTIVIDAD.

- PARA ELLO DEBE APOYARSE EL DESARROLLO DE AEROMÉXICO Y MEXICANA DE AVIACIÓN SOBRE LA BASE DE COMPROMISOS CONCERTADOS ENTRE AUTORIDADES, ADMINISTRACIÓN Y TRABAJADORES, EN CUANTO A PRODUCTIVIDAD, SEGURIDAD Y AUTOSUFICIENCIA FINANCIERA. LAS NECESIDADES DE LA FLOTA DEBEN RESOLVERSE PRIORITARIAMENTE MEDIANTE ARRENDAMIENTO DE EQUIPO.

- DEBE FORTALECERSE LA OPERACIÓN COORDINADA ENTRE LAS DOS EMPRESAS PARA RACIONALIZAR LA ASIGNACIÓN DE LA FLOTA POR RUTAS Y REDUCIR GASTOS DUPLICADOS. ESTA COORDINACIÓN ES NECESARIO EXTENDERLA A LOS SERVICIOS DE MANTENIMIENTO DE LAS AERONAVES QUE PERMITAN UNA UTILIZACIÓN MÁS EFICIENTE DE LOS HANGARES Y TALLERES DE MANTENIMIENTO.

- POR OTRA PARTE, SE REQUIERE CONSOLIDAR LA COORDINACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE LAS AEROLÍNEAS NACIONALES Y DEL SECTOR TURISMO, DISEÑANDO FÓRMULAS DE COMERCIALIZACIÓN.

B.- IMPULSO A LA AVIACIÓN ALIMENTADORA Y REGIONAL Y REGULACIÓN DE LA AVIACIÓN EJECUTIVA OFICIAL Y PRIVADA.

- EN EL IMPULSO A LA AVIACIÓN ALIMENTADORA DEBE BUSCARSE SU MAYOR EFICIENCIA, CONSIDERANDO PARA ELLO LAS NECESIDADES DE ESTÍMULOS FISCALES Y APOYO EN EL PRECIO DEL COMBUSTIBLE, ASÍ COMO TRATO PREFERENCIAL EN EL COSTO DE LOS SERVICIOS AEROPORTUARIOS Y EN FINANCIAMIENTO DEL EQUIPO DE VUELO, CON LA PARTICIPACIÓN DE LOS GOBIERNOS ESTATALES Y CON ESQUEMAS DE RUTAS CONGRUENTES CON LA RED TRONCAL, CONSIDERANDO ADEMÁS LA POSIBILIDAD DE INTEGRAR UNA EMPRESA AÉREA PARA ESA ACTIVIDAD, CON EL EQUIPO AÉREO ACTUALMENTE CONCENTRADO Y SUBUTILIZADO DEL TRANSPORTE AÉREO DEL PODER EJECUTIVO FEDERAL.
- EL SERVICIO DEBERÁ ATENDER EN ESPECIAL A LAS PENÍNSULAS DE BAJA CALIFORNIA Y DE YUCATÁN, LA COSTA DEL GOLFO, EL ISTMO DE TEHUANTEPEC Y LAS RUTAS TRANSVERSALES EN EL NORTE DEL PAÍS.
- EL SISTEMA DE AVIACIÓN REGIONAL DEBERÁ RECIBIR TAMBIÉN ESTÍMULOS FISCALES Y APOYOS DEL GOBIERNO FEDERAL, PARA FORTALECER EN ESPECIAL LA COMUNICACIÓN DENTRO DE LAS ENTIDADES FEDERATIVAS DE GRAN EXTENSIÓN O ACCIDENTADA TOPOGRAFÍA.
- PARA REGULAR LOS SERVICIOS AÉREOS A SERVIDORES PÚBLICOS DEL SECTOR CENTRAL Y PARAESTATAL, SE REQUIERE INTEGRAR UN ORGANISMO QUE APLIQUE TARIFAS COMERCIALES A LAS DISTINTAS ENTIDADES DEL SECTOR PÚBLICO POR EL SERVICIO QUE PROPORCIONE.
- LA REGULACIÓN DE LA AVIACIÓN EJECUTIVA PRIVADA SE HA PRESENTADO YA DE MANERA NATURAL ANTE LOS ELEVADOS COSTOS DE ADQUISICIÓN, MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN DE LOS EQUIPOS Y SE REGULARÁ AÚN MÁS CON LA UTILIZACIÓN MÁS ADECUADA DE LA FLOTA AL SERVICIO DEL SECTOR PÚBLICO.

C.- MODERNIZACIÓN DE LA RED AEROPORTUARIA

- PARA ELLO, SERÁ NECESARIO AMPLIAR Y MODERNIZAR LOS AEROPUERTOS PRINCIPALES Y MANTENER TODA LA RED EN CONDICIONES ADECUADAS DE SERVICIO, PRINCIPALMENTE LOS SISTEMAS DE PISTAS, RODAJES Y PLATAFORMAS Y LOS SISTEMAS DE AYUDAS A LA NAVEGACIÓN AÉREA. EN ALGUNOS CASOS DEBERÁN SUSTITUIRSE AEROPUERTOS LIMITADOS EN SU CRECIMIENTO, POR OTROS EN DONDE PUEDAN OPERAR LOS AVIONES TURBORREACTORES DE LAS EMPRESAS AÉREAS NACIONALES. TODO ELLO DENTRO DE UNA POLÍTICA DE UTILIZACIÓN MÁXIMA DE LAS INSTALACIONES EXISTENTES, EN ESPECIAL DE LAS TERMINALES DE PASAJEROS, QUE CONSIDERE MEDIDAS OPERATIVAS PARA AUMENTAR SU VIDA ÚTIL.
- SE DEBERÁ IMPLEMENTAR Y COMPLEMENTAR, EN SU CASO, LOS SERVICIOS BÁSICOS DE INFORMACIÓN AERONÁUTICA, DE VUELO Y DE CONTROL DE TRÁNSITO AÉREO Y COMPLETAR LA RED DE RADARES.
- ES NECESARIO PROGRAMAR ETAPAS OPERATIVAS EN LAS OBRAS NUEVAS QUE PERMITAN SU UTILIZACIÓN EN PLAZOS BREVES, DENTRO DE LAS NORMAS DE SEGURIDAD QUE EXIGEN LAS OPERACIONES DE AERONAVES.
- CON LA INFRAESTRUCTURA DE LA RED AEROPORTUARIA BÁSICA SERÁ POSIBLE ATENDER A LA DEMANDA DE AVIACIÓN ALIMENTADORA; PARA LA REGIONAL DEBERÁ LLEVARSE A CABO UN PROGRAMA INTENSIVO DE CONSERVACIÓN DE AEROPISTAS POR PARTE DEL SECTOR CENTRAL Y UN PROGRAMA MODERADO DE CONSTRUCCIÓN DE NUEVAS AEROPISTAS A CARGO DE LOS GOBIERNOS ESTATALES, CON ASESORÍA DEL GOBIERNO FEDERAL.

- EL SISTEMA AEROPORTUARIO DEBERÁ SER AUTOSUFICIENTE FINANCIERAMENTE, CUANDO MENOS EN SU OPERACIÓN, CONSERVACIÓN, AMPLIACIÓN E INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE AYUDAS A LA NAVEGACIÓN, DENTRO DE UN MARCO DE EFICIENCIA; PERO DEBERÁ EVITARSE LA APLICACIÓN DE TARIFAS Y DERECHOS EXCESIVOS QUE PRETENDAN CUBRIR NIVELES DE CALIDAD EN EL SERVICIO SUPERIORES A LOS EXIGIDOS POR NUESTRA REALIDAD NACIONAL.
- DEBERÁ BUSCARSE, ASIMISMO, MEDIANTE PROGRAMAS ADECUADOS DE INVERSIONES, EL EQUILIBRIO ENTRE EL DESARROLLO DE LAS LÍNEAS AÉREAS Y EL DE LA INFRAESTRUCTURA PARA EVITAR QUE EL PRIMERO REBASE AL SEGUNDO.

PLANEACION DE LA INFRAESTRUCTURA AEROPORTUARIA PARA LOGRAR MODERNIZARLA.

GRAN PARTE DE LOS RECURSOS DESTINADOS A INFRAESTRUCTURA PARA EL TRANSPORTE, REPRESENTAN UNA ELEVADA PROPORCIÓN DEL TOTAL DE LA ECONOMÍA, SON INVERSIONES DE GRAN MAGNITUD, DE LARGA VIDA ÚTIL Y DE UTILIZACIÓN DETERMINADA, ES DECIR, EN GRAN MEDIDA INTRANSFERIBLES E INUTILIZABLES EN OTRAS ACTIVIDADES ECONÓMICAS.

LOS ERRORES DE INVERSIÓN EN ESTE CAMPO, SON PUES, PARTICULARMENTE GRAVES Y COSTOSOS PARA LA COLECTIVIDAD PORQUE SON GENERALMENTE IRREVOCABLES, UNA DETERMINADA POLÍTICA DE INVERSIONES A LARGO PLAZO, TIENDE A RIGIDIZAR GEOGRÁFICAMENTE LAS ESTRUCTURAS ECONÓMICAS Y HACE DIFÍCIL REORIENTARLAS O TRANSFORMARLAS DESPUÉS, LO CUAL HACE QUE UNA PROGRAMACIÓN CUIDADOSA EN ESTE CAMPO TENGA PARTICULAR IMPORTANCIA.

EN RAZÓN DE ELLO, UNA PROGRAMACIÓN ÓPTIMA DE LAS INVERSIONES EN INFRAESTRUCTURA PARA EL TRANSPORTE, NO PUEDE EFECTUARSE SIN LA ESTRECHA CORRELACIÓN CON EL DESARROLLO ECONÓMICO GENERAL, INDICANDO LOS RASGOS GENERALES QUE PERMITEN TOMAR LAS MEDIDAS PARA LA RESERVACIÓN Y PROTECCIÓN DE LOS SITIOS NECESARIOS, LA PREVISIÓN DE LOS ACCESOS Y LA ORGANIZACIÓN DE LA URBANIZACIÓN DE LAS AGLOMERACIONES VECINAS.

LAS POLÍTICAS DE DESARROLLO REGIONAL Y DE ORDENAMIENTO DEL TERRITORIO REQUERIRÁN ACCIONES DIVERSAS, ENTRE LAS QUE SE ENCUENTRAN LAS RELATIVAS A INFRAESTRUCTURA, COMO SON LOS AEROPUERTOS, QUE SERÁN APOYADAS POR EL SECTOR PÚBLICO MEDIANTE EL FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA DEL TRANSPORTE.

LA EXISTENCIA DE UNA ADECUADA INFRAESTRUCTURA AEROPORTUARIA BÁSICA CONSTITUYE UNO DE LOS ASPECTOS DE LA POLÍTICA DE TRANSPORTES DEL EJECUTIVO FEDERAL. EL PAÍS DEBE CONTAR CON UNA RED DE AEROPUERTOS Y DE LOS MEDIOS DE ASISTENCIA A LA NAVEGACIÓN AÉREA, QUE PERMITAN EL DESENVOLVIMIENTO DE LA AEROTRANSPORTACIÓN EN CONSONANCIA CON EL ESTADO DE DESARROLLO EN EL QUE SE ENCUENTRA EL PAÍS Y QUE RESPONDA A LAS CRECIENTES NECESIDADES QUE EN LA MATERIA SE PRESENTARÁN.

SI LA INFRAESTRUCTURA PARA EL TRANSPORTE ES PROPORCIONADA POR EL ESTADO, SU PLANEACIÓN DEBE TOMAR EN CONSIDERACIÓN EL PUNTO DE VISTA DE LA COLECTIVIDAD, ES DECIR EL PUNTO DE VISTA ECONÓMICO, QUE NO DEBE CONFUNDIRSE CON EL FINANCIERO, YA QUE SI SE TRATA DE ENFOCAR LA JUSTIFICACIÓN DE LA OPERACIÓN PARA QUE SEA FINANCIERAMENTE RENTABLE, O EXCLUSIVAMENTE PARA QUE SATISFAGA LA DEMANDA SENTIDA, ELLO INDUDABLEMENTE CONDUCE A RESULTADOS INADECUADOS PARA FUNDAMENTAR UNA PROPOSICIÓN DE INVERSIONES EN INFRAESTRUCTURA AEROPORTUARIA QUE RESPONDA A LOS REQUISITOS DE DESARROLLO DEL PAÍS, QUEDANDO MARGINADOS UN NÚMERO IMPORTANTE DE CENTROS DE POBLACIÓN; SUSCEPTIBLES DE SER GENERADORES DE TRÁFICO AÉREO.

AL ANALIZAR EL CONJUNTO DE AEROPUERTOS DEL SISTEMA NACIONAL, SE ADVIERTE QUE PERMITEN UNA OPERACIÓN RENTABLE DESDE EL PUNTO DE VISTA FINANCIERO, SI BIEN EXISTE ENTRE ELLOS UN GRUPO IMPORTANTE QUE SON DEFICITARIOS.

PERO AL CONSIDERAR QUE ESOS AEROPUERTOS NO SOLO APORTAN SIGNIFICATIVOS BENEFICIOS SOCIALES Y ECONÓMICOS A LAS COMUNIDADES A LAS QUE SIRVEN, SINO QUE SE CONSTITUYEN EN ELEMENTOS DE INTEGRACIÓN REGIONAL DESTINADOS A ROMPER CON LOS ESQUEMAS DE CONCENTRACIÓN, COADYUVANDO EN ESA MEDIDA A SOLUCIONAR LOS DESEQUILIBRIOS REGIONALES, ENTONCES SU EXISTENCIA SE JUSTIFICA CLARAMENTE.

EL DESARROLLO DE LA PLANEACIÓN EN AEROPUERTOS HA SIDO VERDADERAMENTE NOTABLE YA QUE A ELLA SE DEBE EN GRAN PARTE QUE EL SISTEMA AEROPORTUARIO ALCANCE SUS METAS EN UN ESTADO MUY SATISFACTORIO. A TRAVÉS DE LOS ÚLTIMOS 15 AÑOS, LAS ENTIDADES DEL GOBIERNO FEDERAL ENCARGADAS DE LA FUNCIÓN DE PLANEACIÓN PARA AEROPUERTOS HAN EVOLUCIONADO Y DESARROLLADO NUEVAS TÉCNICAS, MEJORANDO LAS ESTADÍSTICAS Y CONFORMANDO BANCOS DE INFORMACIÓN QUE HACEN DE LA LABOR DE PLANEACIÓN UNA FUNCIÓN SOFISTICADA QUE TOMA EN CUENTA - INNUMERABLES FACTORES PARA SU APLICACIÓN.

ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD

CON OBJETO DE DEMOSTRAR LA POSIBILIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN AEROPUERTO DENTRO DEL MARCO GENERAL DE PLANEACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA AEROPUERTUARIA, SE REALIZAN ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD.

EL MÉTODO UTILIZADO ES ÚNICO Y POLIVALENTE, DE APLICACIÓN UNIFORME A TODOS LOS CASOS ESTUDIADOS, DE TODOS LOS DATOS Y ELEMENTOS BÁSICOS, DE FORMA QUE LOS RESULTADOS SE UTILICEN PARA CUALQUIER COMPARACIÓN ENTRE VARIOS PROYECTOS DE UN MISMO AEROPUERTO O ENTRE DIFERENTES AEROPUERTOS A FIN DE SELECCIONAR EL MÁS VENTAJOSO Y COMPARAR SU IMPACTO SOCIO-ECONÓMICO O EL INTERÉS FINANCIERO, O BIEN OPTIMIZAR CUALQUIER PROGRAMA DE DESARROLLO REGIONAL O NACIONAL.

EL ESTUDIO APRECIA LA FACTIBILIDAD SEGÚN EL PUNTO DE VISTA DE CIERTO NÚMERO DE FACTORES SOCIO-ECONÓMICOS, AFECTADOS FAVORABLE O DESFAVORABLEMENTE.

ESTOS INDICADORES EXPRESAN EL PUNTO DE VISTA DE LA COLECTIVIDAD NACIONAL, REGIONAL, DE ORGANISMOS DE OPERACIÓN Y DE MODOS DE TRANSPORTE AÉREO Y TERRESTRE.

LA ORGANIZACIÓN GENERAL DE LA METODOLOGÍA SE DIVIDE EN 3 FASES.

LA FASE I QUE ESTUDIA LA DEMANDA DEL TRANSPORTE AÉREO DE PASAJEROS COMERCIALES, DE AVIACIÓN GENERAL Y DE CARGA AÉREA, ANUALMENTE Y PARA LAS HORAS CRÍTICAS.

LA FASE II ESTUDIA LA OFERTA DE LA INFRAESTRUCTURA AEROPORTUARIA QUE ESTARÁ DE ACUERDO AL AUMENTO DE LA DEMANDA ANUAL, DICHO CÁLCULO NO PUEDE REALIZARSE SIN QUE SE HAYAN DEFINIDO PREVIAMENTE LAS CONDICIONES LOCALES, UNA VEZ DEFINIDOS LOS DATOS FÍSICOS BÁSICOS ES POSIBLE DIMENSIONAR CADA ELEMENTO DEL AEROPUERTO, UTILIZANDO MÉTODOS SENCILLOS QUE PERMITAN UN ENFOQUE DE LAS INVERSIONES, COMPATIBLES CON EL NIVEL DE UN ESTUDIO DE FACTIBILIDAD.

LA FASE III ES PROPIAMENTE EL ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD Y SE REALIZA CON BASE EN LOS DATOS DE PRONÓSTICO Y DE INVERSIÓN CALCULADOS EN LAS FASES I Y II. EL ANÁLISIS INCLUYE PARA CADA ESCENARIO LA PREPARACIÓN Y LA VALORACIÓN DE TODOS LOS ELEMENTOS FINANCIEROS Y SOCIO-ECONÓMICOS Y LA EVALUACIÓN DE PARTE DE ELLOS DE LAS CUENTAS ECONÓMICAS DE LOS PARTICIPANTES. DENTRO DE LOS ALCANCES DE ESTA MEDIDA, EL COMPROMISO PROPUESTO POR LOS MODELOS ELABORADOS, PERMITE REDUCIR EL NÚMERO DE VARIABLES CON FACILIDAD, CUYA EVOLUCIÓN FUTURA SE PUEDE PREVER PERMITIENDO ADEMÁS LIMITAR EN GENERAL EL ERROR A MENOS DE 25% EN EL 80% DE LOS CASOS, LO QUE ES TOTALMENTE SATISFACTORIO. NATURALMENTE LA IMPRECISIÓN AUMENTA AL ALEJARSE EN EL TIEMPO EL HORIZONTE DEL ESTUDIO, PERO ESTE EFECTO QUEDA ATENUADO GRACIAS A LA ACTUALIZACIÓN, POR LO QUE SE LIMITA EL PERÍODO ESTUDIADO A 15 AÑOS.

PLAN MAESTRO

UNA PARTE MUY IMPORTANTE EN LA PLANEACIÓN Y DESARROLLO DE LOS AEROPUERTOS ES EL PLAN MAESTRO QUE RIGE EL FUTURO DESARROLLO DEL AEROPUERTO. PARA TODOS LOS AEROPUERTOS DEL PAÍS SE HAN DESARROLLADO PLANES MAESTROS Y A ELLOS SE DEBE QUE LAS AMPLIACIONES Y MODIFICACIONES QUE HAN SUFRIDO SE HAYAN LLEVADO A CABO SIN CONTRATIEMPOS.

¿PERO COMO SE LLEGA A DESARROLLAR UN PLAN MAESTRO Y QUÉ FACTORES DEBEN TOMARSE EN CUENTA PARA ESTE FIN?

EL PRIMER FACTOR QUE SE TIENE EN CUENTA ES EL ESTUDIO DE LA TENDENCIA DE LA DEMANDA FUTURA. PARA ESTO, SE HAN DESARROLLADO PROCEDIMIENTOS Y TÉCNICAS ESPECÍFICAS, QUE ADEMÁS DE TOMAR EN CUENTA LA ESTADÍSTICA DEL TRÁFICO DEL AEROPUERTO, CONSIDERA TODOS LOS FACTORES QUE PUDIERAN MODIFICAR LAS TENDENCIAS DEL CRECIMIENTO; DE ESTA MANERA SE ESTUDIA EL CRECIMIENTO DEL P.I.B. REGIONAL Y NACIONAL, TIPO DE ECONOMÍA DE LA ZONA, DESARROLLOS FUTUROS DE LA ZONA CONSIDERADOS EN OTROS PLANES, DESARROLLO DE OTROS MODOS DE TRANSPORTE Y TURISMO.

PARA ESTE ESTUDIO Y CONFORME A SU FUNCIONAMIENTO, EL AEROPUERTO SE DIVIDE EN LAS SIGUIENTES ÁREAS DENTRO DE LAS CUALES SE INTEGRAN EN FORMA GENERAL TODOS LOS ELEMENTOS DEL AEROPUERTO: AERONÁUTICA, TERMINAL DE PASAJEROS, TERMINAL DE CARGA, SERVICIO DE APOYO, MANTENIMIENTO DE AEROLÍNEAS AÉREAS CONCESIONADAS, AVIACIÓN GENERAL, ZONA PRESIDENCIAL U OFICIAL Y VIALIDAD. PARA FIJAR LOS HORIZONTES DE PLANEACIÓN DE CADA ETAPA SE DETERMINA UNA VELOCIDAD DE INVERSIÓN QUE NO PRODUZCA IMPACTO GRAVE EN LA COMUNIDAD. EN GENERAL PARA CADA ELEMENTO EL HORIZONTE DE CADA ETAPA CONVIENE QUE NO SEA MAYOR DE 5 A 6 AÑOS.

PARA LA CONFIGURACIÓN DE CIERTOS ELEMENTOS, COMO SON LAS PISTAS, SON NECESARIOS ESTUDIOS METEOROLÓGICOS Y DEL ESPACIO AÉREO QUE DETERMINEN SU ORIENTACIÓN; SU LONGITUD ES DADA POR EL TIPO DE AVIÓN Y EL ALCANCE DE LOS VUELOS QUE OPERARÁN EN EL AEROPUERTO. DE ESTA MANERA SE LLEGA A DEFINIR UNA CONFIGURACIÓN DEL AEROPUERTO QUE TOMA EN CUENTA SU FUTURO CRECIMIENTO.

ENTRE LOS PRINCIPALES ESTUDIOS PARA UN PLAN MAESTRO SE CONSIDERAN LOS SIGUIENTES:

ESTUDIOS METEOROLÓGICOS

CONSISTEN BÁSICAMENTE EN ANALIZAR LOS DATOS ESTADÍSTICOS DE LOS FENÓMENOS ATMOSFÉRICOS OCURRIDOS EN EL LUGAR DEL ESTUDIO, SIENDO LOS MÁS IMPORTANTES: VIENTO, TECHOS, VISIBILIDAD, TEMPERATURA, LLUVIA Y HUMEDAD, LOS CUALES SON REGISTRADOS POR LOS APARATOS INSTALADOS EN LAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS LOCALIZADAS EN LOS SITIOS MÁS ELEVADOS DEL ÁREA DE ESTUDIO, LO MÁS CERCANAS A LA PISTA O PISTAS PROPUESTAS. LOS DATOS OBTENIDOS POR LAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS SE CLASIFICAN, ANALIZAN Y PROCESAN PARA CONOCER SU MAGNITUD Y VARIACIÓN.

SU UTILIZACIÓN ES PRIMORDIAL EN EL CÁLCULO DE LONGITUDES Y ORIENTACIÓN DE PISTAS, PROYECTO DE ESTRUCTURAS, SELECCIÓN DE MATERIALES, DRENAJE, SELECCIÓN DE AYUDAS VISUALES Y ORIENTACIÓN DE EDIFICIOS.

ESTUDIOS DE ESPACIO AÉREO

LA SUFICIENCIA DEL ESPACIO AÉREO EN LA ZONA ESCOGIDA PARA LA UBICACIÓN DE UN AEROPUERTO, ES MOTIVO DE UN ESTUDIO ESPECIAL PARA DETERMINAR SI SE PUEDE SATISFACER LA DEMANDA PRONOSTICADA DE OPERACIONES HORARIAS SEGÚN VAYA A SER LA CATEGORÍA DE SUS PISTAS, PARA OPERACIONES VISUALES O POR INSTRUMENTOS. ÉSTE ESTUDIO ES MUY IMPORTANTE PARA EL FUNCIONAMIENTO EFICAZ DE UN AEROPUERTO, Y SE REALIZA MEDIANTE LA APLICACIÓN DE SUPERFICIES DE PROTECCIÓN DE OBSTÁCULOS CUYAS DIMENSIONES Y PENDIENTES LONGITUDINALES VARÍAN DE ACUERDO CON LA CLASIFICACIÓN DE LAS PISTAS, DADA SU LONGITUD BÁSICA EN CONDICIONES DE ATMÓSFERA TIPO, AL NIVEL DEL MAR Y TEMPERATURA DE 15°C. POR OTRA PARTE, EN LOS ESTUDIOS DE ESPACIOS AÉREOS DEBE CONSIDERARSE QUE LA GEOMETRÍA TIENE QUE ESTAR ACORDE CON LOS TIPOS DE OPERACIONES AERONÁUTICAS QUE SE REALICEN; UNA MALA DISPOSICIÓN DE LAS CALLES DE RODAJE O UN RECORRIDO DEMASIADO LARGO HACIA LAS PLATAFORMAS INDUDABLEMENTE INFLUIRÁ NEGATIVAMENTE REDUCIENDO EL NÚMERO DE OPERACIONES HORARIAS QUE PUEDE ATENDER EL SISTEMA.

ESTUDIO DE RUIDO

CON LA APARICIÓN DE LOS AVIONES A REACCIÓN LA INTENSIDAD DE RUIDO EN LOS ALREDEDORES DE LOS AEROPUERTOS SE INCREMENTÓ NOTABLEMENTE. LA POBLACIÓN EN VECINDAD CON LAS TERMINALES AÉREAS NO SOLO RESINTIÓ MOLESTIAS OCASIONALES, SINO QUE EN EXPOSICIÓN SEVERA Y PROLONGADA DE LOS ALTOS NIVELES DE RUIDO, LLEGÓ A EXPERIMENTAR DAÑO FÍSICO. LAS QUEJAS Y PRÓTESTAS DE LOS MORADORES MOTIVÓ QUE VARIAS NACIONES CON TECNOLOGÍA AVANZADA SE PROPUSIERAN DESARROLLAR MÉTODOS PROPIOS DE MEDICIÓN DE RUIDO Y LINEAMIENTOS TANTO PARA REDUCIR SUS EFECTOS NOCIVOS, COMO PARA LA UTILIZACIÓN COMPATIBLE DE LOS TERRENOS.

NUESTRO PAÍS DESDE LA DÉCADA PASADA HA VENIDO REALIZANDO ESTUDIOS EN LOS AEROPUERTOS DE MAYOR IMPORTANCIA, APROVECHANDO PARA ELLO LA EXPERIENCIA ADQUIRIDA POR OTROS PAÍSES. LOS MÉTODOS EMPLEADOS EN LOS ESTUDIOS DE RUIDO HAN SIDO LOS SIGUIENTES:

- CLASIFICACIÓN DE RUIDO COMPUESTO
- PRONÓSTICO DE EXPOSICIÓN AL RUIDO
- NIVEL DE SONIDOS DIURNOS-NOCTURNOS

EL MÉTODO DE CLASIFICACIÓN DE RUIDO COMPUESTO (CNR) FUE UTILIZADO INICIALMENTE, PERO A PESAR DE TENER LA VENTAJA DE SER FÁCIL DE EMPLEAR ES POCO PRECISO Y NO TIENE APLICABILIDAD A FUTURO, POR LO QUE EN POCO TIEMPO CAYÓ EN DESUSO, EVOLUCIONANDO A LOS OTROS MÉTODOS MÁS ELABORADOS.

EL GOBIERNO FEDERAL DECIDIÓ DESDE EL AÑO DE 1978 EMPLEAR EL MÉTODO DE NIVEL DE SONIDOS-NOCTURNOS, LDN, DEBIDO A QUE PUEDE SER RELACIONADO EN FORMA MÁS DIRECTA CON OTRAS MEDICIONES DE RUIDO AMBIENTAL.

LOS VALORES LDN SE OBTIENEN MEDIANTE MODELOS DE COMPUTACIÓN. EL PROGRAMA CALCULA LOS PUNTOS DE LAS TRAYECTORIAS DE VUELO EN CONDICIONES DE OPERACIÓN ESPECÍFICA A FIN DE DEFINIR LA LOCALIZACIÓN DE LAS FUENTES DE RUIDO EN EL ESPACIO EN CUALQUIER TIEMPO DADO, Y POSTERIORMENTE ANALIZA LOS ARCHIVOS DE DATOS ALMACENADOS QUE DESCRIBEN LAS CARACTERÍSTICAS DE EMISIÓN DE RUIDO DE CADA TIPO DE AVIÓN.

LA EXPOSICIÓN AL RUIDO EN FORMA DE ISOLÍNEAS SE COMPUTA PARA VALORES LDN 65, 70, 75 Y 80; ESTOS VALORES COMPUESTOS SE BASAN EN OPERACIONES DURANTE UN PERÍODO REPRESENTATIVO DE 24 HORAS DEL AEROPUERTO EN ESTUDIO. SU TRAZO PERMITE DEFINIR LAS ÁREAS DE EXPOSICIÓN AL RUIDO, EN TIERRA, QUE ASOCIADAS A UNA CLASIFICACIÓN DEL USO DE TERRENOS EN LAS MEDICIONES DEL AEROPUERTO, ADOPTADA POR EL MÉTODO LDN, PROPORCIONAN LOS LINEAMIENTOS GENERALES DE GRAN UTILIDAD EN LA PLANEACIÓN DEL USO DE LAS ÁREAS CIRCUNDANTES.

ESTUDIO DE PAVIMENTOS

LA INGENIERÍA DE SISTEMAS EN EL DISEÑO DE CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS DE AEROPUERTOS INVOLUCRA ESTUDIOS COMPLETOS DE SUELOS Y MATERIALES, SU COMPORTAMIENTO BAJO CARGAS Y SU HABILIDAD PARA SOPORTAR EL TRÁNSITO DURANTE TODAS LAS CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS A LO LARGO DE SU VIDA ÚTIL.

CON LA INGENIERÍA DE SISTEMAS SE ESTÁ APLICANDO LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS E IMPLANTACIÓN DE LOS ACTUALES MÉTODOS DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN. LOS PROGRAMAS RESULTANTES QUE HAN SIDO CREADOS PARA ESTOS FINES, PERMITEN AL INGENIERO REALIZAR UN SISTEMA DE ANÁLISIS DETALLADO Y PRECISO DE LA VIDA Y COMPORTAMIENTO DE UN PAVIMENTO SOBRE CUALQUIER PERÍODO DE DISEÑO.

OBRAS DE GRAN ENVERGADURA COMO LOS AEROPUERTOS, NO PERMITEN RECETAS DE PROYECTOS TIPO O SOLUCIONES AL AZAR. LA NECESIDAD DE MANTENER Y CONSERVAR LA RED NACIONAL CON PRESUPUESTOS LIMITADOS REFUERZA LA URGENCIA DE "DISEÑOS EFECTIVOS", PARA LOS PAVIMENTOS. LA COMPUTADORA DEFINITIVAMENTE ES EN EL PRESENTE UNA HERRAMIENTA MUY ÚTIL PARA SU CORRECTA PLANEACIÓN, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN, EXISTEN PROGRAMAS DE COMPUTADORAS MUY VERSÁTILES, LOS QUE PERMITEN ANALIZAR CADA CAPA COMPONENTE DE LA ESTRUCTURA Y TAMBIÉN LA CONSIDERACIÓN DE CARGAS MÚLTIPLES REPETIDAS EN EL DISEÑO, CON LO CUAL SE OBTIENEN MÚLTIPLES ALTERNATIVAS DE DISEÑO DE ENTRE LAS QUE SE SELECCIONARÁN AQUELLAS ÓPTIMAS BASADAS EN EL COSTO MÍNIMO.

PROCEDIMIENTOS ESPECIALES PARA LA CONSTRUCCIÓN Y CONSERVACIÓN DE PAVIMENTOS, UN CASO ESPECIAL.

DENTRO DE LA RED NACIONAL AEROPORTUARIA, EL AEROPUERTO INTERNACIONAL DE LA CIUDAD DE MÉXICO ES CONSIDERADO COMO UN CASO ESPECIAL EN CUANTO A PRÁCTICAS DE MANTENIMIENTO Y CONSTRUCCIÓN.

EL ACTUAL AEROPUERTO FUE CONSTRUÍDO EN 1954, SOBRE EL TERRENO DEL EX-LAGO DE TEXCOCO, CON UN TIPO DE SUELO DE CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS POBRES, CON VALOR RELATIVO DE SOPORTE APROXIMADAMENTE 0, UN CONTENIDO DE AGUA DEL 400%, ARCILLAS EXPANSIVAS CON UN COMPORTAMIENTO ESPECIAL AL SECARSE Y ADEMÁS CON OTROS CONTENIDOS DE SALES.

CON ESA CALIDAD DE SUELO SE CONSTRUYERON PAVIMENTOS CON LAS TÉCNICAS DE ESA ÉPOCA, Y SU COMPORTAMIENTO FUE ADECUADO EN GENERAL PARA LAS CARGAS Y EL TRÁFICO QUE SOPORTABAN. PERO EL TIEMPO, EL VOLUMEN DEL TRÁFICO Y LAS CARGAS SE INCREMENTARON TREMENDAMENTE HASTA 800 OPERACIONES POR DÍA ACTUALES.

LOS PAVIMENTOS EMPEZARON A PRESENTAR LARGOS ASENTAMIENTOS DIFERENCIALES NO UNIFORMES, REQUIRIÉNDOSE CONSTRUIR UNA SOBRECARPETA DE CONCRETO ASFÁLTICO CADA 12 Ó 18 MESES PARA RENIVELAR LA LONGITUD TOTAL, CON ELLO EL ESPESOR TOTAL DE LA CARPETA LLEGÓ A 2.10 METROS EN CIERTOS TRAMOS.

EL PESO MUERTO DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO AÚN SIN CARGAS DE AERONAVES ES TAN GRANDE QUE PRODUCE ASENTAMIENTOS MAYORES NO UNIFORMES QUE REQUIEREN DE MANTENIMIENTO ESPECIAL Y COSTOSO.

POR ELLO, SE TRATÓ DE DESVASTAR EL PAVIMENTO PARA SU RENIVELACIÓN, PERO DADO EL ALTO NÚMERO DE OPERACIONES, EL TRÁFICO DURANTE 24 HORAS Y LAS DEFORMACIONES PERMANENTES MAYORES, SE DECIDIÓ CONTINUAR CON LA SOLUCIÓN MÁS EXPEDITA, QUE ES EL REENCARPETADO, PERO COMBINADO CON UNA RENIVELACIÓN PREVIA MUY RIGUROSA.

POR OTRA PARTE, CON BASE EN LOS PROBLEMAS PRESENTADOS Y LAS NUEVAS TÉCNICAS DE INGENIERÍA PARA EL DISEÑO DE PAVIMENTOS Y SU CONSTRUCCIÓN, SE PROPUSO EL DISEÑO DE UN NUEVO PAVIMENTO LLAMADO "SECCIÓN COMPENSADA", POR LO QUE LAS AMPLIACIONES DE LAS PISTAS DEL AEROPUERTO DE LA CIUDAD DE MÉXICO SE CONSTRUYERON DE ESA MANERA, EN 1961, 1972 Y 1980 OBTENIÉNDOSE EXCELENTES RESULTADOS.

ADICIONALMENTE, A FIN DE PROFUNDIZAR EN EL MÉTODO, HACE APROXIMADAMENTE 3 AÑOS SE CONSTRUYERON EN EL VASO DEL EX-LAGO DE TEXCOCO SECCIONES EXPERIMENTALES DEL MISMO TIPO DE PAVIMENTO DE SECCIÓN COMPENSADA, UNA PARA PISTA DE 200 X 85 METROS Y OTRA PARA PLATAFORMA DE 300 X 100 METROS, PARA OBTENERSE UN ANÁLISIS DETALLADO DEL COMPORTAMIENTO EN CUANTO A ASENTAMIENTOS, RESULTANDO ESTE COMPORTAMIENTO MUY FAVORABLE Y DENTRO DE LO PREVISTO.

IMPACTO AMBIENTAL

LA OPERACIÓN DE UN AEROPUERTO NO SOLO MODIFICA EL MEDIO AMBIENTE DEL SITIO EN QUE SE LOCALIZA SINO ADEMÁS, LA ACTIVIDAD AÉREA AFECTA A UN GRAN NÚMERO DE PERSONAS INFLUENCIANDO SERIAMENTE LA CALIDAD DE SU VIDA. LA IMPORTANCIA DE CONOCER LAS EMISIONES DE CONTAMINACIÓN PRODUCIDAS POR LA ACTIVIDAD DEL AEROPUERTO RADICA EN PERMITIR LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL. EN MÉXICO, ESA EVALUACIÓN HA TENIDO EL CARÁCTER DE ESTUDIOS PREVIOS A LA CONSTRUCCIÓN DE UN NUEVO AEROPUERTO O AMPLIACIÓN DE LOS EXISTENTES. EN AMBOS CASOS SE HA ESTABLECIDO LA METODOLOGÍA ADECUADA, QUE HA PERMITIDO CUANTIFICAR DE MANERA OBJETIVA LA IMPORTANCIA Y MAGNITUD EN LOS CAMBIOS QUE EL PROYECTO PUEDE PRODUCIR AL MEDIO AMBIENTE.

LOS CONTAMINANTES QUE SE CONSIDERAN CON MAYOR EFECTO DENTRO DE LA DINÁMICA DEL PROBLEMA DE IMPACTO AMBIENTAL SON LOS HIDROCARBUROS, EL MONÓXIDO DE CARBONO, LAS PARTÍCULAS DE COMBUSTIBLE SUSPENDIDAS, EL RUIDO Y LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS POR LA OPERACIÓN DEL AEROPUERTO.

COMPLEMENTARIO A LA DETERMINACIÓN DE LAS EMISIONES DE LOS CONTAMINANTES SE REALIZA EL ESTUDIO DE LA FLORA Y LA FAUNA, ENCAMINADO A CONOCER EL TIPO DE VEGETACIÓN Y ESPECIES ANIMALES CARACTERÍSTICOS DEL LUGAR. EN ESTE ÚLTIMO ASPECTO SE ENFOCA SOBRE TODO A INVESTIGAR LA PRESENCIA DE AVES DE VUELO, PUES ES UN HECHO QUE CUALQUIER AVE, NO IMPORTA SU TAMAÑO, REPRESENTA UN PELIGRO POTENCIAL EN LAS OPERACIONES AÉREAS.

EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL REQUIERE DE UN ANÁLISIS DEL USO DEL SUELO CIRCUNDANTE AL AEROPUERTO. LA UBICACIÓN DE UN AEROPUERTO, TIENE GRAN INFLUENCIA EN LAS ÁREAS VECINAS. UNA OBSERVACIÓN SOMERA SOBRE LOS AEROPUERTOS DE CIUDADES QUE INICIALMENTE FUERON UBICADOS FUERA DE SUS ÁREAS URBANAS DEMUESTRAN QUE SON RÁPIDAMENTE RODEADAS POR ZONAS HABITACIONALES, INDUSTRIALES Y TURÍSTICAS, CAMBIANDO RADICALMENTE LOS USOS ORIGINALES DEL TERRENO. SOLO CON SEVEROS REGLAMENTOS DE USO DE SUELOS QUE GARANTICEN SU ESTRICTO CUMPLIMIENTO, SE EVITARÁ ESTE FENÓMENO.

IMPACTO REGIONAL Y NACIONAL

LA CONSTRUCCIÓN DE UN AEROPUERTO AMERITA INVERSIONES Y VOLÚMENES DE OBRA QUE PRODUCEN DIFERENTES TIPOS DE REACCIONES A NIVEL REGIONAL Y A NIVEL NACIONAL. ¿CUÁLES SON ESTOS EFECTOS?. LAS INVERSIONES CONCENTRADAS EN UNA ZONA PROVOCAN EFECTOS INFLACIONARIOS Y UN AUMENTO EN LAS IMPORTACIONES QUE HAY QUE VIGILAR, ADEMÁS PROVOCAN DEMANDA DE MANO DE OBRA LO CUAL TRAE APAREJADO UN AUMENTO DE INMIGRACIÓN HACIA LA CIUDAD AL CONOCERSE LA OFERTA DEL TRABAJO.

PARA ESTUDIAR LOS EFECTOS ES NECESARIO COLECTAR, INVESTIGAR Y MANEJAR INFORMACIÓN ECONÓMICA DE LA REGIÓN Y DE LA NACIÓN, PARA ASÍ DETERMINAR EL AUMENTO DE LA TASA DE INFLACIÓN, EL AUMENTO EN LA TASA DE LAS IMPORTACIONES Y EL AUMENTO DE LA INMIGRACIÓN Y DE LA POBLACIÓN ECONÓMICA ACTIVA.

PERSPECTIVAS DE LA INFRAESTRUCTURA AEROPORTUARIA

SI BIEN EN LOS ÚLTIMOS AÑOS, LA RED AEROPORTUARIA HA TENIDO UN CRECIMIENTO MÍNIMO EN CUANTO AL NÚMERO DE NUEVOS AEROPUERTOS CONSTRUIDOS SÍ SE HA DESARROLLADO UNA INTENSA LABOR PARA MODERNIZAR Y AMPLIAR LAS INSTALACIONES, AUMENTANDO EN FORMA IMPORTANTE SU CAPACIDAD PARA ATENDER A LA DEMANDA; EL PORCIENTO DE CRECIMIENTO DEL TRANSPORTE AÉREO DE PASAJEROS DEPENDE DEL DESARROLLO DEL PAÍS, NORMALMENTE HA CRECIDO EL DOBLE QUE EL PORCIENTO DE CRECIMIENTO DEL PRODUCTO INTERNO BRUTO.

EN ESTAS CIRCUNSTANCIAS PUEDE PREVERSE TASAS DE CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL PARA EL TRANSPORTE BÁSICO ENTRE 6% Y 7% CON LO CUAL EL TOTAL DE PASAJEROS MANEJADOS EN LA RED AUMENTARÁ DE 31.2 MILLONES ACTUALMENTE A 42.1 MILLONES PARA 1988; POR OTRA PARTE, ES DESEABLE QUE EL VOLUMEN DE PASAJEROS ATENDIDO POR AVIACIÓN REGIONAL Y ALIMENTADORA OBTENGA UNA TASA DE CRECIMIENTO ANUAL DEL 20% QUE SIGNIFICARÍA UN AUMENTO DE 3.0 MILLONES DE PASAJEROS MANEJADOS ACTUALMENTE, A 8.9 MILLONES PARA 1988.

RESULTA DIFÍCIL PREVER LA DEMANDA DE PASAJEROS QUE DEBERÁ ATENDER EL TRANSPORTE AÉREO EN EL AÑO 2000; SIN EMBARGO PUEDEN SEÑALARSE PARA ÉSTE CIFRAS EN EL ORDEN DE 98 MILLONES DE PASAJEROS, LO CUAL IMPLICARÍA TENDENCIAS DE CRECIMIENTO ANUAL EN EL ORDEN DE 7% EN EL PERÍODO 1988-2000 Y SIGNIFICARÍA ADEMÁS QUE LA PARTICIPACIÓN DEL TRANSPORTE AÉREO EN EL SISTEMA DE TRANSPORTE PERMANECIERA COMO LA ACTUAL EN EL ORDEN DE 1.2%.

LA INFRAESTRUCTURA AEROPORTUARIA CON QUE CUENTA NUESTRO PAÍS ES CAPAZ DE ATENDER A LA DEMANDA DE AVIACIÓN BÁSICA Y GRAN PARTE DE LA REGIONAL; SOLO SERÁ NECESARIO CONSTRUIR ALGUNOS NUEVOS AEROPUERTOS, CONCLUIR LAS OBRAS EN PROCESO, AMPLIAR LAS ÁREAS TERMINALES DE SERVICIO, PRINCIPALMENTE LAS ÁREAS DE MANIOBRAS; PARA LA COMUNICACIÓN REGIONAL PODRÁ CONTINUARSE UTILIZANDO LA RED AEROPORTUARIA BÁSICA Y CONSTRUIR NUEVAS ESCALACIONES EN UN REDUCIDO NÚMERO DE CASOS, E IMPLANTAR UN PROGRAMA NACIONAL DE MEJORAMIENTO DE AERÓDROMOS Y AEROPUERTOS RURALES.

LOS NUEVOS AEROPUERTOS SERÍAN LÁZARO CÁRDENAS, IXTEPEC, MONCLOVA, NOGALES, PUEBLA, LEÓN, CUAUTLA Y SANTA CRUZ HUATULCO, EN DONDE OPERARÍA AVIACIÓN TRONCAL.

EN CUANTO A LA INFRAESTRUCTURA DE AEROPUERTOS REGIONALES, EL PLAN CONSIDERA EN EL CORTO PLAZO OBRAS DE ENSANCHAMIENTO O PROLONGACIÓN DE PISTAS Y PEQUEÑAS MODIFICACIONES EN LAS ÁREAS TERMINALES, EN UN REDUCIDO NÚMERO DE AEROPUERTOS, ENTRE ELLOS DESTACAN QUERÉTARO, ISLA MUJERES, SALTILLO, TLAXCALA, SAN FELIPE, ENSENADA Y TEPIC.

ASIMISMO, SE DEBERÁ CONCLUIR LA CONSTRUCCIÓN DEL AEROPUERTO DE TOLUCA CON EL FIN DE ATENDER AVIACIÓN GENERAL COMPATIBLE A PARTIR DE 1984 Y VUELOS COMERCIALES A PARTIR DE 1985.

LA RED DE SERVICIOS A LA NAVEGACIÓN AÉREA DEBERÁ CONTINUAR SU APLICACIÓN HASTA ALCANZAR 100% DE SU COBERTURA DEL ESPACIO AÉRO MEXICANO EN RADIOCOMUNICACIÓN Y RADIOAYUDAS Y RADAR CONCEDIENDO SINGULAR ATENCIÓN A SU CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

POR OTRA PARTE, SE DEBERÁ ADOPTAR LA SOLUCIÓN AL PROBLEMA AEROPORTUARIO DEL VALLE DE MÉXICO.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

SE CONSIDERA NECESARIO REGULAR EL TRANSPORTE AÉRO EN CUANTO A RUTAS Y FRECUENCIAS DE LA AVIACIÓN TRONCAL Y DAR UN IMPULSO ESPECIAL A LA AVIACIÓN REGIONAL Y ALIMENTADORA CREANDO VERDADEROS ENLACES TRANSVERSALES, CON LO CUAL SE ESTABILIZARÁ EL CRECIMIENTO DE LA DEMANDA Y SE ROMPERÁ CON LA ESTRUCTURA DE RUTAS RADIALES AL AEROPUERTO INTERNACIONAL DE LA CIUDAD DE MÉXICO, ASIMISMO, ES NECESARIO MODERNIZAR LA RED AEROPORTUARIA Y DAR UNA SOLUCIÓN AL PROBLEMA AEROPORTUARIO DE LA CIUDAD DE MÉXICO. SERÁ NECESARIO AMPLIAR Y MODERNIZAR LOS AEROPUERTOS PRINCIPALES Y MANTENER TODA LA RED EN CONDICIONES ADECUADAS DE SERVICIO.

EN ALGUNOS CASOS DEBERÁN SUSTITUIR AEROPUERTOS LIMITADOS EN SU CRECIMIENTO, POR OTROS DONDE PUEDAN OPERAR LOS AVIONES TURBORREACTORES DE LAS EMPRESAS AÉREAS NACIONALES. TODO ELLO DENTRO DE UNA POLÍTICA DE UTILIZACIÓN MÁXIMA DE LAS INSTALACIONES EXISTENTES, EN ESPECIAL DE LAS TERMINALES DE PASAJEROS, QUE CONSIDEREN MEDIDAS OPERATIVAS PARA AUMENTAR SU VIDA ÚTIL.

SE DEBERÁ IMPLANTAR Y COMPLEMENTAR, EN SU CASO, LOS SERVICIOS BÁSICOS DE INFORMACIÓN AERONÁUTICA, DE VUELO Y DE CONTROL DE TRÁNSITO AÉREO Y COMPLEMENTAR LA RED DE RADARES.

JULIO 12, 1984

JMV' APR



**DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.**

EL ENFOQUE DE SISTEMAS EN EL SECTOR TRANSPORTE

FUNDAMENTOS Y POLITICAS PRESUPUESTALES EN EL
SECTOR TRANSPORTE

M. EN C. CARLOS MIER Y TERAN ORDIALES

AGOSTO, 1985.

FUNDAMENTOS Y POLITICAS PRESUPUESTALES EN EL SECTOR TRANSPORTE

1. GASTO PUBLICO

Importancia y principales lineamientos.

2. POLITICAS PRESUPUESTALES DEL TRANSPORTE

2.1 Orientaciones Generales para el Sector.

2.2 Orientaciones por Modo de Transporte.

3. MECANISMOS PRESUPUESTALES

3.1 Esquema Metodológico Aplicable.

3.2 Principales Mecanismos.

4. PRESUPUESTO 1985

Ejemplo Técnico-Methodológico.

1

FUNDAMENTOS Y POLITICAS PRESUPUESTALES EN EL SECTOR TRANSPORTE

1. EL GASTO PUBLICO.

El gasto público se define en el Plan Nacional de Desarrollo como "un instrumento importante" para llevar a cabo su estrategia, ya que de bidamente asignado, de acuerdo a las prioridades establecidas, permitirá lograr la reordenación económica y el cambio estructural.

Se definen como objetivos del mismo:

Promover el desarrollo social mediante la generación de empleos, la prestación de servicios básicos y la reestructuración del sistema de subsidios.

Inducir, a través del nivel, estructura y calendarización del gasto, un comportamiento adecuado de la demanda interna, acorde con los niveles que puede absorber la economía.

Fortalecer la capacidad de aparato productivo y distributivo en áreas prioritarias y estratégicas para el desarrollo nacional.

Promover una distribución territorial más equilibrada de las actividades productivas y del bienestar social en el marco del fortalecimiento del Pacto Federal y del Municipio Libre.

Asegurar eficiencia, honradez y control en la ejecución del gasto público.

Se fijan asimismo, lineamientos para la aplicación del gasto, tendientes al cumplimiento de los objetivos anteriores y fijándose como prioridad la reorientación del crecimiento hacia una mayor generación de empleos, entre los más importantes se cuentan:

Reorientar la inversión hacia sectores generadores de empleo, siendo prioritarios: comunicaciones y transportes, desarrollo rural y vivienda popular.

Se revisará la política de subsidios y transferencias en un marco general de política, de distribución del ingreso y con criterios de condicionalidad sujetos a criterios de racionalidad y eficiencia.

Se reducirá gradualmente el déficit público como proporción del PIB.

Se reducirá la participación del gasto corriente en el gasto total.

Se reorientarán las asignaciones presupuestales para apoyar las actividades relacionadas con la exportación de bienes y servicios.

Reestructurar la asignación del gasto para asegurar la provisión de bienes y servicios estratégicos a cargo del Estado y se fortalecerá los mecanismos de programación y ejercicio del gasto de la empresa pública.

Se introducirán criterios espaciales explícitos en la evaluación de los grandes proyectos de alcance nacional, se tomarán en cuenta las necesidades estatales y se fortalecerá la comunicación entre los diferentes niveles de gobierno.

Se establecerán como compromisos del sector central y de las empresas públicas, la racionalización administrativa, avanzando en los mecanismos de programación, control de la información y adecuación de los instrumentos jurídicos y administrativos.

De acuerdo al esquema operativo del Sistema Nacional de Planeación estos lineamientos adquieren concreción específica en el proceso presupuestal de cada sector ajustándose a sus características peculiares.

2. POLITICAS PRESUPUESTALES - TRANSPORTE.

El Sector Comunicaciones y Transportes ha visto reducir en los últimos años, su participación relativa en el gasto de capital pasando de 22% en el período 1971-1976 a 15% en el período 1977-1982. Así, aunque se realizaron fuertes inversiones en algunos renglones, como por ejemplo puertos industriales, en general no se amplió la capacidad de transporte en la medida necesaria para respaldar el crecimiento de otros sectores - dando por resultado un rezago en el desarrollo de la infraestructura, - sobre todo en la red carretera troncal y los ferrocarriles.

Es indudable que esta situación tiene un efecto negativo en la eficiencia general de la actividad económica, en cuyo proceso juega un papel fundamental para la movilización de bienes y personas. De esta manera - aunque se atendieron las necesidades de transporte prevalecen una serie de desequilibrios que se traducen en costos mayores para la sociedad en su conjunto.

Actualmente, aunque los efectos más graves de la crisis han sido contenidos y existen síntomas de recuperación, el ritmo será lento y prevalecerán medidas presupuestales restrictivas. Esta situación hace más importante que nunca la jerarquización de prioridades en la asignación - presupuestal que permitan maximizar los resultados de las acciones y - atender simultáneamente la necesidad de sentar las bases para realizar - los cambios profundos que requiere el sector.

2.1 Orientaciones Generales para el Sector.

Los lineamientos estratégicos definidos para el sector tienen como propósito fundamental superar los desajustes más serios que afectan - la eficiencia del sistema de transporte.

Primeramente cabe mencionar el desequilibrio existente entre modos, en tanto que alrededor del 80% del movimiento de carga y el 97% del de - personas se lleva a cabo por autotransporte, en tanto que el ferrocarril tiene una escasa participación.

Esta situación es resultado del atraso existente en la modernización de los ferrocarriles que afecta la productividad y la calidad de los servicios.

En el transporte internacional de carga, que se realiza en un 80% por vía marítima, predominan las embarcaciones extranjeras, mientras que nuestra incipiente Marina Mercante participa apenas con un 10%. Esta situación, aunada a las deficiencias en operación de nuestro sistema portuario, afecta nuestro comercio exterior y se traduce en salida de divisas por fletes y seguros y una alta dependencia respecto a embarcaciones extranjeras.

En el transporte aéreo la problemática deriva del escaso desarrollo alcanzado por la aviación alimentadora que propicia la excesiva triangulación en el movimiento de pasajeros al no existir líneas regionales directas.

Por otro lado, la disminución relativa en las inversiones en transporte y en particular en la red troncal, ocasiona que ésta presente signos de saturación en los tramos de mayor movimiento.

Además, la estructura radial de los principales ejes convergentes en la ciudad de México, favorece la concentración y limita las posibilidades de un desarrollo regional más equilibrado.

A su vez, el problema de transporte urbano se ha agudizado conforme han crecido las ciudades, presentando niveles críticos en las áreas metropolitanas, en particular la ciudad de México, y empieza a adquirir niveles críticos en las ciudades de más de quinientos mil habitantes. A esta situación contribuye el excesivo uso del automóvil y la insuficiencia y baja calidad del transporte público colectivo. En estas condiciones las políticas de transporte se orientan fundamentalmente a la conformación de un sistema de transporte moderno y eficiente que responda a las necesidades del crecimiento económico general y apoye al desarrollo regional.

Los objetivos de este sistema de transporte son:

- Desarrollar los diferentes modos de transporte en un sistema integrado que permita la combinación más eficiente del servicio para el traslado de personas y bienes con una mayor capacidad y cober-tura.
- Promover una distribución más equilibrada de los servicios entre las diferentes regiones del país para apoyar la movilización de - su potencial de desarrollo.
- Consolidar la organización del transporte, tanto en la función de autoridad como en la presentación de los servicios para fortalecer la rectoría del Estado e impulsar el desarrollo de los sectores - social y privado.
- Aumentar la seguridad de los servicios de transporte en las vías - generales de comunicación a fin de abatir el índice de accidentes.
- Ampliar la capacidad tecnológica en materia de infraestructura, - equipamiento y operación del sistema de transportes, fomentando - la investigación y la actividad industrial acorde a las necesida- des nacionales.

Con base en estos objetivos se han definido las principales líneas estratégicas por modo de transporte.

2.2 Orientaciones por Modo de Transporte.

2.2.1 Transporte Carretero.

El autotransporte seguirá teniendo una importancia fundamental en el movimiento terrestre, tanto de carga como de pasajeros, por lo que de berá hacerse un esfuerzo de racionalización en la utilización de los re- cursos disponibles.

En tanto que éste es un servicio que se presta fundamentalmente mediante concesiones a particulares se procura acentuar las acciones de concertación para lograr mejoras en el servicio. En este sentido, el instrumento fundamental de que se dispone es el Programa de Desarrollo del Autotransporte Federal en el que participan trabajadores, empresarios y autoridades para definir metas y acciones para ofrecer un servicio acorde a las necesidades.

Dentro de esta misma línea se promueve la agrupación en torno a las Centrales de Servicio de Carga y la organización conjunta de permisionarios individuales para el transporte de productos del campo.

En cuanto al movimiento de pasajeros la línea estratégica fundamental es reducir el transporte por automóvil, elevando el transporte colectivo sobre todo en los movimientos suburbanos donde existen serias deficiencias. Al respecto se está analizando la posibilidad de promover un Programa Nacional de Transporte Urbano Colectivo, que con la participación conjunta, federación, estados y municipios, se oriente a atender las necesidades de este tipo de servicio.

Por lo que se refiere a infraestructura, la estrategia señala la necesidad de concluir obras en proceso hasta niveles operativos y superar el rezago existente en la red troncal que ya presenta serios deterioros y signos de saturación en los tramos de mayor circulación. Se otorgará mayor importancia a los programas de conservación, rehabilitación y modernización de la red.

Se proseguirá asimismo con la ampliación de las redes alimentadora y rural a fin de ampliar la cobertura del sistema y favorecer la integración regional.

De acuerdo a este propósito, se programará asimismo la construcción de nuevos caminos que complementen los ejes transversales a partir de las prioridades regionales definidas en el Plan Nacional de Desarrollo.

Por otro lado, se promoverá la construcción de terminales-centrales de pasajeros, en ciudades medias y se ampliarán o reubicarán las que sea necesario de acuerdo a los planes de desarrollo urbano existentes.

Se procura asimismo, coordinar la evolución del transporte carretero con el de las industrias conexas a fin de asegurar el abastecimiento adecuado de equipos, refacciones y partes.

2.2.2 Transporte Ferroviario.

La línea estratégica en este rubro, es superar el rezago existente en el ferrocarril a fin de que logre adquirir la importancia que le corresponde, de acuerdo a sus características. Aquí el instrumento fundamental es el Programa Modernización del Sistema Ferroviario Mexicano.

Los aspectos más importantes de la modernización ferroviaria son: adecuar las condiciones laborales, mejorar la infraestructura y el equipo, actualizar los sistemas operativos y lograr el reordenamiento financiero y administrativo.

Con estos fines se harán las adaptaciones necesarias al Contrato Colectivo de Trabajo para mejorar la estructura de remuneraciones y elevar la capacitación del personal.

En el renglón operativo se introducirá la modalidad de trenes unitarios rápidos, con horario regular y se mejorará la señalización de vías y el control centralizado de tráfico (CTC).

Las mejoras en infraestructura, se concentrarán en los programas de conservación y rehabilitación de vías y patios, construcción de laderos y mejoría de áreas de maniobras. Se reforzarán además puentes y alcantarillas.

Se procurará una mayor utilización del equipo mediante programas de mantenimiento estrictos y coordinación de usuarios para aumentar la capacidad de almacenamiento y modernizar las instalaciones de carga y descarga.

Se estructura la coordinación con la Constructora Nacional de Carros de Ferrocarril para la reconstrucción y fabricación de carros, locomotoras, coches de pasajeros y componentes de vía con mayor integración nacional.

En cuanto a los aspectos organizativos, se acelerará la integración de las diversas entidades ferroviarias introduciendo además modernos procedimientos administrativos.

La política tarifaria debe tender a cubrir con recursos propios los gastos de explotación y absorber en forma parcial el pasivo existente.

2.2.3 Transporte Marítimo.

De acuerdo a la problemática antes señalada, la estrategia del transporte marítimo contempla dar un mayor impulso a la integración de la Marina Mercante y la puesta en marcha del Programa de Modernización de la Administración Portuaria.

Para apoyar el desarrollo de la Marina Mercante se toman medidas para asegurar por un lado, su participación en el movimiento de carga y por otro, elevar su tonelaje.

En el primer caso se establecerán reservas de carga y se realizarán convenios bilaterales con otros países. En particular se procurará una mayor participación en la exportación de petróleo y graneles minerales y en la importación de graneles agrícolas, carbón y mineral de hierro. Se aprovecharán las cargas del sector público en todos los casos.

Se reorganizará por su parte, el cabotaje como parte del sistema de transporte para impulsar el transporte multimodal y apoyar el desarrollo regional particularmente en las regiones del Mar de Cortés, del Sureste, del Pacífico Central y del Golfo.

Para ampliar el volumen de la flota, se establecerá un esquema -

de fomento que contemple: financiamiento, estímulos fiscales y en su caso, facilidades para la importación. En este punto conviene aprovechar la depresión del mercado mundial que ha resultado en menores precios para las embarcaciones.

El sistema, por su parte, se reestructurará definiendo puertos principales o de primer orden y puertos alimentadores o de segundo orden. Son de primer orden: Tampico, Altamira, Tuxpan, Veracruz, Coatzacoalcos-Pajaritos, Laguna del Ostión en el Golfo; Ensenada, Guaymas, Topolobampo, Mazatlán, Manzanillo, Lázaro Cárdenas y Salina Cruz en el Pacífico.

En el renglón organizativo de los puertos tiene prioridad el fortalecimiento de las empresas de servicios portuarios tanto en lo que se refiere a la ampliación de su campo de acción como a su situación financiera.

Se atenderá asimismo el mantenimiento y conservación de los puertos con la infraestructura de almacenaje y accesos terrestres, así como otros servicios complementarios. Se ampliará y modernizará el equipo portuario.

Será necesario además continuar la modernización del sistema de ayudas a la navegación para preservar la seguridad en el mar y prevenir la contaminación.

2.2.4 Transporte Aéreo.

El desarrollo del transporte aéreo se orienta a lograr una mayor solidez financiera y operativa mediante la aplicación de programas de fomento que garanticen su crecimiento ordenado.

Se procurará fortalecer las aerolíneas nacionales mejorando sus sistemas de comercialización para mantener su participación en el tráfico internacional y ampliar el servicio nacional, procurando una mayor complementariedad con la actividad turística.

Para lograr una mayor cobertura, se dará impulso al Programa de -
Aviación Alimentadora que permitirá dotar del servicio a zonas donde ya
existe una demanda en desarrollo o bien, carecen de medios alternativos.
Se ha considerado en primera instancia, líneas con centro en Oaxaca, Mé-
rida, Guadalajara, Monterrey, Hermosillo y La Paz.

En el renglón de infraestructura se complementará la red de aero-
puertos troncales para apoyar la aviación regional y se modernizarán y -
ampliarán en caso necesario los existentes.

Estos son a grandes rasgos los lineamientos en materia de trans-
porte que son base y fundamento de las políticas presupuestales del sec-
tor.

3. MECANISMOS PRESUPUESTALES.

3.1 Esquema Metodológico.

Para lograr los objetivos establecidos, se está haciendo un esfuer-
zo particular para lograr que las orientaciones definidas con carácter -
programático se traduzcan en acciones concretas que respondan a la estra-
tegia planteada.

En este sentido, el Sistema Nacional de Planeación Democrática con-
templa la realización de documentos clave complementarios y congruentes -
entre sí. De esta manera, a partir del contenido del Plan Nacional de -
Desarrollo se ha elaborado el Programa Nacional de Transporte que con un
mayor nivel de desagregación concreta las medidas que habrán de ponerse -
en marcha entre 1984 y 1988.

Este documento contiene ya orientaciones específicas, como las -
arriba mencionadas y una primera estimación de los recursos necesarios -
para su cumplimiento.

Subsecuentemente se elaborará el Programa Operativo Anual concebi-
do como un corte temporal del de Mediano Plazo que a su vez representa el
eslabón inmediato entre el esquema de programación y la presupuestación.

En este esfuerzo de racionalización y congruencia se tiene por primera vez una estimación integral de los recursos que será necesario aplicar en el período 1984-1988, dentro del esquema general de objetivos y estrategias definido en el Programa Nacional de Transporte que tiene como horizonte de aplicación el mediano plazo.

De acuerdo a estas estimaciones, el presupuesto global para el sector asciende a \$4,017.7 miles de millones de pesos correspondiendo \$2,121.7 a gasto corriente y \$1,896.0 a gasto de inversión.

Del total del gasto de inversión el 40.3% corresponde al transporte carretero, 36.2% al ferroviario, 10.2% al marítimo y 13.3% al aéreo.

Así pues, los esfuerzos se concentran de manera fundamental en el sistema troncal carretero y ferroviario que permitirá sentar las bases para la modernización del sistema de transporte.

3.2 Proceso de Presupuestación.

Una vez definidos los diferentes lineamientos y alcances del sector transportes se entra a la etapa de presupuestación, que es el último eslabón del proceso, que permitirá traducir en acciones concretas todas las propuestas anteriores.

Al respecto se han establecido algunas propuestas para su formulación atendiendo principalmente a la necesidad de reestructurar el gasto y fortalecer los ingresos para lograr el mejoramiento de las finanzas públicas propiciando unas bases financieras sanas.

Se señala asimismo la importancia de reorientar la inversión, atender el pago de la deuda y moderar el crecimiento del gasto corriente.

En atención a la necesidad de lograr una mayor racionalidad en la asignación de recursos se han diseñado las siguientes normas: (1)

(1) SPP; Guía para la elaboración del Preliminar 1984.

Proponer alternativas de acción que señale requerimientos de re cursos a corto y mediano plazos.

Se estima el programa de inversiones con base en el avance de las obras en ejecución mínimo para satisfacer la demanda en el medio plazo considerando además, los requerimientos para conservación y mantenimiento de la capacidad existente.

Se determinarán los requerimientos necesarios para apuntalar la estrategia de mediano plazo considerando separadamente proyectos en ejecución y nuevos proyectos.

Se realizará un análisis programático en los aspectos principales formulando notas conceptuales por entidad y dependencia.

A partir de estos supuestos, comienza la etapa inicial del proce so de programación-presupuestación tomando como base el presupuesto modificado autorizado que deberá contener la asignación original, los tras pasos entre ramos y capítulos y las ampliaciones autorizadas.

Para estimar el gasto corriente deberá considerarse en primera - instancia los recursos personales y las transferencias absolutamente ne cesarias bajo un criterio de estricta selectividad.

En el caso de los organismos y empresas se considerarán únicamen te subsidios sólo cuando se trate de bienes o servicios con un efecto - importante sobre el empleo y la distribución del ingreso.

La estimación del gasto de inversión incluye los recursos asigna dos para mantenimiento y conservación y los necesarios para continuar - obras en proceso y de nueva ejecución que respondan a los planteamien-- tos del Plan Nacional de Desarrollo y del Programa Nacional de Transpor tes.

El proceso de cálculo incluye los siguientes pasos.

Asignación Original, que corresponde al presupuesto autorizado por la H. Cámara de Diputados.

Suma de los siguientes conceptos:

Trasposos internos, movimientos entre capítulos del mismo ramo.

Trasposos entre entidades, aumentos o disminuciones del presupuesto provenientes de otras entidades.

Trasferencias del Ramo XXIII que son aquellos importes autorizados con cargo a este rubro.

Con esto se obtiene:

Modificado Autorizado.

Este monto presupuestal más el complemento a la anualidad que cubre modificaciones inferiores a un año, y el monto de los recursos que se cancelan y constituyen un esfuerzo de racionalización y/o jerarquización, permitirá obtener el

Presupuesto Preliminar.

Finalmente, a este monto se agregan las acciones y proyectos que responden a los requerimientos y prioridades del Plan Nacional de Desarrollo, para obtener:

Presupuesto Preliminar Propuesto.

Posteriormente, con base en la estimación de impactos macroeconómicos que efectúa la Dirección General de Política Presupuestal se obtiene una propuesta presupuestal a precios de 1985.

Esta estimación se refiere básicamente a variables tales como crecimiento global esperado, tasas de inflación, niveles de cambio, etc. - que permiten contar con un presupuesto realista y que a la vez responde a las expectativas de crecimiento.

Con las estimaciones generales de los diferentes sectores se realiza un ajuste general de presupuesto de acuerdo a las prioridades nacionales y disponibilidad real esperada de recursos para fijar los llamados techos financieros.

Es a partir de este momento que se inicia la etapa de presupuestación propiamente dicha que incluye el ajuste de todas las cifras inicialmente calculadas y un estricto proceso de selección para definir prioridades. Es este último aspecto el que permite garantizar congruencia - con otros sectores y apoyo a los diferentes objetivos de desarrollo regional.

Cabe agregar que se han venido haciendo esfuerzos para simplificar y racionalizar el proceso de programación-presupuestación existiendo múltiples actividades de apoyo como son la revisión y compactación de formatos, la revisión y actualización de la apertura programática entre otros:

Se ha instituido asimismo un grupo interinstitucional presidido en cada caso por la Dirección General de Programación y Presupuestación para coordinar y acordar los diferentes aspectos relacionados con el citado proceso.

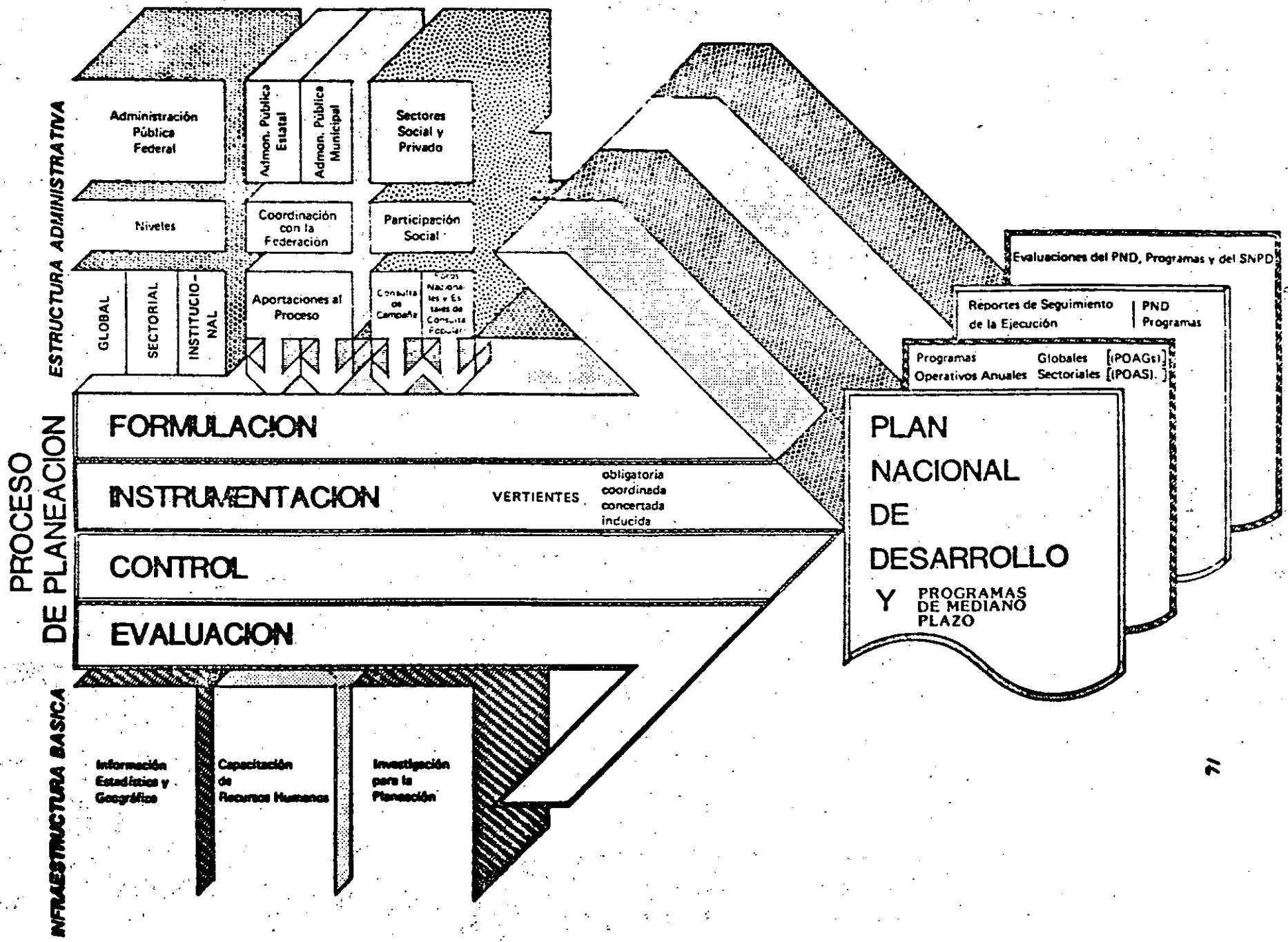
Todos los esfuerzos tienden a evitar la separación entre "lo planeado" y "lo presupuestado" para lograr avanzar en la congruencia del proceso de planeación como elemento necesario para lograr las metas establecidas.

INVERSION PARA EL PROGRAMA DE MEDIANO PLAZO 1984-1988

SUBSECTORES	1 9 8 4		1985-1988		T O T A L	
	GASTO CORRIENTE	GASTO DE INVERSION	GASTO CORRIENTE	GASTO DE INVERSION	GASTO CORRIENTE	GASTO DE INVERSION
<u>SECTOR TRANSPORTES</u>	<u>366.0</u>	<u>280.1</u>	<u>1 755.7</u>	<u>1 615.9</u>	<u>2 121.7</u>	<u>1 896.0</u>
<u>SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES</u>	<u>12.7</u>	<u>138.9</u>	<u>88.9</u>	<u>1 056.0</u>	<u>101.6</u>	<u>1 194.9</u>
<u>ENTIDADES PARAESTATALES:</u>	<u>353.3</u>	<u>141.2</u>	<u>1 666.8</u>	<u>559.9</u>	<u>2 020.1</u>	<u>701.1</u>
<u>TRANSPORTE CARRETERO</u>	14.9	98.2	70.6	663.9	85.5	762.1
SECRETARIA	5.4	91.0	25.5	615.3	30.9	706.3
ENTIDADES	9.5	7.2	45.1	48.6	54.6	55.8
<u>TRANSPORTE FERROVIARIO</u>	173.1	129.5	575.6	557.4	748.7	686.9
SECRETARIA	4.2	30.2	18.0	230.6	22.2	260.8
ENTIDADES	168.9	99.3	557.6	326.8	726.5	426.1
<u>TRANSPORTE MARITIMO</u>	7.2	20.2	49.3	173.3	56.5	193.5
SECRETARIA	1.9	10.5	27.4	147.4	29.3	157.9
ENTIDADES	5.3	9.7	21.9	25.9	27.2	35.6
<u>TRANSPORTE AEREO</u>	170.8	32.2	1 060.2	221.3	1 231.0	253.5
SECRETARIA	1.2	7.2	18.0	62.7	19.2	69.9
ENTIDADES	169.6	25.0	1 042.2	158.6	1 211.8	183.6

EL SISTEMA NACIONAL DE PLANEACION DEMOCRATICA: componentes y productos.

1



La organización gubernamental implica distinguir temas con distinto nivel de generalidad. Si bien el Sistema rebasa el ámbito de acción de la Administración Pública Federal, incidiendo en la planeación estatal y municipal y alimentándose de las acciones coordinadas con los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios, para su funcionamiento se apoya en tres niveles: el global, que se refiere a aspectos generales de la economía y la sociedad; el sectorial, a aspectos específicos de cada sector administrativo; y el institucional a los propios de las entidades paraestatales.

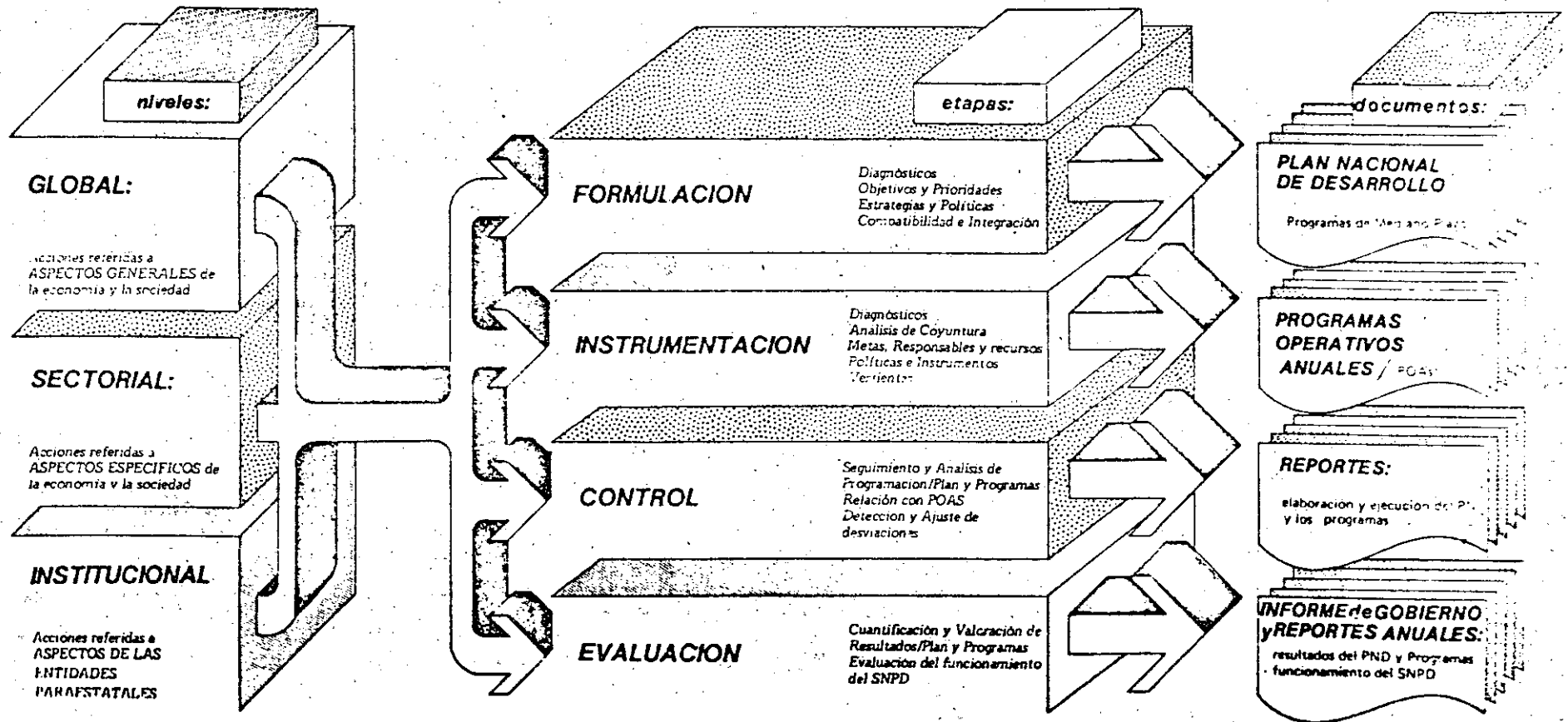
En cada uno de los niveles citados se llevan a cabo las actividades de formulación, instrumentación, control y evaluación, generándose de esta forma los documentos correspondientes a cada nivel.

En el nivel global se elaboran el PND, los programas regionales y especiales de mediano plazo, los programas operativos anuales, los reportes de control y las evaluaciones correspondientes a estos documentos, y al funcionamiento del SNPD.

En los niveles sectorial e institucional se realizan las actividades correspondientes a la elaboración de programas, reportes y evaluaciones respectivos.

NIVELES, ETAPAS Y DOCUMENTOS DEL SISTEMA NACIONAL DE PLANEACION DEMOCRATICA

LAMINA
2



Las actividades de planeación a nivel nacional se integran en tres grandes agregados que responden a los órdenes de gobierno, federal, estatal y municipal. En todos ellos participan los diferentes sectores sociales a través de los Foros de Consulta Popular y de los Consejos Consultivos.

En el Sistema Nacional de Planeación Democrática se realizan las acciones de planeación correspondientes a las dependencias y entidades del gobierno federal; asimismo mediante el Convenio Unico de Desarrollo se coordinan las acciones de planeación de la Administración Pública Federal con las de planeación estatal y municipal.

Los programas de mediano plazo del SNPD son formulados a partir de los lineamientos del Plan Nacional de Desarrollo, con la participación de los sectores social y privado.

En el ámbito estatal, el Plan de Desarrollo y los Programas Estatales se formulan con base en las prioridades de las entidades federativas, haciéndolas compatibles con las que define tanto el Plan Nacional de Desarrollo como los programas de mediano plazo del SNPD, e incorporando las aportaciones que hacen los grupos sociales de las entidades federativas.

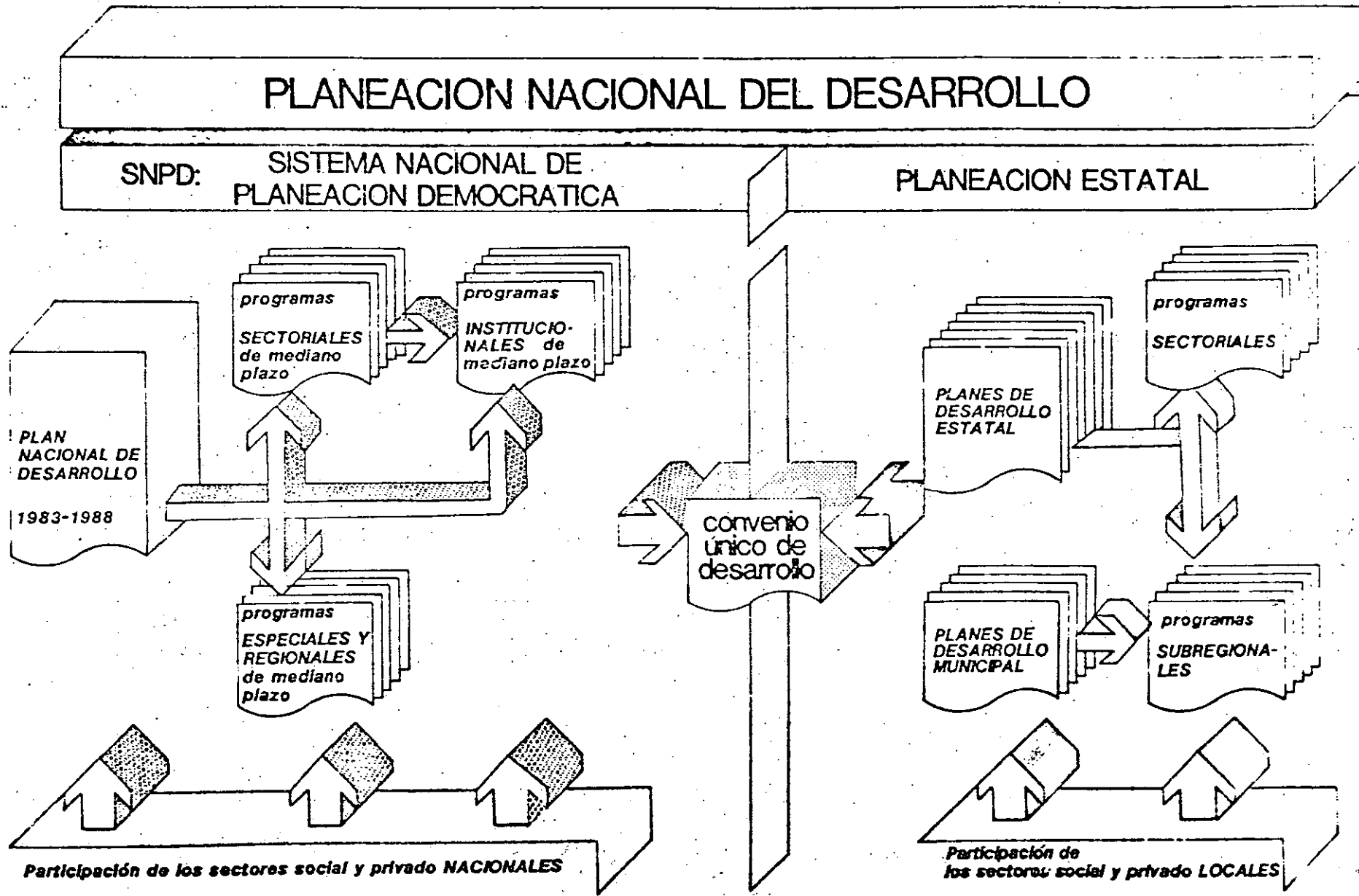
La vinculación entre las prioridades nacionales contenidas en el Plan y los programas de mediano plazo del SNPD y las del Plan de Desarrollo y los Programas Estatales, se realiza a través del Convenio Unico de Desarrollo.

Introducción:

PLANEACION NACIONAL DEL DESARROLLO. : relación del SNPD con la Planeación Estatal.

LAMINA

3



PROCESO DE INTEGRACION DEL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO

Lámina 4

La integración del Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988 se realizó dentro del nuevo marco legal, que establecieron las Reformas Constitucionales y la Ley de Planeación, y sobre las bases del Programa de Gobierno. Esta tarea se llevó a cabo a través de un amplio proceso de participación con triple diálogo con características distintivas:

- *Entre estado y sociedad*; a través de los Foros de Consulta Popular donde fueron analizados temas y aspectos que permitieron identificar las prioridades nacionales para ser incorporadas al Plan Nacional de Desarrollo.
- *Con los gobiernos estatal y municipal*, mediante las aportaciones de las entidades federativas, resultado de los Foros Estatales de Consulta Popular.
- *En el interior de la Administración Pública Federal*, los responsables de los Programas de Mediano Plazo elaboraron documentos sectoriales que sirvieron de insumos al PND.

16



**DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.**

EL ENFOQUE DE SISTEMAS EN EL SECTOR TRANSPORTE

LOGISTICA: PROCESOS EN EL CONSUMO DE TRANSPORTE DE CARGA

DR. JUAN PABLO ANTUN CALLABA

AGOSTO, 1985.

LOGISTICA Y PLANIFICACION DEL TRANSPORTE

PARTE 1 :

UNA REVISION DEL CONCEPTO DE LOGISTICA EN LA EMPRESA

DR JUAN PABLO ANTUN
GRUPO DE INVESTIGACIONES EN TRANSPORTE
INSTITUTO DE INGENIERIA-UNAM

1984

LOGISTICA Y PLANIFICACION DEL TRANSPORTE

PARTE 1: UNA REVISION DEL CONCEPTO DE LOGISTICA EN LA EMPRESA

DR JUAN PABLO ANTUN
GRUPO DE INVESTIGACIONES EN TRANSPORTE
SISTEMAS B101
INSTITUTO DE INGENIERIA-UNAM

1. CONCEPTO DE LOGISTICA

1.1. *De la circulación a la logística: control de flujos*

Lógica, circulación y logística

La lógica es la ciencia y el arte de discernir los pensamientos y conceptos.

Lo lógico es lo que pertenece o lo relativo a la lógica.

También, se dice comúnmente que una consecuencia natural y legítima es lógica.

La logística, en su acepción más amplia, es la disciplina que trata de formular de un modo riguroso la Lógica.

Tradicionalmente, la logística es, también, el arte militar que estudia el movimiento, transporte y estacionamiento de las tropas fuera del campo de batalla. Es la referencia más antigua de la logística como un control de flujos (el de los recursos para la batalla).

La significación de la logística como formulación de una lógica, y en particular de una racionalización de la conducción de flujos, conduce a la acepción moderna de la logística en la empresa como regulación de flujos físicos de mercancías.

Así, la logística es concebida como técnica de control y de gestión de flujos de materias primas y de productos desde sus fuentes de aprovisionamiento hasta sus puntos de consumo (Magee, J. F., 1968).

El análisis del costo del transporte (L'Huillier, D., 1969) como una componente de los costos de transferencias, revela

los costos anexos, que constituyen la primera etapa hacia la elaboración de costos logísticos que engloba todos los gastos asociados a la intervención sobre los ritmos de emisión, transmisión y recepción de mercancías en las diferentes fases del aprovisionamiento, la producción y la distribución. Empieza entonces a percibirse que la lógica de los gastos capitalistas de la circulación es la logística.

El enfoque de sistemas aplicado a la comprensión de la circulación (Kolb, F., 1972) conduce a la concepción de la logística como sistema. Así, la satisfacción de la demanda es el objetivo de la construcción del sistema logístico de la empresa; directa o indirectamente marca el ritmo de los procesos de distribución, producción y aprovisionamiento; la regulación de los flujos de materias primas y de productos se basa en la previsión de la demanda, el control de inventarios y la programación de la producción¹.

¹ De acuerdo a los objetivos de la empresa, el horizonte adoptado para las previsiones es más o menos lejano. La adecuación de la capacidad de producción, que implica inversiones importantes, necesita previsiones a largo término. (según la empresa y el tipo de productos, de dos a diez años). La elaboración de un programa de producción teniendo en cuenta las tendencias y fluctuaciones estacionales del mercado depende de previsiones a medio término (de algunos meses a dos años). Por otro lado, la gestión de inventarios y el control de niveles de producción requieren previsiones de corto plazo (del orden de algunas semanas).
 Los inventarios juegan un doble rol de volante de inercia y de correa de transmisión. Por un lado sirve para desconectar momentáneamente los ciclos de distribución, de fabricación y aprovisionamiento; y por otro, el control de sus niveles permiten marcar el ritmo óptimo de fabricación (programa...

La implantación del sistema² logístico contiene una estructura conducida (en general los medios logísticos: almacenes, transportes, equipo informático y de comunicaciones) y otra conducente, o de gestión (en general la organización corporativa de gestión).

La ASLOG (Association des Logisticiens d'Entreprises-Francia) define la logística como el conjunto de actividades que tienen por objetivo la colocación al menor costo de una cantidad de producto en el lugar y en el tiempo donde una demanda existe. Entonces, la logística involucra todas las operaciones que determinan el movimiento de productos: localización de unidades de producción y almacenes, aprovisionamiento, gestión de flujos físicos en el proceso de fabricación, embalaje, almacenamiento y gestión de inventarios, manejo de productos en unidades de carga y preparación de lotes a clientes, transportes y diseño de la distribución física de productos.

Por su parte, la SOLE (Society for Logistics Engineers-USA) expresa que la logística es el arte y la ciencia de la gestión

¹ ...de fabricación, mezcla de línea de productos, regular la carga de trabajo en los talleres de fabricación) y de aprovisionamiento (decisiones de compra, transporte, interés al capital sobre inventarios). (Kolb, F., 1972)

² Para una discusión teórica sobre estructuras (subsistemas) conducido y conducente en sistemas con propósito, véase Gelman, O., Negroe, G.; 1982

tión, de la organización y de las actividades técnicas, relativas a las necesidades, a la concepción y a los medios de aprovisionamiento y de manejo de cargas, que sirven de soporte a los objetivos, las previsiones y la operación de la empresa.

Logística: de la gestión del desplazamiento físico al control de la circulación

La significación de la logística en la empresa ha evolucionado según la elaboración del concepto de desplazamiento (Colin, J., 1981).

Si el desplazamiento es concebido de una manera "pasiva", la logística es determinada como una fase obligada del ensamble producción-distribución. En este caso la logística se orienta a la gestión de las operaciones de transporte para reducir al mínimo los costos (de transporte) que merman el margen de utilidad⁵.

⁵ El transporte es considerado como una operación productiva (L'Huillier, D.; 1969) que asegura la realización de desplazamientos en la fase necesaria producción-distribución, donde estas dos actividades lo determinan. Las operaciones de transporte son tomadas a cargo por una unidad funcional de la empresa según dos modalidades principales: el servicio de transporte particular (con trans...

En cambio, una concepción "activa" del desplazamiento, transforma éste en una opción estratégica para la empresa: el desplazamiento es un "momento" del proceso producción-distribución (en este caso un gasto capitalista en un costo autónomo puede transformarse progresivamente en un polo generador de ganancias sobre el conjunto del proceso capitalista de producción). El desplazamiento no se concibe más como determinado por las necesidades exteriores del proceso de producción-distribución, y el análisis que se hace del proceso de producción toma simultáneamente en cuenta los parámetros técnicos⁴

³ ...porte "propio", en propiedad y/o en gestión de renta a largo plazo) y el servicio de transporte público de un prestatario (en este caso la unidad funcional es "compradora" de transporte, y el control de los prestatarios, que en general se realiza mediante ciertas pautas de contratación, genera un primer estadio para la constitución de una unidad funcional logística).

⁴ Los parámetros técnicos del proceso productivo son los de producción (proceso de producción: costos unitarios en función de diferentes variantes en el ritmo de producción y en la dimensión de las series de producción; volúmenes económicos de producción, etc.) y los locacionales (proximidad a las fuentes de materias primas, mano de obra y mercados de consumo)

Los parámetros dinámicos del desplazamiento son los de almacenamiento (niveles y costo de inventarios de materias primas, productos semiterminados y terminados; nivel de servicio a clientes y costo de ruptura de inventarios) y los de transporte propiamente dichos (selección modal; estructura de cadena de transporte; capacidad de la cadena; rapidez y costo; modalidades de explotación; etc) (Colin, J.; 1981)

del proceso productivo y dinámico del desplazamiento, permitiendo elaborar varios modelos del proceso de producción que integran las diferentes hipótesis en relación a cada uno de esos parámetros: una empresa puede escoger una configuración que asocia una división espacial y técnica, donde las unidades de producción-distribución son puestas en relación por un sistema de transporte interno (a la empresa) fluido, de capacidad adecuada e inmediatamente disponible, que permite niveles de inventarios bajos reconstituibles en poco tiempo. (Bakis, J; 1977).

Para pasar de una opción estratégica al campo de las realizaciones, la empresa desarrolla más que una unidad funcional de transporte un verdadero servicio corporativo logístico que interviene en los problemas de circulación de mercancías (materias primas, productos semiterminados y terminados), gestión de inventarios y definición de ritmo de producción, mediante el establecimiento de una verdadera red de medios de infraestructura y gestión (entre éstos el manejo de la información) que asocia las unidades productivas, las fuentes de aprovisionamiento y la distribución.

Así, la logística como lógica de la circulación es, simultáneamente (Colin, J, 1981):

- Una opción fundamental de integración del control de la circulación física de mercancías en la estrategia global de la empresa^{5,6},
- Un esfuerzo permanente de concepción y organización de un sistema de circulación de flujos físicos perfectamente regulados hacia arriba (producción-aprovisionamiento) y hacia abajo (producción-distribución), cuyo diseño y realización es plenamente ejercido por la empresa, y
- Un modo de gestión de operaciones de circulación de mercancías, ya sea con medios propios o subcontratados, que asegura su control por la empresa.

⁵ Nótese que esta opción no solo concierne a una necesidad para atenuar los efectos de la tendencia general a la disminución de la tasa de ganancia (sin realizar inversiones suplementarias), sino para poder implantar estrategias de división técnica, social y espacial del trabajo (que obviamente resultan de objetivos de mejorar la misma tasa de ganancia).

⁶ Singularmente importante es el caso de las empresas multinacionales. Al respecto, véase Palloix, Chr, 1975 y 1977; Davies, G, J; Lalonde, B. J; Czinko, M. R, 1981; Heskett, J. L., Mathias, P. F, 1976; Slater, A. G, 1978, UNIDO, 1981.

1.2 La logística en la estructuración y el dominio de la cadena de transporte

Cadena logística y cadena de transporte

Cadena logística es la implantación de la logística para la realización y control de un segmento de la circulación, Así, la distribución física de los productos, la gestión de aprovisionamiento de materiales, definen familias de cadenas logísticas.

La materialización de la circulación física de una cadena logística implica una cadena de transporte; la recepción, el acondicionamiento, la transferencia física, la recepción y la gestión del conjunto de estas operaciones que aseguran que una mercancía se desplace entre dos puntos del espacio.

La estructuración de la cadena de transporte en términos de selección de modos y su combinación, determinación de la calidad de servicios, adopción de unidad de carga, especificación del acondicionamiento de la carga, frecuencia de transferencia física (determinación de la capacidad de la cadena, y decisión sobre el empleo de medios propios o de prestatarios, es resultado de la logística de la empresa, y especi-

ficamente de la cadena logística donde la cadena de transporte se inserta.

Acción estructurante de la logística sobre el Sector Transporte

Siendo que la logística aparece como un progreso técnico (parte integrante del desarrollo de las fuerzas productivas) que las empresas emplean para atenuar los efectos de la baja en la tasa de ganancia asegurando la implantación de acciones a nivel interno -el recurso a la división técnica, social y espacial del trabajo- y externo -el recurso de los prestatarios de transporte⁷, su repercusión sobre el sector transportes es relevante.

⁷ La característica intrínseca de escasez del capital (en formaciones sociales capitalistas) impone a la empresa su empleo donde la rentabilidad es mayor. El capital-transporte no sólo es menos rentable sino su desvalorización es mayor (además que la extracción de plusvalía relativa es potencialmente menor), de ahí que la empresa recurra con menores costos al prestatario de servicios de transporte (L'Huillier, D, 1969).

La innovación logística impacta al prestador de servicios de transporte -que es obligado a adaptarse para integrar una cadena de transporte en el marco de una cadena logística-, y al conjunto del aparato productivo a través de los prestadores de servicios de transporte que han ampliado su oferta incorporando servicios logísticos- la empresa al externalizar las operaciones logísticas frecuentemente impulsa al prestador de servicios de transporte a realizar actividades de almacenamiento, consolidación de cargas, ruptura de cargas para distribución, etc que luego el prestador puede ofrecer a otras empresas-.

Así, la logística no sólo implica una adecuación de la oferta de servicios de transporte y la creación de un mercado potencial, sino también el fomento a la producción de una nueva generación de servicios de transporte con contenido logístico. Esta acción estructurante de la logística conduce a un reagrupamiento de prestadores de servicios de transporte, y a una segmentación en subsectores moderno y tradicional. Es razonable especular que la ampliación a servicios logísticos de los prestadores del subsector moderno tenga un efecto singularmente benéfico para las pequeñas y medianas empresas industriales, en general pobres en su concepción logística. Asimismo, la realización de plataformas lo

gísticas de transporte⁸, esfuerzo de este mismo subsector, puede difundir un proceso de innovación en el subsector tradicional.

1.3 Invitación para una reflexión teórica

Según Colin (1981), la logística es una tecnología muy elaborada de la circulación física de mercancías que se basa en el control de la información asociada a la mercancía circulante, lo cual no puede ser plenamente comprendido e interpretado si no es en referencia al concepto de circulación.

El transporte se transforma, según L'Huillier (1972), en una "maniobra estratégica": las fases de producción y de desplazamiento se imbrican íntimamente, al punto de devenir indisolubles, ampliando el campo de la logística, cuya función integradora restaura la importancia de la circulación.

La mercancía, centro de la atención del análisis económico, ha sugerido pensar en la producción como indisoluble de un espacio confinado (la fábrica) más que en el control (de un flujo y una red) sobre un espacio abierto. Más aún la cali

⁸Tal como las Centrales de Carga y las Centrales de Abastos.

ficación de improductivo al trabajo asociado a la circulación ha relegado al análisis de la significación de las rupturas de tracción y de carga⁹ como oportunidades de valorización (allende la producción misma de mercancías y la transacción comercial).

No hay realización del valor sin una mercancía, pero la relevancia de la circulación en esa realización, en la determinación de la masa de valor (Cf, antes en El espacio-mercado como...) y en el potencial para generar valor en otros procesos conexos de acumulación de capital (servicios logísticos), revelan la necesidad de una nueva reflexión sobre el concepto de circulación.

⁹ Ruptura de tracción es aquella oportunidad en que se interrumpe la transferencia física, generalmente para un cambio modal, y ruptura de carga aquella en que la unidad de carga se desconsolida, generalmente para transformarla en lotes según órdenes de clientes.

2. LA LOGISTICA EN LA EMPRESA

2.1 *Sistema logístico*

Los flujos en la empresa

La empresa es una organización atravesada por un flujo primario -integrado por tres componentes: capital, trabajo y tecnología- y uno secundario fruto del anterior -mercancías (que incorpora también la mercancía dinero)-.(Colin, J; 1981) Adicionalmente, el mecanismo de control de la organización se articula sobre un flujo de información (fig 1).

Los flujos primarios y secundarios se asocian a direcciones funcionales de la organización corporativa: Finanzas, Personal, etc. Las fases de la actividad de la empresa -gestión de materiales o aprovisionamiento, producción y distribución física- son (divisiones de) actividades operacionales sobre esos flujos.

La Dirección General de la empresa establece estrategias globales para las Direcciones Funcionales y, en acuerdo con éstas, procedimientos de gestión para las Divisiones Operacionales.

Un flujo al atravesar una fase determina un conjunto de actividades operacionales (fig 2). La logística atañe al control de flujos. No todas las organizaciones corporativas otorgan la misma posición funcional a la logística (más adelante, en 2.2 *La logística en la estructura corporativa*, se discutirá en detalle), sin embargo, todas asumen que la logística es responsable del control del flujo de mercancías, que muchas veces se denomina flujo físico.

Así, la logística integrará el control de los flujos físicos en la empresa, en los subsistemas aprovisionamiento, producción y distribución física (figs 3 y 4) (Kolb, F; 1972).

La estructura del sistema logístico

La estructura por partes del sistema logístico reúne los medios materiales y de gestión de dos subsistemas básicos: la gestión de materiales y la distribución física. Ambos, se traslapan en la fase de producción (almacenes en producción, manejo de materiales y productos semiterminados y embalaje) (fig 5) (Ballcu, R., 1978; House, R G; Karrenbauer, J.J, 1978; Campbell, J. H., 1980).

La concepción del sistema logístico: medios materiales y de gestión

La concepción del sistema logístico se basa en consideraciones sobre el flujo de información que viniendo del mercado (el ambiente) atraviesa la empresa, y sobre los requerimientos que impone el flujo de mercancías (excluyendo el flujo interno de mercancía dinero) (fig 6).

El diseño de la gestión del sistema se realiza según áreas de decisión, que pueden agruparse en tres marcos: ejes políticos, orientaciones estructurantes, y, metas y procedimientos de organización y gestión. En cada área de decisión

debe considerarse la naturaleza de la interfase de la función logística con otros actores (fig 7) (Magee, J. F., 1968; Colin, J., 1981).

La significación de la logística en la toma de decisiones

La gestión del sistema logístico participa con mayor o menor significación en la toma de decisiones estratégicas en la empresa. Asimismo, una decisión estratégica impacta en mayor o menor medida a la propia operación del sistema logístico (fig 8) (Heskett, J. L., Ivie, K., Glaskowsky, C., 1973; Heskett, J. L., 1977).

Dentro del sistema logístico, una decisión logística sobre una operación, impacta una decisión anterior, como una potencial posterior, que atañe a otra operación en el sistema; en este sentido, puede discernirse, en general con base en la experiencia, una matriz de sensibilidad de decisiones sobre operaciones en el sistema logístico (fig 9) (Campbell, J. H; 1981).

La gestión logística es más una filosofía en gestión y administración de empresas que una forma organizacional. Su aplicación no se restringe a una estructura corporativa específica, es el enfoque de sistemas aplicado al control de flu

jos en la empresa.

Importancia creciente de la logística

Finalmente, conviene señalar un conjunto de hechos que permiten comprender la importancia creciente de la logística en las empresas: (Heskett, J. L., 1977; Palloix, Chr, 1977; Colin, J., 1981)

1. El incremento en el número de alternativas para conciliar costos y niveles de servicio al cliente: contenerización, difusión del empleo de minicomputadoras, sofisticación informática en sistemas de comunicaciones, cambios en velocidad de transferencias físicas (p.e. uso de aviones exclusivos para carga).
2. La significación económica de oportunidades (estacionales o no) de escasez en la disponibilidad de medios de transporte público.
3. El impacto de alzas en el precio de combustibles sobre el costo del transporte, en relación a la red de almacenes, el costo de capital en inventarios y las áreas de mercado.

4. Las mayores exigencias de control sobre el flujo de mercancías conforme se complejiza la diversidad de la línea de productos
5. La tendencia a acentuar el proceso de división espacial (y en particular, internacional) de la producción.

2.2. *La logística en la estructura corporativa*

Conflictos funcionales en el control de flujos

Cada Dirección Funcional (de la empresa), para una mejor realización de actividades, controla, más que un flujo, segmentos de los flujos que atraviesan la empresa. Además, los flujos no son netamente excluyentes: por ejemplo, el flujo de mercancías contiene una componente de flujo de capital (el costo de capital en inventarios de materias primas, productos semi-terminados y terminados tanto en depósitos o almacenes como en lotes de carga que están siendo transportados). Los conflictos de intereses se manifiestan claramente no sólo a nivel de estrategias globales sino también a nivel de actividades operacionales (fig 10) (Ball, R.; 1980)

La resolución de conflictos puede realizarse según alternativas en la posición de la función logística. Cada alternativa, es una situación diferente en el momento de analizar

las ganancias de la empresa (Lambert, D.; Quinn, R.; 1981)

Alternativas en la posición de la función logística

Las empresas tradicionales tienen una organización corporativa donde las funciones logísticas están descentralizadas (no hay una dirección funcional de logística) y dispersas (funciones individuales que operan separadamente, no hay una coordinación por productos o divisiones de productos, salvo algún enlace a nivel "staff"). (fig 11). (Kolb, F.; 1971). En esta alternativa, los conflictos de intereses señalados antes se agudizan y, consecuencia del débil control sobre la circulación, la empresa tiene serias deducciones de plusvalía (referise al marco teórico presentado en el Cap 1), por causa, entre otras de:

- un aumento excesivo de los inventarios en los depósitos regionales, por temor del departamento comercial a no poder satisfacer plenamente la demanda,
- el fraccionamiento de las series de fabricación para lanzar nuevos productos o satisfacer pedidos especiales a lo cual el departamento de producción se opone vigorosamente,
- las compras realizadas en función del precio, sin tener en cuenta el costo de transporte y de almacenamiento, y,

- la ausencia de coordinación entre la producción y los inventarios de productos terminados.

Una estrategia corporativa para mejorar los métodos de explotación y organización del sistema logístico, consiste en crear una Dirección Funcional de Logística que tenga competencia para: (fig 12(A) y 12(B):

- formular una estrategia global de logística,
- desarrollar métodos y procedimientos de gestión de actividades operacionales de logística,
- planificar la puesta en marcha del sistema logístico, y
- realizar previsiones de cambios internos y externos estableciendo pautas de la dinámica del sistema logístico. (Kolb, F., 1972; Heskett, J. L., 1977).

A nivel operativo, la evolución de la posición de la función logística en la estructura de la empresa parte del establecimiento de un departamento autónomo de transportes (responsable de los medios de transportes y su aplicación, que a veces extiende su actividad al conjunto de movimientos; aprovisionamientos, transferencias entre fábricas, entregas a los depósitos y a los clientes), pasando por el establecimiento de un Departamento de Transportes y Almacenamiento (el cual ade

más de las funciones señaladas antes, es responsable de los depósitos de materias primas y de los de productos terminados), hasta finalmente el establecimiento de una Dirección de Distribución Física (fig 13).

La Dirección de Distribución Física adquiere en ciertas empresas la relevancia de una Dirección Funcional de Logística: dado que al encargarse de todas las operaciones necesarias para llevar los productos terminados desde las unidades de producción hasta los consumidores en el momento de recepción de un pedido, controla no sólo todas las operaciones de transporte y almacenamiento en la red de distribución y asegura la preparación de pedidos y la gestión de inventarios, sino que frecuentemente al integrar las funciones de mercadotecnia interviene en la planificación de la producción y en la programación de los aprovisionamientos.

Organizaciones coporativas alternativas del subsistema de distribución física

La organización conducente (Gelman, O.; Negroe, G., 1982) del subsistema de distribución física debe desempeñar las siguientes funciones (Magee, J. F.; 1967):

- diseño y desarrollo del subsistema (cambios tecnológicos en acceso, control y procesamiento de información, en embalajes y medios para el manejo de productos, cambios en línea de productos, en política de organización y mercados),
- formulación de políticas de distribución física (políticas de venta, servicio a clientes, inversiones financieras en inventarios, estabilidad de empleo, línea de productos, selección de prestatarios),
- administración del subsistema (transporte y tráfico, control de inventarios, gestión de prestatarios, operación de depósitos, recepción y expedición, procesamiento de pedidos, atención de clientes, procesamiento de la información),
- coordinación con otras funciones (depende de productos, proceso de producción, características del mercado y tipo de estructura corporativa), y

- relaciones públicas y representación de funciones.

La elección de una forma organizacional para las actividades de distribución física depende del carácter de los problemas que existen y la importancia de las actividades operativas en relación a los propósitos de la organización. Los problemas de distribución física son consecuencias de la dirección del flujo de productos, de la diversidad de productos, las características de proveedores y clientes, y la importancia económica relativa de los componentes del subsistema.

(fig. 14).

Según la gestión del sistema este centralizado o no (descentralizado con base en un esquema de división o departamento), y según las actividades se agrupen o no (dispersa entre varias unidades operacionales) pueden identificarse cuatro estructuras de organización típicas (fig. 15). (Magee, J. F.; 1967)

En una organización centralizada y agrupada (fig. 16) hay unificación en la responsabilidad del movimiento de bienes entre unidades de producción y hacia los clientes, para que tanto materias primas como productos terminados estén oportunamente en los lugares donde se requieren. La gestión de la distribución tiene ingerencia general en la programación y

control de manufactura en las divisiones de producto, y controla el servicio de ventas con orientaciones de los departamentos de mercadotecnia de estas mismas divisiones.

En el tipo descentralizado y agrupado (fig 17) cada gerente de división de productos organiza la función de distribución. En este caso, en general, la función de procesamiento de datos forma parte de la división de contaduría.

En otras empresas se adopta la centralización de ciertas funciones de gestión de la distribución sin agruparlas operativamente (fig 18). Es una manera de obtener un control centralizado, especializando los esfuerzos de gestión, y, uniformando la práctica en funciones específicas de gran importancia (p. e. manufactura).

Finalmente, el tipo descentralizado y disperso (fig 19) es el tradicional en comparación con divisiones de productos descentralizados.

La dispersión en la responsabilidad de la gestión operativa del sistema de distribución física es la característica de las empresas tradicionales con diseño corporativo antiguo. La moder

nización se revela con la tendencia hacia el agrupamiento de la gestión operativa y hacia la centralización funcional. La manera de agrupar y el grado de centralización depende de los mercados y de la línea de productos. Así, las compañías orientadas al mercado que venden diversas líneas de productos a través de los mismos canales de distribución, tienden a agrupar las actividades relacionadas con el servicio al mercado y centralizarlas funcionalmente. Otras firmas, con diferentes líneas de productos destinados a mercados diferentes, puede encontrar ventajas en centralizar funcionalmente la gestión del subsistema de distribución. Sin embargo, con divisiones de producto o grupo de divisiones de productos, existe una tendencia a brindar más elementos al subsistema de distribución bajo una única gestión dentro de la división.

Gestión logística en el subsistema de distribución física

La gestión logística en el subsistema de distribución física es responsable de:

- transportes y tráfico,
- gestión de la red de almacenamiento y control de inventarios,
- administración de pedidos de clientes,
- servicio a clientes,

- previsión de demanda,
- diseño de embalaje y procedimientos de manejo de producto terminado,
- lineamientos para la planeación de la producción, e
- investigación y desarrollo (en el subsistema)

(Ball, R.; 1980)

Asimismo, define un conjunto de procedimientos operativos que involucran fases de desplazamiento físico y flujo de información (fig 20) (Herron, D.; 1980).

La definición de una estrategia de gestión logística debe hacerse con base en una extensa discusión de factores relevantes en relación a las responsabilidades señaladas arriba. (fig 21) (Ball, R.; 1980). La estrategia debe concebirse en un marco dinámico, de condiciones cambiantes, tanto en el sistema de la empresa como en su entorno (mercado, competidores) (véanse figs 22 y 23).

2.3 Problemática de costos logísticos

La estructura de costos

El concepto de análisis de costo total es clave en la gestión

del sistema logístico (Lambert, D., Quinn, R.; 1981).

La estructura de costos, que se presenta en la figura 24, se comporta como un sistema (como es la logística). La gestión del sistema logístico se plantea una minimización del total de costos, más que la minimización de cada componente; en general, una reducción de sólo un costo, para una estructura más o menos optimizada, conduce a un incremento del costo total; como ejemplos: concentrar todo el inventario de productos terminados en un pequeño número de depósitos regionales de distribución minimiza los costos de depósitos (no de capital en inventarios) pero conduce a un sustancial incremento de los gastos por transporte , ahorros asociados a compras de materiales en gran-escala pueden ser enteramente compensados por el incremento de costos por capital en inventarios.

La estructura de costos puede analizarse (Paretta, R. L., Collison, J. E, 1976; Farrell, J. W. 1979; Lambert, D., Quinn, R., 1981) como sigue:

-Costo de niveles de servicio a clientes: se asocia a la interfase entre el subsistema de distribución física y el mercado de clientes de producto final, y se inserta en la estrategia de mercadotecnia (producto, precio, pro

moción y punto de colocación del producto); en general se analiza como el costo de ventas perdidas, el cual no es sólo la pérdida marginal por no satisfacer la demanda, sino también el valor presente de la futura falta de contribución a las utilidades cuando se pierde un cliente o ventas potenciales no se realizan como resultado de una pobre disponibilidad en depósitos regionales; es casi imposible de medir, y se emplea, frecuentemente, como indicador el monto de pedidos rechazados por el servicio (comercial) de procesamiento de pedidos de clientes.

-Costos de transporte: son los asociados a la función transporte; en general se determinan por un análisis estadístico de las facturas de flete.

-Costos de depósitos (no de capital por inventarios): son los asociados a la función almacenamiento, y se integran por dos componentes -los fijos de instalaciones y, equipos y su gestión, y los variables relacionados con la recepción, la expedición y el manejo de bienes (materias primas, productos semiterminados y terminados)-.

-Costos de procesamiento de pedidos de clientes: son los costos facturación -apertura y cierre, y, manejo interno de pedidos-.

- Costos asociados al tamaño del lote de producción: son aquellos relacionados a la manufactura como resultado de cambios en el subsistema de distribución física -costos de preparación de la producción (puesta a punto, inspección, ineficiencia de comienzo de fabricación), costos de capacidad perdida por causas de cambios en medios materiales de producción, y, costos de programación, expedición y manejo de materias primas y productos semiterminados; algunos costos están disponibles en el servicio funcional de producción, otros pueden medirse con base estadística.

- Costos de capital por inventarios: incluyen cuatro compo nentes -costos de capital propiamente dichos, costos por seguros, costos por espacio ocupado, y, costos por riesgos de obsolescencia y de relocalización-; su determinación implica un análisis de los recursos financieros, los precios de seguros y las previsiones sobre el mercado.

- Costos asociados al aprovisionamiento para producción; son los más difíciles de definir (Miller, J. G., Gilmour, P., 1979; Nieger, L., Beekman, G. K., 1978), y en general o se asocian a costos de oportunidad en la gestión de aprovisionamiento de materiales, o se incluyen en los cos

tos asociados al tamaño del lote de producción.

-Costos de información: también difíciles de definir, en general se incluyen en los costos de procesamiento de pedidos de clientes.

Costos logísticos en el subsistema de distribución física

Los costos de distribución física han incrementado su participación en el total del costo de muchos productos. Estos incrementos no son sólo atribuibles a ineficiencia organizacional sino, más específicamente a fallas en el control y seguimientos de estos costos.

Muy pocas compañías tienen alguna idea del monto de cada uno de los componentes de costos logísticos en el subsistema de distribución. Igualmente, pocas conocen los puntos de inflexión críticos en la variación de los costos de actividades individuales cuando se producen cambios en estrategias logísticas (cambios en el nivel de servicio a clientes, en el número de depósitos, en el nivel de inventarios, en la red de entregas, etc).

El conocimiento de los costos de distribución física es esencial para la gestión de la empresa; por ejemplo:

-elementos de la política comercial como los descuentos deben tener en cuenta factores de costo dependientes del rango de productos, frecuencia de entrega, capacidad y número de centros de distribución, etc.

-la programación de la producción de un sólo producto (o una gama limitada cogenérica) en una empresa con varias plantas debe tomar en cuenta de manera preferencial los costos de distribución, fundamentalmente el costo de las actividades de transporte; sólo una cuidadosa resolución del tradicional problema del transporte permite la minimización de costos.

Muchas veces, la dificultad de estudiar los costos de distribución física en relación a mercados específicos, inducen a las empresas a encontrar fórmulas alternativas; por ejemplo, el empleo a nivel global de un factor de "over-head", y, a nivel del transporte, el cálculo de flete ponderado. Por otro lado, las variaciones en los costos en relación a cambios en

el sistema logístico, son en general manejados en forma qualitativa (figs 2.25 y 2.26) como soporte al proceso de toma de decisiones.

Tácticas para la reducción de costos logísticos

Hay oportunidades para reducir costos logísticos (Ball, R., 1979; Gracco, E., Smet, M., Libbrecht, D., 1980; Herron, D., 1979); un esquema táctico en ese sentido es:

- Simplificar el sistema logístico para que sea eficiente en el cumplimiento de su propósito de controlar el flujo mediante el movimiento y el almacenamiento de bienes
- Perfeccionar el embalaje en vistas no solo de un mejor manejo y acondicionamiento de productos (p. e. cartones resistentes evitan paletas), sino para un uso más eficiente de medios de transporte
- Mejorar procedimientos y métodos de operación, específicamente en procesamiento de pedidos de clientes, diseño de planta de almacenes, equipo de manejo y manio-
bra, recepción y expedición y equipo de transporte
- Innovar en tecnología; contenedores, comunicación infor
matizada, carga aérea, automatización de almacenes, trai
lers especiales, etc.

-Revisar los canales de distribución en relación a me
dios disponibles y nivel de utilización en relación
a ventas, volumen de éstas, clientes (nivel de servi
cio a clientes, transportes, localización de depósi-
to y nivel de inventarios).

2.4 Organización del transporte y prácticas logísticas cor- porativas

Parámetros, áreas y medios de intervención logísticas

Los transportes se organizan para asegurar los desplazamien-
tos físicos de bienes en las diferentes fases de actividad de
la empresa -aprovisionamiento, producción y distribución-:
el envío de materias primas desde los proveedores hasta las
unidades de producción, las transferencias de productos semi
terminados entre fábricas, y el envío de producto terminado
desde éstas hasta los depósitos, o directamente a los clien
tes, y las entregas de los depósitos a los clientes. Cada
desplazamiento físico se organiza en una cadena logística la
que estructura una cadena de transporte.

Una cadena logística se define con base en un conjunto de pa
rámetros, áreas y medios de intervención (Kite, P., Phillimore,
B., 1982; Kolb, F., 1972; Steiner, M., 1969). Los principales
parámetros logísticos son:

- los puntos del espacio entre los que debe realizarse el desplazamiento, y la distancia entre ellos
- el volumen y el peso de los bienes a transportar en un periodo normalizado
- la naturaleza de los bienes y las características del embalaje
- el lote de las expediciones
- el plazo admisible de envíos y la duración de la realización del desplazamiento según diferentes alternativas técnicas
- las restricciones de otras componentes de la red logística (número, capacidad y localización de los depósitos; ritmo y tamaño de las series de producción, etc)
- la infraestructura de transportes existente y su posible adecuación
- la disponibilidad de prestadores de servicios de transporte y conexos (servicios de tráfico, seguros, aduanas, etc)

- el precio del flete y el costo total de la cadena según diferentes alternativas.

Las principales áreas de intervención logística son:

- La gestión del parque de vehículos, cuando se trata de transporte por cuenta propia
- La selección de prestatarios de servicios de transporte y conexo, y la determinación de la naturaleza de los contratos
- La programación de los transportes en los límites impuestos por los otros programas de actividad de la empresa, y
- El control de la ejecución de los movimientos

Esa intervención se realiza a través de medios:

- Los contratos con prestatarios
- Los métodos y procedimientos de gestión del parque proprio (circuitos, frecuencias, etc).
- El programa de transportes

-Los mecanismos de control y seguimiento de movimientos (en general un sistema formalizado de información, muchas veces estructurado con "mecanismos informales"; por ejemplo: enlaces telefónicos entre estaciones de ferrocarril o gasolineras)

Cada cadena logística -por ejemplo la distribución física de una división de productos- estructura una cadena de transporte; ésta puede visualizarse como la materialización de los desplazamientos físicos implícitos en la cadena logística.

La cadena de transporte se caracteriza por:

- Puntos de expedición y recepción
- dirección del flujo de bienes
- equipo para el manejo de carga en puntos de expedición y recepción
- empleo de infraestructura de transporte modal en general en una perspectiva plurimodal
- identificación y operación de rupturas de tracción y de carga

-unidades de carga

-características del acondicionamiento de la unidad de carga

-medios de información para el control y seguimiento de desplazamientos

Prácticas logísticas corporativas

Se entenderá por práctica logística corporativa la modalidad en que se estructuran las cadenas logísticas, y por ende las de transportes, en una empresa determinada; es decir "la manera como se realizan en la empresa las actividades asociadas al transporte".

Las componentes de mayor interés en las prácticas logísticas corporativas en relación al transporte son (Foster, D, 1980; Friedman, W, 1975; Slater, A, 1979):

-La posición de la actividad de transporte en la función logística

-La significación relativa del transporte realizado por medios propios respecto al potencial empleo de medios de terceros

- La evaluación de la oferta de medios de transporte de terceros y su adecuación a las necesidades de la empresa
- La selección y combinación de modos técnicos
- Las formas de gestión de medios propios y los de prestarios (contratos)

Si bien las prácticas logísticas corporativas son un resultado de la actividad de cada empresa, existen ciertos contextos que inducen una similitud entre prácticas de diferentes empresas:

- Según el tipo de producto, los bienes de consumo exigen una "densidad de malla" en el empleo de medios de transporte que induce una mayor significación a los medios de cuenta propia
- Según el nivel de desarrollo socioeconómico de la región/país en que se realiza la actividad de la empresa, (aprovechamiento-producción-distribución), en los menos desarrollados la empresa realiza una mayor intervención en la producción y adecuación de la oferta de medios de transporte.

3. RECONOCIMIENTO

Este trabajo resume algunas conclusiones obtenidas en un proyecto de investigación sobre cadenas de transporte y políticas de logística realizado en el Instituto de Ingeniería-UNAM, con el patrocinio de la Dirección General de Planeación de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

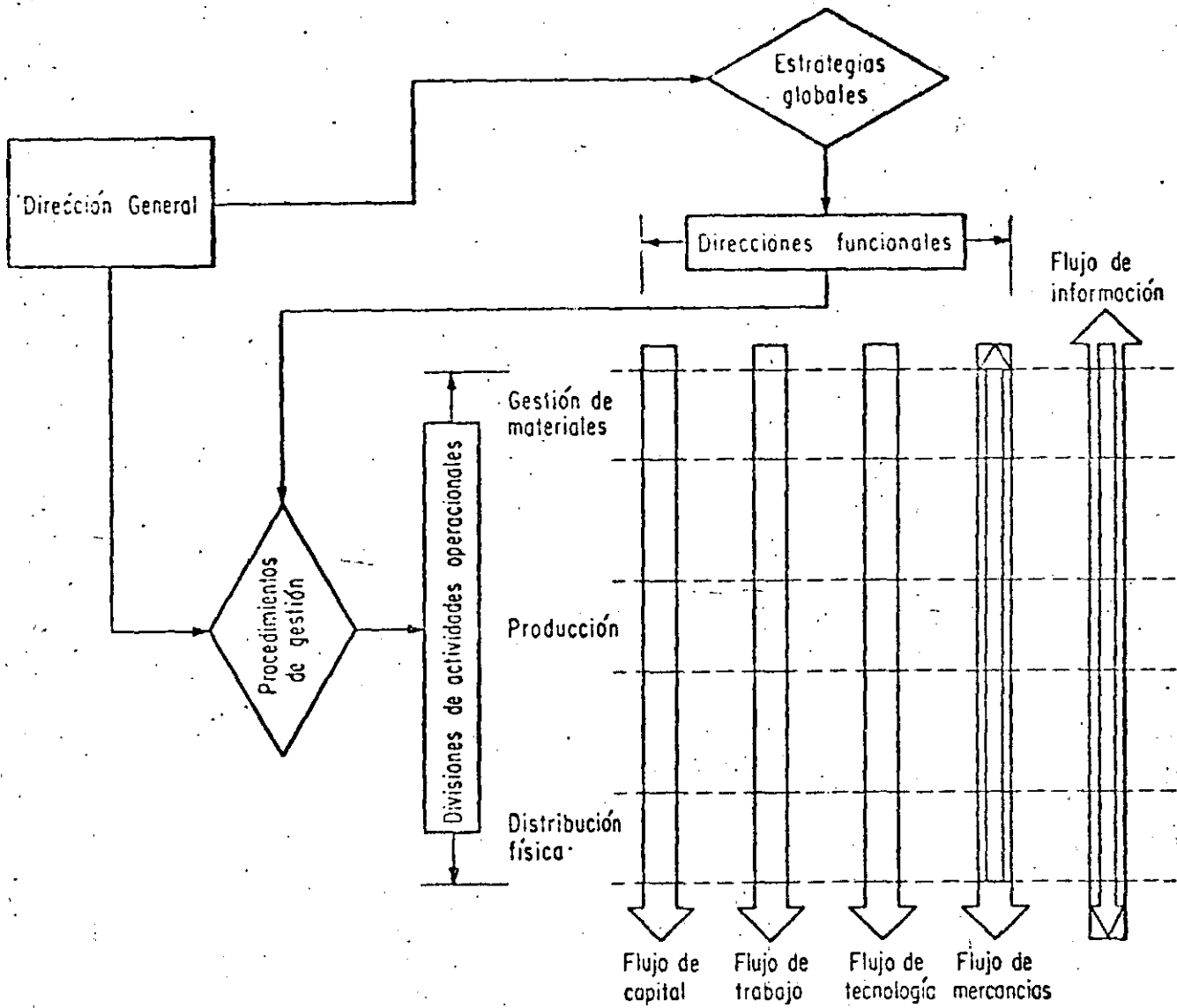


Fig. 1 Sistemas de flujo en la empresa
(Colin, J; 1981; con adiciones propias)

FASE \ FLUJO	CAPITAL	TRABAJO	TECNOLOGIA	MERCANCIAS	INFORMACION
GESTION DE MATERIALES	Encontrar los recursos	Reclutar y transportar el personal	Adquirir el "saber hacer"	Adquirir, transportar y almacenar materias primas	Mercado de materiales
PRODUCCION	Asignar los recursos	Capacitar al personal	Innovar y desarrollar nuevas tecnologías	Transformación y circulación de productos semiterminados	Programación y control de la producción y calidad
DISTRIBUCION FISICA	Repartir las disponibilidades financieras	Asignar y conducir el personal	Puesta en práctica de tecnologías	Distribución (transporte y almacenamiento y venta de productos terminados)	Mercado de productos terminados y servicios al cliente

Fig 2 Flujos, fases y actividades operacionales.
(Colin, J.; 1981; con modificaciones propias)

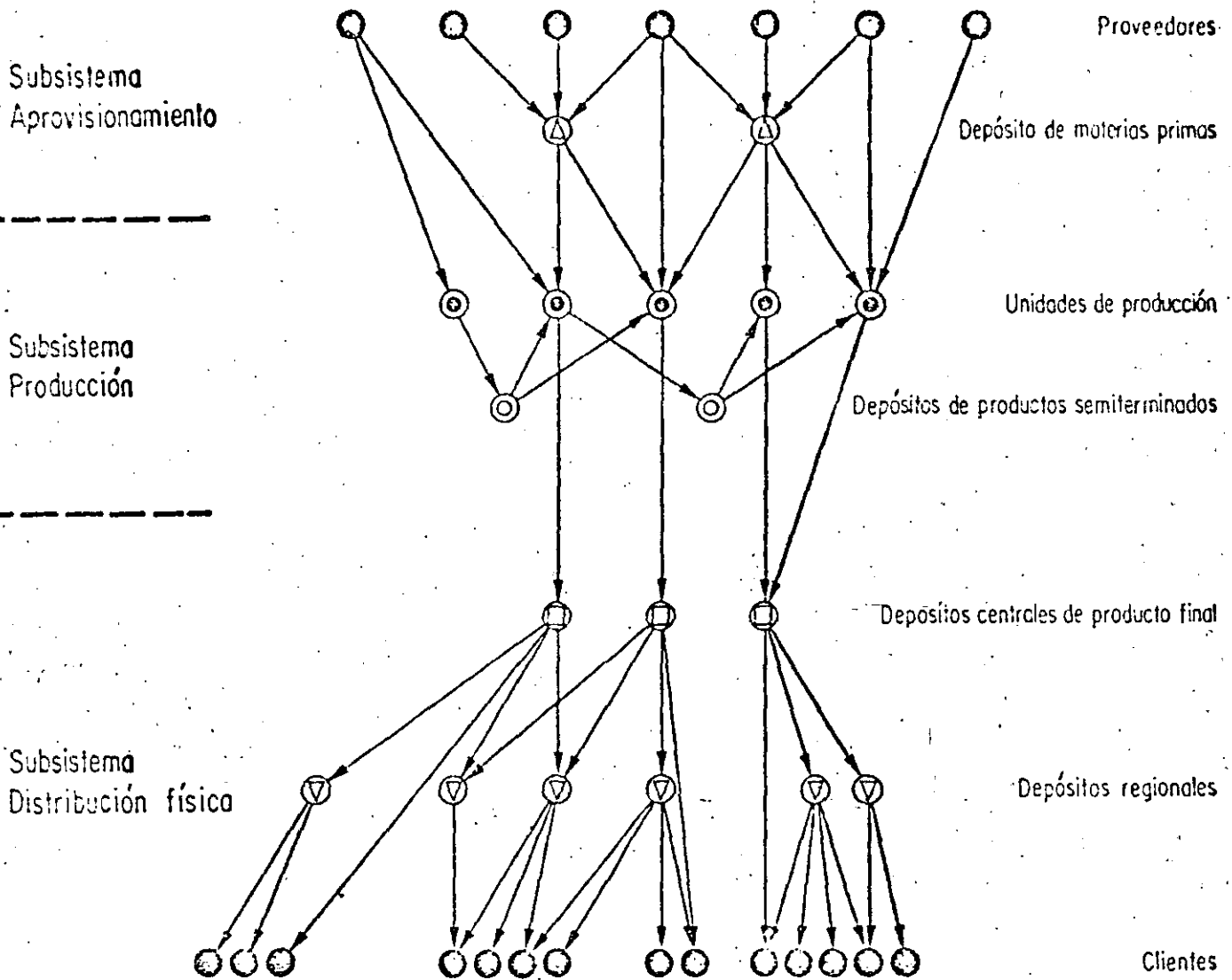


Fig 3 Flujos físicos en la empresa e infraestructura de la red logística (Kolb, F., 1972; Colin, J. 1981; con modificaciones propias)

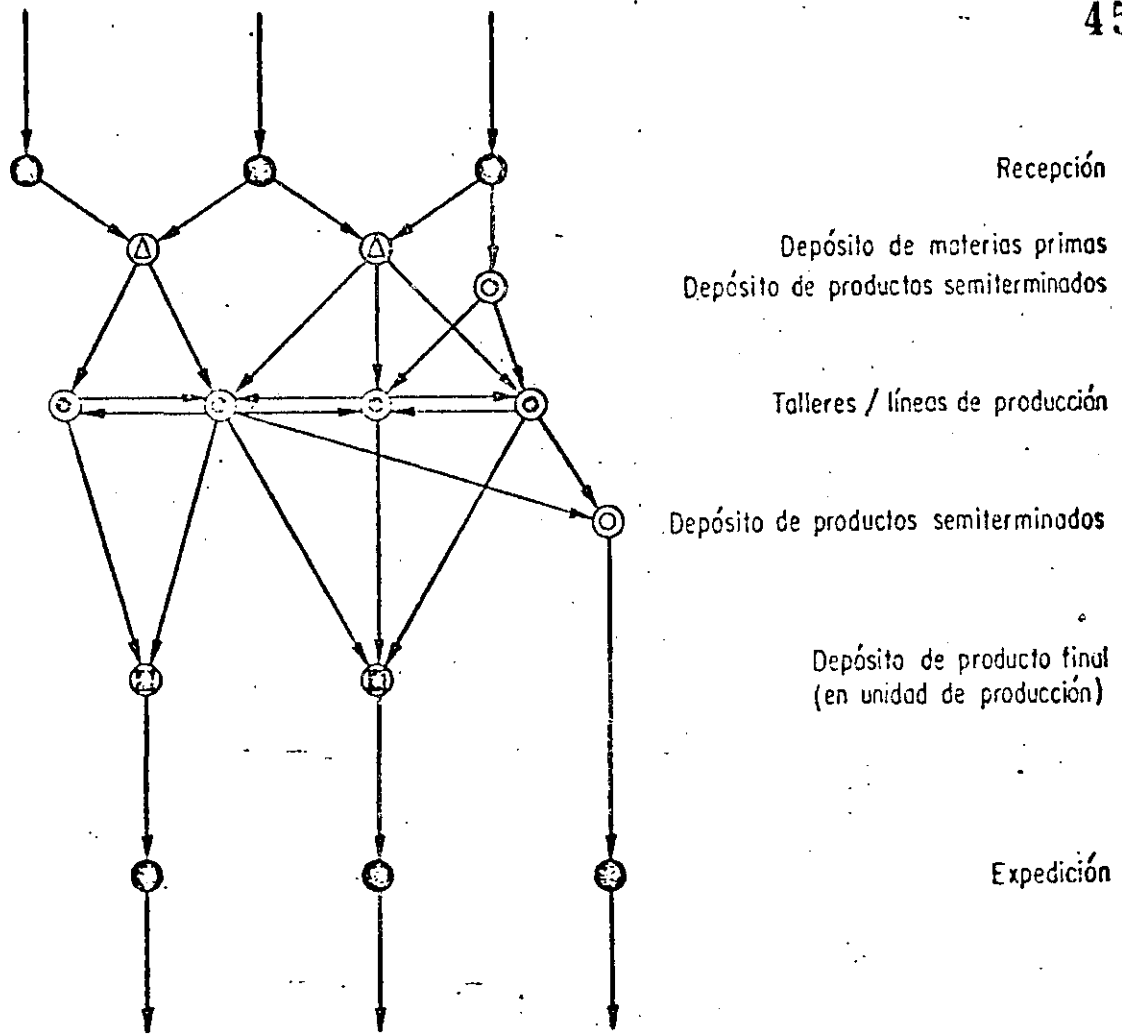


Fig 4 Flujos físicos en una unidad de producción (Kolb, F., 1972, con modificaciones propias)

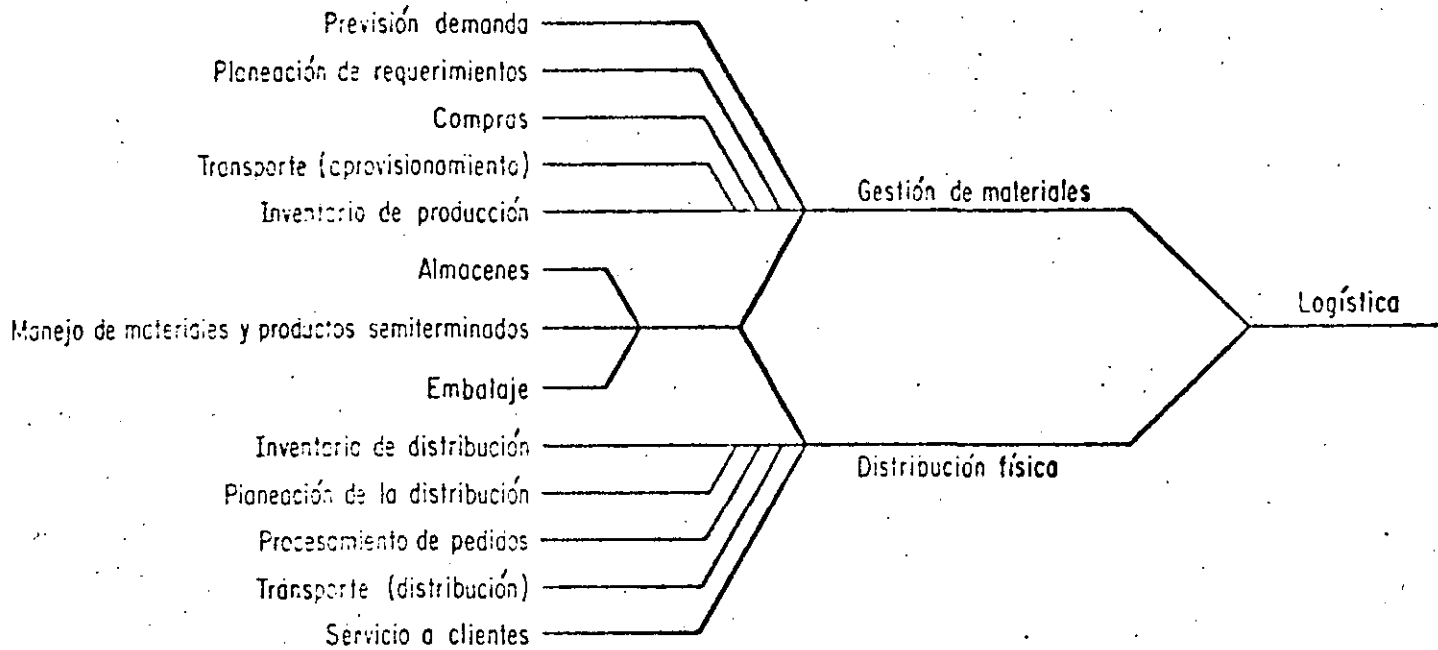
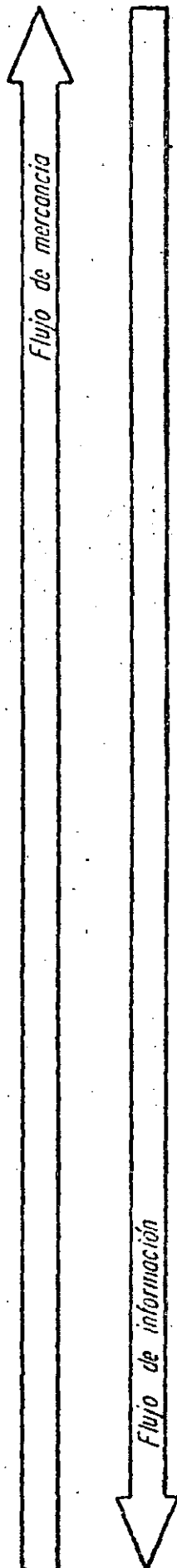


Fig 5 Estructura del Sistema Logístico
(Campbell, J. H, 1980)



DEMANDA	<ul style="list-style-type: none"> .distribución geográfica .distribución según tipo de artículos .tendencias/provisiones .variaciones estacionales y aleatorias .tamaño y composición de los pedidos .calidad del servicio que hay que ofrecer
TRANSPORTES DE ENTREGA	<ul style="list-style-type: none"> .selección modo/tipo de vehículos .organización de los circuitos de entrega .gestión de las entregas .costos
DEPOSITOS REGIONALES	<ul style="list-style-type: none"> .cuántos, capacidad, jerarquización .dónde, zonas atendidas .implantación, construcción, renta (selección) .determinación nivel de ruptura .gestión inventarios .preparación de pedidos .manipulaciones .costos
TRANSPORTES DE APROVISIONAMIENTO DE DEPÓSITOS	<ul style="list-style-type: none"> .selección modo/tipo de vehículos/unidad de carga .frecuencias .diseño circuitos alternativos (variaciones de órdenes de fabricación entre unidades de producción) .costos
DEPOSITOS CENTRALES	<ul style="list-style-type: none"> .cuántos .dónde .implantación .gestión inventarios/nivel de ruptura .manipulaciones .costos
DEPOSITOS DE PRODUCCIÓN SEMI TERMINADOS	<ul style="list-style-type: none"> .cuántos .dónde .gestión/vinculación entre unidades de producción, inventarios/nivel de ruptura .manipulación .costos
TRANSPORTES ENTRE UNIDADES DE PRODUCCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> .selección modo/tipo de vehículos .frecuencias .diseño de circuitos alternativos (variaciones en órdenes de fabricación entre unidades de producción) .costos
UNIDADES DE PRODUCCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> .cuántas/línea de productos/capacidad .dónde .implantación interna .plan de producción .costos
DEPOSITO DE MATERIAS PRIMAS	<ul style="list-style-type: none"> .cuántos/capacidad .dónde .implantación .gestión inventarios .manipulaciones .costos
TRANSPORTES DE APROVISIONAMIENTO DE MATERIAS PRIMAS	<ul style="list-style-type: none"> .responsabilidad (proveedor o empresa) .formas/selección modo/gestión parque vehículos .frecuencias .costos
PROVEEDORES	<ul style="list-style-type: none"> .quiénes/productos/cantidades/precios .dónde

Fig 6 Concepción del Sistema Logístico
(Kolb, F., 1972; Heskett, J. L., 1977; con modificaciones propias)

MARCOS	AREA DE DECISION	NATURALEZA DE INTERFASES
Ejes Políticos	Integración en estrategias	Dirección General
	Adopción de una posición funcional	Otras funciones en la empresa: investigación y desarrollo, mercadotecnia, producción.
	Política de subcontratación	Prestatarios de servicios logísticos: transportistas, almacenes, auxiliares, consultores técnicos
	Política de alianzas	Otras empresas del mismo grupo y, tal vez, competidores
Orientaciones Estructurales	Desempeño logístico	Empresa y clientes Empresa y proveedores Producción y mercadotecnia
	Red logística	Producción y mercadotecnia Proveedores, subcontratistas, distribuidores, clientela
	Recursos humanos	Servicios funcionales de mercadotecnia, producción, exportación, control de gestión
Métodos y Procedimientos de Organización y de gestión	Integración y Coordinación	Internos: todo a lo largo del flujo de mercancías (materias primas, productos semiterminados y terminados) Externos: gestión de subcontratistas prestatarios
	Información	Internos: todo a lo largo del flujo de mercancías + servicios funcionales Externos: subcontratistas prestatarios, clientes, distribuidores y finales, proveedores
	Activación	Conjunto del personal de departamentos logísticos operacionales. Socios por política de alianzas

Fig 7 Elementos para el diseño de la gestión del Sistema logístico (Colin, J., 1981, tomado de Mathe, H, Tixier, D, en Harvard Expansión, Automne 1981)

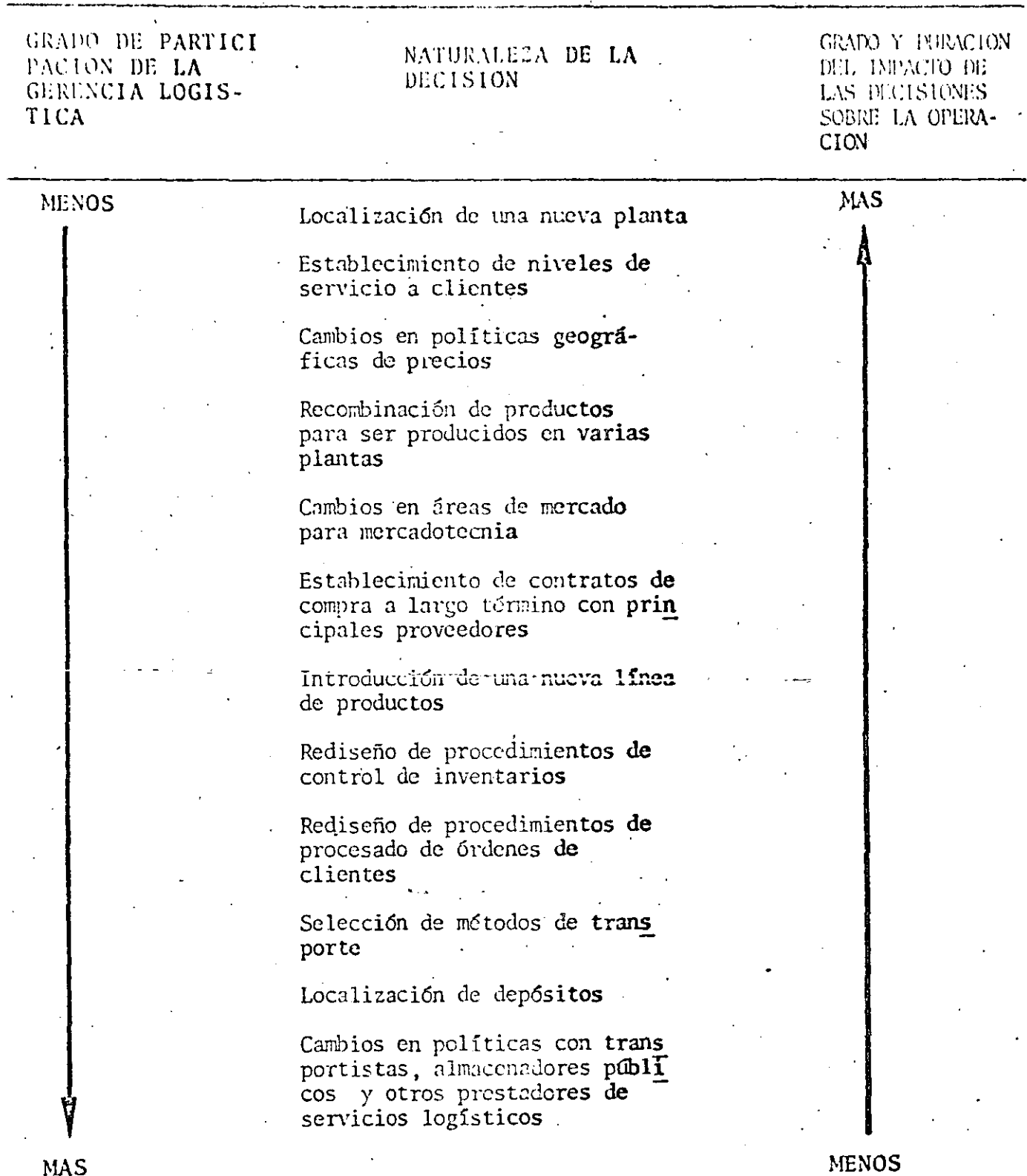


Fig 8 Participación de la Gerencia Logística en la toma de decisiones estratégicas (Heskett, J., 1977)

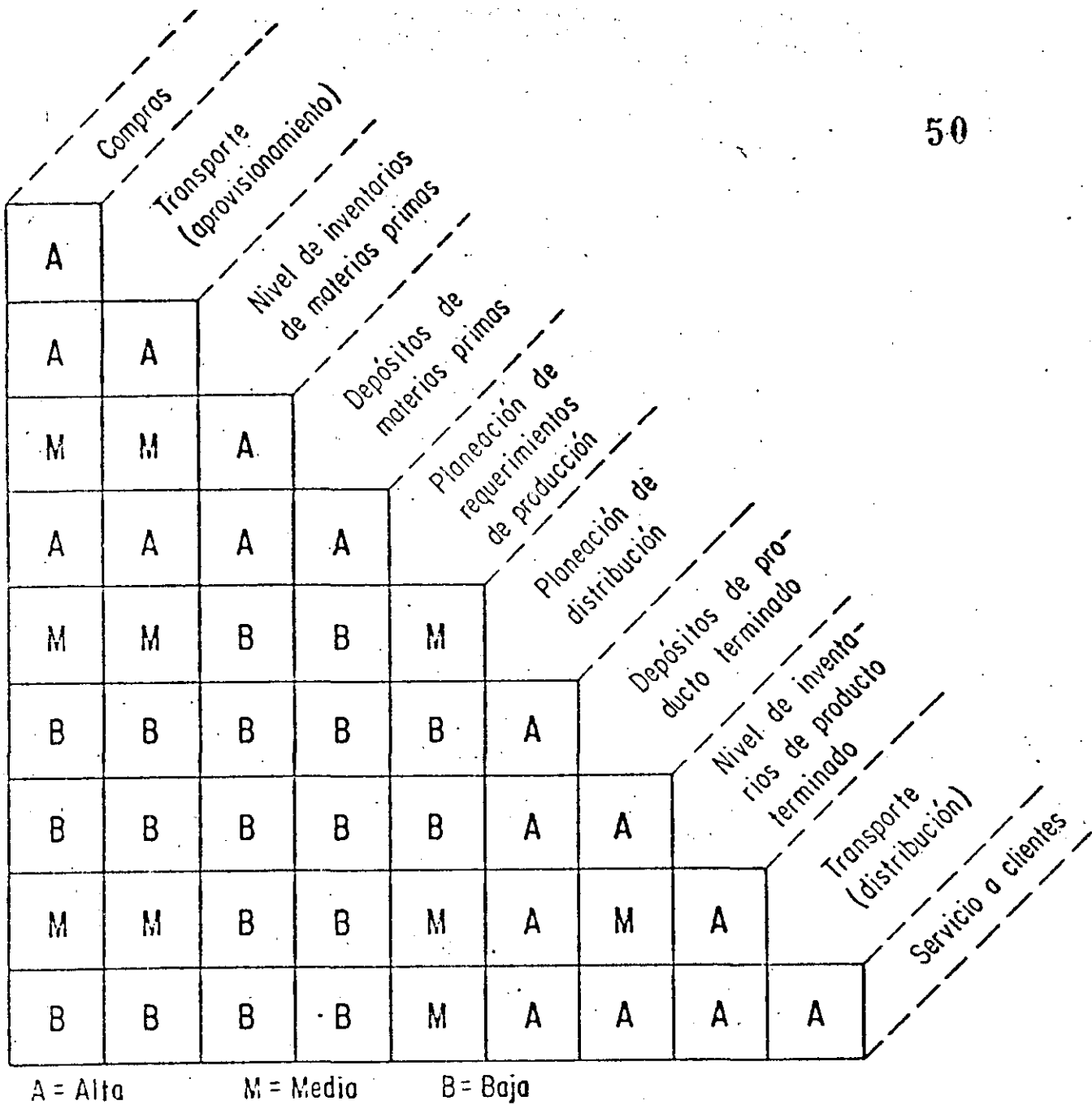


Fig 9 Matriz de sensibilidad de decisiones sobre operaciones en el sistema logístico (Campbell, J.H.; 1980)

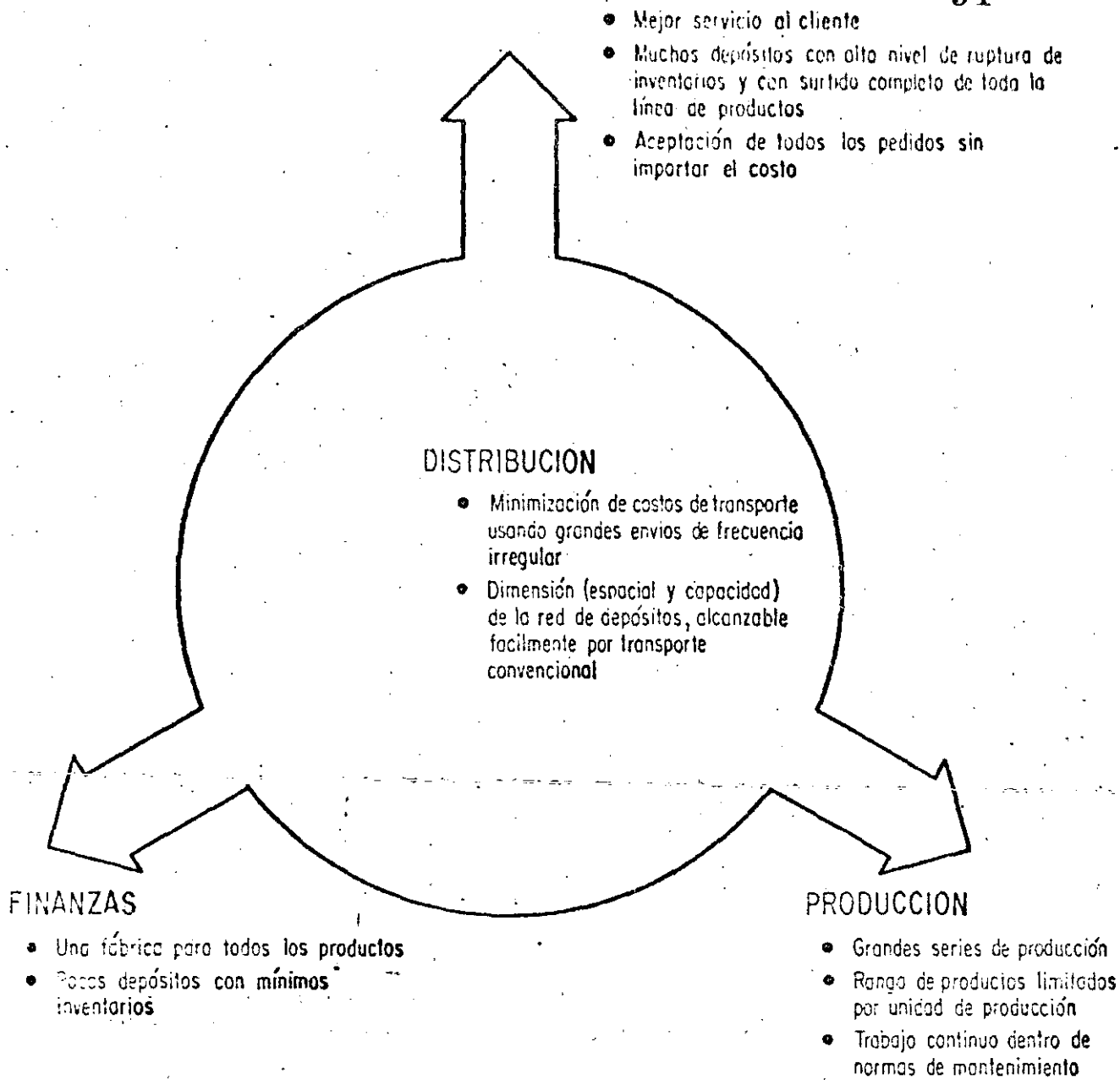


Fig 10 Conflicto de intereses entre unidades funcionales en la empresa (Ball, R.; 1980; con modificaciones propias)

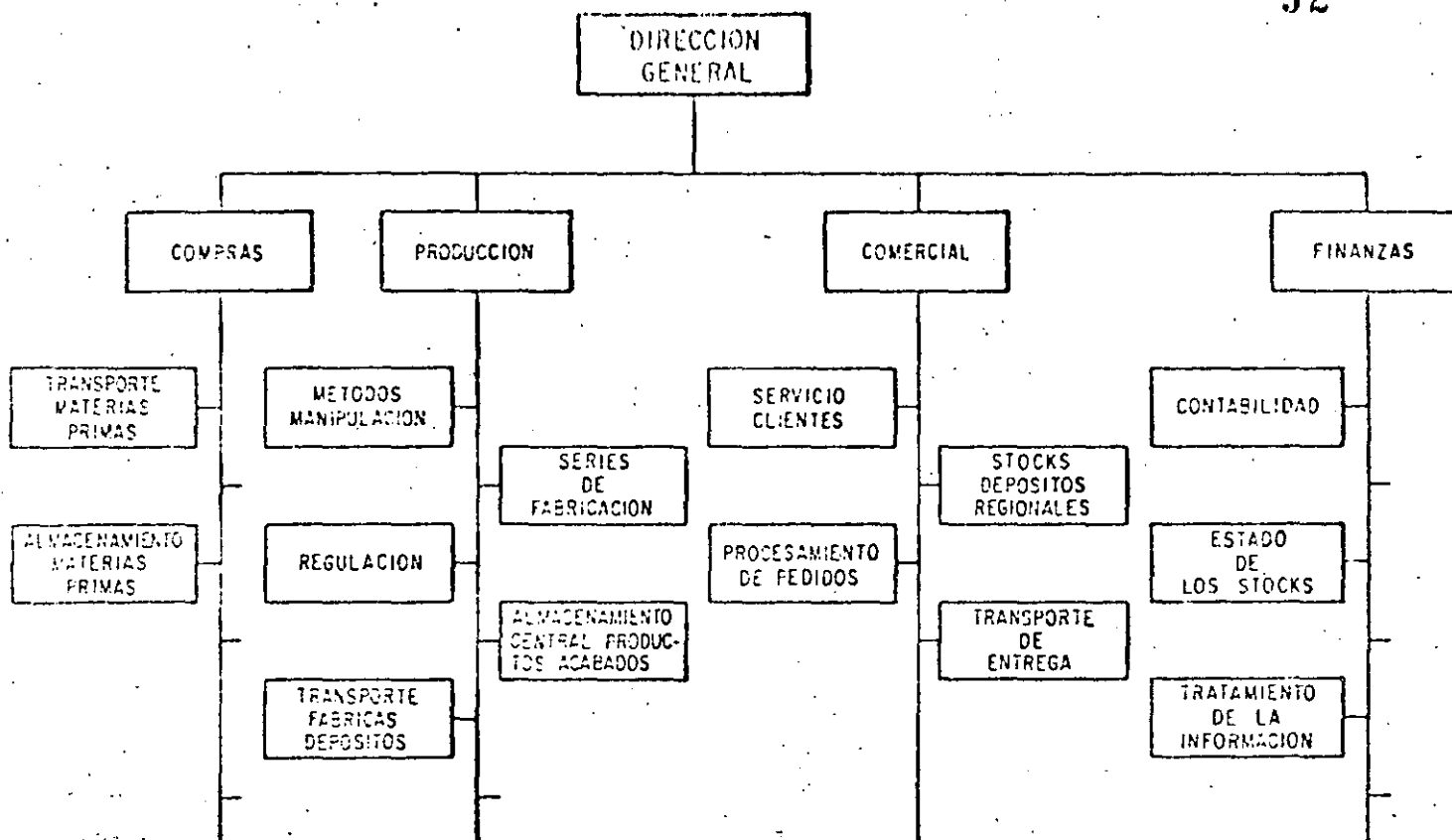


Fig. 11 Posición de la logística en la estructura de la empresa: (1) Reparto de responsabilidades en materia de logística en empresas con estructura corporativa tradicional (Kolb, F.; 1972)

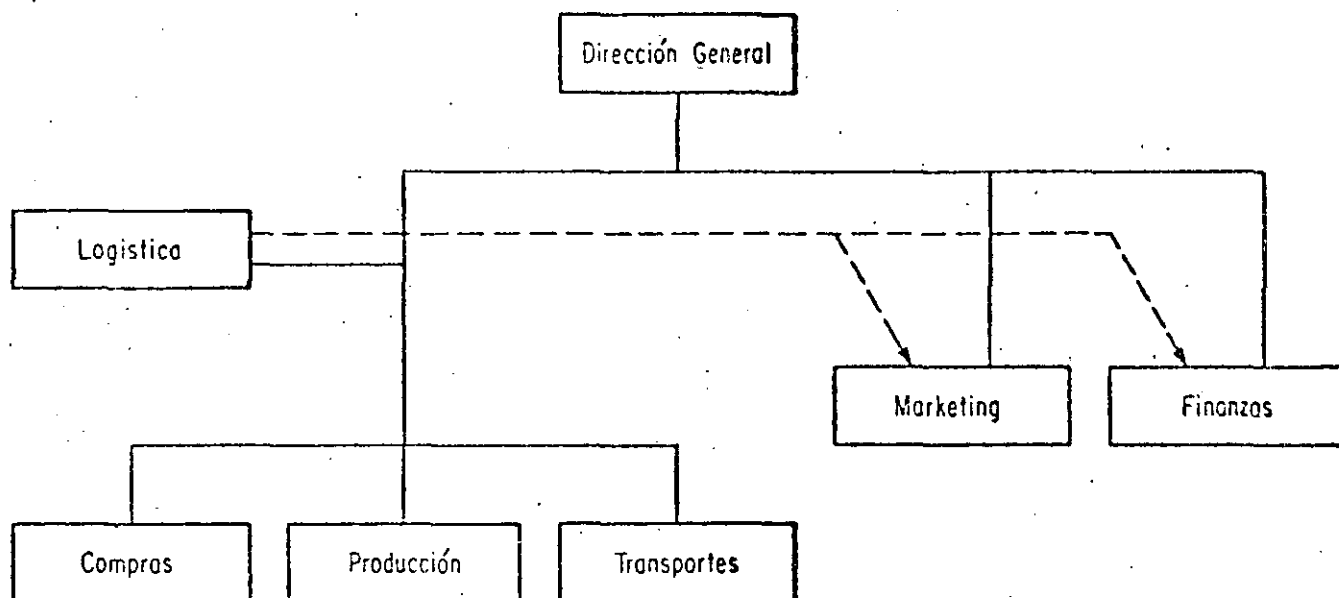


Fig 12 (A) Posición de la logística en la estructura de la empresa: (2) Dirección Funcional (A)
(Kolb, F., 1972; con modificaciones)

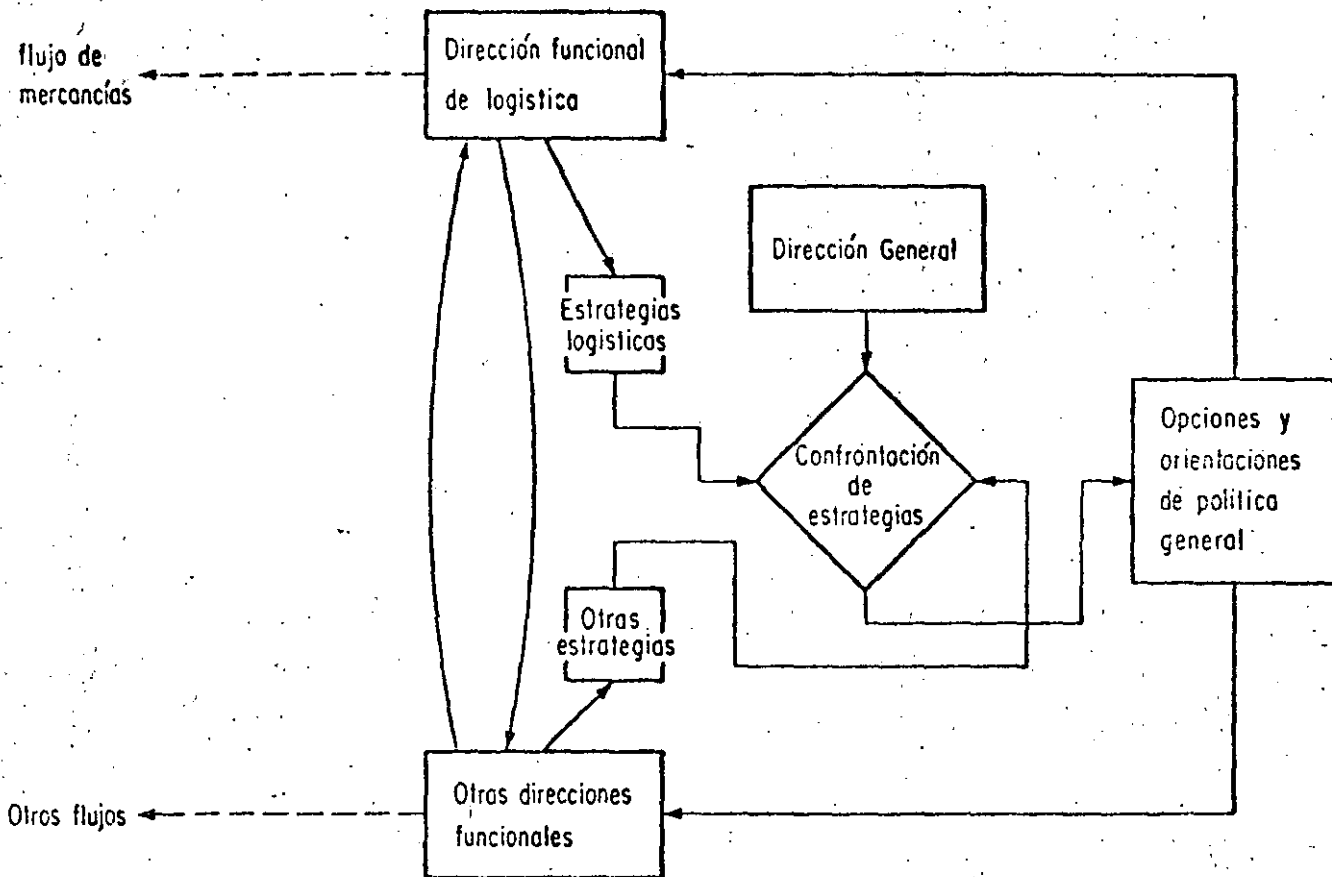


Fig 12 (B) Posición de la logística en la estructura de la empresa: (2) Dirección funcional, interacción con Dirección General y otras Direcciones (Colin, J.; 1981)

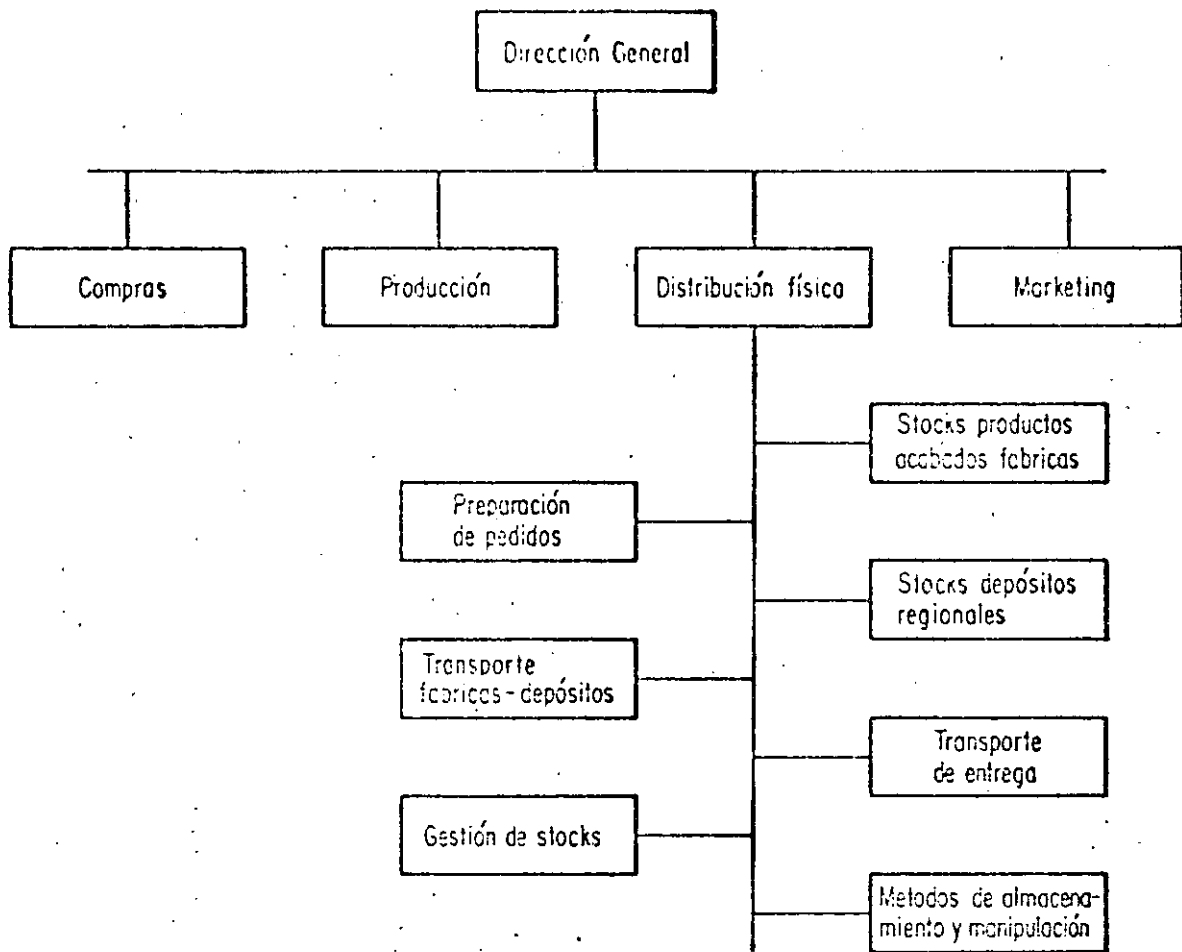


Fig 13 Posición de la logística en la estructura de la empresa: (3) Dirección de Distribución Física (Kolb, F.; 1972)

Tipo de actividad	RECURSOS P/APROV.	PRODUCTO FINAL
Actividades Manufactureras	Muchos ítems Muchos proveedores Valor relativo por unidad bajo	Muchos ítems Muchos clientes Valor relativo por unidad bajo
Industrias Extractivas	Varios ítems, algunos críticos Equipos de alto valor Largos períodos de pre- paración y entrega de pedidos	Granel, valor unitario bajo Costo de envío impor- tante Diversidad limitada
Actividades de Servicios	Varios ítems, muchos críticos Frecuentemente, valor relativo alto Frecuentemente, geográ- ficamente disperso	Servicios o producto intangibles
Actividades de mercado- tecnía	Muchos ítems Muchos proveedores Valores diversos	Muchos ítems Combinaciones diversas de ítems Muchos clientes

Fig 14 Características de recursos para aprovisionar y del producto final según actividades productivas (inspirado en Magee, J. F., 1967)

NIVEL OPERATIVO / NIVEL FUNCIONAL	CENTRALIZADO	DESCENTRALIZADO
AGRUPADO	Un sistema único tanto a nivel de gestión como a nivel operativo (fig 16)	Un sistema y un gerente de distribución para cada división operativa (fig 17)
DISPERSO	Las diferentes funciones de distribución física están centralizadas (almacenes, tráfico, compras) pero no en una única división operativa (fig 18)	Las funciones individuales operan separadas en divisiones distintas; posible enlace a nivel staff (fig 19)

Fig 15 Tipología de organización corporativa del subsistema de distribución física (Magee, J. F., 1967)

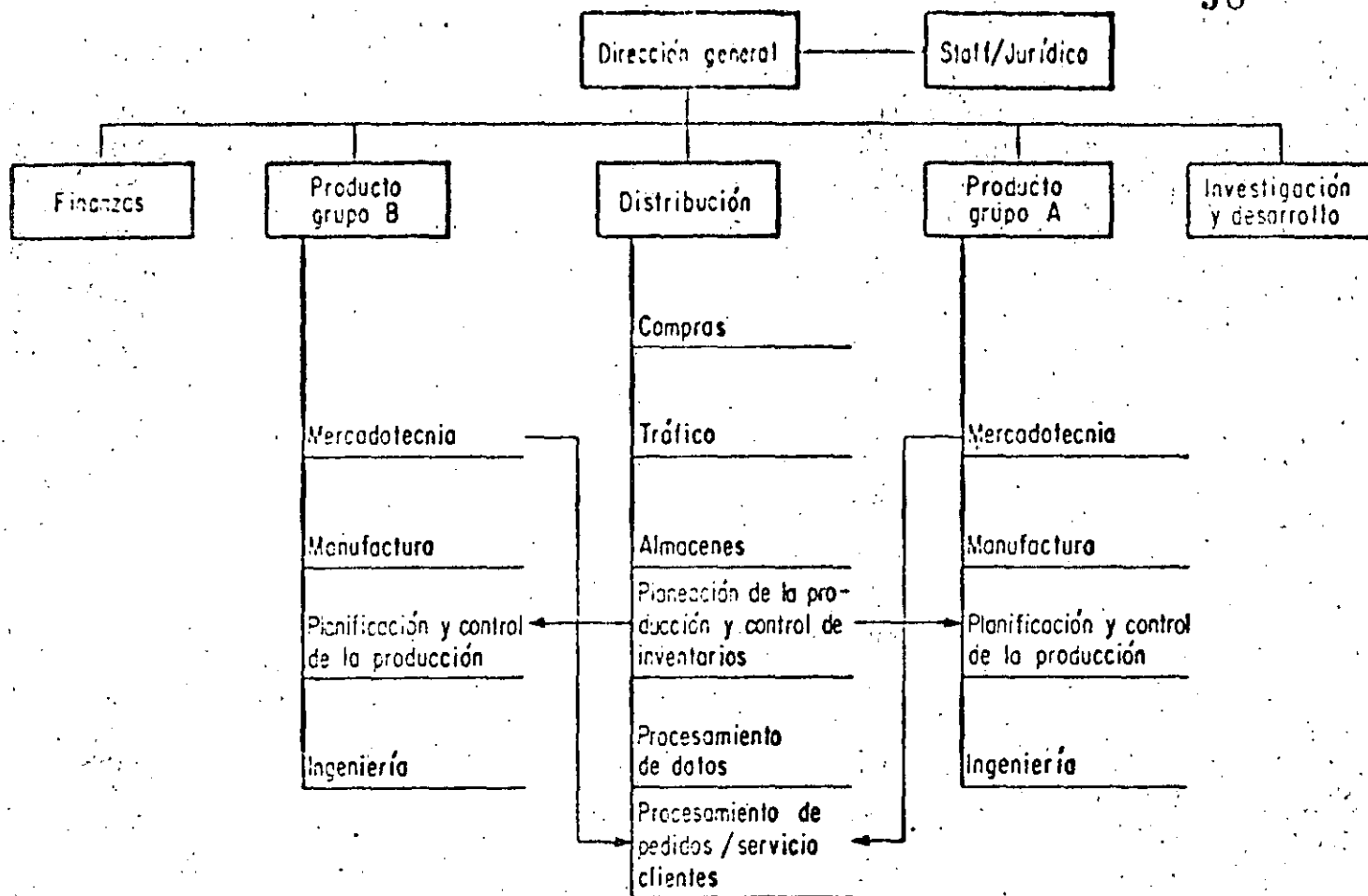


Fig. 16 Organización Corporativa del Subsistema de Distribución Física: (1) Tipo centralizado y agrupado (Magee, J.F.; 1967)

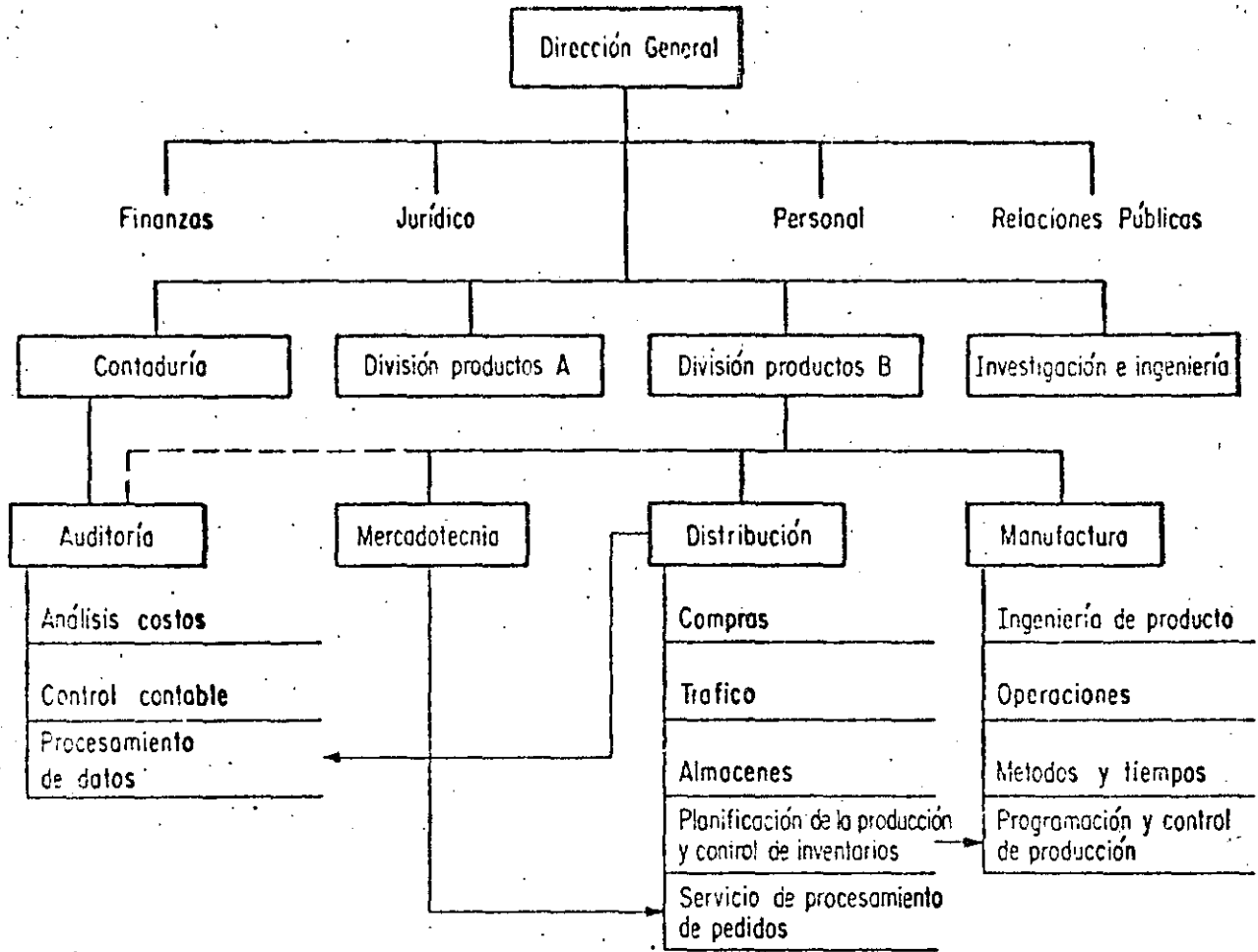


Fig 17 Organización corporativa del Subsistema de Distribución Física: (2) Tipo descentralizado y agrupado (Magee, J. F.; 1967)

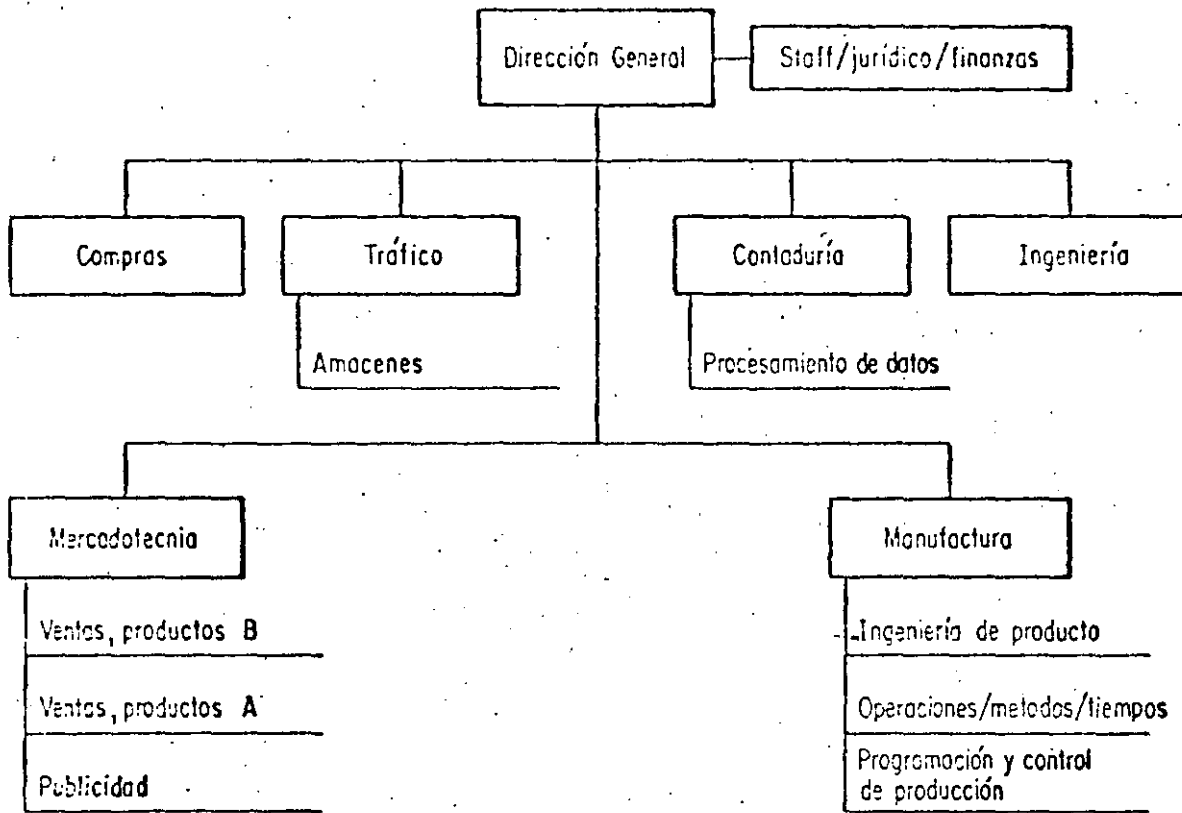


Fig 18 Organización corporativa del Subsistema de Distribución Física: (3) Centralizado y disperso (Magee, J. F.; 1967)

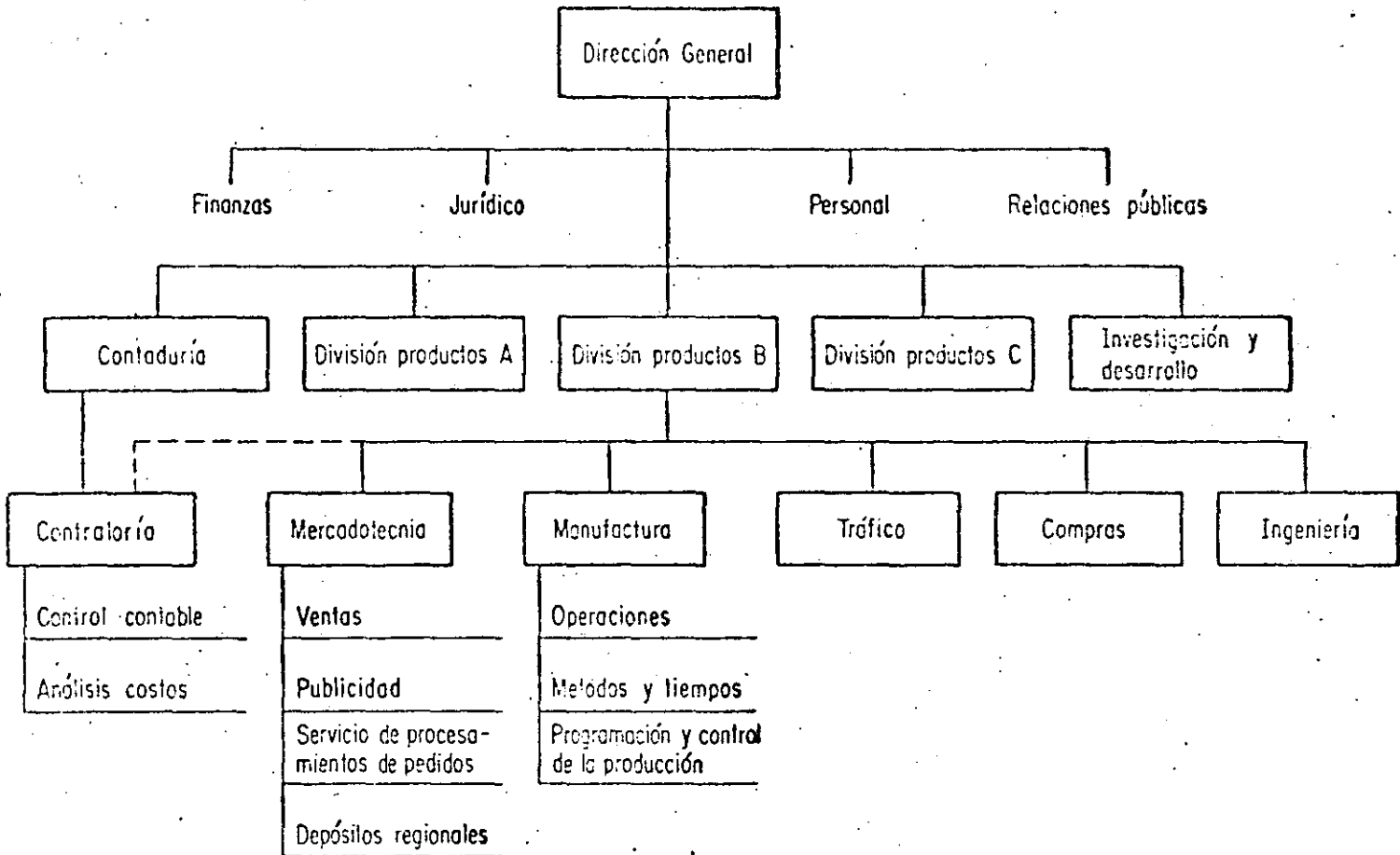


Fig 19 Organización Corporativa del Subsistema de Distribución Física: (4). Descen-
 tralizado y disperso
 (Magee, J. F.; 1967)

Subsistema de distribución física

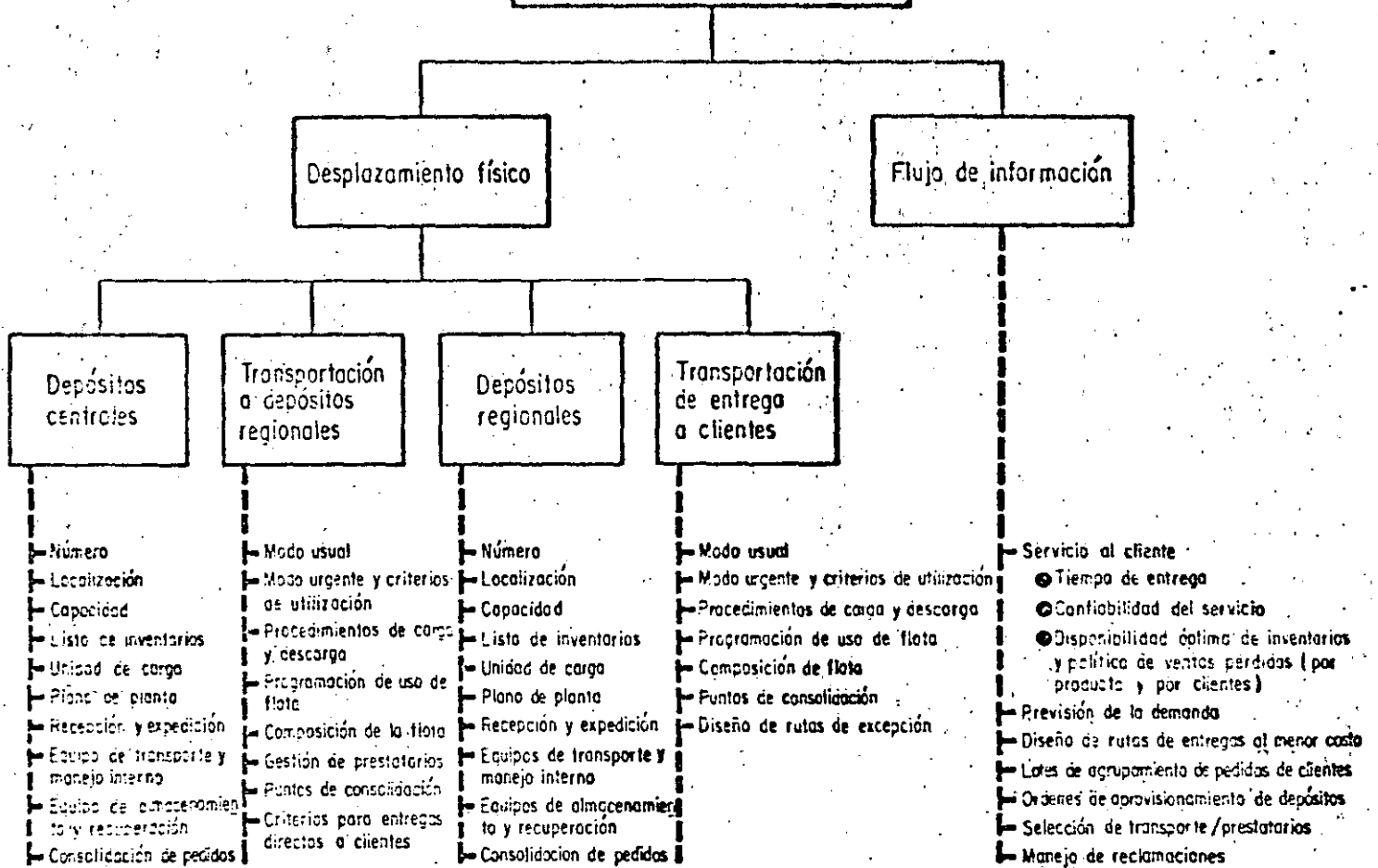


Fig 20 Decisiones e informaciones para definición de procedimientos operativos en el Subsistema de Distribución Física (Herron, D.; 1980).

TECNIEMAS	FACTORES RELEVANTES A CONSIDERAR
¿Qué nivel de servicio a clientes debe ser alcanzado? (p.e.: frecuencia de entregas en días)	Niveles de servicio de empresas competidoras Costos de distribución en relación a la frecuencia de entregas
¿Deben todos los clientes recibir el mismo servicio?	Contribución del cliente a las ganancias de la empresa. Contribución del producto a la ganancia marginal bruta Costos de distribución como un porcentaje de la ganancia marginal bruta para algunos clientes
En el caso de una gama de productos ¿todos deben tener la misma frecuencia de entrega?	Responsabilidad del Subsistema de entregas, respecto de productos competitivos (p.e.: perecederos)
¿Cómo debe ser la gestión del parque de vehículos de transporte?	Confiabilidad de entregas en el caso de bienes industriales Posibles beneficios de concentrar entregas de alta densidad en vehículos propios, dejando las destinaciones más aisladas a transportistas públicos Dificultad de entregas a mayoristas en áreas urbanas congestionadas
¿Cuáles requerimientos debe satisfacer el Subsistema de distribución física de acuerdo a las características de la demanda de productos?	Granel, baja densidad (p.e.: cereales) Alta densidad, fraccionado (p.e.: bienes de capital) Forma regular (p.e.: sacos de cemento) Forma irregular (p.e.: herramientas) Perecederos (p.e.: verduras)
¿Qué necesidades especiales del producto deben tomarse en consideración?	Refrigeración (p.e.: pescado) Precauciones inflamable (p.e.: químicos) Manejo de productos frágiles (p.e.: vidrios) Precauciones de seguridad (p.e.: equipo caro)
¿De qué manera el Subsistema de distribución física es afectado por políticas de producción (órdenes de fabricación, cambio en línea de productos en unidades de producción)?	Confiabilidad de la producción según unidades Localización de unidades de producción en relación a fuentes de aprovisionamiento de materias primas y a mercados finales Economía de series de producción Políticas de utilización del trabajo (horas extra etc.) Grado de centralización de la producción (división técnica, social y espacial) Nuevas unidades de producción planeadas Situación del mercado de materias primas
Efecto de cambios en políticas de comercialización	Esquemas de descuentos Crédito de clientes Planificación de reducción de niveles de inventarios

Fig 21 Gufa de discusión para el desarrollo de una estrategia logística en el subsistema de distribución física
(Ball, R., 1980)

<p>Políticas y estratégicas de la empresa</p>	<p>La competencia fuerza a la empresa a innovar para sobrevivir. El subsistema de distribución física se enfrenta a nuevos productos y a nuevas mezclas de productos a distribuir.</p> <p>Cambios en la gestión de los canales de distribución (p.e.: más entregas directas de la unidad de producción a clientes mayoristas)</p> <p>Anticipación de los programas de expansión (tanto en el mercado doméstico como internacional) abren nuevas opciones para la distribución física que deben evaluarse</p> <p>Nuevos envases afectan la manipulación y el transporte</p>
<p>Mano de Obra</p>	<p>Los costos de mano de obra son una proporción significativa del costo total</p> <p>Cambios en el contrato colectivo (horas de manejo de camiones, longitud de la semana de trabajo)</p> <p>Intensificación de la competencia con otras empresas por mano de obra calificada</p>
<p>Inversiones en Capital Fijo</p>	<p>Costos comparativos de compra y renta a largo plazo de vehículos y equipo para manobras</p> <p>Cambios tecnológicos (informática, robótica) en gestión de depósitos</p>
<p>Costos de Operación</p>	<p>Incremento en los costos de combustibles, Incremento en el costo de mantenimiento de vehículos Incremento en el costo de cuotas de carreteras Incremento en el costo de seguros</p>

Fig 22 Posibilidades de cambios internos que influyen las decisiones de la logística del subsistema de distribución física (Ball, R., 1980)

AREA	POSIBILIDADES
Cambio en Clientes	<p>Algunos clientes centralizan sus actividades de recepción. Otros, abren nuevos depósitos propios.</p> <p>El volumen de negocios con algunos clientes afectan la viabilidad de algunos depósitos de la empresa</p> <p>Cambios en la composición de la clientela (con o sin cambios en el volumen y mezcla de productos) obligan a un rediseño del subsistema de entregas</p> <p>Cambios estacionales en la demanda de clientes</p>
Competencia de otras Empresas	<p>La competencia mejora el nivel de servicio al cliente</p> <p>Existe oportunidad de seguir el paso de competidores incorporando innovación tecnológica (informática, robótica)</p>
Servicio a Clientes	<p>El incremento en necesidades de servicio al cliente presiona para una mayor confiabilidad y puntualidad en el subsistema de entregas.</p>
Prestatarios Logísticos	<p>La oferta de servicios logísticos por prestatarios deviene más sofisticada y a costos competitivos o mejores que si fueran producidos por la propia empresa.</p>

Fig 23 Posibilidades de cambios externos que influyen las decisiones de la logística del Subsistema de Distribución Física.
(Ball, R., 1980)

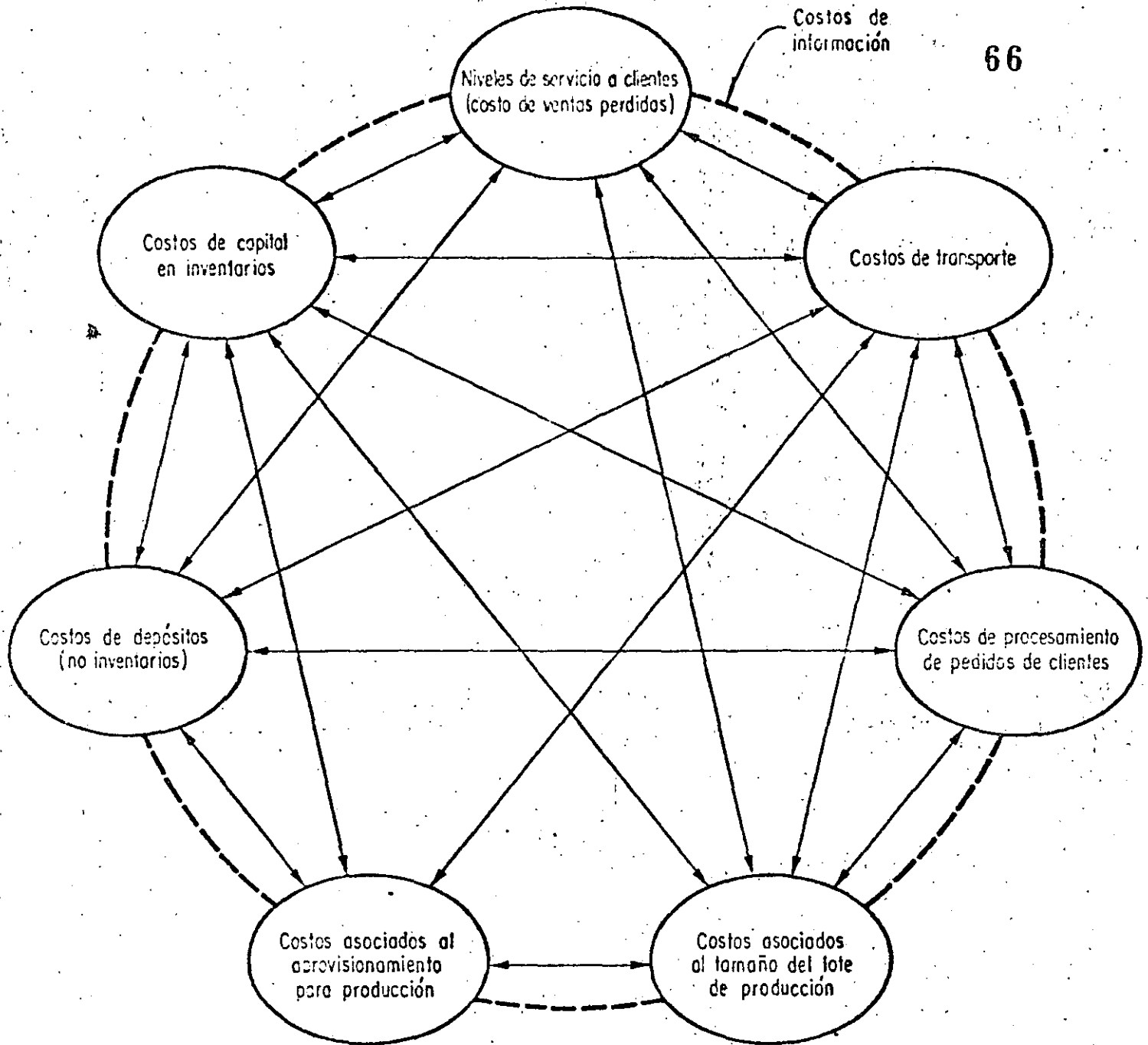


Fig 24 Estructura del costo logístico (inspirado en Lambert, D.; Quinn, R.; 1981)

ACTIVIDAD	PORCENTAJE DEL COSTO DE LA ACTIVIDAD RESPECTO AL TOTAL
Transporte	35
Procesamiento de pedidos y actividades administrati- vas relacionadas	20
Costos de capital en inven- tarios y en lotes de produc- tos en tránsito, impuestos y seguros	20
Depósitos (infraestructura y gestión de inventarios)	15
Otros	

Fig. 25 Costos en el subsistema de
distribución física: distri-
bución por actividades del
costo total
(Ball, R., 1980)

SECTOR INDUSTRIAL	COSTOS DE DISTRIBUCION FISICA COMO PORCENTAJE DE INGRESOS TOTALES POR VENTAS
Alimentos	29.6
Maquinaria	9.8
Química, petróleo	23.1
Celulosa, papel y conexos	16.7
Metálicas básicas	26.5
Productos de madera	— 16.1

Fig 26 Costos en el Subsistema de Distribución Física:
Costos de distribución como porcentaje de ingresos totales por ventas según sectores industriales.
(Ball, R.; 1980)

REFERÊNCIAS

- Bakis, J. (1977). *IBM: Una multinazionale régionale*, Presses Universitaires de Grenoble, Grenoble, 153 p.
- Ball, R. (1979). The profit of distribution, *Management Today* (London), May, 105-120 p.
- Ball, R. (1980). Physical distribution: A suitable case for treatment, *Long Range Planning* (Oxford), V 13, No 1, feb, 2-12 p.
- Ballou, R. (1978). *Basic business logistics: Transportation materials management and physical distribution*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 187 p.
- Bowersox, D. J.; Smykay, C; Lalonde, J. (1968). *Physical distribution: Management logistics problem of the firm*, The Macmillan Company, Toronto, 196 p.
- Campbell, J. H. (1980). From traffic manager to logistician, *MSU Susiness Topics* (East Lansing), V 28, No 4, 25-30 p.
- Cassell, M. E. (1980). Logistical operations in development areas, *Management Accounting* (New York), V 58, No 8, Sep, 14-16 p.
- Christopher, M. (1974), Logistics systems engineering: Solving the distribution planning problem, *Long Range Planning* (Oxford), V 7, No 6, Dec, 74-81 p.

- Colin, J (1981). *Stratégies logistiques: Analyse et évaluation des pratiques observées en France*, Thèse Doctorat de 3ème Cycle en Economie des Transports, CRET, Faculté des Sciences Economiques, Université d'Aix-marseille II, 299p.
- Colin, J. (1983). *Organisation du transport de marchandises et plateformes à vocation régionale*, CRET, Faculté des Sciences Economiques, Université d'Aix-marseille II, 181p.
- Cracco, E; Smet, M; Libbrecht, D. (1980). *Distribution physique: Pour une définition et une diminution des coûts* *Annales de Sciences Economiques Appliquées (Louvain)*, V 36, N 2, 9-41 p.
- Davies, G. J; Lalonde, B.J; Czinko, M.R. (1981). *International logistics*, *International Journal of Physical Distribution and Materials Management (Bradford)*, V 11, N5/6, 1-107p.
- Farrell, J.W. (1977). *TM Seminar: Inbound logistics*, *Traffic Management*, V 16, N 9, Sept, 60-66 p.
- Farrell, J. W. (1979). *A special traffic management seminar: Cost measurement*, *Traffic Management*, V 18, N 11, Nov, 51-61 p.
- Farrell, J. W. (1982) *Department organization: Forces for change*, *Traffic Management*, V 21, N 3, march, 71-74 p.
- Feldman, J. (1981). *Logistics: The big picture*, *Handling and shipping management*, V 22, N 6, June, 72-78 p.
- Fiore, C. (1982). *Production de la circulation: Essai d'analyse de l'organisation des déplacements spatiaux de produits*. Thèse de Doctorat de 3ème Cycle en Sciences Economiques, CERS, Faculté des Sciences Economiques, Université d'Aix-marseille II, 287 p.
- Fiore, C; Colin, J. (1983). *Logique et organisation de la circulation des conteneurs*, CRET, Faculté des Sciences Economiques, Université d'Aix-Marseille II, 131 p.
- Foster, D. (1980). *Transport and distribution: The forgotten factors*, *Marketing (London)*, Feb, 79-84 p.
- Friedman, W. (1975). *Physical distribution: The concept of shared services*, *Harvard Business Review (Boston)*, V 53, N 2, Mar-Apr, 24-36 p.
- Gelman, O; Negroe, G. (1982). *La planeación como un proceso básico en la conducción*, *Revista de la Academia Nacional de Ingeniería (México)*, V 1, 253-270 p.

- Gray, R; Davies, G. J. (1981). Decision making in international physical distribution, *International Journal of Physical Distribution and Materials Management* (Bradford), V 11, N 5/6, 21-38 p.
- Herron, D. P. (1979). Managing physical distribution for profit, *Harvard Business Review* (Boston), V 57, N 3; May/June, 121-132 p.
- Herron, D. P. (1980). The use of computers in physical distribution management, *International Journal of Physical Distribution and Materials Management* (Bradford), V 10, N 3, 481-506 p.
- Heskett, J. L.; Mathias, P. F. (1976). The management of logistics in multinational corporations, *Columbia Journal of World Business* (New York), V 11, N 1, 52-63 p.
- Heskett, J. L; Ivie, K; Glaskowsky, C. (1973). *Business Logistics*, the Ronald Press Company, New York, 213 p.
- Heskett, J. L. (1977). Logistics: Essential to Strategy, *Harvard Business Review* (Boston), V 55, N 6, Nov-Dec, 85-96 p.
- House, R. G; Karrenbauer, J. J. (1978). Logistics system modelling, *International Journal of Physical Distribution and Materials Management* (Bradford), V 8, N 4, 189-200 p.
- Kite, P; Phillimore, B. (1982). Options in transport management, *Management Today* (London), Apr. 82-91 p.
- Kolb, F. (1972). *La logistique: Approvisionnement-production-distribution*, Enterprise Moderne d'Edition, Paris, 209 p.
- Lambert, D. M; Robertson, J. F; Stock, J. R. (1978). An appraisal of the integrated physical distribution management concept, *International Journal of Physical Distribution and Materials Management* (Bradford), V 9, N 1, 74-89.
- Lambert, D; Stock, J. R. (1978). Physical distribution and consumer demands, *MSU Business Topics* (East Lansing), V 26, N 2, 49-56.
- Lambert, D; Quinn, R. (1981). Increase profitability by managing the distribution function, *Business Quarterly* (Canada), V 46, N 1, 56-64.
- Lancioni, R. A. (1975). Reorganization for physical distribution, *Long Range Planning* (Oxford), V 8, N 4, Aug, 46-55p.

- Lazzeri, A (1982) *La Distribución Física: enjeu des rapports de forces producteurs-distributeurs*, These Doctorat de 3^{ème} cycle en Economie des Transports, CRET, 370 pp. Faculte des Sciences Economiques, Université d'Aix-Marseille II.
- L'Huillier, D (1965) *Le Cout de Transport (L'Analyse Economique et L'entreprise face aux mouvements de marchandise)*, Editions Cujas, Paris, 469 p
- L'Huillier, D; Reynoard, C. (1974), *La Manoeuvre Strategique Transport dans L'Amangement*, *Revue Economique*, V.2, 176-207
- Maister, D. H. (1977) *Organising for Physical Distribution, International Journal of Physical Distribution and Materials Mangement, Bradford*, V.8, No. 3, 147-179 p.
- Magee, J. F. (1967) *Physical Distribution Systems*, Mc Graw Hill, New York, 189 p.
- Magee, J. F. (1968) *Industrial Logistics*, Mc Graw Hill, New York, 205 p
- Mathé, H.; Tixier, D.; Colin, J. (1983) *La Logistique: Arme de Competitivité*, Dunod, Paris, 320 p.
- Miller, J. G.; Gilmour, P. (1979). *Materials Managers: Who Needs Them?*, *Harvard Business Review* (Boston), V.57, No 4, July-Aug, 143-154 p.
- Nieger, L.; Beekman, G. K. (1978) *Materials Management-A System approach*, *International Journal of Physical Distribution and Materials Management, Bradford*, V.8, No. 7, 359-380 p.
- Palloix, Chr. (1975) *Internationalisation du Capital*, Maspero, Paris, 370 p.
- Palloix, Chr. (1977) *L'Economie Mondiale Capitaliste et les firmes multinationales*, Maspero, Paris, 252 p.
- Paretta, R.L.; Collison, J. E. (1976) *Physical Distribution Cost: A Survey*, *Management Accounting (New York)*, V. 58, N. 1, July, 45-49 p.

- Piña, L.; Piña, S. (1983) *La logística como instrumento de control de la burguesía industrial*, Tesis Licenciatura en Sociología, Universidad Iberoamericana y Universidad Nacional Autónoma de México, 120 p. (véase Anexo 4 de este mismo Informe Final de Proyecto de Investigación).
- Savy, M. (1981) *Les Relations de Maitrise dans le Transport de Marchandises*, These de Doctorat es-Sciences Economiques, Faculté des Sciences Economiques, Université d'Aix-Marseille II, 304 p.
- Slater, A. G. (1978) *International Logistics Strategies*, *International Journal of Physical Distribution and Materials Management* (Bradford), V.8, No. 4, 228-244 p.
- Slater, A. G. (1979) *Choice of the Transport Mode*, *International Journal of Physical Distribution and Materials Management*, (Bradford), V.9, No. 4, 183-202 p.
- Steiner, H. M. (1969) *Readings in Comprehensive Logistics, aspects of planned transportation*, The University of Texas at Austin, 278 p.
- Stock, J. R.; Lambert, D. M. (1982). *International Physical Distribution-A marketing perspective*; *International Journal of Physical Distribution and Materials Management* (Bradford), V.12, No. 2, 3-39 p.
- Tinghitella, S. (1982) *Two Decades of Change and Distribution Progress*, *Traffic Management*, V.21, No. 1, Jan, 48-56 p.
- UNIDO (1979) *Structural Changes in Industry*, UNIDO/ICIS.136, diciembre, Vienna, 36 p.
- UNIDO (1980) *Zonas de transformación para la exportación en los países en desarrollo*, UNIDO/ICIS.176, agosto, Vienna, 76 p.
- UNIDO (1981) *Redespliegue de industrias desde los países desarrollados hacia los países en desarrollo*, ID/B/251, feb, Vienna, 26 p.
- Weeks, J. (1977) *Planning for Physical Distribution, Long Range Planning* (Oxford), V.10, No. 3, June, 64-71 p.



**DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.**

EL ENFOQUE DE SISTEMAS EN EL SECTOR TRANSPORTE

LOGISTICA: PROCESOS EN EL CONSUMO DE TRANSPORTE
DE CARGA

DR. JUAN PABLO ANTUN CALLABA

AGOSTO, 1985.

LOGISTICA Y PLANIFICACION DEL TRANSPORTE

PARTE 2:

IMPACTO DE LA LOGISTICA SOBRE LA

PLANIFICACION DEL TRANSPORTE

DR JUAN PABLO ANTUN
GRUPO DE INVESTIGACIONES EN TRANSPORTE
INSTITUTO DE INGENIERIA-UNAM

1984

LOGISTICA Y PLANIFICACION DEL TRANSPORTE

PARTE 2: IMPACTO DE LA LOGISTICA SOBRE LA PLANIFICACION DEL TRANSPORTE

DR JUAN PABLO ANTON
GRUPO DE INVESTIGACIONES EN TRANSPORTE
SISTEMAS B101
INSTITUTO DE INGENIERIA-UNAM

1. EL IMPACTO DE LA LOGISTICA

1.1. *Internalización de funciones logísticas y tendencia a la externalización de operaciones mediante prestatarios*

Internalización funcional: dominio, control y producción de la circulación

Las grandes empresas industriales, y también más recientemente las comerciales de distribución, consolidan el desarrollo de funciones corporativas ligadas a la circulación de mercancías, particularmente la función logística, entendida como el dominio de la circulación física. El concepto de dominio (Colin, J.; 1981) es económico.

La empresa domina la circulación de los flujos físicos involucrando ritmos, magnitud de flujos y sus características cualitativas (modalidades concretas de la circulación, tipo de mercancías, maneras de acondicionamiento, formas de introducción en la cadena de transporte, etc.), incluso si algunas operaciones de explotación en la cadena logística son delegadas a prestatarios. En la realización de las operaciones, por cuenta propia o delegadas, las modalidades concretas del ejercicio del dominio de la circulación, se manifiestan en el control, un concepto de gestión.

La función logística se asegura el control de las operaciones que concurren a la circulación de la mercancía, sin necesariamente ejecutarla ella misma, por medio del procesamiento de la información asociada a la mercancía circulante¹

¹ La mercancía circulante emite potencialmente informaciones sobre el estado momentáneo de su demanda y de su circulación: cantidad y características físicas, lugar de destino, modo de velocidad de circulación, precio en mercados, etc.; cada información potencial puede dar lugar a operaciones de captación, emisión, transmisión, recepción y procesamiento que permiten una decisión optimizada.
(Colin, J, 1981)

La gestión ajusta el sistema logístico a las exigencias de la demanda a servir (en calidad de servicio: valor de uso) de manera de optimizarlo económico y técnicamente (en medios y costos: para recuperar el máximo del valor de cambio).

Para asegurar una circulación continua y confiable de mercancías la función logística realiza una real producción de la circulación la que se manifiesta en normas:

- normalización de productos semiterminados para la producción de una gama de productos finales (acción sobre manufactura de las perspectivas de mercadotecnia)
- intervención activa en la determinación de las características final y de acondicionamiento del producto (compromiso entre la mercadotecnia y la transportabilidad en condiciones económicas)
- codificación de productos para su explotación en toda la cadena logística (vulgarización del producto en sí)

- determinación de cantidades económicas de venta (en correspondencia a lotes económicos de producción, a unidades económicas de carga para transportar y a gestión de inventarios, éstos mismos predeterminados y optimizados)
- formulación de normas de gestión y procedimientos de procesamiento de pedidos (recepción, expedición, nivel de inventarios, circuitos de entrega, etc)
- establecimiento de niveles de calidad de servicio a clientes (incluyendo normas de costos e indicadores de medida correspondientes)
- diseño de cadenas de transporte para transferencia física (selección de modos, cuenta propia y prestatarios, cuadernos de términos de referencia, etc).

Cadena de transporte: una externalización de la cadena logística

La función logística de la empresa realiza la concepción de la circulación y establece un subsistema de información que le permite organizar la cadena logística (fig 1) como instrumento de fragmentación y recomposición del proceso de trans

portación/circulación de la mercancía en diferentes fases técnicas. Estas quedan a cargo de operadores -por cuenta propia o por subcontratación de terceros- según estrictas normas y procedimientos.

Cada operador ejecuta una fase técnica o un fragmento de ésta, en una operación que adquiere significado sólo en referencia a una lógica global de circulación. El operador inicialmente es interno a la empresa, pero conforme se desarrolla la oferta de transporte y prestaciones conexas, las empresas externalizan sus operaciones: los prestadores (algunas veces una división operativa de transporte y tráfico de empresas industriales y comerciales modernas que ha sido transformada en empresa de servicio de transporte y logística) estructuran cadenas de transporte para mejor satisfacer las necesidades de un cliente, hasta optimizar un "producto logístico" que también insertan en las cadenas logísticas de otros clientes (fig 2).

Esta visión de la realización de la circulación revela tres agentes: el fabricante, el distribuidor comercial y el prestario de servicios de transporte y logística. Si bien el fabricante puede establecer su empresa de distribución como la de prestación de servicios de transporte y logística, externaliza estas operaciones; el distribuidor comercial, por su parte, en general se involucra en la prestación de servi

cios de transporte y logística, y en menor medida, si la oferta de terceros es adecuada, también externaliza operaciones; finalmente, algunas operaciones y prestaciones para el acabado de producción y la distribución física pueden ser asumidas por el prestador de servicios de transporte y logística.

Es evidente que la lógica de la circulación del fabricante es diferente que la del distribuidor comercial; no es difícil traducir los conflictos entre funciones en el seno de una empresa

a los existentes entre empresas productoras y distribuidoras. La importancia relativa de éstas en referencia al nivel de oligopolización de la producción y al control de áreas de mercado resolverán el conflicto² por el dominio de la cadena logística, y la definición de la lógica normativa a la que el prestatario de servicios de transporte y logística ceñirá la estructura ción de la cadena de transporte.

Ventajas de la externalización de operaciones logísticas

La externalización está en correspondencia a tres objetivos corporativos:

² Sobre este conflicto véase más adelante 1.4 *Conflicto entre productores y distribuidores*

-Delegar las tareas que no son su función esencial, en particular algunas actividades de explotación (para materializar la circulación física) para las cuáles no es la mejor capacitada (en especial en un ambiente comercial competitivo) ni la mejor equipada (rápidos cambios tecnológicos)

-Asegurar el dominio explícito del desarrollo de las operaciones delegadas que debe mantenerse coherente con la lógica central de la circulación física; en este sentido, el contrato de prestación de servicios o el cuaderno de términos de referencia es el documento contractual que precisa las condiciones en las que una prestación, frecuentemente compleja, debe ser ejecutada y las modalidades de control de resultados³

³ En el caso de un transporte aislado el cuaderno de términos de referencia se reduce a un simple contrato, sin embargo, si se trata de toda una gama de operaciones logísticas, contiene una serie de cláusulas que fijan de manera imperativa:

- la naturaleza de las operaciones y las condiciones de su ejecución, los medios materiales a utilizar y las técnicas a emplear (organización del trabajo, procedimientos de gestión de inventarios, plazos de ejecución, etc)
- el costo de operaciones (las estructuras tarifarias son frecuentemente negociadas)
- los medios de control de gestión (en los casos más complejos recurriendo a medios informáticos)
- la competencia de tribunales para litigios, etc.

Como contrapartida, el prestador recibe la garantía de manejar una fracción del tráfico que genera la empresa.
(Colin, J., 1981)

- Mantener la transparencia de las operaciones logísticas al subsistema de información (en general la "opacidad" es menor cuando se recurre a prestatarios)

Las ventajas para la empresa de la externalización de operaciones logísticas radica en:

- economía en inversiones especializadas y periféricas (equipos de transporte y para el manejo de carga, depósitos etc) en relación a su objetivo principal (la producción o la comercialización)
- economías de competencia (en vez de tomar a cargo las operaciones se selecciona el mejor prestatario)
- economías en costos logísticos (los prestatarios más desarrollados integran cadenas de transporte en cadenas logísticas de diferentes clientes reduciendo componentes de costos en éstas por economías de escala en aquéllas)
- mejor conocimiento de costos logísticos (porque parte de éstos son el precio pagado a prestadores)
- mayor flexibilidad para el cambio de estrategias lo

gísticas (por ejemplo modificaciones en la red de depósitos, que ahora no son propios sino de terceros)

-mejor acceso a nuevas áreas de mercado (empleando prestatarios que las conocen)

A pesar de estas ventajas, existen muchos frenos en las empresas que dificultan la tendencia a la externalización; los más importantes son (Colin, J., 1981):

-freno estratégico: reticencia de las empresas a delegar la interfase producción-distribución física

-freno comercial: asociado a la identificación de los medios de transporte y logísticos a la imagen comercial de la empresa

-freno sindical: obstáculos puestos por sindicatos a la disminución de actividades a cargo de la empresa

-freno financiero: inercia de inversiones anteriores en medios materiales (red de depósitos, equipo de transporte) de difícil transición para una amortización rápida

-freno de la oferta: oferta restringida o poco adecuada de prestatarios sobre el mercado, o de deficiente transparencia para la función logística (p. e. deficientes sistemas de información sobre situación de la mercancía en tránsito) (Este es el freno más significativo en la situación de México).

1.2 *Logística y estrategias industriales*

la logística como componente esencial de estrategias industriales

Las estrategias industriales de racionalización del proceso de producción son una toma de decisiones respecto:

- el nivel de concentración espacial (una o varias unidades de producción,
- el grado de especialización técnica (descomposición en procesos unitarios), y
- la intensidad de utilización del factor trabajo (incorporación relativa de la automatización).

Como estas estrategias inducen ciertas características a la

circulación, y en particular definen ciertos parámetros de la circulación física, su formulación requiere de consideraciones logísticas.

Las consideraciones logísticas para formular estrategias industriales pueden derivarse según dos enfoques:

-enfoque a posteriori: formuladas las líneas generales de la estrategia industrial se diseña el apoyo logístico que permite su implantación; p.e: una firma que buscaba economías de escala concentró sus unidades de producción, estableciendo luego una red jerarquizada de depósitos para atender la dinámica del mercado

-enfoque a priori: el potencial diseño de cadenas logísticas es incorporado desde el inicio en la formulación de estrategias industriales; p.e: una firma disocia espacialmente su aparato productivo para un mejor aprovechamiento de factores (p.e: disponibilidad de materias primas, regiones con bajo costo de mano de obra, etc) e internaliza una potente función logística que recompone el proceso mediante la inserción de las unidades de producción en un siste-

ma logístico complejo que organiza la circulación de mercancías e información articulando y complementando cada segmento del aparato productivo.

Este último se analiza con detalle en las dos situaciones arquetípicas que se presentan a continuación:

Producción concentrada y subsistema de distribución física

La lógica industrial impulsa la concentración y racionalización del aparato de producción, desconectándolo del mercado, el cual posee una lógica diferente.

Las estrategias entonces, por un lado refuerzan las unidades de producción en su función de fabricación con base en series grandes, lo cual:

- mejora la distribución de costos fijos,
- disminuye los tiempos muertos por no fabricación,
- aumenta el nivel de utilización del activo fijo, y
- reduce las pérdidas por rechazo de calidad en iniciación de fabricación de una serie;

y por otro lado, otorgan al subsistema de distribución física una verdadera función de estabilización del servicio a la demanda del mercado, lo cual:

- garantiza un nivel de servicio a clientes,
- mejora la gestión de inventarios,
- reduce costos logísticos de distribución racionalizando las entregas al mercado, y
- permite flexibilidad para expandir los segmentos atendidos del mercado potencial.

Subsistema de aprovisionamiento y reconstrucción productiva

La creciente tendencia a la división espacial del trabajo a escala no sólo nacional sino internacional se ha desarrollado paralela al desarrollo de sistemas logísticos como reestructuradores del proceso productivo.

Puede afirmarse que las compañías transnacionales tienen su esqueleto corporativo en la función logística:

- planificación global de la producción,
- asignación de producción a diferentes unidades,
- transferencia de productos semiterminados entre unidades de producción, y
- acabado de productos en unidades vinculadas al mercado.

En otro nivel, los procesos productivos que involucran un fuerte contenido de subcontratación (p.e: la industria auto

motriz) sólo pueden realizarse con un sólido sistema logístico, donde el subsistema de información es muy depurado.

1.3 Logística y estrategias comerciales.

Las estrategias comerciales no se disocian de las industriales, sólo tienen una lógica propia. La distribución física juega el papel de interfase entre la producción y el mercado:

- asegura el flujo de mercancía-producto hacia el mercado
- facilita la transparencia de la situación del mercado al subsistema de información (mercadotecnia, etc),
y
- optimiza los ritmos de producción versus los costos de capital en inventarios

La logística como soporte de la expansión del segmento del mercado atendido

Como la lógica industrial induce una producción concentrada, la función logística es esencial a la estrategia comercial

para expandir el segmento del mercado atendido, tanto a nivel nacional como internacional. En el primero, su manifestación más evidente son las zonas comerciales en que se recorta el territorio de referencia del mercado; en el segundo, la importancia de los consorcios de exportación, esencialmente prestadores logísticos con marcado énfasis en mercadotecnia.

Subordinación de la producción a la circulación

Los productores de mercancías (en particular los de bienes de consumo), en la medida del interés que alcanzan los problemas de la circulación, tratan de insertar sus unidades de producción en la lógica del dominio de su espacio de circulación (una red de depósitos jerarquizados enlazados por medios de transporte). Esto conduce a una real subordinación de la producción a la circulación:

- previsiones de la demanda potencial orientan la planificación de la producción

- capacidades del subsistema de distribución física pautan las series de producción

-características del mercado y del subsistema de dis
tribución física orientan el acabado y acondiciona-
miento de los productos finales.

1.4 *Conflicto entre productores y distribuidores*

la burguesía industrial y comercial a la búsqueda de la ga-
nancia en el proceso de realización del valor

El proceso de generación de valor en la producción de mer-
cancía sólo se realiza cuando ésta es puesta en el mercado.

Sin producción de mercancía no hay generación del valor; pe-
ro, sin colocación de la mercancía en el mercado no hay va
lor de cambio.

La ganancia, transformación de la plusvalía, se reparte en
tre el productor y el que pone la mercancía en el mercado,
el distribuidor.

Así, de alguna forma, el productor desea "descender por la
circulación hacia la distribución" para controlar la valori
zación. Y, el distribuidor "sube por la circulación hacia
el productor" para controlar su participación en la valoriza
ción.

El fabricante desea integrar el costo de distribución de sus productos en el precio de venta, controlando el proceso de formación de éste y reservándose la elección de circuitos de distribución.

El distribuidor desea reducir el costo de aprovisionamiento (seguridad y confiabilidad para reducir costos por capital en inventarios) y realizar economías de escala (red de depósitos jerarquizados).

Ascenso de distribuidores en la cadena logística

La necesidad de asegurar los aprovisionamientos induce a los distribuidores a ejercer presiones considerables sobre el sector productivo: implantación de plataformas de recepción de mercancías, establecimiento de ritmos de entrega (lotes, frecuencia, etc.), aparición de "marcas libres", formulación de pautas para el acondicionamiento y la presentación de productos, competencia por la aparición de fuentes alternativas (p.e: pequeñas y medianas empresas generalmente con localización "excéntrica" respecto a mercados tradicionales).

Los espacios de producción caen en la dinámica de los espacios de circulación estructurados por el sector comercial con

báse en su propio interés: la red jerarquizada de depósitos de los distribuidores "corto-circuitan" la del subsistema de distribución física de los productores contribuyendo a la gradual pérdida de rentabilidad de éste.

Alianzas y subordinación entre productores descendiendo la cadena logística

Algunos grupos industriales modernos, que han implantado una sólida logística de distribución física, tienden a consolidar su propio subsistema con alianzas y subordinación de otros productores de mercancías que presentan las mismas modalidades de circulación que las propias: fabricantes de abarrotos incorporan la distribución de productos de limpieza, de productos para la construcción incorporan una gama ex ten s a producida por terceros, situación semejante son la distribución de comida preparada y las cadenas de frío, etc.

Frecuentemente, si esta acción se consolida, el servicio de distribución física de la empresa madre se constituye como em p r e s a independiente; lo paradójico es que, al cabo de un tiem p o, las políticas de ésta son muy semejantes a las comentadas en el apartado anterior.

La función de los prestatarios de servicio

La externalización de las operaciones logísticas, como fue señalado, impulsa el desarrollo de prestatarios. Estos adquieren, entonces, una nueva función como mediadores entre productores y distribuidores:

- son potenciales amortiguadores de conflictos entre dos lógicas de cadenas logísticas, y

- tienden a realizar una valorización global de la cadena logística (aprovechan las oportunidades de valorización en las rupturas de tracción y de carga, agrupan productores y distribuidores tanto del lado de las características técnicas de la circulación como de las modalidades del sector de bienes)

1.5 *Transformaciones potenciales en el sector transporte*

Expansión de la demanda potencial y adecuación de la oferta

La tendencia a externalizar operaciones logísticas en las principales empresas conduce a una formulación nueva de la

demanda potencial, su propia expansión y los requerimientos de adecuación de la oferta (fig. 3). En el sector transportes algunos prestatarios empiezan a ampliar su oferta incluyendo una gama de prestaciones logísticas (el caso más acabado es la experiencia de la Empresa Mexicana de Transporte Multimodal), y aparece una jerarquización en subsectores moderno y tradicional. Estos últimos resultan incorporados como medios de transporte en las cadenas (de transporte) que organizan los primeros y que insertan en la (cadena) logística de las empresas consumidoras de transportes.

La satisfacción de la demanda de los grandes consumidores de transporte induce un despegue tecnológico (medios materiales y de gestión, "saber-hacer") en los prestatarios, los cuales pueden ofrecer sus servicios a las pequeñas y medianas empresas, pudiendo brindar a éstas una alternativa a la frecuente situación de inserción en las cadenas logísticas de las grandes, permitiendo así, un potencial cambio en los segmentos atendidos del mercado.

Valorización de las rupturas de tracción y de carga

El interés en minimizar los costos de la cadena de transporte induce el desarrollo de cadenas plurimodales, donde tan-

to se combinan modos técnicos (p.e: tren+ruta, ruta+barco ro/ro, etc), como se articulan niveles (p.e: alimentador+ troncal, troncal+urbano, etc):

Las ocasiones de ruptura de tracción (en general cambios de modo técnico para la transportación) son oportunidades de valorización: maniobras de transferencias intermodal, almacenamiento de la unidad de carga, emisión de información de situación, etc.; asimismo, en las de ruptura de carga (en general en la articulación de niveles en redes de transporte): maniobras de carga y descarga, consolidación y desconsolidación, almacenamiento, preparación de lotes para circuito de entrega a clientes, etiquetado, etc.

Ese potencial de valorización es un incentivo para que prestadores de servicios de transporte expandan su oferta incluyendo operaciones logísticas de alta rentabilidad.

Tendencias a la concentración en la producción de transporte

El desarrollo del subsector moderno de servicios de transporte y logísticos se realiza con base en el agrupamiento de prestadores líderes y la incorporación de los prestadores tradicionales al servicio de los primeros. La tendencia a la concentración en la producción de transporte es inherente

misma al proceso de modernización del sector: una disminución de los costos globales de la cadena de transporte (incluyendo confiabilidad y eficiencia) es poco compatible con la existencia de un sector artesanal (los "hombres-camión" en el autotransporte) independiente y poco articulado en términos productivos.

Innovación tecnológica

La formulación de una nueva demanda de prestaciones de servicios de transporte y logística por las grandes empresas genera en los prestadores, frecuentemente con la participación de aquéllas, un proceso de innovación tecnológica⁴ en medios materiales -equipo de transporte (p.e: trailers cisterna con servicio a la carga), equipo para el acondicionamiento de carga (p.e: contenedores aéreos), equipo para transferencias intermodales (p.e: los pórticos para trailers-piggy back), etc -y de gestión- procedimientos simplificados de documentación, normas para el control de carga en tránsito, y, hasta sofisticados software en terminales informáticas que conectan empresas con prestadores, codificación de productos (p.e: código de barras para lector óptico)-.

⁴ J. Colin (1981) define a la logística como tecnología del control de flujos.

Acción modernizante de los agentes de exportación

En el caso de tráficos complejos como el que manejan los agentes y consorcios de exportación, éstos se transforman en verdaderos arquitectos de cadenas: la exportación de un conjunto de mercancías (una fábrica llave en mano, un lote de bienes de capital complejos, etc) presenta problemas muy delicados, y particulares de cada caso, que sólo un operador especializado puede resolver.

Los consorcios de exportación se involucran tanto en la ingeniería de producto (fraccionamiento del producto final en unidades de carga transportables) como en la incorporación y adecuación específica de medios de transporte (generalmente convocando transportistas especializados). Asimismo, frecuentemente se diversifican (en clientela) aprovechando sus contactos en el mercado internacional, poniendo en relación importadores potenciales y exportadores, con el objeto de suscitar tráfico. Este, en su materialización en el espacio nacional consolida la aparición de un subsector moderno entre los prestatarios de servicios de transporte.

Inserción de cadenas de transporte nacionales en contexto transnacional

La acción de los agentes auxiliares de transporte (comisio-

nistas, agentes de carga, agentes aduanales, etc), en particular en el caso del comercio internacional, está siendo rápidamente transformada por la aparición de cadenas de transporte de concepción transnacional, especialmente las asociadas al empleo de contenedores marítimos.

La necesidad de hacer económicamente eficiente el transporte puerta a puerta y reducir costos de fletes en cadenas multimodales impulsa la tendencia a incorporar cadenas de transporte nacionales en esas de concepción transnacional: servicios de prestadores modales y redes de plataformas de consolidación/desconsolidación de cargas pueden rápidamente ser sometidos a la lógica de la cadena transnacional (medios materiales y de gestión, normas y procedimientos, criterios de priorización, etc).

2. SIGNIFICACION DE LA LOGISTICA EN LA PLANIFICACION DEL DESARROLLO DEL TRANSPORTE

2.1 *Eficiencia en la producción y consumo de transporte*

Optimización de la circulación

La planificación es un proceso de cambio controlado. El desarrollo del transporte exige un proceso que involucre el cambio en términos de una optimización de la circulación.

La optimización es una maximización en un contexto de restrición.

ciones de un estado que se considera beneficioso. Optimizar la circulación en términos de la planificación del transporte implica mejorar las condiciones materiales de la circulación en relación a las necesidades de la actividad socioeconómica

y las de la planificación del desarrollo de ésta.

Para que se efectúe la reproducción del capital es necesaria la venta de la mercancía-producto; el paso de una fase a la otra de la circulación implica tiempo, no importa la lejanía espacial de los mercados, lo importante es la velocidad con que se "recorre" la circulación. Así, lo que preocupa no es la ampliación de mercados en el espacio, sino aumentar la velocidad con que se los podrá atender. El tiempo necesario para la circulación determinará el número de veces en las que el capital, para un tiempo dado, podrá valorizar, reproducir y multiplicar su valor, mediante la producción y colocación en el mercado de una cantidad de mercancías-producto.

La ineficiencia de medios materiales, entre éstos el transporte, para realizar la circulación física conduce a un proceso de acumulación de capital no sólo más "lento" (el capital rompe el espacio por medio del tiempo) sino más "desequilibrado"

entre sectores de ésta (no en todos los niveles -p.e.: grandes vs pequeñas y mediana empresa-, ni en todos los sectores- p.e.: producción de bienes de consumo no duradero vs producción de bienes de capital-, tiene la misma significación la eficiencia en la circulación física en el proceso de acumulación de capital).

El contexto de restricciones para la optimización es esencialmente la política: qué territorios (fragmentos de espacio) y cuáles sectores de la actividad económica (segmentos de valorización del capital global) serán preferenciados por la creación de mejores condiciones materiales para la circulación; además, para ciertas mercancías prioritarias (p.e: productos básicos) pueden controlarse los costos logísticos en vistas de regular el proceso de formación de precios, especialmente si éstos están controlados.

Entonces, la planificación del desarrollo del transporte debe contener estrategias para:

- fomentar el mejoramiento de medios materiales y de gestión para la producción de transporte en regiones prioritarias, y

- reducir costos de la circulación física de una gama de mercancías prioritarias

Adecuación de la oferta y generación de condiciones de producción de transporte para satisfacer la demanda potencial

La actividad productiva (sectorial y en el espacio) y los servicios de transporte y logística se implican mutuamente en un proceso de desarrollo.

Los cambios en la demanda de transporte (cualitativos, y en términos de nuevos segmentos de la demanda potencial) obligan no sólo a una adecuación de la oferta sino a crear nuevas condiciones para la producción de ésta (Recuérdense las discusiones en 1.5 *Transformaciones potenciales en el sector transporte*)

La relativa inelastividad entre la oferta y la demanda de transporte, en gran parte debida a la rigidez de los medios materiales (infraestructura y tecnología de equipos) puede relativizarse con cambios en los medios de gestión, y en este sentido, la "perspectiva logística" en la producción de transporte debe preferenciarse; p.e.: puede ser más importante que la velocidad comercial en un enlace modal, la "manera" con que éste se incorpora en una cadena de transporte (frecuencias, interfaces intra e intermodales, disponibilidad de almacenamiento, necesidad de acondicionamiento de la carga, etc), una

"manera" que puede traducirse en costo y calidad de servicio.

Los cambios en los medios de gestión se materializan en el segmento de prestatarios moderno, e implican, simultáneamente, una tendencia a la concentración de las empresas de servicios de transporte y logística, y a una especialización de estos.

La concentración tiene dos vertientes:

- la necesidad de aunar esfuerzos de prestatarios para producir un producto-transporte más adecuado a la sofisticación de la demanda, y
- la potencialidad de encontrar un mercado consumidor de un producto-transporte más elaborado producido por prestatarios modernos con base en la incorporación de medios de prestatarios tradicionales.

La especialización surge por:

- la mediación en el conflicto potencial entre productores y distribuidores, y
- la diversificación de la clientela con base en cadenas de transporte que satisfacen modalidades de circuitos

lación homogéneas de mercancías diferentes.

Por tanto, las estrategias de la planificación del desarrollo del transporte, deben orientarse para:

- adecuar la oferta actual del transporte, o crear una nueva si necesaria, en relación a cadenas (de transporte) prioritarias, ya sea en relación a las cargas en ellas o a los enlaces sobre el territorio,
- controlar el proceso de concentración y subordinación de/entre prestatarios, e
- impulsar cambios en las formas y medios de gestión de estos.

Articulación modal y de niveles en redes

La lógica de la cadena logística, concepción de la circulación, se materializa para la realización de la transferencia física en la cadena de transporte. Esta, es el reagrupamiento de varias fases técnicas asociadas a la transferencia física en una operación de prestación extendida: transporte, manejo de carga, acondicionamiento de carga, gestión de inventarios, etc.

El diseño de una cadena de transporte económicamente eficiente se hace con base en una articulación modal (de modos técnicos de transportación) y de niveles en redes (alimentador, troncal, urbano). La articulación exige disponibilidad de medios de interfase, materiales (terminales de transferencia inter e in tramodales, equipos de manejo de cargas, instalaciones para al macenamiento) y de gestión (procedimientos simplificados de documentación plurimodal, información de seguimiento de carga en tránsito, contabilidad analítica para transparencia en la formación de fletes)

Así, las estrategias de planificación del desarrollo del trans porte se diseñarán para:

- identificar y equipar nodos en redes modales para la articulación entre modos técnicos,
- fomentar la articulación entre niveles jerárquicos de subredes modales, y
- regular las concesiones a prestatarios modales para evitar la ineficiencia de la desarticulación de rutas.

Valorización de rupturas de tracción y de carga

En la articulación modal se operan rupturas de tracción, y en la de niveles en redes, frecuentemente, rupturas de carga. Ambas son oportunidades de valorización, la cual se traduce en una mayor rentabilidad global en la producción de transporte.

Las rupturas de tracción se asocian a una mejor utilización de modos técnicos disponibles, según distancia del desplazamiento físico y densidad de malla; las rupturas de carga, a una mejor utilización de vehículos según su capacidad.

Las oportunidades de valorización están en los servicios conexos a la interfase: gestión de parque de vehículos, maniobras en terminales, almacenamiento y gestión de inventarios, consolidación y desconsolidación de cargas, acondicionamiento de carga, etiquetaje y marcación de precios, tratamiento de pedidos de clientes y formación de lotes para circuitos de entrega, etc.

Con esta perspectiva, las estrategias de planificación del transporte deben:

- incentivar mediante créditos especiales y régimen fiscal diferencial las inversiones para actividades (por prestatarios: productores modales y/o agentes de ser-

vicios de tráfico) conexas (soporte logístico) a interfases modales y de niveles en redes.

2.2 Reorganización de flujos y ordenamiento territorial

Desarrollo regional y circulación

El desarrollo socioeconómico de las regiones de un país es fruto de la dotación de recursos (tierra, capital y trabajo), la acción de los agentes económicos (fracciones de la burguesía) y la intervención del Estado (acción de soberanía sobre el territorio como propia reproducción).

Los planes de desarrollo económico, marco normativo de la intervención del Estado en las actividades socioeconómicas, tienen una referencia territorial, en general, con el objetivo de reducir las desigualdades regionales¹.

¹ Discusión aparte merecería la validez del objetivo de "reducir" las desigualdades regionales, y de las escalas de medición de éstas. En este sentido, es estimulante la lectura de CARAGGIO, J.L. (1978) Posibilidades y limitaciones de un análisis espacial contestatario, Coloquio La Cuestión Regional en América Latina, CEED, El Colegio de México, México (MIMEO)

Las consideraciones anteriores sobre optimización de la circulación (véase 1.1 Eficiencia en la producción y consumo de transporte) revelan el papel del espacio en ésta, y por ende de fragmentos del territorio. Las condiciones materiales de circulación a niveles intra e interregional contribuyen a la caracterización del proceso de acumulación a escala regional.

Así, las estrategias de planificación del desarrollo del transporte deben

- apoyar el marco de ordenamiento territorial, resultante de planes de desarrollo socioeconómico, preferenciando regiones prioritarias en términos de producción de transporte e impulso a cadenas de transporte interregionales.

Reorganización de flujos y jerarquización de redes de transporte

El ordenamiento territorial es un marco -normativo o indicativo, según el estilo de los planes- de intervención sobre la localización de las actividades productivas y la circulación física.

En este sentido, la planificación del transporte resulta una

estrategia para regular los flujos sobre el territorio (resultado de la circulación física), y también para inducir (con mayor o menor éxito) cambios en el patrón de localización de unidades de producción.

Una intervención sobre el nivel de jerarquización de redes de transporte (modales) y la disponibilidad para el diseño de cadenas de transporte plurimodal conduce, también, a una jerarquización (con criterio territorial) de las rupturas de tracción y de carga, las cuales se transforman entonces en instrumento para la regulación de flujos.

La planificación del transporte debe

- adecuar la jerarquización de redes modales a marcos de ordenamiento territorial, y

- fomentar el establecimiento de una red de soportes (plataformas) logísticos para regular flujos sobre el territorio.

Fortalecimiento de la comunidad local

Las políticas genuinas de fomento al desarrollo regional contienen dos dinámicas: la desconcentración espacial de la loca

lización de actividades productivas (establecimiento de un nuevo patrón de localización más homogéneo sobre el territorio), y la descentralización de la gestión de los asuntos públicos (devolución de poder político a la comunidad local).

El potencial de las estrategias de planificación del desarrollo del transporte para fortalecer la comunidad local puede manifestarse en cuanto se diseñen para:

- fomentar el desarrollo de cadenas de transporte interregionales y soportes logísticos regionales como apoyo a la pequeña y mediana industrias regional, y
- fortalecer organismos y agencias locales de planificación y regulación del transporte

2.3 Impulso al desarrollo tecnológico

Infraestructura y equipo para la producción de transporte

Mejorar las condiciones materiales de la circulación e impulsar la eficiencia global en la producción de transporte implica una acción continuada en investigación y desarrollo tecnológico. Esa acción debe partir de las necesidades locales

pautando tanto la creación como la adecuación de infraestructura (incluyendo procedimientos constructivos) y equipos para la producción de transporte.

En este sentido son relevantes el diseño y construcción de vehículos para producción de transporte plurimodal, el equipo para maniobras de transferencia intermodal, y el diseño y construcción de terminales plurimodales y centros de servicios logísticos (almacenamientos, consolidación de cargas, etc).

Así, las estrategias de planificación del desarrollo del transporte deben:

- racionalizar la asignación de recursos (económicos, financieros, licencias tecnológicas] para la producción prioritaria de infraestructura (terminales plurimodales, centros de servicios logísticos) y equipos (vehículos para producción de transporte plurimodal, equipo para transferencias intermodal y para manejo de cargas), y

- fomentar por medio de crédito público e incentivos fiscales la investigación y desarrollo en equipo para transporte, concertando tareas entre centro de investigación aplicada, licenciarios de tecnología, e industria

Medios de gestión

Antes se presentó el concepto de logística como tecnología del control de flujos de mercancías.

En esta dimensión tecnológica deben considerarse:

- el diseño organizacional para la producción de transporte,
- el empleo de útiles informáticos y de robótica (en particular software), y
- el establecimiento de normas y procedimientos de prestación de servicios (como los contratos o el cuaderno de términos de referencia)

Por tanto, las estrategias de planificación del transporte deben:

- impulsar el establecimiento y el desarrollo de la consultoría en ingeniería logística, por medio de agencias públicas y sociedades privadas, utilizando recursos de fondos de estudios de preinversión.

La figura 4 resume los marcos estratégicos y contenidos tácticos presentados, de interés para la formulación de políticas públicas en desarrollo de transportes con una perspectiva logística.

3. RECONOCIMIENTO

Este trabajo resume algunas conclusiones obtenidas en un proyecto de investigación sobre cadenas de transporte y políticas de logística realizado en el Instituto de Ingeniería-UNAM, con el patrocinio de la Dirección General de Planeación de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

CADENA LOGISTICA

CADENA DE TRANSPORTE

concepción de la circulación

instrumento de fragmentación y recomposición de la gestión del proceso de transformación/circulación de la mercancía en diferentes fases técnicas confiadas a operadores (por cuenta propia o por subcontratación); obedece a una lógica de circulación del conjunto, la cual determina las modalidades de explotación propias para cada operador

privilegia las actividades de concepción y gestión de actividades delegadas

dispone de medios organizacionales importantes cuyo campo de intervención es la información, la cual permite regular el flujo de mercancías

realización de la transferencia física

reagrupamiento de varias fases técnicas asociadas a la transferencia física en una operación de prestación extendida (transporte+manejo de cargas+ acondicionamiento+gestión de inventarios, etc), el operador que la estructura adquiere una autonomía relativa, economías de escala y de especialización, y potencial diversificación de la clientela; puede integrarse en una o varias cadenas logísticas de diferentes clientes

ejecuta tareas de explotación diversificadas

utiliza medios físicos importantes: flota de vehículos frecuentemente equipados de radio-telefonos, depósitos, equipo de maniobras y manejo de cargas, etc.

Fig 1 Cadena logística y cadena de transporte
(Inspirado en Colin, J., 1981)

OPERACIONES
Y PRESTACIONES
LOGISTICAS

DESCRIPCION

Operación de transporte	Aprovisionamiento de materias primas, transferencia de productos semiterminados entre unidades de producción, distribución física de productos hacia depósitos regionales y clientes
Operaciones auxiliares de transporte	Agente de cargas o embarque, agente aduanal, comisionistas de tráfico y transporte
Operaciones de acabado de producción	Montaje final de gama de productos de venta a partir de productos base de línea de producción, control de calidad final
Prestaciones de distribución física	Maniobras de carga y descarga, gestión de un pool de paletas, recepción de mercancías, control de cantidad de lotes, consolidación y desconsolidación de unidades de carga, reacondicionamiento (embalaje, paletización), etiquetado marcado de precios, prefacturación, expedición de mercancías, entregas a cliente
Prestaciones de carácter comercial	Facturación, puesta en servicio de productos, servicio de mantenimiento para alguna gama de productos y para ciertos aspectos de mantenimiento
Prestaciones de gestión	Operación de depósitos, gestión de inventarios, procesamiento de pedidos de otros depósitos y de clientes finales
Prestaciones de consultoría en ingeniería logística	Servicios de consultoría (en especial para pequeñas y medianas empresas industriales)

Fig 2 Operaciones y prestaciones logísticas potenciales asociadas a cadenas de transporte provistas por prestatarios (Inspirado en Colin, J., 1981)

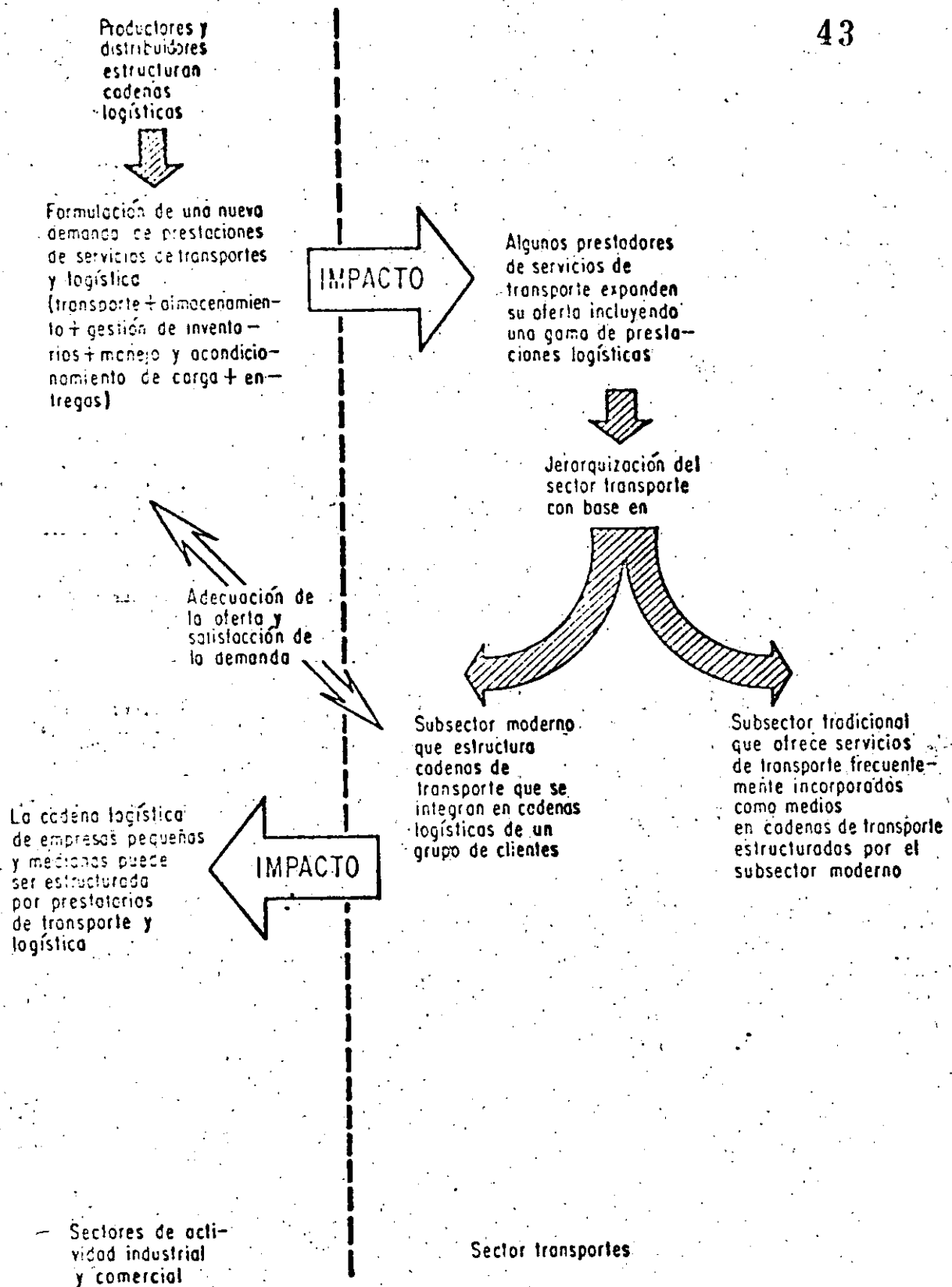


Fig 3. Logística y transformaciones potenciales en el Sector Transportes (Inspirado en Colin, J., 1981)

1 Eficiencia en la producción y consumo de transporte	a) Optimización de la circulación	<ul style="list-style-type: none"> -fomentar el mejoramiento de medios materiales y de gestión para la producción de transporte en regiones prioritarias -reducir costos de la circulación física de una gama de mercancías prioritarias
	b) Adecuación de la oferta y generación de condiciones de producción de transporte para satisfacer la demanda potencial	<ul style="list-style-type: none"> -adecuar la oferta actual de transporte, o crear una nueva si es necesaria, en relación a cadenas (de transporte) prioritarias, ya sea en relación a las cargas en ellas o a los enlaces sobre el territorio, -controlar el proceso de concentración y subordinación de/ entre prestatarios, e -impulsar cambios en las formas y medios de gestión de éstos
	c) articulación modal y de niveles en redes	<ul style="list-style-type: none"> -identificar y equipar nodos en redes modales para la articulación entre modos técnicos, -fomentar la articulación entre niveles jerárquicos de sub-redes modales, y -regular las concesiones a prestatarios modales para evitar la ineficiencia de la desarticulación de rutas
	d) valorización de rupturas de tracción y de carga	<ul style="list-style-type: none"> -incentivar mediante créditos especiales y regimen fiscal diferencial las inversiones para actividades (por prestatarios: productores modales y/o agentes de servicios de tráfico) conexas (soporte logístico) a interfases modal y de niveles en redes
2 Reorganización de flujos y ordenamiento territorial	a) desarrollo regional y circulación	<ul style="list-style-type: none"> -apoyar el marco de ordenamiento territorial, resultante de planes de desarrollo socioeconómico, preferenciando regiones prioritarias en términos de producción de transporte o impulso a cadenas de transporte inter regionales
	b) reorganización de flujos y jerarquización de redes de transporte	<ul style="list-style-type: none"> -adecuar la jerarquización de redes modales a marcos de ordenamiento territorial, y -fomentar el establecimiento de una red de soportes (plataformas) logísticos para regular flujos sobre el territorio
	c) fortalecimiento de la comunidad local	<ul style="list-style-type: none"> -fomentar el desarrollo de cadenas de transporte interregionales y soportes logísticos regionales como apoyo a la pequeña y mediana industria regional, y -fortalecer organismos y agencias locales de planificación y regulación del soporte
3 Impulso al desarrollo tecnológico	a) infraestructura y equipo para la producción de transporte	<ul style="list-style-type: none"> -racionalizar la asignación de recursos (económicos, financieros, licencias tecnológicas) para la producción prioritaria de infraestructura (terminales plurimodales, centros de servicios logísticos) y equipo (vehículos para producción de transporte plurimodal, equipo para transferencia internodal y para manejo de cargas) y -fomentar por medio de crédito público e incentivos fiscales la investigación y desarrollo en equipo para transporte, concertando tareas entre centros de investigación aplicada, licenciarios de tecnología e industria
	b) medios de gestión	<ul style="list-style-type: none"> -impulsar el establecimiento y el desarrollo de la consultoría en ingeniería logística por medio de agencias públicas y sociedades privadas, utilizando recursos de fondos de estudios de preinversión.

Fig. 4 Marcos estratégicos y contenidos tácticos para el diseño de políticas públicas en transporte con perspectiva logística

REFERENCIAS

- Bakis, J. (1977). *IBM: Una multinazionale regionale*, Presses Universitaires de Grenoble, Grenoble, 153 p.
- Ball, R. (1979). The profit of distribution, *Management Today* (London), May, 105-120 p.
- Ball, R. (1980). Physical distribution: A suitable case for treatment, *Long Range Planning* (Oxford), V 15, No 1, feb, 2-12 p.
- Ballou, R. (1978). *Basic business logistics: Transportation materials management and physical distribution*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 187 p.
- Bowersox, D. J.; Smykay, C; Lalonde, J. (1968). *Physical distribution: Management logistics problem of the firm*, The Macmillan Company, Toronto, 196 p.
- Campbell, J. H. (1980). From traffic manager to logistician, *MSU Business Topics* (East Lansing), V 28, No 4, 25-30 p.
- Cassell, M. E. (1980). Logistical operations in development areas, *Management Accounting* (New York), V 58, No 8, Sep, 14-16 p.
- Christopher, M. (1974). Logistics systems engineering: Solving the distribution planning problem, *Long Range Planning* (Oxford), V 7, No 6, Dec, 74-81 p.

- Colin, J (1981). *Stratégies logistiques: Analyse et évaluation des pratiques observée en France*, Thèse Doctorat de 3ème Cycle en Economie des Transports, CRET, Faculté des Sciences Economiques, Université d'Aix-marseille II, 299p.
- Colin, J. (1983). *Organisation du transport de marchandises et plateformes à vocation régionale*, CRET, Faculté des Sciences Economiques, Université d'Aix-marseille II, 181p.
- Cracco, E; Smet, M; Libbrecht, D. (1980). *Distribution physique: Pour une définition et une diminution des coûts* Annales de Sciences Economiques Appliquées (Louvain), V 36, N 2, 9-41 p.
- Davies, G. J; Lalonde, B.J; Czinko, M.R. (1981). *International logistics*, *International Journal of Physical Distribution and Materials Management* (Sradford), V 11, N5/6, 1-107p.
- Farrell, J.W. (1977). *TM Seminar: Inbound logistics*, *Traffic Management*, V 16, N 9, Sept, 60-66 p.
- Farrell, J. W. (1979). *A special traffic management seminar: Cost measurement*, *Traffic Management*, V 18, N 11, Nov, 51-61 p.
- Farrell, J. W. (1982) *Department organization: Forces for change*, *Traffic Management*, V 21, N 3, march, 71-74 p.
- Feldman, J. (1981). *Logistics: The big picture*, *Handling and shipping management*, V 22, N 6, June, 72-78 p.
- Fiore, C. (1982). *Production de la circulation: Essai d'analyse de l'organisation des déplacements spatiaux de produits*. Thèse de Doctorat de 3ème Cycle en Sciences Economiques, CERS, Faculté des Sciences Economiques, Université d'Aix-marseille II, 287 p.
- Fiore, C; Colin, J. (1983). *Logique et organisation de la circulation des conteneurs*, CRET, Faculté des Sciences Economiques, Université d'Aix-Marseille II, 131 p.
- Foster, D. (1980). *Transport and distribution: The forgotten factors*, *Marketing* (London), Feb, 79-84 p.
- Friedman, W. (1975). *Physical distribution: The concept of shared services*, *Harvard Business Review* (Boston), V 53, N 2, Mar-Apr, 24-36 p.
- Gelman, O; Negroe, G. (1982). *La planeación como un proceso básico en la conducción*, *Revista de la Academia Nacional de Ingeniería* (México), V 1, 253-270 p.

- Gray, R; Davies, G. J. (1981). Decision making in international physical distribution, *International Journal of Physical Distribution and Materials Management* (Bradford), V 11, N 5/6, 21-38 p.
- Herron, D. P. (1979). Managing physical distribution for profit, *Harvard Business Review* (Boston), V 57, N 3, May/June, 121-132 p.
- Herron, D. P. (1980). The use of computers in physical distribution management, *International Journal of Physical Distribution and Materials Management* (Bradford), V 10, N 3, 481-506 p.
- Heskett, J. L.; Mathias, P. F. (1976). The management of logistics in multinational corporations, *Columbia Journal of World Business* (New York), V 11, N 1, 52-63 p.
- Heskett, J. L; Ivic, K; Glaskowsky, C. (1973). *Business Logistics*, the Ronald Press Company, New York, 213 p.
- Heskett, J. L. (1977). Logistics: Essential to Strategy, *Harvard Business Review* (Boston), V 55, N 6, Nov-Dec, 85-96 p.
- House, R. G; Karrenbauer, J. J. (1978). Logistics system modelling, *International Journal of Physical Distribution and Materials Management* (Bradford), V 8, N 4, 189-200 p.
- Kite, P; Phillimore, B. (1982). Options in transport management, *Management Today* (London), Apr. 82-91 p.
- Kolb, F. (1972). *La Logistique: Approvisionnement-production-distribution*, Enterprise Moderne d'Edition, Paris, 209 p.
- Lambert, D. M; Robertson, J. F; Stock, J. R. (1978). An appraisal of the integrated physical distribution management concept, *International Journal of Physical Distribution and Materials Management* (Bradford), V 9, N 1, 74-89.
- Lambert, D; Stock, J. R. (1978). Physical distribution and consumer demands, *MSU Business Topics* (East Lansing), V 26, N 2, 49-56.
- Lambert, D; Quinn, R. (1981). Increase profitability by managing the distribution function, *Business Quarterly* (Canada), V 46, N 1, 56-64.
- Lancioni, R. A. (1975). Reorganization for physical distribution, *Long Range Planning* (Oxford), V 8, N 4, Aug, 46-53p.

- Lazzeri, A (1982) *La Distribución Física: enjeu des rapports de forces producteurs-distributeurs*, These Doctorat de 3^{ème} cycle en Economie des Transports, CRET, 370 pp. Faculte des Sciences Economiques, Université d'Aix-Marseille II.
- L'Huillier, D (1965) *Le Cout de Transport (L'Analyse Economique et L'entreprise face aux mouvements de marchandise)*, Editions Cujas, Paris, 469 p
- L'Huillier, D; Reynoird, C. (1974), *La Manoeuvre Strategique Transport dans L'Amangement*, *Revue Economique*, V.2, 176-207
- Maister, D. H. (1977) *Organising for Physical Distribution*, *International Journal of Physical Distribution and Materials Mangement*, (Bradford), V.8, No. 3, 147-179 p.
- Magee, J. F. (1967) *Physical Distribution Systems*, Mc Graw Hill, New York, 189 p.
- Magee, J. F. (1968) *Industrial Logistics*, Mc Graw Hill, New York, 205 p
- Mathé, H.; Tixier, D.; Colin, J. (1983) *La Logistique: Arme de Competitivité*, Dunod, Paris, 320 p.
- Miller, J. G.; Gilmour, P. (1979). *Materials Managers: Who Needs Them?*, *Harvard Business Review* (Boston), V.57, No 4, July-Aug, 143-154 p.
- Nieger, L.; Beekman, G. K. (1978) *Materials Management-A System approach*, *International Journal of Physical Distribution and Materials Management*, (Bradford), V.8, No. 7, 359-380 p.
- Palloix, Chr. (1975) *Internationalisation du Capital*, Maspero, Paris, 370 p.
- Palloix, Chr. (1977) *L'Economie Mondiale Capitaliste et les firmes multinationales*, Maspero, Paris, 252 p.
- Paretta, R.L.; Collison, J. E. (1976) *Physical Distribution Cost: A Survey*, *Management Accounting* (New York), V. 58, N. 1, July, 45-49 p.

- Piña, L.; Piña, S. (1983) *la logística como instrumento de control de la burguesía industrial*, Tesis Licenciatura en Sociología, Universidad Iberoamericana y Universidad Nacional Autónoma de México, 120 p. (véase Anexo 4 de este mismo Informe Final de Proyecto de Investigación).
- Savy, M. (1981) *Les Relations de Maitrise dans le Transport de Marchandises*, These de Doctorat es-Sciences Economiques, Faculté des Sciences Economiques, Université d'Aix-Marseille II, 304 p.
- Slater, A. G. (1978) *International Logistics Strategies*, *International Journal of Physical Distribution and Materials Management* (Bradford), V.8, No. 4, 228-244 p.
- Slater, A. G. (1979) *Choice of the Transport Mode*, *International Journal of Physical Distribution and Materials Management*, (Bradford), V.9, No. 4, 183-202 p.
- Steiner, H. M. (1969) *Readings in Comprehensive Logistics. aspects of planned transportation*, The University of Texas at Austin, 278 p.
- Stock, J. R.; Lambert, D. M. (1982). *International Physical Distribution-A marketing perspective*; *International Journal of Physical Distribution and Materials Management* (Bradford), V.12, No. 2, 3-39 p.
- Tinghitella, S. (1982) *Two Decades of Change and Distribution Progress*, *Traffic Management*, V.21, No. 1, Jan, 48-56 p.
- UNIDO (1979) *Structural Changes in Industry*, UNIDO/ICIS.136, diciembre, Vienna, 36 p.
- UNIDO (1980) *Zonas de transformación para la exportación en los países en desarrollo*, UNIDO/ICIS.176, agosto, Vienna, 76 p.
- UNIDO (1981) *Redespliegue de industrias desde los países desarrollados hacia los países en desarrollo*, ID/B/251, feb, Vienna, 26 p.
- Weeks, J. (1977) *Planning for Physical Distribution, Long Range Planning* (Oxford), V.10, No. 3, June, 64-71 p.



**DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.**

EL ENFOQUE DE SISTEMAS EN EL SECTOR TRANSPORTE

EL TRANSPORTE INTERMODAL EN MEXICO

M. EN C. OSCAR DE BUEN RICHKARDAY

AGOSTO, 1985

EL TRANSPORTE INTERMODAL EN MEXICO

Objetivo: Identificar los elementos que intervienen en la producción de servicios de transporte intermodal así como las ventajas de éste dentro de una economía. Revisar la situación de este tipo de transporte en México a la luz de experiencias reales y comentar los principales obstáculos para su desarrollo y apuntando hacia soluciones factibles en el futuro.

TRANSPORTE MULTIMODAL EN MEXICO *

ING. OSCAR DE BUEN RICHKARDAY.

5 de Septiembre de 1984.

*PONENCIA PRESENTADA COMO PARTE DEL CURSO " EL ENFOQUE DE SISTEMAS EN EL SECTOR TRANSPORTES", ORGANIZADO POR LA DIVISION DE EDUCACION --- CONTINUA DE LA FACULTAD DE INGENIERIA DE LA UNAM.

Introducción.

El tema central de este trabajo es el del transporte multimodal de mercancías en México. Para desarrollarlo, la ponencia se ha desarrollado en dos grandes partes. La primera, que comprende los capítulos 1 al 4, presenta al transporte intermodal como un componente de las actividades productivas y distributivas de la empresa (capítulo 1), identifica sus principales características y posibilidades técnicas (capítulo 2), describe algunos de los equipos más comúnmente utilizados en el manejo unitarizado de cargas (capítulo 3) e identifica las implicaciones de las cadenas logísticas y el transporte intermodal a nivel macroeconómico (capítulo 4).

La segunda parte se dedica al tratamiento del tema en el contexto específico de México. En el capítulo 5 se describe la situación actual del transporte intermodal en nuestro país, incluyendo los aspectos más sobresalientes de su problemática, mientras que en el capítulo 6 se identifican algunas de las líneas de acción que podrían llevarse a la práctica para impulsar el desarrollo de esta forma de transportación. Por último, el capítulo 7 presenta las conclusiones más relevantes del trabajo.

A lo largo de la ponencia, los términos "transporte multimodal", "transporte intermodal" y "Transporte combinado", se utilizan como sinónimos. Aunque estrictamente no lo son, en estas páginas el sentido que se les da si es equivalente.

1. El Transporte y la Actividad Económica de la Empresa

En cualquier nación, el transporte de mercancías desempeña una labor fundamental en el desarrollo de la actividad económica. Ello se debe a que agrega valor a los productos en tiempo y espacio, ya que permite que el consumidor, sea final o intermedio, disponga de ellos donde y cuando lo requiere. Sin embargo, el transporte no es un fin en sí mismo, sino un medio para alcanzar objetivos más elevados, como podrían ser los de asegurar el abasto de los bienes o propiciar el desarrollo ininterrumpido de las actividades de producción. Por ello, el ámbito correcto del transporte es el de una actividad intermedia en los procesos de producción, consumo y reproducción del capital.

Toda empresa productiva lleva a cabo numerosas actividades relacionadas con el manejo físico de sus insumos y productos. Por el lado de los insumos, requiere colocar pedidos y darles seguimiento, recibir embarques, desconsolidarlos y manejarlos en planta, tanto para su abastecimiento directo al proceso productivo como para su almacenamiento temporal. Después de la producción requiere empacar los bienes terminados, almacenarlos, formar embarques según los pedidos recibidos, organizar y llevar a cabo los envíos de productos, vigilar que lleguen en buenas condiciones a su destino y, finalmente, efectuar los cobros correspondientes a sus clientes.

Las actividades descritas forman parte de la cadena logística de un producto, la cual agrupa todas aquellas tareas referidas al manejo físico de insumos y productos terminados, tanto dentro como fuera de la planta. La cadena logística tiene infinitud de variantes, definidas según tipo de producto manejado, localización geográfica de productos y/o consumidores, medios de transporte utilizados, etc. Al nivel de la empresa, el dominio de las cadenas logísticas es importante, ya que le permite optimizar el flujo de sus materias primas y sus productos terminados, reducir tiempos y costos de manejo y distribución de mer

cancias y, en suma, acelerar la multiplicación de su capital.

El reconocimiento de que el transporte de mercancías forma parte de la cadena logística no ocurrió sino hasta hace pocos años. En nuestro país, el tratamiento del transporte como componente de la logística de la empresa es un concepto nuevo cuya difusión no es todavía suficientemente amplia. Sin embargo, la coyuntura económica, y en particular las altas tasas de interés y la elevación de los costos de transporte, están obligando a las empresas a otorgar una mayor atención a sus problemas logísticos, lo que las obliga a contemplar al transporte dentro de una perspectiva más amplia, la de la optimización de sus cadenas logísticas.

2. Las posibilidades técnicas del transporte dentro de la cadena logística.

El hecho de que el transporte de mercancías deba ubicarse dentro del marco de las cadenas logísticas de la empresa necesariamente implica que las opciones del transporte deben sujetarse a las restricciones impuestas por la cadena, con el fin de optimizarla. Contra lo que pudiera pensarse, ello no coarta la posibilidad de adoptar soluciones técnicas innovadoras sino que por el contrario las alienta, como se verá más adelante.

Tradicionalmente, en nuestro país el transporte de mercancías ha sido unimodal, y hasta la fecha continúa siéndolo en su mayor parte. Ello significa que las operaciones de transporte han dependido en lo esencial de un solo modo, por lo general el autotransporte o el ferrocarril. El primero, por su flexibilidad operativa y grandes posibilidades de acceso, ha ofrecido servicios de transportación puerta a puerta, aunque con altos costos económicos. El ferrocarril, por su parte, ha concentrado sus operaciones en el servicio a los grandes usuarios, ofreciéndoles transporte de espuela a espuela. Cuando se ha requerido el funcionamiento conjunto del ferrocarril y el autotransporte, la atriculación intermodal ha fallado, desalentando en el proceso el uso de opciones que involucran la

combinación de modos. Lo anterior se agudiza en particular en los puertos, donde es evidente la acción de múltiples factores que provocan ineficiencias en la integración de los modos.

En el plano mundial, el transporte de carga ha sido revolucionado en los últimos veinte años. Dos son los conceptos que se han combinado para propiciar esa revolución. El primero se refiere al manejo unitarizado de las cargas, que implica su consolidación y aumento de tamaño de los embarques mediante el uso de recipientes o paquetes que facilita su manejo. Ejemplo son los contenedores, las caja móviles, los pellets y otros equipos que se describen más adelante. El segundo concepto es el de la integración de los modos para propiciar el funcionamiento de cada uno de ellos en las condiciones técnico-económicas más apropiadas, lo que se traduce en un abatimiento de los costos de transporte, en mayores facilidades para el usuario y en un desempeño más racional del transporte de un país.

La integración de los distintos modos técnicos de transporte ha dado lugar al desarrollo del transporte multimodal, que no implica otra cosa más que el funcionamiento conjunto de los modos tradicionales de transporte. Por ello, desde el punto de vista físico, el transporte multimodal se basa en la utilización conjunta de las instalaciones, los equipos y los recursos humanos tradicionales de los modos. La gran innovación atribuible al transporte multimodal radica en la introducción y el perfeccionamiento de sistemas modernos de organización, ya que sin un adecuado soporte reglamentario, tarifario, organizacional e informático, el transporte combinado no puede progresar en la medida de su potencial.

Dentro del transporte multimodal se identifican dos grandes categorías de opciones: la primera involucra la operación conjunta de distintos modos técnicos, mientras que la segunda implica solamente transferencias entre diversos niveles jerárquicos de un mismo modo. Ejemplos del primer caso son el piggy-back (remolque sobre plataforma), el sistema "roll on-roll off" (trailers o remolques en barcos) o las transferencias intermodales entre ferrocarril y autotransporte,

en instalaciones especializadas para el efecto. Un ejemplo del segundo caso lo constituye la transferencia de cargas en el autotransporte, entre camiones pesados, utilizados para trayectos largos, y camionetas repartidoras, para distribución de mercancías en zonas urbanas. En este caso la transferencia se establece entre un nivel troncal y otro alimentador, ambos pertenecientes al mismo modo.

Desde el punto de vista de la logística, el hecho de que el transporte sea uni o multimodal es irrelevante, ya que lo importante consiste en lograr que sea eficaz y que cumpla con los requisitos establecidos en función de la cadena por optimizar. Desde la perspectiva del productor de servicios de transporte, el hecho de contemplar sus servicios dentro del panorama de la logística del usuario puede permitirle diseñar servicios que se adapten mejor a las necesidades del cliente, y por tanto consolidar su posición en el mercado. Ese caso se da, por ejemplo, cuando un prestatario de servicios descubre que, además de transportar, puede ofrecer servicios de almacenaje a las mercancías del cliente, de empaque o acondicionamiento especial, o bien de integración de la documentación que de otra manera tendría que manejar el cliente. En resumen, el reconocimiento del papel del transporte en la cadena logística puede propiciar el desarrollo de la oferta del servicio más integrados, y por tanto de opciones innovadoras que involucren al transporte multimodal.

3. Equipo para el transporte multimodal

A pesar de que el transporte multimodal depende esencialmente de la infraestructura y el equipo tradicional de los modos, también es cierto que requiere de algunos sistemas y equipos especializados. Por su importancia y su aplicación específica en el transporte multimodal, en este capítulo se presentan los sistemas unitarizados y los equipos especializados más comunes.

3.1 Sistemas unitarizados para el manejo de carga.

a) Paletas. Son plataformas rectangulares de madera sobre las que se apilan las

mercancías. Sus dimensiones son variables, ya que se construyen según las características del modo de transporte o almacén en que se utilizarán. Sin embargo, internacionalmente se consideran dimensiones estándar de 0.80 x 1.20 m.

Para sujetar la carga en las paletas, en un principio se usaron flejes o redes, pero éstos han sido sustituidos por plásticos tensados, ya que con ellos se logra dar una mejor protección a los productos. A pesar de ello, el plástico es vulnerable a daños premeditados o accidentales, lo que puede dar lugar a extravíos o robos de la mercancía. Por ello, las paletas por lo general se emplean en el manejo de productos de baja densidad económica con envases resistentes o bien de productos transportados y almacenados a cubierto.

b) Cajones. Se fabrican a base de tablas de madera, y sus dimensiones suelen ser las mismas que las de las paletas. Los cajones son difíciles de llenar, por lo que su altura raramente excede un metro; para cerrarlos se usan flejes o tablas de madera.

c) Contenedores. Son cajas metálicas de 8 pies de ancho, 20 o 40 pies de largo y 8 a 10 pies de altura. Estas dimensiones, recomendadas por la Organización Internacional de Estandarización (ISO), se modifican en función de necesidades específicas, por ejemplo, la empresa naviera Hapag-Lloyd utiliza contenedores de 35 pies de largo. Por lo general, los contenedores se llenan por sus puertas frontales, aunque también hay algunos que se llenan por los lados o por arriba. Una vez llenos, los contenedores se cierran y se les coloca un sello para asegurar al destinatario que la mercancía está completa. Los contenedores sirven para transportar mercancías "paletizadas", productos de alta densidad económica y de naturaleza frágil, aunque éstos con frecuencia requieren acondicionamientos especiales. Para el transporte de productos perecederos se emplean contenedores refrigerados, los cuales incluso pueden contar con planta de refrigeración propia. También existen contenedores esféricos y cilíndricos, que

se emplean para transportar carga a granel y líquidos.

d) Iglús. Son recipientes de fibra de vidrio que se utilizan para el movimiento de cargas por la vía aérea, y su característica más especial es que tienen formas especialmente adaptadas a las del avión. Los iglús se utilizan para transportar productos perecederos o de alta densidad económica.

e) Remolques y semirremolques. Son unidades del autotransporte que se desprenden del tractocamión y que pueden ser colocadas sobre plataformas de ferrocarril o en barcazas. Estos remolques hacen posible la implantación de combinaciones intermodales que permiten abatir los costos y los riesgos del transporte. Los remolques se emplean para transportar casi cualquier tipo de mercancía.

3.2 Equipo especializado para el manejo de carga unitarizada.

a) Ferrocarril. Para el transporte multimodal, los ferrocarriles usan carros y plataformas. Entre los primeros figuran los carros tolva, los cisterna y algunos otros especiales. Los carros tolva se utilizan para transportar graneles (alimenticios, minerales, cemento); pueden ser de descarga vertical o lateral, con objeto de facilitar la transferencia de sus cargas mediante bandas transportadoras. Los carros cisterna pueden ser cilíndricos o esféricos, y sirven para transportar líquidos o materiales viscosos. Estos carros se cargan y descargan por medio de mangueras y bombas de succión. Entre los carros especiales destacan los de transporte de vehículos automotores; los cuales sirven para el traslado de automóviles como carga.

Por lo que se refiere a las plataformas, éstas se usan para transportar contenedores o semirremolques, los cuales se cargan mediante grúas. En el caso de los semirremolques, también existen procedimientos para subirlos al ferrocarril mediante rampas colocadas en el extremo de la primera plataforma, aunque estos sistemas tienen el inconveniente de requerir tractores, así como -

arrastres a lo largo de todas las plataformas, lo que reduce su productividad.

b) Puertos y terminales de transporte terrestre. Los equipos para el manejo de cargas unitarizadas se dividen según su función, de carga y descarga, o de movimientos en patios. En el primer caso es común el uso de grúas portainer, en tanto que para movimientos en patios existen equipos variados, desde tractores hasta grúas transtainer, e incluyendo montacargas y stradle-carriers. Estos últimos son grúas con cabinas en la parte superior que transportan contenedores entre sus cuatro patas, y que dan al operador una visibilidad mucho mejor que la de los montacargas. Las grúas transtainer, por su parte, pueden estar montadas sobre rieles o sobre neumáticos.

Como ya se ha dicho, las terminales de transporte terrestre son centros en los que con frecuencia se consolidan y desconsolidan embarques. La base de esos procesos radica en los métodos de codificación y almacenamiento de las mercancías. Existen sistemas modernos que efectúan esas labores mediante lectoras ópticas y sistemas informáticos que fijan las rutas de los paquetes a lo largo de redes de vandas transportadoras. Estos sistemas, generalmente instalados en terminales o almacenes especializados en carga general o en productos como farmacéuticos o publicaciones, son esenciales para incrementar la productividad en la consolidación y desconsolidación de los embarques.

4. Las implicaciones de las cadenas logísticas y del transporte multimodal para la economía nacional.

La discusión de los capítulos 1 y 2 se concentró en el nivel microeconómico, es decir, en la empresa como consumidora y como prestataria de servicios de transporte. Sin embargo, el desarrollo de las cadenas logísticas y del transporte multimodal tiene repercusiones en el conjunto de la economía nacional. Esas implicaciones se ubican tanto en el ámbito del transporte como fuera de

él; las más destacadas de ellas son las siguientes:

- a) El desarrollo de la logística y de la oferta de servicios integrados de transporte permite abatir los costos de distribución de las mercancías y de abasto de los mercados, lo que contribuye a atenuar presiones inflacionarias y a conservar e incrementar los niveles de satisfacción de las necesidades básicas de la población nacional. Los ahorros ocurren al nivel de las empresas, pero eventualmente llegan al consumidor y en conjunto se perciben a nivel macroeconómico.
- b) Las grandes empresas, por su propia naturaleza, disponen de medios y recursos que les permiten desarrollar sus propios sistemas logísticos, abaratar sus costos de distribución y los precios de sus productos y por ende consolidar su posición en el mercado, desplazando a las empresas menos poderosas. Por consiguiente, la oferta de servicios logísticos integrados por parte de los prestatarios de servicios públicos apoya las actividades de la pequeña y mediana industria, y por ello mismo contribuye a atenuar la concentración del ingreso nacional.
- c) La integración de servicios logísticos elimina obstáculos para el desarrollo del comercio exterior. Al concentrar todas las tareas del manejo físico de materiales y productos bajo una sola responsabilidad, el usuario del transporte no se ve obligado a tratar con múltiples prestatarios de servicios, de encargarse directamente del seguimiento de sus embarques y de asignar recursos a asegurarse de que sus envíos procedan conforme a lo previsto. Al concentrarse los servicios logísticos, todas estas responsabilidades recaen sobre el prestatario de servicios, que está especializado para cumplir con ellas a un menor costo, constituyéndose así en apoyo importante para el desarrollo del comercio exterior.
- d) El transporte multimodal, y más ampliamente la industria de servicios logísticos, contribuye a modernizar una economía, y en particular propiciar el

surgimiento y la rápida evolución de un nuevo conjunto de actividades en el ámbito productivo y distributivo nacional. La reorientación de la prestación de servicios de transporte a la oferta de servicios logísticos encierra un considerable potencial para propiciar la creación de nuevas empresas prestatarias de servicios públicos innovadores; consultoras en logística y transporte multimodal; especialistas en ingeniería de proyecto para instalaciones específicas como centro de transferencia de cargas y almacenes mecanizados; y en el desarrollo de sistemas informáticos para su aplicación en diversas ramas del medio. Todo ello se traduce en la ampliación de la base de empleos, en la formación y especialización de los recursos humanos y, en general, en la generación de ingresos para los habitantes del país.

e) Aunque, como se dijo, el transporte multimodal no precisa de grandes innovaciones materiales, a pesar de ello se requieren algunos equipos e instalaciones especializadas para aumentar su productividad y su eficiencia (véase el capítulo 3). Algunos de ellos, como por ejemplo contenedores, cajas móviles, ciertos tipos de equipo para manejo de cargas en almacenes y plantas, empaques especializados para determinados productos, etc., pueden probablemente ser producidos en México, lo que contribuiría al desarrollo de esta rama de la actividad manufacturera, a la que eventualmente podrían abrirse oportunidades de exportación.

Por lo que se refiere a las implicaciones del transporte multimodal y la oferta de servicios logísticos en el funcionamiento del sistema de transportes propiamente dicho, pueden identificarse las siguientes:

f) El transporte multimodal propicia un uso más racional del sistema de transporte. Al aprovechar las ventajas técnico-económicas de cada modo y buscar que sus condiciones de operación sean lo más apegadas a ellas, el transporte multimodal se traduce en el aumento de la productividad del trans

porte, medida en términos de factores de ocupación, rendimientos de equipo o de la inversión en el sector. La explotación adecuada de las características técnico-económicas de cada modo prescribirá soluciones distintas en función de las características propias de cada embarque, lo que a su vez puede redundar en la oferta de servicios especiales de transporte, tales como el transporte de mercancías frágiles, o el de perecederos en vehículos refrigerados.

g) La racionalización en el uso de los modos conlleva a una utilización más eficiente de los recursos que intervienen en la producción de servicios de transporte. Esto significa, por ejemplo, que se abaten las intensidades energéticas de cada modo y del sistema en general. Asimismo, la posibilidad de equilibrar flujos de origen y destino se traduce en un mejor empleo del equipo rodante, al reducir los kilometrajes recorridos sin carga. Los recursos humanos empleados en estas actividades también se beneficiarían, ya que su trabajo se programaría con mayor regularidad y la mayor parte de las veces se desarrollaría en ámbitos geográficos limitados.

h) El transporte multimodal puede contribuir en forma importante a la ordenación del territorio. En virtud de que requiere transferencias de carga, ya sea inter o intramodales, la localización estratégica de las instalaciones para el efecto será un elemento significativo para la estructuración de flujos de mercancías en el territorio. Así, mediante la adecuada ubicación de esas instalaciones se podrían crear corredores de alta densidad de tráfico de mercancías, a lo largo de los cuales podrían ubicarse las actividades productivas. El acceso a los principales mercados nacionales mediante sistemas de transporte rápidos, confiables y económicos, debilitaría la conveniencia de ubicar las industrias cerca de los mercados de consumo, propiciando así un verdadero desarrollo de actividades económicas en otras regiones de la nación.

5. Situación del transporte multimodal en México.

Aunque el desarrollo del transporte multimodal en nuestro país es aún incipiente, existen ya algunas experiencias concretas en la materia; las principales de ellas se refieren al transporte de contenedores y carga unitarizada, a los servicios de transporte de remolques sobre plataformas de ferrocarril y a la provisión de servicios "roll on-roll off" (ro-ro).

En el ámbito institucional, la máxima autoridad gubernamental en el campo del transporte interurbano multimodal de mercancías es la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, la cual ejerce funciones de fijación y aprobación de tarifas, regulación y fomento. Otros participantes importantes son la Empresa Mexicana de Transporte Multimodal, paraestatal con capital aportado por empresas modales públicas y privadas que se dedica a proveer servicios para los movimientos internacionales de contenedores, y los operadores del autotransporte, los ferrocarriles, la navegación de altura y cabotaje, los servicios portuarios y la aviación.

El marco jurídico del transporte combinado quedó definido en 1979 por el Reglamento para el Transporte Multimodal Internacional mediante el uso de contenedores, mismo que se abrogó el 16 de agosto de 1982 con la publicación del Reglamento para el Transporte Multimodal Internacional, en el que se clasifican la figura jurídica del operador de transporte multimodal y sus responsabilidades.

A continuación se describe la situación que guardan hoy en día los diversos servicios de transporte multimodal ofrecidos en el territorio nacional.

5.1 Contenedores.

El auge del movimiento contenerizado de carga general parte del reconocimiento de las ventajas económicas que encierra el manejo unitarizado de las car--

gas, y comienza a nivel mundial durante la década de los sesentas; en México los primeros contenedores se manejaron en 1973. A partir de ese año, el tonelaje de cargas contenerizadas ha aumentado hasta llegar a 0.89 millones de toneladas manejadas por los puertos en 1982, equivalentes al 23% del total de carga general de altura movilizada a través del sistema portuario nacional. El movimiento nacional de contenedores muestra un fuerte desequilibrio geográfico, ya que el 90% de los 80 mil manejados por los puertos nacionales en 1982 correspondió al litoral del Golfo, destacando Tuxpan con el 30% y Veracruz con el 50%. Sin embargo, en la actualidad el tráfico aumenta con más rapidez en el Pacífico que en el Golfo.

Existen también movimientos de contenedores por puertos fronterizos terrestres, principalmente los localizados en Tamaulipas. En 1982, el movimiento terrestre de contenedores fue de unos 35 mil, y el 40% de ellos pasó por Nuevo Laredo. Los principales productos de importación transportados en contenedores son maquinaria en general, partes automotrices, caucho, asbesto, rieles de acero y leche en polvo, mientras que entre los productos de exportación destacan los minerales, productos químicos, cereales y café.

La Empresa Mexicana de Transporte Multimodal, creada en 1979, tiene como función principal la de contratar, coordinar, y controlar los servicios relativos al movimiento de contenedores internacionales en México, para lo cual se apoya en una red de agencias establecidas en Salina Cruz, Coatzacoalcos, Tampico, Nuevo Laredo, Valle de México, Guadalajara y Monterrey. En 1982, la Empresa captó el 17% de los contenedores que se movilizaron en el país, principalmente a lo largo de las rutas Veracruz-México y Veracruz-Puebla.

5.2 Remolque sobre plataforma.

En la actualidad, Ferrocarriles Nacionales de México y el Ferrocarril del Pacífico ofrecen servicios de "piggy-back", y se estimó que en 1983 captaron un volumen de 900 mil toneladas mediante este sistema, que equivalen al 1.2% del

tonelaje total movilizado por ferrocarril. Las dos principales rutas son -- Sinaloa-región fronteriza de Sonora, para el tráfico de exportación, y Monte rrey-México, para el tráfico doméstico. Los productos de exportación más im portantes par los que se utiliza este servicio son hortalizas, legumbres, -- frutas frescas, mariscos y otros productos alimencicios. Por lo que toca al movimiento doméstico, destaca el transporte de rollos de lámina, galletas, - cerveza y desperdicios de cobre.

5.3 Roll on-roll off.

El servicio "roll on-roll off" se basa en la combinación del autotransporte y la navegación; el autotransporte participa en el movimiento terrestre de -- remolques, mientras que las embarcaciones se encargan de cubrir la parte marí tima. En México sólo dos empresas privadas operan este sistema, y se han es pecializado en el tráfico de partes automotrices de importación y exporta--- ción por Tuxpan. En el Golfo de California, el Servicio de Transbordadores- transportó 736 mil toneladas de carga en 1983, principalmente combustibles, alimentos, vehículos y materiales de construcción. Aunque su transporte no ocurrió mediante sistemas "roll on-roll off", sus volúmenes reflejan la exis tencia de un considerable potencial para el desarrollo de este tipo de siste mas en esa zona del país.

5.4 Problemática.

En términos generales se identifican diversas dificultades para el rápido de sarrollo del transporte multimodal nacional. Entre las restricciones de ti- po institucional destaca el hecho de que los reglamentos y los esquemas tari farios existentes carecen de un enfoque integral, lo que desalienta la intro ducción de innovaciones de tipo intermodal. Basta mencionar que las tarifas del transporte terrestre de contenedores en ocasiones son más elevadas que -

las equivalentes de carga fraccionada. Por ejemplo, el envío de un embarque de hasta 30 toneladas de una mercancía de 3a. clase entre Veracruz y un destino final en la ciudad de México es aproximadamente 10 mil pesos más barato como carga fraccionada que como carga contenerizada. Además cabe destacar el hecho de que el peso promedio de los contenedores es de sólo 10 ton., -- mientras que la tarifa está calculada para 30. Por otro lado, la imposibilidad de utilizar contenedores de importación para movimientos domésticos impide su mayor uso, redundando en la excesiva transportación de contenedores vacíos y en el encarecimiento y la ineficiencia del transporte interno de productos susceptibles de ser contenerizados.

Otro problema institucional que obstaculiza el desarrollo del transporte multimodal de México es el de las aduanas. Ante la carencia de oficinas aduanales en el interior del país, las cargas unitarizadas de importación o exportación son inspeccionadas en los puertos de entrada o salida; al desconsolidar los embarques para su revisión se pierden las ventajas de su manejo unitarizado, lo que eleva sus costos de transportación y los riesgos por daños y hurtos a las mercancías en tránsito.

La intervención de autoridades no pertenecientes al sector transporte dificulta la agilización de los servicios. Además de los controles adunales se tienen también los sanitarios, los que al requerir la apertura de los embarques de importación provocan deseconomías en su transporte y manejo, a la vez que daños y robos de mercancías.

Desde el punto de vista del usuario, un problema grave es el de la documentación, ya que cuando en la producción de un servicio intervienen dos o más prestatarios, cada uno de ellos factura por separado. La inexistencia de procedimientos de facturación conjunta para servicios de puerta a puerta en los que intervenga más de un prestatario, obliga al usuario a tratar con cada uno de ellos, lo que reduce la calidad del servicio y, al mismo tiempo, desalienta el uso del transporte combinado.

Otro problema que afecta al transporte multimodal es el relativo a los seguros, ya que la legislación vigente no es clara en materia de fijación de responsabilidades en caso de accidentes y daños a la carga. El problema es especialmente agudo cuando se trata de maniobras de carga y descarga, ya que es frecuente que diversas agrupaciones participen en ellas. Cuando ocurren accidentes o daños, la tramitación del pago de seguros es difícil, por lo que en la práctica aumentan los riesgos inherentes al transporte multimodal y le aleja clientes -

no dispuestos a correr riesgos adicionales.

Un problema adicional es el relativo a los intermediarios y agentes que desempeñan funciones necesarias para el usuario ante la falta de coordinación y eficiencia prevalecientes. La acción de estos grupos, cuyos intereses resultarían afectados de lograrse una mayor racionalidad en el transporte constituye una barrera para elevar la calidad de los servicios.

La problemática descrita se agudiza por la desarticulación de las autoridades que intervienen en el campo del transporte multimodal. En general, la participación del Estado en la materia debe concebirse para otorgar al sector público un papel determinante en las funciones de normatividad, impulso y control de una actividad incipiente, pero moderna y con enorme potencial de desarrollo, como es el transporte multimodal:

Por lo que se refiere a la infraestructura y al equipo necesarios para la prestación de servicios de transporte combinado, en México se enfrentan problemas derivados en parte de la relativa novedad de este tipo de transporte, del apego de la mayoría de los prestatarios de servicios modales a sus intereses tradicionales y de aspectos económico-financieros que afectan decisiones relativas a la expansión del equipamiento.

Por su naturaleza de centros de transferencia de cargas, los puertos son indispensables para el funcionamiento del transporte combinado. Sin embargo, las instalaciones de los puertos nacionales tienen carencias que dificultan la operación del transporte multimodal. Las más notorias son en: 1) espacios suficientes y adecuados para el almacenamiento; 2) instalaciones especializadas para reducir los costos de manejo de mercancías relevantes por sus volúmenes; 3) conexiones eficientes entre los puertos y los medios de transporte terrestre y; 4) equipos especializados para el movimiento intraportuario de carga general y unitarizada.

Por lo que toca a la articulación intermodal del transporte terrestre, en México no existen instalaciones modernas para la transferencia de cargas, lo que impide estructurar los flujos de mercancías en el territorio. También faltan centros adecuados para consolidar y desconsolidar cargas, lo que constituye una de las razones por las que los equipos de transporte funcionan en condiciones técnico-económicas desfavorables. La integración del transporte y el comercio nacional, área en la que el transporte intermodal puede contribuir sustancialmente a la reducción de costos, también es incipiente. Faltan instalaciones básicas para regular la actividad comercial y del transporte, como son bodegas y centros de almacenamiento. También se requiere reconocer y aprovechar el potencial del transporte combinado para el desarrollo del comercio y la distribución. La baja capacidad del cabotaje nacional actúa como freno para el avance del transporte multimodal doméstico. La reducida oferta del transporte marítimo, aunada a las dificultades operativas de los puertos y a las demás deficiencias ya comentadas, inciden en que la opción del cabotaje sea inexistente para la mayor parte de los usuarios, quienes lógicamente envían sus embarques por medios terrestres.

Por lo que toca al movimiento en contenedores, se presentan ya algunos problemas que reducen sus ventajas. Por ejemplo, el movimiento nacional se concentra en unos cuantos puertos, a los que se les dificulta atender el tráfico. Así mismo el desequilibrio en el tráfico de contenedores (llegan muchos más de los que se van) provocan un excesivo movimiento de contenedores vacíos, congestiones en los recintos portuarios y pagos de fianzas y cargos adicionales exagerados, con las consiguientes salidas de divisas. También se observa que, de las mercancías contenerizables del comercio exterior de México, el porcentaje de cargas movidas en contenedores es muy bajo, lo que revela poco aprovecha

miento de las facilidades de esta modalidad de transportación y se refleja en la pérdida de competitividad de los productos nacionales en el extranjero.

6. El papel del Estado en el desarrollo del transporte multimodal.

En el capítulo anterior se identificaron algunas implicaciones macroeconómicas del transporte multimodal y las cadenas logísticas. Sin embargo, es obvio que todas ellas no ocurrirán en forma espontánea, y que se requiere implantar una estrategia que las impulse y que consolide sus efectos en el funcionamiento de la economía. Ante ese hecho, el Estado debe asumir el papel de promotor e impulsor del transporte multimodal y las cadenas logísticas. La labor del Estado debe concentrarse en los ámbitos normativo, coordinador, supervisor y de asesoría, así como en cuidar que la evolución del transporte multimodal ocurra dentro del marco previsto por las estrategias y prioridades de desarrollo nacional y sectorial. Con estos antecedentes, a continuación se presentan algunas posibles líneas de acción para el Estado.

La acción estatal debe apoyarse en la aplicación sistemática y coherente de medidas que cubran aspectos tarifarios, reglamentarios, de coordinación y concertación de acciones con otras dependencias del sector público, con usuarios, con prestatarios de servicios y con agentes e intermediarios. La acción pública debe además impulsar la implantación de sistemas de información, la especialización del equipo de transporte, las terminales y los sistemas para el manejo de las cargas. Asimismo, debe propiciar la articulación intermodal del sistema y abordar problemas específicos como el de la fabricación y movilización de contenedores.

El aspecto tarifario es decisivo para el desarrollo del transporte combinado, y mientras su estructura tarifaria esté desintegrada continuará en desventaja respecto a los modos independientes de transporte. Los subsidios que destina el

Estado al sistema de transporte deberían traducirse en tarifas preferenciales para la carga unitarizada. Por otra parte, bien valdría la pena revisar qué tan realista y conveniente, desde el punto de vista de la economía nacional, resulta continuar con el carácter obligatorio de las tarifas, ya que éste limita los efectos de la competencia y puede encarecer artificialmente los servicios.

En materia regulatoria es preciso revisar los reglamentos existentes para actualizarlos y adaptarlos a las exigencias del transporte intermodal, siendo necesario dedicar especial atención a la fijación de responsabilidades, así como a todas aquellas operaciones que involucren la participación de dos o más prestatarios de servicio. Dado el presumible surgimiento de fuentes de trabajo especializadas, es conveniente prever los aspectos laborales específicos que habrán de presentarse y tomarlos en cuenta al revisar los contratos colectivos de trabajo.

Dada la naturaleza tan variada de los involucrados en el transporte multimodal (prestatarios de servicios modales, empresas usuarias, dependencias gubernamentales, agentes, etc) una de las funciones más importantes para promover su desarrollo es la de coordinación. Dentro del sector público se requiere pugnar por que los controles aduanales y sanitarios se realicen sobre bases distintas a las tradicionales, lo que reduciría la estadia de las cargas en las instalaciones portuarias y evitaría la presencia de intermediarios, con su consecuente impacto en los costos de los envíos.

Por lo que toca a los usuarios, se requieren actividades de coordinación y promoción a dos niveles. En el primero, es preciso contar con foros para la discusión entre prestadores de servicios modales, autoridades normativas y grandes usuarios, con objeto de poder prever demandas, resolver situaciones imprevistas y proveer servicios acordes con sus necesidades. En el segundo nivel, es priori

tario conocer las necesidades y las restricciones que enfrenta hoy en día la pequeña y mediana industria para la distribución de sus productos. El conocimiento de estos requerimientos permitirá diseñar políticas públicas tendientes a ampliar la oferta de transporte y de servicios logísticos a este sector vital para la economía.

Dentro del sector transporte es importante coordinar la acción conjunta de los prestatarios de servicios modales. La complementación de los modos sólo será posible si se logra difundir, a todos los niveles, una visión integral del sistema de transporte, y para ello es indispensable fomentar la discusión y el intercambio de opiniones, con vistas a acordar acciones concertadas en beneficio mutuo, por parte de representantes de los modos. Como parte de esta labor deben establecerse mecanismos flexibles para garantizar el eficiente manejo y la correcta administración de los recursos de los prestatarios involucrados en la oferta de servicios de transporte intermodal. La función de la información es decisiva para la coordinación del transporte. Por ello, se requieren sistemas que permitan conocer, en tiempo real, el estado de la oferta y la demanda en diversos ámbitos regionales, así como datos relativos a tarifas, tiempos de entrega, seguros y otros parámetros de interés. Sin embargo, por su propia naturaleza es menester que la operación y la administración de la información se lleve a cabo en forma descentralizada. En vista de ello, la función central debe limitarse a asesorar y apoyar el diseño y la implantación de sistemas de información, asignando recursos a estas tareas y desarrollando una capacidad de asesoría para los niveles locales.

En materia de infraestructura y equipo se requiere dotar a los puertos nacionales de: 1) almacenes y bodegas especializados, 2) instalaciones adecuadas, en muelles y bodegas, para la transferencia de cargas al ferrocarril y al autotransporte; 3) muelles que permitan la implantación de alternativas de transporte mul

timodal (ejemplo: muelles adecuados para transporte ro-ro a través del Golfo de California), las cuales seguramente fortalecerán el desarrollo de la navegación de cabotaje.

En materia de articulación intermodal del transporte terrestre, resulta indispensable propiciar, mediante estímulos de diversos tipos, la construcción de terminales para la transferencia de cargas. El Estado puede desempeñar, en ese sentido, una importante labor de desarrollo e impulso de la ingeniería local tanto en lo relativo a especificaciones y proyectos tipo, como en lo referente a sistemas automatizados para el manejo de las mercancías. Estas nuevas actividades crearían empleos, y sobre todo permitirían al sector absorber a los intermediarios, incorporándolos al desempeño de labores más productivas. En el contexto actual, es oportuno revisar los programas de construcción de centrales de servicio de carga del autotransporte y de terminales ferroviarias desde la perspectiva intermodal, con objeto de no desaprovechar la oportunidad de mejorar la articulación del sistema que implica su construcción.

En lo referente al movimiento de contenedores, la estrategia sectorial debe fortalecer la participación de prestadores organizados de servicios en la consolidación y desconsolidación de cargas en el interior del país. Deben otorgarse facilidades a la exportación en contenedores, en especial a los consignatarios que embarquen pequeños volúmenes de carga. También debe reestudiarse la cuestión relativa al movimiento de contenedores en el ámbito nacional, tanto para fortalecer enlaces estratégicos como para propiciar un uso óptimo de las terminales portuarias que cuentan con equipo especializado. Por último, es preciso otorgar un mayor impulso a la Empresa Mexicana de Transporte Multimodal, permitiéndole explorar esquemas de operación que reporten mayores beneficios.

7. Conclusión.

El hecho de contemplar al transporte de mercancías como un eslabón en la cadena de producción y distribución de bienes, a la vez que propicia una más eficaz integración del sector al aparato productivo nacional, abre interesantes perspectivas al desarrollo de una nueva rama de actividades, con implicaciones que podrían llegar a ser significativas en materia de empleo, tecnología y calidad de los servicios y racionalidad en el consumo de los recursos del sector. La concepción del transporte como actividad intermedia en el proceso productivo, y no como fin en sí mismo, es importante tanto para el usuario como para el prestatario de servicios. Al primero le permite optimizar el manejo de sus materias primas y productos terminados, y por tanto satisfacer sus necesidades con menores costos, mientras que al segundo le ofrece la oportunidad de ampliar sus servicios, permitiéndole expandirse y consolidarse en el mercado. Por último, el Estado debe desempeñar un papel rector en la promoción y el fomento al transporte multimodal, ya que muchas de las innovaciones técnicamente factibles con frecuencia requieren marcos jurídicos y reglamentarios apropiados, o bien apoyos económicos o fiscales. La acción del Estado debe ser activa, y poseer la visión suficiente para orientar la evolución del transporte combinado a lo largo de líneas consistentes con las políticas y estrategias nacionales de desarrollo.



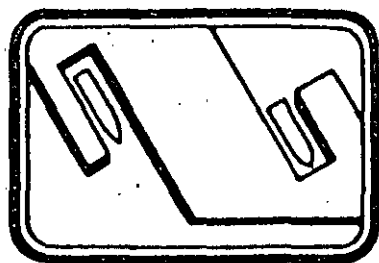
**DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.**

EL ENFOQUE DE SISTEMAS EN EL SECTOR TRANSPORTE

LOS PUERTOS: INTERFASE DEL SISTEMA DE TRANSPORTE

M. EN C. JAIME LUNA TRAILL

AGOSTO, 1985.



**COMISION
NACIONAL
COORDINADORA
DE PUERTOS**

**PROPUESTA DE MANEJO DE GRANELES
AGRICOLAS POR EL SISTEMA
PORTUARIO NACIONAL**

RESUMEN

Junio de 1984

I N D I C E

	Página
I. MARCO DE REFERENCIA	1
Importación de Graneles Agrícolas	1
II. ANALISIS DEL SISTEMA DE IMPORTACION	5
Fases del Sistema	5
III. PERSPECTIVAS	12
Capacidad de las Instalaciones	12
IV. PROPUESTAS DE CAMBIOS OPERATIVOS	13
Etapas de Cambio	13
V. CONSIDERACIONES FINANCIERAS	18
Repercusión en el Ingreso a las Empresas de Servicios Portuarios	18
Beneficios del Proyecto	19
Costos Anuales del Proyecto	21
Justificación del Proyecto	23
Proposiciones de Manejo	25
VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	26

ANEXOS

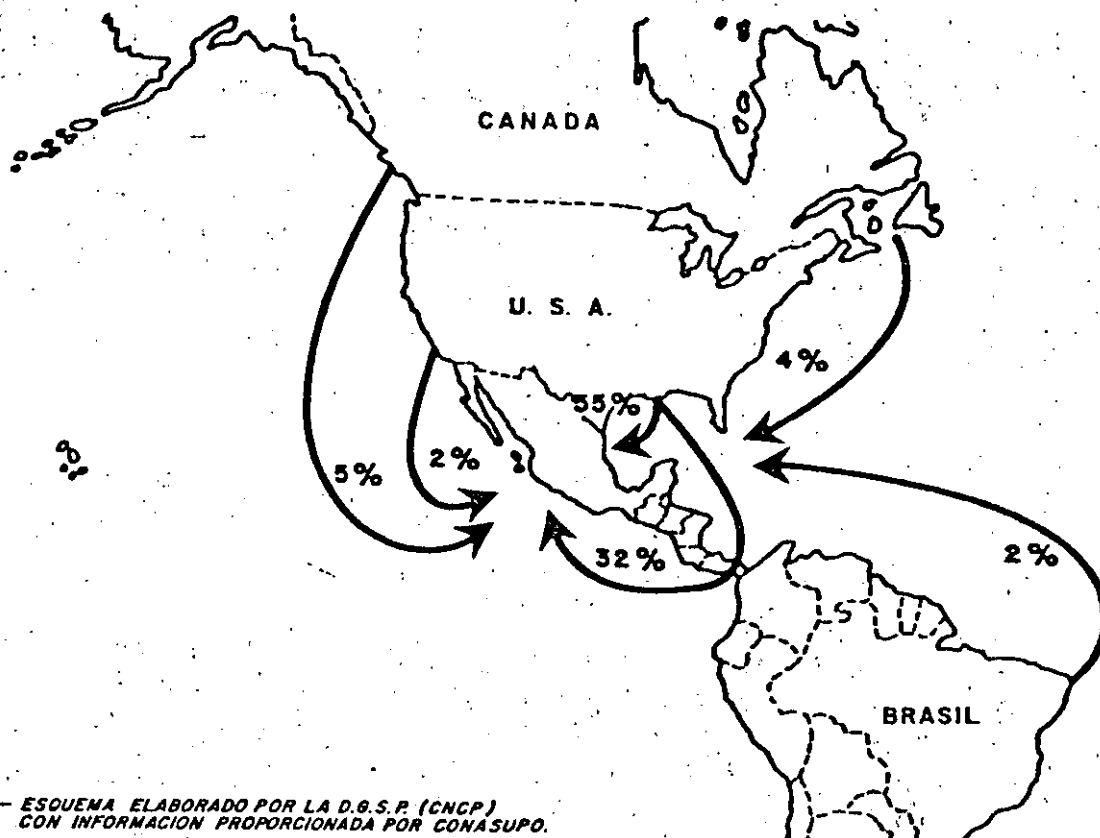
I. MARCO DE REFERENCIA

Importación de Graneles Agrícolas

La insuficiencia de producción del sector agrícola para satisfacer la demanda interna de granos ha hecho necesaria su importación masiva. Así, durante 1980, 1981, 1982 y 1983 se importaron 9.9, 8.8, 3.8 y 10.6 millones de toneladas respectivamente.

El principal origen de los graneles agrícolas de importación es el Este de los Estados Unidos, 87%, siguiéndole en orden de importancia los provenientes de Canadá 9%, el Oeste de los Estados Unidos 2% y Brasil 2%. (Figura 1).

ORIGEN DE LAS IMPORTACIONES DE GRANELES AGRICOLAS 1983



- ESQUEMA ELABORADO POR LA D.G.S.P. (CNCP)
CON INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR CONASUPO.

FIGURA 1

III. PERSPECTIVAS

Capacidad de las instalaciones

Los factores involucrados en el análisis sobre la capacidad de las instalaciones se agruparon en: internos y externos.

Los primeros comprenden cuestiones operativas tales como planeación de maniobras, organización de la mano de obra y capacitación de la fuerza de trabajo y las de inversión que incluyen sustitución de equipo e incremento de puestos de atraque.

Por lo que toca a los externos, se asocian con la capacidad de desalojo y la variación de la demanda de servicio.*

Del examen de los factores, la capacidad se estimó considerando mayor ocupación de las instalaciones de atraque, con los consecuentes congestionamientos y sobrecostos por estadía de las embarcaciones graneleras.

En las gráficas del anexo se muestran los costos portuarios incurridos según diversos niveles de ocupación de puestos de atraque por cada puerto en análisis y el total del sistema portuario.

En general, hay subutilización de instalaciones, por lo que es posible incrementar la ocupación de los muelles con una programación adecuada de los arribos de buques. Con una ocupación hasta un nivel anterior a producir congestionamientos con el sistema de operación actual, y considerando el número de muelles comprometido con CONASUPO, se podría esperar una capacidad de manejo potencial total de 7.2 millones ton/año de graneles agrícolas que representa solo un incremento del 2.5% en la capacidad actual.

* Este factor se traduce en su contraparte (oferta de servicios) en grado de ocupación de las instalaciones de atraque.

IV. PROPUESTAS DE CAMBIOS OPERATIVOS

Etapas de Cambio

Las empresas de servicios portuarios pueden elevar su capacidad de manejo de graneles agrícolas de importación según la forma de ejecución de todos o algunos de los factores internos y externos mencionados en el capítulo precedente.

Las acciones se subdividen en dos etapas, cada una con distintos grados de dificultad en su ejecución y diferentes resultados finales de su aplicación. (Figura 5)

La primera comprende la instrumentación de políticas tendientes a mejorar la operación con mayores rendimientos en la descarga y la segunda a la transformación de los procedimientos operativos actuales en los puertos.

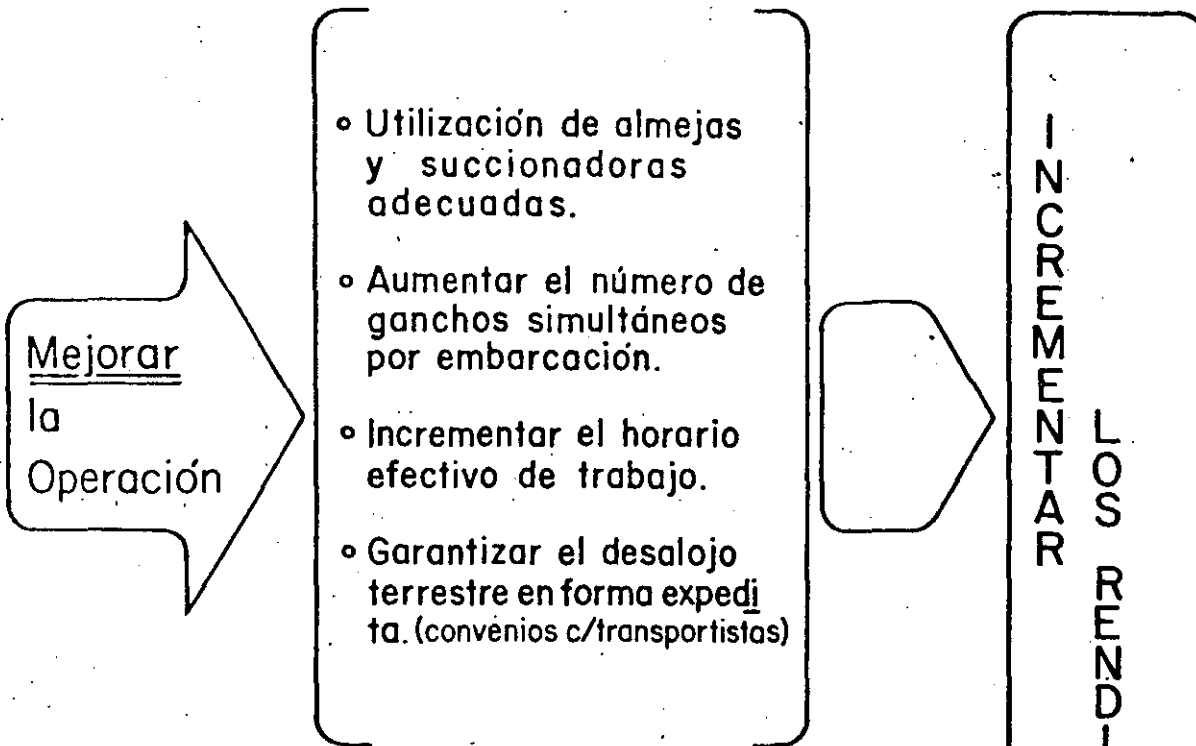
Específicamente, en la primera etapa, que corresponde al uso óptimo de las instalaciones actuales, se busca incrementar los rendimientos en la descarga directa, mejorando el indicador tonelada/hora-gancho con la utilización de almejas adecuadas, complementándolas con succionadoras y aprovisionándolas con los accesorios idóneos para su operación. Asimismo, se trata de aumentar el número de ganchos simultáneos en operación a un promedio de 5, tomando en consideración que los buques poseen entre 5 y 7 bodegas y garantizar el desalojo terrestre de la carga en una forma expedita.

En la segunda etapa, la modificación de sistemas, transformará el modo de manejo de este tipo de carga, adoptando sistemas de descarga indirecta mediante el acondicionamiento de almacenes subutilizados en los puertos, permitiendo descargar los buques ininterrumpidamente; en algunos casos, se requerirá adecuar las vías y patios de ferrocarril en el puerto y apoyar el equipo de descarga con succionadoras.

En el anexo se detallan las acciones de primera y segunda etapas por puerto. Las capacidades potenciales por puerto son:

CAMBIOS OPERATIVOS

I ETAPA:



II ETAPA:

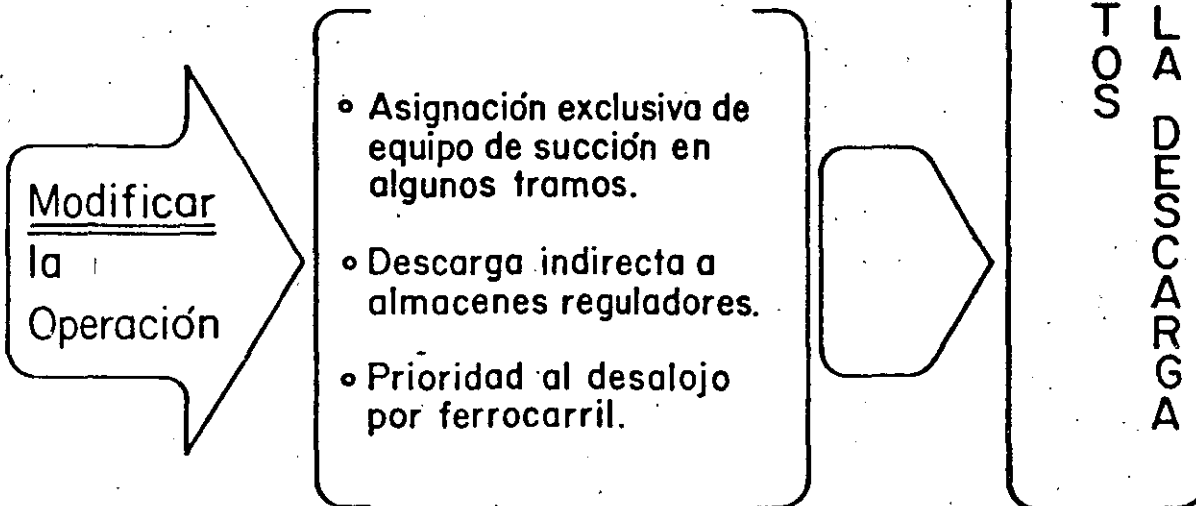


FIGURA 5

	(miles de ton)	
	1a. etapa	2a. etapa
Guaymas	1 950.8	1 950.8
Mazatlán	965.3	1 378.6
Manzanillo	791.4	1 337.6
Lázaro Cárdenas	718.5	1 301.1
Salina Cruz	274.8	873.0
Coatzacoalcos	425.6	873.0
Progreso	236.4	236.5
T o t a l	5 362.8	7 950.6

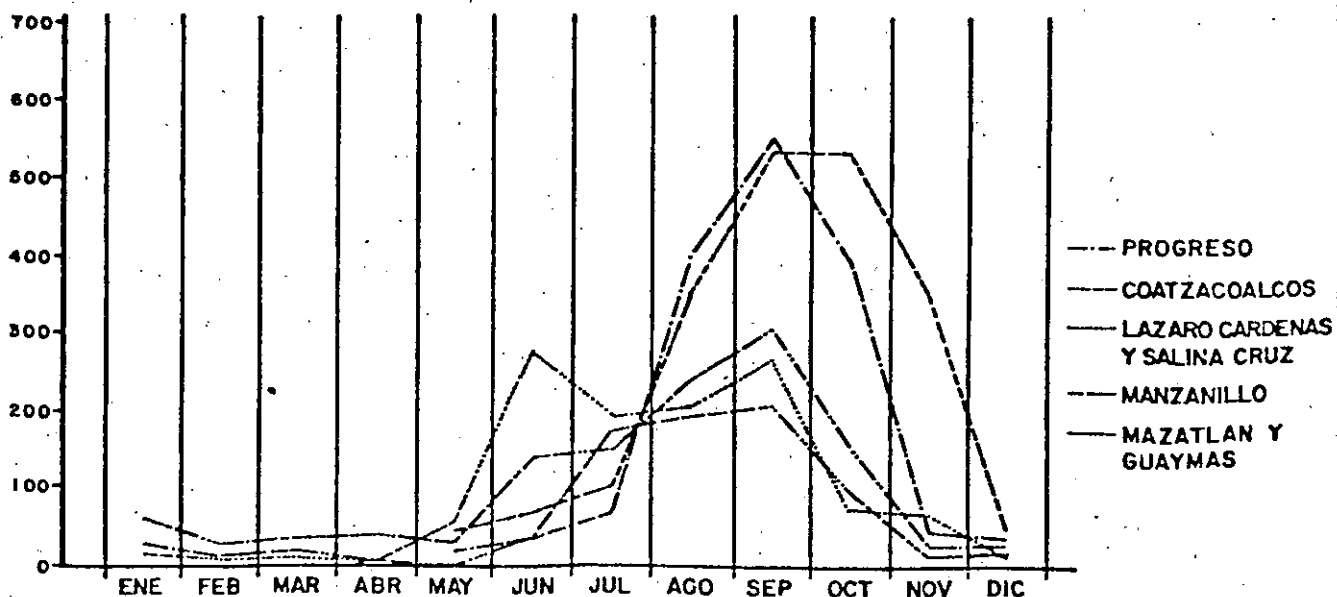
- Distribución mensual de la oferta portuaria

Las condiciones meteorológicas que prevalecen en los puertos impiden que la capacidad de manejo de graneles por los puertos sea uniforme. Ello se refleja en una capacidad potencial mensual de descarga de graneles variable acorde con el régimen pluviométrico de cada sitio.

(Gráfica 6 y 7)

GRAFICA 6

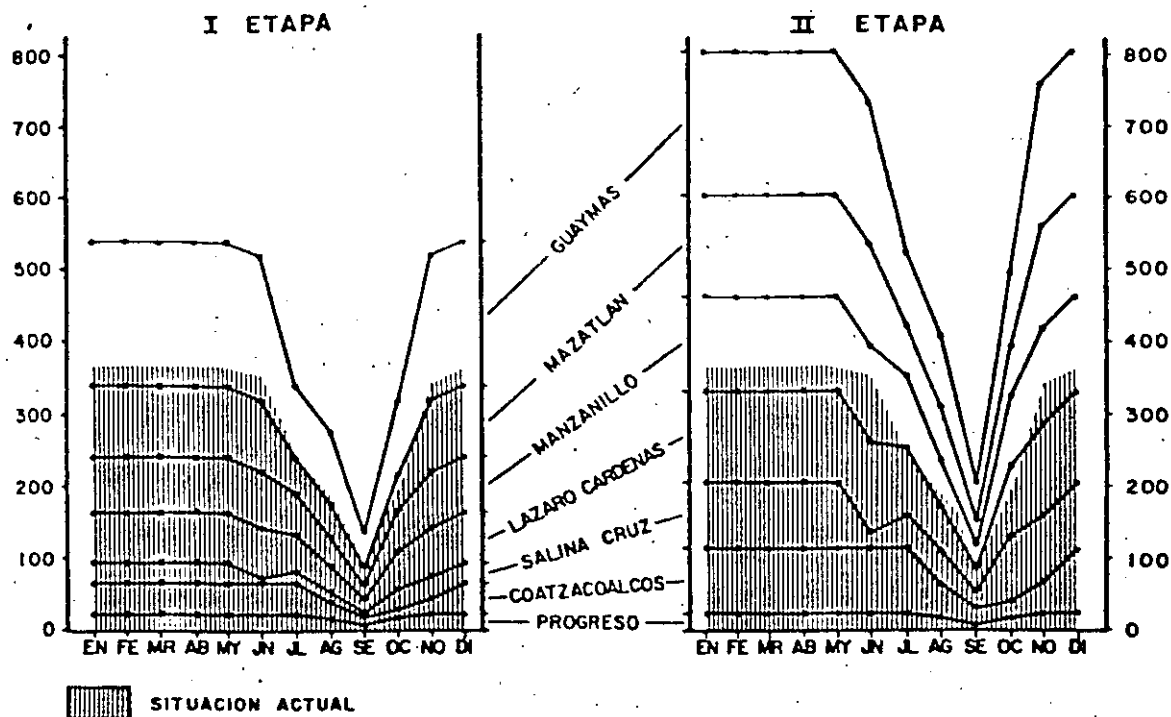
PRECIPITACION PLUVIAL MEDIA ANUAL *



* CIFRAS EN MILIMETROS

- ELABORADO POR LA D.S.P. (CNCP)
CON INFORMACION DE SARN

GRAFICA 7

CALENDARIO DE OFERTAS DE SERVICIOS DE DESCARGA
(MILES DE TONELADAS)

-ELABORADO POR LA D.S.S.P (CNCP)

De acuerdo con lo anterior, la capacidad máxima mensual de manejo de granes agrícolas por etapas para cada uno de los puertos analizados es:
(Quadros 3 y 4)

CUADRO 3

CALENDARIO DE OFERTA DE SERVICIOS DE DESCARGA
I ETAPA
(Miles de Toneladas)

Puerto	Enero	Feb.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Total
Guaymas	200.1	200.1	200.1	200.1	200.1	200.1	100.0	100.0	50.0	100.0	200.1	200.1	1950.8
Mazatlán	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0	49.5	49.5	24.8	49.5	99.0	99.0	965.3
Manzanillo	77.2	77.2	77.2	77.2	77.2	77.2	57.9	38.6	19.4	57.9	77.2	77.2	791.4
Lázaro C.	70.1	70.1	70.1	70.1	70.1	70.1	52.6	35.0	17.5	52.6	70.1	70.1	718.5
Salina C.	28.9	28.9	28.9	28.9	28.9	7.2	14.5	14.5	7.4	28.9	28.9	28.9	274.8
Coatzacoalcos	44.8	44.8	44.8	44.8	44.8	44.8	44.8	22.4	11.2	11.2	22.4	44.8	425.6
Progreso	21.9	21.9	21.9	21.9	21.9	21.9	21.9	16.8	5.7	16.8	21.9	21.9	236.4
Total	542.0	542.0	542.0	542.0	542.0	520.3	341.2	276.8	136.0	316.9	519.6	542.0	5362.8

CUADRO 4

CALENDARIO DE OFERTA DE SERVICIOS DE DESCARGA
II ETAPA
(Miles de Toneladas)

Puerto	Enero	Feb.	Mar.	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Total
Guaymas	200.1	200.1	200.1	200.1	200.1	200.1	100.0	100.0	50.0	100.0	200.1	200.1	1950.8
Mazatlán	141.4	141.4	141.4	141.4	141.4	141.4	70.7	70.7	35.3	70.7	141.4	141.4	1378.6
Manzanillo	130.5	130.5	130.5	130.5	130.5	130.5	97.9	65.3	32.5	97.9	130.5	130.5	1337.6
Lázaro C.	127.0	127.0	127.0	127.0	127.0	127.0	95.3	63.5	31.0	95.3	127.0	127.0	1301.1
Salina C.	91.9	91.9	91.9	91.9	91.9	23.0	45.9	45.9	23.0	91.9	91.9	91.9	873.0
Coatzacoalcos	91.9	91.9	91.9	91.9	91.9	91.9	91.9	45.9	23.0	23.0	45.9	91.9	873.0
Progreso	<u>22.0</u>	<u>22.0</u>	<u>22.0</u>	<u>22.0</u>	<u>22.0</u>	<u>22.0</u>	<u>22.0</u>	<u>16.5</u>	<u>5.5</u>	<u>16.5</u>	<u>22.0</u>	<u>22.0</u>	<u>236.5</u>
Total	804.8	804.8	804.8	804.8	804.8	735.9	523.7	407.8	200.3	495.3	758.8	804.8	7950.8

V. CONSIDERACIONES FINANCIERAS

Repercusión en el Ingreso a las Empresas de Servicios Portuarios

Tomando en consideración la tarifa oficial vigente de noviembre de 1983 y los volúmenes de graneles agrícolas potenciales correspondientes a la situación actual y primera y segunda etapas, con el manejo de 3.6 millones de toneladas se tendría un ingreso de 980 millones de pesos. Al instrumentar la primera etapa se podrían manejar 5.4 millones de ton. con un ingreso de 1 445 millones de pesos y en la segunda etapa se estaría en posibilidades de manejar 7.9 millones de ton. con un ingreso de 2 225 millones de pesos. Lo anterior señala que con la primera etapa se tendría un ingreso posible 47% superior al potencial actual y con la segunda etapa se superaría en 1.3 veces a este máximo nivel actual, todo ello sin contemplar un incremento en las tarifas vigentes.

En el cuadro 5 se desglosan por puerto las cifras correspondientes.

CUADRO 5

COMPARATIVO DE INGRESOS PROPUESTOS Y ACTUALES*

(millones de pesos)

Puerto	Actual	I Etapa		II Etapa	
			%		%
Guaymas	246	448	82	448	82
Mazatlán	202	302	50	431	113
Manzanillo	208	224	8	379	82
Lázaro Cárdenas	124	214	73	388	213
Salina Cruz	29	85	193	269	827
Coatzacoalcos	131	131	-	269	105
Progreso	40	41	2	41	127
T o t a l	980	1 445	47	2 225	127

* Con base en la tarifa vigente en noviembre de 1983.

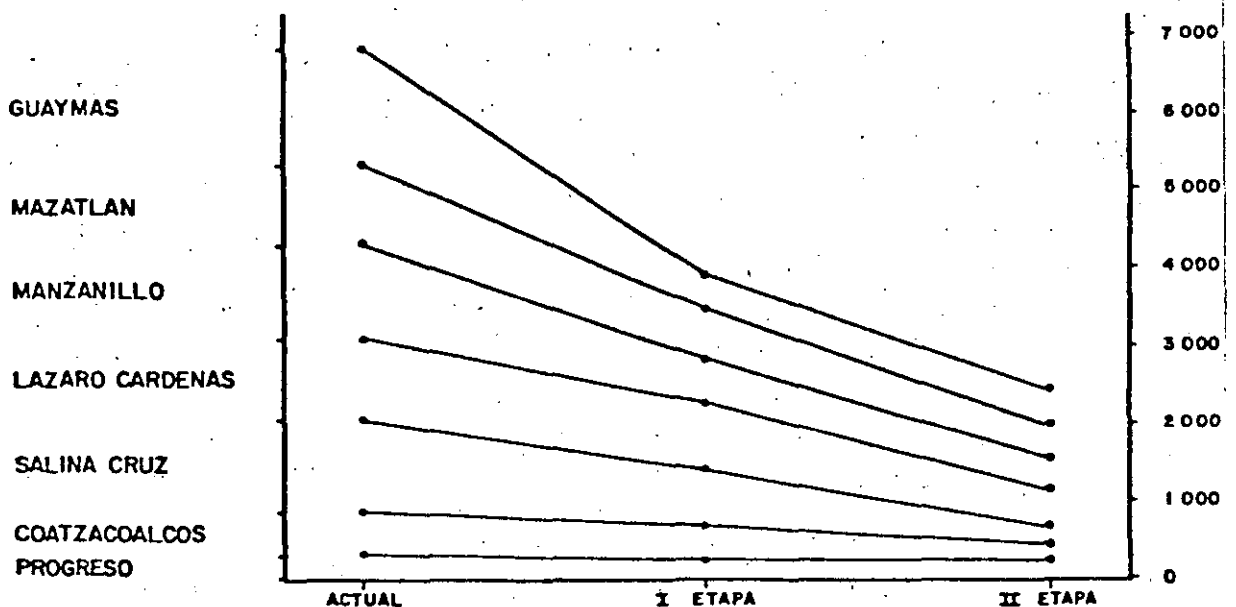
Beneficios del Proyecto

Las mejoras operacionales que se introducen en cada una de las etapas citadas, tienen como objetivo inmediato hacer más eficientes los ritmos de descarga, tendientes a reducir la estadía de los barcos en los puertos nacionales, que como se apuntó en el segundo capítulo es uno de los factores del costo de importación más relevante.

Conforme con los análisis realizados, este concepto produce ahorros por concepto de reducción de estadías, en la primera etapa, de 2,962 millones de pesos anuales y de 6,427 millones en la segunda. (Gráfica 8)

GRAFICA 8

REDUCCION DE ESTADIAS ANUALES (DIAS)



-ELABORADO POR LA D.G.S.P. (CNGP)

En términos de tiempo para buques de 20,000 ton, estas reducciones oscilan en la primera etapa, entre 5.5 a 13.5 días y en la segunda etapa alcanzan una diferencia hasta de 21.5 días con respecto a las estadías actuales -

tadías actuales (Cuadro 6). Los beneficios por buque en términos promedio de estadía, se pueden apreciar en la Figura 6 donde actualmente se tienen 15.6 días/buque, pasando a 9.0 y 5.6 en primera y segunda etapa respectivamente.

CUADRO 6

DISMINUCION Y COSTOS DE ESTADIA POR PUERTO,
(DIAS)

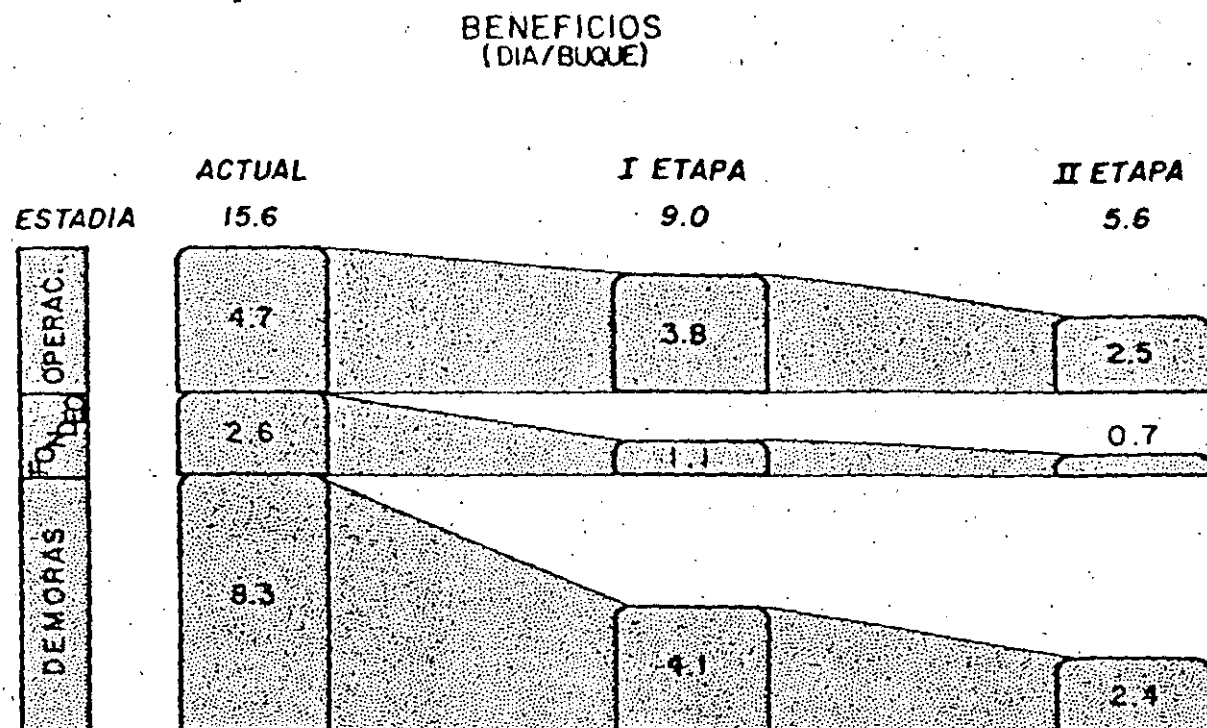
Puerto	Estadía			Ahorro Tiempo.		Ahorro Tiempo (Millones de Dólares)	
	Actual	I Etapa	II Etapa	I Etapa	II Etapa	I Etapa	II Etapa
Guaymas	15.49	4.65	4.65 ^{2/}	10.84	10.84	8.459	8.459
Mazatlán	14.94	9.39	5.06 ^{1/} 9.39 ^{2/}	5.55	9.88 5.55	2.143	3.541 1.071
Manzanillo	25.49	12.04	5.06 ^{1/} 12.04 ^{2/}	13.45	20.43 13.45	4.304	7.680 2.150
Lázaro Cárdenas	16.18	13.27	5.06 ^{1/} 13.27 ^{2/}	2.91	11.12 2.91	.836	4.190 .418
Salina Cruz	26.59	16.06	5.06 ^{1/}	10.51	21.53	1.178	7.575
Coatzacoalcos	12.38	10.38	5.06 ^{1/}	2.00	7.32	.340	2.556
Progreso	4.22	3.40	3.40	.82	.82	.166	.166
Total						17.426	37.806

1/ Instalación con modificación de sistema.

2/ Instalación con cambios operacionales.

Las capacidades potenciales: actual, primera etapa y segunda etapa son - 3.6, 5.3 y 7.9 millones de toneladas anuales respectivamente (para el sistema portuario que opera con las empresas de servicios portuarios).

Así la operación se mejoraría y las demoras se reducirían utilizando el equipo adecuado, aumentando el número de ganchos simultáneos por embarcación, incrementando el horario efectivo de trabajo, realizando convenios con transportistas y modificando los sistemas de descarga. El fondeo se reduciría programando los arribos y elevando el ritmo de descarga.



-ELABORADO POR LA D.G.S.P. (CNCPI)
CON INFORMACION DE LA D.G.O. y D.F.

FIGURA 6

Costos Anuales del Proyecto

a. Primera etapa

Se contempla en esta fase la adquisición de almejas de tamaño adecuado - (2.5 yd³) en los puertos donde se requieren y complementar el equipo de succión con los accesorios convenientes para que operen directamente. - Para la estimación de los costos, se considera un plazo de amortización de 10 años y una tasa de interés de 12% anual sobre saldos insolutos. - Tomando como indicativo el valor medio de las anualidades, el costo anual del proyecto es de 150.54 millones de pesos a precios de 1983. (Cuadro 7)

CUADRO 7

COSTO ANUAL DEL PROYECTO, ETAPA I
(Millones de Pesos)

PUERTO	Amortización del Equipo	Operación		Mantenimiento	Total
		Mano de Obra	Equipo		
GUAYMAS	<u>3.470</u>	13.840	5.436	0.140	22.886
	Lotes de accesorios para succionadoras 120 (5) 3.470				
MAZATLAN	<u>3.470</u>	12.500	5.134	0.127	21.231
	Lotes de accesorios para succionadoras 120 (5) 3.470				
MANZANILLO	<u>5.437</u>	7.090	4.813	0.110	16.950
	Lotes de accesorios para succionadoras 130 (5) 3.470				
	Almeja 2.5 yd ³ (3) 1.967				
LAZARO CARDENAS	<u>9.371</u>	14.820	4.513	0.118	28.822
	Lotes de accesorios para succionadoras 130 (5) 3.470				
	Almejas 2.5 yd ³ (9) 5.901				
SALINA CRUZ	<u>4.706</u>	10.590	1.683	0.049	17.028
	Lotes de accesorios para succionadoras 120 (2) 1.404				
	Almeja 2.5 yd ³ (5) 3.302				
COATZACOALCOS	<u>4.781</u>	22.830	2.458	0.073	30.142
	Lotes de accesorios para succionadoras 120 (5) 3.470				
	Almeja 2.5 yd ³ (2) 1.311				
PROGRESO	<u>3.470</u>	2.810	7.101	0.101	13.482
	Lotes de accesorios para succionadoras 120 (5) 3.470				
	Totales <u>34.705</u>	<u>84.480</u>	<u>30.638</u>	<u>0.718</u>	<u>150.541</u>

b. Segunda etapa

En esta etapa se considera el acondicionamiento de bodegas de carga general subutilizadas, o bien la adquisición de silos desmontables cuando se carezca de éstas. El objeto es, regular la capacidad de descarga con la de desalojo del puerto. También se contempla la construcción de peines y vías férreas adicionales que permitan obtener el máximo aprovechamiento de las facilidades portuarias. Además de las modificaciones en la infraestructura del puerto se incluye la adquisición del equipo de succión complementario.

Esta etapa significa una inversión durante el primer año de 326.982 millones de pesos, integrados por costos de operación, mano de obra, combustibles, lubricantes, reposición de equipo, mantenimiento y amortización del mismo. Todo lo anterior a precios del año de 1983. (Cuadro 8)

CUADRO 8

COSTO ANUAL DEL PROYECTO, ETAPA II
(Millones de Pesos)

PUERTOS	Amortización del	Equipo	OPERACION		Mantenimiento	Total
			Mano de Obra	Equipo		
GUAYMAS	---	--	13.804	5.436	0.140	19.380
MAZATLAN		16.811	15.250	28.321	1.806	62.188
	Succionadoras 120	(2) 4.313				
	Lotes de accesorios	(2) 1.383				
	Tolvas 10 Ton.	(5) 2.075				
	Instalaciones	(1) 9.040				
MANZANILLO		16.811	12.540	28.160	2.293	58.804
	Succionadoras 120	(2) 4.313				
	Lotes de accesorios	(2) 1.383				
	Tolvas 10 Ton.	(5) 2.075				
	Instalaciones	(1) 9.040				
LAZARO CARDENAS		16.811	16.410	28.010	1.802	63.033
	Succionadoras 120	(2) 4.313				
	Lotes de accesorios	(2) 1.383				
	Tolvas 10 Ton.	(5) 2.075				
	Instalaciones	(1) 9.040				
SALINA CRUZ		20.628	9.000	26.595	1.768	57.997
	Succionadoras 120	(5) 10.782				
	Lotes de accesorios	(5) 3.458				
	Tolvas 10 Ton.	(5) 2.075				
	Instalaciones	(1) 4.313				
COATZACOALCOS		16.811	9.000	26.983	1.780	54.574
	Succionadoras 120	(2) 4.313				
	Lotes de accesorios	(2) 1.383				
	Tolvas 10 Ton.	(5) 2.075				
	Instalaciones	(1) 9.040				
PROGRESO			2.810	7.101	0.101	10.012
	Totales	87.872	78.814	150.606	9.690	326.982

Justificación del Proyecto

Si se realiza el proyecto, se lograría reducir substancialmente la estadía de los buques graneleros en los puertos analizados, obteniendo un ahorro anual 20 veces mayor que el costo anual del proyecto.

Tal ahorro beneficia al país y a las líneas navieras. Al primero porque optimiza el uso de la infraestructura y equipo portuario y al reducir el tiempo que permanecen los buques en el puerto, en períodos que oscilan entre 4 y 15 días para la primera etapa y hasta 23 días en la segunda, se está en condiciones sumamente ventajosas para negociar menores tarifas a los fletes que paga. A las segundas las beneficia porque las embarcaciones producen dividendos navegando y al disminuir la estadía en puertos se logra ese objetivo. (Cuadro 9)

CUADRO 9

RESUMEN DE COSTOS Y BENEFICIOS ANUALES

(millones de pesos)

Etapa	Costo	Beneficios Ahorro por estadía
I Etapa	150	2.962
II Etapa	327	6.427

La participación de cada parte, país y navieras, de los ahorros por estadía es difícil de determinar pero para normar un criterio se presentan en los siguientes cuadros los ahorros en días por estadía de los buques en cada uno de los puertos en estudio, de ellos, se han derivado las cifras siguientes:

Ciclo de las embarcaciones	39.7
Estadía media de las embarcaciones en puertos del país.	16.5
Nuevo ciclo medio de las embarcaciones con el proyecto.	34.7 (primera etapa) 28.7 (segunda etapa)
Nueva estadía media de las embarcaciones en puertos del país con el proyecto.	9.9 (primera etapa) 4.8 (segunda etapa)

La reducción en el ciclo del transporte sería del 13% al 28% y con ello - la tarifa deberá ser menor en una proporción similar a los porcentajes anteriores. Más aún, si se lograra una reducción del flete del orden de la mitad de los ahorros, los beneficios anuales serían diez veces mayores - que los costos, ello permitiría también incrementar la tarifa de descarga como una forma adicional de internar beneficios al país.

Proposiciones de Manejo

De acuerdo con lo anterior y en virtud de la posibilidad de instrumentar inmediatamente la primera etapa, el siguiente cuadro muestra la capacidad real de movimiento de graneles agrícolas de importación en los puertos - operados por las empresas de servicios portuarios con participación estatal mayoritaria. (Cuadro 10)

CUADRO 10

OFERTA DE SERVICIOS DE DESCARGA (Primera Etapa)

Puerto	Movimiento anual potencial (miles de ton)	Movimiento mensual	
		Máximo	Mínimo
		(miles de ton)	
Guaymas	1 950.8	200.1	50.0
Mazatlán	965.3	99.0	24.8
Manzanillo	791.4	77.2	19.4
Lázaro Cárdenas	718.5	70.1	17.5
Salina Cruz	274.8	28.9	7.4
Coatzacoalcos	425.6	44.8	11.2
Progreso	236.4	21.9	5.7
T o t a l	5 362.8	542.0	136.0
Otros puertos:			
Tampico, Tuxpan, Veracruz	3 476.0	560.0	243.0
T O T A L E S	8 838.8	1 102.0	379.0

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Si se mantiene inalterable el esquema actual de manejo de granos, el único recurso para incrementar la capacidad de descarga es ocupar las instalaciones de atraque hasta un nivel anterior a producir congestionamientos. La capacidad actual de los puertos en que operan las empresas de servicios portuarios de participación estatal mayoritaria es de 3.6 millones de toneladas anuales y podría aumentarse a 3.7 millones de toneladas, es decir, sólo 2.5%.

2. Con las mejoras operativas propuestas para la primera etapa el rendimiento promedio observado de 1200 ton/día por atraque, se incrementaría a 2000 ton/día y en la segunda hasta 3600 ton/día.

Esto creará la necesidad de establecer acuerdos formales con ferrocarriles y autotransportes, pues de otro modo la insuficiente capacidad de desalojo puede evitar el desarrollo operativo que se plantea.

3. La programación mensual que se propone en el calendario de ofertas, no es rígida. Por todas las reservas y consideraciones que se tomaron en cuenta, se tiene la seguridad que los volúmenes mencionados pueden ser logrados fácilmente y ampliamente superados, por lo que deberán considerarse como pronósticos indicativos solamente, pero básicos para el establecimiento de nuevos niveles de operatividad.

4. En la primera etapa se considera únicamente la adquisición de equipo mecánico adicional (almejas) y lotes de accesorios para el actual equipo de succión. Como gasto de operación, el pago de mano de obra y uso del equipo, todo con un costo anual de 150 millones de pesos.

5. En la segunda etapa se considera como parte del proyecto, el acondicionamiento de bodegas de carga general para almacenar granos o la instalación de silos desmontables, la integración de patios ferroviarios y la adquisición de equipo adicional de succión. El gasto de

operación corresponde al pago de mano de obra, al uso del equipo y al mantenimiento de instalaciones y equipo. El costo anual es de 327 millones de pesos.

6. La justificación económica del proyecto es el ahorro por estadías de buques que se conseguirá con los nuevos niveles de operatividad. Anualmente este ahorro significará, en la primera etapa, 2,962 millones de pesos y 6,427 millones de pesos en la segunda.
7. El nivel de ingresos de las empresas registrará un crecimiento, con respecto al que genera la capacidad actual, de 47% de la primera etapa y 127% la segunda.
8. La conversión de los ahorros por estadía en beneficios concretos, se tendrá en cuanto CONASUPO logre celebrar contratos, en que el costo por tonelada transportada registre un decremento análogo al que observará la duración del ciclo de transportación de las embarcaciones graneleras.
9. Con objeto de captar beneficios adicionales derivados de los ahorros en estadía, se propone revisar el monto de la tarifa de descarga, buscando al propio tiempo el que sin afectar el nivel de ingreso de los trabajadores, estos incrementos repercuten favorablemente en las finanzas de la empresa.

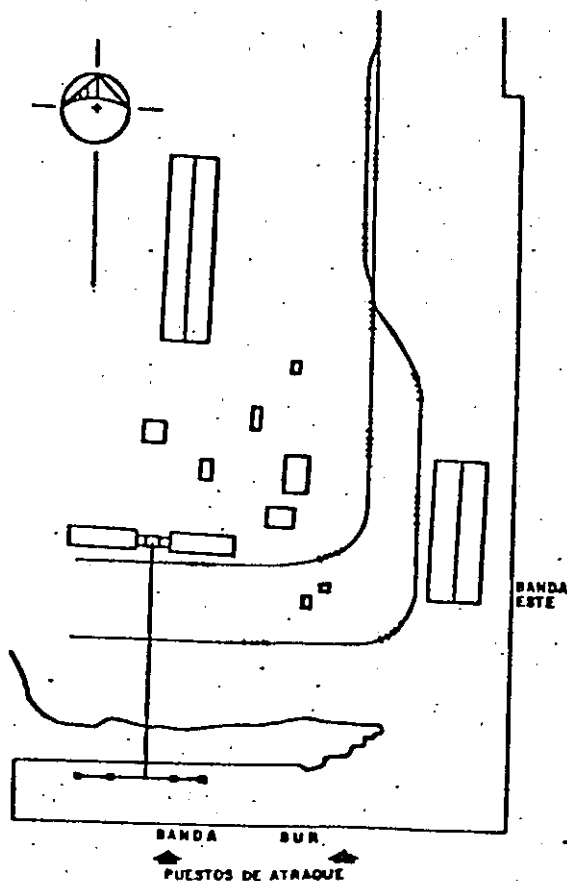
Guaymas, Son.

(29)

Actualmente el Puerto de Guaymas cuenta con 5 posiciones de atraque de las cuales 2 son destinadas a granos cuya capacidad de descarga anual se estima en 1'071,000 toneladas; el equipo disponible se integra con almejas y succionadoras; la mano de obra es suficiente para la operación. El indicador operacional es aceptable.

El desalojo de granel se efectúa por ferrocarril y autotransporte, teniendo preferencia la segunda, dadas las características del puerto y destino de la carga.

FACILIDADES PORTUARIAS PARA MANEJO DE GRANOS
GUAYMAS, SON.




- CAPACIDAD ACTUAL DE MOVIMIENTO ANUAL:


1'071,000 Toneladas


- RENDIMIENTOS OPERACIONALES:

DESCARGA *	DESALOJO
3,731 Ton./día	3,031 Ton./día Corrida
	700 Ton./día Purga



- EQUIPO:

2 Yd³  (18)

2 1/2 Yd³  (8)

 120 Ton./Hc. (8)

- MANO DE OBRA:

TOTAL	GRANOS
	
736	384

* Dato obtenido a partir del indicador de rendimiento, 52.27 Ton/hora-gancho, establecido por la D.G.O.D.P.

Guaymas, Son.

Capacidad de descarga actual

1'071,000 Ton/año

a. Acciones primera etapa

- Se continuará empleando como equipo de descarga almejas de 2.5 - yd³, complementándolas con el equipo de succión y sus lotes de accesorios.
- Se continuará empleando el mismo número de hombres por gancho y buque.
- Se continuarán utilizando dos posiciones de atraque para el manejo de graneles agrícolas de importación.
- Se requerirá celebrar convenios con autotransportistas y ferrocarriles de modo que envíen diariamente camiones para 398 viajes y 37 furgones para lograr el desalojo expedito del puerto.

Capacidad que podrá alcanzarse.

1'950,800 Ton/año

b. Acciones segunda etapa

GUAYMAS, SONORA ACCIONES A REALIZAR

CONCEPTO	SITUACION ACTUAL	I ETAPA	II ETAPA
Tonelada/hora-gancho	52.27	147.17	147.17
Equipo	Almeja 2.5 yd ³	Almeja 2.5 yd ³	Almeja 2.5 yd ³
Mano de obra *	8/59.2	8/59.2	8/59.2
Nº de ganchos	3.7	3.7	3.7
Tonelada/hora-buque	192.34	544.50	544.50
Horario (edrico ó efectivo)	9.7	12	12
Tonelada/día-buque	1865.7	4900.5	4900.5
Puestos de atraque	2	2	2
Tonelada/día	3731.4	9801.0	9801.0
Desalojo F.C.	700.0	1850.0	1850.0
Desalojo A.T.	3031.4	7951.0	7951.0
Tasa de ocupación	87	70	70
Movimiento anual a)	1'071,000	1'950,800	1'950,800

* Por gancho/por buque (s)

1/ 75% del tiempo efectivo de trabajo

a) Considerando factores climatológicos

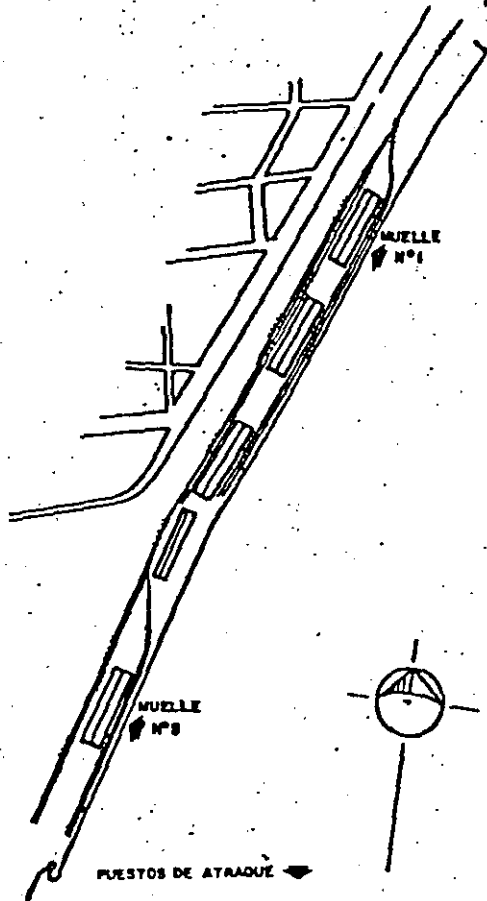
(31)

Mazatlán, Sin.

El puerto cuenta con 5 posiciones de atraque de las cuales se han destinado para el manejo de granel agrícola 2, ambas con una capacidad de manejo anual de 644,000 toneladas; el puerto dispone de almejas de diversas capacidades y equipos de succión, además de emplear un número adecuado de hombres tanto a bordo como en tierra, lo cual se manifiesta en un buen indicador operacional.

La mayor parte del desalojo de granel se efectúa por autotransporte ya que lo inadecuado de los accesos ferroviarios al puerto son la principal limitante para su uso.

FACILIDADES PORTUARIAS PARA MANEJO DE GRANOS
MAZATLÁN, SIN.



- CAPACIDAD ACTUAL DE MOVIMIENTO ANUAL:

644,000 Toneladas

- RENDIMIENTOS OPERACIONALES:

DESCARGA *	DESALOJO
2,962 Ton./día	712 Ton./día Caida
	2,250 Ton./día Vuelta

- EQUIPO:

$1\frac{1}{4}$ Yd³ (2) (2)
 $1\frac{1}{2}$ Yd³ (18) (18)
 $2\frac{1}{2}$ Yd³ (6) (6)

120 Ton./Hr. (5)

- MANO DE OBRA

TOTAL 617
 GRANOS 59

* Dato obtenido a partir del indicador de rendimiento, 62.78 Ton/hora gancho, establecido por la D.G.O.D.P.

(32)

Mazatlán, Sin.

Capacidad de descarga actual.

644,000 Ton/año

a. Acciones primera etapa.

- Se seguirá empleando como equipo de descarga almejas de 2.5 yd³ complementándolas con el equipo de succión.
- Se continuará empleando el mismo número de hombres por cuadrilla.
- Se continuará utilizando dos atraques para los granos.
- Es necesario disponer diariamente de 73 furgones y 40 camiones.

Capacidad que podrá alcanzarse.

965,300 Ton/año

b. Acciones segunda etapa.

- En uno de los atraques se empleará para la descarga únicamente - succionadoras y se adecuará un almacén regulador.
- Se requerirán diariamente de 109 furgones y 20 camiones.

Capacidad que se logrará

1'378,550 Ton/año

MAZATLÁN, SINALOA ACCIONES A REALIZAR

CONCEPTO	SITUACION ACTUAL	I ETAPA	II ETAPA	
Tonelada/hora-gencho	62.78	67.38	67.38	75.00
Equipo	Almeja 1.5 y 2.5 yd ³	Almeja 1.5 y 2.5 yd ³	Almeja 1.5 y 2.5 yd ³	Succionadora 120 t/h
Mano de obra *	7/42	7/42	7/21	5/30
Nº de genchos	3.00	3.00	3.00	5.00
Tonelada/hora-buzas	150.38	202.14	202.14	375.00
Horario ^{1/}	7.78	12	12	12
Tonelada/mis-buzas	1461.37	2425.68	2425.68	4500
Puntas de atraque	2	2	1	1
Tonelada día	2862.34	4661.36	2425.68	4500
Demasajo F.C.	2250.00	3650.00	1850.00	4500
Demasajo A.T.	712.34	1201.36	575.68	—
Días de ocupación	63.8	70	70	70
Movimiento anual a)	644,000	965,300	462,650	885,500

* Por gencho/per buza

^{1/} Tiempo efectivo de trabajo

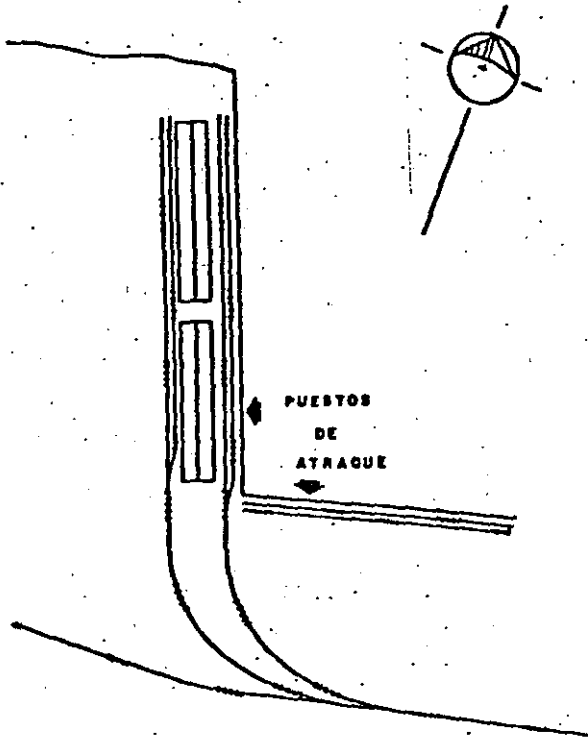
a) Considerando factores climatológicos

Manzanillo, Col.

33

El movimiento de granel agrícola en el Puerto de Manzanillo se efectúa en las instalaciones de San Pedrito y muelle fiscal, de las cuales se destinan 2 posiciones de atraque a los granos con una capacidad anual estimada en 735,000 toneladas. Se cuenta con almejas de diversas capacidades y equipos de succión que conjuntamente con el empleo de un número adecuado de mano de obra nos lleva a la obtención de un buen indicador operacional de casi 3,000 ton/día:

FACILIDADES PORTUARIAS PARA MANEJO DE GRANOS
MANZANILLO, COL.




- CAPACIDAD ACTUAL DE MOVIMIENTO ANUAL:


735,000 Toneladas


- RENDIMIENTOS OPERACIONALES:

DESCARGA	DESALGO
2,967 Ton./día	2,817 Ton./día <small>Comida</small>
	150 Ton./día <small>Puerto</small>



- EQUIPO:

1 Yd³  (6)

2 1/2 Yd³  (6)

 120 Ton./Hz (8)

- MANO DE OBRA:

TOTAL	GRANOS
	
442	28

* Dato obtenido a partir del indicador de rendimiento, 43.22 Ton/hora-gancho, establecido por la D.G.O.D.P.

(34)

Manzanillo, Col.

Capacidad de descarga actual

735,000 Ton/año

a. Acciones primera etapa.

- Se continuará empleando como equipo de descarga almejas de 1.5 y 2.5 yd³, complementándolas con el equipo de succión.
- Se continuará empleando el mismo número de hombres por cuadrilla.
- Se continuarán utilizando dos tramos para la descarg del grano.
- Se requerirá elaborar convenios con los autotransportistas, de modo que envíen diariamente 126 camiones.

Capacidad que podría alcanzarse.

791,000 Ton/año

b. Acciones segunda etapa.

- En un atraque se empleará para la descarga únicamente succionadoras y se adecuará un almacén regulador.
- Se requerirá diariamente de 72 furgones y 63 camiones para el desalojo expedito del puerto.

MANZANILLO, COLOMBIA ACCIONES A REALIZAR

CONCEPTO	SITUACION ACTUAL	I ETAPA	II ETAPA	
Tonelada/hora-grancho	43.22	45	45	75 - 107.15
Equipo	Almeja 1.5 y 2.5 yd ³	Almeja 1.5 y 2.5 yd ³	Almeja 1.5 y 2.5 yd ³	Equipo de succión 120 t/h
Mazo de obra*	4/28	4/28	4/24	4/24 - 20
Nº de granchos	3.46	3.46	3.46	5 - 3.5
Tonelada/hora-buque	149.47	157.7	157.7	375
Horario ^{1/}	9.9	12	12	12
Tonelada/día-buque	1483.3	1892.4	1892.4	4500
Puestos de atraque	2	2	1	1
Tonelada/día	2936.6	3784.8	1892.4	4500
Desalojo F.C.	150	—	—	—
Desalojo A.T.	2836.6	3784.8	1892.4	—
Tasa de ocupación	70.79	70	70	70
Movimiento anual a)	735,000	791,402	395,700	941,800
			Total	1'337,600

* Por grancho/por buque (a)
^{1/} Tiempo efectivo de trabajo
 a) Considerando factores climatológicos

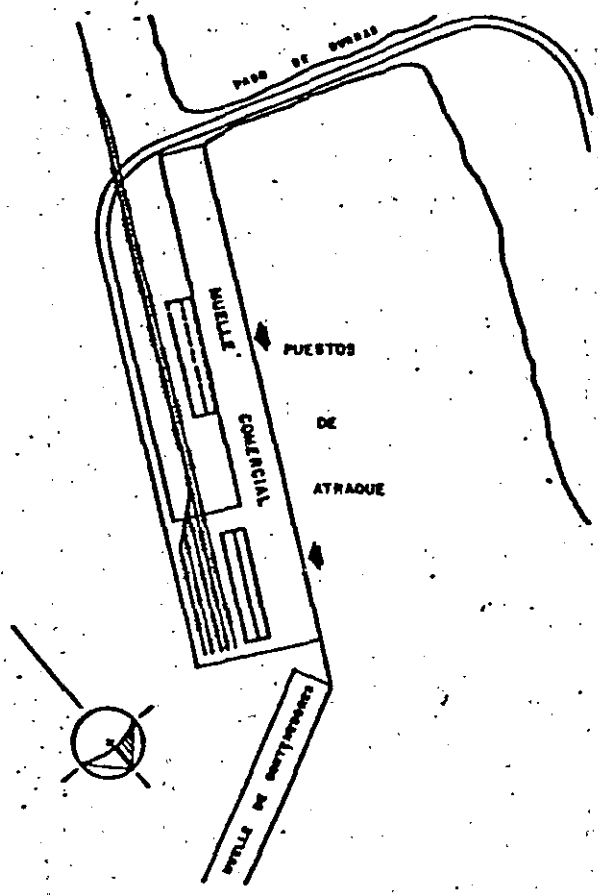
Lázaro Cárdenas, Mich.

35

El Puerto cuenta actualmente con 6 posiciones de atraque de las cuales 2 son destinadas a la manipulación de granos; el equipo para la descarga es insuficiente pese a que se cuenta con la mano de obra necesaria, lo que arroja un rendimiento medio de descarga de 2,763 ton/día.

El desalajo de granel es efectuado totalmente por autotransporte, ya que las vías no se encuentran todavía en funcionamiento.

FACILIDADES PORTUARIAS PARA MANEJO DE GRANOS
LAZARO CARDENAS



- CAPACIDAD ACTUAL DE MOVIMIENTO ANUAL:

415,000 Toneladas
- RENDIMIENTOS OPERACIONALES:

DESCARGA	DESALAJO
2,763 Ton/día	2,763 Ton/día <small>Cumulo Purgado</small>
- EQUIPO:

1 Yd (5)

1 Ton. (7)

130 Ton./hr. (5)
- MANO DE OBRA:

TOTAL	GRANOS
 685	 40

* Dato obtenido a partir del indicador de rendimiento, 55.45 Ton/hora-gancho, establecido por la D.G.O.D.P.

(36)

Lázaro Cárdenas, Mich.

Capacidad de descarga actual.

415,000 Ton/año

a. Acciones primera etapa.

- En este puerto, se encuentra en construcción la terminal especializada para el manejo mecanizado de graneles agrícolas, con la cual se podrá elevar la capacidad de manejo hasta 2 ó 3 millones de toneladas anuales.

Los trabajos se esperan concluir en 1985 y será necesario un período de aprendizaje en la operación óptima de 2 a 3 años.

Simultáneamente se podrán instrumentar las siguientes acciones.

- Se continuarán empleando para la descarga almejas de 2.5 yd³, — complementándolas con el equipo de succión.
- Se seguirán empleando el mismo número de hombres por cuadrilla.
- Se continuarán utilizando dos posiciones de atraque para la manipulación de graneles.
- Se requiere disponer diariamente de camiones suficientes para 172 viajes.

Capacidad que se logrará

718,500 Ton/año

LAZARO CARDENAS, MICH OACOM ACCIONES A REALIZAR

CONCEPTO	SITUACION	II. ETAPA		
	ACTUAL	I EDNA	II	-----
Tonelada/hora-garcho	55.45	55.45	55.45	75
Equipo	Orógallo 1.5 yd ³	Almeja 2.5 yd ³	Almeja 2.5 yd ³	Succionadora 120 t/h
Noro de obra*	6/30	6/30	6/15	5/25
Nº de garchos	2.5	2.5	2.5	5
Tonelada/hora-buque	143.15	143.15	143.15	375.00
Horario 1/	9.05	12	12	12.0
Tonelada/día-buque	1281.40	1717.80	1717.80	4500
Puestos de atraque	2	2	1	1
Tonelada/día	2762.80	3435.60	1717.80	4500
Desecho F.C.	—	—	—	4500
Desecho A.T.	2762.80	3435.60	1717.80	—
Tam de ocupación	43.65	70	70	70
Movimiento anual a)	415,000	718,500	339,250	940,500

* Por garcho/por buque

1/ Tiempo efectivo de trabajo

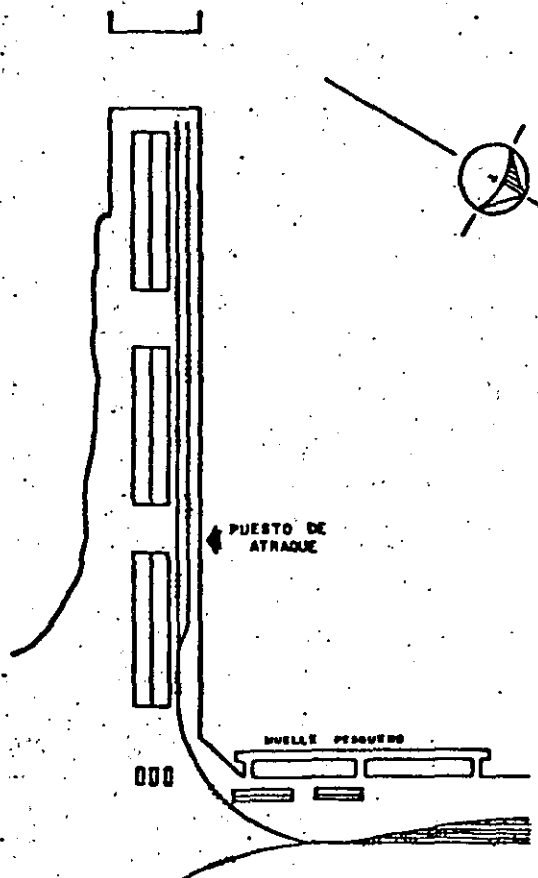
a) Considerando factores climatológicos

Salina Cruz, Oax.

El puerto cuenta con 6 posiciones de atraque de las cuales una ha sido asignada para el manejo de granos; dicha instalación tiene una capacidad de movimiento anual de 94,000 toneladas disponiendo de equipo y maquinaria para el manejo de granos (chinguillos y succionadoras). Los rendimientos observados son bajos.

El desalojo del granel se efectúa en su mayoría por ferrocarril.

FACILIDADES PORTUARIAS PARA MANEJO DE GRANOS
SALINA CRUZ, OAX.




- CAPACIDAD ACTUAL DE MOVIMIENTO ANUAL:

94,000 Toneladas


- RENDIMIENTOS OPERACIONALES:

DESCARGA*	DESALOJO
755 Ton./día	205 Ton./día Comida
	550 Ton./día Pareda

- EQUIPO:





1 Ton. (5)



120 Ton./Hr. (2)

- MANO DE OBRA:

TOTAL	GRANOS
 251	 18

* Dato obtenido a partir del indicador de rendimiento, 37.77 Ton/hora-gancho, establecido por la D.G.O.D.P.

Salina Cruz, Oax.

Capacidad de descarga actual 94,000 Ton/año

a. Acciones primera etapa.

- Se requiere utilizar como equipo de descarga almejas de 1.5 yd³ y máquinas succionadoras con sus lotes de accesorios.
- Se empleará el mismo número de hombres por gancho y buque.
- Se continuará utilizando una posición de atraque para el servicio de los buques graneleros.
- Se requerirá diariamente de 20 furgones y 21 camiones para el desalojo de granel.

Capacidad que se logrará 275,000 Ton/año

b. Acciones segunda etapa.

- Se empleará para la descarga únicamente equipo de succión y se adaptará un almacén regulador.
- Disminuirá el número de hombres por gancho y buque.
- Se requerirán 72 furgones/día.

Capacidad que se espera alcanzar. 873,000 Ton/año

SALINA CRUZ, OAXACA ACCIONES A REALIZAR

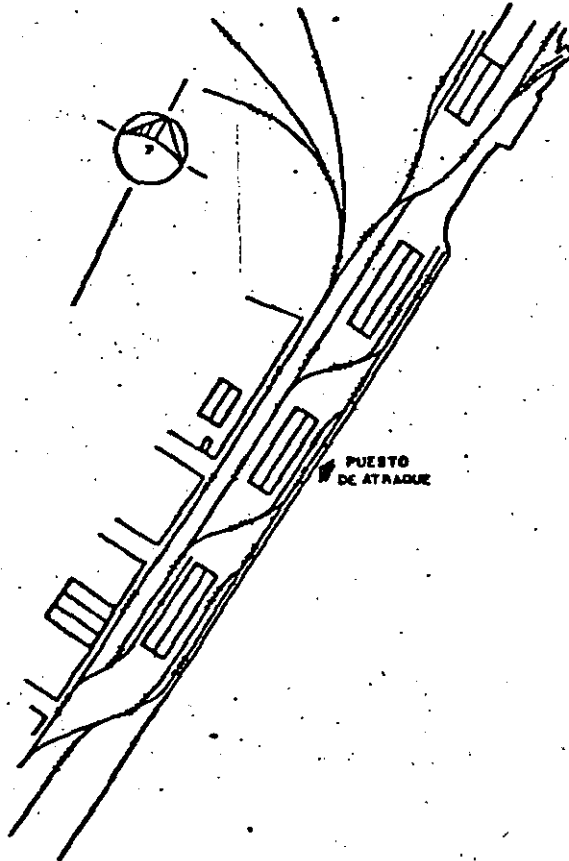
CONCEPTO	SITUACION ACTUAL	I ETAPA	II ETAPA
Tonelaje/hora-gancho	37.77	45	75
Equipo	Chingullo 1.5 yd ³	Almeja 1.5 yd ³ Succionadora 120 t/h	Succionadora 120 t/h
Mano de obra*	13/40.3	13/40.3	5/25
N° de ganchos	3.12	3.5	5
Tonelada/hora-buque	117.916	157.5	375
Horario ^{1/}	6.71	12	12
Tonelada/día-buque	754.6	1417.5	4500
Puestos de atraque	1	1	1
Tonelada/día	754.6	1417.5	4500
Desalojo F.C.	850	1000	4500
Desalojo A.T.	204.6	417.5	—
Tasa de ocupación	35.62	70	70
Movimiento anual a)	94,000	274,712	873,000

* Por gancho/por buque (n)
^{1/} Tiempo efectivo de trabajo
a) Considerando factores climatológicos

Coatzacoalcos, Ver.

Actualmente el Puerto de Coatzacoalcos dispone de 8 tramos de los cuales uno de ellos se destina a graneles agrícolas; dicha instalación tiene una capacidad de movimiento anual de 426,000 toneladas, contando con chinguillos y máquinas succionadoras especiales para el manejo de granos, además de disponer en todo momento, con una plantilla suficiente de mano de obra. En este puerto se logra un rendimiento medio de descarga de 1,187 ton/día.

FACILIDADES PORTUARIAS PARA MANEJO DE GRANOS
COATZACOALCOS, VER.





- CAPACIDAD ACTUAL DE MOVIMIENTO ANUAL:

426,000 Toneladas



- RENDIMIENTOS OPERACIONALES:

DESCARGA *	DEALADO
1,187 Ton./día	1,187 Ton./día

- EQUIPO:

	
1 Ton. (7)	130 Ton./Hr. (6)

- MANO DE OBRA:

TOTAL	GRANOS
	
438	13

* Dato obtenido a partir del indicador de rendimiento, 36.92 Ton/hora-gancho, establecido por la D.G.O.D.P.

Coatzacoalcos, Ver.

40
40

Capacidad de descarga actual.

426,000 Ton/año

a. Acciones primera etapa.

- Se empleará como equipo de trabajo almejas de 2.5 yd³ conjuntamente con el equipo de succión y sus lotes de accesorios.
- Se utilizará el mismo número de hombres por gancho y buque.
- Se continuará utilizando un tramo para manejo de granel.
- Se requerirán 44 furgones por día; será necesario celebrar convenio con ferrocarriles.

Capacidad esperada.

425,600 Ton/año

b. Acciones segunda etapa.

- Se empleará para la descarga únicamente equipo de succión y se adaptará un almacén regulador.
- Se requerirá disponer diariamente de 72 furgones.

Capacidad esperada.

873,000 Ton/año

COATZACOALCOS, VERACRUZ ACCIONES A REALIZAR

CONCEPTO	SITUACION ACTUAL	I ETAPA	II ETAPA
Tonelada/hora-gancho	36.92	50.00	75
Equipo	Chinguillo 1.5 yd ³	Almeja 2.5 yd ³ Succionadora 120 t/h	Succionadora 120 t/h
Mano de obra*	15/55	15/55	5/25
N° de ganchos	3.66	3.66	5
Tonelada/hora-buque	136.35	183.00	375
Horario 1/	8.77	12	12
Tonelada/hora-buque	1187.08	2196.00	4500
Puestos de atraque	1	1	1
Tonelada/día	1187.08	2196.00	4500
Puestos de atraque	1	1	1
Tonelada/día	1187.08	2196.00	4500
Desalojo F.C.	1187.08	2196.00	4500
Desalojo A.T.	—	—	—
Tasa de ocupación	92	70	70
Movimiento anual a)	426,000	425,600	873,000

* Por gancho/por buque

1/ Tiempo efectivo de trabajo

a) Considerando factores climatológicos

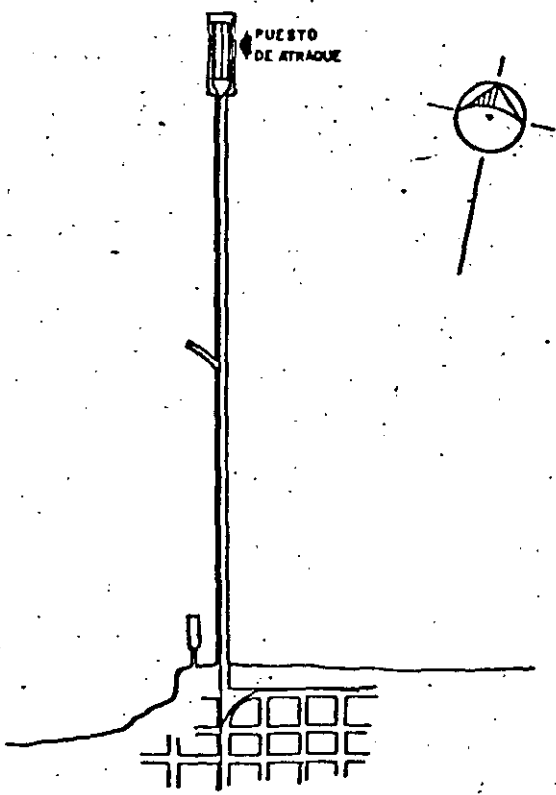
Progreso, Yuc.

(11)

El Puerto de Progreso cuenta con dos posiciones de atraque una de las —
 cuales se destinó para el manejo de granel agrícola, se considera que di
 cha instalación tiene una capacidad de movimiento anual de 231,316 tone-
 ladas; dispone de máquinas succionadoras y un número suficiente de hom-
 bres que intervienen en la manipulación de graneles, obteniéndose un in-
 dicador operacional razonable.

El desalojo del grano se efectúa en su mayoría por autotransporte, ya —
 que la infraestructura así lo exige.

FACILIDADES PORTUARIAS PARA MANEJO DE GRANOS
 PROGRESO, YUC.



- CAPACIDAD ACTUAL DE MOVIMIENTO ANUAL:

231,316 Toneladas



- RENDIMIENTOS OPERACIONALES:

DESCARGA*	DESALOJO
944 Ton/día	894 Ton/día Comida
	50 Ton/día Forraje

- EQUIPO:

130 Ton/Hr. (4)
 120 Ton/Hr. (5)

- MANO DE OBRA:

TOTAL	GRANOS
 169	 13

* Dato obtenido a partir del indicador de rendimiento, 36.42 Ton/hora-gancho, establecido por la D.G.O.D.P.

Progreso, Yuc.

Capacidad de descarga actual

231,316 Ton/año

a. Acciones primera etapa.

- Se continuará utilizando el sistema de succión complementando con sus lotes y accesorios.
- Se empleará el mismo número de hombres por gancho y buque.
- Se utilizará una posición de atraque para el manejo de granel agrícola.
- Se requerirá diariamente de 37 camiones, y un furgón por lo que será necesario elaborar convenios con los autotransportistas y ferrocarriles.

Capacidad esperada.

236,400 Ton/año

b. Acciones segunda etapa.

No se contempla algún cambio, por lo que seguirá operando bajo las mismas condiciones de la primera etapa.

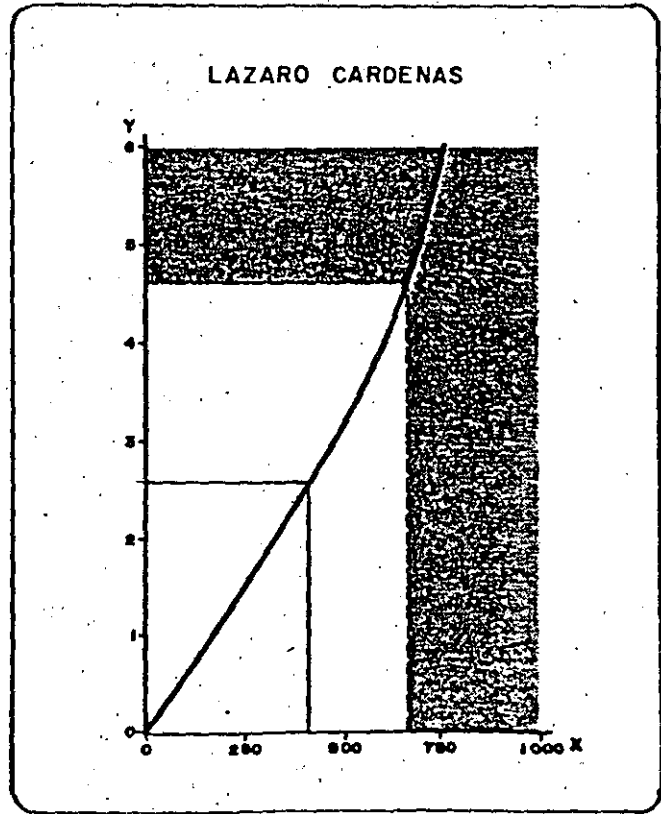
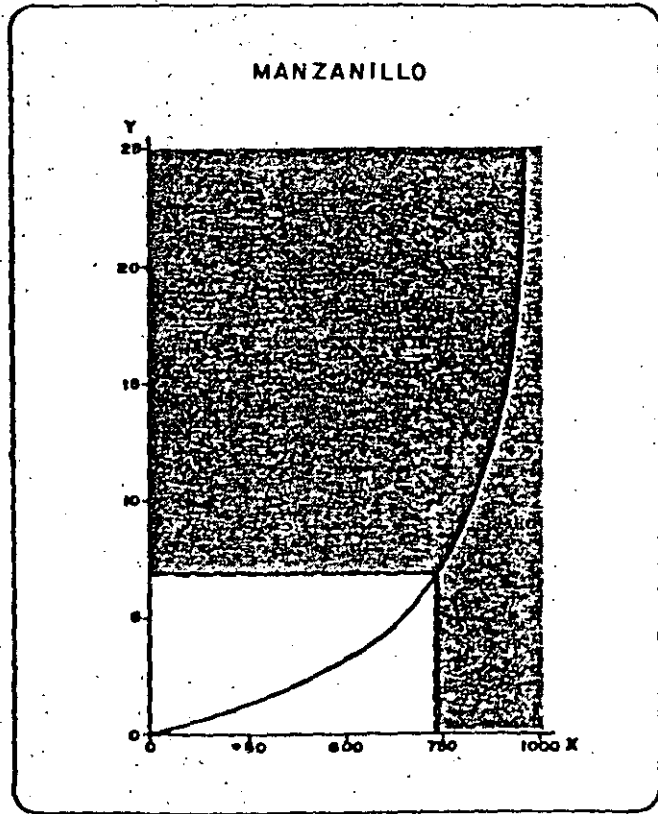
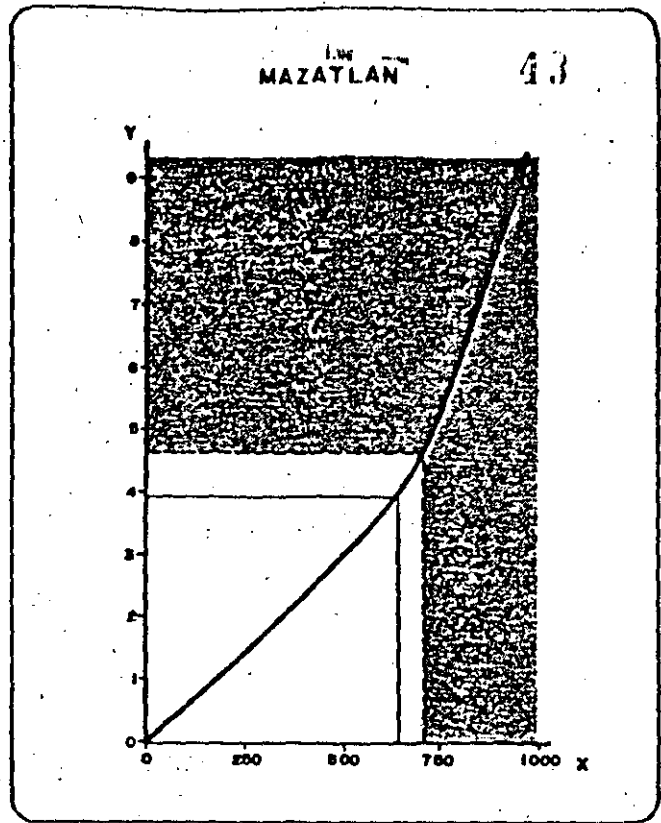
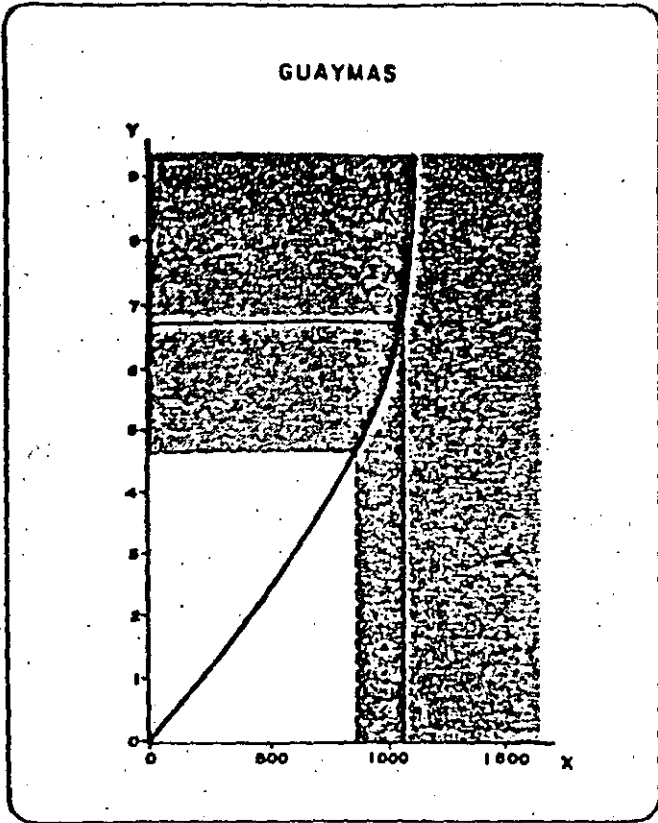
PROGRESO, YUCATAN ACCIONES A REALIZAR

CONCEPTO	SITUACION ACTUAL	I ETAPA	II ETAPA
Tonelada/hora-gancho	36.42	36.42	36.42
Equipo	Succión 120-130 t/h	Succión 120-130 t/h	Succión 120-130 t/h
Mano de obra *	6/16.2	6/16.2	6/16.2
N° de ganchos	2.7	2.7	2.7
Tonelada/hora-buque	97.638	97.638	97.638
Horario ^{1/}	9.67	12	12
Tonelada/día-buque	944.15	1171.65	1171.65
Puestos de atraque	1	1	1
Tonelada día	944.15	1171.65	1171.65
Desalojo F.C.	50.00	50.00	50.00
Desalojo A.T.	894.15	1121.65	1121.65
Tasa de ocupación	70	70	70
Movimiento anual a)	231,316	236,400	236,500

* Por gancho buque

^{1/} Horario efectivo de trabajo

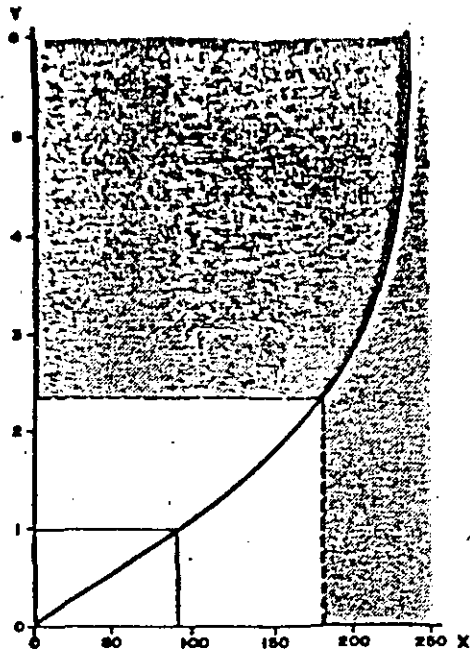
a) Considerando factores climatológicos



ACTUAL
 RECOMENDABLE
 NO RECOMENDABLE

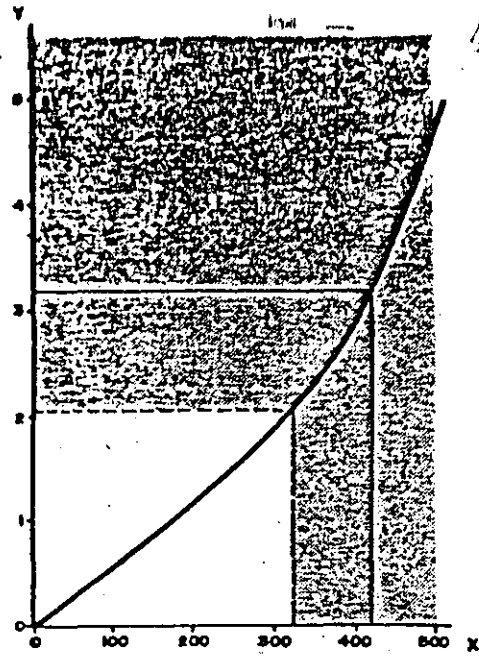
X = MILES DE TONELADAS/AÑO
 Y = MILLONES DE DOLARES

SALINA CRUZ

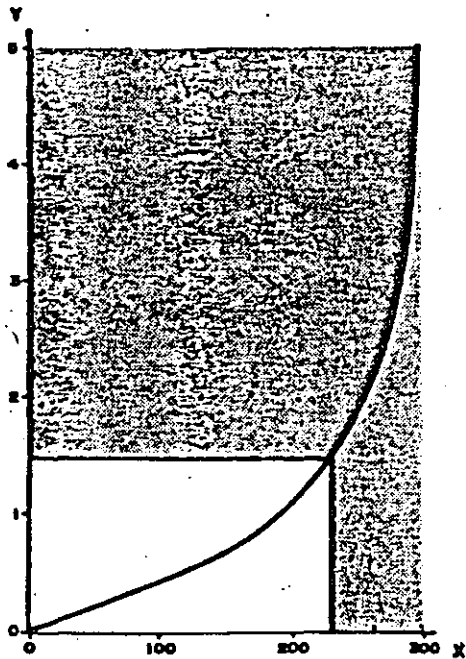


COATZACOALCOS

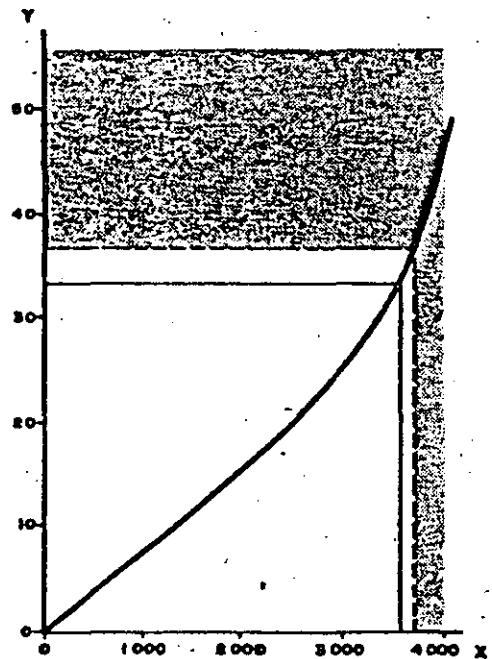
(44)
44
44



PROGRESO



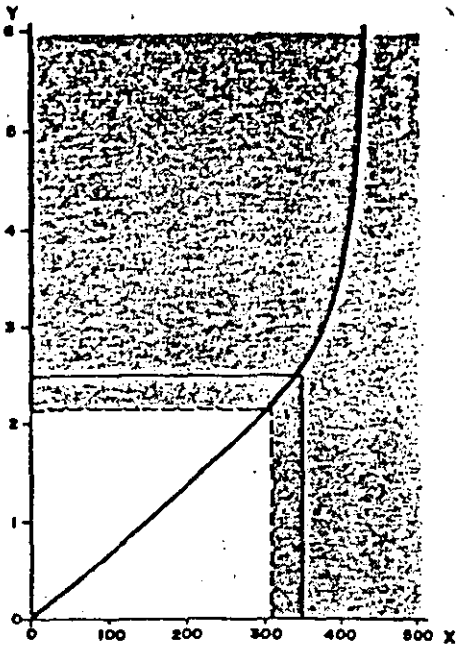
GLOBAL DE LAS EMPRESAS



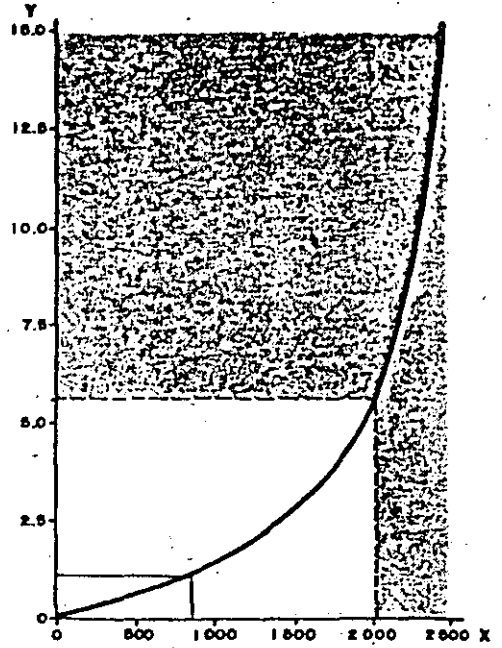
— ACTUAL
— RECOMENDABLE
[shaded] NO RECOMENDABLE

Y = MILLONES DE DOLARES
X = MILES DE TONELADAS/AÑO

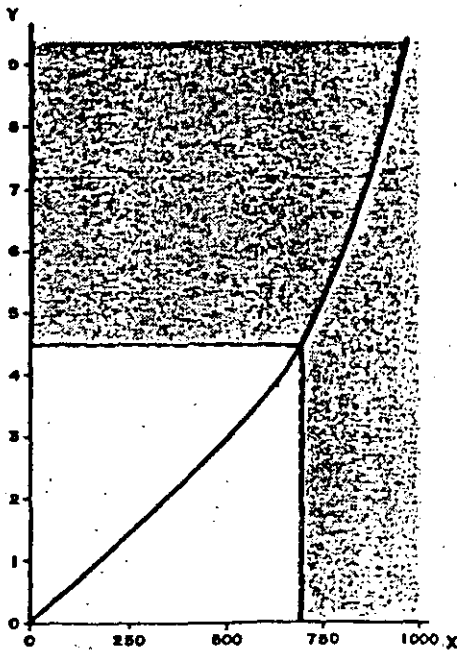
TAMPICO



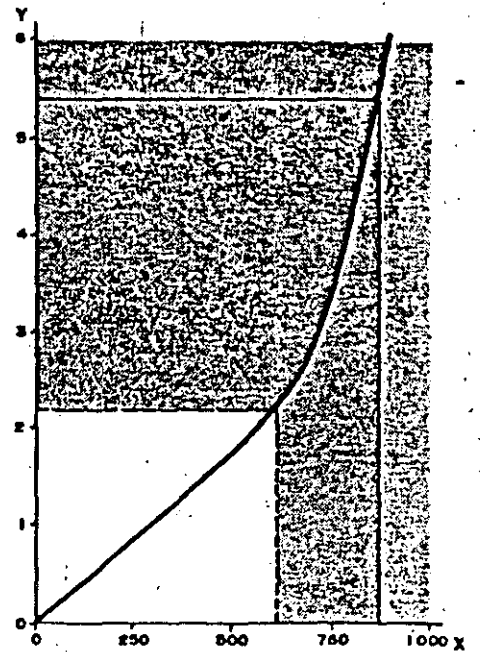
TAMPICO a)
TERMINALES MARITIMAS DEL GOLFO



VERACRUZ



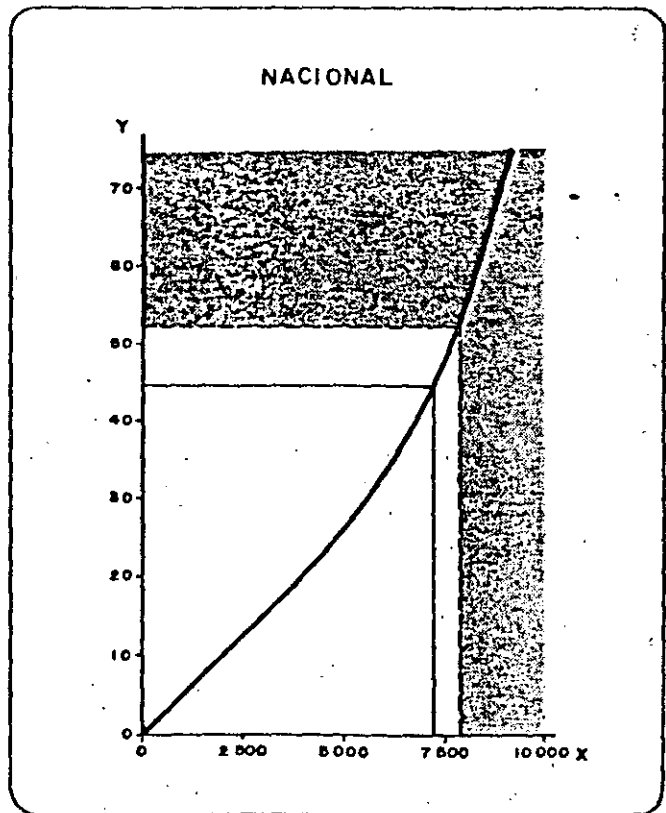
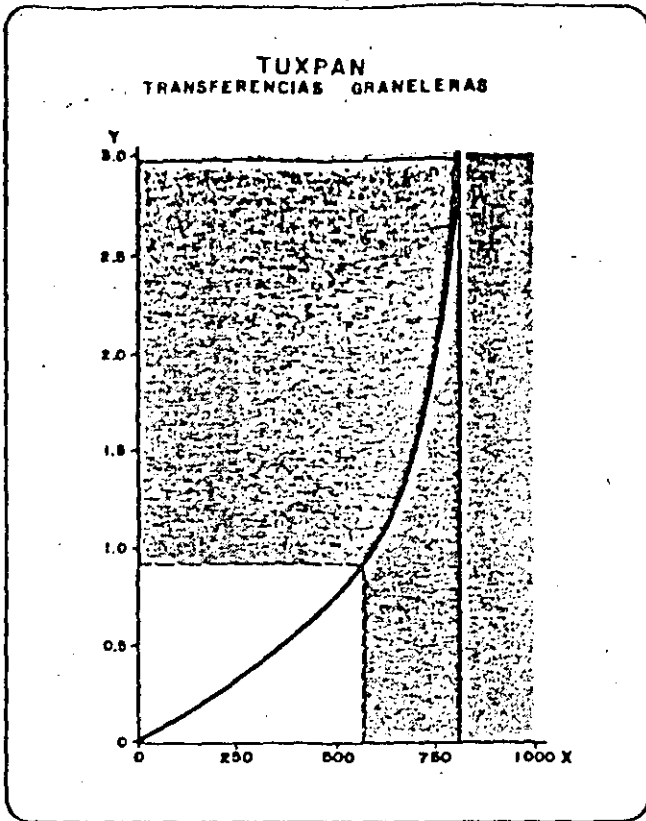
VERACRUZ a)



—— ACTUAL
 - - - - RECOMENDABLE

Y = MILLONES DE DOLARES
 X = MILES DE TONELADAS/AÑO

a) MECANIZADO
 [Shaded Box] NO RECOMENDABLE



— ACTUAL
- - - RECOMENDABLE

Y = MILLONES DE DOLARES
X = MILES DE TONELADAS / AÑO

NO RECOMENDABLE

CICLO DE LOS BUQUES GRANLEBOS
(Horas)

17
177

PUERTO: MANZANILLO, COL.

País de Origen:		TIEMPO DE TRAVESIA	TIEMPO DE CARGA	TIEMPO DE ESTADIA			TIEMPO DE ESTADIA	TIEMPO DE CICLO		REDUCCION DEL CICLO
				Operación	Demoras	Fondos		Horas	Días	
Alternativa: (viaje redondo) (en el país de origen)										
E.U.A. E	ACTUAL	648	107	134.41	189.22	288.17	611.80	1366.80	56.98	23.63
	I ETAPA	648	107	126.82	126.82	35.51	289.15	1044.15	43.51	35.91
	II ETAPA	648	107	52.26	52.26	17.01	121.53	876.53	36.52	
E.U.A. W	ACTUAL	216	107	134.41	189.22	288.17	611.80	934.80	38.95	34.51
	I ETAPA	216	107	126.82	126.82	35.51	289.15	612.15	25.51	52.45
	II ETAPA	216	107	52.26	52.26	17.01	121.53	444.53	18.52	
CANADA	ACTUAL	528	107	134.41	189.22	288.17	611.80	1246.80	51.95	25.87
	I ETAPA	528	107	126.82	126.82	35.51	289.15	924.15	38.51	39.33
	II ETAPA	528	107	52.26	52.26	17.01	121.53	756.53	31.52	
ARGENTINA	ACTUAL	1080	107	134.41	189.22	288.17	611.80	1786.80	74.95	17.93
	I ETAPA	1080	107	126.82	126.82	35.51	289.15	1476.15	61.51	27.26
	II ETAPA	1080	107	52.26	52.26	17.01	121.53	1306.53	54.52	

PUERTO: LAZARO CARDENAS, MICH.

País de Origen:		TIEMPO DE TRAVESIA	TIEMPO DE CARGA	TIEMPO DE ESTADIA			TIEMPO DE ESTADIA	TIEMPO DE CICLO		REDUCCION DEL CICLO
				Operación	Demoras	Fondos		Horas	Días	
Alternativa: (viaje redondo) (en el país de origen)										
E.U.A. E	ACTUAL	648	107	155.29	230.68	2.41	388.38	1143.38	47.6	6
	I ETAPA	648	107	139.70	139.70	39.11	318.51	1073.51	44.7	23
	II ETAPA	648	107	53.33	53.33	14.93	121.53	876.53	36.5	
E.U.A. W	ACTUAL	216	107	155.29	230.68	2.41	388.38	711.38	29.6	10
	I ETAPA	216	107	139.70	139.70	39.11	318.51	841.51	28.7	38
	II ETAPA	216	107	53.33	53.33	14.93	121.53	444.53	18.5	
CANADA	ACTUAL	528	107	155.29	230.68	2.41	388.38	1023.38	41.6	7
	I ETAPA	528	107	139.70	139.70	39.11	318.51	953.51	39.7	26
	II ETAPA	528	107	53.33	53.33	14.93	121.53	756.53	35.5	
ARGENTINA	ACTUAL	1080	107	155.29	230.68	2.41	388.38	1575.38	65.6	4
	I ETAPA	1080	107	139.70	139.70	39.11	318.51	1505.51	62.7	17
	II ETAPA	1080	107	53.33	53.33	14.93	121.53	1306.53	54.5	

NOTA: Las alternativas consideran buques con cargamentos medios de 20 000 Ton.

CICLO DE LOS BUQUES GRANLEROS
(Horas)

PUERTO: GUAYMAS, SON.

País de Origen:	TIEMPO DE TRAVESIA	TIEMPO DE CARGA	TIEMPO DE ESTADIA			TIEMPO DE ESTADIA DE ESTADIA	TIEMPO DE CICLO		REDUCCION DEL CICLO	
			Operación	Demoras	Fondeo		Horas	Días		%
Alternativa: (viaje redondo) (en el país de origen)										
E.U.A. E	ACTUAL	648	107	114.43	167.91	89.48	371.82	1126.82	46.95	23.09
	I ETAPA	648	107	48.96	48.96	13.70	111.62	866.62	36.11	
	II ETAPA	648	107	48.96	48.96	13.70	111.62	866.62	36.11	
E.U.A. W	ACTUAL	216	107	114.43	167.91	89.48	371.82	694.82	28.95	37.44
	I ETAPA	216	107	48.96	48.96	13.70	111.62	434.62	18.11	
	II ETAPA	216	107	48.96	48.96	13.70	111.62	434.62	18.11	
CANADA	ACTUAL	528	107	114.43	167.91	89.48	371.82	1006.62	41.95	25.84
	I ETAPA	528	107	48.96	48.96	13.70	111.62	746.62	31.11	
	II ETAPA	528	107	48.96	48.96	13.70	111.62	746.62	31.11	
ARGENTINA	ACTUAL	1080	107	114.43	167.91	89.48	371.82	1556.82	64.95	16.69
	I ETAPA	1080	107	48.96	48.96	13.70	111.62	1298.62	54.11	
	II ETAPA	1080	107	48.96	48.96	13.70	111.62	1298.62	54.11	

PUERTO: MAZATLAN, SIN.

País de Origen:	TIEMPO DE TRAVESIA	TIEMPO DE CARGA	TIEMPO DE ESTADIA			TIEMPO DE ESTADIA DE ESTADIA	TIEMPO DE CICLO		REDUCCION DEL CICLO	
			Operación	Demoras	Fondeo		Horas	Días		%
Alternativa: (viaje redondo) (en el país de origen)										
E.U.A. E	ACTUAL	648	107	108.73	226.64	23.34	358.71	1113.71	46.40	12
	I ETAPA	648	107	98.88	98.88	27.68	225.44	980.44	40.05	
	II ETAPA	648	107	53.33	53.33	14.93	121.53	876.53	36.52	
E.U.A. W	ACTUAL	216	107	108.73	226.64	23.34	358.71	681.71	28.40	20
	I ETAPA	216	107	98.88	98.88	27.68	225.44	548.44	22.85	
	II ETAPA	216	107	53.33	53.33	14.93	121.53	444.53	18.52	
CANADA	ACTUAL	528	107	108.73	226.64	23.34	358.71	993.71	41.40	13
	I ETAPA	528	107	98.88	98.88	27.68	225.44	860.44	35.85	
	II ETAPA	528	107	53.33	53.33	14.93	121.53	736.53	31.52	
ARGENTINA	ACTUAL	1080	107	108.73	226.64	23.34	358.71	1545.71	64.40	9
	I ETAPA	1080	107	98.88	98.88	27.68	225.44	1412.44	58.85	
	II ETAPA	1080	107	53.33	53.33	14.93	121.53	1306.53	54.52	

NOTA: Las alternativas consideran buques con cargamentos medios de 20 000 Ton.

(49)

CICLO DE LOS BUQUES GRANELEROS
(Horas)

PUERTO: SALINA CRUZ, OAX.

País de Origen:		TIEMPO DE TRAVESIA	TIEMPO DE CARGA	TIEMPO DE ESTADIA			TIEMPO DE ESTADIA DE	TIEMPO DE CICLO		REDUCCION
				Operación	Demoras	Fondeo		Horas	Días	
Alternativa: (viaje redondo) (en el país de origen)										
E.U.A. E	ACTUAL	648	107	177.59	457.12	3.48	638.19	1393.19	58.05	18.11
	I ETAPA	648	107	126.98	211.64	47.41	386.03	1141.03	47.54	57.09
	II ETAPA	648	107	52.26	52.26	17.01	121.53	876.53	36.52	
E.U.A. W	ACTUAL	216	107	177.59	457.12	3.48	638.19	1284.19	53.51	44.80
	I ETAPA	216	107	126.98	211.64	47.41	386.03	709.03	29.54	65.39
	II ETAPA	216	107	52.26	52.26	17.01	121.53	444.53	18.52	
CANADA	ACTUAL	528	107	177.59	457.12	3.48	638.19	1273.19	53.05	19.81
	I ETAPA	528	107	126.98	211.64	47.41	386.03	1021.03	42.54	40.58
	II ETAPA	528	107	52.26	52.26	17.01	121.53	756.53	31.52	
ARGENTINA	ACTUAL	1080	107	177.59	457.12	3.48	638.19	1825.19	76.05	13.82
	I ETAPA	1080	107	126.98	211.64	47.41	386.03	1573.03	65.54	28.31
	II ETAPA	1080	107	52.26	52.26	17.01	121.53	1308.53	54.52	

PUERTO: COATZACOALCOS, VER.

País de Origen:		TIEMPO DE TRAVESIA	TIEMPO DE CARGA	TIEMPO DE ESTADIA			TIEMPO DE ESTADIA DE	TIEMPO DE CICLO		REDUCCION
				Operación	Demoras	Fondeo		Horas	Días	
Alternativa: (viaje redondo) (en el país de origen)										
E.U.A. E	ACTUAL	648	107	91.93	159.20	46.03	297.16	500.16	20.84	10
	I ETAPA	648	107	109.28	109.28	30.59	249.15	452.15	18.84	35
	II ETAPA	648	107	53.30	58.30	14.93	121.53	324.53	13.52	
E.U.A. W	ACTUAL	216	107	91.93	159.20	46.03	297.16	908.16	37.84	5
	I ETAPA	216	107	109.28	109.28	30.59	249.15	860.15	35.84	19
	II ETAPA	216	107	53.30	53.30	14.93	121.53	732.53	30.50	
CANADA	ACTUAL	528	107	91.93	159.20	46.03	297.16	1484.16	61.84	3
	I ETAPA	528	107	109.28	109.28	30.49	249.15	1436.15	59.84	12
	II ETAPA	528	107	53.30	53.30	14.93	121.53	1308.53	54.52	
ARGENTINA	ACTUAL	1080	107	91.93	159.20	46.03	297.16	1484.16	61.84	3
	I ETAPA	1080	107	109.28	109.28	30.59	249.15	1436.15	59.84	12
	II ETAPA	1080	107	53.30	53.30	14.93	121.53	1308.53	54.52	

NOTA: Las alternativas consideran buques con cargamentos medios de 20 000 Ton.

CICLO DE LOS BUQUES GRANEREROS
(Horas)

PUERTO: PROGRESO, YUC.

País de Origen	TIEMPO DE TRAVESIA	TIEMPO DE CARGA	TIEMPO DE ESTADIA			TIEMPO DE ESTADIA	TIEMPO DE CICLO		REDUCCION
			Operación	Demoras	Fondeo		Horas	Días	
	Alternativas (viaje redondo) (en el país de origen)								
ACTUAL	96	19	35.84	53.12	12.45	101.41	216.41	9.02	9
E.U.A. I	96	19	35.84	35.84	10.03	81.71	196.71	8.20	9
II ETAPA	96	19	35.84	35.84	10.01	81.71	196.71	8.20	

NOTA: Las alternativas consideran buques con cargamentos medios de 3 500 Ton.



SERVICIO MULTIMODAL TRANSISTMICO
ORGANISMO DEL SECTOR COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

PUENTE TERRESTRE
COATZACOALCOS—SALINA CRUZ
SISTEMAS PARA EL CONTROL
DE LA OPERACION



TITULO: PROCEDIMIENTOS QUE INTEGRAN EL SISTEMA		CLAVE:		
		Fecha	Hoja	De
Aprobó Director General	Aprobó Subdirector de Operaciones	Modifica a:	Sustituye a:	

PROCEDIMIENTO

	Pág.
1. Elaboración del Plan de Acomodo en Patios	400-05
2. Identificación de las Areas de Almacenamiento	400-06
3. Uso de la Tarjeta de Control	400-10
4. Control de Contenedores Faltantes, Sobrantes y Dañados	400-20
5. Control de Daños a Contenedores	400-21
6. Control de las Ordenes de Reparación	400-22
7. Reacomodo de Contenedores	400-23
8. Control de Entradas y Salidas	400-24
9. Control de la Operación de la Grúa	400-31
10. Identificación de la Posición del Contenedor sobre Plataforma Ferroviaria	400-32
11. Operación del Equipo de Radiocomunicación	400-50
12. Utilización de Cascos de Seguridad dentro de las Terminales	400-55
13. Circulación de Vehículos en el Interior de la Terminal	400-57
14. Acciones a Seguir en el Caso de Accidente en la Carretera Transistmica	400-60



TITULO: DESCRIPCION DEL SISTEMA		CLAVE:							
Aprobó Director General		Aprobó Subdirector de Operaciones	<table border="1"> <tr> <td>Fecha</td> <td>Hoja</td> <td>De</td> </tr> <tr> <td>Modifica a:</td> <td colspan="2">Sustituye a:</td> </tr> </table>	Fecha	Hoja	De	Modifica a:	Sustituye a:	
Fecha	Hoja	De							
Modifica a:	Sustituye a:								

OBJETIVOS

- Contar, al inicio de la operación, con un sistema manual para el control de las operaciones y del flujo de los contenedores en las diferentes fases del servicio.
- Que el sistema manual sea compatible con otros sistemas utilizados en la mayoría de los puertos con terminales especializadas para el manejo de contenedores.
- Que una vez implantados, los procedimientos manuales se puedan adaptar fácilmente a un sistema computarizado.
- Constituirse en el medio oficial para la comunicación de los procedimientos del Servicio Multimodal Transistmico (SMT) y de las normas básicas que deberán seguirse en los principales aspectos de la operación.



TITULO: DESCRIPCION DEL SISTEMA		CLAVE:		
		Fecha	Hoja	De
Aprobó Director General	Aprobó Subdirector de Operaciones	Modifica a:	Sustituye a:	

POLITICAS DE OPERACION

1. Los procedimientos descritos en este manual serán obligatorios una vez aprobados por la Dirección General y la Subdirección involucrada.
2. El manual se hará llegar a los responsables de cada Subdirección, quienes a su vez lo distribuirán a sus subordinados, asegurándose de que éstos se familiaricen con su contenido.
3. El Servicio Multimodal Transístmico (SMT) es el único organismo facultado para contratar el servicio con las líneas navieras o sus representantes. Se canalizarán a través de agentes navieros, con ayuda del SMT, todos los buques que no tengan representante en el puerto.
4. SMT es el único y total responsable ante las líneas navieras o sus representantes, del movimiento de carga de barco a barco.
5. SMT contratará con SPITSA las maniobras de manejo de contenedores en las terminales portuarias (que incluyen: a costado de buque, en patios, al transporte terrestre, situaciones especiales, etc.) y el control del almacenamiento en patios.
6. SMT contratará el servicio de transporte terrestre, ya sea por ferrocarril o por autotransporte, con las empresas prestatarias de dichos servicios.
7. Todas las cargas deberán estar aseguradas.
8. Con el objeto de evitar maniobras y almacenaje innecesarios, SMT remitirá los contenedores de buque a puerto de despacho en forma expedita.



TITULO: DESCRIPCION DEL SISTEMA		CLAVE:		
		Fecha	Hoja	De
Aprobó Director General	Aprobó Subdirector de Operaciones	Modifica a:	Sustituye a:	

DESCRIPCION DEL PROCEDIMIENTO

ACTIVIDADES PREVIAS AL ARRIBO DEL BUQUE

El día que zarpe el buque del puerto anterior a Coatzacoalcos o a Salina Cruz, su agente naviero deberá enviar por télex o radio la siguiente información a las oficinas del SMT:

- Manifiesto de la carga
- Plan de estiba y/o secuencia de carga/descarga
- Tiempo aproximado de arribo (ETA)

Con los datos anteriores, y de acuerdo con las áreas disponibles en el patio de la terminal de despacho, el SMT elaborará el plan de acomodo en patios (FCON-400-05), definiéndose la localización de cada contenedor en las áreas de almacenaje. Dicho plan deberá ser revisado y aprobado por SPITSA, ya que en éste se basarán sus órdenes de trabajo. La ocupación de cada espacio se controlará por medio de un tablero de posiciones, el cual se actualizará en el momento de ocurrir cualquier movimiento.

El buque comunicará por radio su tiempo definitivo de arribo cuando menos 24 horas antes de su llegada a puerto.

Antes de las 12 A.M. del día anterior a su llegada, el buque deberá comunicarse con las oficinas del SMT, confirmando su hora de arribo.

El buque deberá encontrarse listo para iniciar la descarga/carga inmediatamente después de su inspección por las autoridades.



TITULO: DESCRIPCION DEL SISTEMA		CLAVE:		
		Fecha	Hoja	De
Aprobó Director General	Aprobó Subdirector de Operaciones	Modifica a:	Sustituye a:	

La línea naviera, o su agente, deberán comunicar al SMT cualquier modificación a la secuencia de carga/descarga para el buque de arribo, cuando menos 24 horas antes de su llegada a puerto.

Por su parte, la línea naviera deberá aprobar cualquier cambio que, por razones operacionales, proponga el SMT a la secuencia de carga/descarga.

Con base en el plan de acomodo en patios, el SMT elaborará la tarjeta de control (FCON-400-10) correspondiente a cada contenedor.

ACTIVIDADES DURANTE LA OPERACION DE DESCARGA

Al descargar el buque, SPITSA llevará el control de los contenedores faltantes, sobrantes y dañados por medio del inventario de contenedores (FCON-400-20).

Deberá procurarse que, en cuanto se bajen los contenedores refrigerados, sean transportados de inmediato a la terminal opuesta. Si no se hiciera ésta maniobra en forma directa, se llevarán a su posición en el patio de arribo, de acuerdo con el plan de operaciones formulado por el SMT.

A cada contenedor se le asignará una tarjeta de control, la cual acompañará al contenedor durante su trayecto de la terminal de arribo a la de despacho y se recogerá por SPITSA al finalizar la operación de carga a buque.



TITULO: DESCRIPCION DEL SISTEMA		CLAVE:		
		Fecha	Hoja	De
Aprobó Director General	Aprobó Subdirector de Operaciones	Modifica a:		Sustituye a:

Al descargar cada contenedor, será revisado por el personal de SPITSA, quien anotará su condición en la tarjeta de control respectiva, y llenará el reporte de daños a contenedores (FCON-400-21).

En caso de que algún contenedor esté dañado, SPITSA notificará al SMT, y éste a la autoridad del buque, o a su representante, quien definirá si:

- Se regresa al barco
- Se manda a reparación
- Se cambia
- Se manda como está (esto sólo será posible si, a juicio del SMT, el daño no pone en peligro la transportación del contenedor y/o de la carga)
- Se instala otro cinturón de seguridad (sello)

En caso de que se decida reparar o cambiar un contenedor, el SMT deberá notificarlo a la aduana marítima con el fin de que ésta certifique su contenido, tanto al vaciarlo como al llenarlo. Cuando ocurran cambios de contenedor, deberá contarse con la presencia de las autoridades aduanales, el agente naviero y el SMT, modificándose el manifiesto y elaborándose una nueva tarjeta de control.

La transferencia de carga de un contenedor dañado a otro se hará de acuerdo con una orden de trabajo (FCON-400-22) firmada por el primer oficial del buque (o por el agente naviero) y por el SMT. Si el daño fue causado durante las maniobras de carga o de descarga, el supervisor de operaciones (SPITSA) deberá firmar dicha orden.



TITULO: DESCRIPCION DEL SISTEMA		CLAVE:		
		Fecha	Hoja	De
Aprobó Director General	Aprobó Subdirector de Operaciones	Modifica a:	Sustituye a:	

Las instrucciones especiales también deberán ser anotadas en la tarjeta de control, y deberán autorizarse por la autoridad del buque en las órdenes de trabajo correspondientes.

Con el plan de estiba del buque de despacho se podrá ajustar el plan de acomodo en patios, el cual deberá estar en poder de las oficinas del SMT a más tardar en el momento que salga el primer contenedor desde el puerto de arribo. Cualquier reacomodo de contenedores se controlará con la forma respectiva (FCON-400-23).

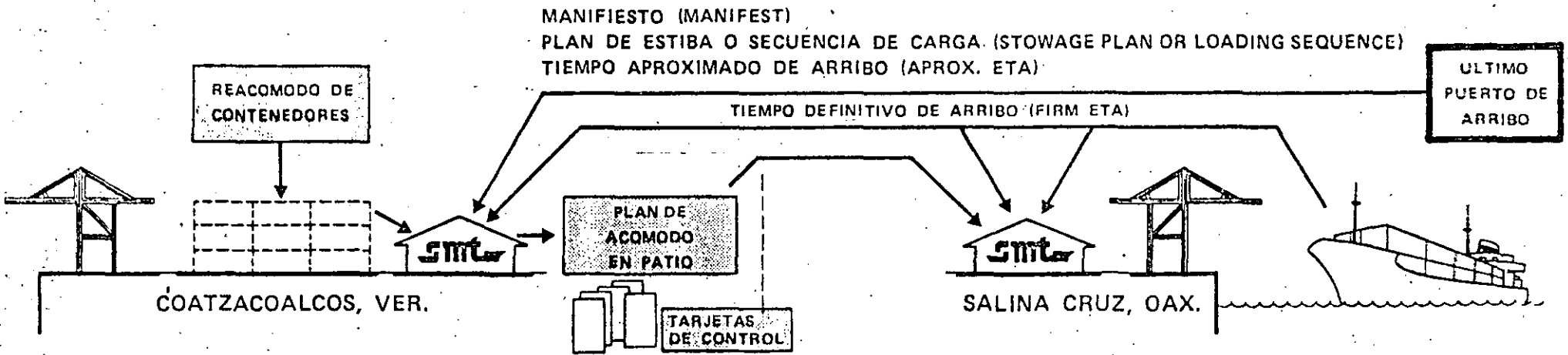
De acuerdo con el programa elaborado por el SMT con respecto a la programación del equipo de transporte (ferroviario y/o carretero), se definirá el envío hacia el puerto de despacho.

Al cruzar las casetas o los accesos a las terminales, los vehículos (camiones o trenes) entregarán copias de las tarjetas de control al personal encargado de llevar el control de entradas y salidas (FCON-400-24).

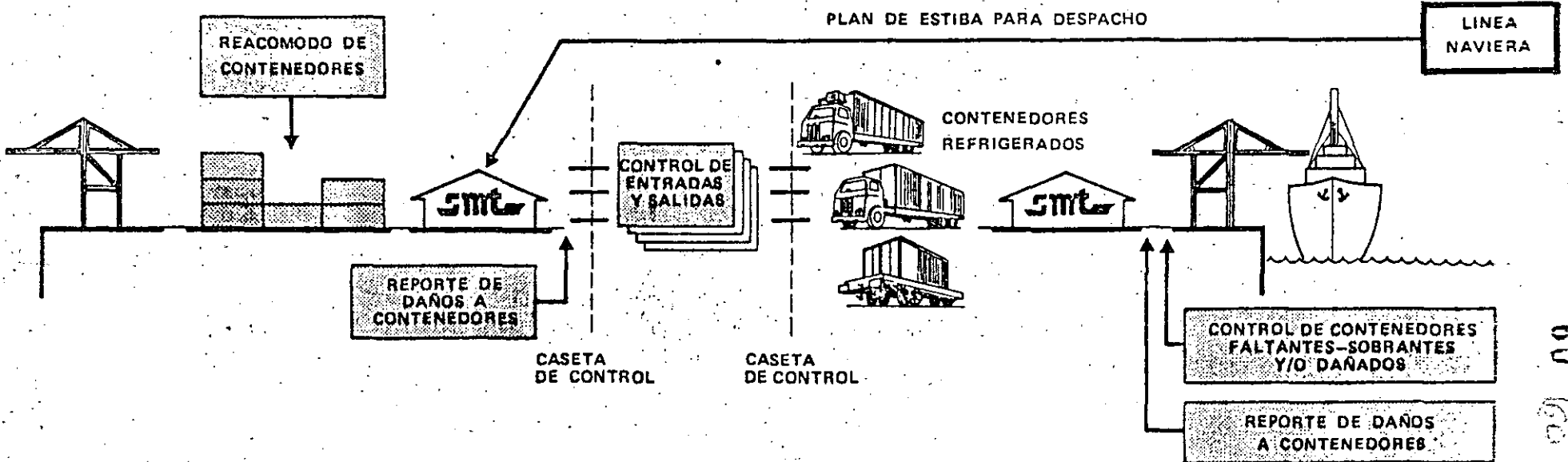
Se notificará por télex o radio a la terminal opuesta, las salidas de trenes o camiones, indicándose los datos apropiados para la identificación de vehículos y contenedores.

La documentación de cada puerto se diferenciará con base en el color de las formas utilizadas: amarillo para Coatzacoalcós y verde para Salina Cruz (los diagramas de flujo adjuntos muestran los procesos y sus actividades respectivas).

ACTIVIDADES PREVIAS AL ARRIBO DEL BUQUE



ACTIVIDADES DURANTE LA OPERACION DE DESCARGA



60 60



TITULO: PLAN DE ACOMODO EN PATIOS		CLAVE:			
Aprobó Director General		Aprobó Subdirector de Operaciones	Fecha	Hoja	De
			Modifica a:	Sustituye a:	

OBJETIVOS

- Definir la asignación de contenedores a espacios en los patios de las terminales con el objeto de programar las operaciones de transporte, almacenaje y carga al buque de despacho.

POLITICAS DE OPERACION

1. Será responsabilidad del SMT llenar esta forma previamente a la llegada del buque al puerto de carga/descarga, la cual será aprobada por SPITSA.
2. Para elaborar el plan de acomodo en patios, SMT deberá tener una copia del manifiesto y de la secuencia de carga/descarga, así como conocer con exactitud las áreas y espacios disponibles para almacenaje, en cada terminal. Por lo tanto, será responsabilidad, tanto de la línea naviera (o su agente), como de SPITSA proporcionar oportunamente dicha información.



64 (64)

TITULO: PLAN DE ACOMODO EN PATIOS		CLAVE:			
Aprobó Director General		Aprobó Subdirector de Operaciones	Fecha	Hoja	De
			Modifica a:	Sustituye a:	

DESCRIPCION DEL PROCEDIMIENTO

El responsable de llenar esta forma será el SMT.

El día que zarpe el buque con destino a Coatzacoalcos o a Salina Cruz, su agente naviero deberá enviar por télex o teletipo el manifiesto, la secuencia de carga/descarga y el tiempo aproximado de arribo (ETA) a las oficinas del SMT.

Dicha información permitirá conocer tanto el número y características de los contenedores que serán descargados, como detectar situaciones especiales (cargas peligrosas, contenedores refrigerados, etc.)

La asignación de contenedores a posiciones en patio se hará con base en las áreas disponibles en la terminal de despacho, y siguiendo el criterio de minimizar las maniobras de las grúas de patio (transtainers).

A cada contenedor se le asignará un lugar específico en el patio, el cual se registrará en la forma respectiva (FCON-400-05) empleando las claves descritas en el procedimiento correspondiente. Adicionalmente, se llenarán formas resumen (FCON-400-05a y FCON-400-05b), en las cuales se condensará la información por barco.

El plan de acomodo en patios podrá sufrir modificaciones al conocerse las características y el plan de estiba del buque de despacho. En este caso, es responsabilidad del SMT definir y autorizar los cambios respectivos, los cuales se notificarán de inmediato a SPITSA para que sean incluidos en sus órdenes de trabajo.

Una vez definidas las posiciones de los contenedores, se llenarán los datos respectivos en las tarjetas de control (FCON-400-10).



SERVICIO MULTIMODAL TRANSISTMICO
ORGANISMO DEL SECTOR COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

66 66

TITULO:
TERMINAL DE CONTENEDORES EN COATZACOALCOS

CLAVE:

Aprobó
Director
General

Aprobó
Subdirector de
Operaciones

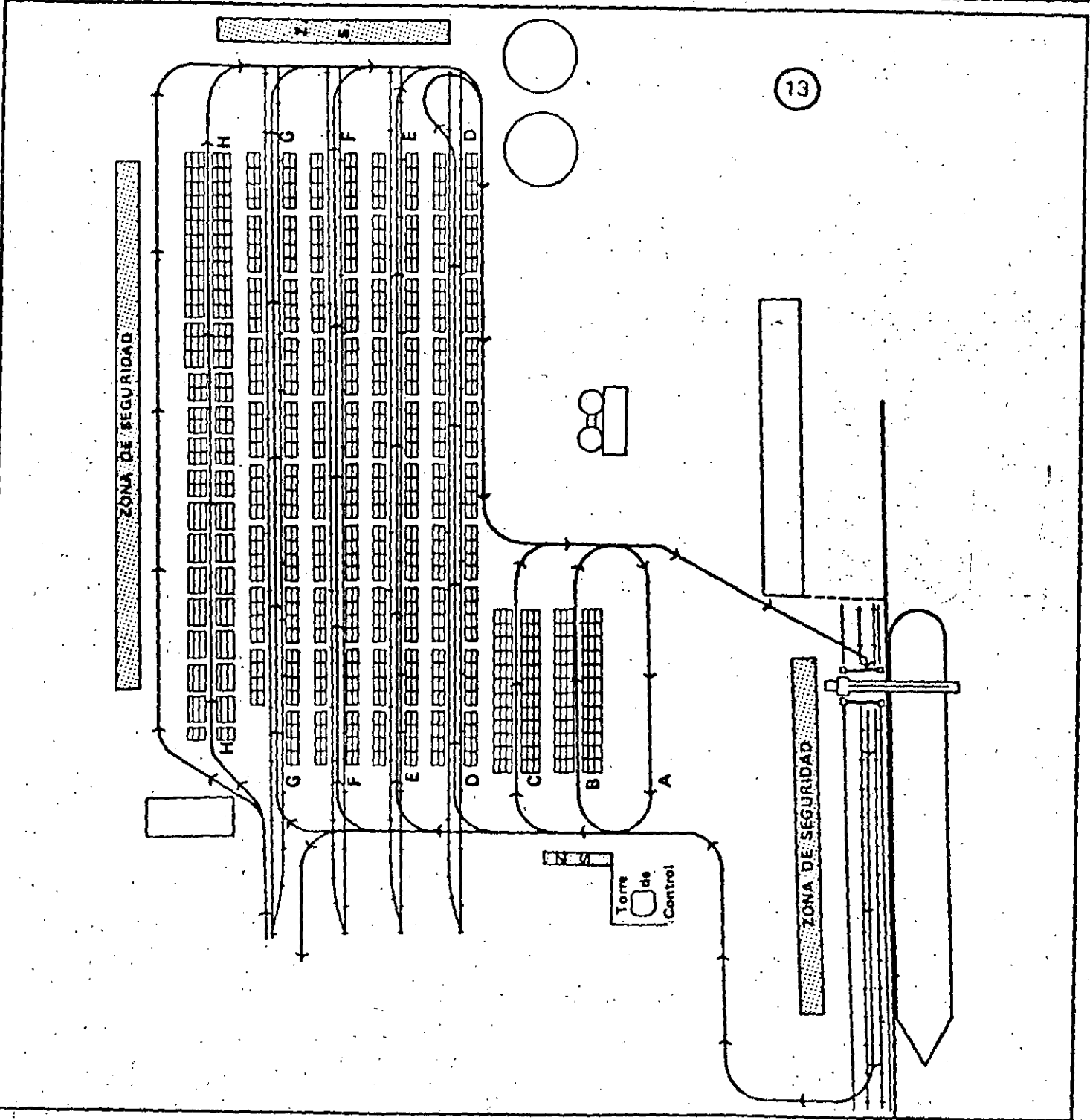
Fecha

Hoja

De

Modifica a:

Sustituye a:





SERVICIO MULTIMODAL TRANSISTEMICO
ORGANISMO DEL SECTOR COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

87 (67)

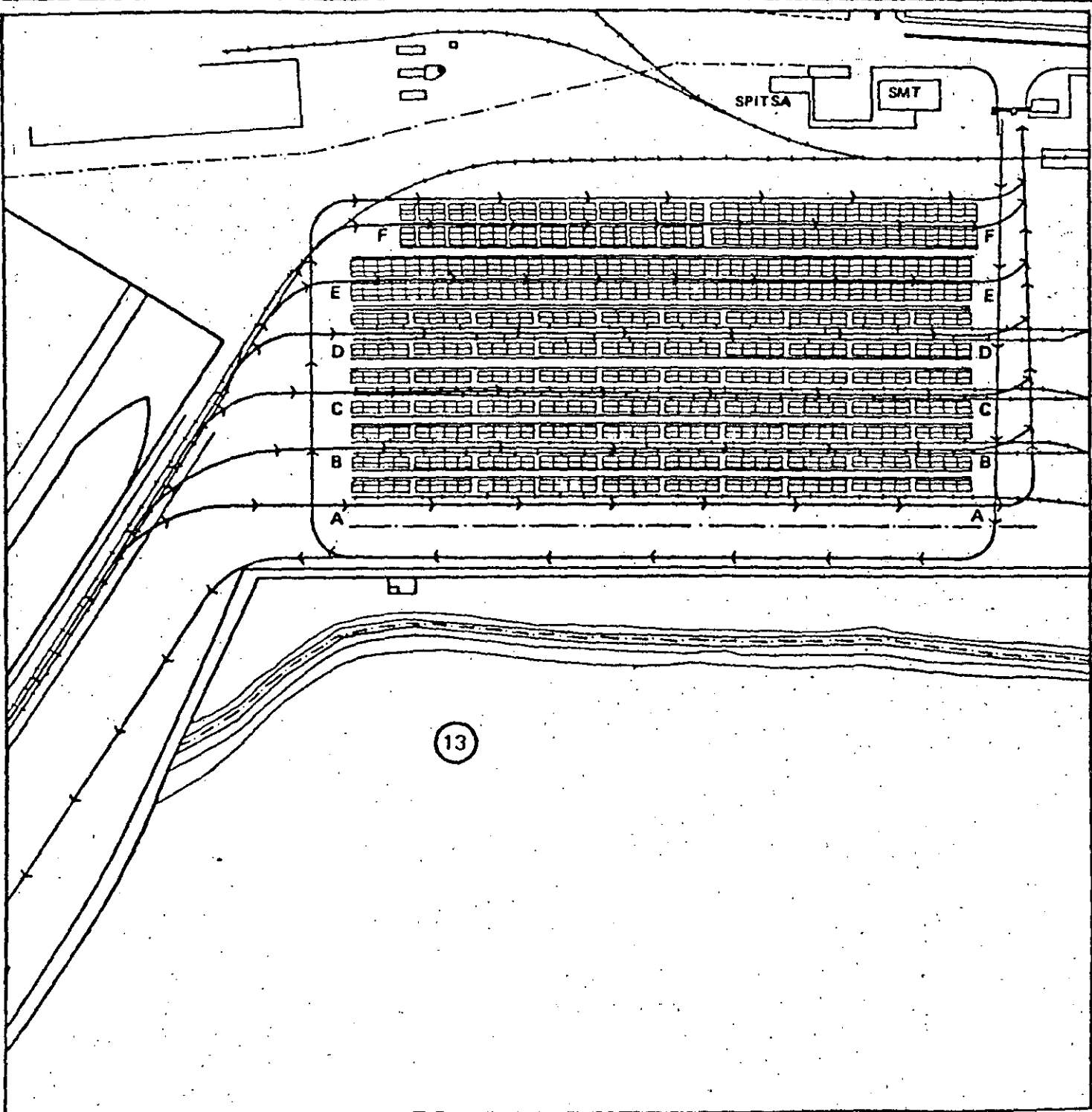
TITULO:
TERMINAL DE CONTENEDORES EN SALINA CRUZ

CLAVE:

Fecha	Hoja	De
Modifica a:	Sustituye a:	

Aprobó
Director General

Aprobó
Subdirector de Operaciones





TITULO: PLAN DE ACOMODO EN PATIOS		CLAVE:			
Aprobó Director General		Aprobó Subdirector de Operaciones	Fecha	Hoja	De
		Modifica a:		Sustituye a:	

INSTRUCTIVO

La información que se deberá anotar en la forma para el acomodo en patios se describe a continuación:

ESPACIO

INFORMACION

- 1 Fecha de elaboración de la forma
- 2 Número de la página del plan de acomodo
- 3 En este espacio se anotará el nombre del buque
- 4 Número de viaje del buque
- 5 Nombre del puerto en que arribó el buque (Coatzacoalcos o Salina Cruz)
- 6 Fecha en que llegó el buque al puerto
- 7 Número del contenedor (el orden de la lista seguirá la secuencia de carga/descarga).
- 8 Identificación del bloque donde se localizará el contenedor (letra)
- 9 Identificación de la fila donde se localizará el contenedor (un dígito)
- 10 Identificación de la columna donde se localizará el contenedor (dos dígitos)
- 11 Identificación del nivel donde se localizará el contenedor (número romano)
- 12 En este espacio se registrará un inventario consolidado de contenedores, en términos de unidades equivalentes de 20' (la información se obtendrá del manifiesto del buque) en la forma FCON-400-05a.
- 13 De manera esquemática se marcará en el diagrama respectivo la zona del patio de despacho donde se localizará la carga, en la forma FCON-400-05b.



TITULO: IDENTIFICACION DE LAS AREAS DE ALMACENAMIENTO		CLAVE:		
		Fecha	Hoja	De
Aprobó Director General	Aprobó Subdirector de Operaciones	Modifica a:	Sustituye a:	

DESCRIPCION DEL PROCEDIMIENTO

Los bloques se identifican con letras.
Las filas de los bloques con números.
Las columnas con pares de números.
Los niveles de estiba con números romanos.

Nota: Los accesos a los bloques están marcados con un sector circular en color.

Considerando un avance de muelle hacia patios, se tiene:

Coatzacoalcos, Ver.:

Ampliación. Bloque "A" con seis filas y doce columnas a tres niveles.

Ampliación. Bloque "B" con seis filas y doce columnas a tres niveles.

Autotransporte. Bloque "C" con seis filas y doce columnas a tres niveles.

Primer Bloque para FF.CC. Bloque "D" con cuatro filas y cuarenta columnas a tres niveles, con posibilidad de ocupar las vías como área de almacenamiento (solo una a la vez), números 8 y 9, color verde.

Segundo Bloque para FF.CC. Bloque "E", color negro.

Tercer Bloque para FF.CC. Bloque "F", color amarillo.

Cuarto Bloque para FF.CC. Bloque "G", color azul.

Area para Refrigerados y Autotransporte. Bloque "H", con seis filas a dos niveles (refrigerados) y tres niveles en autotransporte.



TITULO: IDENTIFICACION DE LAS AREAS DE ALMACENAMIENTO		CLAVE:		
		Fecha	Hoja	De
Aprobó Director General	Aprobó Subdirector de Operaciones	Modifica a:	Sustituye a:	

Salina Cruz, Oax.:

Primer Bloque para FF.CC. Bloque "A" con cuatro filas y cuarenta columnas a tres niveles, con posibilidad de cruzar las vías como área de almacenamiento (solo una a la vez), números 8 y 9, color rosa.

Segundo Bloque para FF.CC. Bloque "B", color azul.

Tercer Bloque para FF.CC. Bloque "C", color amarillo.

Cuarto Bloque para FF.CC. Bloque "D", color verde.

Area para Refrigerados y Autotransporte. Bloque "E", con seis filas a dos niveles (refrigerados) y tres niveles en autotransporte, color azul.



TITULO: PRODECIMIENTO PARA USO DE LA TARJETA DE CONTROL.		CLAVE:		
		Fecha	Hoja	De
Aprobó Director General	Aprobó Subdirector de Operaciones.	Modifica a:	Sustituye a:	

OBJETIVOS

- Sintetizar la información necesaria en la operación y control de los contenedores.

POLITICAS DE OPERACION

1. Las tarjetas de control deberán estar foliadas ya que constituyen uno de los principales mecanismos en la operación y control del movimiento de contenedores.
2. Las tarjetas de control deberán tenerse elaboradas al arribo del buque, quedando pendiente únicamente las instrucciones especiales (registro de daños, etc.).
3. A cada contenedor se le asignará una tarjeta de control, la cual lo acompañará durante todo su trayecto y se recogerá al finalizar la operación de carga.
4. En caso necesario, será responsabilidad de SPITSA llenar las instrucciones especiales en la tarjeta, para cada contenedor que se descargue.
5. Al transportista se le entregarán dos copias de la tarjeta de control; otra copia será para SPITSA y el original para SMT.
6. Debido a que el envío de los contenedores a la terminal de despacho deberá hacerse de inmediato, su almacenamiento en el patio de arribo se considerará como una situación especial.
7. El flujo del original y las copias de la tarjeta de control es el indicado en la descripción del procedimiento que se indica a continuación.



TITULO: PROCEDIMIENTO PARA USO DE LA TARJETA DE CONTROL		CLAVE:				
Aprobó Director General		Aprobó Subdirector de Operaciones		Fecha	Hoja	De
				Modifica a:	Sustituye a:	

DESCRIPCION DEL PROCEDIMIENTO

El responsable del cumplimiento de este procedimiento será el supervisor de maniobras de SPITSA (o su equivalente).

En cuanto se reciba el manifiesto de carga del buque próximo a arribar, SMT elaborará las tarjetas de control (FCON-400-10) para los contenedores que serán descargados.

Asimismo, se definirá el plan de acomodo en el patio de despacho (FCON-400-05) y se anotará la ubicación del contenedor en dicho patio junto con los datos correspondientes al destino del contenedor en el buque de despacho.

Al arribo del buque, el supervisor de maniobras de SPITSA será el responsable de completar las instrucciones especiales conforme se vayan descargando los contenedores.

Hecho lo anterior, fijará en forma segura una copia de la tarjeta de control al contenedor (asegurándose que ésta sea legible), enviándose el original y el resto de las copias a la unidad de servicios, a SPITSA, para su distribución.

El transportista deberá recoger en la caseta de control dos copias de la tarjeta de control del contenedor que se vaya a transportar. A la salida de dicha caseta se sellarán ambas copias, y una de ellas se entregará a la entrada de la caseta de control, en la terminal de despacho, sellándose de recibido la otra copia, misma que se utilizará para solicitar el pago a SMT por concepto del transporte efectuado.

El supervisor de maniobras de SPITSA, en la terminal de despacho, será el responsable de recoger la tarjeta de control de cada contenedor en el momento de cargarlos en el buque de despacho.



TITULO: PROCEDIMIENTO PARA USO DE LA TARJETA DE CONTROL		CLAVE:				
Aprobó Director General		Aprobó Subdirector de Operaciones		Fecha	Hoja	De
				Modifica a:	Sustituye a:	

INSTRUCTIVO

ESPACIO

INFORMACION

- 1 Folio progresivo de la tarjeta de control
- IDENTIFICACION DEL CONTENEDOR**
- 2 Nombre del buque en que llega el contenedor
- 3 Número del viaje del buque
- 4 Fecha de arribo del buque
- 5 Hora de arribo del buque
- 6 Muelle al que llega el buque
- 7 Página del manifiesto de carga en donde se lista el contenedor
- 8 Número de contenedor
- 9 Número del sello del contenedor
- 10 Peso total del contenedor
- 11 Tipo de contenedor
- 12 Temperatura actual del contenedor refrigerado
- 13 Temperatura fijada del contenedor refrigerado
- 14 Clasificación especial del contenedor
- UBICACION DEL CONTENEDOR EN EL BUQUE DE ARRIBO**
- 15 Crujía en la que se encuentra el contenedor
- 16 Fila en la que se encuentra el contenedor
- 17 Nivel en el que se encuentra el contenedor



TITULO: PROCEDIMIENTO PARA USO DE LA TARJETA DE CONTROL		CLAVE:		
		Fecha	Hoja	De
Aprobó Director General		Aprobó Subdirector de Operaciones		Modifica a:
				Sustituye a:

ESPACIO

INFORMACION

UBICACION DEL CONTENEDOR EN EL PATIO DE ARRIBO (de ser necesario)

- 18 Fecha de llegada a patio de arribo
- 19 Hora de llegada a patio de arribo
- 20 Bloque en el que se localiza el contenedor
- 21 Columna en la que se localiza el contenedor
- 22 Fila en la que se localiza el contenedor
- 23 Nivel en el que se localiza el contenedor
- 24 Fecha de salida del patio de arribo
- 25 Hora de salida del patio de arribo

MEDIO DE TRANSPORTE UTILIZADO

- 26 Fecha de salida
- 27 Hora de salida
- 28 Número de la (s) locomotora (s) que arrastra (n) el convoy
- 29 Número de la plataforma
- 30 Posición en la plataforma
- 31 Número del camión que transporta al contenedor
- 32 Número del chasis
- 33 Condición en la que se encuentra el contenedor a la salida del patio de arribo



TITULO: PROCEDIMIENTO PARA USO DE LA TARJETA DE CONTROL		CLAVE:			
Aprobó Director General		Aprobó Subdirector de Operaciones	Fecha	Hoja	De
			Modifica a:	Sustituye a:	

ESPACIO

INFORMACION

UBICACION DEL CONTENEDOR EN EL PATIO DE DESPACHO

- 34 Fecha de llegada al patio de despacho
- 35 Hora de llegada al patio de despacho
- 36 Bloque en el que se localiza el contenedor
- 37 Columna en la que se localiza el contenedor
- 38 Fila en la que se localiza el contenedor
- 39 Nivel en el que se localiza el contenedor
- 40 Fecha de salida hacia el muelle
- 41 Hora de salida hacia el muelle

UBICACION DEL CONTENEDOR EN EL BUQUE DE DESPACHO

- 42 Nombre del buque en que sale el contenedor
- 43 Número del viaje del buque
- 44 Fecha de salida del buque
- 45 Cruzía en la que se localizará el contenedor
- 46 Fila en la que se localizará el contenedor
- 47 Nivel en el que se localizará el contenedor
- 48 Condición del contenedor al terminar de cargarse
- 49 Fecha de carga
- 50 Hora de carga

INSTRUCCIONES ESPECIALES

- 51 Espacio para instrucciones especiales (daños, etc).

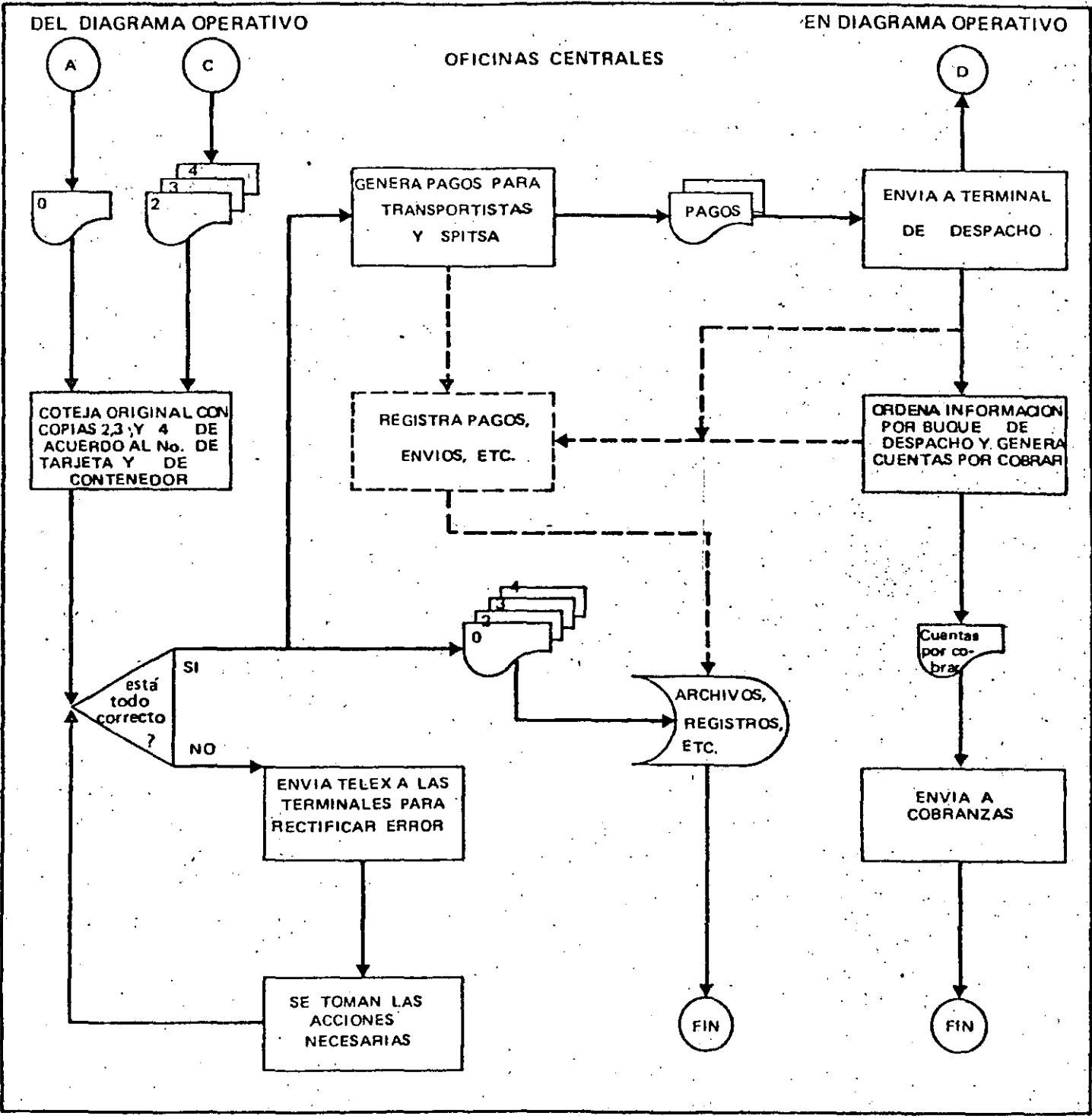


TITULO: TARJETA DE CONTROL
DIAGRAMA DE FLUJO ADMINISTRATIVO DE FORMAS

Clave		
Fecha	Hoja	de
Modifica a:	Sustituye a:	

Aprobó Director General

Aprobó Subdirector de Operaciones





IDENTIFICACION DEL CONTENEDOR

Nombre del buque _____ (2) Tarjeta de Control
 Viaje No. _____ (3) No. _____ (1)
 Fecha de arribo _____ (4) Hora _____ (5) Muelle _____ (6)
 Página de manifiesto _____ (7)
 Contenedor No. _____ (8) Sello No. _____ (9)
 Peso total _____ (10) Kg.

20' (11) 40' Refrigerado Temp. actual _____ (12)
 Temp. fijada _____ (13)

Clasificación especial _____ (14)

POSICION EN BUQUE

Crujía (Bay) _____ (15) Fila (Stack) _____ (16) Nivel (Level) _____ (17)

POSICION EN PATIO DE ARRIBO (de ser necesario)

Fecha Llegada _____ (18) Hora _____ (19)
 Fecha Salida _____ (24) Hora _____ (25)
 Bloque _____ (20) Columna _____ (21) Fila _____ (22) Nivel _____ (23)

TRANSPORTACION

Locomotora No. _____ (28) Plataforma _____ (29) Posición _____ (30) Fecha _____ (26)
 Camión No. _____ (31) Chasis _____ (32) Hora _____ (27)
 Condición _____ (33)

DESTINO EN PATIO DE DESPACHO

Fecha Llegada _____ (34) Hora _____ (35)
 Fecha Salida _____ (40) Hora _____ (41)
 Bloque _____ (36) Columna _____ (37) Fecha Salida _____ (38) Nivel _____ (39)
 Fila _____

DESTINO EN BUQUE

Nombre del buque _____ (42)
 Viaje No. _____ (43) Fecha de despacho _____ (44)
 Crujía (Bay) _____ (45) Fila (Stack) _____ (46) Nivel (Level) _____ (47)
 Fecha _____ (49) Condición _____ (48)
 Hora _____ (50)

INSTRUCCIONES ESPECIALES (Daños, etc.)



TITULO: REPORTE DEL PROCEDIMIENTO DEL CONTROL DE CONTENEDORES FALTANTES, SOBANTES Y DAÑADOS (Over - Short - Damage Report)		CLAVE:	
Aprobó Director General		Fecha	Hoja De
Aprobó Subdirector de Operaciones		Modifica a:	Sustituye a:

OBJETIVO

- Tener conocimiento y control sobre los contenedores sobrantes, faltantes y/o dañados en la carga/descarga de cualquier buque que utilice el servicio.

POLITICAS DE OPERACION

1. Será responsabilidad de SPITSA llenar esta forma para cada buque (utilizando el color que corresponda a la terminal).
2. SPITSA firmará de conformidad y entregará al SMT la forma de inventario de contenedores (Over-Short-Damage Report) una vez terminada la descarga, anexando las órdenes de trabajo que se hayan generado durante la maniobra.
3. El SMT deberá firmar de conformidad lo asentado en el inventario de contenedores y recabar la firma respectiva por parte del buque o de su representante.



TITULO: REPORTE DEL PROCEDIMIENTO DEL CONTROL DE CONTENEDORES FALTANTES, SOBRAANTES Y DAÑADOS (Over - Short - Damage Report)		CLAVE:				
Aprobó Director General		Aprobó Subdirector de Operaciones		Fecha	Hoja	De
				Modifica a:	Sustituye a:	

DESCRIPCION DEL PROCEDIMIENTO

DESCARGA DE CONTENEDORES

El responsable del cumplimiento de este procedimiento será el supervisor de maniobras de SPITSA (o su equivalente).

Con base en el programa de carga/descarga del buque, el supervisor de maniobras procederá a revisar los contenedores conforme éstos vayan siendo cargados/descargados del buque.

En caso de que el número de un contenedor que esté siendo descargado no aparezca en el manifiesto, se procederá a anotarlo, junto con sus características, en la forma respectiva (FCON-400-20).

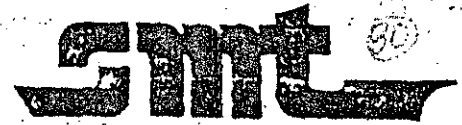
De igual manera, se tomará nota de aquellos contenedores que tengan algún daño, independientemente de las acciones descritas en el procedimiento general con respecto a contenedores dañados (FCON-400-21).

Una vez terminado el proceso de carga/descarga, se deberá verificar si falta algún contenedor de acuerdo al programa de carga/descarga. Si éste fuera el caso, se procederá a hacer las anotaciones en la forma correspondiente (FCON-400-20).

Posteriormente, el SMT firmará y deberá recabar la firma de conformidad por parte de la autoridad del buque (en el original y las copias), dejándose una copia a bordo.

Las otras copias deberán remitirse: una al agente naviero y otra a SPITSA, dejándose el original para el SMT.

INVENTARIO DE CONTENEDORES (OVER-SHORT-DAMAGE REPORT)



Fecha **①** 80

IDENTIFICACION DEL BUQUE		Hoja _____ de _____
Nombre _____ ②	Viaje No. _____ ③	
Puerto de arribo _____ ④	Fecha _____ ⑤	

CONTENEDORES FALTANTES			
No.	Tipo y Dimensiones	Manifiesto	Página
	⑥		

CONTENEDORES SOBRANTES			
No.	Tipo y Dimensiones	Manifiesto	Página
	⑦		

CONTENEDORES DAÑADOS			
No.	Tipo y Dimensiones	Manifiesto	Página
	⑧		

Observaciones

<u> </u> ⑨ Por parte del buque	<u> </u> ⑩ por parte de SPITSA	<u> </u> ⑪ Por parte del SMT
---	---	---



TITULO: REPORTE DEL PROCEDIMIENTO DEL CONTROL DE CONTENEDORES FALTANTES, SOBRANTES Y DAÑADOS (Over - Short - Damage Report)		CLAVE:			
Aprobó Director General		Aprobó Subdirector de Operaciones	Fecha	Hoja	De
			Modifica a:	Sustituye a:	

INSTRUCTIVO

La información que se deberá anotar en la forma de inventario de contenedores, se describe a continuación:

ESPACIO

INFORMACION

1. Anotar la fecha de elaboración de la forma
2. En este espacio se anotará el nombre del buque
3. Número de viaje del buque
4. Nombre del puerto en que arribó el buque (Coatzacoalcos o Salina Cruz)
5. Fecha en que llegó el buque al puerto
6. En este espacio se anotarán los números, tipos, dimensiones e identificación en el manifiesto de los contenedores faltantes
7. En este espacio se anotarán los números, tipos, dimensiones e identificación en el manifiesto de los contenedores sobrantes
8. En este espacio se anotarán los números, tipos, dimensiones e identificación en el manifiesto de los contenedores que se encuentran dañados al inicio de la operación de carga/descarga
9. Firma responsable de conformidad por parte del buque (en original y copias)
10. Firma responsable de conformidad por parte de SPITSA (en original y copias)
11. Firma responsable de conformidad por parte de SMT (en original y copias)



TITULO: PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE DAÑOS A CONTENEDORES		CLAVE:		
		Fecha	Hoja	De
Aprobó Director General	Aprobó Subdirector de Operaciones	Modifica a:	Sustituye a:	

OBJETIVOS

- Tener conocimiento sobre todos los contenedores que estén dañados, así como del tipo y magnitud de los daños.
- Deslindar la responsabilidad de los daños.

POLITICAS DE OPERACION

1. Será responsabilidad de SPITSA llenar esta forma para cada contenedor que esté dañado, quién hará la notificación al SMT y éste a su vez al buque o a su representante.
2. En caso de que un contenedor se reciba sin sello, o con el sello dañado, deberá notificarse de inmediato al SMT, y éste a las autoridades aduanales, separándose hasta recibir instrucciones de las mismas.
3. El manifiesto de la carga sólo podrá modificarse con la autorización escrita de las autoridades aduanales.



TITULO: PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE DAÑOS A CONTENEDORES		CLAVE:				
Aprobó Director General		Aprobó Subdirector de Operaciones		Fecha	Hoja	De
				Modifica a:	Sustituye a:	

DESCRIPCION DEL PROCEDIMIENTO

El responsable del cumplimiento de este procedimiento será el supervisor de maniobras de SPITSA (o su equivalente), quién llenará la forma respectiva (FCON-400-21).

Conforme se vayan descargando los contenedores del buque, se deberán revisar todos sus lados con el fin de detectar cualquier daño.

En caso de que algún contenedor esté dañado, el supervisor de SPITSA detendrá la maniobra y llamará a las autoridades del buque, quienes decidirán lo que proceda, notificándose al supervisor del SMT.

Los contenedores dañados que se vayan a reparar se llevarán al recinto bajo control aduanal, en donde se vaciarán, enviándose posteriormente a reparación y quedando la carga bajo custodia aduanal. Para que se efectúen las reparaciones será necesario llenar una orden de reparación (FCON-400-22), y una vez reparado el contenedor, volverá a ser cargado y sellado con autorización de las autoridades aduanales y del agente naviero.



TITULO: PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE DAÑOS A CONTENEDORES		CLAVE:		
		Fecha	Hoja	De
Aprobó Director General	Aprobó Subdirector de Operaciones	Modifica a:	Sustituye a:	

En caso de que resulte necesario cambiar el contenido a otro contenedor, dicho cambio deberá hacerse con la presencia de las autoridades aduanales, el agente naviero y el SMT, modificándose el manifiesto, elaborándose una nueva tarjeta de control y haciéndose las anotaciones explicativas del cambio, tanto en la tarjeta de control anterior como en la nueva.

SMT notificará a las autoridades del buque o a su representante acerca de aquellos contenedores que no tengan sello o que los tengan dañados, procediéndose de acuerdo a sus indicaciones.

Una vez terminada la descarga de contenedores, SPITSA deberá entregar los reportes (debidamente firmados) al SMT, quien los distribuirá a las autoridades correspondientes.

Por cada contenedor dañado se deberá llenar una forma, recabándose la firma del responsable del daño.



TITULO: PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE DAÑOS A CONTENEDORES		CLAVE:			
Aprobó Director General		Aprobó Subdirector de Operaciones	Fecha	Hoja	De
			Modifica a:	Sustituye a:	

INSTRUCTIVO

La información que deberá escribirse en la forma del Reporte de Daños a Contenedores se describe a continuación:

ESPACIO

INFORMACION

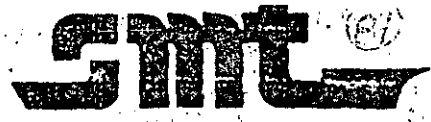
- 1 Nombre de la línea naviera
- 2 Nombre del buque
- 3 Número de viaje del buque
- 4 Fecha de elaboración de la forma
- 5 Crujía donde se encuentra el contenedor dañado
- 6 Número del contenedor dañado
- 7 Número del sello
- 8 Condición en que se encuentra el sello.
- 9 Representación codificada de los daños en el lado izquierdo del contenedor
- 10 Representación codificada de los daños en el lado derecho del contenedor
- 11 Representación codificada de los daños en el frente del contenedor
- 12 Representación codificada de los daños en el techo del contenedor



TITULO: PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE DAÑOS A CONTENEDORES		CLAVE:		
		Fecha	Hoja	De
Aprobó Director General	Aprobó Subdirector de Operaciones	Modifica a:	Sustituye a:	

<u>ESPACIO</u>	<u>INFORMACION</u>
13	Representación codificada de los daños en el piso del contenedor
14	Representación codificada de los daños en la puerta del contenedor
15	Espacio para observaciones que complementen la explicación de los daños
16	Firma del responsable por parte del SMT
17	Firma del responsable por parte de SPITSA (Supervisor de Maniobras)
18	Firma del representante naviero
19	Firma del primer oficial
20	Firma del responsable por parte de la aduana
21	Firma del responsable de los daños

REPORTE DE DAÑOS A CONTENEDORES



(CONTAINER DAMAGE REPORT)

Línea Naviera Liner 1	Barco Ship 2	Viaje No. Voy No. 3	Fecha Date 4	Crujía No. Bay No. 5	No. de Contenedor Container No. 6
Sello No. Seal No. 7		Condición: del Sello. Intacto <input type="checkbox"/>		Dañado Damaged <input type="checkbox"/> 8	
<p>Marque claramente todos los daños o deficiencias en el esquema. Mark clearly all damages or deficiencies on the appropriate plan</p> <p>Código: Code:</p> <p style="text-align:center;"> <input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> D Abollado Dent <input type="checkbox"/> H Agujerado Hole <input type="checkbox"/> C Rasgado Cut <input type="checkbox"/> B Raspado Bruise <input type="checkbox"/> BR Roto Broken </p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Lado izquierdo - Left side</p> <div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 80px; position: relative;"> <div style="position: absolute; top: 50%; left: 50%; transform: translate(-50%, -50%);">Frente Front</div> </div> <p>9</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Lado derecho - Right side</p> <div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 80px; position: relative;"> <div style="position: absolute; top: 50%; left: 50%; transform: translate(-50%, -50%);">Frente Front</div> </div> <p>10</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Frente - Front</p> <div style="border: 1px solid black; width: 80px; height: 80px; position: relative;"> </div> <p>11</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;"> <p>Techo - Top</p> <div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 80px; position: relative;"> <div style="position: absolute; top: 50%; left: 50%; transform: translate(-50%, -50%);">Frente Front</div> </div> <p>12</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Piso - Floor</p> <div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 80px; position: relative;"> <div style="position: absolute; top: 50%; left: 50%; transform: translate(-50%, -50%);">Frente Front</div> </div> <p>13</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Puerta - Door</p> <div style="border: 1px solid black; width: 80px; height: 80px; position: relative;"> <div style="position: absolute; top: 50%; left: 50%; transform: translate(-50%, -50%);"> </div> </div> <p>14</p> </div> </div>					



TITULO: PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL DE LAS ORDENES DE REPARACION		CLAVE:			
Aprobó Director General		Aprobó Subdirector de Operaciones	Fecha	Hoja	De
			Modifica a:	Sustituye a:	

OBJETIVOS

- Vigilar que se determine la responsabilidad del causante de los daños al contenedor y vigilar se adecuada reparación.

POLITICAS DE OPERACION

1. El responsable del llenado de esta forma será el SMT en conjunto con el agente naviero y SPITSA.
2. El SMT podrá recomendar los talleres donde se pueden llevar a cabo las reparaciones en cuestión.
3. Cada vez que se llene la orden de trabajo, el SMT será responsable de que quede claramente establecido, tanto el causante de los daños como el responsable del pago de la reparación.
4. El agente naviero será responsable de supervisar la reparación de los contenedores, auxiliado por el SMT, según sea el caso.



TITULO:
PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL
DE LAS ORDENES DE REPARACION.

CLAVE:

Fecha	Hoja	De
-------	------	----

Aprobó
Director
General

Aprobó
Subdirector de
Operaciones

Modifica a:

Sustituye a:

DESCRIPCION DEL PROCEDIMIENTO

Con base en el reporte de daños a contenedores (FCO-400-21), la unidad de servicios (SMT) procederá, de común acuerdo con el agente naviero y con SPITSA, al llenado de la orden de reparación (FCO-400-22) para los contenedores dañados, dejando claramente establecido los trabajos por realizarse, al taller donde se llevarán a cabo dichos trabajos y el responsable de cubrir los gastos correspondientes.

Una vez hecho lo anterior, el SMT coordinará los movimientos necesarios para el traslado del contenedor dañado al recinto aduanal (para ser vaciado), al taller, o al patio de despacho.

La orden de trabajo se elaborará en original y tres copias, siendo su distribución la siguiente:

- El original para el taller de reparaciones
- La primera copia para el agente naviero
- La segunda copia para el SMT
- La tercera copia para SPITSA



TITULO: PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL DE LAS ORDENES DE REPARACION		CLAVE:		
Aprobó Director General		Aprobó Subdirector de Operaciones	Fecha	Hoja De
			Modifica a:	Sustituye a:

INSTRUCTIVO

La información que deberá anotarse en la forma de la orden de reparación se describe a continuación:

ESPACIO

INFORMACION

- 1 Fecha de elaboración de la forma
- 2 Nombre de la línea naviera
- 3 Nombre del buque
- 4 Número de viaje del buque
- 5 Número del contenedor dañado
- 6 Número de la tarjeta de control
- 7 Descripción del daño
- 8 Descripción del trabajo de reparación
- 9 Razón social, nombre y firma del responsable en hacer las reparaciones
- 10 Nombre y firma del responsable de pagar las reparaciones
- 11 Firma del responsable por parte del SMT
- 12 Firma del responsable por parte de SPITSA (Supervisor de Maniobras)
- 13 Firma del representante naviero

ORDEN DE REPARACION (REPAIR ORDER)

91



Fecha / Date 9/1 ①

Línea Naviera / Liner ②	Barco / Ship ③	Viaje / Voyage ④	No. de Contenedor Container No. ⑤	No. de Tarjeta de Control Control Card No. ⑥
----------------------------	-------------------	---------------------	---	--

Descripción del daño
Damage description ⑦

Código:
Code:

- | | | | | | |
|--------------------------------|--|---|--|---|---|
| <input type="checkbox"/> _____ | <input type="checkbox"/> D Abollado
Dent | <input type="checkbox"/> H Agujerado
Hole | <input type="checkbox"/> C Rasgado
Cut | <input type="checkbox"/> B Raspado
Bruise | <input type="checkbox"/> BR Roto
Broken |
|--------------------------------|--|---|--|---|---|

Lado izquierdo - Left side	Lado derecho - Right side	Frente - Front
<div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%; position: relative;"> <div style="position: absolute; top: 50%; left: 50%; transform: translate(-50%, -50%);">Frente Front</div> <div style="position: absolute; left: 10%; top: 50%; transform: translateY(-50%);">←</div> </div>	<div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%; position: relative;"> <div style="position: absolute; top: 50%; left: 50%; transform: translate(-50%, -50%);">Frente Front</div> <div style="position: absolute; right: 10%; top: 50%; transform: translateY(-50%);">→</div> </div>	<div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%;"></div>
Techo - Top	Piso - Floor	Puerta - Door
<div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%; position: relative;"> <div style="position: absolute; top: 50%; left: 50%; transform: translate(-50%, -50%);">Frente Front</div> <div style="position: absolute; right: 10%; top: 50%; transform: translateY(-50%);">→</div> </div>	<div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%; position: relative;"> <div style="position: absolute; top: 50%; left: 50%; transform: translate(-50%, -50%);">Frente Front</div> <div style="position: absolute; right: 10%; top: 50%; transform: translateY(-50%);">→</div> </div>	<div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%; position: relative;"> <div style="position: absolute; top: 50%; left: 50%; transform: translate(-50%, -50%);">X</div> </div>

Reparaciones por hacer
Job description ⑧

Reparaciones hechas por:
Repairs made by: ⑨

El costo de la reparación será pagado por:
Expenses to be paid by: ⑩

⑪ _____ Supervisor SMT	⑫ _____ Supervisor SPITSA	⑬ _____ Agente Naviero
---------------------------	------------------------------	---------------------------



TITULO: PROCEDIMIENTO DE REACOMODO DE CONTENEDORES EN EL MISMO PATIO		CLAVE:		
		Fecha	Hoja	De
Aprobó Director General	Aprobó Subdirector de Operaciones	Modifica a:	Sustituye a:	

OBJETIVO

- Tener conocimiento de todos los reacomodos de contenedores en el patio de la terminal y por lo tanto tener definida su ubicación en cualquier momento.

POLITICAS DE OPERACION

1. Será responsabilidad de SPITSA el llenado de esta forma
2. La ubicación de los contenedores en el patio quedará definida en el plan de acomodo en patio elaborado por el SMT.
3. Sólo por causas de fuerza mayor deberá moverse algún contenedor de su ubicación en el patio, para lo cual es responsabilidad del SMT otorgar la autorización respectiva y de SPITSA realizar dicho movimiento.
4. Una vez hecha la maniobra de reacomodo, se deberá notificar su terminación al SMT, quien hará los cambios necesarios en los medios de control, tales como el tablero de posiciones, la tarjeta de control, etc.



SERVICIO MULTIMODAL TRANSISTMICO
ORGANISMO DEL SECTOR COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

TITULO: PROCEDIMIENTO DE REACOMODO DE CONTENEDORES EN EL MISMO PATIO		CLAVE:		
		Fecha	Hoja	De
Aprobó Director General	Aprobó Subdirector de Operaciones	Modifica a:	Sustituye a:	

DESCRIPCION DEL PROCEDIMIENTO

El responsable de llenar esta forma (FCOM-400-23) será el SMT.

Unicamente por causas de fuerza mayor se reubicará algún contenedor, siendo responsabilidad del supervisor de patio de SPITSA obtener la autorización del SMT para dicha maniobra, antes de llevarla a cabo.

En caso de que el contenedor sufra algún daño durante el movimiento, se deberá llenar la forma de daños a contenedores (FCOM-400-21), explicando las causas del daño y notificándose de inmediato al SMT y éste al agente naviero.

INSTRUCTIVO

ESPACIO

INFORMACION

- 1 Fecha en que se llena la forma
- 2 Número del contenedor que va a ser ubicado
- 3 Número de la tarjeta de control
- 4 Ubicación actual del contenedor
- 5 Nueva ubicación del contenedor
- 6 Fecha en que se realiza el cambio de posición
- 7 Nombre y firma de la persona que autoriza la reubicación del contenedor
- 8 Condiciones en las que se encuentra el contenedor antes de la reubicación
- 9 Condiciones en las que se encuentra el contenedor después de la reubicación
- 10 Espacio para observaciones



TITULO: PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE ENTRADAS Y SALIDAS		CLAVE:			
Aprobó Director General		Aprobó Subdirector de Operaciones	Fecha	Hoja	De
			Modifica a:	Sustituye a:	

OBJETIVOS

- Tener el conocimiento y control de todos los contenedores que entran o salen por vía terrestre de las terminales, así como del medio de transporte utilizado.

POLITICAS DE OPERACION

1. Será responsabilidad de SPITSA llenar esta forma conforme vayan entrando o saliendo contenedores de las terminales.
2. En el control de entradas y salidas deberá registrarse la hora de entrada o salida de camiones y trenes por los accesos a las terminales.
3. Al cruzar los accesos, los vehículos (camiones o trenes) entregarán copias de las tarjetas de control.
4. Se notificarán por télex o radio a la terminal opuesta las salidas de trenes o camiones, indicándose los datos apropiados para la identificación de vehículos y de contenedores.



TITULO: PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE ENTRADAS Y SALIDAS		CLAVE:	
Aprobó Director General		Aprobó Subdirector de Operaciones	
		Fecha	Hoja De
		Modifica a:	Sustituye a:

DESCRIPCION DEL PROCEDIMIENTO

Esta forma se llenará en las casetas de control de acceso a las terminales. La responsabilidad será del personal de SPITSA, quién se encargará también de recoger las copias de las tarjetas de control (FCON-400-10) de todos los contenedores, con las cuales se corroborará la información del programa de despacho terrestre y se llenará la forma de control de entradas y salidas (FCON-400-24).

Conforme se vayan llenando las formas de entradas y salidas deberán ser turnadas de inmediato a las oficinas del SMT para su transmisión por radio o télex a la otra terminal.

Dicha transmisión de información tiene por objeto avisar la salida de un envío, o bien la recepción de otro.

En caso de que algún contenedor esté dañado, deberá verificarse que en la documentación del mismo se incluya el reporte de daños del contenedor (FCON-400-21). A falta de este reporte se deberá senarar el contenedor y avisar al supervisor de operaciones del SMT.



TITULO: PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE ENTRADAS Y SALIDAS		CLAVE:		
		Fecha	Hoja	De
Aprobó Director General	Aprobó Subdirector de Operaciones	Modifica a:	Sustituye a:	

INSTRUCTIVO

ESPACIO

INFORMACION

- 1 Fecha de elaboración de la forma
- 2 Folio progresivo
- 3 Número del contenedor
- 4 Número de la tarjeta de control del contenedor
- 5 Número del camión donde va el contenedor
- 6 Nombre del chofer del camión
- 7 Número del tren
- 8 Número del carro del convoy
- 9 Hora de entrada a la terminal
- 10 Hora de salida de la terminal



TITULO: REPORTE DE OPERACION DE LA GRUA		CLAVE:	
		Fecha	Hoja De
Aprobó Director General	Aprobó Subdirector de Operaciones	Modifica a:	Sustituye a:

OBJETIVOS

- Tener información de las operaciones de las grúas para poder determinar su productividad y eficiencia.
- Proporcionar los elementos cuantitativos que permiten detectar deficiencias en la operación de las grúas y/o actividades conexas.
- Auxiliar en el planteamiento de mejoras operacionales que redunden en incrementos de productividad del equipo.
- Generar información para la formulación de estadísticas operacionales.

POLITICAS DE OPERACION

1. Será responsabilidad de SPITSA llenar los conceptos aplicables de esta forma para cada una de las grúas que se tengan, y de acuerdo con el tipo de operación de que se trate.
2. Se deberá utilizar el color que corresponda a la terminal (amarillo en Coatzacoalcos y verde en Salina Cruz).
3. Se utilizará una forma por cada buque (en el caso de maniobras de carga/descarga) o por cada turno de trabajo (para las grúas de patio).



TITULO: REPORTE DE OPERACION DE LA GRUA		CLAVE:		
		Fecha	Hoja	De
Aprobó Director General		Aprobó Subdirector de Operaciones		Modifica a:
				Sustituye a:

DESCRIPCION DEL PROCEDIMIENTO

El responsable de llenar el reporte (FCO-400-31) será el supervisor de operaciones de SPITSA (o su equivalente).

En el caso de la grúa de pórtico, el tiempo de operación de la grúa se empezará a contar en el momento en que el buque quede atracado al muelle; para las grúas de patio, dicho tiempo se contará a partir del inicio del turno respectivo.

El tiempo de operación de la grúa de pórtico terminará en el momento en que salga el buque del muelle. Para el caso de las grúas de patio, el tiempo de operación terminará al finalizar el turno.

Una vez llena la forma, es responsabilidad del supervisor de operaciones de SPITSA (o su equivalente) revisar que todos los datos estén anotados correctamente.

Las formas llenas deberán turnarse a la Subdirección de Operaciones del SMT.



TITULO: REPORTE DE OPERACION DE LA GRUA		CLAVE:		
		Fecha	Hoja	De
Aprobó Director General	Aprobó Subdirector de Operaciones	Modifica a:	Sustituye a:	

INSTRUCTIVO

La información que se deberá anotar en el Reporte de Operación de la Grúa, se describe a continuación:

ESPACIO

INFORMACION

- 1 Nombre del buque al cual se cargarán y/o descargarán los contenedores.
- 2 Número de viaje del buque
- 3 Nombre de la línea naviera
- 4 Hora y fecha de llegada del buque
- 5 Hora y fecha de salida del buque.
- 6 Hora y fecha en que se inició la primera operación
- 7 Hora y fecha en que se terminó la última operación
- 8 Total de tiempo perdido durante la estadía del buque
- 9 Total de paros en la operación de la grúa
- 10 Permanencia total del buque en el muelle
- 11 Tiempo total perdido durante la estadía (punto 8)
- 12 Tiempo trabajado bruto (punto 10 menos punto 11)
- 13 Total de paros en la operación de la grúa (punto 9)
- 14 Tiempo efectivo trabajado (punto 12 menos punto 13)



TITULO: REPORTE DE OPERACION DE LA GRUA		CLAVE:		
		Fecha	Hoja	De
Aprobó Director General	Aprobó Subdirector de Operaciones	Modifica a:	Sustituye a:	

ESPACIO

INFORMACION

- 15 Total de contenedores cargados al buque
- 16 Total de contenedores descargados del buque
- 17 Total de escotillas movidas
- 18 Total de contenedores reacomodados en el muelle
- 19 Total de contenedores reacomodados con la grúa
- 20 Número de contenedores con carga especial
- 21 Número de contenedores excesivamente pesados
- 22 Número de contenedores de dimensiones mayores
- 23 Total de movimientos
- 24 Promedio de tiempo bruto trabajado (punto 12 ente punto 23)
- 25 Promedio de tiempo efectivo trabajado (punto 14 entre punto 23)
- 26 Espacio para comentarios sobre la operación de la grúa

REPORTE DE OPERACION DE LA GRUA



Fecha: _____

Grúa: _____

BUQUE:	①
VIAJE No.:	②
LINEA NAVIERA:	③

PAROS EN LA OPERACION DE LA GRUA POR:		
	HRS.	MINS.
Equipos		
Descanso para alimentos		
Mal tiempo		
Las cuadrillas		
El buque		
Piezas especiales		
Otro tipo de carga		
Otros		
Otros		
Otros		
TOTAL	⑨	

TIEMPO PERDIDO DURANTE LA ESTADIA		
TIEMPO PERDIDO POR:	HRS.	MINS.
Obstrucciones del muelle		
Mal tiempo		
Otros		
Otros		
Otros		
TOTAL:	⑧	

NUMERO DE MOVIMIENTOS					
CONTENEDORES	LLENOS		VACIOS		TOTAL
	20'	40'	20'	40'	
Cargados					⑮
Descargados					⑯
Escotillas					⑰
Reacomodos en muelle					⑱
Reacomodos con la misma grúa					⑲
Cargas especiales					⑳
Contenedores muy pesados					㉑
Contenedores de dim. mayores					㉒
TOTAL DE MOVIMIENTOS					㉓

ESTADIA EN MUELLE	HORA	DIA	MES	AÑO
Llegada	④			
Despacho	⑤			
Primera operación	⑥			
Ultima operación	⑦			

HORAS DE TRABAJO DE LA GRUA	HORAS	MINS.
Tiempo total en muelle	⑩	
Tiempo perdido durante la estadía	⑪	
Tiempo trabajado (bruto)	⑫	
Paros en la operación	⑬	
Tiempo efectivo trabajado	⑭	

PRODUCTIVIDAD		
	HRS.	MIN.
Promedio Tiempo Trabajado (bruto)	⑳	
Promedio Tiempo Efectivo trabajado	㉕	

COMENTARIOS: ㉖



TITULO: IDENTIFICACION DE LA POSICION DEL CONTENEDOR SOBRE PLATAFORMA FERROVIARIA		CLAVE:		
		Fecha	Hoja	De
Aprobó Director General	Aprobó Subdirector de Operaciones	Modifica a:	Sustituye a:	

DESCRIPCION DEL PROCEDIMIENTO

Considerando que la posición de cada contenedor a bordo del buque lleva un ordenamiento tal que sus puertas están orientadas hacia la popa del barco, y que la vialidad establecida para los patios de maniobras contempla un solo sentido de circulación, se hace necesaria la identificación de la posición de los contenedores sobre las plataformas de ferrocarril.

1. Se considera PARTE FRONTAL del contenedor, el lado del que no dispone la puerta.
2. Se considera PARTE TRASERA del contenedor, el lado donde va alojada la puerta.
3. Se considera PARTE DELANTERA DE LA PLATAFORMA FERROVIARIA, el lado donde se inicia la numeración (en pies) que señala la longitud de la plataforma. Estos números van marcados en la superficie superior. Los números contemplan del uno al ochenta, correspondiendo el número uno a la PARTE DELANTERA y el ochenta a la PARTE TRASERA.
4. Las plataformas en patio deberán quedar orientadas con su PARTE DELANTERA en el mismo sentido de la vialidad.



TITULO: OPERACION DEL EQUIPO DE RADIOCOMUNICACION		CLAVE:		
		Fecha	Hoja	De
Aprobó Director General	Aprobó Subdirector de Operaciones	Modifica a:	Sustituye a:	

- B-6S Base en SPITSA
- M-01 al M-10 Unidad Integrada a Equipo de Maniobras
- PT-1 al PT-20 Equipo Portátil Terrestre para Personal de Operaciones

México:

- M-1 Estación Fija en Oficinas Administrativas

FRECUENCIA DE OPERACION

- De México a los puertos o viceversa en blu-banda lateral única en 11 570 KHZ, de las 8:00 a las 16:00 horas, y en 7 745 KHZ, de las 17:00 a las 7:00 horas.
- Entre los puertos en blu-banda lateral única, además de las frecuencias y horario anteriores, se podrá utilizar en 4 620 KHZ de las 12:00 a las 18:00 horas.

OPERACION TIPO PARA LOCALIZACION: LARGA DISTANCIA

- Llamar tres veces al equipo o persona buscada, mencionando al final una vez el que solicita.

Ejemplo: C-1, C-1, C-1 - S-2, Cambio
S-2, S-2, S-2 - M-1, Cambio
400, 400, 400 - 420, Cambio
420, 420, 420 - 410, Cambio
401, 401, 401 - 400, Cambio



TITULO: OPERACION DEL EQUIPO DE RADIOCOMUNICACION		CLAVE:		
		Fecha	Hoja	De
Aprobó Director General	Aprobó Subdirector de Operaciones	Modifica a:		Sustituye a:

DESCRIPCION DEL PROCEDIMIENTO

Es objetivo de este procedimiento el de establecer las condiciones de operación de los equipos de radiocomunicación.

LOCALIZACION E IDENTIFICACION

Coatzacoalcos:

- C-1 Estación Fija en Oficinas Administrativas
- C-2 Estación Fija en Unidad de Servicios
- B-1C Base en Oficinas Administrativas
- B-2C Base en Unidad de Servicios
- B-3C Base en Torre de Control: Area de Muelle
- B-4C Base en Torre de Control: Area de Patios
- B-5C Base en Caseta de Entrada
- B-6C Base en SPITSA
- M-01 al M-10 Unidad Integrada a Equipo de Maniobras
- PT-1 al PT-20 Equipo Portátil Terrestre para Personal de Operaciones

Salina Cruz:

- S-1 Estación Fija en Oficinas Administrativas
- S-2 Estación Fija en Unidad de Servicios
- B-1S Base en Oficinas Administrativas
- B-2S Base en Unidad de Servicios
- B-3S Base en Torre de Control: Area de Muelle
- B-4S Base en Torre de Control: Area de Patios
- B-5S Base en Caseta de Entrada



TITULO: OPERACION DEL EQUIPO DE RADIOCOMUNICACION		CLAVE:		
		Fecha	Hoja	De
Aprobó Director General	Aprobó Subdirector de Operaciones	Modifica a:	Sustituye a:	

2. Responder de enterado y buscar el teléfono para entablar comunicación.

Ejemplo: S-2, enterado, fuera
M-1, enterado, fuera
420, enterado, fuera

Las llamadas y respuestas se harán en base a la clave de identificación del equipo o de las personas.

OPERACION TIPO PARA LOCALIZACION: AREA DE TRABAJO

1. Llamar tres veces al equipo o persona buscada, mencionando al final una vez el que solicita

Ejemplo: C-1, C-1, C-1 - C-2, cambio
B-4C, B-4C, B-4C - B-2C, cambio
M-01, M-01, M-01 - B-3C, cambio

2. Reponder, identificándose

Ejemplo: aquí C-1, adelante C-2, cambio
aquí B-4C, adelante B-2C, cambio
aquí M-01, adelante B-3C, cambio



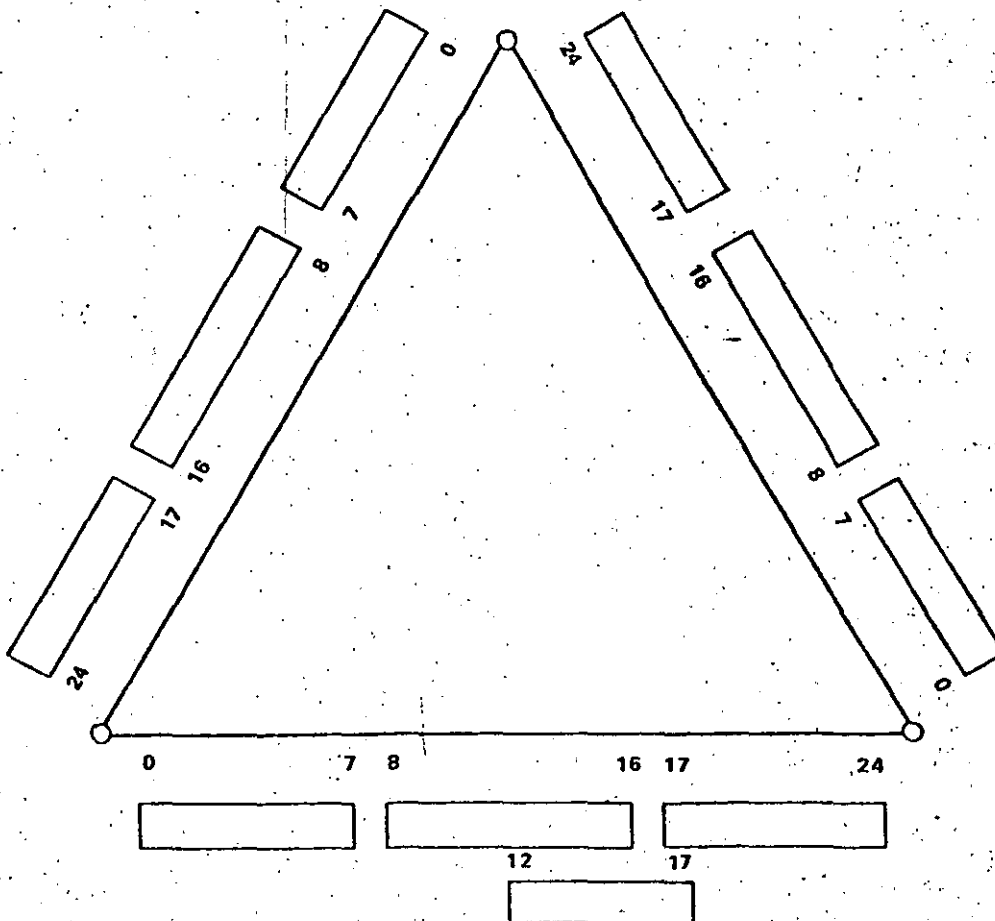
TITULO: OPERACION DEL EQUIPO DE RADIOCOMUNICACION		CLAVE:				
Aprobó Director General		Aprobó Subdirector de Operaciones		Fecha	Hoja	De
				Modifica a:	Sustituye a:	

3. Se asignará un canal para la operación de la torre de control con el área de muelles, y otro canal para la torre con el patio de contenedores.

Nota: Asimismo, habrá un solo canal de localización de personal o emergencias. Los otros canales se asignarán para tramitar órdenes.

Los dos canales restantes quedarán de reserva para usos según se requiera.

DIAGRAMA OPERATIVO DE LA COMUNICACION EXTERIOR DE ACUERDO A LAS FRECUENCIAS Y HORARIOS DE USO ASIGNADOS POR LA SUBDIRECCION GENERAL Y DE ASUNTOS INTERNACIONALES DE LA S.C.T.





TITULO: UTILIZACION DE CASCOS DE SEGURIDAD DENTRO DE LAS TERMINALES		CLAVE:	
Aprobó Director General		Fecha	Hoja De
Aprobó Subdirector de Operaciones		Modifica a:	Sustituye a:

DESCRIPCION DEL PROCEDIMIENTO

Para brindar protección a los operadores, supervisores, funcionarios y visitantes a las terminales de contenedores en los puertos de Coatzacoalcos, Ver. y Salina Cruz, Oax., el SMT ha adquirido cascos de seguridad en colores blanco, amarillo y rojo, los cuales son de uso obligatorio, no permitiéndose la entrada a las áreas de trabajo sin este equipo.

La utilización por colores deberá ser la siguiente:

1. BLANCO para el personal del SMT
2. AMARILLO para el personal de SPITSA y maniobristas.
3. ROJO para los visitantes.

Los cascos serán proporcionados (bajo resguardo firmado) por el Jefe del Departamento Administrativo en cada puerto.



TITULO: CIRCULACION DE VEHICULOS EN EL INTERIOR DE LA TERMINAL		CLAVE:	
Aprobó Director General		Fecha	Hoja De
Aprobó Subdirector de Operaciones		Modifica a:	Sustituye a:

DESCRIPCION DEL PROCEDIMIENTO

Todos los vehículos (tractocamiones para la operación de buque a patio, autotransportes de carga, unidades de supervisión, vehículos para visitantes) seguirán las vialidades marcadas en los patios.

Todos los grupos que entren a los patios llevarán un radio portátil de comunicación y casco de seguridad.

La velocidad máxima dentro de las terminales será de 20 km/hr.

Los Supervisores de SMT y de SPITSA tendrán libertad para transitar y estacionarse según sea el desempeño de sus funciones, respetando, en todo momento, la vialidad y las normas de seguridad en las terminales.

Las unidades fuera de servicio serán retiradas de inmediato.

Las áreas para estacionamiento serán utilizadas tanto por los vehículos de supervisión como por los tractocamiones en espera.



TITULO: CIRCULACION DE VEHICULOS EN EL INTERIOR DE LA TERMINAL.		CLAVE:		
		Fecha	Hoja	De
Aprobó Director General	Aprobó Subdirector de Operaciones	Modifica a:	Sustituye a:	

En el área específica de seguridad, se realizarán los cambios de turno de los operadores de los tractocamiones y de las grúas de patio.

Todos los vehículos que circulen dentro de la terminal deberán tener un radio encendido en la frecuencia de localización. Además, llevarán una torreta con la luz de "atención" (ambar).

Cada uno de los responsables de áreas, cuadrillas, equipo de maniobras y vehículos que circulen o trabajen en el interior de los patios, deberán traer un radio encendido en la frecuencia de localización. Se exime de esta frecuencia al personal, equipo y vehículos que en ese momento tomen parte en un programa específico de operación.

Los equipos de comunicación portátiles (PT-01 al RP-20) se obtendrán en la Unidad de Servicios, siguiendo los requisitos establecidos.

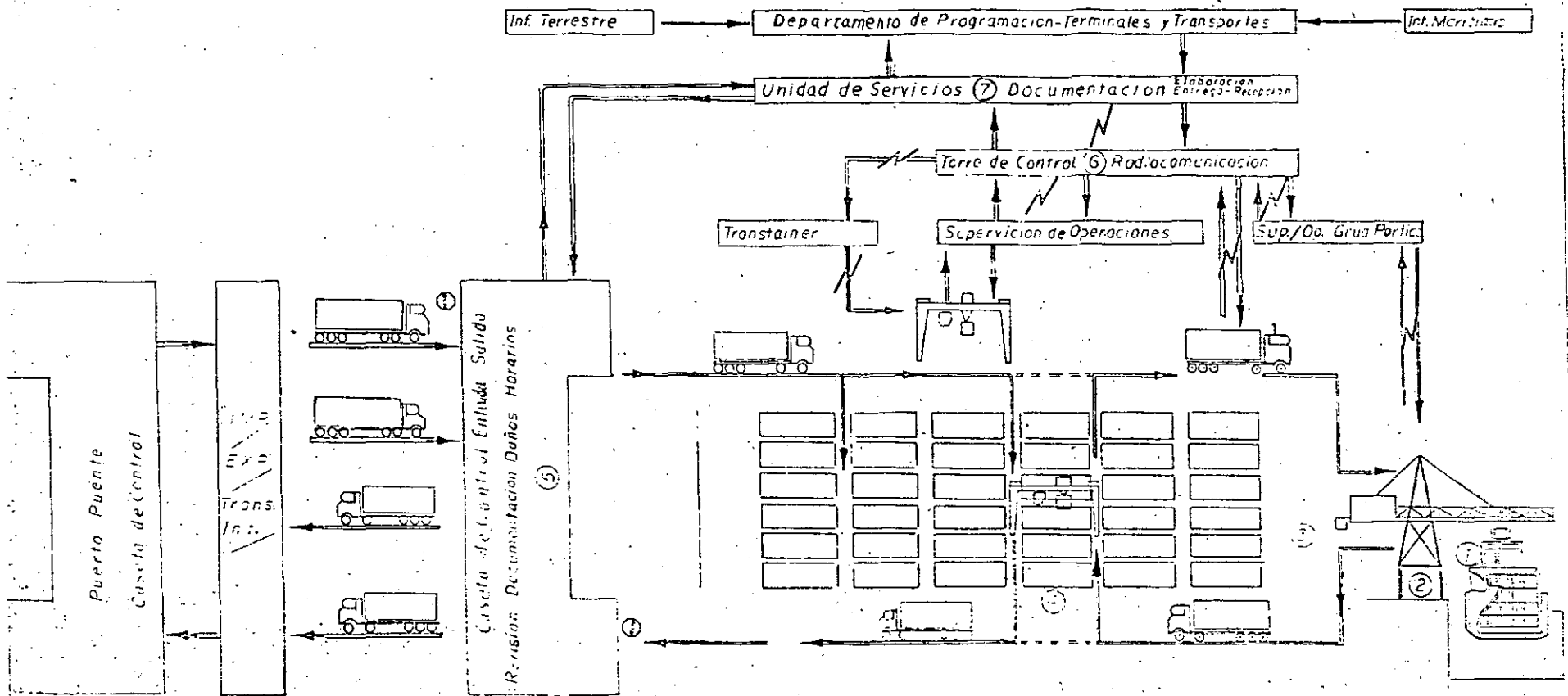


TITULO: ACCIONES A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTE EN LA CARRETERA TRANSISTMICA		CLAVE:	
Aprobó Director General		Fecha	Hoja De
Aprobó Subdirector de Operaciones		Modifica a:	Sustituye a:

DESCRIPCION DEL PROCEDIMIENTO

Considerando que en cada puerto existirá una unidad para la atención de los accidentes en la Carretera Transistmica, a continuación se establecen las acciones a seguir al tenerse conocimiento de un accidente:

1. El Supervisor de Transportes notificará al Coordinador de Operaciones en el puerto al que está adscrito, el lugar y tipo de accidente de que se trate.
2. El Coordinador comunicará lo anterior al Subdirector de Operaciones, al Asistente del Subdirector y al Jefe del Departamento Jurídico.
3. Si el accidente ha ocurrido en el tramo comprendido entre el kilómetro 150 y la terminal a la que está adscrito, el Supervisor de Transportes deberá trasladarse de inmediato con la unidad de auxilio a su cargo.
4. Al llegar al lugar del accidente, el Supervisor de Transportes comunicará a las autoridades federales más cercanas (Policía Federal de Caminos y Agente del Ministerio Público Federal) para que procedan en sus diligencias, y colaborará en lo posible a guardar la seguridad de las personas, vehículos, contenedores y mercancías involucradas.



OPERACION ACTUAL

(115)

PROCEDIMIENTO VIGENTE DE ENTRADA Y SALIDA DEL AUTOTRANSPORTE FEDERAL PARA LA TRANSFERENCIA DE CONTENEDORES ENTRE LOS PUERTOS DE COATZACOALCOS, VER. Y SALINA CRUZ, OAX.

1. La empresa transportista suministra a S.M.T. los datos correspondientes a las unidades que están en servicio en la transferencia de contenedores.

- Nombre de la línea
- Domicilio
- Placas o matrícula
- Marca
- Modelo
- Autorización número:
- Nombre del conductor

Deben ser entregados con un mínimo de 24 horas antes de la fecha del inicio de operaciones; para realizar los trámites ante la Aduana Marítima.

Las unidades deben presentarse en condiciones físicas y mecánicas que permitan realizar el recorrido sin contratiempos. (Tanque de combustible lleno, llanta de refacción, cadenas, etc.).

Los operadores deben cumplir con los requisitos de la Dirección General de Autotransporte Federal.

2. S.M.T. proporciona a las líneas de autotransporte, pasés que autorizan la entrega de los contenedores que sean en tránsito.
3. Las líneas que suministran el servicio deben cubrir los siguien-

tes requisitos:

(116)

- a) Presentar el pase correspondiente en la Unidad de Servicios del S.M.T.
- b) La Unidad de Servicios suministra un marbete que le indica el número de secuencia de entrada; se verifican los datos de la unidad y del conductor para anotarlos en los formatos de control de transporte que le entregan al momento; y que indican los contenedores a transportar.
- c) La unidad podrá pasar al patio de contenedores de la terminal siguiendo la secuencia de entrada; y entregando los documentos de control de transporte al supervisor de S.M.T. en turno, quien verifica e inspecciona los datos y condición física del contenedor; prosiguiendo a firmarla de conformidad, al igual que el operador, quien retendrá los documentos, entregándolos en la caseta de control.
- d) Se designa como área para realizar amarre de contenedores al área que se encuentra entre el patio de contenedores y la caseta de control.
- e) Una vez lista la unidad, el operador presenta los documentos de control de transporte y el marbete en la caseta de control; donde le sellan los documentos y se anota la hora de salida; entregándole las copias Nos. 3 y 4.
- f) En el puerto puente de destino, el operador entregará al supervisor de S.M.T. las copias Nos. 3 y 4, para revisar la condición física del contenedor; firmando el supervisor de

S.M.T. la copia No. 3 de recibido; anotando la hora de llegada; y entregándosela al operador para que pueda efectuar el cobro correspondiente.

4. Se forman los convoyes y salen acompañados por una camioneta ma-drina de la Empresa (S.T.) llevándose a la vez la documentación aduanal.
- La salida de los convoyes se hacen a intervalos de 45 minutos.
 - Durante el trayecto al puerto puente los operadores del S.P.F. observarán una velocidad de 90 Km/hr. donde las condiciones lo permitan.
 - Con objeto de no perder la secuencia del puerto de destino de contenedores, las unidades de cada convoy procurarán man tenerse dentro del grupo al que están asignados.
5. En caso de retardo de alguna unidad, por causa justificada, se reporta al supervisor de la caseta de control del puerto puente el cual lo comunica al supervisor de patios. (Separar espacios de acomodo).
- El operador del S.P.F. presenta los documentos en la caseta de control, donde se le verifica por daños, y se anota la hora de llegada, indicándosele al operador la posición en patio donde deberá quedar localizado el contenedor.
 - Se le entrega al transportista, una copia firmada y sellada de recibido para que pueda efectuar el cobro correspondiente.

6. Conforme a las necesidades de la operación y con arreglos pre- -
vios con la Empresa Transportista, se podrá realizar el viaje de
retorno en la siguiente forma:

- Se formarán los convoyes para un regreso inmediato conforme
al párrafo 4.
- Se otorgarán dos horas para alimentos y avituallamiento.
- Se localizará en el trayecto de carretera un lugar donde -
tomarán sus alimentos (designado por los choferes) con un -
tiempo máximo de una hora.

7. En caso de utilizar el párrafo 6, se les dan dos horas en el - -
puerto de carga, continuándose con el mismo procedimiento para -
el segundo viaje (4).

- Cuando sea necesario el descanso de los operadores, se fija
rán horas de salida de común acuerdo con la Empresa del - -
S.P.F., conservando la idea de formación de convoyes.

NOTA: Este procedimiento será aprobado y/o modificado por las -
empresas involucradas, después de que se realicen las - -
pruebas operativas.

RELACION DE PERSONAL Y
EQUIPO UTILIZADOS

(119)

1. CONTENEDOR BUQUE

- a) Dos estibadores/grúa
- b) Abrir/quitar candados
- c) Dos escaleras
- d) Dos recipientes para candado
- e) Cuatro martillos
- f) Dos tubos con varillas de 12'
- g) Un documentador
- h) Un radio WALKIE TALKIE

2. CONTENEDOR BUQUE/MUELLE

- a) Una grúa portainer con spreader's de 20' y 40'
 - b) Un operador grúa portainer (cada 4 horas)
 - c) Un guía
 - d) Un documentador
 - e) Dos estibadores/grúa
 - f) Un radio VHF (6 canales)
 - g) Un supervisor/buque
 - h) Un controlador en muelle
 - i) Dos radios WALKIE TALKIE
-
- a) Una grúa P&H y spreader's de 20' y 40'
 - b) Un operador grúa P&H cada 4 hrs.
 - c) Un guía
 - d) Un documentador
 - e) Un radio VHF (6 canales)
 - f) Dos radios WALKIE TALKIE

3. CONTENEDOR MUELLE/PATIO

(120)

- a) Cinco tractores ottawa y chassises
- b) Cinco operadores de tractor ottawa
- c) Cinco radios VHF (6 canales)
- d) Una grúa marathón
- e) Un operador grúa marathón
- f) Un radio VHF (6 canales)
- g) Un documentador

4. CONTENEDOR PATIO/FFCC/SPF

- a) Una grúa marathón
- b) Un operador grúa marathón
- c) Un verificador por operación
- d) Plataformas y locomotoras
- e) Tractores y chassises SPF
- f) Un supervisor grúa
- g) Dos radios WALKIE TALKIE

5. CONTENEDORES CASETA ENTRADA/SALIDA

- a) Un verificador (condiciones físicas del contenedor)
- b) Un radio VHF (6 canales)
- c) Un supervisor

6. TORRE DE CONTROL

- a) Un supervisor
- b) Un supervisor
- c) Dos radios VHF (6 canales)

- (121)
- d) Dos binoculares
 - e) Un radio WALKIE TALKIE

7. UNIDAD DE SERVICIOS

- a) Un supervisor
- b) Una secretaria
- c) Un radio VHF (6 canales)
- d) Un radio BLU (3 canales)
- e) Tres radios WALKIE TALKIE
- f) Un tablero de control



**DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.**

EL ENFOQUE DE SISTEMAS EN EL SECTOR TRANSPORTE

ALGUNAS EXPERIENCIAS DE INGENIERIA
DE SISTEMAS SOBRE EL TRANSPORTE
EN MEXICO

M. EN I. FRANCISCO J. JAUFFRED MERCADO

AGOSTO, 1985.

ALGUNAS EXPERIENCIAS DE INGENIERIA DE SISTEMAS

SOBRE EL TRANSPORTE EN MEXICO

El crecimiento y desarrollo de los transportes y las comunicaciones han estado estrechamente vinculados a la evolución de la economía -- del país. La modernización de todas las manifestaciones sociales, - económicas y culturales se ha caracterizado por un incesante incre-- mento de las necesidades de transportar personas y bienes, así como el intercambio y difusión masiva de información, lo que ha impulsado notablemente el crecimiento del sector, que se ha comportado como -- uno de los más dinámicos; baste mencionar que durante el período - - 1979 - 1981 en que la actividad económica del país se incrementó a - una tasa media anual del 8.5%, el valor de la producción en los trans-- portes y las comunicaciones se incrementó a un ritmo del 11.9% anual, consecuentemente la participación del sector en el producto interno - bruto aumentó del 5.2% al 6.1% en ese período.

Los sistemas de transporte por vía terrestre mueven anualmente más de

390 millones de toneladas y 240 millones de pasajeros; por vía marítima se transportan más de 30 millones de toneladas de mercancías diversas y 1.3 millones de pasajeros; la planta telefónica cuenta con casi 6 millones de aparatos y más de 3 millones de líneas; el servicio de telex cuenta con más de 24 mil líneas, etc.

Las cifras anteriores permiten imaginar la magnitud del sistema de Comunicaciones y Transportes; pero proporcional a esa magnitud, es también la compleja interacción de los subsistemas entre ellos y las actividades económicas, sociales y culturales, así como con las características geográficas y climáticas del país que se integran en el medio ambiente que constituye el entorno de ese gran sistema.

Se ha mencionado, en diversas fuentes, que la Ingeniería de Sistemas tiene por objetivo el análisis de los sistemas complejos desarrollados por el hombre, cuyos componentes experimentan fuertes interacciones de tal forma que un cambio en cualquiera de ellos afecta, en mayor o menor grado la operación de los demás.

A la luz de estos conceptos resulta evidente que el enfoque de sistemas, aplicado a los transportes y las comunicaciones, resulta ser hasta ahora el modelo de análisis adecuado para enfrentar una problemática en permanente cambio.

La toma de decisiones fundamentada en forma unilateral y estrecha, en lo que a este sector se refiere, definitivamente queda descartada como recurso para mejorar integralmente la medida de eficiencia del sistema.

A lo largo de las exposiciones que se han realizado en este foro, en días anteriores, seguramente se han expuesto tesis sólidamente fundamentadas que se tornan en evidencia irrefutable para que la aplicación del enfoque de sistemas se considere como el modelo a seguir.

En esta charla se ha planteado como objetivo presentar la aplicación concreta del Enfoque de Sistemas a problemas reales que se han suscitado en el campo de transporte en nuestro país. Se hará mención, en con

secuencia, a manera de ejemplos: el proyecto de la nueva ciudad de --
Guanajuato; el proyecto de libramiento carretero de Puerto Vallarta y
el papel asignado al enfoque de sistemas en la planeación del sector -
por parte de la actual administración.

PROYECTO: NUEVA CIUDAD DE GUANAJUATO

- CONFIGURACION Y ANALISIS DE ALTERNATIVAS

Como es ampliamente conocido, la ciudad de Guajuato, uno de los más atractivos focos turísticos del país, se encuentra enclavada en una cañada, situación que limita en forma importante sus posibilidades de ampliación, lo que origina crecimientos urbanos hacia las laderas de los cerros que la rodean con la consecuente dificultad para proporcionar servicios de infraestructura y equipamiento urbano a los habitantes. Ante esta situación se plantea la necesidad de orientar el crecimiento de la mancha urbana.

Los planes y acciones derivados del propósito de orientar el crecimiento de la localidad, deben tomar en consideración las características de desarrollo de la Ciudad de Guajuato, en el sentido de que su actividad económica gira alrededor del turismo y de la industria minera y artesanal. El auge económico de la zona, propicia el crecimiento demográfico que obliga a incrementar la capacidad instalada de infraestructura

tura y equipamiento urbanos, todo ello sin alterar sensiblemente el --
equilibrio ecológico y el bienestar de los habitantes.

En atención a lo señalado, se evaluaron una serie de alternativas me--
diante el enfoque sistémico y partiendo de los siguientes objetivos:

- . Solución a costo mínimo
- . Capacidad para absorber el crecimiento demográfico
- . Fomentar el desarrollo artesanal-industrial
- . Buscar el mejor impacto institucional
- . Mejorar el sistema de vialidad
- . Incrementar los ingresos por recaudación fiscal
- . Mejorar la eficiencia administrativa de las oficinas gubernamen
tales
- . Crear mayor número de empleos
- . Mejorar el medio ambiente ecológico

LAS ALTERNATIVAS BAJO ESTUDIO se conformaron a partir de la combina--
ción de diferentes acciones que se tomaron sobre un plan urbano y un --

plan de fomento industrial.

Las directrices del plan urbano comprendieron, en este proyecto, acciones de control sobre el crecimiento urbano y de remodelación de la ciudad actual; de canalización del crecimiento hacia una Nueva Ciudad de Guanajuato o, como alternativa, el desarrollo de la Zona Marfil-Yerbabuena y de mejoras del sistema de vialidad.

CONTROL DEL CRECIMIENTO URBANO Y REMODELACION DE LA CIUDAD ACTUAL. Esta acción implica el ejercicio de un control adicional a las existentes sobre el crecimiento de la ciudad de acuerdo a un plan apoyado en estudios para el mejor aprovechamiento del uso del suelo.

NUEVA CIUDAD DE GUANAJUATO O DESARROLLO DE LA ZONA MARFIL YERBABUENA. La nueva ciudad estaría localizada en otra cañada de condiciones similares y vecina a la Ciudad Actual. La otra opción sería el desarrollo de la zona Marfil-Yerbabuena. Ambos casos contemplaban la reubicación de oficinas gubernamentales en ellas, incrementándose con ello la eficacia administrativa y aliviando el congestionamiento vial. Por otra

parte , cualquiera de estas acciones pretendía el incremento de la capacidad urbana instalada, por lo que el crecimiento demográfico quedaría resuelto.

MEJORAS EN EL SISTEMA VIAL. Se planteaban dos acciones para mejorar la eficiencia del sistema vial: la construcción de un tunel y de una vía rápida. El tunel pasaría por debajo del "Pípila" y tendría acceso directo al Centro de la Ciudad Antigua. Esta acción sería independiente de la decisión de propiciar el desarrollo de la zona Marfil-Yerbabuena.

La construcción de una vía rápida, que rodease al cerro que divide las dos cañadas, fomentaría el desarrollo natural que trae a sus alrededores una obra de tales características. Similarmente, si se optara por desarrollar la zona Marfil-Yerbabuena, se comunicaría también por medio de una gran avenida.

El plan de fomento industrial comprendía acciones de construcción de

una zona industrial a la que se dotaría de la infraestructura y equipamiento urbanos para alojar a los trabajadores.

ZONA INDUSTRIAL La construcción de una zona industrial coadyuvaría, por una parte, al fomento del desarrollo artesanal de la región y, por la otra, proporcionaría un medio efectivo para resolver el problema de la capacidad instalada de la ciudad, al dotar a los trabajadores radicados dentro de dicha zona. La ubicación podría ser en la nueva ciudad o en Marfil-Yerbabuena.

Las alternativas analizadas surgen de la combinación de las acciones anteriormente mencionadas y resultaron ser un total de 72.

EVALUACION DE ALTERNATIVAS

En estas circunstancias la selección de una alternativa no resultaba ser una tarea fácil ya que se deseaba la satisfacción de varios aspectos, algunos de ellos en conflicto y con la incertidumbre en cuanto a

la efectividad que se logra con cada alternativa.

La evaluación de alternativas se llevó a efecto mediante análisis de decisiones lo cual permitió la incorporación de aspectos sociales, económicos, políticos y técnicos; así como un análisis sistemático de sus implicaciones.

MEDIDAS DE EFECTIVIDAD. En función de los objetivos y a fin de poder cuantificar el grado de satisfacción de los mismos ante cada alternativa, se seleccionaron las siguientes medidas de efectividad:

COSTO asociado a cada alternativa

CAPACIDAD DE ABSORCIÓN del número de habitantes adicionales a los existentes que se podrían atender adecuadamente.

DESARROLLO TURISTICO, cuantificado a través de la tasa de crecimiento nominal turístico.

DESARROLLO INDUSTRIAL-ARTESANAL medido por el grado de industrialización incorporado a la producción de artesanías.

IMPACTO INSTITUCIONAL medido como reflejo de la imagen que obtendría el -

gobierno al optar por cualquier alternativa.

VIALIDAD medida como un porcentaje positivo o negativo del mejoramiento o deterioro del sistema.

RECAUDACION FISCAL valorada como incremento en los ingresos principalmente por impuesto predial al producir la plusvalía de los terrenos colindantes con la zona a desarrollar.

EFICIENCIA ADMINISTRATIVA. La ubicación centralizada de las oficinas gubernamentales y disponer de fácil acceso a ellas repercutiría en el mejoramiento de la eficiencia administrativa, se mediría como un incremento porcentual de eficiencia asociada a cada alternativa.

GENERACION DE EMPLEOS se cuantificaría como porcentaje de sobre-incremento de los empleos generados en la localidad.

DETERIORO ECOLOGICO medido como un porcentaje de deterioro.

En el siguiente esquema se muestra esquemáticamente la estructura del problema, en él aparecen como insumos las 72 alternativas y como producto la evaluación de cada una respecto a los 10 objetivos planteados.

IMPACTO DE LAS ALTERNATIVAS SOBRE LAS MEDIDAS DE EFECTIVIDAD.

Ante la incertidumbre de precisar el grado en que cada objetivo sería satisfecho por cada alternativa se recurrió a la definición de funciones de distribución de probabilidades para cuantificar el impacto de cada estrategia sobre las medidas de efectividad.

En las siguientes figuras se ilustran las gráficas de algunas de las distribuciones de probabilidad obtenidas.

PREFERENCIAS RELATIVAS

La selección de la mejor alternativa se condicionaría además a las preferencias del tomador de decisiones sobre los impactos en las diferentes medidas de efectividad.

Así se llevo a cabo un análisis que permitió enmarcar dentro de una escala de utilidad previamente definida, el valor que se asignaría a diferentes situaciones con una misma medida de efectividad.

Utilizando la metodología expuesta se obtuvieron los valores expuestos en la tabla 1.

ANALISIS DE SENSIBILIDAD-

Se buscó identificar y evaluar el efecto de la utilidad relativa esperada de variaciones en las medidas de efectividad. Ello se logró variando cada medida de efectividad en forma determinista y por separado para cubrir el rango del mejor a peor valor.

CONCLUSIONES

A continuación se citan algunas de las más relevantes conclusiones que se obtuvieron a partir de la evaluación de alternativas:

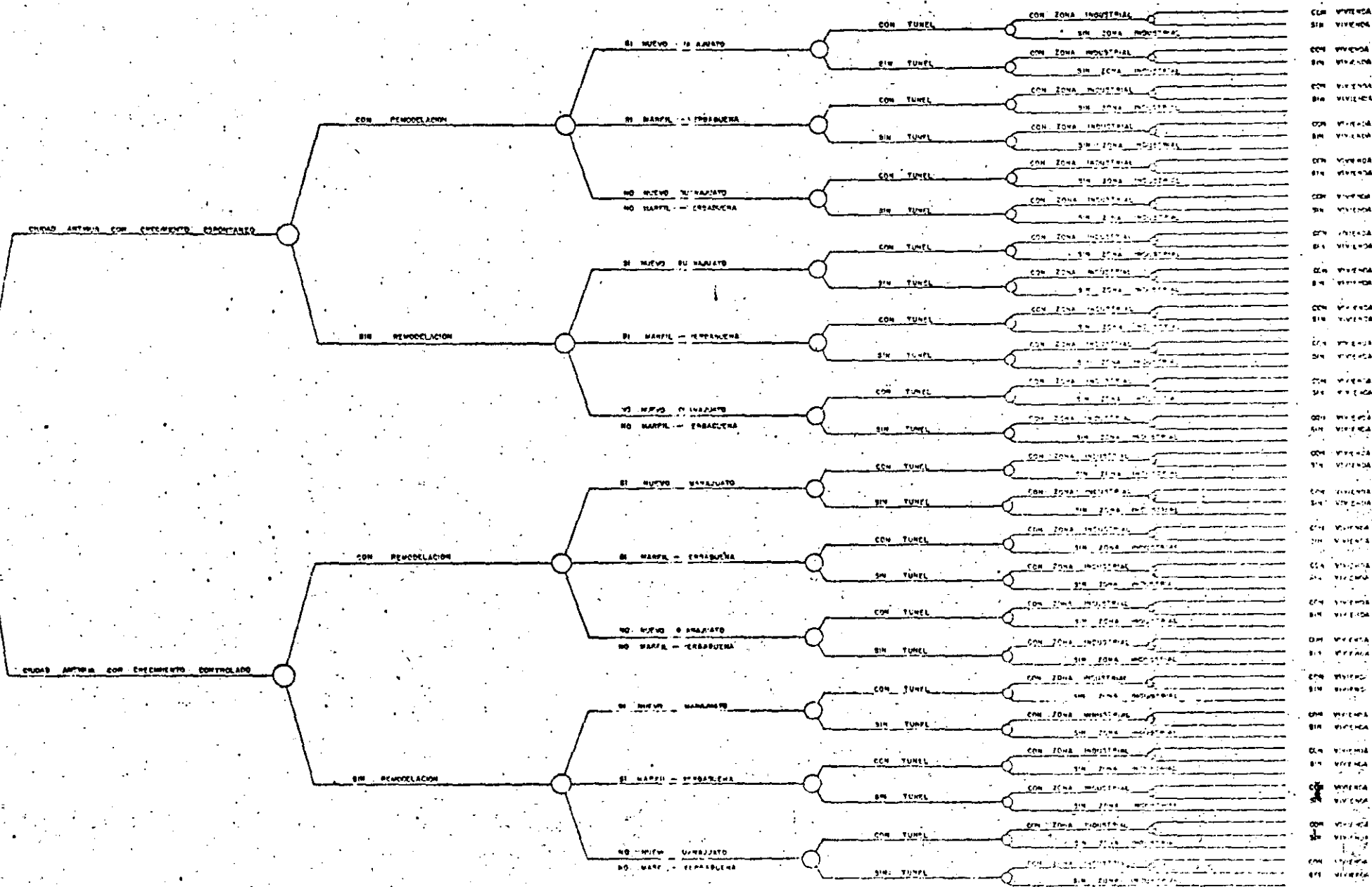
- Las mejores alternativas plantean la necesidad de construir la -- nueva ciudad de Guanajuato, lográndose mayor efectividad que si - se desarrollase la zona de Marfil-Yerbabuena.
- En las 8 alternativas de mayor preferencia se recomienda la --- construcción del túnel.
- En las 6 mejores alternativas aparece la remodelación de la Ciu dad Antigua.
- El optar por la nueva ciudad o por desarrollar la zona Marfil-Yer babuena o no llevar a cabo ninguna de las acciones mencionadas, -

se tiene una efectividad mayor cuando se considera la realización del túnel.

Las ventajas del empleo del enfoque de la Ingeniería de Sistemas en el proyecto resultan evidentes

- . Permitted analizar de manera integral el sistema y su relación -- con ámbito, al involucrar aspectos sociales, económicos, políticos y culturales.
- . Brindó valioso auxilio en la evaluación de acciones conjuntas al ternas que contemplaban objetivos múltiples contrapuestos.
- . Permitted sugerir estrategias de toma de decisiones que pudieran usarse para escoger entre posibles alternativas según la disponibilidad presupuestal y otro tipo de restricciones.
- . Es una garantía de que las acciones parciales tomadas serían congruentes con el objetivo integral del sistema.

PROYECTO NUEVA CIUDAD DE GUANAJUATO



PROYECTO NUEVA CIUDAD DE GUANAJUATO

INSUMOS

PRODUCTOS

ALTERNATIVA:

OBJETIVOS:

UTILIDAD CONJUNTA ESPERADA
(EFECTIVIDAD) DE LAS ALTERNATIVAS

1. NUEVA CIUDAD CON TUNEL, CON REMODELACION
CON CRECIMIENTO ESPONTANEO, CON ZONA
INDUSTRIAL Y CON VIVIENDA

- SOLUCION A MINIMO COSTO
- CAPACIDAD DE ABSORCION DE POBLACION
- DESARROLLO TURISTICO
- DESARROLLO ARTESANAL-INDUSTRIAL
- VIALIDAD
- IMPACTO INSTITUCIONAL
- RECAUDACION FISCAL
- GENERACION DE EMPLEOS
- EFICIENCIA ADMINISTRATIVA
- DETERIORO ECOLOGICO

$U_1(x_{11}, x_{12}, \dots, x_{1,n})$

2. NUEVA CIUDAD CON TUNEL, CON REMODELACION
CON CRECIMIENTO ESPONTANEO, CON ZONA
INDUSTRIAL Y SIN VIVIENDA

$U_2(x_{21}, x_{22}, \dots, x_{2,n})$

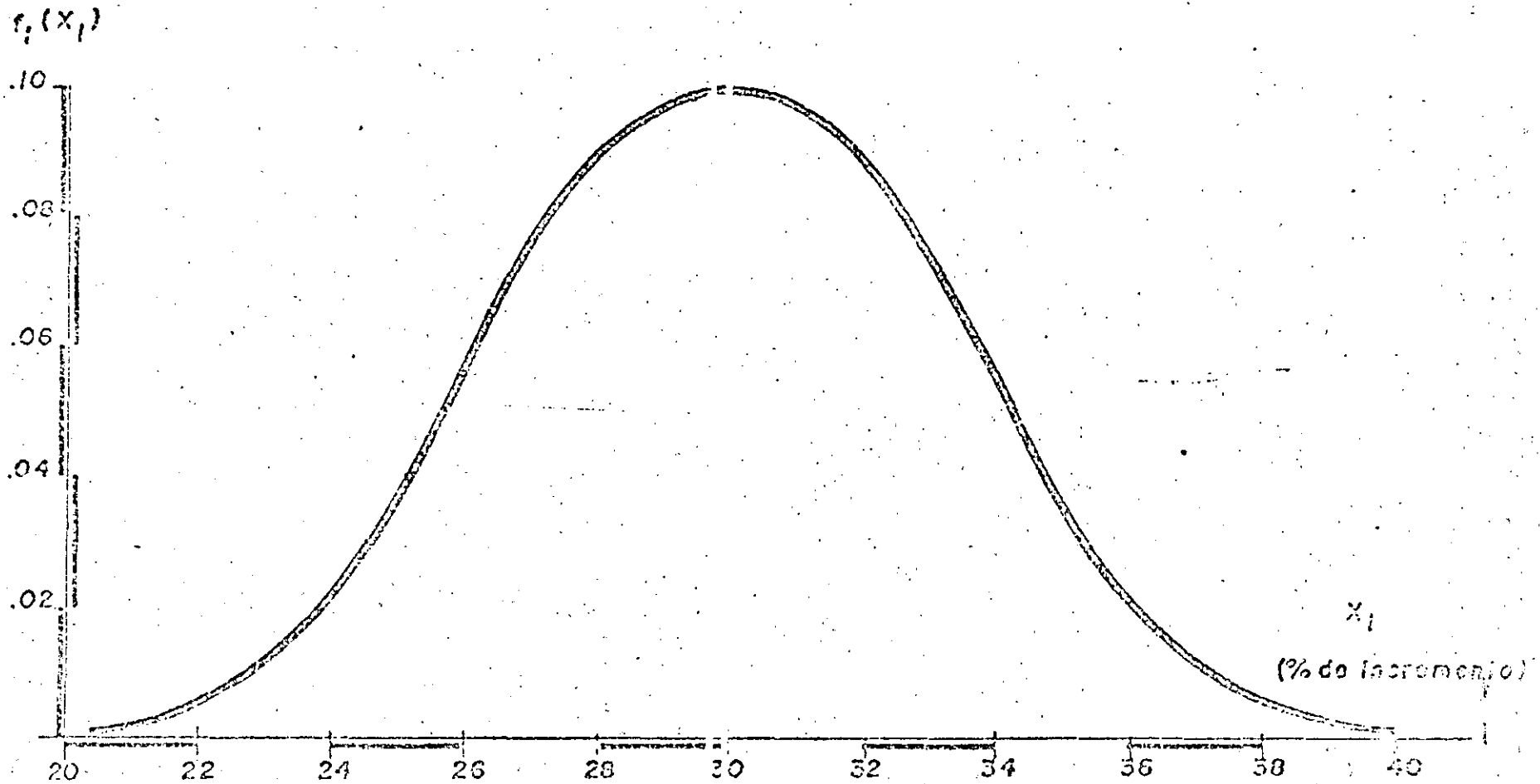
3. NO NUEVA CIUDAD, NO MARFIL-YERBABUENA
SIN REMODELACION, CON CRECIMIENTO
CONTROLADO, SIN ZONA INDUSTRIAL Y SIN
VIVIENDA

$U_3(x_{31}, x_{32}, \dots, x_{3,n})$

PROYECTO NUEVA CIUDAD DE GUANAJUATO

MEDIDA DE EFECTIVIDAD: COSTO

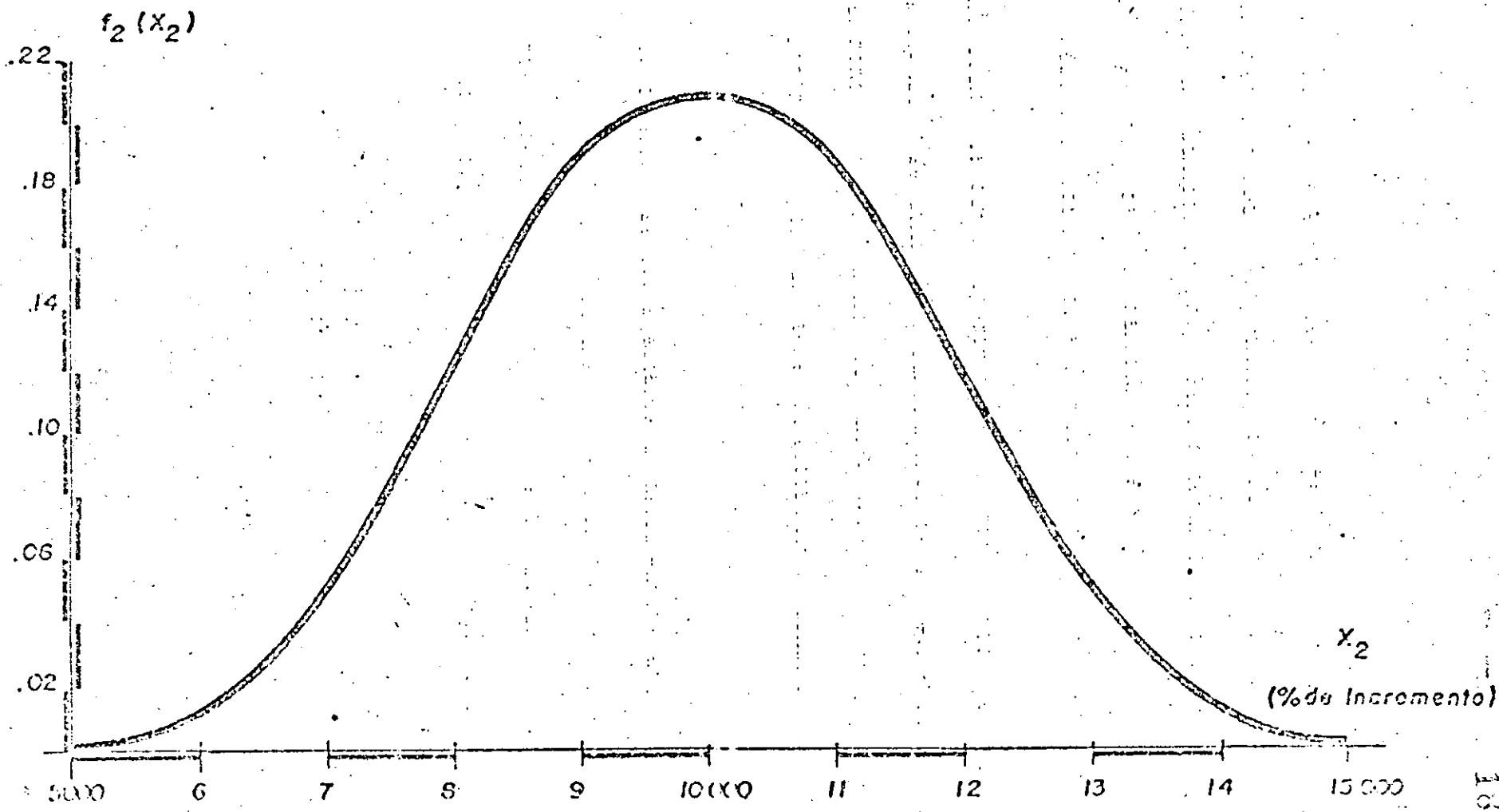
ACCION: TUNEL.



PROYECTO NUEVA CIUDAD DE GUANAJUATO

MEDIDA DE EFECTIVIDAD: CAPACIDAD DE ABSORCION DE POBLACION

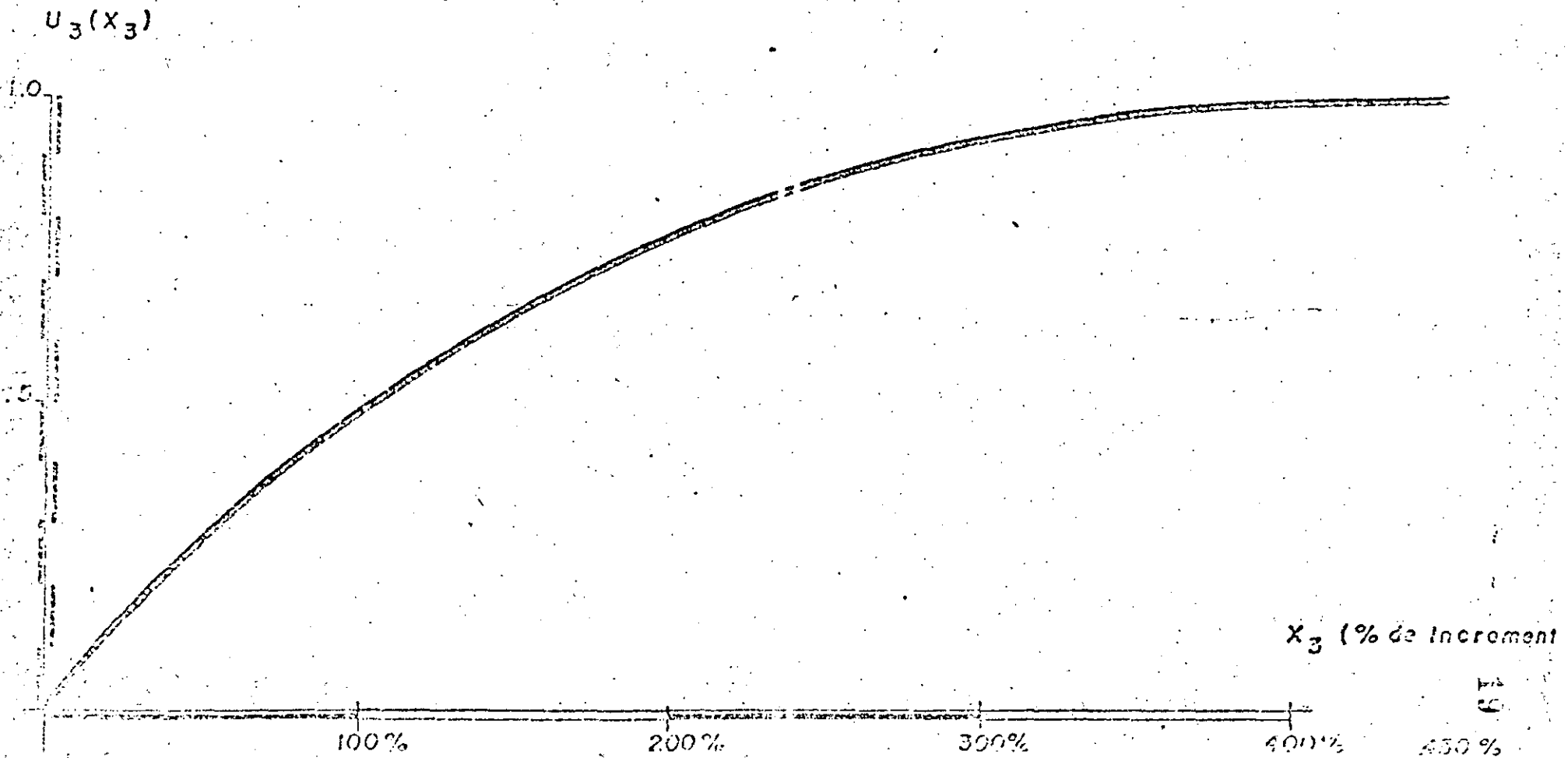
ACCION: NUEVO GUANAJUATO / CON TUNEL



PROYECTO NUEVA CILDAD DE GUANAJUATO

MEDIDA DE EFECTIVIDAD: DESARROLLO TURISTICO

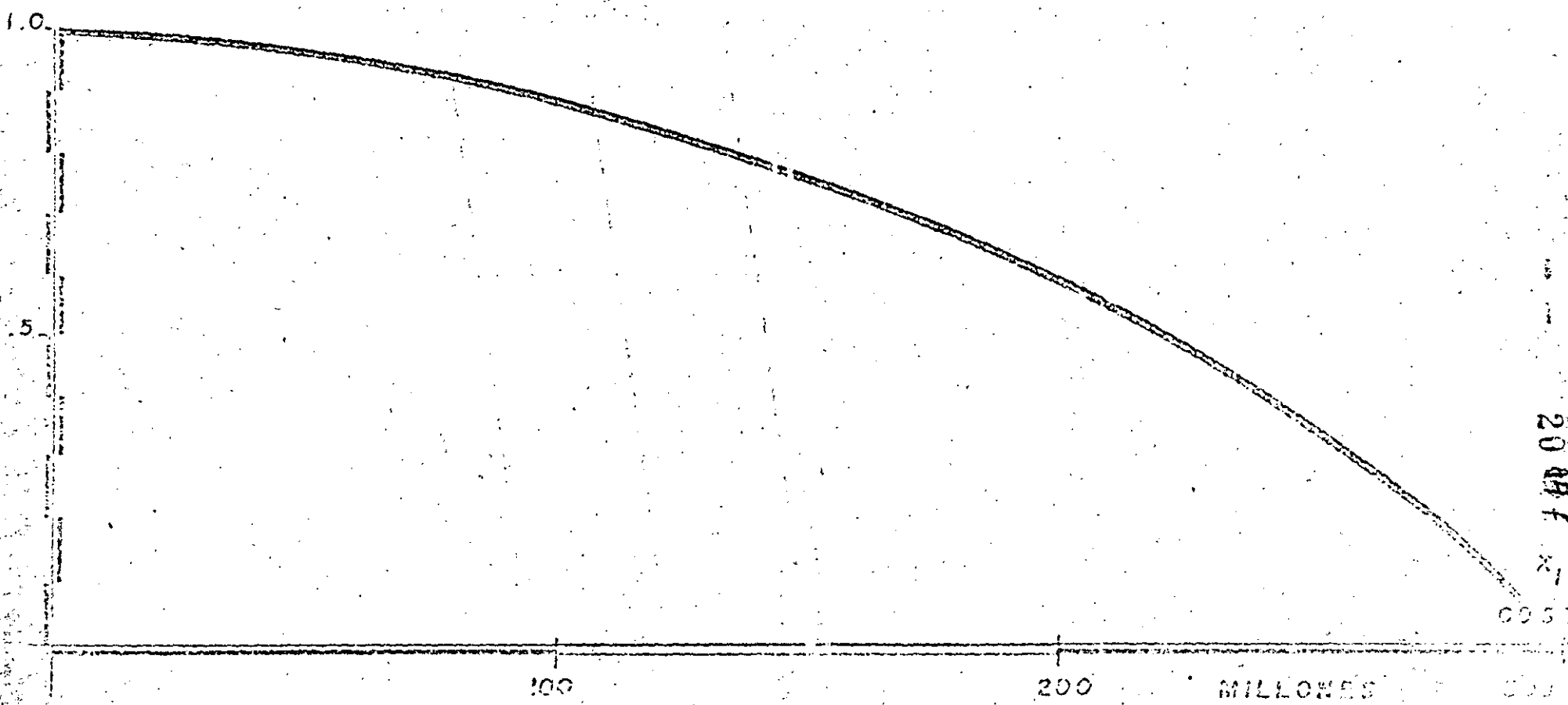
PROYECTO: NUEVA CD. DE GUANAJUATO



MEDIDA DE EFECTIVIDAD: C O S T O

PROYECTO: NUEVA CD. DE GUANAJUATO

$U_1(x_1)$



20 00 1

COST

SITUACION EN CUANTO A LA MEDIDA DE EFECTIVIDAD										VALOR DE UTILIDAD ASIGNADO LA SITUACION CONJUNTA
COSTO	CAPACIDAD DE ABSORCION	DESARROLLO TURISTICO	DESARROLLO ARTESANAL	IMPACTO INSTITUCIONAL	VALIDAD	RECAUDACION FISCAL	EFICIENCIA ADMVA.	GENER. DE EMPL.	DETERIORO ECOLOGICO	
0	40 000	450	200	100	70	80	100	120	0	1.0
0	0	0	0	0	-40	0	30	0	40	0.15
300	40 000	0	0	0	-40	0	30	0	40	0.30
300	0	450	0	0	-40	0	30	0	40	0.35
300	0	0	200	0	-40	0	30	0	40	0.25
300	0	0	0	100	-10	0	30	0	40	0.22
300	0	0	0	0	70	0	30	0	40	0.10
300	0	0	0	0	-40	80	30	0	40	0.24
300	0	0	0	0	-10	0	100	0	40	0.07
300	0	0	0	0	-10	0	30	120	40	0.40
300	0	0	0	0	-10	0	30	0	0	0.05
300	0	0	0	0	-10	0	30	0	40	0.0

CANTON	CIUDAD ANTIGUA CRECIMIENTO		CIUDAD ANTIGUA REMODELACION		NUEVA CIUDAD DE CUA- NAJUATO	ZONA MAREL- LIER.	ZONA MAREL- LIER.	T. DEL.		INDUS- TRIAL		SERVICIO INDUS.		OTROS
	DECRE- TO	CONCRE- TADO	SI	NO				SI	NO	SI	NO	SI	NO	
37		X	X		X			X		X		X		@.9092
38		X	X		X			X		X			X	@.9586
01	X		X		X			X		X		X		@.9554
02	X		X		X			X		X			X	@.9492
00		X	X		X			X			X		X	@.9444
03	X		X		X			X			X		X	@.9333
55		X		X	X			X		X		X		@.9327
56		X		X	X			X		X			X	@.9321
40		X	X		X				X	X		X		@.9100
19	X			X	X			X		X		X		@.9094
57		X		X	X			X			X		X	@.9033
20	X			X	X			X		X			X	@.9004
41		X			X				X	X			X	@.8921
58		X		X	X				X	X		X		@.8853
21	X			X	X			X		X			X	@.8844
04	X		X		X				X	X		X		@.8841
43		X	X			X		X		X		X		@.8807
44		X	X			X		X		X			X	@.8760
42		X	X		X				X		X		X	@.8706
05	X		X		X				X	X			X	@.8663
59		X	X		X				X	X			X	@.8657
07	X		X			X		X		X		X		@.8651
08	X		X			X		X		X			X	@.8600

PROYECTO: LIBRAMIENTO CARRETERO EN PUERTO VALLARTA

- TUNEL CARRETERO

La ciudad de Puerto Vallarta se localiza en la costa de Bahía de Banderas en el litoral del Pacífico. Su mancha urbana se ubica entre la costa de la bahía y las faldas de la sierra, siendo flanqueada por el río Cuale.

Entre los problemas enfrentados por la ciudad se cuenta el problema vial, ocasionado por el paso forzado de la carretera costera del Pacífico por el centro de la localidad. El tráfico de la carretera aunado al generado por los turistas y población local dan lugar a lentos desplazamientos en el área referida.

Lo anterior creó la necesidad de analizar el proyecto para la construcción de un libramiento carretero. El trazo del libramiento estaba condicionado por las características topográficas del terreno y por el crecimiento de la mancha urbana. En la trayectoria del trazo proyectado se interponía un cerro localizado entre los kilómetros 2+300 y 2+940; ante esta situación,

se presentaba la disyuntiva de efectuar un corte o construir un túnel.

Con el objeto de resolver la disyuntiva, se efectuó un reconocimiento geológico para determinar las características litológicas y estructurales -- del tramo referido; y un análisis de factibilidad, lo cual condujo a la -- decisión de construir un túnel.

La estimación del costo y del tiempo de construcción de un túnel está en -- función de las propiedades geológicas del subsuelo y de la naturaleza -- aleatoria de muchas de las actividades en el proceso constructivo. Por -- lo que, es necesario efectuar un cuidadoso análisis que permita sugerir -- las propiedades geológicas del subsuelo, tomando en cuenta, de manera -- explícita, la incertidumbre inherente a su definición y a su ubicación.

Se buscaba determinar el costo directo y el tiempo de ejecución de un -- túnel, considerando la naturaleza aleatoria de las propiedades geológicas -- del subsuelo y del proceso constructivo.

La metodología utilizada incluyó técnicas de probabilidades subjetivas y

de simulación tipo Monte Carlo para estimar las distribuciones del costo y del tiempo.

En la siguiente figura se muestra el esquema general de la metodología.

En primer término se describen las características aleatorias de las propiedades geológicas del subsuelo. En segundo lugar, se determinan las distribuciones que definen la naturaleza aleatoria del proceso constructivo. En tercer término se simulan los perfiles geológicos que definen las condiciones del subsuelo a lo largo del túnel. Por último, para cada perfil, se encuentra el costo y el tiempo de ejecución de la obra.

Cada perfil representa una interpretación posible de las condiciones geológicas que se encontrarían durante la construcción del túnel, esto permitió estimar las funciones de distribución de probabilidades del costo y de la duración total del proyecto.

DESCRIPCION PROBABILISTICA DE LAS CONDICIONES GEOLOGICAS

La descripción probabilística de las características geológicas del sub-

suelo considera dos áreas de incertidumbre: la asociada a sus propiedades litológicas e ingenieriles; y la asociada a su posible ubicación a lo largo del túnel.

Unidades Geológicas.- El término unidades geológicas agrupa la clasificación de los diversos tipos de roca que con sus características ingenieriles de interés, se pueden encontrar durante la construcción de un túnel.

Para el caso que nos ocupa, los estudios de las características litológicas y estructurales del subsuelo indican tres tipos de unidades geológicas: (1) Arenisca gris-verdosa firmemente cementada por sílice; (2) Conglomerado y (3) Arenisca combinada con conglomerado en diferentes proporciones.

Las unidades geológicas anteriores se ven afectadas por presencia de agua, producto de escurrimientos, ya que, como se menciona en el inciso de antecedentes, la cuenca del río Cuale cruza el libramiento carretero por el lado del portal de la salida del túnel.

En la siguiente figura se muestran las unidades geológicas por medio de un árbol de decisiones. En las ramas del árbol se anotan las características o parámetros de las unidades con su correspondiente probabilidad de ocurrencia. Así como la probabilidad de que un estado geológico, --- combinación particular de parámetros, se presente. Estas probabilidades definen la función de distribución de los estados dentro de las unidades. Las distribuciones mostradas en la figura corresponden al portal de la entrada del túnel.

Además de los parámetros mencionados, se esperan características dentro de las unidades geológicas: Grietas rellenas de arcilla, producto del movimiento entre los bloques fallados; y, diques de estructuras plutónicas.

Segmentación.- La segmentación del trazo del túnel permite manifestar la incertidumbre de la ubicación de las unidades geológicas. Un segmento es una porción del túnel donde una o más unidades pueden ocurrir, pe-

ro es una simulación particular del perfil solamente una de ellas puede presentarse.

En el proyecto de Libramiento Carretero Puerto Vallarta, la longitud del túnel (640 metros) se dividió en cuatro segmentos de 160 metros.

La ocurrencia de las unidades dentro de los segmentos se define mediante probabilidades determinadas con base en los resultados obtenidos mediante el reconocimiento geológico. En la siguiente figura se muestran las funciones de distribución para la asignación de las unidades geológicas a cada uno de los segmentos.

Es conveniente hacer notar que la presencia de diques de estructuras plutónicas se sospechaba únicamente en los segmentos II y III, siempre y cuando la unidad geológica encontrada fuera arenisca. Por otra parte, el hecho de que en el segmento II se encontraran diques modificaría su ocurrencia en el segmento III. Lo anterior, se desarrolló dentro del marco de un proceso marcóviano en un paso.

La presencia de grietas rellenas de arcilla se sospechaba con igual probabilidad en todos los segmentos, si la unidad geológica predominante fuera arenisca.

DESCRIPCION PROBABILISTICA DEL PROCESO CONSTRUCTIVO

La descripción probabilística del proceso constructivo consideraba dos fuentes de incertidumbre para estimar el costo y el tiempo de desarrollo de las actividades involucradas: la asociada a las propiedades geológicas del subsuelo y, la asociada a la naturaleza aleatoria inherente a la ejecución de cualquier obra.

Para cada actividad efectuada bajo cada uno de los estados geológicos posibles, se definieron las funciones de distribución de probabilidades del costo y del tiempo de realización considerando las dos fuentes de incertidumbre, tanto la dependiente como la independiente de las propiedades estructurales del subsuelo. A partir de estas distribuciones se simuló un proceso constructivo para cada uno de los segmentos en los que

se dividió el túnel.

Las actividades consideradas en el proceso constructivo del túnel carretero que nos ocupa son: excavación, bombeo de agua, apuntalamiento y revestimiento provisional. A continuación se muestran las funciones de distribución de probabilidades del costo y del tiempo de construcción de un segmento para el estado geológico: Arenisca intensamente fallada y fisurada, nivel alto de agua y presencia de diques de estructuras plutónicas y de grietas rellenas de arcilla.

SIMULACION DE PERFILES GEOLOGICOS

La simulación de los perfiles geológicos se basa en la información que resulta de la asignación de los estados geológicos a las unidades y de éstas a los segmentos, expresada en términos de funciones de distribución de probabilidades.

Para determinar los perfiles geológicos se aplicó el método de Montecarlo en cada uno de los segmentos del túnel. Primero para definir la unidad geológica; después para establecer el estado dentro de ésta y, por últi-

mo, para tomar en cuenta las propiedades adicionales que se espera encontrar, como los diques y las grietas.

Antes de asignar la unidad geológica se tomó en cuenta la dependencia entre segmentos, aplicando la matriz de transición en un paso. De esa manera cuando se analizó un segmento, se verificó si sus características dependían del anterior, a fin de garantizar, durante la simulación, que se respetaban los resultados obtenidos de los estudios geológicos preliminares.

En la siguiente figura se muestran algunos de los perfiles obtenidos al simular los estados geológicos del túnel; en ella se muestran las propiedades de cada uno de los segmentos. El total de perfiles simulados fue de 2,500.

El número de réplicas obtenidas permite analizar las desviaciones de las funciones de distribución resultantes de la simulación respecto a las definidas por medio de probabilidades subjetivas que sirvieron de insumo.

A continuación se grafican ambas funciones de distribución (la empírica

y la muestral) para la unidad geológica arenisca correspondiente a los resultados de su asignación al cuarto segmento del túnel. Se seleccionó esta unidad por ser una de las que tienen mayor dispersión y probabilidades muy altas para algunos de los valores de la variable aleatoria y muy bajos para otros. Esta comparación permitió determinar en que medida la simulación era representativa de la realidad.

Además de este análisis, se estudió el comportamiento de la media, desviación estándar y coeficiente de variación, a través de las réplicas, determinándose la desviación relativa de estos valores respecto a los empíricos. Posteriormente se muestran gráficamente estos resultados y se puede observar que, a partir de la simulación 1,600, se obtiene un nivel de convergencia aceptable.

SIMULACION DEL PROCESO CONSTRUCTIVO

La simulación del proceso constructivo tiene como insumo a las funciones de distribución de probabilidades del costo y del tiempo de ejecución de las actividades de la obra bajo las diferentes unidades geológicas y a los per-

files obtenidos con anterioridad.

Para cada perfil se simularon las operaciones de construcción en los segmentos del túnel. A partir de las unidades geológicas que componían el perfil se seleccionaron las distribuciones del proceso constructivo que les correspondió y se determinó para cada segmento, el costo y el tiempo de construcción.

Los resultados de la simulación son las funciones de distribución de las probabilidades del costo y del tiempo de construcción del túnel. Las distribuciones son, en sí mismas, indicadores de la incertidumbre involucrada en la estimación de los costos y de las duraciones del proceso constructivo.

A continuación se muestran las distribuciones resultantes de simular la construcción del túnel para los 2,500 perfiles obtenidos anteriormente.

El número de réplicas permitió obtener un buen indicador del costo y del tiempo reales requeridos para la ejecución de la obra.

La media del costo de construcción fue de \$ 50,332,125.00, con una desviación estándar de \$ 5,728.00 y con un rango definido por los valores de \$40,000,000.00 y de \$70,000,000.00.

La media del tiempo de ejecución fue de 385 días, con una desviación estándar de 21.8 días y un rango de 315 a 480 días.

ANALISIS ESTADISTICO

Resulta interesante estudiar cuidadosamente las distribuciones del costo y del tiempo de construcción. De la inspección de dichas distribuciones, se obtuvieron los siguientes intervalos de confianza:

Costo de construcción.- Para un nivel del 90% el costo se estimó entre los valores de 42 y 61 millones. Para el 80% el costo se situó en el intervalo de 43.4 y 58.8 millones y para un nivel del 70% entre 44.8 y 57 millones.

Tiempo de construcción.- Para un nivel de confianza del 90% el tiempo está comprendido entre 345.5 y 424 días. Para el 80% está entre 356 y

415 días y para el 70% el intervalo se define entre 362 y 408 días.

El análisis anterior permite cerrar el intervalo de los posibles valores del costo y del tiempo y, a su vez, precisar la estimación. Sin embargo, conforme se cierra el intervalo se incrementa el grado de incertidumbre sobre el valor real. Lo anterior representa el grado de riesgo que se corre en la formulación de la estimación.

CONCLUSIONES

Las conclusiones que pueden obtenerse de la estimación del costo directo y del tiempo de construcción resultan de gran interés. A continuación se citan las más relevantes:

- La dispersión de la estimación del costo directo y del tiempo están directamente relacionadas con la incertidumbre inherente a las características geológicas y del proceso constructivo.
- Se obtendrá mayor precisión y por ende, se reducirá la incertidumbre en la medida que se tenga mayor conocimiento de las probabilidades del subsuelo.

- Por su parte, el proceso constructivo presenta gran variación en el costo y en el tiempo de ejecución del túnel, como se pudo observar en la figura correspondiente; esto repercute en las estimaciones. Por lo que resulta conveniente precisar dicho proceso constructivo, o tal vez pensar en uno alterno.

Las ventajas de emplear el enfoque sistémico para el análisis del proceso constructivo de túneles son múltiples, dentro de las que destacan:

- Permite analizar de manera integral el proceso constructivo del proyecto, al involucrar todos sus componentes y su relación con el ámbito.
- Complementa a los procedimientos tradicionalmente empleados en la estimación de costos, al enfatizar en las implicaciones de la incertidumbre inherente a las propiedades geológicas y del proceso constructivo.
- Combina la experiencia de ingenieros, contratistas y geólogos; -- las técnicas de probabilidad y simulación y la velocidad y efi-

- ciencia de la computadora.
- . Auxilia en la ubicación preliminar y en los estudios de factibilidad de túneles.
- . Auxilia en la evaluación de procesos constructivos alternos.

DIAGRAMA GENERAL DEL PROCEDIMIENTO DE ESTIMACION DE COSTO Y TIEMPO DE CONSTRUCCION DE UN TUNEL

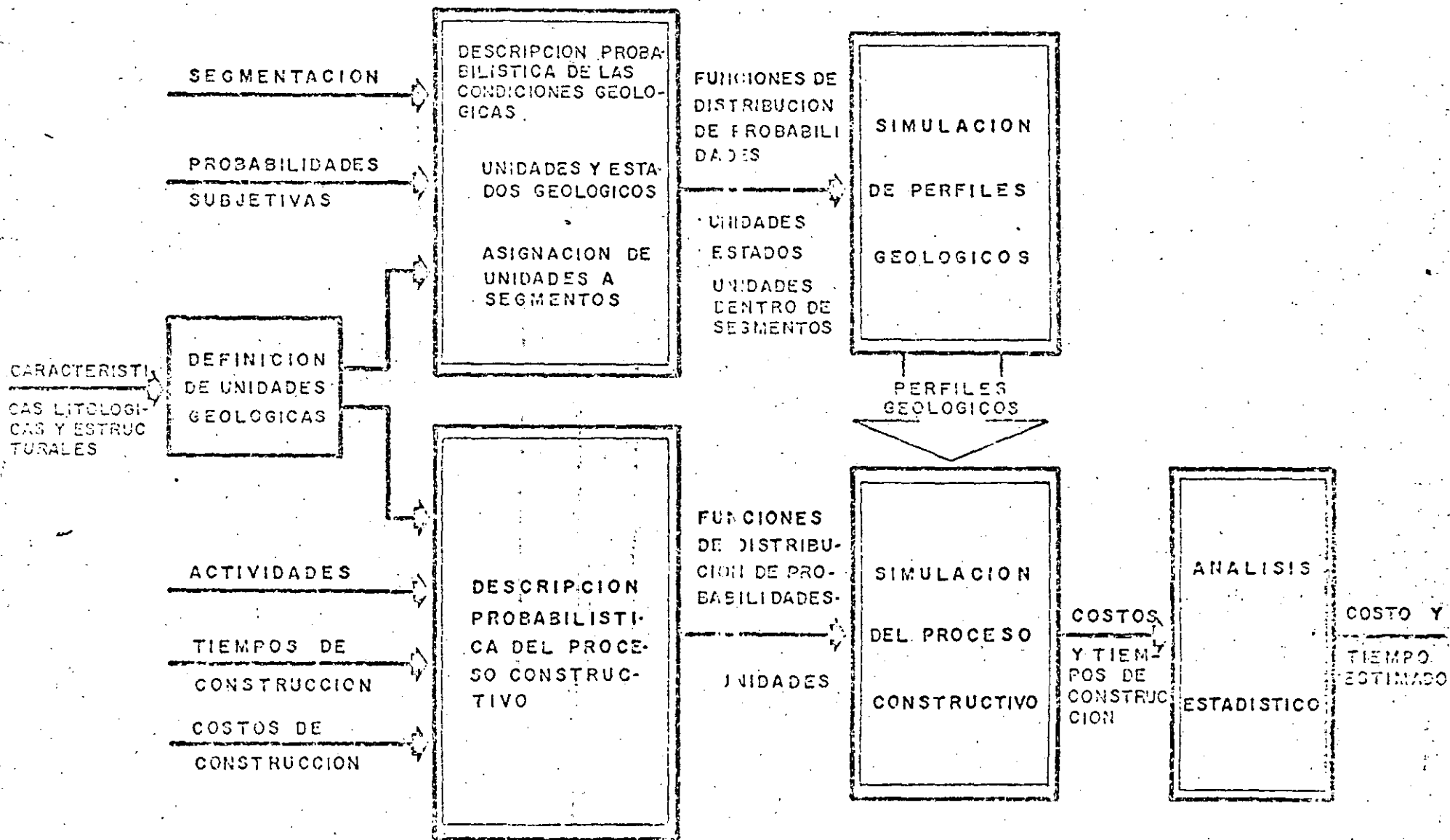


FIGURA 1

296
28

UNIDADES GEOLOGICAS

24 b

I.. ARENISCA

39

Características-Presencia de Agua

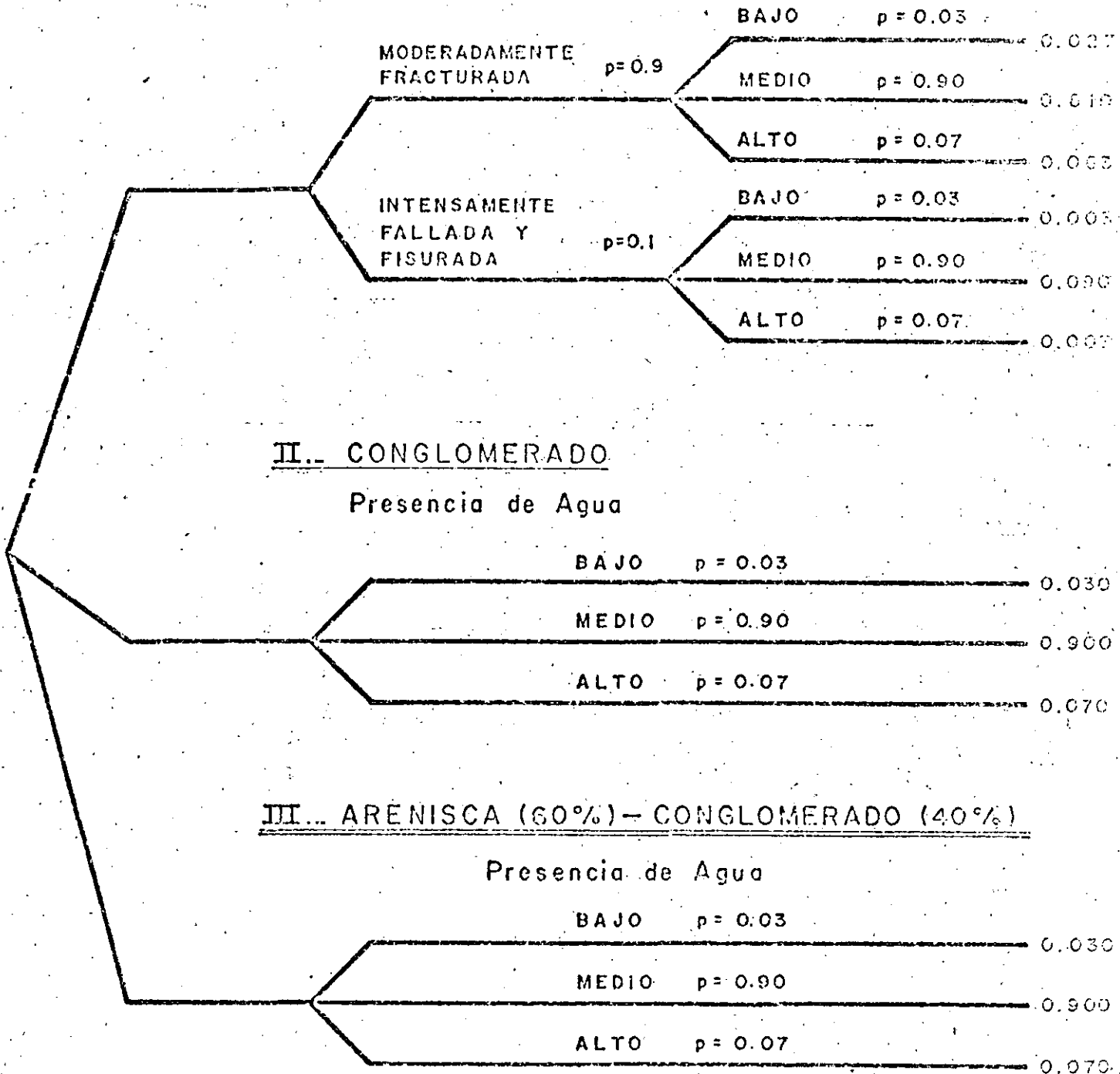


FIGURA 2

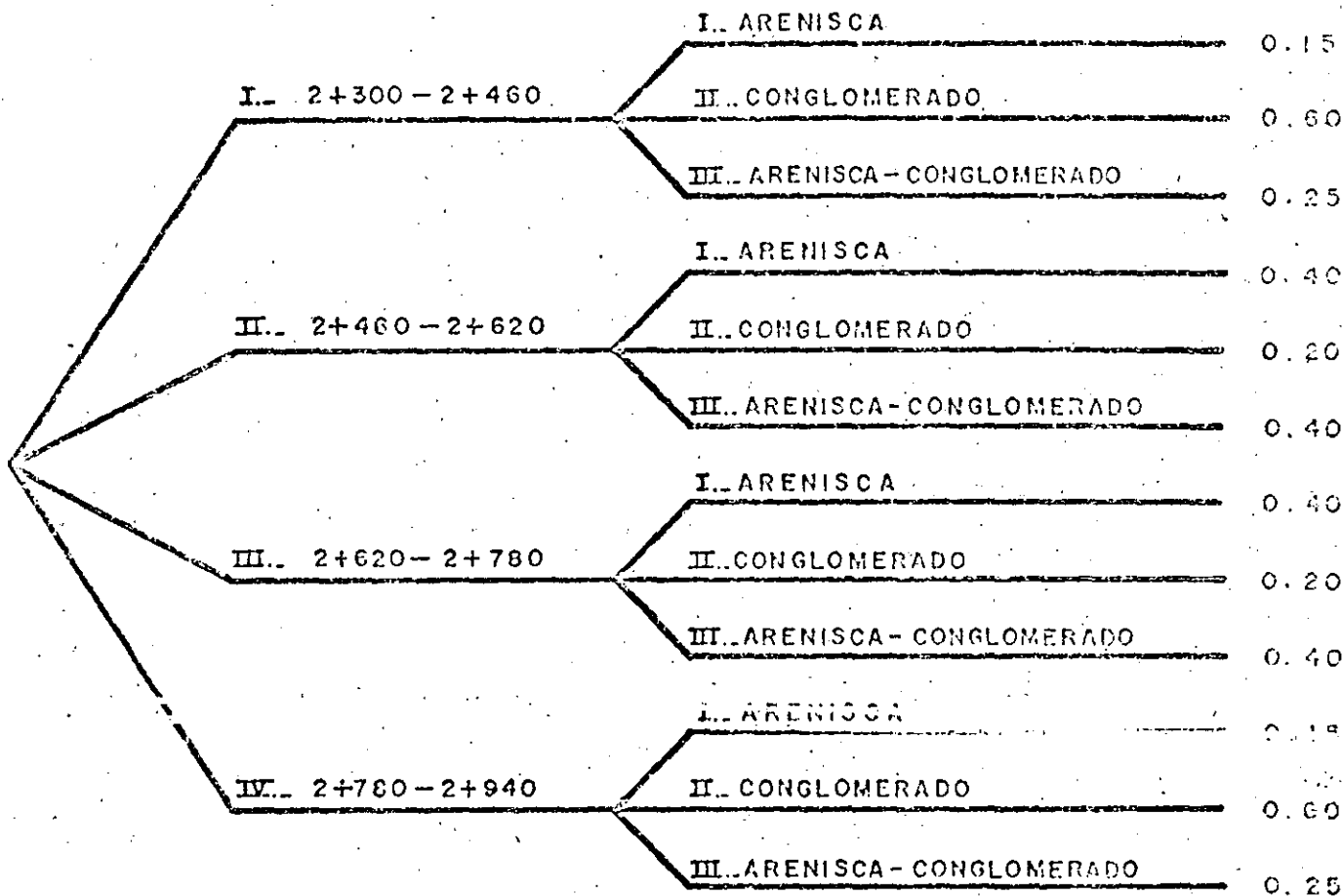
ASIGNACION DE UNIDADES A SEGMENTOS

290

SEGMENTO

UNIDAD GEOLOGICA

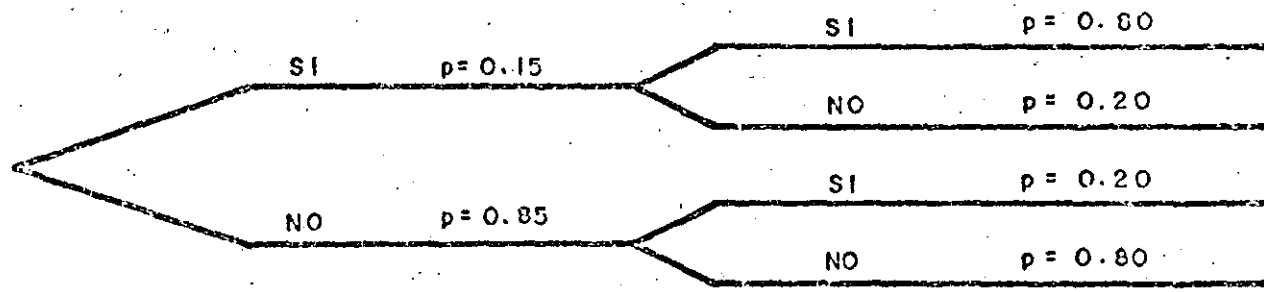
40



DIQUES DE ESTRUCTURAS PLUTONICAS

SEGMENTO II

SEGMENTO III



GRIETAS RELLENAS DE ARCILLA

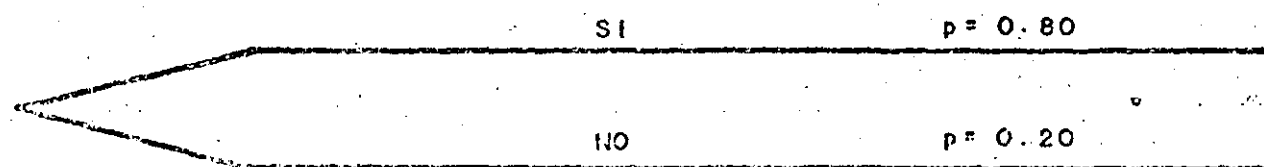


FIGURA 3

DISTRIBUCION DEL PROCESO CONSTRUCTIVO

PROBABILIDAD

1.0
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1

MODA = \$ 16'740,000.00
MEDIA = \$ 16'340,000.00
DESVIACION ESTANDAR = \$ 105,313.00

10740 11990 13240 14490 15740 16990 18240 19490 20740

COSTO
(MILES DE PESOS)

PROBABILIDAD

1.0
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1

MODA = 108 DIAS
MEDIA = 108 DIAS
DESVIACION ESTANDAR = 13.5 DIAS

92 96 100 104 108 112 116 120 124

DURACION
(DIAS)

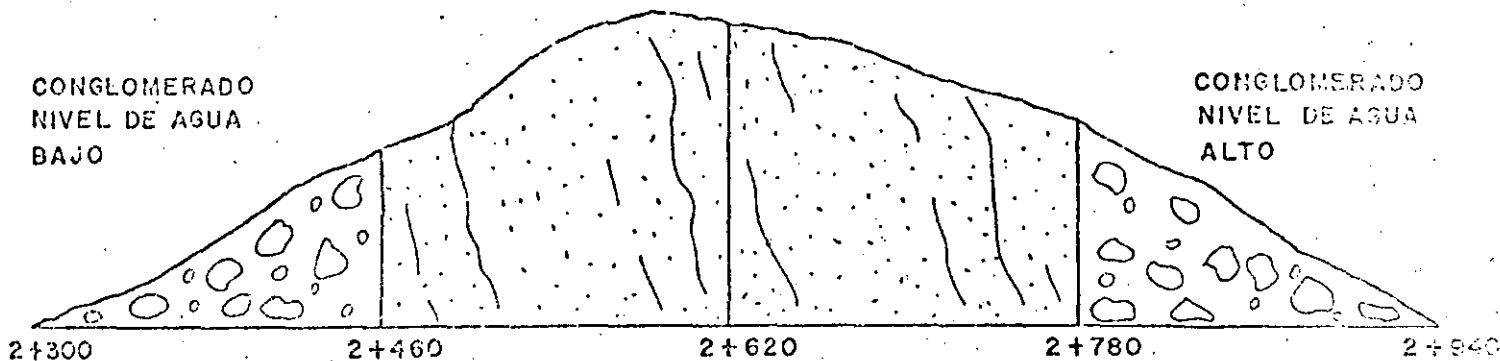
FIGURA 3

PERFILES GEOLOGICOS

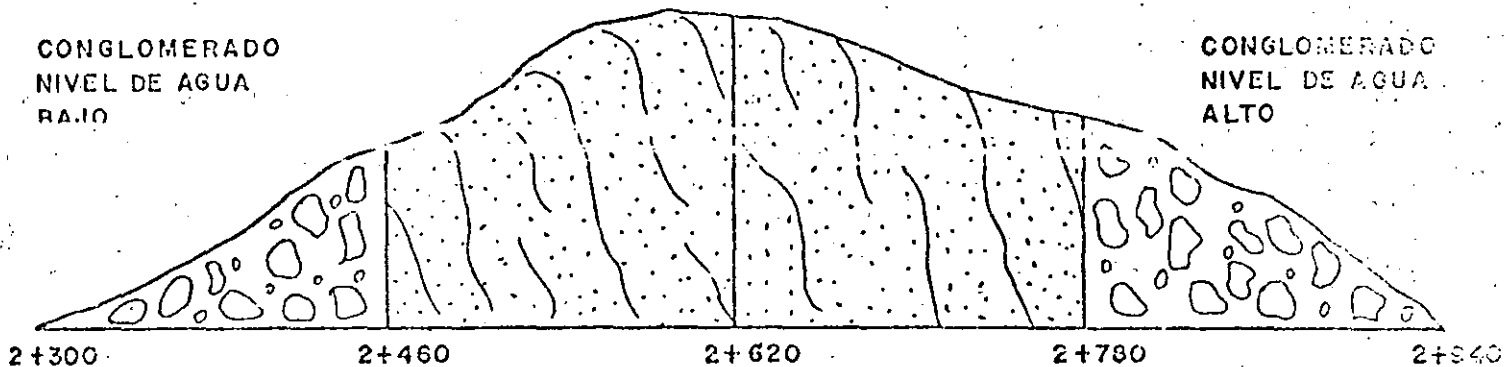
42

29e

ARENISCA MODERADAMENTE FRACTURADA
NIVEL DE AGUA ALTO



ARENISCA INTENSAMENTE FALLADA Y FISURADA, NIVEL DE AGUA ALTO. PRESENCIA DE GRIETAS



ARENISCA INTENSAMENTE FALLADA Y FISURADA, NIVEL DE AGUA MEDIO. PRESENCIA DE GRIETAS.

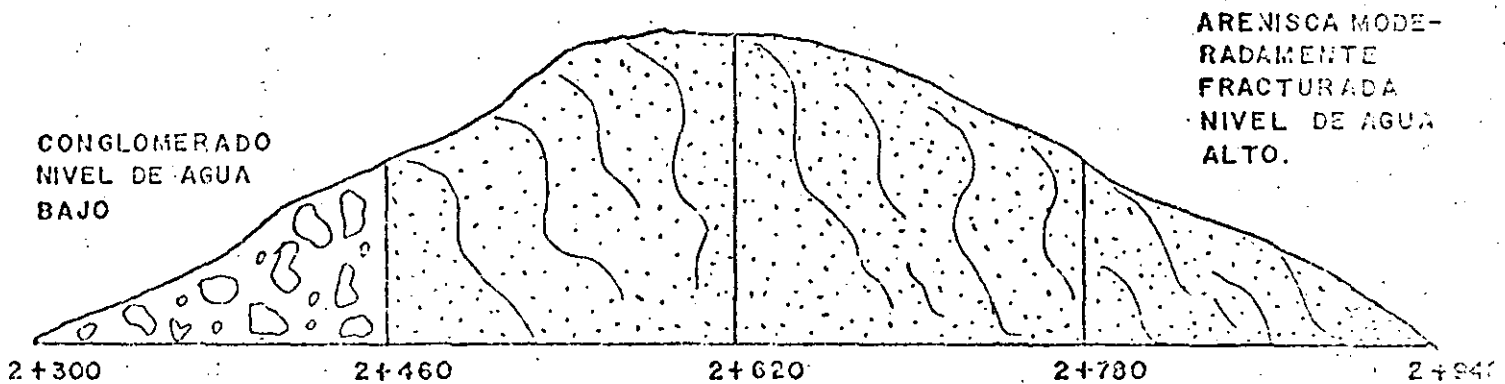
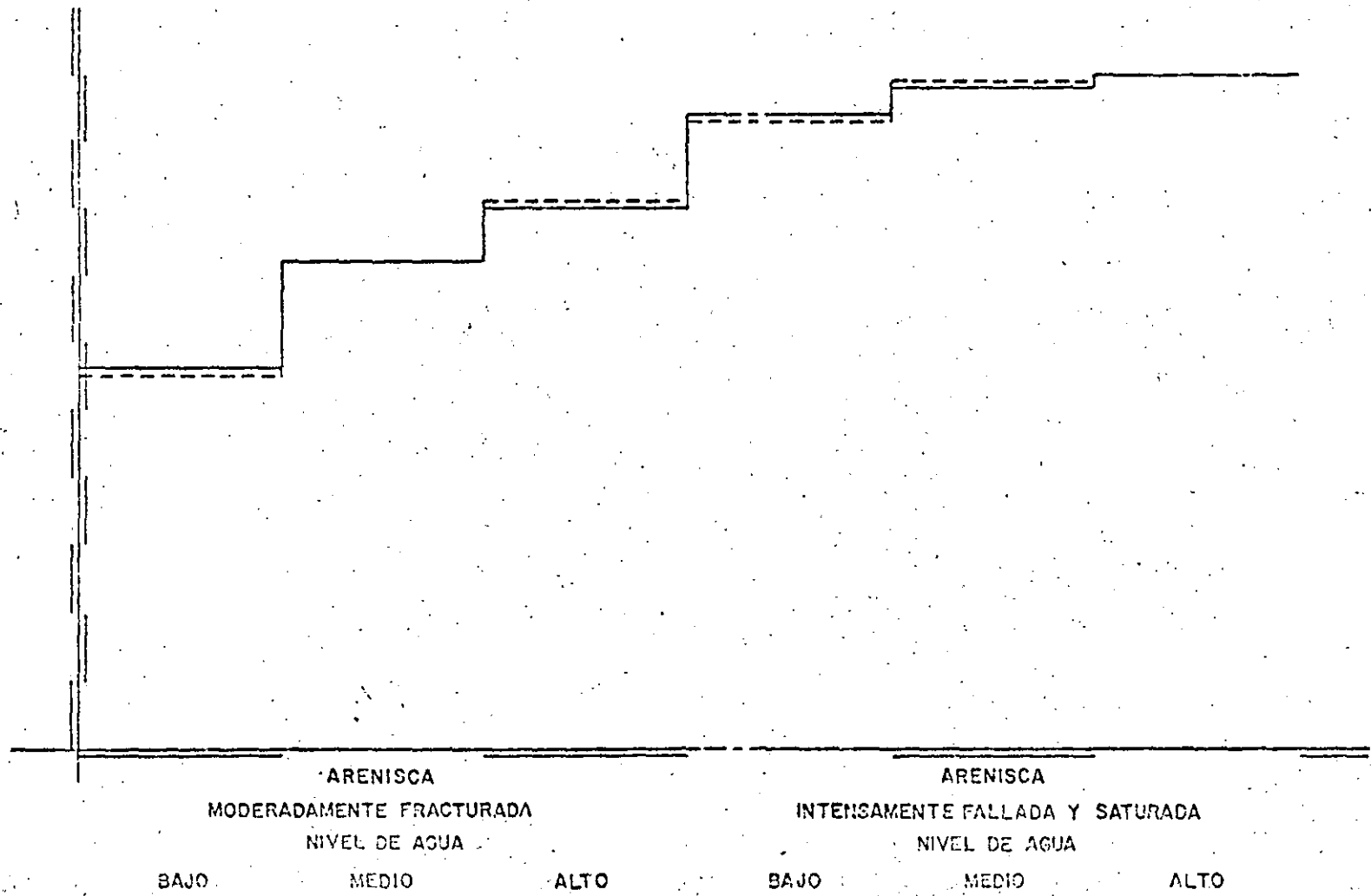


FIGURA 5

SIMULACION DE PERFILES GEOLOGICOS

PROBASILIDAD

1.00
0.90
0.80
0.70
0.60
0.50
0.40
0.30
0.20
0.10



— DISTRIBUCION EMPIRICA
- - - DISTRIBUCION MUESTRAL

FIGURA 6

43
299

DESVIACION
RELATIVA

(%)

SIMULACION DE PERFILES GEOLOGICOS

Convergencia

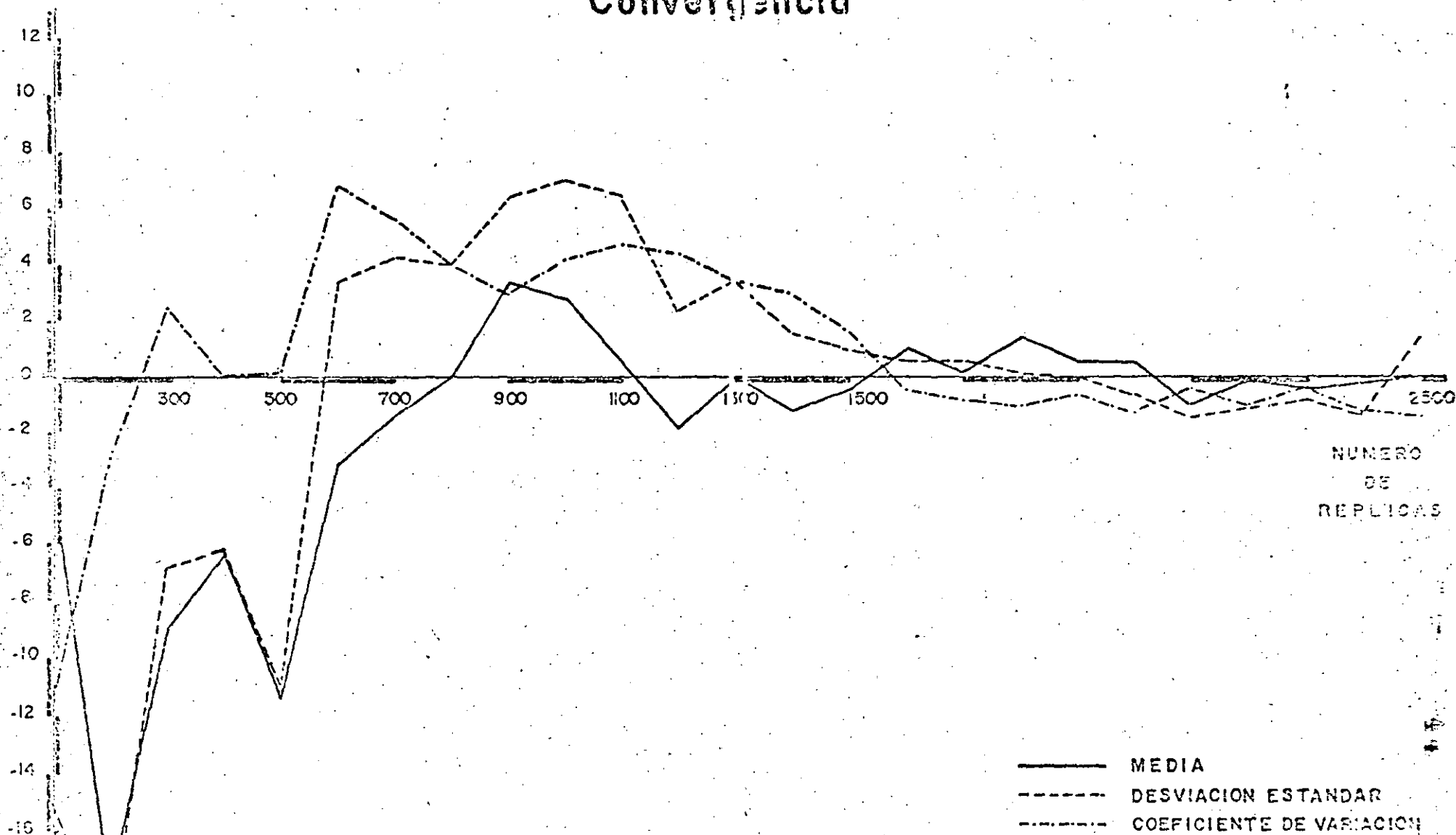


FIGURA 7

61,0

PAPEL DEL ENFOQUE DE SISTEMAS EN LA
SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

Los sistemas de Comunicaciones y Transportes contribuyen en los órdenes social, económico, político y cultural a la integración nacional, a una confirmación de nuestra identidad como país y al ejercicio de nuestra soberanía.

En la actual administración se reconoce ampliamente la importancia estratégica del sistema integral de transportes, por su impacto en los costos de producción y distribución de bienes y servicios a los que les agrega valor, al disponer de ellos en el punto y momento que son necesarios.

El sistema integral de comunicaciones, es el medio que permite la difusión e intercambio de información en el espacio y en el tiempo, favorece esencialmente la participación de todos los habitantes en el desarrollo cultural y es instrumento imprescindible en la planeación y administración de bienes y servicios.

Los atributos de sistemas integrales no son solamente una forma adoptada para dar congruencia a esta charla, son propiedades intrínsecas que se reconocen formal y oficialmente.

El enfoque de sistemas es el modelo conceptual que norma las actividades de planeación de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

En la actual administración, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes ha institucionalizado esta particular forma de enfrentar los retos que el desarrollo de nuestro país plantea al Sector al establecer la Dirección General de Ingeniería de Sistemas, a la cual se le han asignado, entre otras, las siguientes funciones:

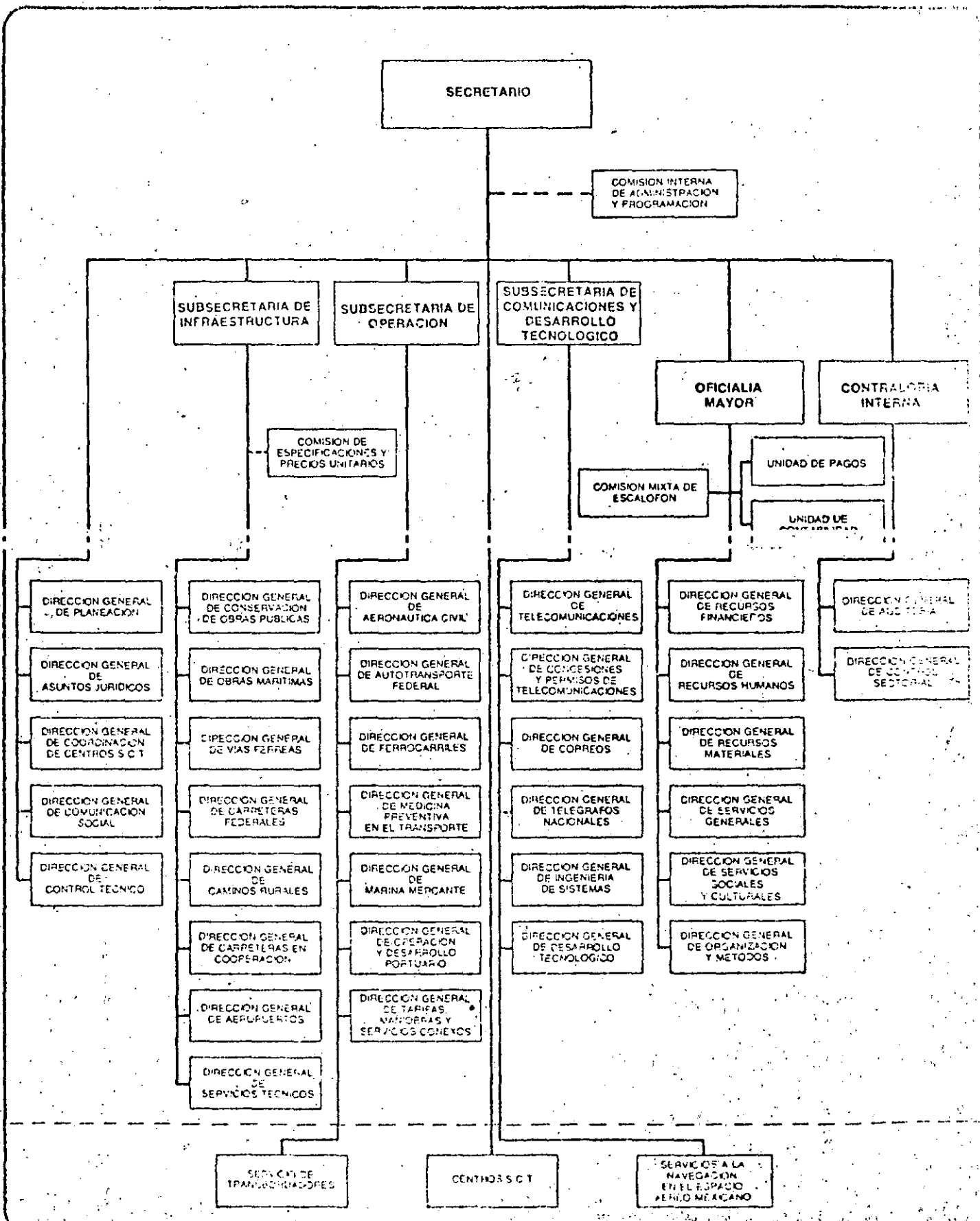
- I. Fijar políticas y directrices relacionadas con la Ingeniería de Sistemas, Informática y Teleinformática en el ámbito interno de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y en las actividades de su competencia en el Sector.
- II. Preparar la toma de decisiones mediante estudios de análisis de sistemas, de análisis de decisiones y de investigación de ope--

raciones para apoyar la formulación de los programas para el desarrollo del transporte y las comunicaciones.

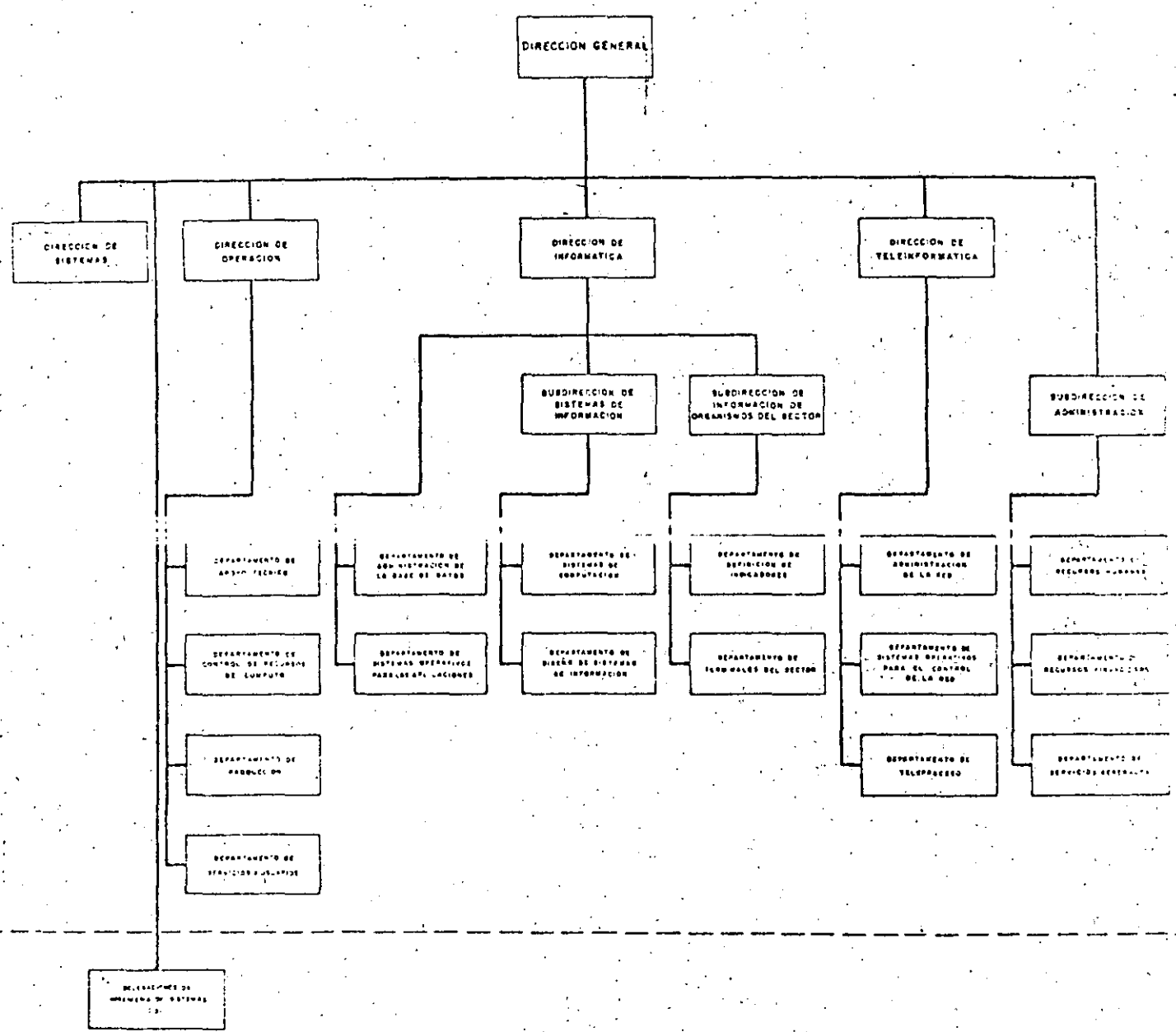
La Dirección General de Ingeniería de Sistemas se integra por cuatro direcciones de área: Dirección de Sistemas, Dirección de Operación, Dirección de Informática y Dirección de Teleinformática; la Subdirección Administrativa y delegaciones en cada una de las 31 entidades.

La D.G.I.S., no solamente presta los servicios de procesamiento de datos que son usuales en todo centro de esta naturaleza, sino que además participa, activamente, en la preparación de elementos técnicos para la toma de decisiones apoyada en proyectos orientados por el enfoque sistémico.

Finalmente, quiero decirles que estamos plenamente convencidos de la importancia del enfoque sistémico como herramienta conceptual para una planeación eficiente.



DIRECCION GENERAL DE INGENIERIA DE SISTEMAS



Organograma Específico

DIRECCION
GENERAL

DIRECCION DE
SISTEMAS

DIRECCION DE
OPERACION

DIRECCION DE
INFORMATICA

DIRECCION DE
TELEINFORMATICA

SUBDIRECCION DE
ADMINISTRACION

DELEGACIONES DE
INGENIERIA DE
SISTEMAS(31)



**DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.**

EL ENFOQUE DE SISTEMAS EN EL SECTOR TRANSPORTE

**CARACTERISTICAS DE LOS SISTEMAS
Y EL ENFOQUE SISTEMICO**

DR. JOSE DE JESUS ACOSTA FLORES

AGOSTO, 1985

INTRODUCCION

El sistema de transporte es un sistema complejo, por lo que se considera necesario conocer primero las características de este tipo de sistemas para poder valorar la utilidad del enfoque sistémico.

I. CARACTERISTICAS DEL SISTEMA COMPLEJO

Un sistema complejo, coincidiendo con Forrester¹, tiene las características siguientes:

1. Es no intuitivo
2. Es notablemente insensible a cambios en los parámetros del sistema
3. Es reacio a variaciones en las políticas
4. Contiene puntos neurálgicos, a menudo en lugares inesperados
5. Neutraliza esfuerzos correctivos aplicados desde fuera del sistema
6. Frecuentemente reacciona a largo plazo de manera opuesta a como lo hace a corto plazo
7. Tiende a un funcionamiento insatisfactorio

I.1. Comportamiento no Intuitivo

En los sistemas simples, la causa y efecto están muy relacionados tanto en el tiempo como en el espacio, pero cuando se consideran los sistemas complejos en general ya no es así; sin embargo, in

Ante estas características es necesario efectuar un proceso de planeación que anticipe las consecuencias de las acciones actuales, involucre la decisión de controlar lo que es controlable y de no inquietarse por lo que no lo es y que tenga la voluntad de sacrificar las ganancias a corto plazo. La idea sería no sólo predecir el futuro, sino tratar de controlarlo, como dice Ackoff²:

La planeación es proyectar un futuro deseado y los medios para conseguirlo. Este proceso de planeación es posible obtenerlo con el enfoque sistémico.

2. ENFOQUE SISTEMICO

• Se considera, de acuerdo con Churchman³, que un sistema es un conjunto de partes coordinadas para lograr un conjunto de metas.

El enfoque sistémico consiste en representar una situación como un sistema para poder analizarla y proponer soluciones.

Este curso se ha diseñado para ejemplificar este enfoque que nos proporciona una visión amplia de los problemas.

Se presentará primero la problemática global del sector transporte, comparando cómo ha funcionado con respecto a cómo nos gustaría que funcionara (metas u objetivos).

Conocida la problemática, será necesario efectuar su diagnóstico, es decir, detectar los puntos neurálgicos. Se mostrará una metodología *ad-hoc* para ello: la Dinámica de Sistemas.

Después de detectar los puntos neurálgicos (las oportunidades) habrá necesidad de concentrar los recursos en ellos. Para poder efec-

tuar esta concentración, se requiere generar y evaluar opciones de solución. Para poder generar y evaluar estas opciones, se presentan las técnicas de optimización y de simulación.

Cuando se tienen evaluadas las opciones y se tiene un solo objetivo, la selección de la mejor es obvia, pero si no es este el caso, se requerirán herramientas como la que se estudiará: el Análisis de Decisiones.

Seleccionada una opción, se deberá implantar, es decir habrá que programar, presupuestar y controlar sus actividades.

Finalmente, se hablará sobre la operación: la logística, el transporte intermodal y los puertos, así como aplicaciones donde se ha utilizado este enfoque.

3. REFERENCIAS

- ¹ Forrester, Jay W. "Urban Dynamics", The MIT Press, Cambridge, Mass. (1969)
- ² Ackoff, R.L. "Un concepto de planeación de empresas", Ed. Limusa, México, D.F. (1972)
- ³ Churchman C. West. "El Enfoque de Sistemas", Ed. Diana (1973)



**DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.**

EL ENFOQUE DE SISTEMAS EN EL SECTOR TRANSPORTE

DIAGNOSTICO MEDIANTE LA DINAMICA DE SISTEMAS

DR. JOSE DE JESUS ACOSTA FLORES

AGOSTO, 1985

DIAGNOSTICO

1. INTRODUCCIÓN

Dentro del enfoque de sistemas el diagnóstico consiste en comparar la realidad con lo deseado y si son fuertes las discrepancias, determinar sus causas.

Presento a continuación lo que escribió Víctor Zárate (1) en sus apuntes de clase del Dr. Felipe Ochoa del Método de los sistemas.

"Diagnosticar es determinar el estado del sistema actual, es plantear causas por las cuales se encuentra así y definir las relaciones que guardan las partes del mismo.

"Detectados los problemas, se identifican en esta fase la o las cadenas causa-efecto, llegándose hasta sus últimas raíces causa-origen, - no precisamente porque se consideren a estas como los males del sistema a combatir, sino porque ello marca las limitaciones o alcances de la siguiente fase.

"La creatividad del generalista vuelve a ser un elemento fundamental para la ejecución de esta fase. Un ejemplo sencillo pero objetivo de la aplicación de la creatividad como herramienta en el diagnóstico,

lo constituye el siguiente caso: El problema del gran número de enfermos de disentería en el Río Bravo. Del análisis del problema se obtiene como resultado un altísimo índice de enfermos de disentería en las diferentes clínicas, gran ausencia a las escuelas y sitios de trabajo, etc. De la evaluación ex-post, obviamente se concluye que el sistema no está marchando adecuadamente. El Diagnóstico tiene como objeto desarrollar la cadena causa-efecto para que posteriormente se identifique una opción de corrección o mejoramiento para cada uno de los eslabones de la cadena (Ver figura).

"Una primera visión del problema llevaría a la conclusión de que sólo un especialista en la materia podría resolverlo, sin embargo, al observar más detalladamente la construcción de la cadena causa-efecto puede distinguirse que no es necesaria la presencia de dicho especialista, sino hasta en la elaboración de opciones ya muy concretas como el diseño de una planta potabilizadora. De hecho, este problema puede ser resuelto por un generalista de manera más satisfactoria, ya que el primero con su carácter de especialista concluiría rápidamente que la solución se encuentra en la construcción de la planta potabilizadora, olvidándose de las otras opciones, siendo que no necesariamente puede estar en lo correcto. El sistemista observa la cadena causa-efecto como un proceso en que cada efecto posee una causa y esta última es efecto de otra causa. El sistemista no corta la cadena arbitrariamente para llegar a una solución, sino que indaga hasta las causas que considera últimas."

Para la determinación de las cadenas causa-efecto es muy útil el enfoque de Dinámica de Sistemas que se presenta a continuación:

CADENA CAUSA-EFECTO

GRAN NUMERO DE ENFERMOS

- . DISENTERIA
- . EL AGUA NO ES POTABLE
- . LA FUENTE (EL RIO) NO ES POTABLE
- . AGUAS ARRIBA LO CONTAMINA UNA PLANTA METALURGICA
- . LA PLANTA METALURGICA NO POSEE PLANTA DE TRATAMIENTO
- . NO TIENE MEDIOS ECONOMICOS PARA INSTALARLA

OPCIONES

- . DISTRIBUIR MEDICINAS EN LA POBLACION
- . INSTALAR UNA PLANTA POTABILIZADORA
- . BUSCAR OTRA FUENTE DE ABASTECIMIENTO
- . BUSCAR OTRO AFLUENTE PARA LOS DESECHOS
- . QUE INSTALE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO
- . QUITAR LA PLANTA METALURGICA O SUBSIDIARLE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO

CADENA CAUSA-EFECTO DEL PROBLEMA DE DISENTERIA EN EL RIO BRAVO

2. ENFOQUE DE DINÁMICA DE SISTEMAS

2.1. Problemas y sistemas de retroalimentación

La parte central de un estudio de Dinámica de Sistemas no es un sistema, sino un problema. Los problemas tratados desde la perspectiva de Dinámica de Sistemas tienen cuando menos dos rasgos en común: son dinámicos y surgen en sistemas de retroalimentación.

Un problema es dinámico si involucra cantidades que cambian en el tiempo. Por ejemplo, la población, los kilómetros de carreteras, etc.

La retroalimentación es la transmisión y regreso de la información. Por ejemplo, un sistema de calefacción produce calor en una habitación. Un termostato conectado al sistema, regresa información sobre la temperatura del cuarto al sistema, encendiéndolo o apagándolo y, por tanto, controlando esta temperatura. Juntos, el termostato y el sistema de calefacción, forman un sistema de retroalimentación.

→ Un circuito de retroalimentación es una sucesión cerrada de causas y efectos, una ruta cerrada de acciones e información. Por ejemplo, un sistema de control de inventarios. Los envíos bajan el inventario, cayendo a algún nivel deseado, alguien en el almacén coloca pedidos que producen la subida del inventario. La información (el inventario actual) se transmite (al departamento de pedidos y después a los producto

res) y eventualmente regresa (en la forma de artículos que reciben en el almacén). Ver la figura 1.1.

Un sistema de retroalimentación es un conjunto interconectado de circuitos de retroalimentación.

Tradicionalmente, cuando se descubre un problema, se reflexiona sobre él, se desarrolla un plan y se actúa acorde con el mismo. Usualmente, se olvida el hecho que nuestra acción altera el estado del sistema, como sugiere la línea punteada en la figura 1.2., lo que da como resultado una nueva comprensión del problema o quizá un conjunto nuevo de problemas que deben atacarse. Considere, por ejemplo, el problema de administrar un área pública para recreación como un parque natural, un lago, o una montaña para escalar. Mientras más y más personas descubren las delicias de acampar y caminar en tales áreas, la administración tiene un dilema: cómo proteger y preservar el carácter y belleza natural de un área y al mismo tiempo hacerla disponible al público para que la goce. Se puede ver la situación tal como se presenta en la figura 1.3. Esta visión carece de la perspectiva de retroalimentación, sugiere que una política razonable para minimizar el daño ambiental y preservar la calidad de las experiencias de los visitantes es tratar - de aumentar el área de contacto y los servicios proporcionados por el parque. (Animar la utilización de veredas poco usadas, hacer más veredas, construir más áreas para acampar con baño e instalaciones para recolectar basura, proveer instalaciones educativas como centros apoyados por guardabosques experimentados, etc.)

Aunque algunas de tales políticas pueden ser necesarias y deseables, la perspectiva que las generó es inadecuada. Se han ignorado los efectos de retroalimentación. Por ejemplo, el valor de la experiencia vivida tendrá un efecto obvio sobre el número de visitantes, como se muestra

en la figura 1.4. La conclusión de aumentar servicios ya no es tan clara. Un aumento en los servicios eleva el valor de la experiencia, lo que incrementa los visitantes por año, acrecentando el amontonamiento que amplía el daño ambiental y disminuye el valor de la experiencia vivida. Las implicaciones a largo plazo de la política de ampliar servicios ya no son tan evidentes como lo fueron en la figura 1.3.

2.2. El comportamiento de sistemas de retroalimentación

Los circuitos de retroalimentación se dividen en dos categorías: los positivos y los negativos. Los negativos están buscando una meta y tratan de negar cualquier desviación de ella. Se muestran tres ejemplos en la figura 1.5. Los positivos amplifican las desviaciones produciendo el crecimiento. Se presentan tres ejemplos en la figura 1.6.

La distinción entre los circuitos de retroalimentación positivos y negativos se captura en la historia del cobertor eléctrico mal conectado de la figura 1.7.

Los problemas reales están formados por circuitos positivos y negativos acoplados; sin embargo, se ha observado que se responde a estos problemas como si fueran sistemas negativos de retroalimentación muy simplificados. Algunos ejemplos son:

<u>Problema</u>	<u>Respuesta</u>
Cosechas dañadas por plagas de insectos	regar con insecticida
Congestionamiento en el tráfico	construir más carreteras
Crimen	contratar policías
Aumento en los costos	fijar los precios

Los problemas reales a menudo son tan complicados que comprender -

su comportamiento y predecir las respuestas a diversas políticas es im posible sin un modelo formal. La Dinámica de Sistemas procura proveer la comprensión de sistemas complicados de retroalimentación a fin de - diseñar políticas que funcionen para mejorar el comportamiento del sis tema.

2.3. Enfoque de Dinámica de Sistemas

Se parte de que el "comportamiento dinámico es una consecuencia de las estructuras de retroalimentación del sistema" y, por tanto, se buscan dentro de él las causas de su comportamiento y no se piensa que sean responsables los agentes externos.

En la figura 1.8., se presentan las etapas para atacar un problema desde esta perspectiva, comenzando y terminando con la comprensión de - un sistema y sus problemas.

3. CONCLUSIONES

. Para resolver un problema, se requiere tener un conocimiento integral del sistema en el que se encuentra inmerso.

. Es más importante la eficacia que la eficiencia. En otras palabras, es preferible detectar los puntos neurálgicos y oportunidades y ac tuar sobre ellos que tratar de resolver eficientemente todos los problemas que surjan.

. El futuro lo formamos con nuestras acciones de hoy, por lo que - éstas deberán efectuarse previendo balanceadamente sus efectos a corto,

mediano y largo plazo.

4. REFERENCIAS

- ¹ Forrester, W, "Urban Dynamics", The MIT Press, Mass. (1969)
- ² Ackoff, R L, "Un concepto de planeación de empresas", Ed. Limusa, México, D. F. (1972)

/eva

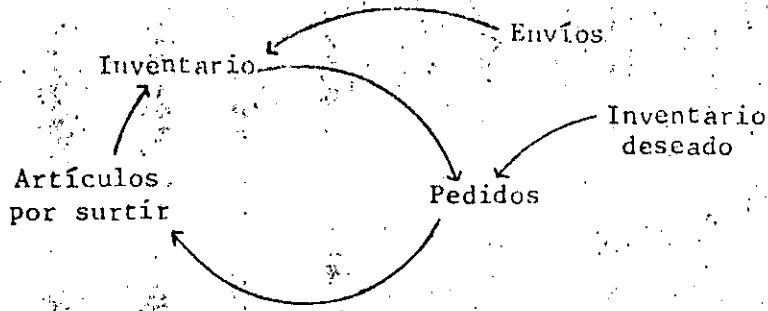


FIGURA 1.1.

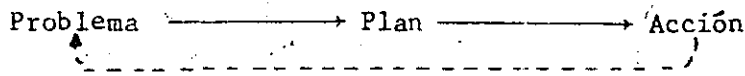


FIGURA 1.2.

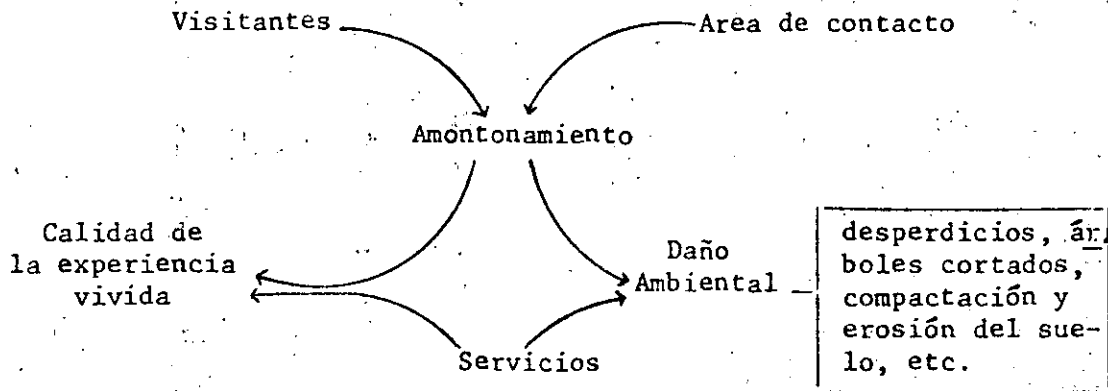


FIGURA 1.3.

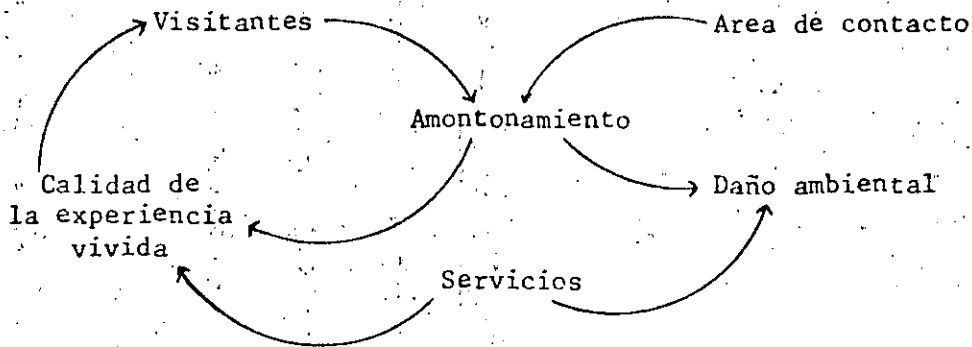


FIGURA 1.4.

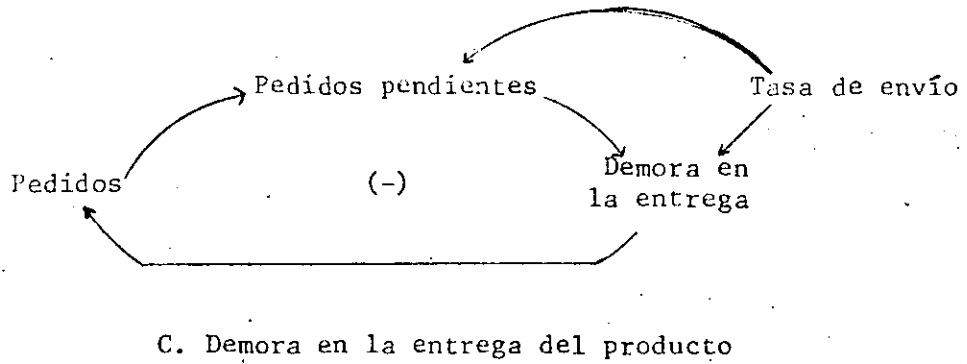
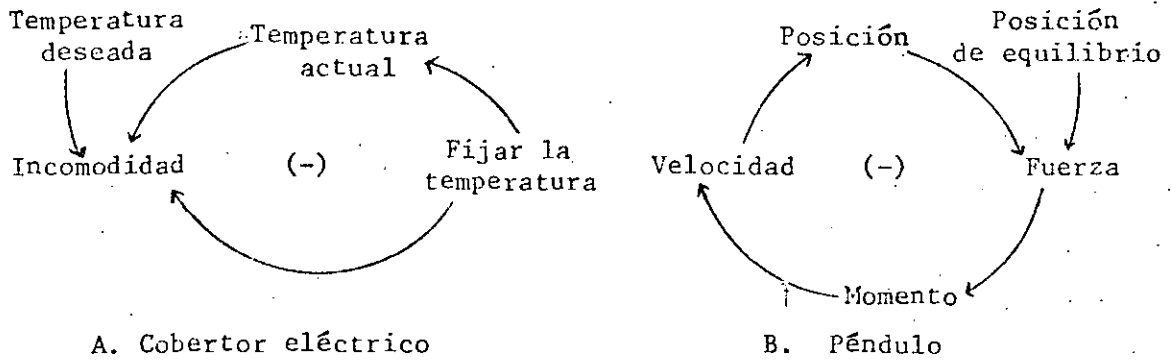
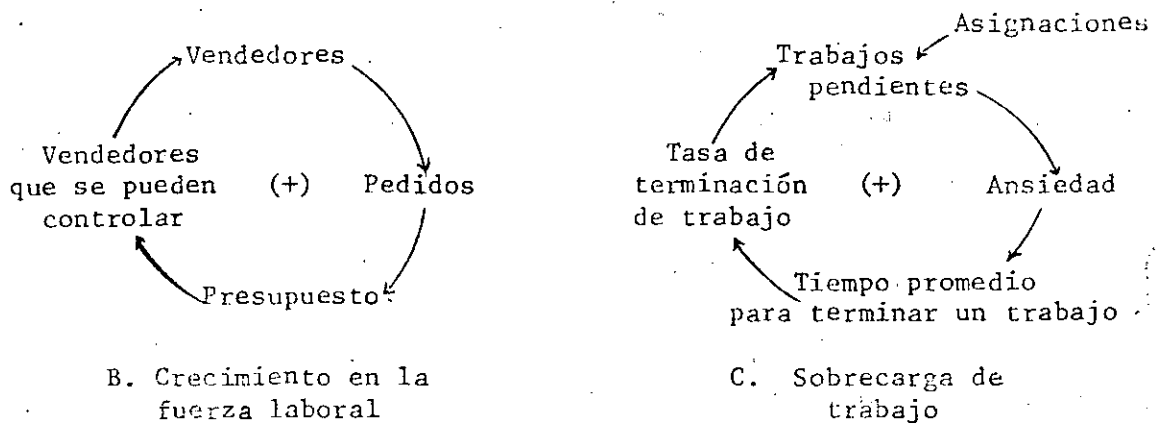
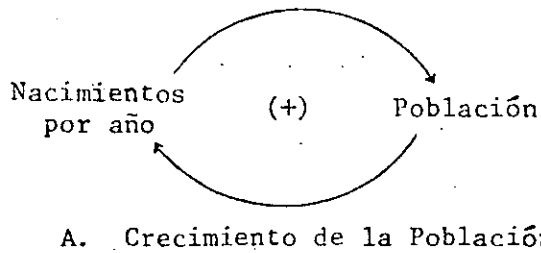
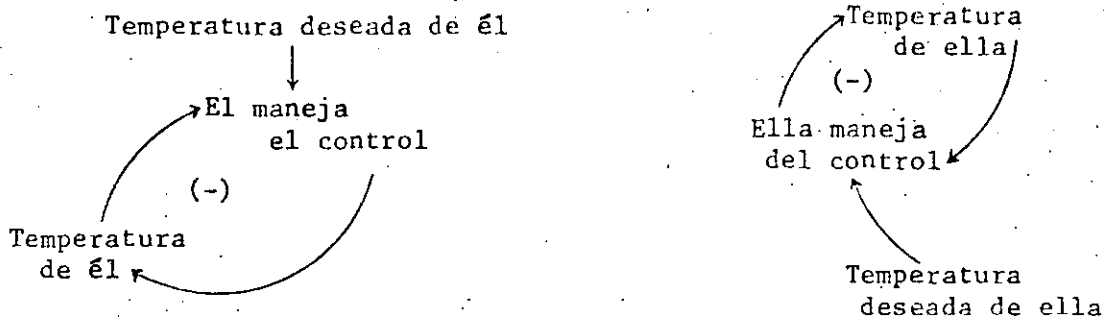
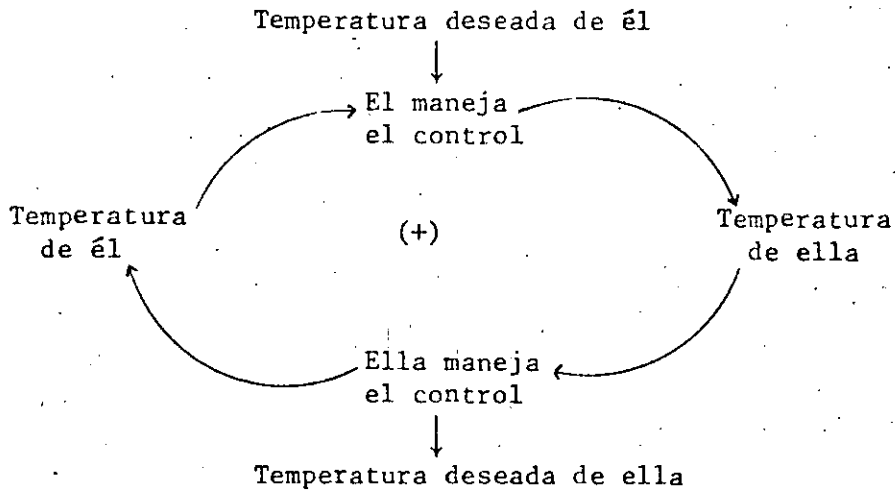


FIGURA 1.5.





A. Conexión adecuada



B. Conexión errónea

FIGURA 1.7.

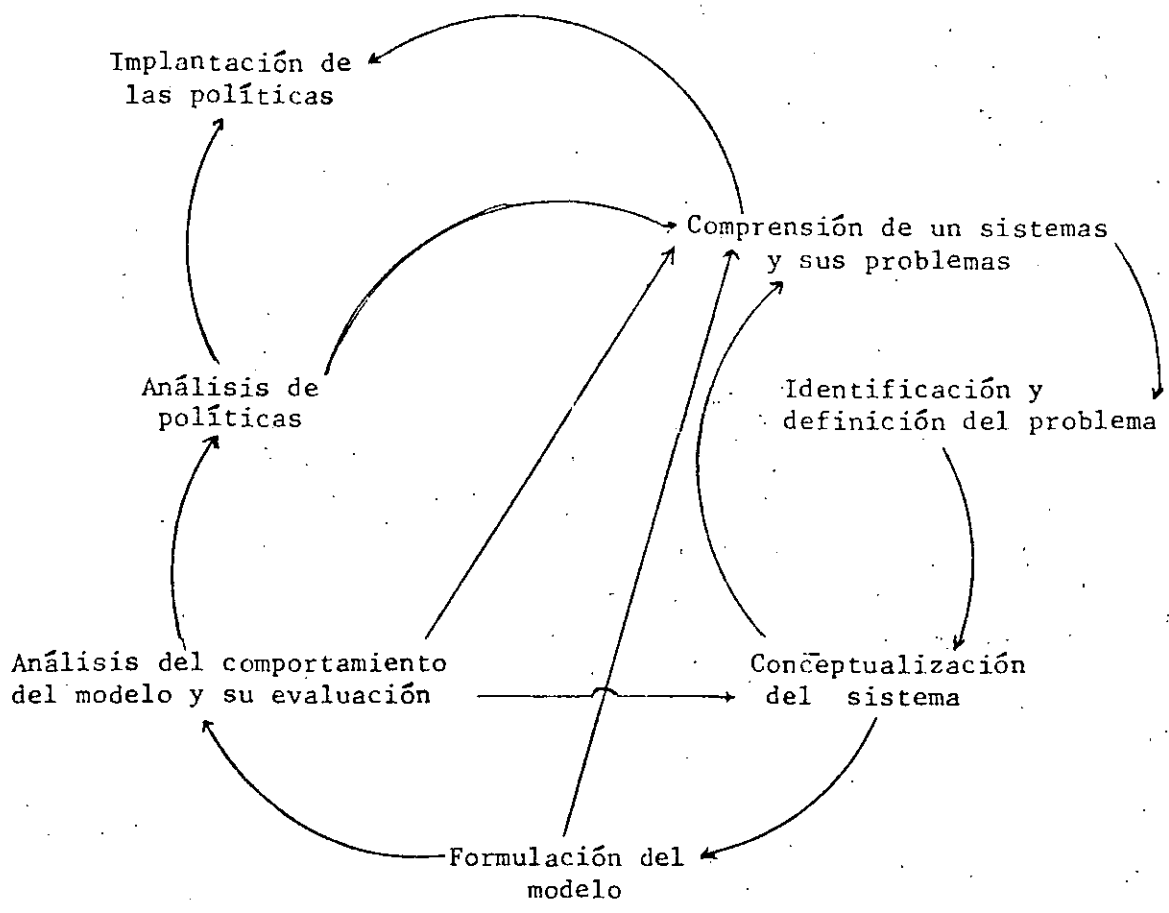


FIGURA 1.8.



**DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.**

EL ENFOQUE DE SISTEMAS EN EL SECTOR TRANSPORTE

GENERACION DE OPCIONES DE SOLUCION
MEDIANTE TECNICAS DE OPTIMIZACION
EN UNA RED CARRETERA

DR. JOSE DE JESUS ACOSTA FLORES

AGOSTO, 1985

ORGANIZACIÓN DE LOS ESTADOS AMERICANOS



CONGRESOS PANAMERICANOS DE CARRETERAS

II REUNION DEL SUBCOMITE SOBRE USO DE COMPUTADORAS
EN EL CAMPO DE LA VIALIDAD Y PRIMER SEMINARIO
PANAMERICANO PARA EL MEJOR APROVECHAMIENTO DE
LA COMPUTADORA EN VIALIDAD
22-25 abril 1980
México, D.F., México

OEA/Ser.L/VI
COPACA/sc.UCV/8-80
22 abril 1980
Original: español

DETERMINACION DE LAS POLITICAS OPTIMAS DE INVERSION
EN LA RED CARRETERA DE LA ZONA CONURBANA CENTRO

DETERMINACION DE LAS POLITICAS OPTIMAS DE INVERSION EN LA RED CARRETERA
DE LA ZONA CONURBADA CENTRO

DR. JESUS ACOSTA FLORES*

MEXICO

* Jefe del Departamento de Análisis de Sistemas de la Dirección General de Ingeniería de Sistemas de la SAHOP.
Subjefe de la División de Estudios de Posgrado en el área de Ingeniería de Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la U.N.A.M.
Presidente del Comité de Exbecarios de la Asociación Mexicana de Caminos.

DETERMINACION DE LAS POLITICAS OPTIMAS DE INVERSION EN LA RED
CARRETERA DE LA ZONA CONURBADA CENTRO

RESUMEN

"En el informe se discute la metodología empleada y los resultados obtenidos en la determinación de las políticas óptimas de inversión en la red carretera de la zona conurbada centro con la finalidad de minimizar tanto los costos de construcción como los sociales de operación.

La metodología consta de dos partes: la primera es un modelo de programación lineal que minimiza los costos sociales de operación para cada posible configuración de la red carretera bajo estudio y la segunda es un modelo de programación dinámica que determina la distribución óptima en el tiempo y en el espacio de las inversiones".

INTRODUCCION

La presente discusión tiene como finalidad ilustrar la metodología usada en el proyecto "Determinación de las Políticas Óptimas de Inversión en la Red Carretera de la Zona Conurbada Centro". Este proyecto surgió de la necesidad de resolver el conflicto actual y futuro de la red carretera en la zona centro del País.

Se consideró el implantar un modelo que reflejara el comportamiento del sistema carretero teniendo en cuenta posibles inversiones, de tal manera que permita determinar cuándo y dónde realizar estas inversiones con el propósito que el costo total, incluyendo tanto los costos de construcción como los sociales de operación, sea el menor posible en el horizonte de planeación fijado.

En Suecia fue desarrollado un modelo con estas características por Göran Bergendhal de la Universidad de Estocolmo, por lo que se decidió aplicarlo adaptándolo a las necesidades propias del sistema carretero bajo estudio. Este modelo está constituido por dos subsistemas, en uno de ellos se utilizan técnicas propias de la programación dinámica para determinar el lugar y el momento de cada inversión y en el otro se recurre a la programación lineal para estimar el costo social de operación de cada red resultante de dichas inversiones.

METODOLOGIA

Debido a la estrecha relación que mantienen todas las carreteras de la zona conurbada centro, las inversiones que se realicen se consideran interdependientes ya que el monto y el momento para realizar una inversión será influenciado por el monto y tiempo de realización de otras inversiones

Por lo anterior se consideró a las diferentes carreteras como una red, en la que, las demandas de tráfico son descritas por la relación entre los nodos y donde las inversiones pueden visualizarse como acciones que abren o amplían tramos en la red. Así, se pueden tener variaciones en la red carretera original, en donde éstas serán producto de las diferentes inversiones posibles. Se considera que las inversiones sólo se hacen cada 5 años y que la red no sufre modificaciones en otro tiempo. ⑤

La información fuente está constituida por dos partes, la primera es la destinada a alimentar el modelo de programación lineal y consta de los siguientes conceptos: la red carretera considerada, el costo social de operación por vehículo para cada tramo (con y sin saturación), las capacidades de los tramos antes de saturarse, la demanda de vehículos entre orígenes y destinos, y las diferentes rutas utilizadas de un origen a un destino. Con esta información, el modelo proporciona el mínimo costo social de operación para cada red carretera considerada.

La segunda parte de la información fuente alimenta el modelo de programación dinámica y está integrada por: las posibles decisiones de inversión y su monto, períodos en que podrían realizarse las inversiones y el valor de la tasa de descuento. Con esta información y con la proporcionada por el modelo lineal (costo social de operación) el modelo dinámico determina la distribución óptima en el tiempo y espacio de las inversiones.

MODELO DE PROGRAMACION LINEAL

En esta sección se desarrolla el modelo de programación lineal para determinar la operación óptima de cada red carretera posible en cada período calculándose su costo social de operación:

Para esto se asume que:

- a) La red considerada está aislada geográficamente del resto del País.
- b) Cada carretera considerada se describe como un arco en una red.
- c) Cada alternativa de inversión se considera como un arco cerrado que puede ser abierto entre dos períodos adyacentes. El tráfico durante cada período tiene que operar en la red abierta dada.

- d) Un nodo en la red es el lugar donde se unen dos o más arcos.
- e) Una cadena o camino es una secuencia de arcos consecutivos; sólo se consideran los caminos o cadenas que son económicamente factibles de usar.
- f) La demanda de tráfico se puede definir como una relación entre dos nodos arbitrarios durante cualquier período.
- g) El flujo de un arco es el número promedio de vehículos que pasan por el arco durante un período.

El costo social de operación de cada tramo se dividió en cuatro partes principales: mantenimiento, operación de los vehículos, tiempo de recorrido y accidentes. El costo de mantenimiento es el ocasionado con este fin en cada tramo, el costo de operación de los vehículos es el ocasionado por el desgaste sufrido por el vehículo por transitar más el gasto efectuado en combustible. Se hizo una traducción del tiempo de recorrido de un automóvil por un arco a unidades monetarias, así como del costo que ocasionan los accidentes tanto a los propios accidentados como al sistema carretero.

El costo de operación de un tramo, L en un período, t , depende del flujo que circule por él; si se representa a este flujo como X_L^t , el costo social de operación puede ser expresado como una función $C_L^t(X_L^t)$; ahora este costo generalmente crecerá cuando el flujo del tramo se incrementa, ya que se aumenta, lógicamente, debido a congestionamientos, la probabilidad de sufrir accidentes, etc., lo que conduce a una función monótona creciente del tipo mostrado en la figura 1.

Para hacer accesibles los costos sociales de cada arco al modelo de programación lineal, es necesario aproximar la curva por medio de rectas; para el análisis sólo se consideraron dos segmentos de recta como se muestra en la figura 2.

Esta aproximación trae como consecuencia la descomposición del flujo de vehículos que circulan por el tramo; así se tiene que X_{L1}^t es el flujo de vehículos sin saturación del arco L y estará asociado con el costo C_{L1}^t , mientras que X_{L2}^t representará el flujo de vehículos con el arco saturado y estará asociado con el costo C_{L2}^t . Con esto, el costo social de operación, aproximado, del tramo en un período es dado por la expresión.

$$C_{L1}^t X_{L1}^t + C_{L2}^t X_{L2}^t$$

Como dada una red carretera en un período el objetivo es minimizar el costo social de operación total, da lugar a la siguiente expresión:

$$\text{Min } Z^t = \sum_L (C_{L1}^t X_{L1}^t + C_{L2}^t X_{L2}^t)$$

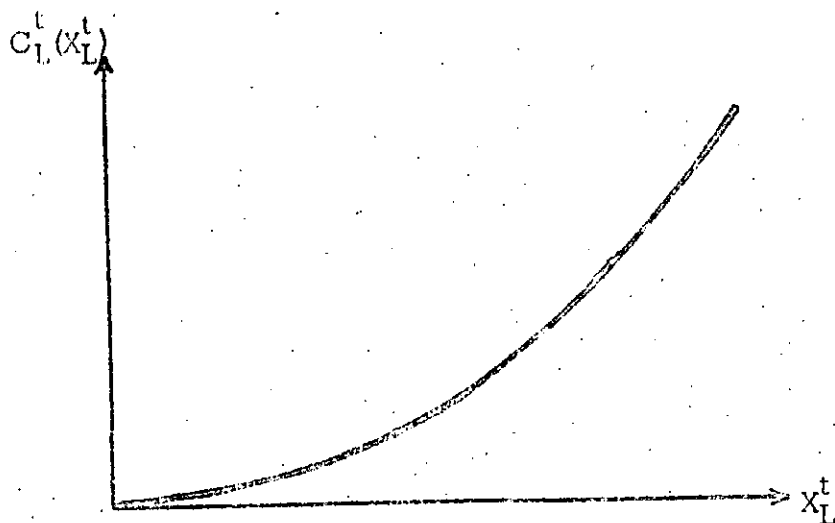


FIG. 1.

Relación entre el flujo por arco y el costo social de operación durante el período.

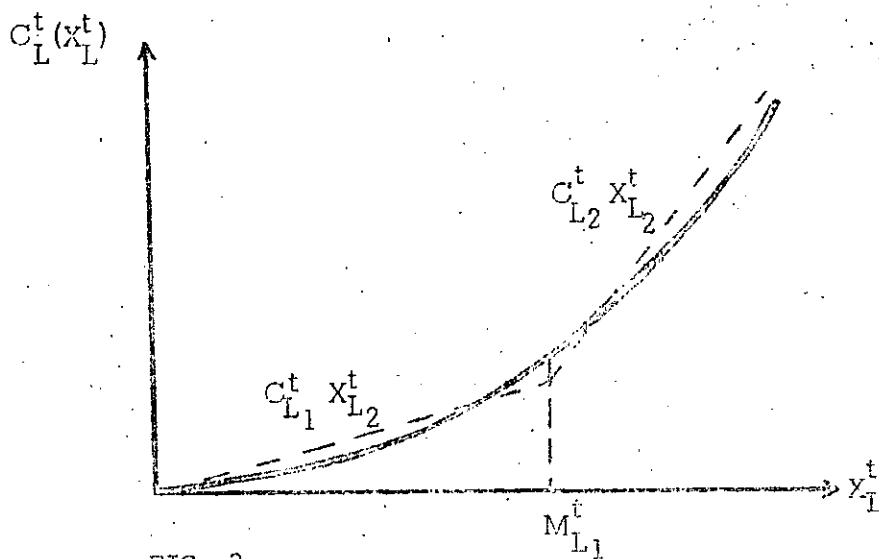


FIG. 2

Aproximación lineal del costo social de operación por arco.

esta minimización esta sujeta a ciertas limitaciones y condiciones. La primera esta relacionada con la descomposición del costo social de operación; para cada arco L el flujo sin saturación no podrá ser mayor de su capacidad, M_{L1}^t .

la expresión para esta restricción es

$$X_{L1}^t \leq M_{L1}^t \quad \forall L$$

La segunda restricción es para obligar a que el número de vehículos que circulen, entre dos nodos, por todos los caminos posibles entre éstos, sea igual a la demanda de tráfico. Expresado matemáticamente se tiene

$$\sum_k Y_{ijk}^t = d_{ij}^t \quad \forall i, j$$

donde d_{ij}^t es la demanda de tráfico entre los nodos i y j en el período t, y Y_{ijk}^t es una variable que define el número de vehículos que circulan en el período t entre los nodos i y j por el camino k. Una condición necesaria es que exista por lo menos una cadena entre cada par de nodos con cierta demanda de tráfico definida.

Finalmente, una condición que permite computar el flujo total en cada tramo es que, éste deberá ser igual a la suma de vehículos que circulen por las distintas cadenas que contengan a dicho tramo. Esto puede ser formulado como

$$X_{L1}^t + X_{L2}^t = \sum_i \sum_j \sum_k \mu_{ijk}^t Y_{ijk}^t \quad \forall L$$

donde la suma $X_{L1}^t + X_{L2}^t$ expresa el flujo total en el tramo L y μ_{ijk}^t representa un número de incidencia y es determinado como sigue:

$$\mu_{ijk}^t = \begin{cases} 1 & \text{si la cadena k entre los nodos i y j} \\ & \text{pasa por el tramo L} \\ 0 & \text{en caso contrario} \end{cases}$$

Resumiendo el modelo se tiene:

$$\text{Min } Z^t = \sum_L (C_{L1}^t X_{L1}^t + C_{L2}^t X_{L2}^t)$$

sujeto a

$$X_{L1}^t \leq M_{L1}^t \quad \forall L$$

$$\sum_k Y_{ijk}^t = d_{ij}^t \quad \forall i, j$$

$$x_{L1}^t + x_{L2}^t = \sum_i \sum_j \sum_k u_{ijk}^t \quad \forall L$$

La solución de este modelo da como resultado el estado óptimo de la red carretera considerada, es decir, el flujo en cada cadena y el flujo en cada tramo para los cuales se tiene el mínimo costo social de operación.

Se presenta en la figura 3 la red carretera a la que se aplicó el modelo y en el cuadro 1 se consignan algunos de los resultados obtenidos de esta fase para el año 1988. En este cuadro se pueden observar los siguientes conceptos:

- Nombre del tramo Saturado. Se describen únicamente los nombres de origen y destino de los arcos saturados obtenidos por el modelo para el año en cuestión.
- Arco. Se muestran las etiquetas asignadas al origen y al destino del arco saturado.
- Ahorro Unitario y Total. Para cada arco consignado en cada cuadro, el ahorro unitario representa el ahorro aproximado por vehículo que se tendría si fuese ampliado el arco a la capacidad propuesta en el año indicado. Por otra parte el ahorro total es el resultado de multiplicar el ahorro unitario por el flujo esperado en exceso de la capacidad actual.
- Capacidad Propuesta. Corresponde al flujo total de vehículos que circula por el arco saturado en cuestión.

En el procesamiento de los datos se pronosticó la demanda de tráfico para los años de 1983, 1988, 1993, 1998 y 2003. La utilidad proporcionada por los resultados obtenidos es el conocimiento de los posibles arcos con y sin saturación de la red considerada para cada proyección.

MODELO DE PROGRAMACION DINAMICA

La segunda parte del modelo de planeación de inversiones consiste en la determinación de un programa óptimo de inversiones.

Para tal efecto se introduce el concepto de "estado" de la red carretera. Por un estado (s^t) en un período (t) se entenderá el conjunto de arcos en la red carretera que estén abiertos durante ese período. Si consideramos una inversión como la acción que transforma o abre arcos en la red, entonces un programa de inversiones se puede formular como la secuencia de acciones que determinan una secuencia de estados.

RED CARRETERA ACTUAL SIMPLIFICADA PARA PROCESO (AÑO 1976)

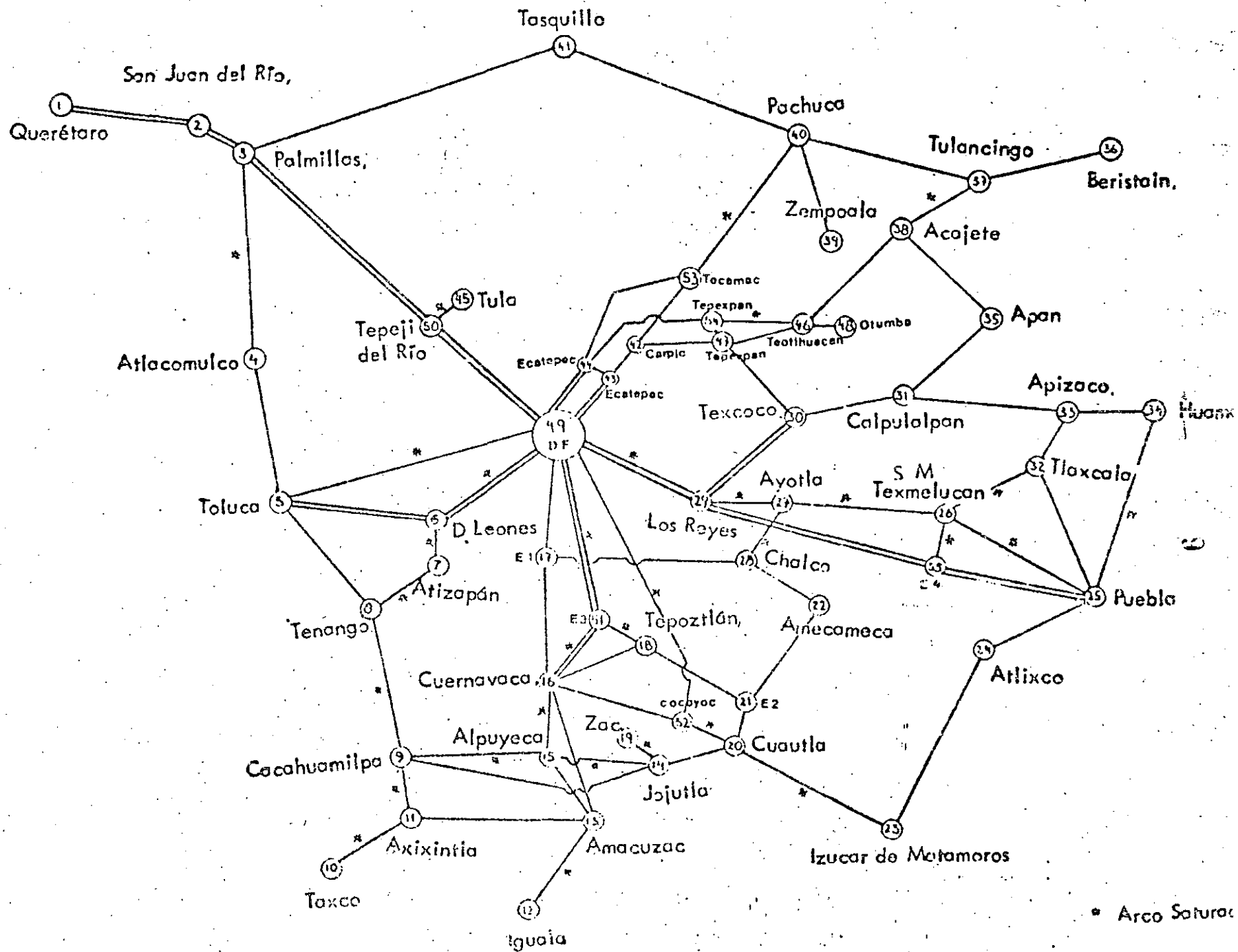


FIGURA 3

Ahorro Potencial en caso de Ampliar los Arcos a la Capacidad Propuesta

Continúa . . .

Nombre del Tramo Saturado	Arco	AHORRO		Capacidad Propuesta
		Unitario pesos/Veh.	Total (pesos)	
Querétaro-San Juan del Río	1-2	8.1	218579	45585
San Juan del Río-Palmillas	2-3	1.8	51550	47239
Palmillas-Atzacmulco de Fabela	3-4	93.1	291775	4134
Palmillas Tasquillo	3-41	2.3	1649	1717
Palmillas-Tepeji del Río	3-50	20.1	459953	41434
Atzacmulco de Fabela-Toluca	4-5	9.0	18432	5548
Toluca-Desierto de los Leones	5-6	3.6	62798	32144
Toluca-Tenango de Arista	5-8	11.6	5638	5486
Toluca-Distrito Federal	5-49	23.5	212505	12447
Desierto de los Leones-Atzacmulco de Zaragoza	6-7	12.0	36976	8248
Desierto de los Leones-Distrito Federal	6-49	10.3	432231	61969
Atzacmulco de Zaragoza-Tenango de Arista	7-8	7.5	14033	2371
Tenango de Arista-Cacahuamilpa	8-9	44.7	133034	3388
Cacahuamilpa-Axixintla	9-11	2.8	18682	7672
Cacahuamilpa-Alpuyeca	9-15	2.0	6294	4147
Taxco-Axixintla	10-11	2.4	8563	5068
Axixintla-Amacuzac	11-13	2.2	3632	3151
Iguala-Amacuzac	12-13	17.1	118845	9950
Amacuzac-Cuernavaca	13-16	19.5	4875	5250
Jojutla-Alpuyeca	14-15	.5	5723	13145
Jojutla-Zacatepec	14-19	.5	2643	7236
Jojutla-Cuautla	14-20	3.1	16555	3344
Alpuyeca-Cuernavaca	15-16	4.1	40570	12395
Cuernavaca-Entronque 3	16-51	4.5	112320	33071
Tepoztlán-Entronque 3	18-51	.7	4528	8468
Cuautla-Izucar de Matamoros	20-23	23.7	373962	18779
Cuautla-Cocoyoc	20-52	4.2	82207	22573
Izucar de Matamoros-Atlixco	23-24	5.6	2033	3372
Atlixco-Puebla	24-25	10.0	23950	7395
Puebla-San Martín Texmelucan	25-26	17.8	682583	42353
Puebla-Huamantla	25-34	6.8	10839	3074
San Martín Texmelucan-Ayotla	26-27	24.1	1173911	53710
San Martín Texmelucan-Tlaxcala	26-32	8.8	86196	12795
San Martín Texmelucan-Entronque 4	26-55	.3	343	3160
Ayotla-Chalco de Díaz Covarrubias	27-28	6.5	57733	11882
Ayotla-Los Reyes La Paz	27-29	14.2	916482	71541
Los Reyes La Paz-Texcoco	29-30	2.8	11180	13993
Los Reyes La Paz-Distrito Federal	29-49	6.1	435070	107323

Para poder determinar una política de inversión óptima debe conocerse el costo de inversión $C(s^t, s^{t+1})$ para cada transición permisible (s^t, s^{t+1}) entre estados, estos costos deben cubrir los gastos de construcción, el derecho de vía y algunos costos fijos de mantenimiento.

En esta parte se hace uso de los resultados obtenidos en la primera; estos resultados son el costo social de operación anual mínimo para cada período y cada red carretera resultante al hacer una inversión. Esto es lo mismo que formular el óptimo como una función $Z^t(s^t)$ del estado (s^t) .

Calculados los costos estáticos de operación para cada estado en cada periodo considerado, la política óptima de inversión puede determinarse por medio de la siguiente ecuación recursiva.

$$Q^{t+1}(s^{t+1}) = \text{Min}[R^1 Z^{t+1}(s^{t+1}) + C(s^t, s^{t+1}) + R Q^t(s^t)] \quad (a)$$

donde

$$(s^t, s^{t+1}) \in P \quad (b)$$

$$Q^0(s^0) = 0$$

y además

$$t = 0, 1, 2, \dots$$

$P =$ Programas permisibles

$Z^t(s^t) =$ Mínimo costo social de operación para el estado s^t

$C(s^t, s^{t+1}) =$ Costo de inversión para pasar del estado s^t al s^{t+1}

$s^t =$ Estado de la red en el período t .

$R, R^1 =$ Son factores de descuento dados por

$$R = (1+r)^{-\tau} \quad R^1 = (1+r)^{-\tau/2}$$

$\tau =$ Longitud del periodo en años.

$r =$ Tasa anual de descuento.

En el análisis se para el proceso (a) después de una fecha especificada, llamada el horizonte de planeación (T). Para detener el proceso (a) se introduce un valor residual $V(s^T)$ para cada estado s^T ; este valor se determina calculando los costos de operación con la hipótesis de que el sistema continúa funcionando indefinidamente y la demanda se mantiene estacionaria; estos costos se descuentan al final del horizonte T . De esta manera resulta.

$$V(s^T) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{Z^T(s^T)}{(1+r)^n} = \frac{1+r}{r} Z^T(s^T) \quad (c)$$

Consecuentemente, (a) se aplicará solamente para $t = 0, 1, \dots, T-1$ y deberá agregarse la siguiente fórmula de recurrencia.

$$Q^{T+1}(s^{T+1}) = \text{Min} [R Q^T(s^T) - V(s^T)] \quad (d)$$

De esta manera el programa óptimo de inversiones será la secuencia de esta dos determinada al través de las fórmulas de recurrencia (a) y (d) sujetas a la condición (b).

Se elaboró un programa de computadora, "MODIN", con el cual se puede resolver convenientemente este modelo. El programa encuentra la trayectoria de mayor o menor costo, según se desee, de un grafo.

APLICACION

Para propósitos ilustrativos en la figura 4 se muestra una red simplificada; en dicha red se muestran 6 arcos y 6 nodos, a los cuales se les da un nombre para diferenciarlos entre sí. Se supone que cada arco es una carretera de 2 carriles.

NODO	NOMBRE ASIGNADO
1	PAL - PALMILLAS
2	TPR - TEPEJI DEL RIO
3	CDM - DISTRITO FEDERAL
4	DLL - DESIERTO DE LOS LEONES
5	TOL - TOLUCA
6	ATL - ATLACOMULCO

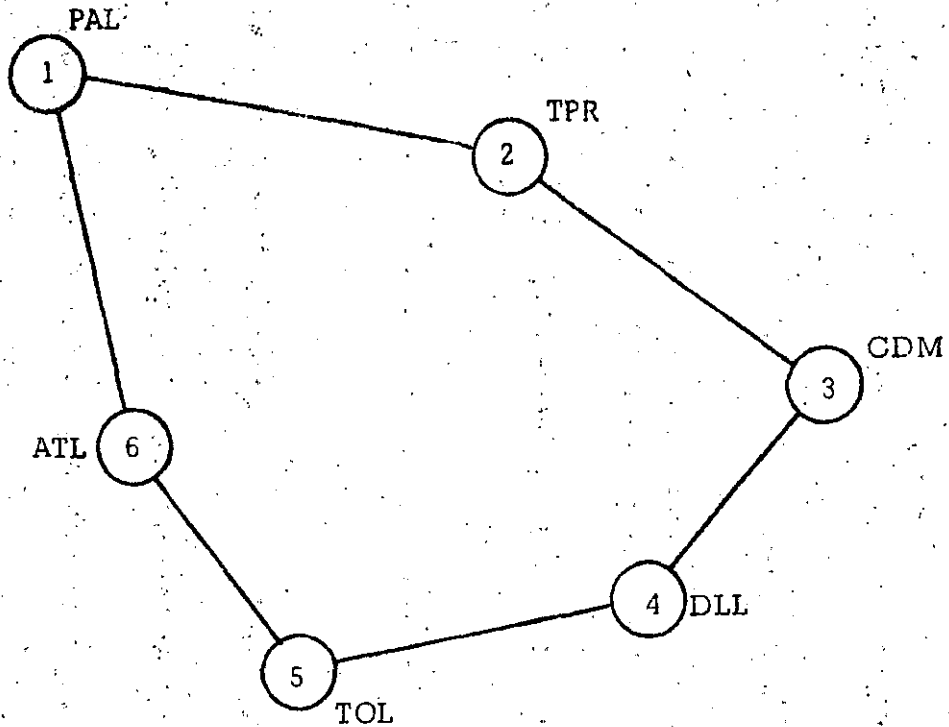


FIGURA 4. RED ORIGINAL

CUADRO 2

(COSTOS SOCIALES Y CAPACIDAD POR ORIGEN)

ORIGEN - DESTINO	ARCO	COSTOS SOCIALES DE OPERACION *		FRONTERA * M_L
		C_{L_2}	C_{L_1}	
PALMILLAS-TEPEJI DEL RIO	1-2	158.0	138.0	18 600
PALMILLAS-ATLACOMULCO	1-6	186.0	93.0	1 000
TEPEJI DEL RIO-D.F.	2-3	152.0	136	18 600
D.F.-DESIERTO DE LOS L.	3-4	49.0	39.0	20 000
DESIERTO DE LOS L.-TOLUCA	4-5	38.0	35.0	14 700
TOLUCA-ATLACOMULCO	5-6	82.0	73.0	3 500

* Valores Diarios

El cuadro 2 contiene los valores para cada arco de los costos sociales de operación, dichos costos están divididos en costos sin saturación (C_{L1}) y costos con saturación de vehículos (C_{L2}), además contiene la frontera del flujo sin saturación por arco (M_L). En el cuadro 3 se presentan los diferentes orígenes y destinos seleccionados, la demanda para cada origen-destino y los diferentes caminos (cadenas) que se pueden tomar para llegar de un origen a un destino.

En la red, como se describirá posteriormente, existían 3 arcos saturados y conforme transcurre el tiempo, se saturarán los arcos restantes, trayendo por consecuencia altos costos de operación, por lo cual se consideraron 7 políticas de inversión para poder solucionar el problema existente. Dichas políticas de inversión son:

- 1) Ampliar el arco PAL-TPR de 2 a 4 carriles
- 2) Ampliar el arco TPR-CDM de 2 a 4 carriles
- 3) Ampliar los arcos PAL-TPR y TPR-CDM de 2 a 4 carriles
- 4) Construcción del arco PAL-DLL de 2 carriles
- 5) Construcción del arco PAL-DLL de 4 carriles
- 6) Construcción del arco TOL-CDM de 2 carriles
- 7) Construcción del arco TOL-CDM de 4 carriles

En el cuadro 4 se muestra el valor de la inversión para las alternativas en los diferentes períodos considerados.

Los resultados extraídos del modelo lineal para la red original y para los diferentes períodos considerados son resumidos en el cuadro 5 en el que se presentan los diferentes valores que toma la función objetivo y los arcos saturados en cada período.

Ahora se tienen que calcular los costos de operación de las redes que surjan al efectuarse las diversas inversiones; estos cálculos deben de hacerse para los diversos períodos de inversión. En el cuadro 6 se da un resumen de estos valores.

Debido a que los resultados obtenidos en el modelo lineal fueron extraídos de datos diarios se hizo la conversión a datos anuales para estar de acuerdo con los datos de los costos de inversión.

La gráfica 1 muestra la construcción de los diferentes datos considerados en el modelo dinámico; los nodos contienen los valores de los costos sociales de operación por cada alternativa considerada en cada período de inversión y en los arcos los valores descontados de los costos de las inversiones.

CUADRO 3

(C A D E N A S)

ORIGEN - DESTINO	T I P O	CADENA					DEMANDA
		NODO	NODO	NODO	NODO	NODO	
PALMILLAS-TEFEJI R. (PAL) (TPR)	A	1	2				5 000
PALMILLAS-D.F. (PAL) (COM)	A	1	2	3			5 000
	B	1	6	5	4	3	
PALMILLAS-ATLACOMUL. (PAL) (ATL)	A	1	6				200
PALMILLAS-TOLUCA (PAL) (TOL)	A	1	6	5			3 000
TEFEJI DEL R.-D.F. (TPR) (COM)	A	2	3				4 500
TEFEJI DEL R.-D.L. (TPR) (DLL)	A	2	3	4			3 000
TEFEJI DEL R.-TOL. (TPR) (TOL)	A	2	3	4	5		500
	B	2	1	6	5		
D.F.-DESIERTO DE L. (CDM) (DLL)	A	3	4				7 000
D.F.-TOLUCA (CDM) (TOL)	A	3	4	5			7 000
D.F.-ATLACOMULCO (CDM) (ATL)	A	3	4	5	6		3 000
	B	3	2	1	6		
DESIERTO DE L.-TOL. (DLL) (TOL)	A	4	5				2 000
DESIERTO DE L.-PAL. (DLL) (PAL)	A	4	3	2	1		150
	B	4	5	6	1		
TOLUCA-ATLACOMULCO (TOL) (ATL)	A	5	6				2 000

VALORES DIARIOS

CUADRO 4

COSTO DE LA INVERSION EN LOS DIFERENTES PERIODOS

ALTERNATIVA	1978	1983	1988	1993	1998	2003
1	282,000,000	496,968,600	875,835,600	1,543,555,200	2,720,256,600	4,794,028,
2	222,000,000	391,230,600	189,487,600	1,215,139,200	2,141,478,600	3,774,022,
3	504,000,000	888,199,200	1,565,323,200	2,758,694,400	4,861,735,200	8,568,050,
4	500,000,000	881,150,000	1,552,900,000	2,736,800,000	4,823,150,000	8,500,050,
5	1,000,000,000	1,762,300,000	3,105,800,000	5,473,600,000	9,646,300,000	17,000,100,
6	330,000,000	581,449,000	1,024,914,000	1,806,288,000	3,183,279,000	5,610,033,
7	660,000,000	1,163,118,000	2,049,828,000	3,612,576,000	6,366,558,000	11,220,066,

Valor de la tasa de descuento = 12%

RESUMEN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS DEL MODELO LINEAL PARA LA RED ORIGINAL

AÑO	COSTO DE OPERACION DE LA RED	ARCOS SATURADOS
1978	5,562,149.99	CDM-DLL; TOL-ATL; PAL-ATL
1983	9,213,418.59	CDM-DLL; TOL-ATL; PAL-ATL; TPR-CDM; DLL-TOL
1988	15,388,564.39	CDM-DLL; TOL-ATL; PAL-ATL; TPR-CDM; DLL-TOL; PAL-TPR
1993	25,413,070.19	CDM-DLL; TOL-ATL; PAL-ATL; TPR-CDM; DLL-TOL; PAL-TPR
1998	41,561,200.19	CDM-DLL; TOL-ATL; PAL-ATL; TPR-CDM; DLL-TOL; PAL-TPR
2003	67,575,520.99	CDM-DLL; TOL-ATL; PAL-ATL; TPR-CDM; DLL-TOL; PAL-TPR

CUADRO 5

RESUMEN DE LOS COSTOS SOCIALES POR ALTERNATIVA

ALTERNATIVA	COSTOS SOCIALES DE OPERACION EN LOS DIFERENTES PERIODOS DE INVERSION				
	1983	1988	1993	1998	2003
Ampliar el tramo (1-2) a 4 carriles	8,637,230.34	14,291,298.89	23,491,010.19	38,670,140.19	63,123,420.99
Ampliar el tramo (2-3) a 4 carriles	8,205,544.74	13,437,316.49	22,287,899.44	36,664,416.94	58,824,704.74
Ampliar los tramos (1-2) y (2-3) a 4 carriles	7,584,182.049	12,436,810.69	20,780,761.54	34,691,394.04	57,101,150.24
Construir el tramo (1-4) a 2 carriles	7,927,683.34	13,909,949.29	23,909,261.29	40,042,856.29	66,033,761.49
Construir el tramo (1-4) a 4 carriles	6,845,181.09	11,399,351.30	21,278,310.64	37,362,856.29	63,353,761.49
Construir el tramo (5-3) a 2 carriles	8,091,605.64	13,320,777.09	21,997,230.54	36,155,213.04	58,989,230.99
Construir el tramo (5-3) a 4 carriles	7,554,975.89	12,335,705.59	20,411,014.79	33,600,634.79	54,874,639.74

CUADRO 6

La solución extraída del modelo dinámico para este ejemplo simplificado es la de construir el arco (5-3) de 4 carriles en el período de 1978 a 1983.

CONCLUSIONES

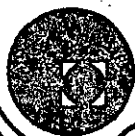
En la ponencia se presentó la aplicación del enfoque de sistemas para determinar las políticas óptimas de inversión en la red carretera de la zona conurbada centro.

Con este enfoque se consideraron dos modelos combinados de programación matemática, uno lineal y el otro dinámico; con el modelo lineal se determinaron las operaciones óptimas de todas las configuraciones carreteras permisibles, extrayendo el mínimo costo social de operación para cada configuración y con el modelo dinámico, alimentado con los costos sociales de operación y los de construcción, se determinó la estrategia óptima de inversión en el tiempo y espacio.

Esta metodología permite hacer la planeación de la red carretera como un sistema, tomando en cuenta todos los factores relevantes, y sus interrelaciones ayudando así a una mejor toma de decisiones.

BIBLIOGRAFIA

1. Datos Viales, Dirección General de Servicios Técnicos, SAHOP, México, 1974-1978.
2. Datos Viales para la Planeación, Dirección General de Planeación y Programa, SOP, México 1968.
3. Dodson E. N.: Cost-effectiveness in Urban Transportation; Operations Research, 17, 1969.
4. F. A. Tillman, D. K. Pai, M. L. Funk y R. R. Snell: An iterative Approach to Traffic Assignment; Transportation Research, Vol. 2, Num. 1, Marzo 1968.
5. Goran Bergendahl: A combined linear and dynamic programming model for interdependent road investment planning; Transportation Research, Vol. 3, Num. 2, Julio 1969.
6. Keith V. Smith, Charles T. Phillips and Ralph J. Lewis: Network Evaluation of complex systems; Transportation Research, Vol. 6, Num 1, Marzo 1972.
7. Kenzo Kobayashi, Yoichi Aoki and Akira Tani: A method for evaluating urban transportation planning in terms of user benefit; Transportation Research, Vol. 9, Num 1, Febrero 1975.
8. Larry J. Le Blanc, Edward K. Morlok y William P. Pierskalla: An efficient Approach to solving the road network equilibrium assignment problem; Transportation Research, Vol. 9, Num. 5, Octubre 1975.



**DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.**

EL ENFOQUE DE SISTEMAS EN EL SECTOR TRANSPORTE

**SELECCION DE LA LOCALIZACION DE UN
AEROPUERTO CUANDO EXISTEN
INCERTIDUMBRE Y OBJETIVOS EN CONFLICTO**

DR. JOSE JESUS ACOSTA FLORES

AGOSTO, 1985

Las decisiones son un arte que requiere tomar en cuenta todas las consecuencias de una alternativa. Es un arte apoyado por una cantidad considerable de teoría que se ha estado desarrollando muy rápido desde alrededor de 1950. El propósito de esta plática es ilustrar el apoyo que nos puede proporcionar esta teoría de decisiones. Para ello, se utilizarán dos ejemplos hipotéticos, el primero con un solo objetivo y el segundo con objetivos en conflicto.

1. SELECCION DE UN SISTEMA DE AUTOBUSES

1.1. ENUNCIADO DEL PROBLEMA

Un fabricante pequeño va a desarrollar un nuevo sistema de autobuses para una comunidad. Como sólo desea operar la Cía. Transportista como una demostración de sus vehículos, planea vender eventualmente el sistema a los inversionistas locales.

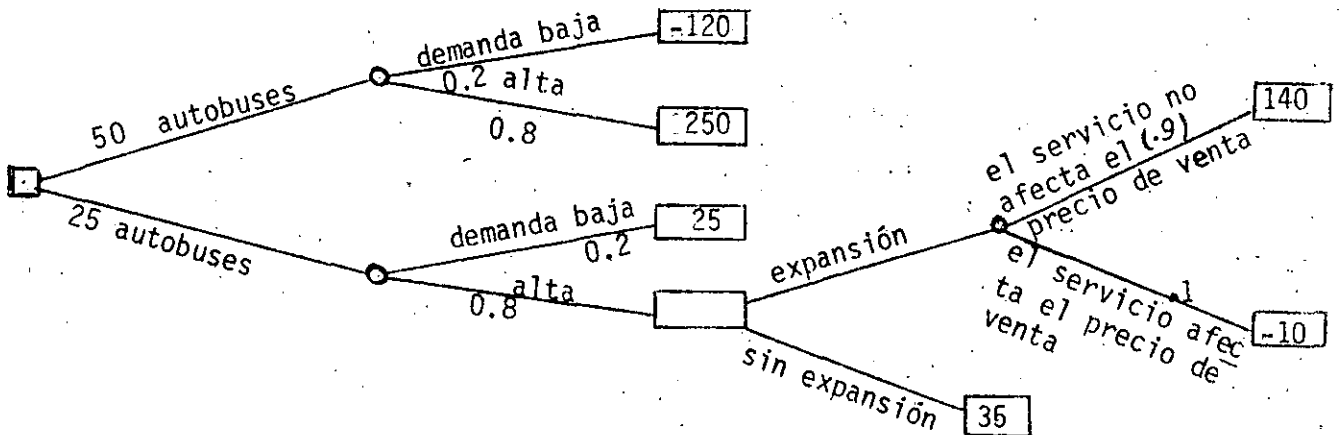
Suponga que la primera decisión del fabricante deberá ser comenzar con una pequeña flota de 25 autobuses o una mayor de 50. El resultado de esta decisión dependerá de que se autorice o no un servicio competitivo. La probabilidad de esta autorización es 0.2.

Los analistas del fabricante predicen que se necesitarán 50 autobuses para satisfacer la demanda si no existe competencia, pero únicamente 25 si la hubiera. Si el fabricante ordena 50 autobuses y se autoriza un servicio competitivo, tendrá que vender 25 camiones y despedir choferes que ha entrenado con una pérdida sustancial. Si compra únicamente 25 autobuses y no se autorizara el servicio competitivo, podría proveer solamente un servicio de muy baja calidad que podría re

ducir seriamente el valor de la demostración y, consecuentemente, el precio de venta del sistema.

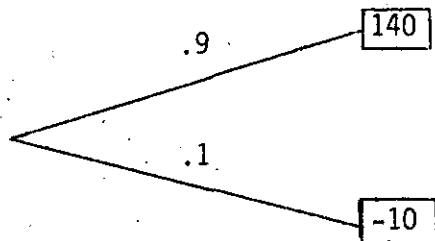
La segunda decisión del fabricante es comprar o no más vehículos si originalmente decidiera ordenar 25 y no se autorizara ningún servicio competitivo. Si no expande el sistema, se verá forzado a venderlo de inmediato. Si lo expande de 25 a 50, existe una probabilidad de 0.1 que la baja calidad del servicio durante el período de transición cause una caída del precio de venta de manera que el fabricante sufra una pérdida neta.

Se presenta a continuación mediante un árbol de decisión la información relevante de este ejemplo.



1.2. SOLUCION

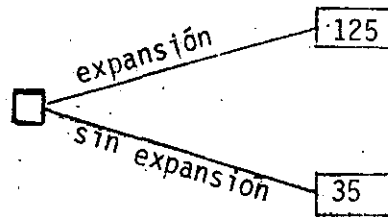
Para resolver el problema hace falta establecer el criterio de decisión. Vamos a suponer que éste es el del valor monetario esperado. Si este criterio se aplica, quiere decir que



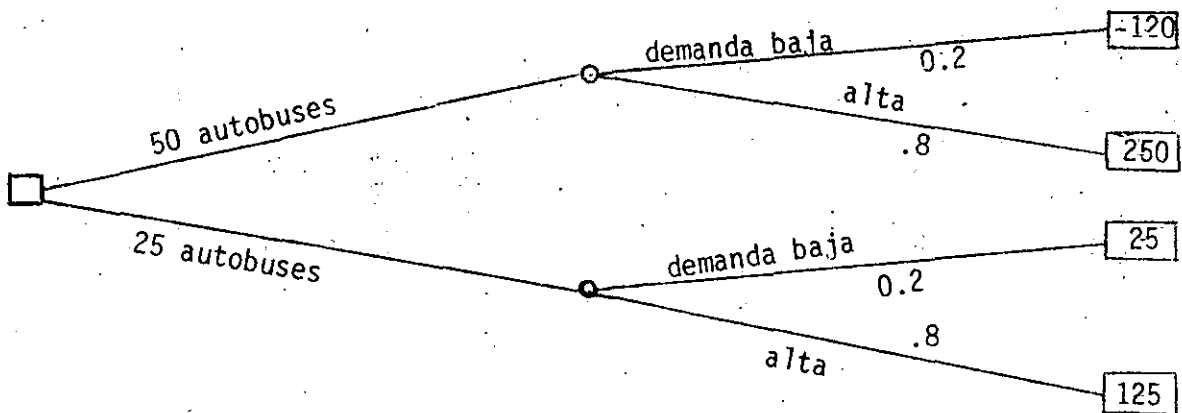
es equivalente a su valor esperado

$$.9 \times 140 + .1 \times (-10) = 126 - 1 = 125$$

De manera que



es preferible la expansión. El nuevo árbol queda



calculando sus respectivos valores esperados

$$.2 (-120) + .8 \times 250 = 176$$

$$.2 \times 25 + .8 \times 125 = 105$$

Luego su mejor estrategia es la de adquirir los 50 autobuses.

Esta es claramente una estrategia de alto riesgo, ya que aun que puede ganar la mayor cantidad, pudiera perder 120 000 e ir a la bancarrota.

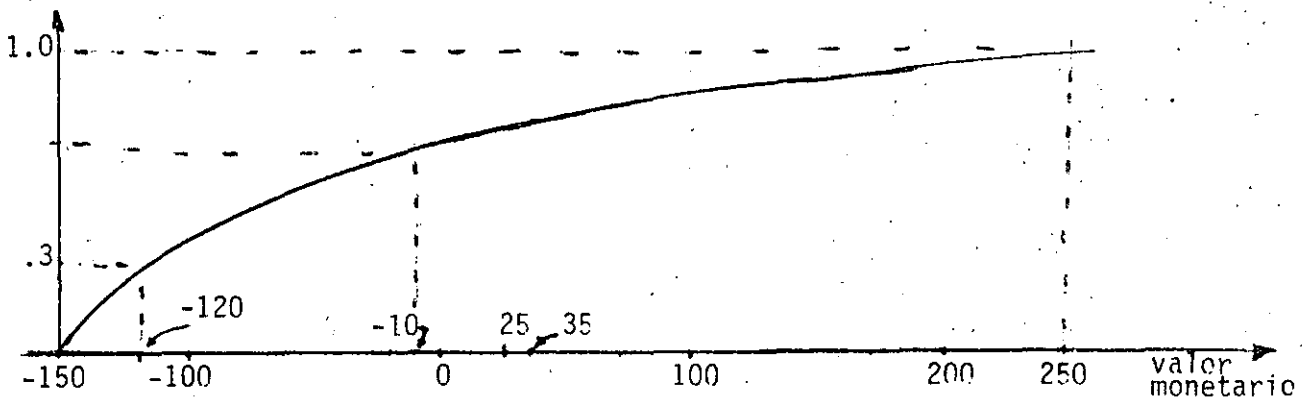
La estrategia más conservadora de adquirir sólo 25 autobuses tiene rendimientos esperados inferiores pero prácticamente le garantiza que no va a tener pérdidas. ¿Es razonable recomendar al fabricante que corra el riesgo de la bancarrota? en otras palabras ¿es válido

usar el criterio del valor monetario esperado como el criterio de decisión?

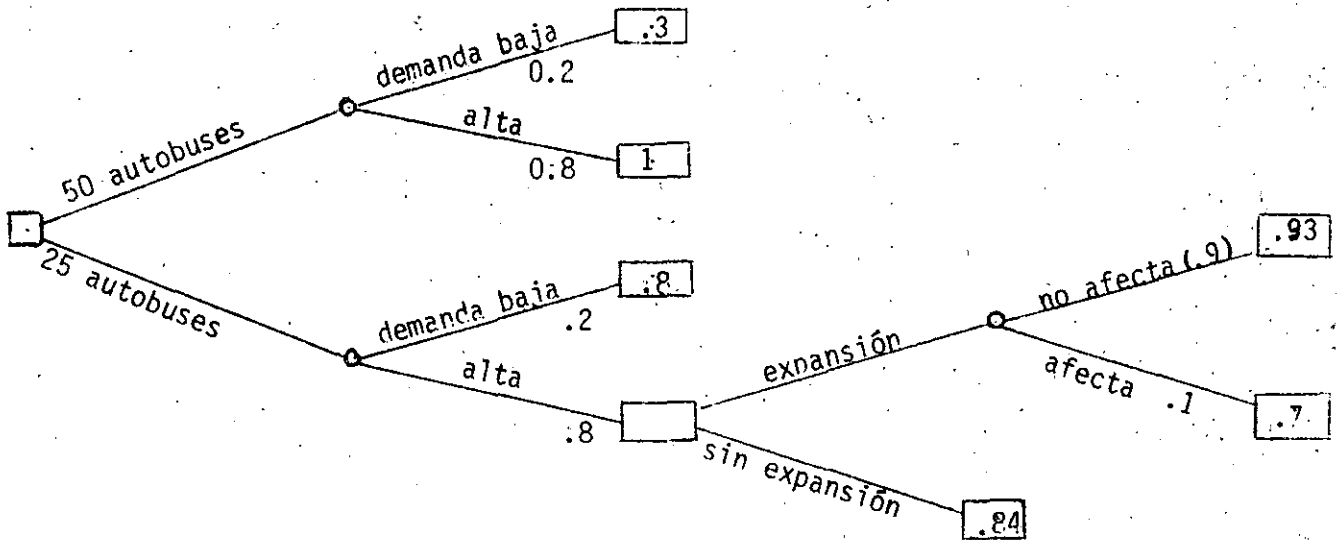
La respuesta es: depende del comportamiento del decisor ante el riesgo. Si las cantidades son pequeñas, normalmente es apropiado usar ese criterio. Por ejemplo, jugar un volado donde podemos ganar o perder un peso con igual probabilidad tiene un valor esperado de $.5 \times (-1) + .5(1) = 0$. Es decir que nos da lo mismo jugar el volado o no jugarlo. Pero si la cantidad que estuviera en juego fuera un millón en lugar de un peso, aunque el valor monetario esperado sigue siendo cero, ya no nos da lo mismo.

Cuando el criterio del valor monetario esperado no es el adecuado para tomar decisiones, deberá usarse una función utilidad que presente el comportamiento del decisor ante el riesgo.

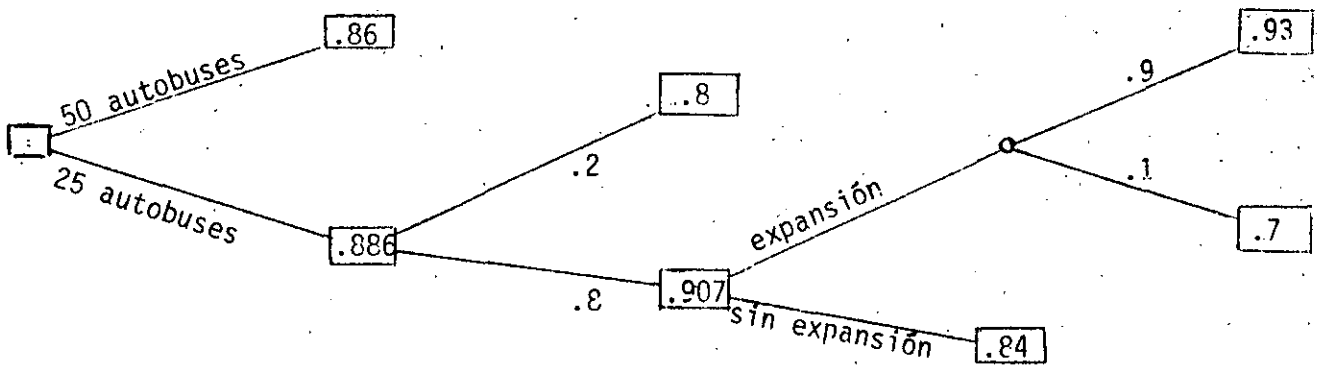
Vamos a regresar a nuestro ejemplo del sistema de autobuses y suponer que hemos determinado la función utilidad del fabricante, la que presentamos a continuación:



Para resolver el problema se sustituirán los valores monetarios por sus utilidades y se elegirá la acción que conduzca a la mayor utilidad esperada.



efectuando los cálculos, se obtiene:



La mejor estrategia ahora es comprar 25 autobuses al inicio y, dependiendo de la demanda, efectuar la expansión a 50. El enfoque - recomendado para toma de decisiones es el de la maximización de la utilidad esperada.

2. SELECCION DE UN SISTEMA MASIVO DE TRANSPORTE URBANO

2.1. ENUNCIADO DEL PROBLEMA

Se debe seleccionar el sistema de transporte en la Cd. A, que cumpla mejor con los objetivos siguientes: transportar económicamente a los pasajeros, comunicar los centros de trabajo con los lugares de residencia, y minimizar la inversión. Se han seleccionado como medidas de efectividad del logro de cada objetivo, respectivamente, al precio del pasaje (igual al costo de operación), al número de trabajos en 10 minutos de viaje para cada trabajador y a la inversión total reque-

rida.

Se han generado todas las opciones factibles y se han evaluado. Esta información se muestra en el cuadro siguiente:

O P C I O N E S	PASAJE (\$)	TRABAJOS COMUNICADOS	INVERSION (MILLONES DE \$)
Autobuses ruta I	21	30 000	50
Autobuses ruta II	18	20 000	70
Minibuses ruta III	14	14 000	80
Monorriel	10	15 000	130
Metro ruta A	20	50 000	200
Metro ruta B	15	40 000	210
etc.			

Si hubiera una opción que fuera la mejor en todos los aspectos, la selección sería obvia, pero desafortunadamente en la mayoría de los casos no es así.

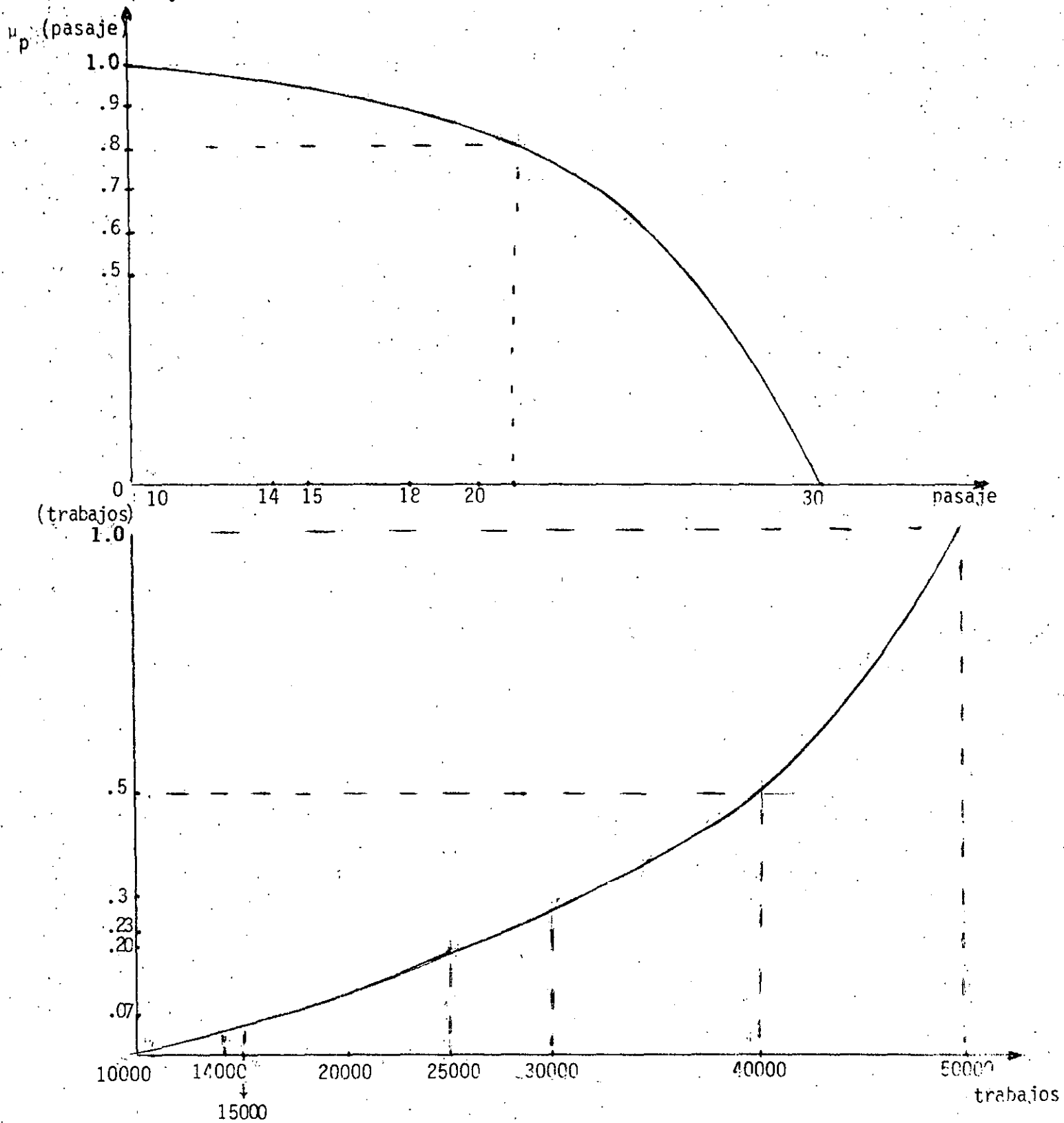
2.2. SOLUCION

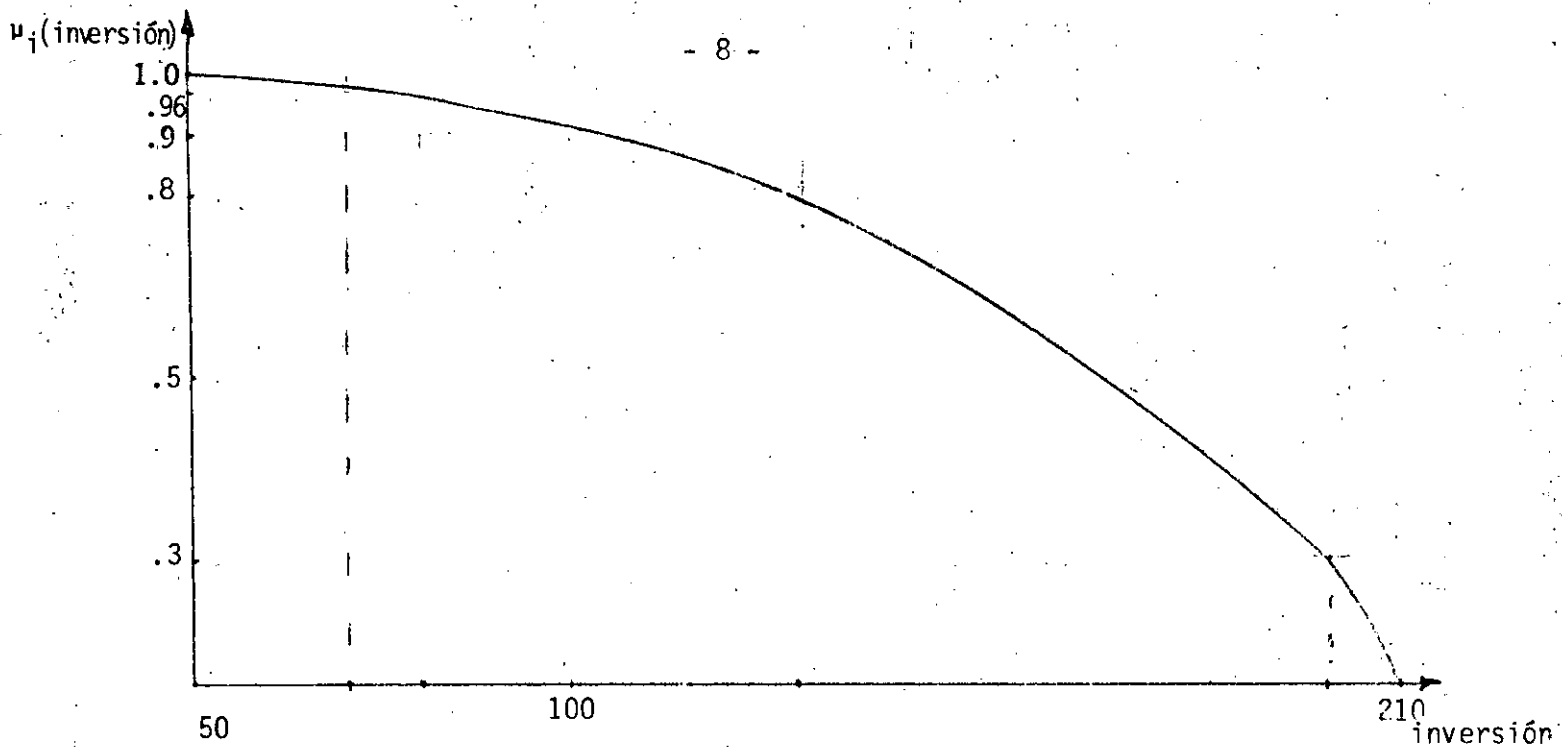
Nuestro problema se solucionaría si contáramos con una función que transformara los tres evaluadores en uno solo. Así que debemos tratar de obtener dicha función. Supongamos que se cumplan las propiedades requeridas para tener una función utilidad de tipo aditivo. (Si no fuera así, habría que determinar el tipo que le corresponde, multiplicativo, multilíneal, etc.) Este tipo es de la forma siguiente

$$u(\text{pasaje}, \text{trabajos}, \text{inversión}) = \lambda_p \mu_p(\text{pasaje}) + \lambda_t \mu_t(\text{trabajos}) + \lambda_i \mu_i(\text{inversión}) \dots (1)$$

donde μ_p (pasaje), μ_t (trabajos) y μ_i (inversión) son funciones utilidad para un solo atributo semejantes a las del ejemplo 1. Vamos a suponer

que ya se han determinado y son las siguientes:





Hace falta determinar las λ . Para ello, se formarán todos los vectores posibles donde uno de sus elementos es el mejor y los demás - se encuentran en su peor nivel. Esto se muestra en la tabla siguiente:

VECTOR	PASAJE	TRABAJOS COMUNICADOS	INVERSION
A	10	10 000	210
B	30	50 000	210
C	30	10 000	50

Se le pregunta al decisor cuál es el orden de preferencia de estos tres vectores. Supongamos que su contestación es

B es mejor que A y A es mejor que C.

utilizando la ecuación (1) se tiene:

$$\begin{aligned} \mu(10, 10\ 000, 210) &= \lambda_p \\ \mu(30, 50\ 000, 210) &= \lambda_t \\ \mu(30, 10\ 000, 50) &= \lambda_i \end{aligned}$$

Luego por la contestación del decisor se deberá tener que

$$\lambda_t > \lambda_p > \lambda_i$$

Se le pregunta ahora al decisor qué número de trabajos comunicados le haría indiferente al vector B con los otros vectores.

Supóngase que él contesta:

(30, 40 000, 210) es indiferente para mí a (10, 10 000, 210)
y (30, 25 000, 210) me resulta indiferente con (30, 10 000, 50)

como existe indiferencia, se deberá tener la misma utilidad, es decir:

$$\begin{aligned} \mu (30, 40\ 000, 210) &= \mu (10, 10\ 000, 210) \\ \text{y } \mu (30, 25\ 000, 210) &= \mu (30, 10\ 000, 50) \end{aligned}$$

usando nuevamente la ecuación (1) se obtiene:

$$.5 \lambda_t = \lambda_p \quad \dots (2)$$

$$.2 \lambda_t = \lambda_i \quad \dots (3)$$

Formemos ahora un vector con sus tres atributos en el mejor nivel, y como es lo mejor que puede suceder le asignaremos un valor de 1. Aplicando la ecuación (1):

$$\mu (10, 50\ 000, 10\ 000) = \lambda_t + \lambda_p + \lambda_i = 1 \quad \dots (4)$$

(2), (3) y (4) forman un sistema de tres ecuaciones con tres incógnitas cuya solución es

$$\lambda_t = .588, \lambda_p = .294, \lambda_i = .118$$

con estos valores y las funciones utilidad se puede determinar la utili
dad de cada una de las opciones, la cual se presente en la tabla siguien
te:

O P C I O N E S	PASAJE	TRABAJOS	INVERSION	UTILIDAD
Autobuses ruta I	21	30 000	50	.677
Autobuses ruta II	18	20 000	70	.710
Minibuses ruta III	14	14 000	80	.691
Monorriel	10	15 000	130	.703
Metro ruta A	20	50 000	200	.823
Metro ruta B	15	40 000	210	.700

Con lo cual tenemos evaluadas las diferentes opciones, siendo en este ejemplo la mejor el metro ruta A.

Se presenta a continuación el uso del Programa de Cómputo MUFCAP para seleccionar la localización de un aeropuerto.

NO DE LA FUNCION UTIL. MULT. (NUE) POR FAVOR :
AEROPUERTO

CUANTOS ATRIBUTOS HAY EN ESTA FUNCION? :

6

COLOQUE NOMBRE Y RANGO PARA ATRIB 1 DE F. UTIL. AEROPUERTO
COSTO 4000 500

COLOQUE NOMBRE Y RANGO PARA ATRIB 2 DE F. UTIL. AEROPUERTO
CAPACIDAD 1 1

CUANTOS ATRIBUTOS HAY EN ESTA FUNCION? :

3

COLOQUE NOMBRE Y RANGO PARA ATRIB 1 DE F. UTIL. CAPACIDAD
CAP85 50 130

COLOQUE NOMBRE Y RANGO PARA ATRIB 2 DE F. UTIL. CAPACIDAD
C 0 80 200

COLOQUE NOMBRE Y RANGO PARA ATRIB 3 DE F. UTIL. CAPACIDAD
CAP95 100 250

COLOQUE NOMBRE Y RANGO PARA ATRIB 3 DE F. UTIL. AEROPUERTO
ACCESO 90 12

COLOQUE NOMBRE Y RANGO PARA ATRIB 4 DE F. UTIL. AEROPUERTO
SEGURIDAD 1000 1

COLOQUE NOMBRE Y RANGO PARA ATRIB 5 DE F. UTIL. AEROPUERTO
DESPLAZAM 250000 2500

COLOQUE NOMBRE Y RANGO PARA ATRIB 6 DE F. UTIL. AEROPUERTO
RUIDO 1500 2

NOTA: El comando INPUT estructura la función de utilidad multiatributo. Observe que la función "aeropuerto" tiene 6 atributos y la función anidada dentro de ésta, "capacidad", tiene 3 atributos. Note que para introducir una función anidada, el rango superior e inferior debe ser el mismo.

SET COSTO

12

07 :

BLOQUE CUALQUIER LOTERIA 50-50 EN FORMA EBC, Q1 Y Q2, POR FAVOR

0 4000 500

DEMANDA :
UNISSET CAP65 RC

BLOQUE CUALQUIER LOTERIA 50-50 EN FORMA EBC, Q1 Y Q2, POR FAVOR

0 50 130

DEMANDA :
UNISSET CAP90 RC

BLOQUE CUALQUIER LOTERIA 50-50 EN FORMA EBC, Q1 Y Q2, POR FAVOR

0 80 200

DEMANDA :
UNISSET CAP95 RC

BLOQUE CUALQUIER LOTERIA 50-50 EN FORMA EBC, Q1 Y Q2, POR FAVOR

0 100 250

DEMANDA :
UNISSET ADEESO RC

BLOQUE CUALQUIER LOTERIA 50-50 EN FORMA EBC, Q1 Y Q2, POR FAVOR

0 90 12

DEMANDA :
UNISSET RUIDO RC

BLOQUE CUALQUIER LOTERIA 50-50 EN FORMA EBC, Q1 Y Q2, POR FAVOR

0 1500 2

NOTA: UNISSET se usa para cualquiera de 3 tipos de funciones unidimensionales. En este caso 'costo' se introdujo como de riesgo constante (RC), con una lotería 50-50 utilizando el límite superior e inferior y su equivalente bajo certeza.

COMANDO? ;
DISPLAY COSTO

RANGO: 50.000 130.000
 EL TIPO ES RIESGO CONSTANTE $U(X)=B(1-EXP(-CX))$ B=
 1.25587E+00000 C=
 1.65625E+00000
 VARIABLE NORMALIZADA
 AVERSION AL RIESGO
 COMANDO? ;
 DISPLAY COSTO

RANGO: 4000.000 500.000
 EL TIPO ES RIESGO CONSTANTE $U(X)=B(1-EXP(-CX))$ B=
 1.14229E+00000 C=
 1.94875E+00000
 VARIABLE NORMALIZADA
 AVERSION AL RIESGO

NOTA: DISPLAY [atributo] nos dice las características de la función uniatributo. Los parámetros de la función exponencial (en su caso), rango, y si tiene aversión o propensión al riesgo.

COMANDO? ;
 UNICAL COSTO

U(4000.000)=	0.00
U(3300.000)=	0.38
U(2600.000)=	0.63
U(1900.000)=	0.81
U(1200.000)=	0.92
U(500.000)=	1.00

COMANDO? ;
 UNICAL COSTO 4

U(3000.000)=	0.50
U(2400.000)=	0.69
U(1500.000)=	0.88
U(800.000)=	0.97

NOTA: UNICAL [atributo] calcula la utilidad para una serie de valores de un atributo particular. Si el usuario no determina estos valores, el programa escapa adecuadamente de ellos dentro del rango especificado.

COMANDO? ;
INVERSE COSTO

14

4000.000=INV(	0.000)
3840.062=INV(	0.100)
3469.235=INV(	0.300)
3000.102=INV(	0.500)
2360.974=INV(	0.700)
1353.441=INV(	0.900)
500.000=INV(	1.000)

COMANDO? ;
INVERSE COSTO 3

8.6.4

1927.648=INV(	0.800)
2709.107=INV(	0.600)
3250.099=INV(	0.400)

COMANDO? ;

NOTA: INVERSE [atributo] calcula el valor de una serie de utilidades que el programa espacia adecuadamente en 7, si el usuario no especifica para cuáles utilidades desea obtener sus valores.

Con los 3 comandos últimos podemos asegurar si la función uniatributo corresponde a las características de la introducida en UNISET. Se recomienda, para una mejor aproximación a la forma deseada, usar el tipo lineal por partes (PL).

DEBUG AEROPUERTO

ESTRUCTURA PARA AEROPUERTO			
COSTO			
4.00000E+00003	0.167	5.00000E+00002	1
CAPACIDAD	0.167		
CAP85	0.333		
5.00000E+00001		1.30000E+00002	1
CAP90	0.333		
8.00000E+00001		2.00000E+00002	1
CAP95	0.333		
1.00000E+00002		2.50000E+00002	1
ACCESO	0.167		
9.00000E+00001		1.20000E+00001	1
DESPLAZAN	0.167		
2.50000E+00003		2.50000E+00003	0
SEGURIDAD	0.167		
1.00000E+00003		1.00000E+00000	0
RUIRO	0.167		
1.00000E+00003		2.00000E+00000	1

NOTA: DEBUG [MUF] ó simplemente DEBUG, se expresa enseguida para conocer como ha quedado hasta ahora expresada la estructura de la función multiatributo. Los atributos, constantes de escala, rangos y tipos de funciones uniatributos (0, 1 ó 2).

INDIF2 SEGURIDAD COSTO

15

DEQUE DOS PARES DE CONSECUENCIAS CON
OS ATRIBUTOS QUE SEAN INDIF. SIMULTANEAMENTE

C 200 300 2500
00 3000 750 2500

GRAN.K= -0.376/K(SEGURIDAD)

ARES DE INDIF. PROD. INFOR. DE LAS K'S REL.

RAZON PARA VERIFICAR LA REL. K DE COSTO A SEGURIDAD = 1.0

RAZON IMPLICITA= -1.373

NOTA: INDIF 2 [atributo 1 atributos 2] pide dos pares de consecuencias indi-
ferentes y calcula una posible $K = Cte/K_1$ y una proporción entre
 K_1/K_2 para que el usuario proponga dos valores, K_1 y K_2 , que se aproxi-
men a las condiciones calculadas en el comando.

COMANDO? :
KSET AEROPORTO

COSTO = :

.49
CAPACIDAD = :

.0
ACCESO = :

.1
SEGURIDAD = :

.35
DESPLAZAM = :

.19
RUIDO = :

.12

GRAN.K= -0.876

NOTA: KSET [MUF] Se usa para introducir los valores $K_{1,2}$ de cada atributo
(el peso que cada uno tiene en la FUM). El usuario propone arbitraria-
mente los valores ayudándose de los K_1 y K_2 obtenidos anteriormente y
los otros en términos de éstos propuestos. Se supone que el usuario
tiene una idea aproximada de la importancia que cada atributo tiene en
la función total. Si la suma de los $K_{1,2}$ es diferente de 1, el programa
calcula la K para la función multiplicativa.

COLOQUE UN PUNTO DE INDIF. POR EL QUE PASARA LA CURVA:
800 1000

INTRODUZCA NUMERO DE PTS. PARA GRAFICA:
5

COLOQUE VALORES DE SEGURIDAD PARA LA GRAFICA
2400 800 600 300 100

PUNTOS DE INDIFERENCIA
(1000.000, 71.141)
(800.000, 1000.000)
(600.000, 1678.306)
(300.000, 2480.172)
(100.000, 2738.435)

UTIL PARA LA CURVA CON OTROS ATRIB. A NIVEL 0= 0.497

NOTA: IMAP [atributo 1 atributo 2]. Este comando calcula una curva de indiferencia entre dos atributos con el objeto de tener puntos de indiferencia, tantos como desee el usuario, y proponerlos en los comandos INDIF 2 ó INDIF 1. En las curvas de indiferencia los valores de los K_i 's no tienen ninguna influencia.

INDIF1 SEGURIDAD COSTO

COLOQUE UN PAR DE CONSECUENCIAS CON DOS ATRIBUTOS
C/U QUE SEAN INDIFERENTES POR FAVOR
1000 70 300 2480

NUEVO FACTOR(ES) K'S IMPLICITOS 1.000 (4.634)
NUEVO IMPLICITO GRAN.K= -0.873

NOTA: INDIF 1 [atributo 1 atributo 2]. Introduciendo un par de consecuencias indiferentes el programa calcula dos factores y una K implícita resultante del par indiferente. Si el primer factor (el que no está en paréntesis) es igual a 1 o muy cercano, significa que los K_i introducidos en KSET son los adecuados, en caso contrario, será necesario modificar los K_i 's llamando de nuevo KSET y corroborarlos con el factor de INDIF 1 descrito. Utilizando sucesivamente estos dos comandos podemos acercarnos a los K_i 's deseados.

COMANDO :
KSET CAPACIDAD

F05 = :

CAP90 = :

CAP95 = :

GRAN.NE -0.453

ESTRUCTURA PARA AEROPUERTO

DEBUC	0.180		
5.0000E+00003		5.00000E+00002	1
CAPACIDAD	0.600		
CAP95	0.300		
1.3000E+00001		1.30000E+00002	1
0	0.500		
2.0000E+00001		2.00000E+00002	1
CAP95	0.400		
2.5000E+00002		2.50000E+00002	1
DEBUC	0.100		
1.2000E+00001		1.20000E+00001	1
SEGURIDAD	0.350		
1.0000E+00003		1.00000E+00000	0
EFICAZIA	0.180		
2.5000E+00003		2.50000E+00003	0
0.180			
2.0000E+00005		2.00000E+00000	1

Nota: Usando de nuevo KSET para la función aninada "capacidad" y realizando los pasos necesarios para encontrar los ki's correspondientes, llamamos el comando DEBUG para conocer la estructura final de la FUM. Esta estructura será posteriormente cambiada para análisis de sensibilidad.

COMANDO? :
ADDALT A.

LA ALTERN ES PROP.? (SI O NO):
NO

ALTERNATIVA A ESPECIF.

COSTO =:
2000

CAP85 =:
100

CAP90 =:
150

CAP95 =:
300

ACC50 =:
50

SEGURIDAD =:
300

DESPLAZAM =:
150000

RUIDO =:
400

COMANDO? :

NOTA: ADDALT [nombre de alternativa]. Una vez establecidas todas las características de la MUF, este comando especifica las alternativas y pueden ser bajo certeza o probabilísticas. El caso presentado aquí es bajo certeza donde el usuario especifica los valores de cada uno de los atributos.

COSTO
1500

19

CARGO =:
95

CARGO =:
180

CARGO =:
220

ACCESO =:
50

SEGURIDAD =:
100000

DESPLAZAM =:
100000

RUIDO =:
400

COMANDO? ;
CHANGEALT SEGURIDAD B

SEGURIDAD =:

COMANDO? ;
ADDALT C

LA ALTERN ES PROB.? (SI O NO):
NO

ALTERNATIVA C ESPECIF.

COSTO =:
1900

CARGO =:
110

CARGO =:
170

CARGO =:
2300

ACCESO =:
25

SEGURIDAD =:
300

DESPLAZAM =:
100000

COMANDO? :
EVAL AEROPUERTO

A	0.841
B	0.890
C	0.908

NOTA: EVAL [FUM] [alternativas] evalúa la utilidad de todas las alternativas o de las que el usuario mencione.

COMANDO? :
EVAL COSTO A B

A	0.785
B	0.877

COMANDO? :
EVAL RUIDO

A	0.749
B	0.749
C	0.813

NOTA: EVAL [atributo] [alternativas] evalúa la utilidad de los valores dados en las alternativas. En todas o en las que mencione el usuario.

COMANDO? :

COMANDO? :
EVAL COSTO AEROPUERTO

COMANDO? :
EVAL RANGO PARA ATRIB. 7 DE FUNC. UTIL. AEROPUERTO
01 250

COMANDO? :
EVAL NECESITAR PEJAR COMP. DE ALTERN.
01 250 NECESITAN NORM. Y LA UTIL. SE FILTRASE

NOTA: ADDU [atributo 1 atributo 2 ó FUM]. Observe que permite adicionar un nuevo atributo a la lista que se tiene. Este nuevo atributo se puede introducir dentro de cualquier otro y considerarse entonces como una función anidada. Note que no es necesario realizar muchos cambios para evaluar la nueva estructura de la FUM, lo que permite reducir los cálculos convencionales.

	A	B	C
01	2000.000	1500.000	1800.000
02	100.000	95.000	110.000
03	150.000	130.000	170.000
04	200.000	220.000	230.000
05	50.000	60.000	35.000
06	200.000	400.000	200.000
07	150000.000	100000.000	120000.000
08	400.000	400.000	200.000
09	4000.000	4000.000	4000.000

Tabla para ALTER. PROB. (EQUIV. BAJO CERT.)
 TABLA ALTERN. PROBABILISTICAS

NOTA: ALLIST lista todas las alternativas propuestas. En caso de alternativas probabilisticas, lista los equivalentes bajo certeza de esas alternativas.

MANDOT #
 CHANGEALT CONTAM A

NTAM =:

MANDOT #
 CHANGEALT CONTAM B

NTAM =:

MANDOT #
 CHANGEALT CONTAM C

NTAM =:

MANDOT #
 EL AEROPUERTO

- 1 0.894
- 2 0.925
- 3 0.748

NOTA: CHANGEALT [atributo] [alternativa]. Cuando quiera cambiar el valor, en caso bajo certeza; o los valores probabilisticos, en caso de incertidumbre, de un solo atributo en una alternativa particular dada.

A 0.404
B 0.696

22

COMANDO? ;
GRAD AEROPUERTO B C

B 0.897
ATRIB, COMP.GRAD.UTIL. Y COMP.GRAD.ATRIB.
COSTO 0.152 -2.571E-00
CAPACIDAD 0.235
CAP85 0.000 0.000E+000
CAP90 0.000 0.000E+000
CAP95 0.600 0.000E+000
ACCESO 0.022 -3.079E-00
SEGURIDAD 0.091 -9.151E-00
DESPLAZAM 0.042 -1.713E-00
RUIDO 0.043 -2.793E-00

C 0.921
ATRIB, COMP.GRAD.UTIL. Y COMP.GRAD.ATRIB.
COSTO 0.141 -2.652E-00
CAPACIDAD 0.215
CAP85 0.000 0.000E+000
CAP90 0.000 0.000E+000
CAP95 0.000 0.000E+000
ACCESO 0.021 -1.688E-00
SEGURIDAD 0.089 -8.938E-00
DESPLAZAM 0.038 -1.523E-00
RUIDO 0.040 -2.523E-00

COMANDO? ;
GRAD CAPACIDAD A

A 0.764
ATRIB, COMP.GRAD.UTIL. Y COMP.GRAD.ATRIB.
CAP85 0.220 1.983E-000
CAP90 0.385 2.960E-000
CAP95 0.303 2.731E-000

NOTA: GRAD [FUM]. Lista la componente del gradiente de la función utilidad y la componente del gradiente de los atributos de cada uno de ellos con el objeto de que el usuario conozca la variación de cambio que cada atributo tiene en relación a la FUM, para todas las alternativas a las que el usuario especifique.

PRODUCT UNO

LA ALTERNATIVA PROP. 7 (SI O NO)

51

ALTERNATIVA UNO ESPECIFIC. CUANTOS PUNTOS REQUIERE? (INCLUYA 0 Y 100%)COSTO (2<=N<=9) :

COLOQUE VALORES X'S PRIMERO Y LUEGO F(X)'S 29500 1050 1250 1500 200000L 500 1050 1350 1500 2000 0 .25 .5 .75 1

CUANTOS PUNTOS REQUIERE? (INCLUYA 0 Y 100%)CAP85 (2<=N<=9) :

2

COLOQUE VALORES X'S PRIMERO Y LUEGO F(X)'S 99.9 100 1001 1

CUANTOS PUNTOS REQUIERE? (INCLUYA 0 Y 100%)CAP90 (2<=N<=9) :

2

COLOQUE VALORES X'S PRIMERO Y LUEGO F(X)'S 179.9 190 1001 1

CUANTOS PUNTOS REQUIERE? (INCLUYA 0 Y 100%)CAP95 (2<=N<=9) :

2

COLOQUE VALORES X'S PRIMERO Y LUEGO F(X)'S 209.9 210 1001 1

CUANTOS PUNTOS REQUIERE? (INCLUYA 0 Y 100%)ACCESO (2<=N<=9) :

5

COLOQUE VALORES X'S PRIMERO Y LUEGO F(X)'S 13 23 27 30 38 0 .25 .5 .75 1

CUANTOS PUNTOS REQUIERE? (INCLUYA 0 Y 100%)SEGURIDAD (2<=N<=9) :

2

COLOQUE VALORES X'S PRIMERO Y LUEGO F(X)'S 699 700 1001 1

CUANTOS PUNTOS REQUIERE? (INCLUYA 0 Y 100%)UNEMPLAZAM (2<=N<=9) :

2

COLOQUE VALORES X'S PRIMERO Y LUEGO F(X)'S 100000 130000 1 1

CUANTOS PUNTOS REQUIERE? (INCLUYA 0 Y 100%)TIPO (2<=N<=9) :

5

COMPONENTES DE ALTER. NECESITAN CAMBIARSE
RANGO POR FAVOR:
4000 500

26

TIPO? :

Nota: En este paso vamos a cambiar las caracte-
rísticas de las funciones uniatributo, de
exponencial a lineal por partes.

PL

CUANTOS PUNTOS EN LA FUNCION UTILIDAD? :

5

COLOQUE VALORES X'S PRIMERO LUEGO U(X)'S

4000 1800 1150 900 500
0 .25 .5 .75 1

COMANDO? :
CHANGE ACCESO RANGE

COMPONENTES DE ALTER. NECESITAN CAMBIARSE
RANGO POR FAVOR:
80 10

TIPO? :

PL

CUANTOS PUNTOS EN LA FUNCION UTILIDAD? :

5

COLOQUE VALORES X'S PRIMERO LUEGO U(X)'S

80 40 50 40 10
0 .25 .5 .75 1

COMANDO? :
CHANGE RUIDO RANGE

COMPONENTES DE ALTER. NECESITAN CAMBIARSE
RANGO POR FAVOR:
1500 0

TIPO? :

PL

NOTA: CHANGE [atributo] [NAME, K, RANGE] [nuevo nombre ó valor de K] posi-
blemente sea este comando el más importante, junto con CHANGEALT, pa-
ra el análisis de sensibilidad. Permite tanto cambiar el nombre, el
valor de su K_i , así como el rango y tipo de función uniatributo. Ob-
serve como cambian las correspondientes utilidades cuando varían es-
tos importantes aspectos de la función utilidad multiatributo.

QUE VALORES X'S PRIMERO LUEGO U(X)'S

27

COMANDO :
EVAL. ADECUAMIENTO

U	0.819
F	0.847
C	0.977
UNC	0.816
UTS	0.955

Nota: Observe como al cambiar los tipos de las funciones uniatributos la evaluación de - alternativas nos dá valores más cercanos.

COMANDO :
DISPLAY COSTO

UNIFORME:	4000.000	500.000
EL TIPO ES LINEAR POR PARTES		
U(	4000.000)	= 0.000
U(	1800.000)	= 0.250
U(	1150.000)	= 0.500
U(	900.000)	= 0.750
U(	500.000)	= 1.000

COMANDO :
UNICAL COSTO

U(	4000.000)	= 0.00
U(	3300.000)	= 0.20
U(	2600.000)	= 0.40
U(	1900.000)	= 0.60
U(	1200.000)	= 0.80
U(	500.000)	= 1.00

Nota: Para verificar si las características de las funciones uniatributo son las adecuadas, use otra vez los comandos DISPLAY, UNICAL e INVERSE. note como el tipo 2 - (Lineal por partes) expresa mejor las formas de las funciones.

COMANDO :
FRACTILE COSTO UNO

DISTRIB. ACUM. PARA LA ALTERN.

F(	500.000)	= 0.000
F(	1050.000)	= 0.250
F(	1250.000)	= 0.500
F(	1500.000)	= 0.750
F(	2000.000)	= 1.000

COMANDO :
FRACTILE COSTO DOS

DISTRIB. ACUM. PARA LA ALTERN.

F(	2450.000)	= 0.000
F(	3000.000)	= 0.250
F(	3150.000)	= 0.500
F(	3400.000)	= 0.750
F(	3800.000)	= 1.000

COMANDO :
CAMBIE COSTO K A .3

COMANDO :
DISPLAY

Nota: Cambiamos el valor de K en costo, de .48 a .3, y observe como cambian los resultados de las alternativas en los siguientes comandos.

0.679
0.782
0.238

COMANDO :
EVAL AEROPUERTO

0.801
0.844
0.845
0.773
0.867

COMANDO :
CHANGE COSTO K .48

COMANDO :
CHANGE SEGURIDAD K .5

Nota: Ahora cambiamos el valor de K en seguridad, de .35 a .5, y observe el impacto en la función multiatributo.

COMANDO :
EVAL AEROPUERTO

A 0.842
B 0.877
C 0.890
UNO 0.817
DOS 0.877

COMANDO :
CHANGE SEGURIDAD K .35

COMANDO :
CHANGE DESPLAZAN K .4

COMANDO :
EVAL AEROPUERTO

A 0.828
B 0.882
C 0.893
UNO 0.817
DOS 0.898

COMANDO :
KSET AEROPUERTO ADD

GRAN.K= -0.917

COMANDO :
EVAL AEROPUERTO

A 0.502
B 0.519
C 0.551
UNO 0.480
DOS 0.581

Nota: KSET (FUM) (ADD). La expresión ADD en el comando KSET normaliza los valores de los ki's de tal manera que su suma es igual a 1. Es decir transforma la FUM de multiplicativa a Aditiva. Observe el efecto que ocasiona al evaluar esta nueva función en las alternativas.

LISTADO DE K FACTORES :

COSTO	0.227	
CAPACIDAD	0.284	
ACCESO	0.047	
SEGURIDAD	0.156	
REPLAZAM	0.190	
RUIDO	0.095	
GRAN.K=	-0.917	SUB K'S= 1.000

COMANDO? :
KSET AEROPUERTO QUERIDE

COSTO = :

227
CAPACIDAD = :

284
ACCESO = :

047
SEGURIDAD = :

156
REPLAZAM = :

095
RUIDO = :

095

GRAN.K= 0.450

COMANDO? :
EVAL AEROPUERTO

A	0.456
B	0.726
C	0.750
UNA	0.409
BOS	0.498

Nota: El resultado de haber normalizado los ki's lo podemos ver con DISPLAY (FUM).

Nota: KSET (FUM) (OVERRIDE). Permite al usuario especificar los valores tanto de los ki's como de la K, para un tipo de FUM diferente de las anteriores. Observe como cambian los resultados de las alternativas.

Nota Final: No es interés del trabajo encontrar el mejor curso de acción de las alternativas propuestas. Tampoco interpretar los resultados para el análisis de sensibilidad. Simplemente presentar las ventajas del programa, los usos de algunos comandos y observar los efectos que ocurren en un problema particular. Consideremos que con esto el lector tendrá una idea clara para encontrarle aplicaciones concretas.

3. BIBLIOGRAFIA

1. ACOSTA Flores. Teoría de Decisiones en el Sector Público y en la Empresa Privada, Representaciones y Servicios de Ing. 1977.
2. KEENEY and RAIFFA. Decisions with Multiple Objectives, Preferences and Value Tradeoffs. Wiley, 1976.
3. DE NEUFVILLE and STAFFORD. Systems Analysis for Engineers and Managers, Mc.Graw Hill, 1971.
4. SANCHEZ Valdez Rafael. Adecuación de un Programa de Cómputo para Análisis de Decisiones. Trabajo para obtener el grado de Maestro en Ingeniería (Planeación), 1984



**DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.**

EL ENFOQUE DE SISTEMAS EN EL SECTOR TRANSPORTE

PROGRAMACION Y SEGUIMIENTO

DR. JOSE JESUS ACOSTA FLORES

AGOSTO, 1985

GUÍA PARA EL MANEJO GERENCIAL DE PROYECTOS

SUBJEFATURA DE INGENIERIA DE SISTEMAS

I. INTRODUCCION

a. Objetivos

El objetivo del presente documento es dar al Jefe del Proyecto y sus asesores inmediatos una guía sobre las múltiples actividades de planificación y de asegurar la obtención de recursos que deben realizar antes de iniciar la ejecución del proyecto y durante la ejecución del mismo, de modo de identificar oportunamente cualquier obstáculo al desarrollo del plan de acción y tomar las decisiones correctivas que corresponden antes que esos obstáculos adquieran dimensiones difíciles de manejar.

b. Alcances

Esta guía pretende indicar las actividades que conviene que realice el jefe del Proyecto y los jefes de subsistemas y otros jefes intermedios, dando una breve indicación de las razones que las justifican y de las técnicas aplicables en cada caso.

Por otra parte, planificar es sólo ordenar la información que se tiene hoy con miras a gobernar la ocurrencia de hechos futuros. Sin embargo, que esos hechos ocurran no depende sólo de las variables incontrolables. Lo anterior condiciona la planificación hecha a que, para mantener su vigencia como instrumento de ordenamiento del avance de los trabajos de un proyecto, se debe verificar sistemáticamente y en períodos breves, si el plan se está cumpliendo, o si han aparecido circunstancias imprevistas que le han causado desviaciones que es preciso considerar.

Así el concepto de control de avance o seguimiento de un proyecto tiene como razón de ser la necesidad de verificar si el modelo de ejecución representado en la programación de las actividades está adecua-

do a las circunstancias cambiantes que se han presentado hasta ese momento del desarrollo del Proyecto, o si esas circunstancias han causado desviaciones significativas que hacen que el modelo (o programa) ya no represente la realidad.

En este caso, el proceso de control de avance hace el papel de un sistema de alarma que anuncia la necesidad de un análisis de las causas de la desviación encontrada, y la consecuente decisión sobre lo que se debe hacer para abordar los nuevos hechos que revele ese análisis.

Un aspecto importante que no siempre se toma en cuenta es que cada vez que ocurre una desviación significativa del plan de acción y se toma la correspondiente decisión correctiva, al plan de acción original ha sido modificado y, por tanto, ya no representa la situación actual.

II. DESCLOSE ANALITICO DEL PROYECTO

Esta técnica, cuyos nombres ingleses originales son Project Break down Structure, PBS, o Work Break down Structure, WBS, tienen por objetivo procurar el conocimiento detallado de todos los componentes del proyecto, de modo de facilitar el análisis de las tecnologías y recursos a emplear, así como la definición del plan de ejecución y del presupuesto.

El método consiste en descomponer el proyecto en los productos finales que, en conjunto, permiten cumplir con su objetivo principal. Esos productos son los subobjetivos de primer nivel conocidos también como objetivos intermedios.

Cada uno de esos productos finales se descompone en la misma forma, identificando los subproductos que en conjunto van a producir el corres

pondiente producto final. Estos a su vez, serán los subobjetivos de segundo nivel de desglose del objetivo total del proyecto.

El proceso continúa paso a paso en la misma forma para cada subobjetivo identificado, hasta llegar a un nivel de subproducto (o subobjetivo) de magnitud tal, que el proceso para obtenerlo sea fácilmente observable y suficientemente sencillo para que el responsable de lograrlo pueda planificar detalladamente la actividad para obtenerlo. Posteriormente, se utiliza para supervisar al personal operativo que lo ejecutará .

El Desglose Analítico del Proyecto es una descomposición natural del mismo en sus objetivos jerarquizados, descendiendo nivel por nivel hasta las actividades. Aún continúa en la etapa del planeamiento de la actividad, hasta el nivel de sus componentes elementales (materiales, servicios, información), lo que proporciona las siguientes ventajas:

- i Da un marco para identificar y comprender los alcances del proyecto centrado en sus objetivos. Esta visión es independiente de la estructura de organización de la entidad ejecutora, de su sistema contable, del origen de los fondos que emplea, o de cualquier otro condicionamiento ajeno al proyecto mismo.
- ii Asegura que el objetivo final del proyecto está lógicamente bien apoyado en sus subobjetivos menores, los que incluyen todos los necesarios para alcanzarlo.

- iii. Permite establecer las correlaciones lógicas entre las especificaciones de cada subobjetivo del proyecto desde los más pequeños hasta el objetivo.
- iv. Permite decidir el tamaño adecuado para cada actividad y la identificación de todas las necesarias, ya que cada actividad será el proceso para lograr uno de los subobjetivos de menor nivel identificado en el desglose.
- v. Da una visión de las interrelaciones entre los elementos que componen el proyecto, lo que facilita el ordenamiento en secuencias de las actividades.
- vi. Permite ver la forma en que se agrupan las distintas actividades para lograr cada objetivo intermedio (producto), lo que dará una base fundamental para la forma que adoptará la organización para el proyecto.
- vii. Ayuda a establecer los elementos para determinar los factores de costo, como también las necesidades de recursos y totalizarlos en forma lógica para establecer el presupuesto. Facilita diseñar el sistema contable que conviene al proyecto.

SUBJEFATURA DE INGENIERIA DE SISTEMAS

Nombre del proyecto _____

Nombre del subsistema del proyecto _____

Nombre de la actividad _____

Responsable _____

Productos a entregar _____

Producto inmediato que integran _____

Producto superior que integran _____

Recursos necesarios _____

Duración _____

Costo _____

Debe recibir insumos, incluyendo información de las actividades siguientes:

Insumo 1	_____	de la actividad	_____
	(detallar)		(nombrar)
2	_____		_____
3	_____		_____
4	_____		_____

Los productos de esta actividad servirán de insumo a las actividades siguientes:

Producto 1	_____	a las actividades	_____
	(detallar)		(nombrar)
2	_____		_____
3	_____		_____
4	_____		_____

III. PLANIFICACION DE LAS ACTIVIDADES

La primera tarea del jefe del proyecto es hacer por sí mismo las definiciones de los objetivos, productos y subproductos hasta un tercer o cuarto nivel de desglose. Esta actividad, además de ampliarle su conocimiento del contenido del proyecto, le permitirá decidir cuáles son los subsistemas mayores que debe establecer para que cada uno de ellos entregue como resultado uno de los productos del proyecto.

La aplicación a este nivel del principio que cada objetivo debe tener un responsable de lograrlo, conduce a la necesidad de escoger a las personas idóneas para conducir las actividades de cada uno de los subsistemas mayores o de primer nivel de desglose.

Es conveniente aclarar que si bien el logro de todo objetivo debe tener un solo responsable, una misma persona (responsable) puede tener a su cargo el logro de varios objetivos, dependiendo de su capacidad y disponibilidad de tiempo para atender los requerimientos que le planteen el logro de cada uno de esos objetivos.

La persona designada responsable de lograr los objetivos de cada actividad, deberá preparar con la guía del jefe del subsistema, una Hoja de Actividad preliminar como la que se muestra en la Fig. No. 1.

IV. SEGUIMIENTO

El concepto de seguimiento que interesa desarrollar en el planeamiento y en la ejecución de proyectos es el de cotejo o comparación - entre lo programado y lo realizado cada cierto período, con la finalidad de determinar si existen desviaciones y, en caso afirmativo, averiguar su causa y la mejor opción disponible para que el proyecto supere el obstáculo presentado, o aproveche la oportunidad imprevista, en la mejor forma posible.

El seguimiento de los proyectos debe atender en primer término, a los cuatro tipos de parámetros básicos que señala la técnica de administración por objetivos y que se refiere a:

- Calidad: mide el grado en que se están cumpliendo las especificaciones que se dieron para cada resultado de las actividades. Habitualmente éste es el aspecto que más interesa a los técnicos encargados de construir obras, pero debería ser de igual interés en las actividades cuyos resultados son información y servicios.
- La calidad de cada resultado debería ser especificada con la mayor precisión ya que la conformidad con los niveles alcanzados en los demás parámetros de control, implica que se ha aceptado la calidad del resultado correspondiente (por ejemplo: no se puede hablar que una actividad va a tiempo o adelantada si la zanja que abre tiene una parte desmoronada o no ha alcanzado el nivel de fondos requeridos).

- Cantidad: Este parámetro que es esencial en la producción repetitiva de los sistemas de régimen, no siempre es esencial en proyectos donde sólo en ocasiones se deben producir varias unidades idénticas. Cuando no es así (por ejemplo: construir 5 km. de canal) lo importante como resultado del proyecto no es la magnitud (5 km.) sino que se haya construido la obra acordada (el tramo de canal entre el punto B), lo que podría quedar definido en los requisitos de calidad correspondientes.
- Tiempo: se refiere a la comparación entre la duración estimada de determinado proceso y la duración real del mismo.

Una forma tradicional de presentar el nivel de este parámetro ha sido expresar lo realizado a la fecha de control como un porcentaje de lo programado, (lo que en algunos casos podría sobrepasar al 100% si se quiere indicar que hay un adelanto). Sin embargo, rara vez estas estimaciones son objetivas, por lo que es preferible usar el criterio señalado por UNIDO¹ en el sentido de indicar en este parámetro el número de días que faltan para complementar la actividad lo cual es un indicador más objetivo, al mismo tiempo que deja establecido el nivel programado de parámetro para la siguiente fecha de control.

- Costo: se refiere a la comparación entre los costos estimados y los reales de cada centro de control de costos.

El llevar los costos globales del proyecto no es un buen instrumento de administración, ya que no permite identificar si

¹ The Initiation and Implementation of Industrial Projects in Developing Countries. U.N. 74-1276 July 1975-3, 700.

Los resultados que se están obteniendo corresponden a un desarrollo homogéneo de los costos en las diversas áreas del proyecto, o si son una simple resultante aritmética entre áreas que están trabajando muy bien y otras que están trabajando muy mal.

Para evitar este tipo de resultados que no arrojan información suficiente, es necesario establecer centro de costos que permitan un desglose suficiente de la información contable.

Además de los cuatro parámetros de la administración por objetivos, en proyectos interesa controlar la relación entre lo programado y lo realizado en materia de uso de recursos humanos, la que se podría detallar así:

Conviene hacer un cronograma del uso de cada persona o grupo significativo para el proyecto.

El cronograma, además de servir para establecer los momentos indicados para gestionar la destinación del recurso al proyecto, sus movimientos dentro del mismo y sus destinaciones después de terminada su labor en el proyecto, sirve también para hacer análisis de los rendimientos programados. Para esto es necesario hacer explícitos los antecedentes que sirvieron de base para hacer los cronogramas y compararlos con los rendimientos reales que están obteniendo. Este análisis puede obligar a modificar la programación inicial.

En los análisis sobre rendimientos lo que se buscará es identificar la causa de las diferencias entre lo previsto y lo real, de modo de introducir las decisiones correctivas que corresponden a la forma de llevar

la ejecución, así como introducir los cambios que correspondan en la programación, para mantener su vigencia como modelo de las operaciones que efectivamente se están realizando y por ende, como fuente de información básica para tomar decisiones.

Se presentan a continuación las formas propuestas para llevar a cabo el seguimiento.

SUBJEFATURA DE INGENIERIA DE SISTEMAS

INFORME DE AVANCE No _____

Proyecto: _____

Subsistema del proyecto: _____

Actividad: _____

Responsable: _____

Estado de avance al día: _____

Componente del proyecto: _____

Integrante del producto superior: _____

Fecha de inicio real _____ Fecha de inicio programada _____

Duración remanente _____ Duración original: _____

Observaciones:

1. Respecto de la recepción de insumos: _____

2. Respecto del proceso: _____

3. Respecto del producto: _____

4. Recomendaciones: _____

/alex.

Firma del responsable.

SUBJEFATURA DE INGENIERIA DE SISTEMAS

INFORME DE TERMINO DE ACTIVIDAD

PROYECTO: _____ SUBSISTEMA: _____

Actividad: _____

Responsable: _____

Componente del producto: _____

Integrante del producto superior: _____

Fecha de inicio real: _____ ; programada: _____

Fecha de término real: _____ ; programada: _____

Duración real: _____ ; programada: _____

Observaciones sobre el producto (calidad, oportunidad, costo, otros):

FIRMA DEL RESPONSABLE

JJAF/eva

SUBJEFATURA DE INGENIERIA DE SISTEMAS

FECHA:

INFORME DE ALERTA

PROYECTO:

SUBSISTEMA:

Actividad:

Responsable:

Novedad detectada:

Impacto sobre el proyecto:

- Sobre esta actividad:
- Sobre otras actividades

Posibles decisiones:

Decisiones provisionales:

FIRMA DEL RESPONSABLE

JJAF/eva



**DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.**

EL ENFOQUE DE SISTEMAS EN EL SECTOR TRANSPORTE

FUNDAMENTACION DE POLITICAS E IMAGEN OBJETIVO DEL SECTOR TRANSPORTE

ING. OSCAR DE BUEN RICHKARDAY

AGOSTO, 1985

ING. OSCAR DE BUEN RICHKARDAY

FUNDAMENTACION DE POLITICAS E IMAGEN OBJETIVO DEL SECTOR

TRANSPORTES

ESTRUCTURA DE LA PRESENTACION

1. MOTIVACIÓN
2. IMPORTANCIA Y FUNCIONES DEL SISTEMA DE TRANSPORTE
3. COMPONENTES DEL SISTEMA
4. OPCIONES DE TRANSPORTE Y SUS EFECTOS
5. PANORAMICA GLOBAL DEL TRANSPORTE INTERURBANO EN MÉXICO.

1. MOTIVACION

TITULO DEL CURSO: EL ENFOQUE DE SISTEMAS EN EL SECTOR
TRANSPORTES:

PREGUNTAS RELEVANTES:

- ¿ QUÉ ES EL TRANSPORTE?
- ¿ POR QUÉ ES IMPORTANTE?
- ¿ QUÉ FUNCIONES CUMPLE?
- ¿ POR QUÉ SE REQUIERE EL ENFOQUE DE SISTEMAS?
- ¿ CUALES SON LOS COMPONENTES DEL SISTEMA DE TRANSPORTE.?
- ¿ CÓMO ES EL SISTEMA DE TRANSPORTE DE MÉXICO?
- ¿ QUÉ TIPO DE OPCIONES DE CAMBIO EXISTEN EN EL SISTEMA DE TRANSPORTE?
- ¿ POR QUÉ ES IMPORTANTE FUNDAMENTAR LA POLÍTICA DE TRANSPORTE.?

2. IMPORTANCIA Y FUNCIONES DEL TRANSPORTE

3

EL TRANSPORTE ES FUNDAMENTAL PARA UN GRAN NUMERO DE ACTIVIDADES HUMANAS, YA QUE MUCHAS DE ELLAS - EXIGEN DESPLAZAMIENTOS ENTRE LUGARES Y EN DETERMINADOS MOMENTOS. LAS FUNCIONES BASICAS DEL TRANSPORTE SON:

1. FUNCIÓN ECONÓMICA
2. FUNCIÓN SOCIAL
3. FUNCIÓN POLÍTICA
4. FUNCIÓN AMBIENTAL

FUNCION ECONOMICA

1. PARA SATISFACER NECESIDADES Y PRODUCIR BIENES SE REQUIERE MOVILIZAR PRODUCTOS Y PERSONAS ENTRE PUNTOS DE ORIGEN Y -- DE DESTINO. AL PERMITIRLO, EL TRANSPORTE DA UTILIDAD A -- LAS MERCANCÍAS EN ESPACIO, TIEMPO Y CALIDAD.
2. UTILIDAD EN ESPACIO SE REFIERE A LA DISPONIBILIDAD DE UN PRODUCTO O PRESENCIA DE UNA PERSONA EN UN SITIO PARTICU- LAR.
3. UTILIDAD EN TIEMPO SE REFIERE A LA DISPONIBILIDAD DE UN - PRODUCTO O PRESENCIA DE UNA PERSONA EN UN MOMENTO DETERMI NADO.
4. UTILIDAD EN CALIDAD SE REFIERE AL HECHO DE PODER DISPONER DE UN PRODUCTO CON LA CALIDAD ADECUADA PARA SATISFACER -- UNA NECESIDAD.
5. COMO PARTE DE SUS EFECTOS ECONÓMICOS, EL TRANSPORTE POSI-- BILITA:
 - . LA ESPECIALIZACIÓN REGIONAL
 - . CAMBIOS EN LA LOCALIZACIÓN DE ACTIVIDADES

FUNCION SOCIAL

5

1. CUANDO EL HOMBRE PUDO CONSEGUIR, TRANSPORTAR Y ALMACENAR ALIMENTOS Y COMBUSTIBLES A PARTIR DE UN SITIO FIJO, DEJÓ DE SER NÓMADA Y SE CONVIRTIÓ EN SEDENTARIO, DANDO ASÍ ORIGEN A LAS PRIMERAS CIUDADES.
2. AL MEJORAR EL TRANSPORTE Y LAS TÉCNICAS DE ALMACENAJE, LAS CIUDADES AMPLIARON SUS ZONAS DE INFLUENCIA Y PUDIERON AUMENTAR DE TAMAÑO (DINÁMICA EXTERNA).
3. EL DESARROLLO TECNOLÓGICO DEL TRANSPORTE URBANO TAMBIÉN HA CONTRIBUIDO AL CRECIMIENTO DE LAS CIUDADES (DINÁMICA INTERNA).
4. EXISTEN EFECTOS SOCIALES POSITIVOS Y NEGATIVOS DEL TRANSPORTE:
 - MAYORES POSIBILIDADES DE ELECCIÓN
 - DESCENTRALIZACIÓN DE LA VIDA URBANA Y NACIONAL
 - DESARROLLO DE NUEVAS INDUSTRIAS, EJEMPLOS: TURISMONEGATIVOS:
 - ABANDONO Y/O DETERIORO DE ZONAS URBANAS
 - CONTAMINACIÓN AMBIENTAL
 - DISCRIMINACION IMPLÍCITA CONTRA GRUPOS: POBRES, ANCIANOS, ETC.
 - SEGREGACIÓN DE GRUPOS SOCIALES

FUNCION POLITICA

1. EL TRANSPORTE FACILITA LA ACCIÓN DE GOBIERNO DE --
UNA AUTORIDAD CENTRAL PERMITIENDO EL RÁPIDO ENVÍO--
DE MENSAJES ENTRE REGIONES .
2. EL TRANSPORTE TAMBIÉN DESEMPEÑA UNA FUNCIÓN MILI--
TAR MUY IMPORTANTE, TANTO PARA PROPÓSITOS OFENSI--
VOS COMO DEFENSIVOS.
3. LAS DECISIONES RELATIVAS A LA EVOLUCIÓN Y AL FINAN--
CIAMIENTO DE SISTEMAS DE TRANSPORTE IMPLICAN, POR --
NECESIDAD, JUICIOS POLÍTICOS QUE INVOLUCRAN A TODA
LA SOCIEDAD.

FUNCION AMBIENTAL (EFECTOS)

1. CONTRIBUCIÓN A LA CONTAMINACIÓN Y DETERIORO DEL ME--
DIO AMBIENTE.
2. CONSUMO DE RECURSOS ENERGÉTICOS NO RENOVABLES.
3. CONSUMO EXCESIVO DE TERRENOS (DERECHOS DE VÍA)
4. TENDENCIA A PROPICIAR ACCIDENTES CON ELEVADOS COSTOS
HUMANOS Y MATERIALES.

3. COMPONENTES DEL SISTEMA DE TRANSPORTE.

LA TECNOLOGIA DEL TRANSPORTE DEBE:

- 1) PERMITIR EL MOVIMIENTO SEGURO DE PERSONAS Y OBJETOS.
- 2) PROPORCIONAR MEDIOS DE LOCOMOCIÓN A PERSONAS Y OBJETOS.
- 3) PROTEGER LO TRANSPORTADO.

SUS COMPONENTES SON:

- 1) OBJETO A MOVERSE
- 2) RUTA DEL MOVIMIENTO
- 3) VEHÍCULO
- 4) CONTENEDOR
- 5) RED DE TRANSPORTE: ARCOS, INTERSECCIONES
- 6) TERMINALES
- 7) PLAN DE OPERACIONES

EL USO CONJUNTO Y ORGANIZADO DE ESTOS COMPONENTES PERMITE LA REALIZACIÓN DE OPERACIONES DE TRANSPORTE.

EJEMPLO:

8

COMPONENTE	FERROCARRIL	LINEA AEREA
OBJETO	CARGA	PASAJEROS
VEHÍCULO	TREN	AVIÓN
CONTENEDOR	CARRO	COMPARTIMIENTO PARA PASAJEROS
ARCO	VIA FERREA TRONCAL	CORREDOR AEREO
INTERSECCIÓN	ESPUELA, DESVIACIÓN	CONVERGENCIA DE CORREDORES
TERMINAL	PATIOS DE ORIGEN Y DESTINO	AEROPUERTO
PLAN DE OPERACIONES	ITINERARIO	ITINERARIO

4. OPCIONES DE TRANSPORTE Y SUS EFECTOS

(9)

1. EN UN SISTEMA TAN COMPLEJO COMO EL TRANSPORTE, EXISTEN MÚLTIPLES OPCIONES PARA AFECTAR SU FUNCIONAMIENTO, LAS CUALES, A SU VEZ PROVOCAN EFECTOS DE MUY DIVERSOS TIPOS.

2. EN ESE CONTEXTO, EL ENFOQUE DE SISTEMAS ES INDISPENSABLE PARA IDENTIFICAR Y PROPONER OPCIONES Y EXAMINAR LAS IMPLICACIONES QUE PUEDEN TENER EN EL TERRENO DE LA REALIDAD.

3. LAS OPCIONES DE TRANSPORTE INCLUYEN LAS SIGUIENTES:
 - TECNOLOGÍA
 - REDES
 - CARACTERÍSTICAS DE ARCOS
 - VEHÍCULOS
 - POLÍTICAS DE OPERACIÓN
 - POLÍTICAS DE ORGANIZACIÓN
 - CARACTERÍSTICAS DE VIAJES

4. LOS EFECTOS DE LAS OPCIONES DE TRANSPORTE PUEDEN -
SER:

- TÉCNICOS
- ECONÓMICOS
- FINANCIEROS
- SOCIALES
- POLÍTICOS,

Y SE MANIFIESTAN EN LOS SIGUIENTES GRUPOS SOCIALES:

- USUARIOS
- OPERADORES
- GOBIERNO

POR ELLO, EL ANÁLISIS DE EFECTOS NO ES UNIDIMENSIONAL,
SINO QUE DEBE CUBRIR ASPECTOS MUY VARIADOS.

5. PANORAMA GLOBAL DEL TRANSPORTE INTERURBANO //
EN MEXICO.

1. TRANSPORTE DE PASAJEROS (NO. DE PASAJEROS)

- AUTOMÓVIL	32.6 %
- AUTOBUS	65 %
- FERROCARRIL	1.2 %
- AVIÓN	1 %
- BARCO	0.2 %

2. TRANSPORTE DE CARGA * (TONELADAS)

- CARRETERA	74 %
- FERROCARRIL	17 %
- MARÍTIMO	9 %
- AVIÓN	0 %

* No incluye transporte por ductos.

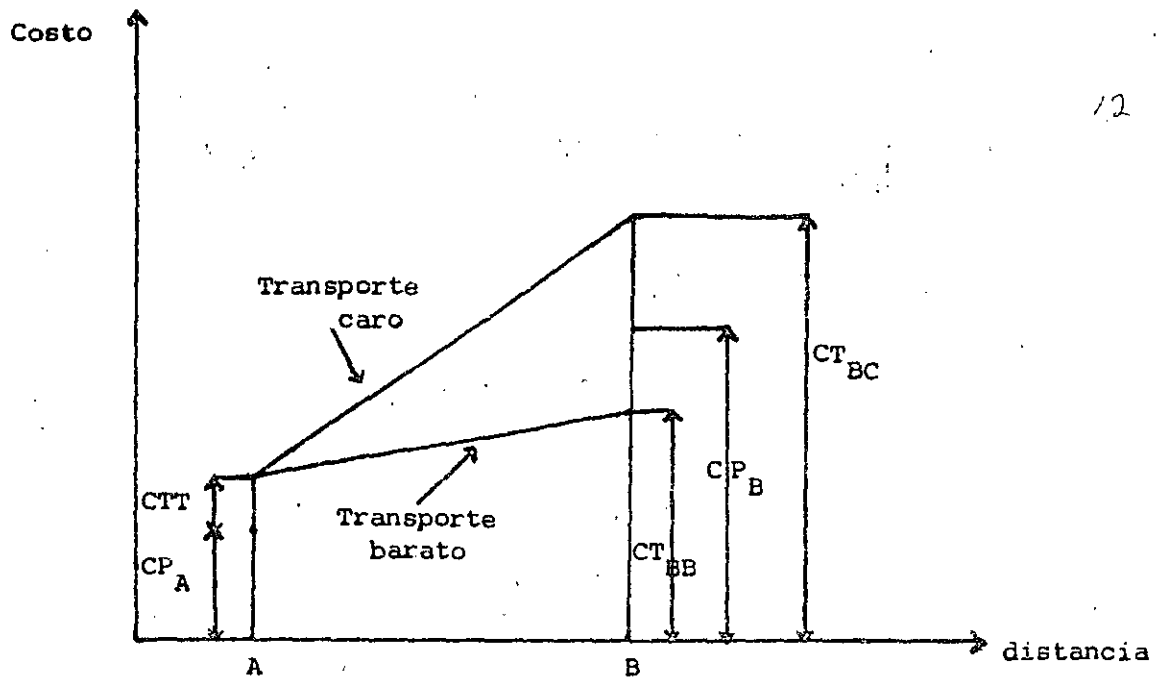


FIGURA 1: ESPECIALIZACION REGIONAL

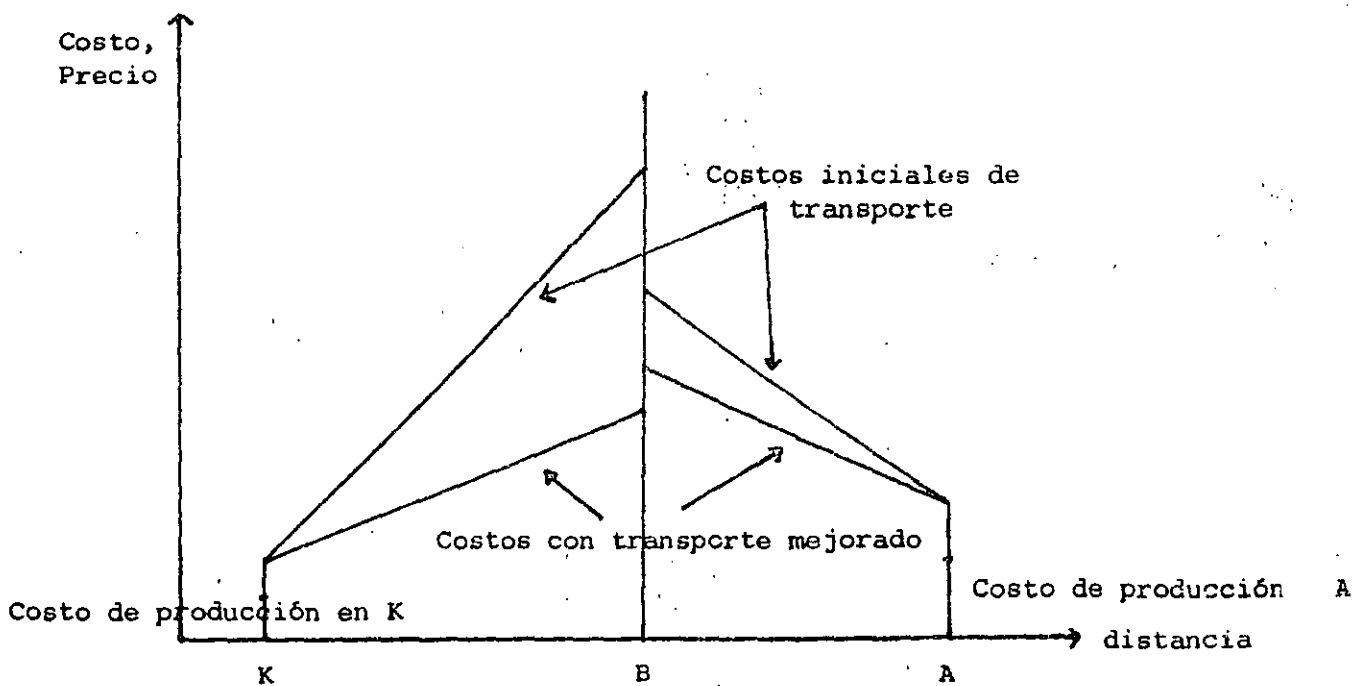


FIGURA 2: CAMBIOS EN LOCALIZACION DE ACTIVIDADES

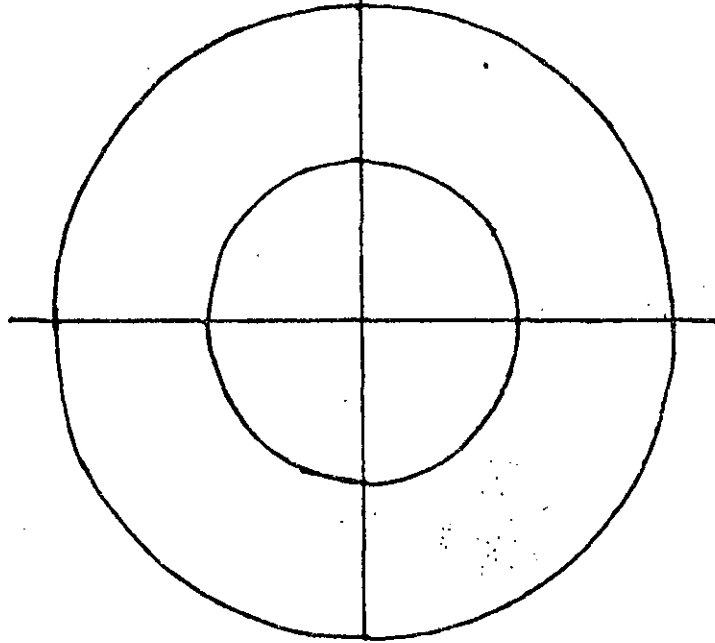
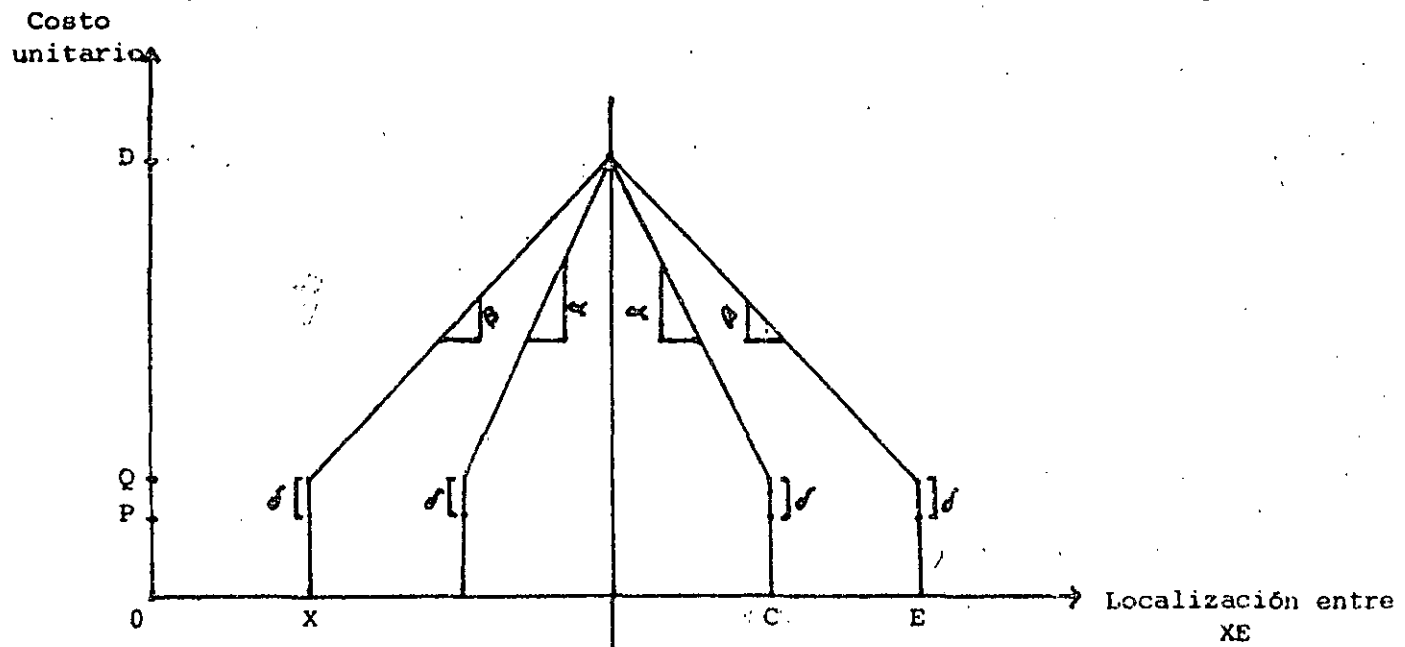


FIGURA 3: AUMENTO DEL AREA DE INFLUENCIA DE UNA CIUDAD



**DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.**

EL ENFOQUE DE SISTEMAS EN EL SECTOR TRANSPORTE

FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS

M. EN I, RUBEN TELLEZ SANCHEZ

AGOSTO, 1985

CONTENIDO

1. INTRODUCCION
2. EL PROYECTO Y SUS ETAPAS DE DESARROLLO
3. LA FORMULACION DE UN ANTEPROYECTO DEFINITIVO O ESTUDIO DE FACTIBILIDAD
4. LIMITACIONES DE LOS PROYECTOS
5. LA EVALUACION DE UN ESTUDIO DE FACTIBILIDAD
6. EJEMPLOS
7. LIMITANTES DE LA EVALUACION DE PROYECTOS

FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS

1. INTRODUCCIÓN

La formulación y evaluación de proyectos constituyen un medio apropiado para que las inversiones tanto públicas como privadas se canalicen en forma óptima; y con ello, los resultados contribuyan al desarrollo del país. Sin embargo, los proyectos no deben ser aislados o independientes, sino que deben formar parte de un esquema de desarrollo que los enmarque y los cree. Consecuentemente, esto conduce al análisis del proceso de planeación nacional.

Las etapas indispensables para formular un plan nacional son las siguientes:

1. Establecimiento de los objetivos del desarrollo, entendido éste en su forma integral (figura 1).
2. Realización de un diagnóstico de la situación del comportamiento de las variables que afectan e influirán en el futuro en el sistema nación (figura 2).
3. Determinar los objetivos y metas del plan y sus interrelaciones.

DESARROLLO

- . ECONOMICO: CRECIMIENTO REAL Y SOSTENIDO DEL PRODUCTO NACIONAL CON SU DIFUSION EN TODOS LOS SECTORES DE LA POBLACION

- . POLITICO: PARTICIPACION REAL EN LA TOMA DE DECISIONES DE AQUELLOS ASPECTOS QUE AFECTAN AL INDIVIDUO COMO CIUDADANO, APOYANDOSE PARA ESTO EN INFORMACION APROPIADA

- . CULTURAL: ACCESO DE LA POBLACION A TODOS LOS NIVELES EDUCATIVOS Y A TODAS LAS MANIFESTACIONES DE LA CULTURA

- . CIENTIFICO-TECNOLOGICO: AUTOSUFICIENCIA EN LA GENERACION DE CONOCIMIENTO CIENTIFICO NECESARIO EN LOS PROCESOS ECONOMICOS Y SOCIALES DEL PAIS.

- . SOCIAL: DIFUSION EN TODA LA POBLACION DE LOS EFECTOS DE LOS DESARROLLOS ANTERIORES.

4. Programar sectorialmente, o sea establecer los objetivos de cada sector como el sector transporte, agrícola industrial, etc.

5. Programar regionalmente, en particular localizar las nuevas inversiones.

6. Elaborar el programa específico de inversiones públicas y privadas.

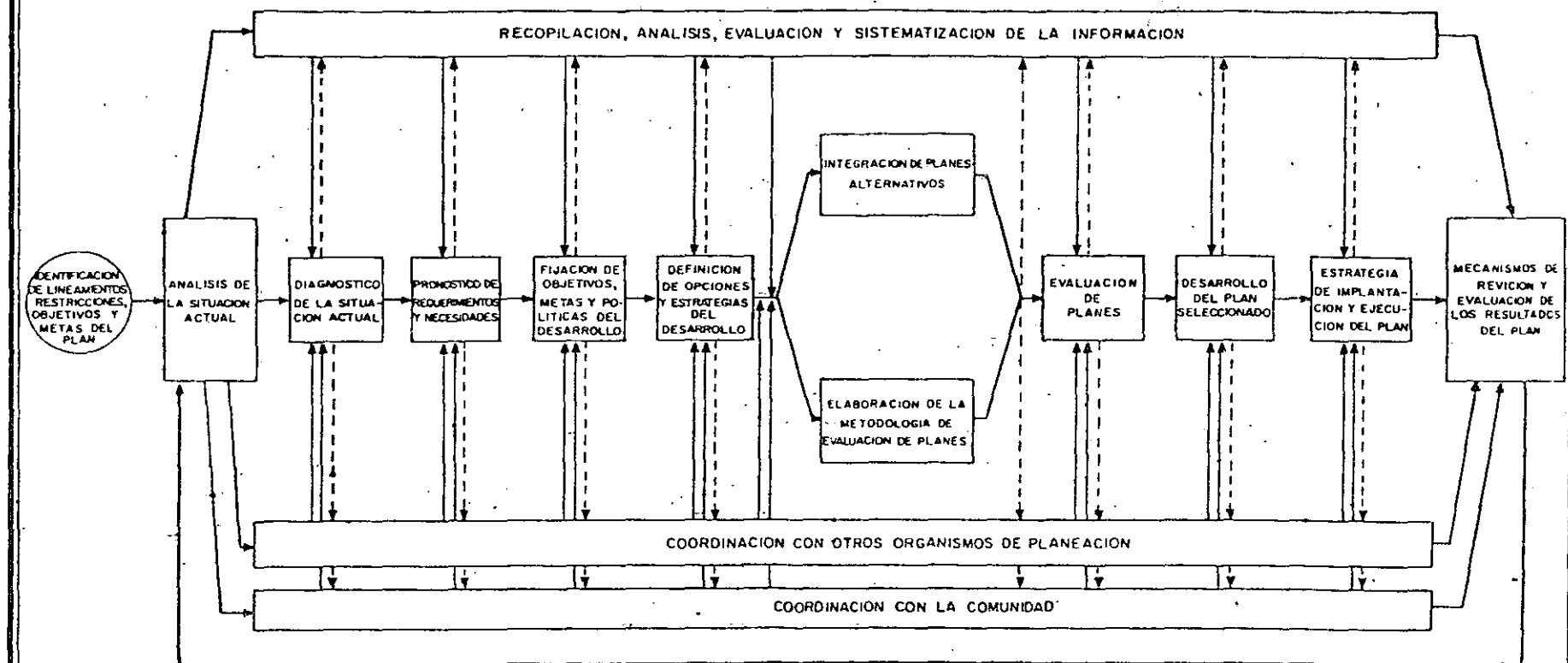
7. Realizar pruebas de coherencia del plan.

Estas etapas admiten múltiples posibilidades de ampliación, detalle y concreción; los diagramas de las figuras 3 y 4 nos muestran dos ejemplos de esto, uno relativo a la aplicación de la ciencia de los sistemas a la estructuración de los problemas de planeación, y el otro, nos exhibe un esquema general del proceso de planeación. El sustento común de estas interpretaciones es la utilización del enfoque de sistemas (figura 5).

En la realidad, vienen llamándose planes, a todos los programas de inversión, cualquiera que sea el campo cubierto por ellos como regionales, sectoriales, de inversiones públicas, etc. A estos, debe llamárseles simplemente "programas" de inversión, siendo esquemas de desarrollo parcial: los cuales pueden adoptar las siguientes variantes:

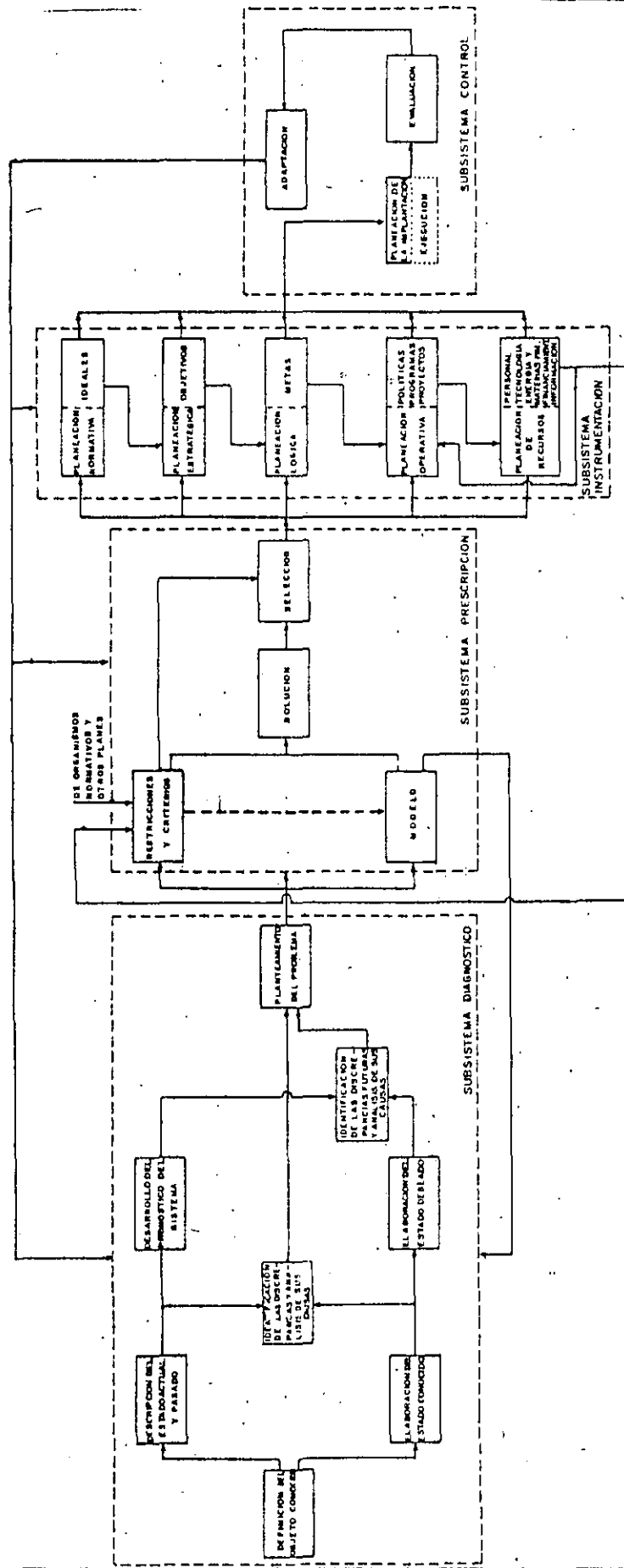
- 1) Agregativo: Cuando solamente dan indicaciones sobre las inversiones públicas que se realizan en grandes sectores como el del acero y en ciertas regiones de un país donde existen grandes recursos naturales sujetos a explotación.

DIAGRAMA CONCEPTUAL DEL PROCESO DE PLANEACION



TONADO DE " APLICACION DE LA CIENCIA DE LOS SISTEMAS A LA ESTRUCTURACION DE LOS PROBLEMAS DE PLANEACION"(DR. FELIPE OCHOA) PRESENTADO ANTE LA ACADEMIA DE INGENIERIA

AGOSTO 1977



ESQUEMA GENERAL DEL PROCESO DE PLANEACION
 TOMADO DE "PAPEL DE LA PLANEACION EN EL PROCESO DE CONDUCCION" (O. GELMAN, G. NEGROE)
 BOLETIN No. 8 DEL INSTITUTO MEXICANO DE OPERACION Y SISTEMAS 1981

ENFOQUE DE SISTEMAS

- 1 SE PARTE DE LA CONDICION DE QUE CUALQUIER PROBLEMA DEBE ANALIZARSE ASOCIANDO EL CONCEPTO DE SISTEMA.
- 2 CONSISTE EN UNA FORMA DE PENSAR Y DE RAZONAR EN LA QUE SE ABARCA EL TODO -- (SISTEMA), SIN OLVIDARSE DE LAS PARTES (SUBSISTEMAS); Y EN LA QUE SE CONSIDERAN LAS INTERACCIONES ENTRE DICHAS PARTES; ENTRE LAS PARTES Y EL SISTEMA Y ENTRE EL SISTEMA Y SU MEDIO AMBIENTE.
- 3 REQUIERE ASUMIR UNA ACTITUD CIENTIFICA Y CONSIDERAR LAS BASES DEL METODO -- CIENTIFICO.
- 4 DESTACA LAS FINALIDADES U OBJETIVOS DEL SISTEMA SOBRE OTRAS CARACTERISTICAS DEL MISMO COMO PUEDE SER SU ESTRUCTURA, FUNCIONAMIENTO O EFICIENCIA.
- 5 UTILIZA LAS TECNICAS CIENTIFICAS DISPONIBLES DE CUALQUIERA DE LAS DISCIPLI--NAS INVOLUCRADAS.
- 6 POR TANTO, NECESARIAMENTE PRESUPONE ENFOQUE MULTIDISCIPLINARIO.
- 7 SE JERARQUIZAN OBJETIVOS, SUBSISTEMAS Y VARIABLES.
- 8 CONSIDERA RELEVANTE EL CONTROL DEL SISTEMA EN BASE A UN PROCESO CONTINUO DE INFORMACION-DECISION-ACCION.
- 9 SE ESTUDIA EL MEDIO AMBIENTE DEL SISTEMA.
- 10 SE ANALIZAN LOS RECURSOS DEL SISTEMA (HUMANOS, MATERIALES TECNOLOGICOS Y DE INFORMACION.
- 11 SE PARTE DEL CRITERIO DE QUE SIEMPRE EXISTEN VARIAS ALTERNATIVAS O CURSOS DE ACCION Y QUE DEBEN ESCOGERSE AQUELLAS QUE OPTIMICEN EL SISTEMA COMO UN TODO.
- 12 SE ASUME UNA ACTITUD ADAPTATIVA QUE CONJUNTE RESPUESTAS A DEMANDAS Y OPTIMA--CION DE RECURSOS.
- 13 SE ENFATIZA EN LA GENERACION DE SOLUCIONES INNOVADORAS Y ESTIMULOS CONSTAN--TES DE LA CREATIVIDAD.

- 2) Nacionales Públicos: Los que toman el simple papel de presupuestos públicos, y se refieren a la orientación que se les da a los recursos monetarios del país.

- 3) Sectoriales: Su objetivo principal es el de desarrollar específicamente aquel sector de la economía en el que estén interesados tanto los inversionistas privados como el gobierno. Tal es el caso, por ejemplo, de las inversiones que se realizan en la agricultura, minería, industria, etc.

- 4) Regionales: Se formulan cuando la acción del Estado se limita al desarrollo de ciertas regiones, que pueden abarcar uno, dos o más listados, departamentos o zonas. En algunas ocasiones, por convenio suscritos, abarcan dos países.

- 5) Individuales: Estos se refieren específicamente a proyectos de inversión pública con mayor o menor participación privada, los que pueden ser aislados o ligados entre sí.

Cualesquiera de estos esquemas de desarrollo parcial sólo puede obtener el óptimo de la utilización de los recursos disponibles en el ámbito del programa mismo. Por lo tanto, sus alcances son limitados. Sin embargo, no existe ningún impedimento para que en estas circunstancias y a falta de las condiciones sociales, políticas y económicas adecuadas para formular un plan, sea posible proceder a una programación racional.

De entre los tipos de programación parcial más importantes se encuentra el más microeconómico, o sea, el proyecto específico de inversión.

Existe una diferencia entre programa y proyecto: "el primero comprende una serie de proyectos específicos" y el segundo se refiere a una inversión concreta. Aparece, entonces, el análisis de los mismos como el último acto de la programación global desde arriba y el primero de la programación global desde abajo.

En el contexto de la planeación nacional se han venido creando esquemas de programación parcial, como los proyectos. Y de hecho, éstos se han destinado a resolver problemas regionales y estatales. De ahí la importancia que tiene su formulación y evaluación, al evitar el derroche de los recursos económicos, que de otra manera, se perderían al no existir estudios apropiados.

2. EL PROYECTO Y SUS ETAPAS DE DESARROLLO

En términos comunes, un proyecto significa cualquier idea, siendo más generalizado el concepto arquitectónico o de ingeniería. Sin embargo, un proyecto, desde el punto de vista económico es la "más pequeña unidad de inversión considerada en el curso de la programación, esto es, un mínimo de obras capaz de vida autónoma, que por razones de complementariedad técnica representa un todo en sí mismo, - en el que no se puede prescindir de una de sus partes sin que se resientan las otras".

Las Naciones Unidas lo definen diciendo que un "Proyecto es una unidad de actividad de cualquier naturaleza, que requiere para su realización del uso o consumo inmediato o a corto plazo de algunos recursos escasos o al menos limitados (ahorros, divisas, talento especializado, mano de obra calificada, etc.), aún sacrificando beneficios actuales y asegurados, en la esperanza de obtener, en un período de tiempo mayor, beneficios superiores a los que se obtienen con el empleo actual de dichos recursos, sean éstos nuevos beneficios financieros, económicos o sociales".

El planteamiento y la ejecución de cualquier inversión pública o privada puede ser realizada a base de proyectos, los cuales se clasifican en la siguiente forma:

- a) Proyectos Agropecuarios.- Abarcan todo el campo de la producción animal y vegetal: las actividades pesqueras y forestales se consideran a veces como agropecuarias y otras como industriales. Los proyectos de riego, colonización, reforma agraria, extensión y crédito agrícola y ganadero, mecanización de faenas y abono sistemático suelen incluirse en los proyectos complejos de esta categoría aunque individualmente pudieran clasificarse como proyectos de infraestructura o servicios.
- b) Proyectos Industriales.- Comprende toda el área manufacturera, la industria extractiva y el procesamiento de los productos extractivos, de la pesca, de la agricultura y de la actividad pecuaria.
- c) Proyectos de Infraestructura Social.- Tienen la función de atender necesidades básicas de la población, como salud, educación, abastecimiento de agua, redes de alcantarillado, vivienda y ordenamiento especial urbano y rural.
- d) Proyectos de Infraestructura Económica.- Incluye los proyectos de unidades directa o indirectamente productivas que proporcionan a la actividad económica ciertos insumos, bienes o servicios, de utilidad general tales como energía eléctrica, transporte y comunicaciones. Esta categoría comprende los proyectos de construcción, ampliación y mantenimiento de carreteras, ferrocarriles, aerovías, puertos y navegación, centrales eléctricas y sus líneas y redes de transmisión y distribución, sistemas de telecomunicaciones y sistemas de información.

e) Proyectos de Servicios.- Son aquellos cuyo propósito no es producir bienes materiales, sino prestar servicios de carácter personal o a través de instituciones. Incluidos entre ellos los trabajos de investigación tecnológica o científica. La comercialización de los productos de otras actividades y los servicios sociales que no están incluidos en la infraestructura social.

Se piensa que todos los estudios de ciertas ideas se pueden llamar proyectos. Para llegar a esto concepto, se tiene que pasar por una serie de etapas o análisis de dichas ideas.

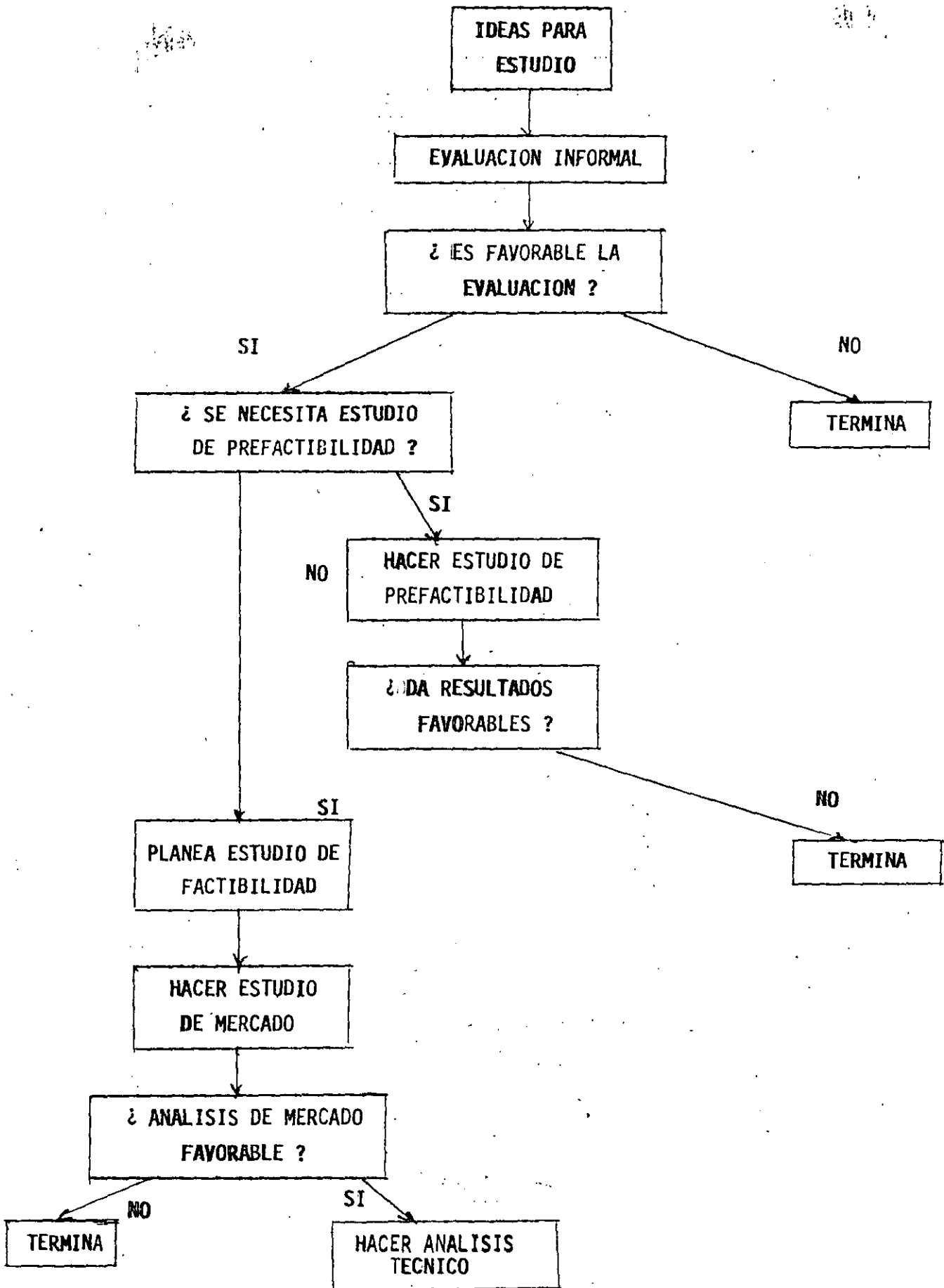
Las etapas de este análisis, son las siguientes:

1) Identificación de la idea.- Se trata de reconocer, basándose en la información existente e inmediatamente disponible, si hay o no alguna razón bien fundada para rechazar de plano la idea del proyecto, si no la hubiese se adoptaría la decisión de proseguir con el análisis en la etapa siguiente; para ello, en esta primera etapa se trataría de definir y delimitar la idea del proyecto, identificando sus posibles soluciones y alternativas, técnicas y económicas, mediante el estudio de los siguientes temas.

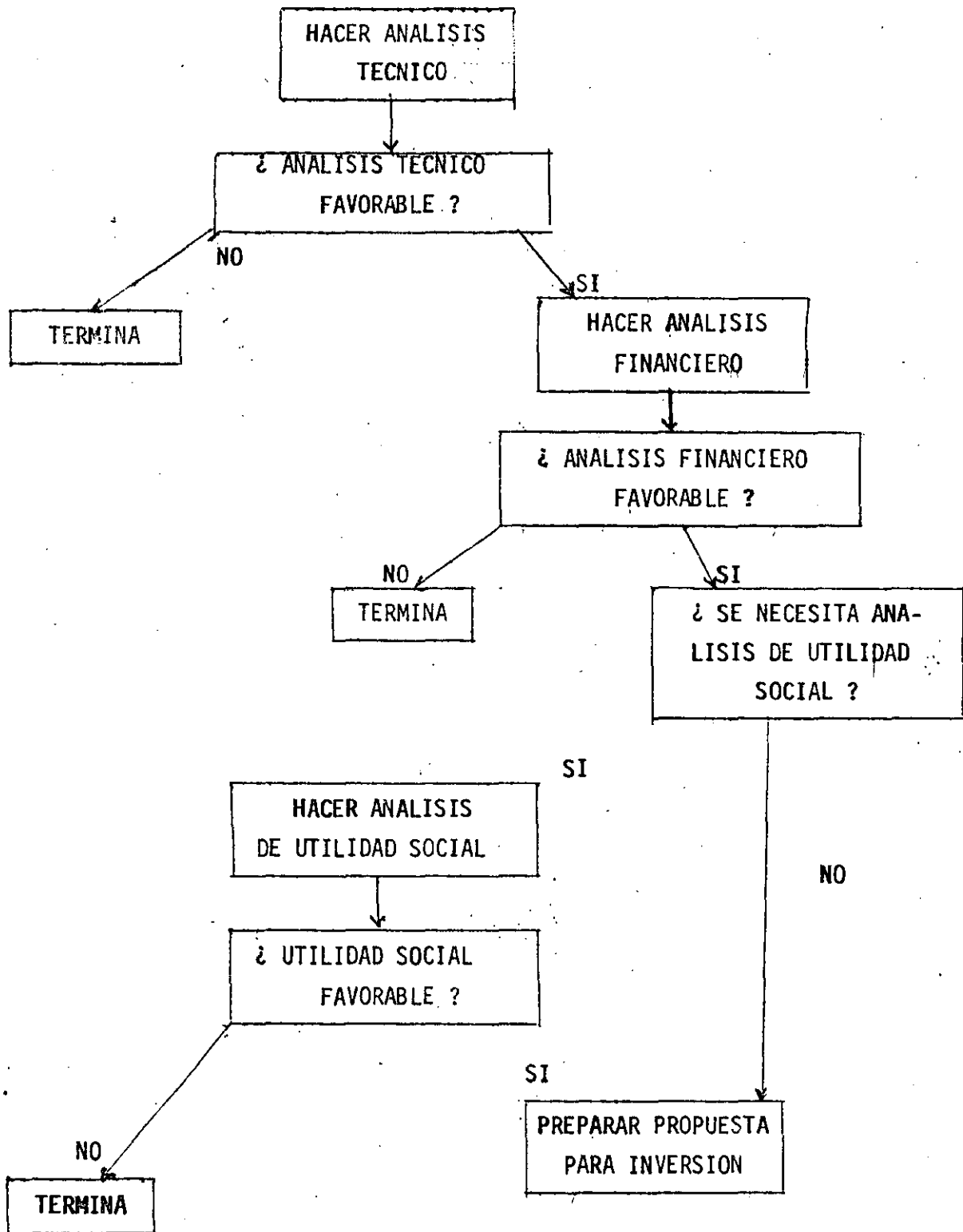
a) Mercado y Tamaño.- Se realiza una breve inspección del mercado, principalmente haciendo uso de las estadísticas disponibles que permitan obtener datos acerca del volumen y valor de la oferta, su origen y los indicadores de tipo general sobre la evolución de la demanda. Lo más importante es detectar los factores limitantes del mercado, respecto a la inexistencia de niveles de demanda adecuados a la poca accesibilidad a la demanda, etc.

También a nivel de idea, deberá hacerse una estimación aproximada de ciertos tamaños de producción aceptables.

PROCESO DE UN ESTUDIO DE FACTIBILIDAD



PROCESO DE UN ESTUDIO DE FACTIBILIDAD (SIGUE).



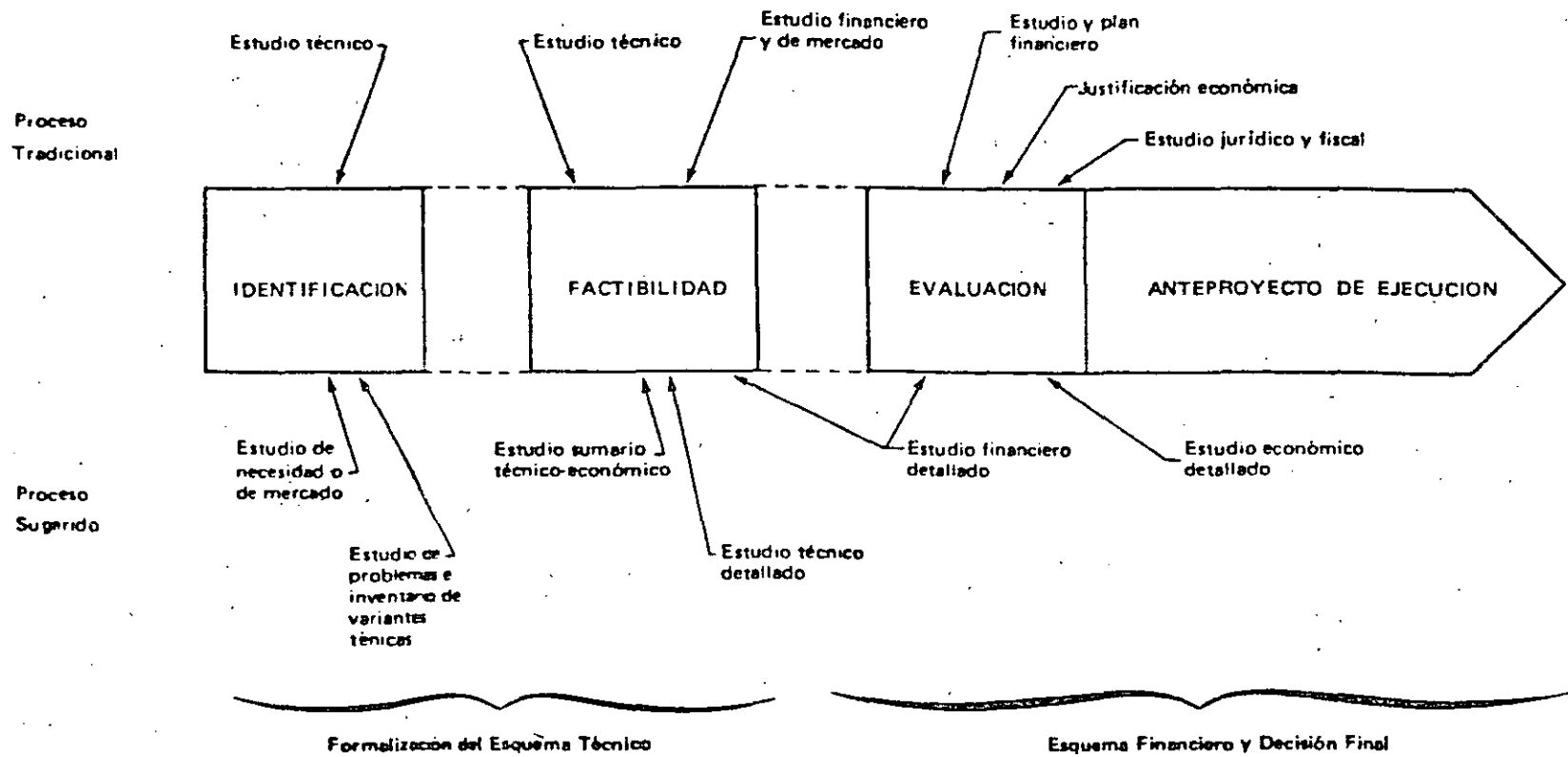


FIG. ESQUEMA DE ESTUDIOS EN UN PROCESO DE PREPARACION DE UN PROYECTO

b) Disponibilidad de insumos.- Se trata de analizar la existencia de un recurso o recursos que constituyen la materia prima básica y demás elementos complementarios de la producción de un bien; su localización geográfica, medición estimada, su estado actual de explotación y las posibilidades técnicas, futuras, de explotación.

c) Tecnología.- Fundamentalmente es el estudio de la tecnología adecuada para producir el tipo de bien de que se trate y su disponibilidad nacional o extranjera.

d) Monto de la Inversión.- Derivado del tema anterior, la cantidad aproximada que se requiere invertir y la capacidad financiera del patrocinador o patrocinadores; finalmente.

e) El Marco Físico, Social y Político.- El cual incluirá un breve análisis sobre las deficiencias de la infraestructura, a capacidad ociosa en plantas industriales similares existentes en la región o país; las disposiciones legales vigentes en el lugar y que afectan a la idea de inversión; la ecología, etc.

Lo importante es dejar establecido que en esta primera etapa, independientemente de que haya sido aceptada o no, se deben señalar aquellos aspectos del problema que representen un obstáculo para la consecución del objetivo final, y que deán estudiarse en el siguiente paso denominado:

2) El Anteproyecto Preliminar.- Su "característica principal es la de ser como un filtro, como un tamiz que permite llevar a cabo una importante depuración entre los posibles caminos que con mayor éxito- puedan conducir al resultado buscado. Lo que se pretende es analizar las posibles soluciones para el aprovechamiento, por ejemplo, de un recurso natural, y seleccionar una de ellas.

Allí, igual que en la primera etapa, se revisan los aspectos de mercado y tamaño, disponibilidad de insumos, tecnología disponible, monto de la inversión, otros factores limitantes, etc. la cuantificación de los elementos principales del proyecto se referirá a precios y costos corrientes, no corregidos por ningún factor que trate de restaurar equilibrios o contemplar, a través del instrumento de los precios, orientación de política. Los costos que se manejan deben corresponder a estimaciones obtenidas para el caso particular en estudio, no a simples informaciones obtenidas de catálogos, revistas especializadas u otras fuentes similares... las estimaciones burdas, en cambio, basadas tan sólo en informaciones de tipo estadístico, corresponden a la etapa de identificación de la idea.

En el aspecto tecnológico lo fundamental es, seleccionar una alternativa de proceso, tomando en consideración dos aspectos importantes: la estimación de los costos de inversión y operación del proyecto y la mayor o menor utilización de capital y mano de obra. El problema de localización deberá ampliarse sin llegar al detalle del punto óptimo de ubicación.

Finalmente, deberán manejarse datos generales sobre el monto de la inversión en los activos fijo y diferido, el capital de trabajo y las posibles fuentes de financiamiento. Siendo éste último el resultado de la etapa.

3) El Anteproyecto Definitivo (Estudio de Factibilidad)..-
Se trata de ordenar las alternativas de solución para el proyecto, según ciertos criterios para asegurar la optimización en el uso de los recursos empleados tanto desde el punto de vista del empresario público, como la mejor, dados los recursos disponibles y las restricciones a su empleo.

Los estudios comprendidos en esta etapa de desarrollo de los proyectos, deberán realizarse con todo el rigor científico requerido para presentar el documento a una institución u organismo financiero, que será la encargada de tomar la decisión de llevar adelante el proyecto, mediante el otorgamiento de los fondos necesarios para su construcción.

4) Proyecto Detallado.- Una vez aprobado el financiamiento, el siguiente paso será el de realizar un análisis de ingeniería en el que se especifiquen, con el máximo detalle, las condiciones y características técnicas que debe cumplir en la realidad la futura empresa. El resultado recibe el nombre de Proyecto de Inversión.

3. LA FORMULACION DE UN ANTEPROYECTO DEFINITIVO O ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

Definición y Propósitos

El anteproyecto definitivo (también denominado estudio de factibilidad o de viabilidad Técnica-Económica) es una investigación que abarca todos los datos e informaciones relevantes para un proyecto de inversión: estos datos e informaciones son ordenados y presentados en forma sistemática, suficiente y adecuada para facilitar una decisión en cuanto a la implementación técnica y económica del proyecto. Figura 6.

Esta definición señala claramente el propósito de un Estudio de Factibilidad como instrumento para tomar decisiones y en este caso, es un instrumento para tomar una decisión acerca de una inversión. Por lo tanto, la recolección y la investigación de los datos se guía por el propósito de tomar una decisión.

El Estudio"debe desarrollarse de un modo ordenado, como una investigación y un análisis completos, para evitar las pérdidas que ocasiona el emprender un proyecto incorrecto. El procedimiento debe permitir la fácil eliminación del proyecto, con un mínimo de gasto inútil, si se aclara en cualquier momento que no debe continuarse con él. De estos principios, se desprenden dos conclusiones: la investigación y el análisis técnicos, económicos y financieros de un proyecto propuesto, deben coordinarse y escalonarse en fases, según una norma concreta, de manera que no se olvide ningún aspecto importante; y sólo deben contraerse compromisos financieros paso a paso, a medida que se comprueba por el trabajo ya hecho la validez de cada paso. Si no se sigue este avance sistemático es fácil invertir grandes sumas de dinero en un proyecto que tiene que abandonarse posteriormente o continuar con otro improductivo por haberse invertido ya demasiado en él".

Contenido y Secuencia

Los estudios correspondientes, se dividen en cuatro grandes temas: Mercado y comercialización; Aspectos técnicos del proyecto; Presupuestos y financiamiento; Organización de la empresa y evaluación económica y social. A continuación, se explican tanto su contenido como la secuencia de

1) Estudio de Mercado y Comercialización.- "El objetivo del estudio de mercado en un proyecto consiste en estimar la cuantía de los bienes o servicios provenientes de una nueva unidad de producción que la comunidad estaría dispuesta a adquirir a determinados precios. Esta cuantía representa la demanda desde el punto de vista del proyecto y se especifica para un período convencional."

Para el desarrollo de la parte de Mercado, se utiliza básicamente la investigación directa aplicada a los consumidores con el fin de calcular la demanda actual local, regional, estatal, nacional, etc.; las funciones que la relacionan con los precios, el ingreso y el gasto y poder proyectar el consumo en los próximos años. Además, se realiza una encuesta a la gran mayoría de los establecimientos comerciales para definir el tipo de producto o productos que se distribuyen y las posibilidades de ingreso de nuevos tipos de mercancía.

La investigación de la oferta se realiza tanto en fuentes directas como estadísticas.

2) Aspectos Técnicos del Proyecto. Se refiere a aquella parte del estudio que se relaciona con su fase técnica, es decir, con la participación de los ingenieros en las etapas del estudio, instalación, puesta en marcha y funcionamiento del proyecto.

En este tema se incluye la macro y microlocalización del proyecto, la disponibilidad de las materias primas básicas, secundarias y complementarias; el tamaño de producción elegido, de acuerdo con las posibilidades de mercado presentes y futuras: el proceso de producción y la descripción de la maquinaria.

3) Inversiones.- La consecuencia del punto anterior es la estimación de las inversiones detalladas en la maquinaria, edificio, instalaciones, equipo auxiliar; en los gastos de instalación, puesta en marcha y en el capital de trabajo.

4) Presupuestos y Financiamiento.- La idea principal es la de proyectar los ingresos futuros del proyecto, los costos totales de producción, los costos financieros, las obligaciones fiscales y laborales. Las utilidades obtenidas, las aportaciones de los socios y los créditos indispensables.

5) La organización de la futura empresa debe concebirse según las necesidades planteadas y de acuerdo con las leyes mercantiles vigentes.

6) Evaluación Privada y Social.- "La evaluación consiste en realizar una apreciación comparativa entre las posibilidades de uso de los recursos representados por los proyectos de inversión."

En realidad, esta definición es incompleta si se toma en cuenta que un nuevo proyecto tiene diferentes repercusiones tanto para la institución o entidad promotora, como para la sociedad en su conjunto.

Este tema suele considerarse por algunos autores como el análisis financiero y económico de los proyectos. El primero, se refiere "en averiguar cómo se realizará la financiación de primer establecimiento, o sea, quién lo efectuará y de qué forma, a qué gastos de funcionamiento se atenderá, cuáles son los ingresos previsibles, cómo tendrá lugar el reembolso de los gastos a la entidad financiadora, quién lo efectuará, en qué medida y en qué período de tiempo, y así sucesivamente". En resumen, "trata de descubrir si los ingresos monetarios derivados del proyecto serán tales, que cubran los gastos de capital y explotación". Por su parte, el análisis económico, se refiere al estudio del impacto que produce un nuevo proyecto en la sociedad.

Otros autores hablan de los efectos hacia atrás (los que se producen principalmente en la demanda derivada) y hacia adelante (los que se producen en la demanda final), etc.

En este caso, el problema que se desea resolver es determinar la forma de distribuir los recursos económicos de tal manera que su empleo sea óptimo. Ello implica establecer preferencias entre distintas alternativas.

Para esto, se necesita medir la relación que existe entre los recursos utilizados con los resultados o beneficios obtenidos, utilizando, entre otras técnicas, como el valor presente, la tasa interna de rendimiento y el costo-beneficio. A su vez, la aplicación de estos indicadores tiene un sentido diferente cuando se refiere a tres distintos intereses, los cuales puede ser: 1) El empresario; 2) El proyecto en sí, y 3) La sociedad.

Los puntos 1) y 2) caen en lo que se denomina Evaluación Privada; y el punto 3), Evaluación Social.

Los datos y la información deben ordenarse y presentarse en una forma que permita un resumen fácil de los resultados. La forma de la presentación es muy importante para tomar una decisión; por consiguiente, debe ser objetiva y señalar tanto los resultados positivos como los negativos. El término suficiente implica que el estudio sea amplio, ya que una investigación incompleta no es adecuada para tomar una decisión bien fundada.

Por lo general, el objetivo del estudio se limita a la investigación de la factibilidad técnica y económica. Por lo tanto, todas las consideraciones y los detalles que se presentan después de haber tomado una decisión acerca de un proyecto no se tratan en un es

tudio de factibilidad. Entre otros factores, los de mayor relevancia práctica son aquellos que se refieren al financiamiento del proyecto. De hecho, un estudio, con frecuencia es el instrumento para llevar a cabo las negociaciones con instituciones financieras y con futuros inversionistas. Esta es otra razón por la cual no se incluyen propuestas o recomendaciones acerca del tipo de financiamiento de un proyecto para no perjudicar estas negociaciones. Este no es el caso si el inversionista mismo presenta el estudio, y y si posiblemente desea ofrecer algunas condiciones atractivas. Por lo general, en el estudio tampoco se incluyen los detalles acerca de la realización técnica y comercial, tal como la selección de los abastecedores de maquinaria y de administración. Su propósito es el de enfocar y de proporcionar una base para tomar una decisión de inversión, y, por lo tanto, su contenido no debe anticipar ninguna acción que deba seguirse después de haber tomado esa decisión.

4. LIMITACIONES DE LOS PROYECTOS

Cuando se analiza un proyecto se tiene que tomar en cuenta las limitaciones que existen en una serie de aspectos, que hacen que la libertad con que se estimen ciertos datos o se hacen supuestos sea más o menos relativa. Estos aspectos se relacionan con:

El Mercado: Se presentan limitaciones con el mercado - porque en algunos casos puede existir una demanda potencial importante que para convertirla en demanda real serán necesarios mecanismos publicitarios o promocionales que hagan que el consumidor actúe motivado hacia la acción efectiva de la compra.

Cuando el producto es nuevo, por lo general, no existe una demanda verdadera en el sentido estricto de la palabra; ésta debe crearse y si bien es cierto que no existe competencia, se tendrán que interponer los medios necesarios para acercarse al consumidor.

De todos modos y en cualquier caso, la instalación de una nueva empresa no implica la recurrencia automática del mercado hacia ella y, por lo tanto, la organización comercial deberá proyectarse para una enérgica actuación en la transposición del mercado comprador de otras fuentes de oferta hacia la recientemente creada.

Otra limitación por el mercado, es la del tamaño regional de la demanda, ya que algunos proyectos no pueden ser rentables si sólo contemplan la satisfacción de una demanda local. En este caso, debepreciarse, desde el principio, en que el proyecto puede necesitar distribución a nivel nacional y en algunos casos internacional.

Diseño del Producto: La teoría necesaria para la creación y elaboración de un producto, concluye en la generalización abstracta o en un producto definido a la manera como teóricamente fue desarrollado en otro país. En el primer caso deberá contarse con los conocimientos técnicos para crear realmente el producto en todos sus detalles partiendo del proceso de producción y medios auxiliares disponibles. Para poder permanecer en el mercado es necesario desarrollar variantes cada vez mejores, en el diseño del producto, algunas de ellas podrán ser sustanciales y otras de menor cuantía, pero en cualquier caso, requieren de una buena organización técnica. Si por el contrario, se trata de un producto diseñado en otro país, su copia rigurosa puede traer grandes dificultades porque no estará adaptada a la tecnología de proceso disponible o requerirá niveles de producción que por su costo son muy difíciles de obtener en la zona. La "tradición" de los planos, especificaciones y detalles menores del producto es una labor que

requiere un conocimiento profundo de las responsabilidades del área y no debe descuidarse en la preparación del proyecto.

Tecnología del Proceso: Para algunos productos existen procesos de tecnología muy avanzada que requieren equipos de capacidad muy superior a la demanda que se desea satisfacer; como consecuencia, el proyecto, en su tamaño mínimo técnico, se muestra sobre-dimensionado y puede suceder que tecnologías menos avanzadas sean más convenientes por requerir menos inversión, ser más flexibles y necesitar menos entrenamiento básico.

Materias Primas: Las materias primas representan también una limitación importante, no sólo por la cantidad disponible en la zona sino por su calidad. Los procesos y equipos que precisan instalarse pueden provenir de países de tecnología desarrollada, donde se utilizan materias primas similares a las disponibles en la zona del proyecto, pero no idénticas y los equipos pueden estar diseñados para la calidad existente en el país de origen que no es posible conseguir en el área del proyecto. Por otra parte, debe considerarse que en zonas con desarrollo incipiente puede existir una cierta materia prima, pero no existe la seguridad del suministro continuo; en estos casos, deben preverse inversiones adicionales en inventarios y la combinación de las compras locales con importaciones.

Mano de Obra: En algunas regiones, la mano de obra es abundante, pero tiene poco entrenamiento básico e incluso muchas veces es analfabeta. Instalar un proyecto en zonas donde la mano de obra va a ser entrenada, implica un esfuerzo sumamente grande, que no puede dejarse de tenerse en cuenta.

Tampoco deben dejar de considerarse las costumbres de trabajo en la zona, pue en algunos casos, el trabajador agrícola siente

que su presencia según un horario determinado y rígido es innecesaria y pueden presentarse dificultades para lograr la mínima disciplina compatible con la organización fabril. En todo proyecto que se instale - en una zona de desarrollo incipiente hay que tener en cuenta, inevitablemente el alto costo del entrenamiento y reentrenamiento derivado de la alta rotación de la mano de obra.

Dentro de esta misma limitación debe considerarse el - problema de las remuneraciones, pues un nivel demasiado alto puede conducir a la inasistencia sistemática, si no hay educación suficiente en la mano de obra.

Si el proyecto requiere gerentes, administradores, ingenieros diseñadores y especialistas de distinta índole, debe precisarse que la movilización de estos individuos hacia la zona del proyecto sólo podrá lograrse con remuneraciones mucho más altas que las que los - satisficían en la que están radicados en el momento y que puede presumirse sea una zona industrial aparentemente.

Además debe tenerse en cuenta que una parte de la mano de obra intelectual tendrá que ser seleccionada localmente y entrenada especialmente para el proyecto. Por último debe pensarse que la mano de obra intelectual proveniente de otras regiones tendrá una alta rotación, porque muchas de ellas llegarán atraídas por la alta remuneración y volverán a su zona de origen cuando hayan logrado un "ahorro" que les satisfaga al sacrificio realizado.

Proveedores de Partes y Servicios: La existencia local de proveedores de parte y servicios debe tomarse en cuenta. En zonas - de desarrollo incipiente habrá que pensar en una etapa inicial de autoabastecimiento del proyecto puesto que no van a existir de inmediato -

proveedores hábiles. En zonas donde existan deben investigar la calidad y seriedad de sus suministros e incluir en el proyecto las etapas de asistencia técnica para su desarrollo a los niveles de calidad y seguridad en la entrega, que el proyecto requiere.

Insumos Auxiliares: La energía eléctrica disponible puede convertirse en una limitación importante porque puede no tener la calidad necesaria o no ser confiable, lo que exigirá una planta de fuerza motriz independiente, cuyo costo debe incluirse. Dentro de este mismo concepto debe estudiarse la existencia de aprovisionamiento de agua y desagüe industriales, los que en caso contrario, deben incluirse en el proyecto a un costo adicional a veces muy alto.

Comunicaciones: Tanto para la entrada de materiales de servicios como para la salida de los productos terminados, la infraestructura de las comunicaciones puede hacer variar las necesidades de inversión, los inventarios necesarios y las dimensiones del proyecto. Las comunicaciones orales o equivalente, como el teléfono y el télex son factores que facilitan la operación o la limitan en caso de no existir.

Factores de Clima y Estructura Geofísica: Son importantes en la zona donde se haran las construcciones del proyecto, pues una temperatura y humedad extremas exigirán instalaciones de aire acondicionado o calefacción y un suelo reseco o muy blando necesitarán cimientos o pilotajes especiales que en todo caso deben considerarse en el proyecto.

Medios Económicos y Financieros: La capacidad limitada para invertir, obliga a veces al inversionista a seleccionar un tamaño y capacidad de producción que puede no ser la más adecuada. Sin embar

go, sólo evaluando económicamente el proyecto, se sabrá si es o no rentable con el tamaño escogido. También a través de la evaluación podremos recomendar la política más conveniente para acumular los beneficios de los años iniciales y con estos, ampliar posteriormente la planta para llegar así, a tamaños más rentables.

A veces, el proyecto debe ajustarse a ciertas condiciones de disponibilidad de dinero, que pueden no ser las óptimas. Eso se presenta porque los inversionistas no cuentan con los recursos propios en el momento de la instalación y tienen que recurrir a un crédito limitado. De esta manera, se tendrá que instalar el proyecto y ponerlo en marcha con un flujo financiero prefijado e invariable que puede no ser el adecuado.

Limitaciones de Carácter Legal y Reglamentario: Pueden existir y no ser tenidas en cuenta en el proyecto. Los convenios prioritarios de leyes que reglamentan los horarios y edades de trabajo, autorizaciones para el consumo de energía, desagüe de aguas servidas y demás leyes y reglamentos aplicables pueden influir notablemente en la formulación de un proyecto si se toman debidamente en cuenta.

5. LA EVALUACION DE UN ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

En los párrafos anteriores se mencionó el concepto de evaluación, tanto desde el punto de vista financiero, como desde el punto de vista económico. En realidad, puede afirmarse que la medición de la capacidad del proyecto para generar por sí mismo los ingresos que permitirán su autofinanciamiento, así como del impacto que producirá el proyecto en la sociedad, forman parte del proceso de preparación del estudio.

Una vez que el estudio ha sido realizado y que se integra el documento resumen, éste se presenta ante determinada institución de crédito a fin de negociar el financiamiento para el proyecto. Es obvio que, antes de decidir su participación, la institución someterá el estudio a una revisión. Es aquí donde se introduce el concepto de análisis de la consistencia y factibilidad de los proyectos. Es una etapa importante del ciclo porque durante la misma se efectúa un examen completo y sistemático de todos los aspectos del proyecto.

Las dificultades que presenta el análisis de la consistencia y factibilidad dependen en alto grado de cómo se haya preparado el proyecto. El análisis puede abarcar los aspectos: técnicos, económico, comercial, financiero, administrativo, organización, político, psicosocial y ecológico.

Aspecto Técnico: En el aspecto técnico debe asegurarse de que se han estudiado de modo adecuado todas las posibles alternativas y que se han hallado las soluciones técnicas correctas. Asimismo, se vuelven a examinar y confirman o revisan en caso necesario todos los aspectos del plan, las estimaciones de costos y los puntos fijados para la ejecución de las obras.

Aspecto Económico: Un aspecto importante de la labor que lleva a cabo el grupo encargado de la evaluación es el de asegurarse de que se han encontrado las soluciones técnicas correctas. Esto guarda estrecha relación con el aspecto económico.

Aspecto Comercial: El tercer aspecto del análisis es el comercial y revista particular importancia para las empresas lucrativas. En este aspecto, están comprendidas todas las disposiciones relativas a las compras y ventas que se hacen en virtud del proyecto. La estimación de las ventajas comerciales entraña también una evalua--

ción tanto de la demanda del mercado en lo que respecta al producto - que se va a obtener mediante el proyecto como de la adecuación de los cauces de comercialización y de suministro de materias primas, mano - de obra y otros recursos necesarios para el proyecto'

Aspecto Financiero: Naturalmente, este aspecto está estrechamente relacionado con el comercial. El estudio que se lleva a cabo cuando se trata de una empresa lucrativa es exhaustivo, y abarca todos los aspectos financieros importantes, pero a los efectos del presente artículo éstos pueden dividirse en dos clases. Una de ellas es el interés del Banco en que se cuente con fondos suficientes para la construcción del proyecto.

Uno de los aspectos importantes de todo análisis financiero puede ser el de velar porque exista un plan financiero que permita obtener fondos suficientes para llevar a cabo el proyecto en el plazo previsto. La otra cuestión de carácter financiero es la de si la empresa podrá hacer frente a todas sus obligaciones financieras una vez que se halle el funcionamiento. Puesto que lo normal es que el préstamo se otorgue directamente a la empresa que lleva a cabo el proyecto, es natural preocuparse en primer lugar de si podrá satisfacer el pago de su deuda con el banco. Pero, a su vez, éste se interesa en que el prestatario pueda cumplir todas sus obligaciones financieras en que disponga de capital de explotación suficiente y en que sus recursos le permitan obtener suficientes fondos para financiar una proporción razonable de sus necesidades futuras de capital. De ahí que se lleve a cabo un estudio minucioso de la situación financiera de la empresa, y que se efectúen proyecciones basadas en el balance general, en el estado de pérdidas y ganancias y en el flujo de fondos.

A menudo, en el estudio financiero se subraya la necesidad de reajustar la estructura y, especialmente, el nivel de los precios que cobra la empresa. Los servicios que proporcionan las empresas financiadas por el Banco, tanto si son de propiedad estatal como privada, son generalmente de primera necesidad y están sujetas a un estricto escrutinio oficial.

Aspecto Administrativo: El quinto aspecto que se considera en el análisis de los proyectos es el administrativo y comprende tanto la capacidad administrativa de los altos funcionarios de la empresa para dirigir la construcción del proyecto, y luego administrarlo, como la idoneidad de todo el personal que trabaja para la empresa y organización.

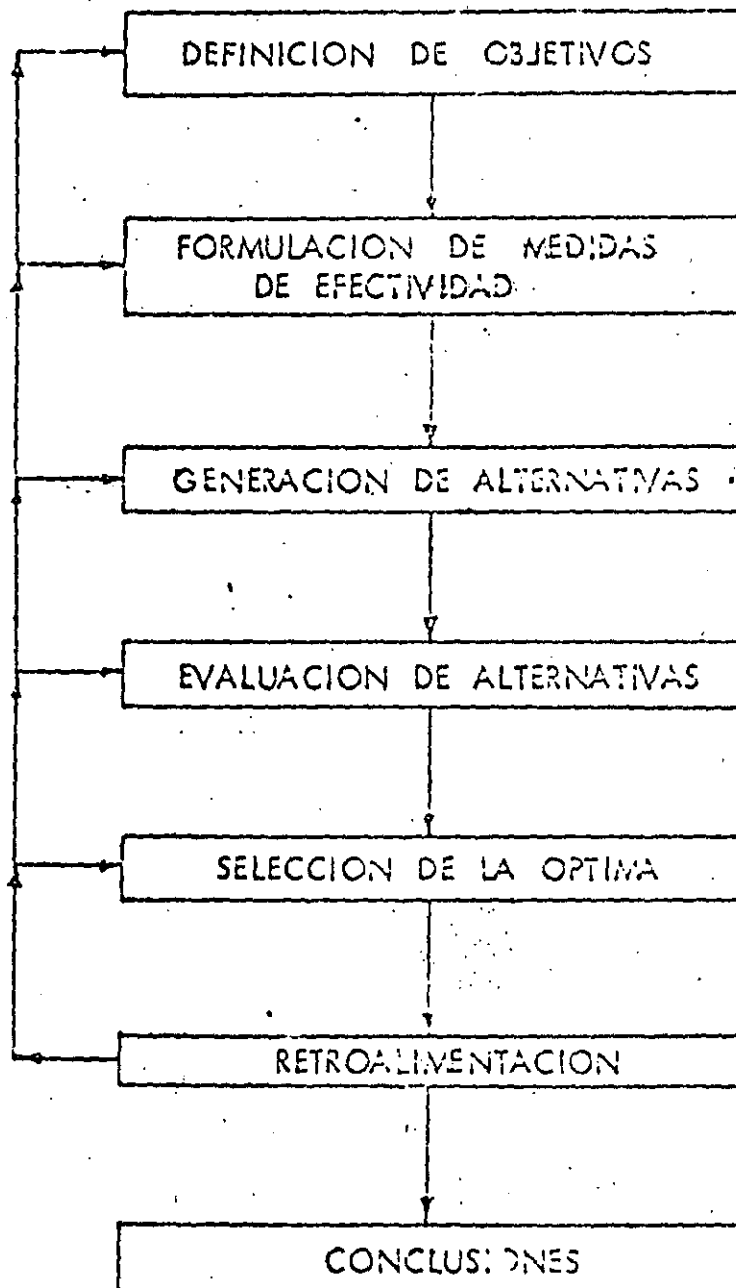
Organización: El sexto aspecto que hay que tener en cuenta es el de la organización, o sea la estructura administrativa de la empresa u organismo que lleva a cabo el proyecto.

Estas son algunas de las cuestiones principales que se plantean durante el proceso de análisis. De ahí que la mejora de los procedimientos y técnicas de evaluación sean una tarea continua. Para poder decidir entre las posibles alternativas se ha empleado el análisis de sistemas.

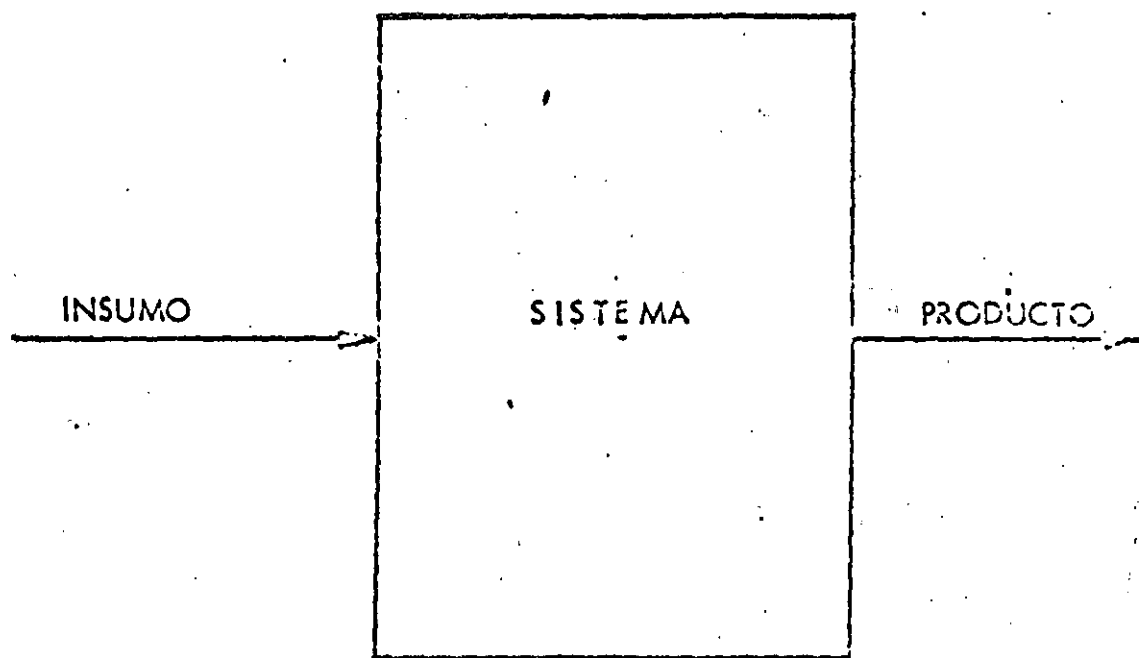
En el estudio relacionado con los costos-beneficios, se está usando cada vez más el análisis de riesgos y de probabilidades, a fin de tratar de eliminar el elemento de incertidumbre inherente a muchas de las estimaciones de los proyectos. Cuando los costos económicos no se pueden percibir con exactitud basándose en los precios del mercado, se aplican los precios de cuenta o de "sombra".

Una manera de ubicar la evaluación de alternativas en el proceso del análisis de sistemas se muestra en la figura 7.

FASES EN EL ANALISIS DE SISTEMAS



La evaluación de alternativas se traduce en cuantificar los Insumos y productos de un sistema.



COSTOS

(Pesos actualizados al año de comparación).

BENEFICIOS

(Pesos actualizados al año de comparación).

EFFECTIVIDAD

Los métodos de evaluación de alternativas excluyentes esencialmente son 2:

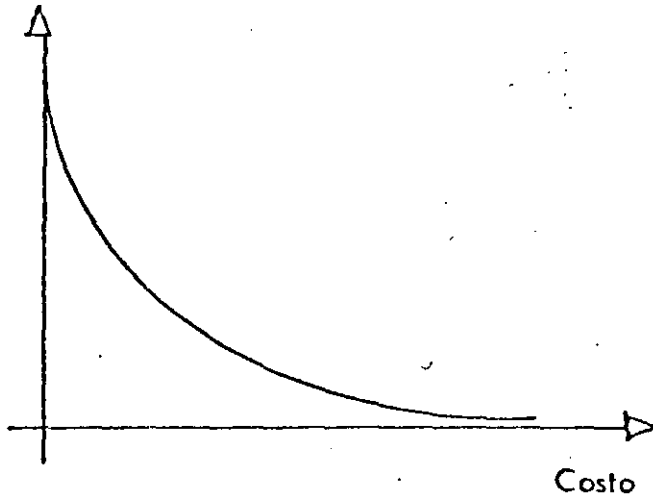
- a) Análisis de Beneficio-Costo
- b) Análisis de Efectividad-Costo

En el primero, tanto los insumos (costos) como los productos (beneficios) pueden ser evaluados por precios de mercado.

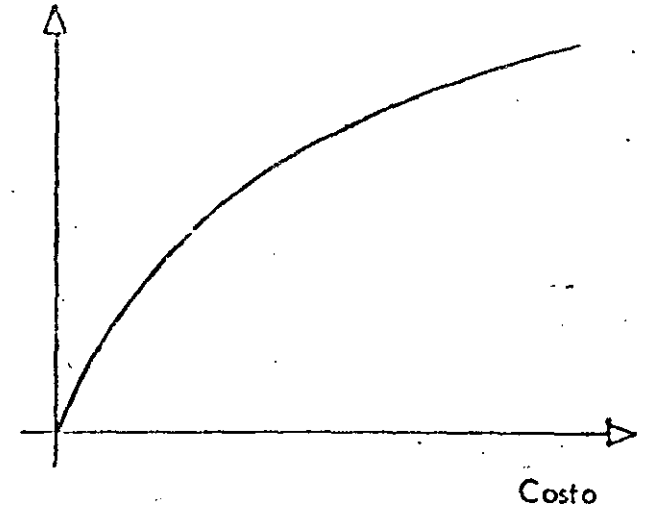
En el segundo sólo los insumos pueden ser evaluados por precios de mercado, en tanto que para los productos no existen valores en el mercado y son evaluados mediante su efectividad.

<u>OBJETIVO</u>	<u>MEDIDA DE EFECTIVIDAD</u>	<u>ALTERNATIVAS</u>
REDUCIR EL ANALFABETISMO	No. DE PERSONAS ALFABETIZADAS POR AÑO.	<ul style="list-style-type: none"> - Incrementar el No. de Maestros. - Incrementar el uso de la Radio y T.V. - Realizar propaganda para que el que sabe enseñe al que no sabe leer. - Orientar el Servicio Social de los Pasantes.
DEFINIR EL CRUZAMIENTO EN UN RIO.	No. DE VEHICULOS / HORA.	<ul style="list-style-type: none"> - Transbordador - Puente de Concreto - Puente de Acero - Desviar el cruzamiento 5-Km. - Desviar el cruzamiento 3 Km.
COMUNICAR 2 ZONAS URBANAS.	No. DE PERSONAS TRANSPORTADAS / HORA .	<ul style="list-style-type: none"> - Metro - Monoriel - Minibús - Autobús - Trolé-bús.

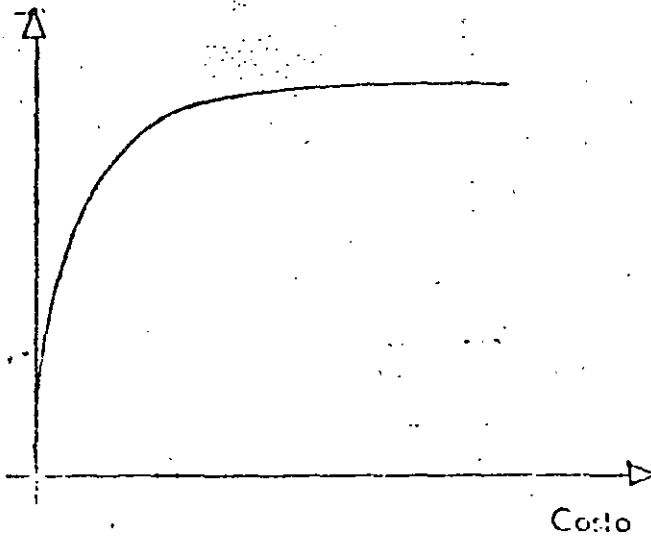
Efectividad



Efectividad

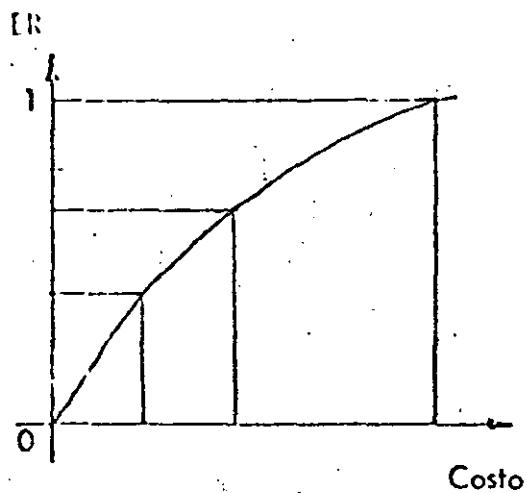


Efectividad



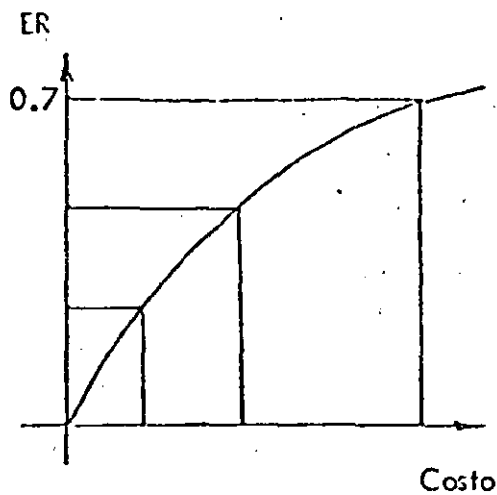
FUNCION EFECTIVIDAD-COSTO

<u>OBJETIVO</u>	<u>MEDIDA DE EFECTIVIDAD</u>	<u>ALTERNATIVAS</u>
REDUCIR EL ANALFABETISMO	No. DE PERSONAS ALFABETIZADAS POR AÑO.	<ul style="list-style-type: none"> - Incrementar el No. de Maestros. - Incrementar el uso de la Radio y T.V. - Realizar propoganda para que el que sabe enseñe al que no sabe leer. - Orientar el Servicio Social de los Pasantes.
DEFINIR EL CRUZAMIENTO EN UN RIO.	No. DE VEHICULOS / HORA.	<ul style="list-style-type: none"> - Transbordador - Puente de Concreto - Puente de Acero - Desviar el cruzamiento 5 Km. - Desviar el cruzamiento 3 Km.
COMUNICAR 2 ZONAS URBANAS.	No. DE PERSONAS TRANSPORTADAS / HORA .	<ul style="list-style-type: none"> - Metro - Monoriel - Minibús - Autobús - Trolé-bús.



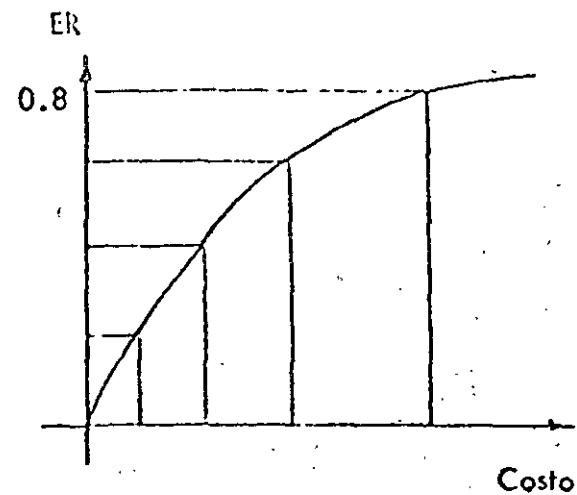
ER = 1

1



ER = 0.7

2



ER = 0.8

3

PLANTEAMIENTO

Maximizar

$$Z = \sum E_i X_i$$

s.a.

$$\sum C_i X_i \leq D$$

$$x_i \in [0, 1]$$

en donde :

Z = Valor de la función objetivo

E_i = Efectividad del proyecto i

C_i = Costo del proyecto i

X_i = Variable decisional que toma el valor 0 ó 1

técnica, que como es sabido es el cociente de sus productividades marginales.

El cambio (tradeoff) es entonces la tasa a la que un insumo pueda ser sustituido por otro manteniendo el mismo nivel de producto o efectividad de diseño.

Para el mejor diseño esta fracción debe ser igual al cociente de los costos marginales de los factores usados.

De esta manera el analista: a) determinará un diseño particular que es técnicamente eficiente. b) calculará el cociente de las productividades marginales de los recursos empleados en ese diseño, así como sus costos. c) buscará otro diseño que incremente el uso de los recursos con la mayor productividad y disminuya el uso de recursos con la menor productividad. d) continuará de esta manera hasta lograr las condiciones del óptimo.

138. Ejemplo de Análisis Efectividad-Costo (De Neufville)

Se intenta encontrar el medio de mayor efectividad para disminuir los accidentes en cruces ferroviarios en una zona urbana.

Los datos se suministran en la siguiente tabla:

Categoría	Tráfico diario en promedio	Número de trenes (por día)	Número de vías	Número de cruces
1	35,000-50,000	20	1	3
2	15,000-35,000	20	1	27
3	0 -15,000	20	1	23
4	35,000-50,000	75	2	27
5	15,000-35,000	75	2	33
6	0 -15,000	75	2	22

Se consideran cuatro alternativas de aviso a los automovilistas, cada una con su costo.

Alternativa	Costo anual (promedio)
a) barras cruzadas	\$ 42 (U.S. Dollars)
b) luces intermitentes	\$ 1,995 "
c) barreras automáticas	\$ 4,235 "
d) pasos a desnivel	\$ 87,900 "

Se supondrá que el número de accidentes se pueden predecir mediante las ecuaciones de Newran:

$$\begin{aligned} \text{NEA (barras)} &= 0.0978 + 0.0014A + 0.0013C + 0.0134D + 0.0096E + 0.0156G \\ \text{NEA (luces)} &= 0.0131 + 0.0009A + 0.0145B + 0.0107D + 0.0170E + 0.0151G \\ \text{NEA (barreras)} &= 0.2469 + 0.0018A + 0.0421B + 0.0073C + 0.0095D + 0.0012G \end{aligned}$$

en donde:

- NEA = número esperado de accidentes por año
- A = promedio anual de tráfico diario (en cientos)
- B = número de vías
- C = visibilidad horizontal (valor típico = 20)
- D = promedio del número de trenes diarios
- E = factor del ángulo de cruzamiento (valor típico = 9)
- F = tipo de aproximación (v. t. = 5)
- G = visibilidad diagonal (v. t. = 5)

Solución

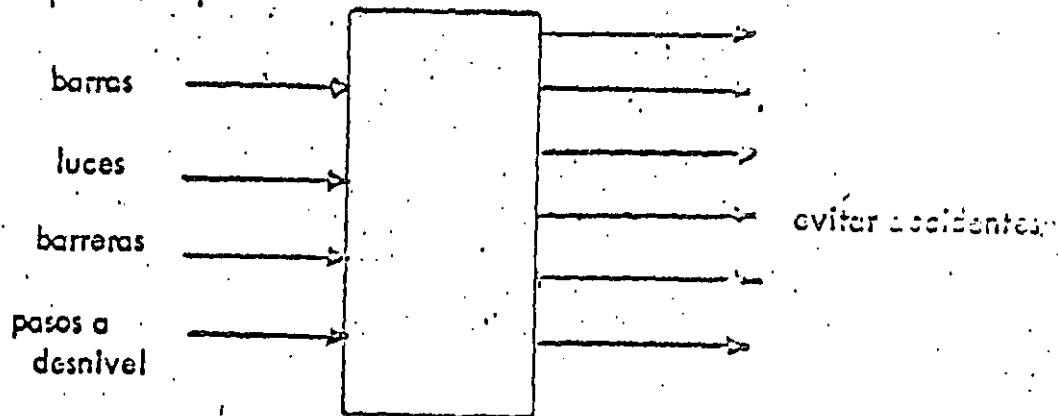
a) Cálculo del número esperado de accidentes por año.

Entrando a las ecuaciones de Newran con los datos de la tabla anterior

se obtuvo:

Categoría	Barras	Luces	Barreras	Desnivel
1	1.12	0.85	- 0.40	0
2	0.91	0.72	- 0.13	0
3	0.63	0.54	0.22	0
4	2.03	1.45	0.08	0
5	1.82	1.32	0.35	0
6	1.54	1.14	0.71	0

b) Entrando ahora con los datos de la tabla inmediata se prueban 11 diferentes planes de soluciones obteniendo número total de accidentes por año y costo para cada plan.



Plan	Categoría y Alternativa						Costo	NEA (año)
1	1-1	2-1	3-1	4-1	5-1	6-1	7,770.00	282.1
2	1-1	2-1	3-1	4-3	5-1	6-1	120,931.00	229.5
3	1-3	2-1	3-1	4-3	5-1	6-1	133,560.00	224.9
4	1-3	2-1	3-1	4-3	5-3	6-1	481,579.00	102.9
5	1-3	2-3	3-1	4-3	5-3	6-1	504,790.10	74.8
6	1-3	2-3	3-1	4-3	5-3	6-2	637,755.10	66.6
7	1-3	2-3	3-1	4-3	5-3	6-3	637,036.10	55.5
8	1-3	2-3	3-3	4-3	5-3	6-3	783,475.10	47.1
9	1-3	2-3	3-3	4-3	5-3	6-4	2,254,105.50	31.5
10	1-3	2-3	3-3	4-3	5-4	6-4	33,302.00	2.5
11	1-3	2-3	3-4	4-3	5-4	6-4	11,492,595.00	1.5

				PLAN 1				PLAN 2				PLAN 3				PLAN 4			
Line	Area	Volume	Area	Volume	Area	Volume	Area	Volume	Area	Volume	Area	Volume	Area	Volume	Area	Volume	Area	Volume	
1-1	120	330	120	1.12	12	-	-	-	3.30	120	-	-	-	-	-	-	-	-	
1-2	0.27	1,053		0.27	1,053	0.27	1,053	128			0.27	1,053	128	-1.2	12,700	-	-	-	
1-3	-1.2	12,700		-0.40	1,355	1.52	4,193	364			1.52	4,193	364			-1.2	12,700	-	
1-4	0	0		0	3,100	1.12	1,053	12			1.12	1,053	12			-0.40	1,355	-4	
2-1	24.6	1,130	24.6	1,130	0.01	42	-	-	24.6	1,130	-	-	-	24.6	1,130	-	-	-	
2-2	0.10	1,053		0.10	1,053	0.10	1,053	98			0.10	1,053	98			0.10	1,053	98	
2-3	-0.13	4,193		-0.13	4,193	1.04	4,193	243			1.04	4,193	243			1.04	4,193	243	
2-4	0	0		0	3,100	0.12	1,053	8			0.12	1,053	8			0.12	1,053	8	
3-1	14.5	965	14.5	965	0.03	42	-	-	14.5	965	-	-	-	14.5	965	-	-	-	
3-2	0.09	1,053		0.09	1,053	0.09	1,053	46			0.09	1,053	46			0.09	1,053	46	
3-3	0.41	4,193		0.41	4,193	0.41	4,193	98			0.41	4,193	98			0.41	4,193	98	
3-4	0	0		0	3,100	0.63	1,053	7			0.63	1,053	7			0.63	1,053	7	
4-1	55	1,130	55	1,130	0.03	42	-	-			-	-	-			-	-	-	
4-2	30.1	1,130		1.45	1,053	0.08	1,053	237			-	-	-			-	-	-	
4-3	2.1	114,500		0.59	4,235	1.03	4,193	462	2.1	114,500	-	-	-	2.1	114,500	-	-	-	
4-4	0	0		0	3,100	2.03	1,053	23			0.03	1,053	0.9			0.03	1,053	0.9	
5-1	151	3,480	151	3,480	1.82	42	-	-	151	3,480	-	-	-	151	3,480	-	-	-	
5-2	0.60	1,053		1.22	1,053	0.50	1,053	256			0.60	1,053	256			0.60	1,053	256	
5-3	2.9	135,000		0.35	4,235	1.47	4,193	345			1.47	4,193	345	2.9	135,000	-	-	-	
5-4	0	0		0	3,100	1.82	1,053	21			1.82	1,053	21			1.82	1,053	21	
6-1	33.8	925	33.8	925	1.54	42	-	-	33.8	925	-	-	-	33.8	925	-	-	-	
6-2	0.40	1,053		1.14	1,053	0.40	1,053	205			0.40	1,053	205			0.40	1,053	205	
6-3	0.83	4,193		0.71	4,235	0.83	4,193	199			0.83	4,193	199			0.83	4,193	199	
6-4	0	0		0	3,100	1.54	1,053	18			1.54	1,053	18			1.54	1,053	18	
		232.6	1150						232.6	121,120				224.8	133,700			102.8	421,200

(1-1)
(2-1)
(3-1)
(4-1)
(5-1)
(6-1)

(1-1)
(2-1)
(3-1)
(4-1)
(5-1)
(6-1)

(1-3)
(2-3)
(3-3)
(4-3)
(5-3)
(6-3)

(1-3)
(2-3)
(3-3)
(4-3)
(5-3)
(6-3)

C-A	PLAN 6				PLAN 6				PLAN 7				PLAN 8			
	HELD	WAGE	UNIT	COST	HELD	WAGE	UNIT	COST	HELD	WAGE	UNIT	COST	HELD	WAGE	UNIT	COST
1-1	2.35	126	1.12	42												
1-2	2.35	5,975	0.75	1,975												
1-3	-1.2	12,700	-0.40	4,200	-1.2	12,700			-1.2	12,700			-1.2	12,700		
1-4	0	23,665	0	23,665					-0.40	23,665	-1		-0.40	23,665	-4	
2-1	14.6	1,120	0.91	42												
2-2	14.5	12,900	0.72	1,950												
2-3	-3.5	14,500	-0.12	4,200	-3.5	14,500			-3.5	14,500			-3.5	14,500		
2-4	0	23,665	0	23,665					-0.13	23,665	2		-0.13	23,665	2	
2-5	14.5	965	0.63	42	14.5	965			14.5	965			14.5	965		
3-2	12.5	1,953	0.54	1,953					0.09	1,953	46		0.09	1,953	46	
3-3	5.1	4,193	0.22	4,193					0.41	4,193	98		0.41	4,193	98	
3-4	0	23,665	0	23,665					0.63	23,665	7		0.63	23,665	7	
4-1	55	1,120	2.03	42												
4-2	39.1	52,800	1.45	1,950												
4-3	2.1	14,500	0.08	4,200	2.1	14,500			2.1	14,500			2.1	14,500		
4-4	0	23,665	0	23,665					0.02	23,665	.9		0.02	23,665	.9	
5-1	151	3,665	1.12	42												
5-2	109	14,500	1.22	1,950												
5-3	29	351,000	0.15	1,950	29	351,000			29	351,000			29	351,000		
5-4	0	23,665	0	23,665					0.35	23,665	4		0.35	23,665	4	
6-3	33.8	965	1.64	42	33.8	965										
6-5	25.1	1,953	1.14	1,953					1.60	1,953	205		25.1	1,953		
6-2	15.5	9,250	0.71	1,950					0.43	4,193	158		15.5	9,250		
6-4	0	23,665	0	23,665					1.54	23,665	13		0.71	23,665	8	
TOTAL					74.7	5			42.0	33,665			55.4	14,110		

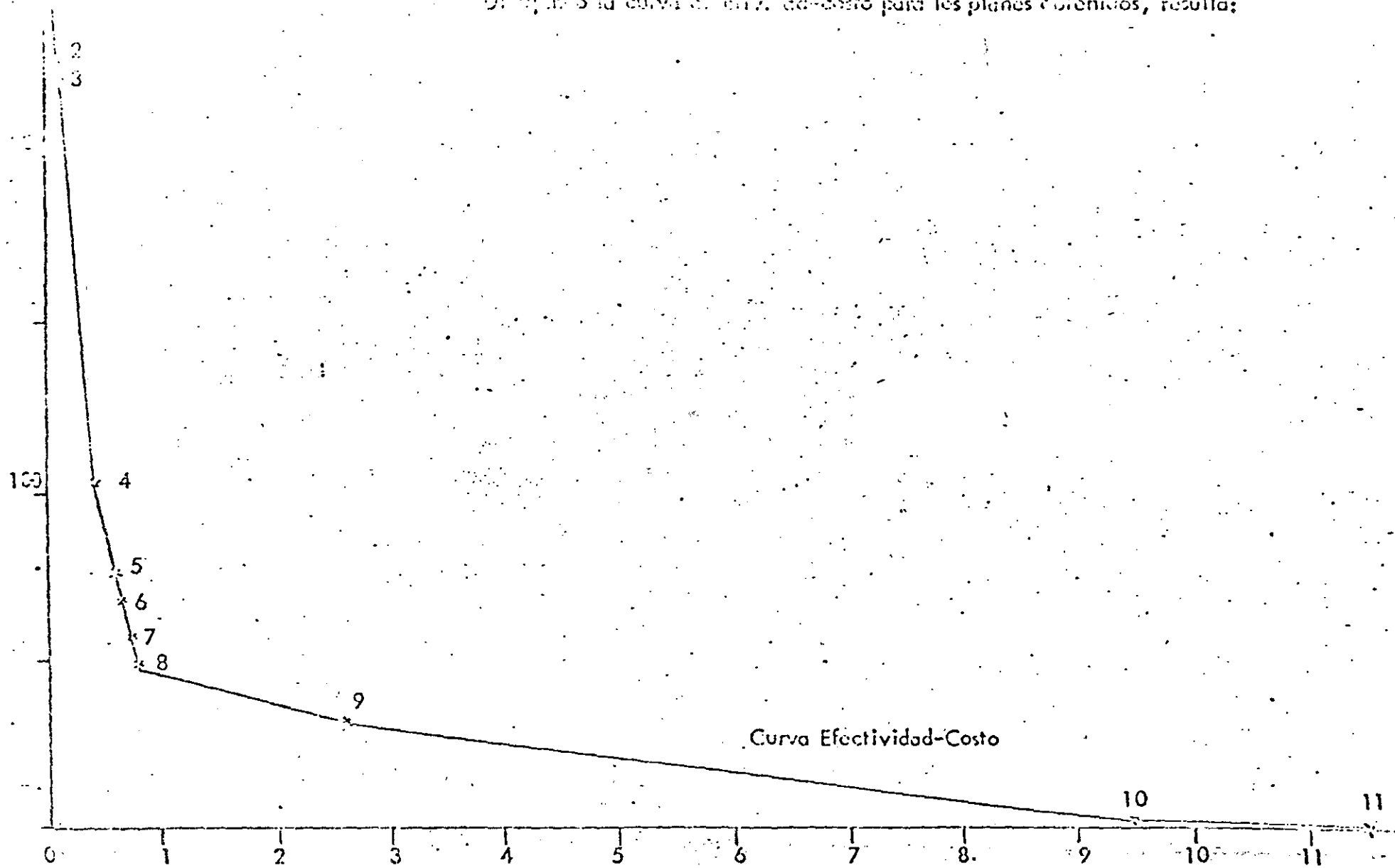
(1-3), (3-3)
(3-1), (4-3)
(5-3), (6-1)

(1-3), (2-3)
(3-1), (4-3)
(5-3), (6-3)

(1-3), (2-3)
(3-3), (4-3)
(5-3), (6-3)

(1-3), (2-3)
(3-3), (4-3)
(5-3), (6-3)

Al unir la curva de efectividad-costo para los planes obtenidos, resulta:



CUADRO No. 30

FLUJO DE EFECTIVO
(Miles de Pesos)

CONCEPTO	HORIZONTE DEL PROYECTO (AÑOS)				
	1	2	3	4	5
A. Utilidad después de impuestos con el proyecto	1 595.8	2 077.9	2 599.0	3 444.9	4 148.4
D. Utilidad después de impuestos sin el proyecto	-	-	-	-	-
C. Saldo (A-B)	1 595.8	2 077.9	2 599.0	3 444.9	4 148.4
D. Otros beneficios	-	-	-	-	-
E. Inversiones	6 945.7	-	-	-	-
F. Incremento de capital de trabajo	242.3	-	-	-	-
G. Recuperación del capital de trabajo	-	-	-	-	242.3
H. Valores residuales	-	-	-	-	-
I. Flujo de efectivo (C+D-E-F+G+H)	(5 592.2)	2 077.9	2 599.0	3 444.9	4 390.7

CUADRO No. 31

CALCULO DE LA TASA DE RENTABILIDAD FINANCIERA
(Miles de Pesos)

AÑOS	FLUJO DE EFECTIVO	FACTOR DE ACTUALIZACION TASA 12%	FLUJO DE EFECTIVO ACTUALIZADO	FACTOR DE ACTUALIZACION TASA 40%	FLUJO DE EFECTIVO ACTUALIZADO	
1	(5 592.2)	0.7407	(4 142.1)	0.7143	(3 994.3)	SUMA = 71
2	2 077.9	0.5487	1 140.1	0.5102	1 060.1	VPM ₁
3	2 599.0	0.4064	1 056.6	0.3644	947.4	SUMA = (274.1)
4	3 444.9	0.3011	1 037.3	0.2603	896.7	VPM ₂
5	4 390.7	0.2230	979.1	0.2059	816.2	
			7120		(274.1)	

NOTA: Las cantidades entre paréntesis representan valores negativos.

Cálculo de la Tasa Interna de Retorno por Interpolación

DATOS

$r_1 = 35$

$r_2 = 40$

$VPM_1 = 71$

$VPM_2 = (-274.1)$

$$TIR = r_1 + (r_2 - r_1) \frac{VPM_1}{VPM_1 - VPM_2}$$

$$TIR = 35 + (40 - 35) \times \frac{71}{71 - (-274.1)}$$

$$TIR = 35 + (5 \times \frac{71}{345.1})$$

$$TIR = 36 + 1.01$$

$$TIR = 36.01\%$$

La relación beneficio-costo de cada proyecto, asumiendo una tasa de interés del 8%.

Año	Costos Totales	Factor de Actualización	Costos Actualizados	Ingresos Brutos	Factor de Actualización	Costos Actualizados
PROYECTO A						
1 ^o	1 700	.926	1 574	900	.926	833
2 ^o	200	.857	171	800	.857	686
3 ^o	200	.794	159	700	.794	556
4 ^o	200	.735	147	600	.735	441
5 ^o	200	.681	136	500	.681	340
	<u>2 500</u>	<u>3.993</u>	<u>2 187</u>	<u>3 500</u>	<u>3.993</u>	<u>2 856</u>

$$\text{Relación beneficio/costo} = \frac{\$ 2 856.00}{\$ 2 187.00} = 1.31$$

Año	Costos Totales	Factor de Actualización	Costos Actualizados	Ingresos Brutos	Factor de Actualización	Costos Actualizados
PROYECTO B						
1 ^o	1 700	.926	1 574	500	.926	463
2 ^o	200	.857	171	600	.857	514
3 ^o	200	.794	159	700	.794	556
4 ^o	200	.735	147	800	.735	588
5 ^o	200	.681	136	900	.681	613
	<u>2 500</u>	<u>3.993</u>	<u>2 187</u>	<u>3 500</u>	<u>3.993</u>	<u>2 734</u>

$$\text{Relación beneficio/costo} = \frac{\$ 2 734.00}{\$ 2 187.00} = 1.25$$

NOTA: Cantidades en miles de pesos.

La tasa de rentabilidad financiera de cada proyecto.

Año	Flujo de Efectivo	Factor de Actualización 45%	Flujo Actualizado 45%	Factor de Actualización 50%	Flujo Actualizado 50%
PROYECTO A					
1 ^o	(800)	.690	(552)	.667	(534)
2 ^o	600	.478	286	.444	268
3 ^o	500	.328	164	.296	148
4 ^o	400	.228	90	.198	79
5 ^o	300	.158	47	.132	40
	<u>1 000</u>	<u>1.876</u>	<u>35</u>	<u>1.737</u>	<u>(1)</u>

$$\text{T.R.F.} = 45 + \frac{35}{36} = 45 + 6 (.97) = 50\%$$

Año	Flujo de Efectivo	Factor de Actualización 25%	Flujo Actualizado 25%	Factor de Actualización 30%	Flujo Actualizado 30%
PROYECTO B					
1 ^o	(1 200)	.800	(960)	.769	(923)
2 ^o	400	.640	256	.592	237
3 ^o	500	.512	256	.455	228
4 ^o	600	.410	246	.350	210
5 ^o	700	.328	230	.269	188
	<u>1 000</u>	<u>2.690</u>	<u>28</u>	<u>2.435</u>	<u>(60)</u>

$$\text{T.R.F.} = 25 + \frac{28}{28} = 25 + 6 (.32) = 27\%$$

CUADRO No. 32

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD
Incremento del 15% en los Costos de Operación
(Miles de Pesos)

CONCEPTO	HORIZONTE DEL PROYECTO (AÑOS)				
	1	2	3	4	5
A. Utilidad con el proyecto	1 215.7	1 696.6	2 212.2	3 054.4	3 709.8
B. Utilidad sin el proyecto	-	-	-	-	-
C. Saldo	1 215.7	1 696.6	2 212.2	3 054.4	3 709.8
D. Otros beneficios	-	-	-	-	-
E. Inversiones	6 945.7	-	-	-	-
F. Incremento de capital de trabajo	242.3	-	-	-	-
G. Recuperación del capital de trabajo	-	-	-	-	242.3
H. Valores residuales	-	-	-	-	-
I. Flujo de efectivo (C+D-E-F+G+H)	(5 972.3)	1 696.6	2 212.2	3 054.4	3 952.1

CUADRO No. 33

CÁLCULO DE LA TASA DE RENTABILIDAD
(Miles de Pesos)

AÑOS	FLUJO DE EFECTIVO	FACTOR DE ACTUALIZACIÓN TASA 25%	FLUJO DE EFECTIVO ACTUALIZADO	FACTOR DE ACTUALIZACIÓN TASA 25%	FLUJO DE EFECTIVO ACTUALIZADO	
1	(5 972.3)	0.8130	(4 855.5)	0.8000	(4 777.8)	SUMA = 193.0
2	1 696.6	0.6610	1 121.5	0.6400	1 085.8	VPH ₁
3	2 212.2	0.5374	1 188.8	0.5120	1 132.6	
4	3 054.4	0.4369	1 334.5	0.4096	1 251.1	SUMA = (13.2)
5	3 952.1	0.3552	1 401.8	0.3277	1 292.1	VPH ₂
			193.0		(13.2)	

NOTA: Las cantidades entre paréntesis representan valores negativos.

Cálculo de la Tasa Interna de Retorno por medio de Interpolación

TASA

$$T_1 = 23$$

$$T_2 = 25$$

$$VPH_1 = 193$$

$$VPH_2 = (-13.2)$$

$$TIR = T_1 + (T_2 - T_1) \frac{VPH_1}{VPH_1 - VPH_2}$$

$$TIR = 23 + (25 - 23) \times \frac{193}{193 - (-13.2)}$$

$$TIR = 23 + (2 \times \frac{193}{206})$$

$$TIR = 23 + 1.86$$

$$TIR = 24.9\%$$

GUIA PARA LA FORMULACION, EVALUACION Y PRESENTACION DE PROYECTOS AGROINDUSTRIALES

CUADRO No. 22

PROGRAMA DE AMORTIZACION DEL CREDITO REFACCIONARIO

(Miles de Pesos)

A Ñ O	SALDO A PRINCIPIO DE AÑO	INTERESES ^{1/}	AMORTIZACION	PAGO TOTAL (Intereses + amortizaciones)
1	15 937.30	4 180.1 ^{2/}	300.0	4 380.1
2	15 737.30	2 675.3	2 500.0	5 175.3
3	13 237.30	2 250.3	4 000.0	6 250.3
4	9 237.30	1 570.3	4 500.0	6 070.3
5	4 737.30	805.3	4 737.3	5 542.6
T O T A L		11 481.3	15 937.3	27 418.6

^{1/} Los intereses son del 17% sobre saldos insolutos

^{2/} Incluye los intereses generados durante la construcción e instalación de la fábrica de Mescal en Comarón, Municipio de Yautepac, Estado de Oaxaca.

PUNTOS BASICOS DE LA FORMULACION Y EVALUACION DE UN PROYECTO AGROINDUSTRIAL

1.- ESTUDIO DE MERCADO DE PRODUCTO

1.- EL PRODUCTO EN EL MERCADO

- PRODUCTO PRINCIPAL Y SUBPRODUCTOS
- PRODUCTOS SUSTITUTOS
- PRODUCTOS COMPLEMENTARIOS

5.- ANALISIS OFERTA - DEMANDA

- DEMANDA INSATISFECHA

2.- AREA DE MERCADO O ZONA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

- UBICACION GEOGRAFICA
- POBLACION CONSUMIDORA
- INGRESOS DEL CONSUMIDOR
- COMPORTAMIENTO DEL CONSUMIDOR
- ANALISIS DE LA COMERCIALIZACION

6.- PRECIO DEL PRODUCTO

- MECANISMOS DE FORMACION DE PRECIOS DEL PRODUCTO
- DETERMINACION DEL PRECIO Y SU EFECTO SOBRE LA DEMANDA

3.- ANALISIS DE LA DEMANDA

- ANALISIS HISTORICO
- ANALISIS TEORICO
- DEMANDA FUTURA

7.- COMERCIALIZACION

- CANALES DE COMERCIALIZACION
- POLITICA DE VENTA Y PRECIOS
- DISTRIBUCION FISICA
- PROMOCION Y PUBLICIDAD

4.- ANALISIS DE LA OFERTA

- COMPORTAMIENTO HISTORICO GLOBAL
- NUMERO Y PRINCIPALES CARACTERISTICAS DE LOS OFERTANTES
- OFERTA FUTURA

8.- POSIBILIDADES DEL PROYECTO

- CONDICIONES DE COMPETENCIA DEL PROYECTO
- MERCADO POTENCIAL DEL PROYECTO

2.- ANALISIS DE LA PRODUCCION Y
DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA

1.- MATERIAS PRIMAS BASICAS

- CARACTERISTICAS Y ESPECIFICACIONES DE LAS MATERIAS PRIMAS BASICAS

2.- LOCALIZACION Y CARACTERISTICAS DE LAS ZONAS DE PRODUCCION

- UBICACION GEOGRAFICA
- INFRAESTRUCTURA Y VIAS DE COMUNICACION

3.- NIVELES, TENDENCIAS Y PARAMETROS DE LA PRODUCCION

- COMPORTAMIENTO HISTORICO DEL VOLUMEN DE PRODUCCION

4.- ORGANIZACION Y FORMAS DE PRODUCCION

- NUMERO Y TIPO DE PRODUCTORES
- VOLUMEN DE LA PRODUCCION POR UNIDAD ECONOMICA
- REGIMEN DE TENENCIA DE LA TIERRA
- ORGANIZACION PARA LA PRODUCCION
- CONDICIONES DE VIDA DE LOS PRODUCTORES

5.- ANALISIS TECNICO DE LA PRODUCCION

- TIPO DE EXPLOTACION
- PROCESO PRODUCTIVO
- CONSTRUCCIONES, INSTALACIONES Y MAQUINARIAS
- PRINCIPALES PARAMETROS
- RENDIMIENTOS
- CARACTERISTICAS CUALITATIVAS
- ASISTENCIA TECNICA

6.- ANALISIS COMERCIAL DE LA PRODUCCION

- DESTINO DE LA PRODUCCION
- CANALES DE COMERCIALIZACION Y DISTRIBUCION FISICA

7.- ANALISIS FINANCIERO DE LA PRODUCCION

- ESTRUCTURA DE COSTOS DEL PRODUCTOR
- INGRESOS POR VENTA
- FINANCIAMIENTO DEL PROCESO DE PRODUCCION
- RENTABILIDAD

8.- PERIODOS DE DISPONIBILIDAD DE LA PRODUCCION

- CICLO DE PRODUCCION Y ESTACIONALIDAD
- PERECIBILIDAD

9.- PRODUCCION DISPONIBLE PARA EL PROYECTO

- VOLUMEN DE PRODUCCION
- ALTERNATIVAS DE ZONAS PRODUCTORAS
- MEDIDAS DE POLITICA ECONOMICA
- PLANES DE AMPLIACION DE LOS PRODUCTORES
- PROYECCION DE LA DISPONIBILIDAD

10.- DISPONIBILIDAD DE INSUMOS COMPLEMENTARIOS

- DESCRIPCION GENERAL
- LOCALIZACION DE LAS FUENTES DE ABASTECIMIENTO
- PRECIOS Y MECANISMO DE ADQUISICION
- PERMANENCIA DEL SUMINISTRO

3.- LOCALIZACION Y TAMAÑO

1.- MACROLOCALIZACION

- ASPECTOS GEOGRAFICOS
- ASPECTOS SOCIOECONOMICOS Y CULTURALES
- INFRAESTRUCTURA
- ASPECTOS INSTITUCIONALES

2.- MICROLOCALIZACION

- MATERIAS PRIMAS E INSUMOS
- INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS
- MANO DE OBRA
- MERCADO DE CONSUMO
- ECONOMIA EXTERNA
- DIRECTRICES ECONOMICAS

3.- ANALISIS DE ALTERNATIVAS DE MICRO-LOCALIZACION

4.- TAMAÑO Y SUS FACTORES CONDICIONANTES

- MERCADO ACTUAL Y FUTURO
- DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA E INSUMOS
- CAPACIDAD MINIMA RENTABLE
- CAPACIDAD FINANCIERA
- MANO DE OBRA

5.- DEFINICION DEL TAMAÑO

6.- PROGRAMA DE PRODUCCION

4.- PROGRAMA DE PRODUCCION PRIMARIA Y ABASTECIMIENTO DE MATERIA PRIMA PARA EL PROYECTO

1.- MARCO DE REFERENCIA

- CARACTERISITCAS DE LA PRODUCCION PRIMARIA
- NECESIDADES DE MATERIA PRIMA
- CALIDAD DE LA MATERIA PRIMA

2.- PROGRAMA DE LA PRODUCCION PRIMARIA

- TECNICAS ALTERNATIVAS DE PRODUCCION
- PRODUCCION ESPERADA
- PRODUCCION PRIMARIA-PRODUCCION INDUSTRIAL
- NECESIDADES DE RECURSOS
- CALENDARIZACION DE LAS INVERSIONES
- CALENDARIO DE ASISTENCIA TECNICA

3.- PROGRAMACION DEL ABASTECIMIENTO

- CALENDARIO DEL SUMINISTRO
- TRANSPORTACION DE LA MATERIA PRIMA

5.- INGENIERIA DEL PROYECTO

1.- ESPECIFICACIONES INDUSTRIALES

- MATERIA PRIMA
- PRODUCTO TERMINADO

2.- PROCESO DE PRODUCCION

- ANALISIS Y SELECCION DE ALTERNATIVAS DE PROCESO
- DESCRIPCION DEL PROCESO

3.- MAQUINARIA Y EQUIPO

- SELECCION DE LA MAQUINARIA Y EQUIPO
- DESCRIPCION DE LA MAQUINARIA Y EQUIPO
- CONDICIONES PARA LA ADQUISICION
- MANTENIMIENTO

4.- BALANCE DE MATERIA Y ENERGIA

5.- REQUERIMIENTOS DE INSUMOS Y SERVICIOS

- MATERIA PRIMA
- INSUMOS AUXILIARES
- SERVICIOS AUXILIARES
- MANO DE OBRA

6.- TERRENO

7.- OBRA CIVIL

- DISTRIBUCION Y DIMENSIONAMIENTO DE LA PLANTA INDUSTRIAL
- ANTEPROYECTO ARQUITECTONICO
- PRESUPUESTO DE LA OBRA CIVIL

8.- CRONOGRAMA DE CONSTRUCCION, INSTALACION Y PUESTA EN MARCHA

6.- INVERSIONES

1.- INVERSION FIJA

- TERRENO
- EQUIPO Y MAQUINARIA
- EQUIPO DE VENTA
- EQUIPO DE OFICINA
- EQUIPO DE TRANSPORTE
- OBRA CIVIL
- IMPREVISTOS

2.- INVERSION DIFERIDA

- ESTUDIO DE PREINVERSION
- INGENIERIA DE DETALLE
- GASTOS DE INSTALACION, MONTAJE Y PUESTA EN MARCHA
- GASTOS DE ORGANIZACION Y CONSTITUCION DE LA EMPRESA
- PATENTES
- FLETES, SEGUROS DE TRASLADO E IMPUESTOS ADUANALES O DE IMPORTACION

3.- CAPITAL DE TRABAJO

- DINERO EN EFECTIVO
- INVENTARIO DE MATERIA PRIMA E INSUMOS AUXILIARES
- INVENTARIO DE PRODUCTOS EN PROCESO
- INVENTARIO DE PRODUCTOS TERMINADOS
- CUENTAS Y DOCUMENTOS POR COBRAR

4.- RESUMEN DE LAS INVERSIONES

5.- CALENDARIO DE INVERSIONES

7.- FINANCIAMIENTO

- 1.- NECESIDAD DE CAPITAL
- 2.- FUENTE DE FINANCIAMIENTO
- 3.- COMPOSICION DEL CAPITAL
- 4.- CONDICIONES DE LOS PRESTAMOS
- 5.- MINISTRACION DE FONDOS
- 6.- AMORTIZACION DE LA DEUDA

9. EVALUACION ECONOMICA Y SOCIAL

1. EVALUACION ECONOMICA

- VALOR PRESENTE NETO
- TASA INTERNA DE RETORNO
- ANALISIS DE SENSIBILIDAD
- RELACION BENEFICIO-COSTO

2.- EVALUACION SOCIAL

- TASA DE RENDIMIENTO DEL PRODUCTO NACIONAL BRUTO
- ANALISIS COSTO-BENEFICIO
- PRECIOS SOMBRA A RECURSOS DETERMINADOS
- TASA SOCIAL DE DESCUENTO
- GENERACION DE EMPLEOS

8.- PRESUPUESTOS DE INGRESOS Y EGRESOS

- 1.- PRESUPUESTO DE INGRESOS
- 2.- COSTOS DE OPERACION
- 3.- PUNTO DE EQUILIBRIO
- 4.- ESTADOS FINANCIEROS PROFORMA
 - BALANCE GENERAL
 - ESTADO DE RESULTADOS
 - ESTADO DE ORIGEN Y APLICACION DE RECURSOS

10.- ORGANIZACION

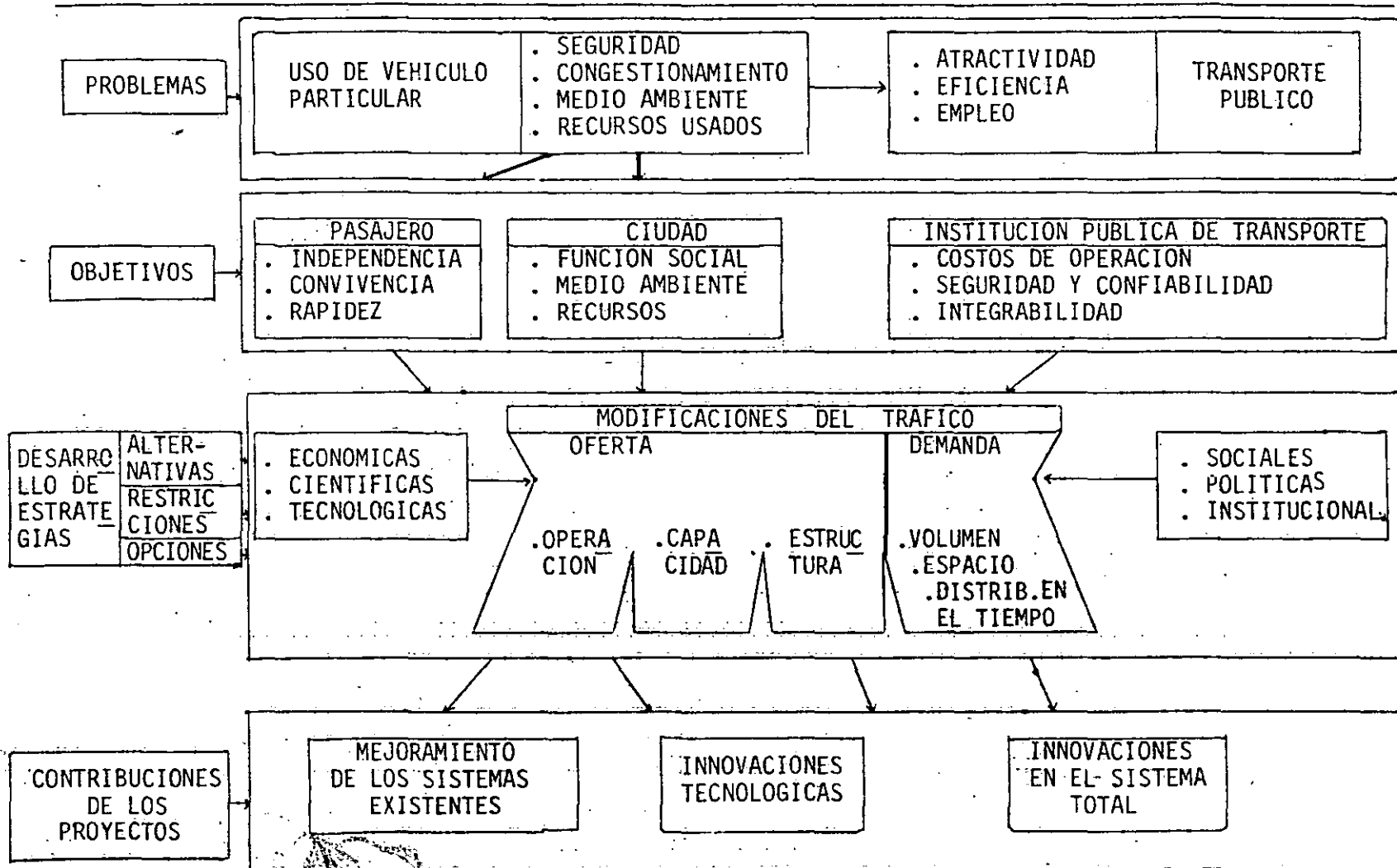
1.- CONSTITUCION DE LA EMPRESA

- ALTERNATIVAS DE ORGANIZACION
- PROPUESTA DE ORGANIZACION
- APROBACION DE LA FORMA JURIDICA DE ORGANIZACION SELECCIONADA

2.- ORGANIZACION TECNICA Y ADMINISTRATIVA DE LA EMPRESA

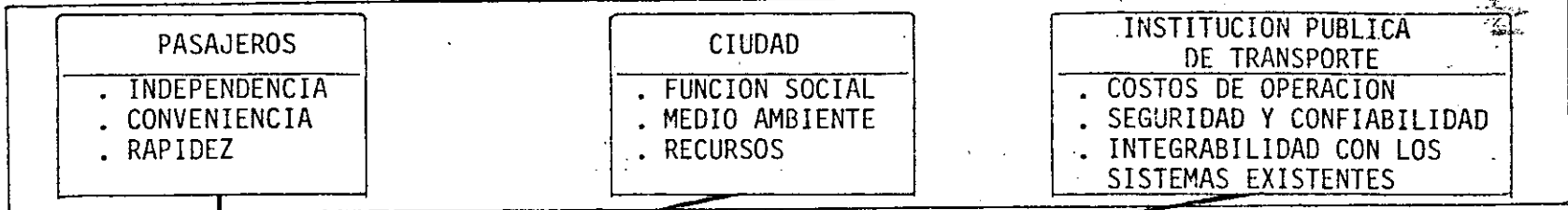
- ESTRUCTURA ORGANICA
- SELECCION, RECLUTAMIENTO Y CAPACITACION DE PERSONAL

LA CONTRIBUCION DE LOS PROYECTOS DE TRAFICO EN EL CONTEXTO GENERAL DE UNA CIUDAD Y EN EL DESARROLLO DE ESTRATEGIAS DE TRANSPORTE



CARACTERISTICAS PRINCIPALES DE UN NUEVO SISTEMA DE TRANSPORTACION URBANA RESULTANTES DE UNA EVALUACION DE LOS OBJETIVOS DE LOS PASAJEROS, LA CIUDAD, Y LA INSTITUCION PUBLICA DE TRANSPORTE.

O B J E T I V O S



VEHICULOS	- PEQUEÑO - CONFORTABLE - DISPONIBILIDAD DE ASIENTOS	- ENERGIA EFICIENTE - SIN EMISION DE GASES - SILENCIOSA	- SEGURO Y CONFIABLE - NUMERO MINIMO DE EMPLEADOS	. OPERACION AUTOMATICA . OPERADORES ELECTRICOS PEQUEÑOS Y CONFORTABLES
SEÑALIZACION	- APROPIADAMENTE UBICADA	- TAMAÑOS APROPIADOS - VISIBLE	- MINIMOS GASTOS DE MANTENIMIENTO	. SEPARADOS Y ELEVADOS DE TAMAÑO APROPIADO ELEMENTOS FIJOS
REDES Y ESTACIONES	- ACCESO APROPIADO A LAS ESTACIONES	- INTEGRACION CON RELACION A LAS ESTRUCTURAS EXISTENTES DE LA CIUDAD.	- INTEGRACION CON RELACION A LOS SISTEMAS DE TRANSPORTE EXISTENTES	. ESTACIONES SIN EMPLEADOS . GUIA AUTOMATIZADA DE PASAJEROS . DISTANCIAS CORTAS ENTRE ESTACIONES
OPERACION	- RESPONDE A LA DEMANDA - SIN CAMBIO DE VEHICULO - ESPERAS BREVES O NULAS.		- FLEXIBLE - SEGURA Y CONFIABLE - MINIMO NUMERO DE EMPLEADOS	. TOTALMENTE AUTOMATIZADA . PROCESO DE MANTENIMIENTO ALTAMENTE AUTOMATIZADO

CARACTERISTICAS TECNOLOGICAS RESULTANTES


CARACTERISTICAS PRINCIPALES DEL SISTEMA

**POLITICAS DE OFERTA Y DEMANDA PARA EL TRANSPORTE
EN EL LARGO PLAZO Y EN EL CORTO PLAZO**

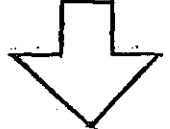
CONTROL DE LA OFERTA

CONTROL DE LA DEMANDA

LARGO PLAZO
(una década
o más)



(PARA COMPLETAR
RESULTADOS)



CORTO PLAZO
(varios meses,
uno o varios
años)

CAMBIANDO LA ESTRUCTURA DEL SISTEMA DE TRANSPORTE	CAMBIANDO LA DISTRIBUCION ESPACIAL DE LA DEMANDA
CAMBIANDO LA CAPACIDAD FISICA DEL SISTEMA DE TRANSPORTE	CAMBIANDO LOS VOLUMENES DE DEMANDA
CAMBIANDO (MEJORANDO) LA OPERACION DE LOS SISTEMAS DE TRANSPORTE EXISTENTES	CAMBIANDO LA DISTRIBUCION DEL TIEMPO DE LA DEMANDA

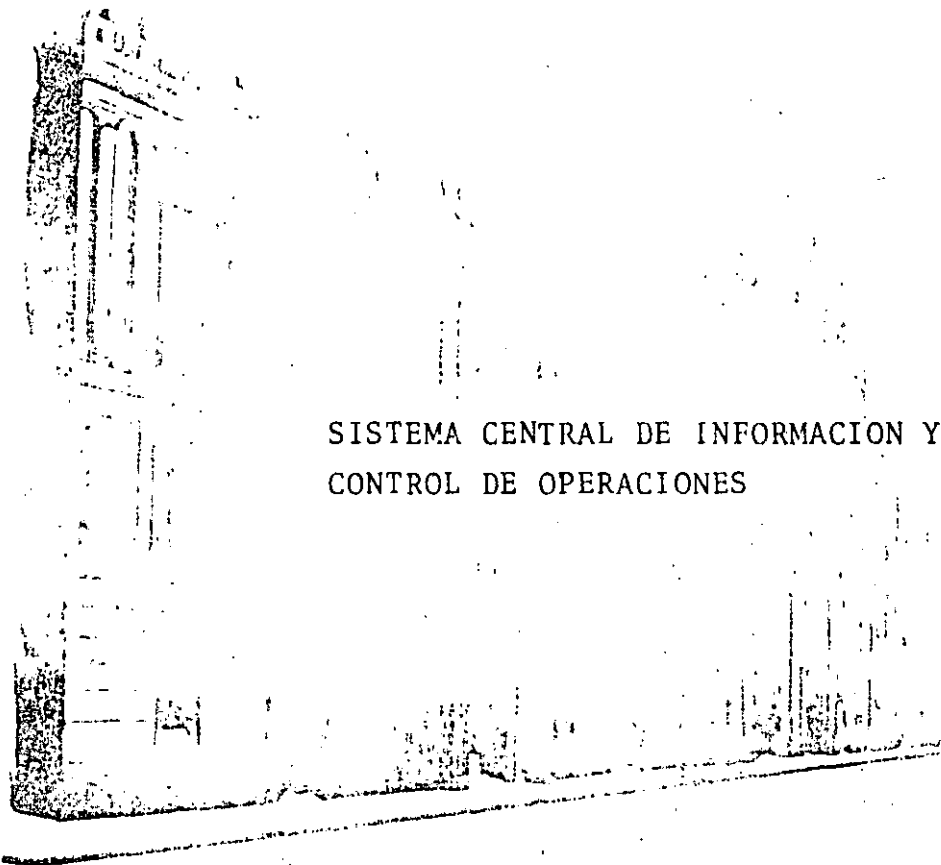
7. CARACTERISTICAS QUE CONSTITUYEN UNA EXPRESION DE LA INSUFICIENCIA TANTO TEORICA COMO PRACTICA DE LOS DISTINTOS ENFOQUES CONCEBIDOS DE LA EVALUACION DE PROYECTOS:

- HERRAMIENTA DE JUSTIFICACION DE DECISIONES YA ADOPTADAS
- FORMALISMO A CUMPLIR ANTES DE PROCEDER A LA EJECUCION DEL PROYECTO O CON EL PROPOSITO DE NEGOCIAR ALGUN FINANCIAMIENTO
- PROCESO APARENTEMENTE MUY COMPLEJO Y BORROSO
- DIVORCIO ENTRE LOS NIVELES DE EVALUACION, PLANEACION Y DECISION (POLITICA)
- ENFOQUE PRETENDIDAMENTE OBJETIVO Y NEUTRAL
- CARENCIA DE UNA VERDADERA COMPRESION E INCORPARACION; EN LA FASE DE EVALUACION, DEL ENTORNO SOBRE EL CUAL REPERCUTA EL FUTURO PROYECTO.
- DIVORCIO ENTRE LA TEORIA Y LA PRACTICA
- NO SE INVOLUCRAN DISTINTOS NIVELES DE MEDICION, ASI COMO UNA MEDIDA GLOBAL, COHERENTE Y REPRESENTATIVA
- INADECUACION ENTRE BASE DE DATOS DISPONIBLE Y LOS REQUERIMIENTOS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACION
- POSICIONES IDEOLOGICAS DIFERENTES EN CADA PAIS QUE DIFICULTAN LA GENERALIZACION DE ENFOQUES TEORICOS DE "OBJETIVOS DESEABLES" PARA LOS PAISES EN DESARROLLO
- EVALUACIONES QUE RESPONDEN TAN SOLO A UNA MEDIDA DE DESARROLLO O MEDICION DE LA VELOCIDAD DE UN PROCESO, SIN ATENDER A SU DIRECCION, QUE PUEDE SER DESCONOCIDA O DESVIRTUADA.



**DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.**

EL ENFOQUE DE SISTEMAS EN EL SECTOR
TRANSPORTE



SISTEMA CENTRAL DE INFORMACION Y
CONTROL DE OPERACIONES

ING. FRANCISCO GOROSTIZA P.

AGOSTO, 1985

FERROCARRILES NACIONALES DE MEXICO

COMITE DE ADMINISTRACION DE LAS ESTACIONES

COMITE DE ADMINISTRACION DE MANTENIMIENTO

COMITE DE ADMINISTRACION Y CONTROL DE LOS SERVICIOS NACIONALES DE MEXICO

COMITE DE ADMINISTRACION Y CONTROL DE LOS SERVICIOS NACIONALES DE MEXICO

SISTEMA CENTRAL DE INFORMACION Y CONTROL DE OPERACIONES (SCINCO)

12		1.1
13	Control de Trenes	1.2
14	Control de Datos	1.3
15	Control de Carros	1.4
16	Mantenimiento de Locomotoras	1.5
17	Control de Características y Alas y Esqueleto de Archivo	1.6
18	Administración de Grupos de Carros	1.7
19	Transmisión de Mensajes	1.8
20	Control de Archivos	1.9

RECURSOS DEL SERVICIO Y AVANCE DEL PROYECTO

PERSPECTIVAS DE EXPANSION

ALAF / BIRF / CEPAL

SEMINARIO SOBRE SISTEMAS DE INFORMACION OPERATIVA Y CONTROL DE GESTION

C O N T E N I D O

	Pág.
1) ANTECEDENTES	1
2) NECESIDAD DE MODERNIZACION DE LOS SISTEMAS DE INFORMACION	2
3) ANTECEDENTES DE LA IMPLANTACION DE MODERNOS SISTEMAS DE INFORMACION	5
4) SISTEMAS DE INFORMACION Y CONTROL DE OPERACIONES EN LOS NACIONALES DE MEXICO	7
4.1. Sistema SCINCO	8
4.2. Sistemas CAT y COMPA	9
5) FUNCIONES DEL SISTEMA SCINCO	13
5.1. Intercambio	13
5.2. Movimiento de Trenes	15
5.3. Cambio de Datos	20
5.4. Consulta de Carros	21
5.5. Mantenimiento de Locomotoras	24
5.6. Cambio de Características, Altas y Bajas del Archivo	24
5.7. Actualización de Grupos de Carros	25
5.8. Transmisión de Mensajes	26
5.9. Consulta de Archivos	27
6) RECURSOS DEL SCINCO Y AVANCE DEL PROYECTO	27
7) PERSPECTIVAS DE EXPANSION	29
8) CAPACITACION DEL PERSONAL	33
9) SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES	36
10) JUSTIFICACION DEL PROYECTO TELECOMUNICACIONES Y SCINCO	39
11) CONCLUSIONES	42

SEMINARIO SOBRE SISTEMAS DE INFORMACION OPERATIVA Y
CONTROL DE GESTION

SANTIAGO DE CHILE

Octubre 1981

SISTEMA CENTRAL DE INFORMACION Y CONTROL DE OPERACIONES
DE LOS FERROCARRILES NACIONALES DE MEXICO
(SCINCO)

1. ANTECEDENTES

Dentro de las actividades que caracterizan el cumplimiento de sus funciones la Asociación Latinoamericana de Ferrocarriles, el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento y la Comisión Económica para la América Latina, han promovido y apoyado conjuntamente la cooperación técnica en materia de sistemas de información, organizando una serie de eventos en los que han participado -- expertos de todos los ferrocarriles de América Latina, con el objeto de intercambiar experiencias referentes al mejoramiento de la eficiencia administrativa y operativa, mediante la difusión de sus realizaciones en la materia, que habiendo demostrado en la práctica su factibilidad, puedan ser aplicadas por ferrocarriles de recursos escasos que afrontan problemas similares y requieren con urgencia modernizar -- sus sistemas de información y mecanismos de control.

Los Ferrocarriles Nacionales de México han participado activamente en los eventos hasta ahora organizados, asistiendo al curso demostrativo sobre un Sistema de Costos en Talleres, que -- patrocinado por los Ferrocarriles Argentinos, tuvo lugar en la Ciudad de Buenos Aires, Argentina, en mayo de 1979, y fungiendo como anfi--

triones, en la Ciudad de México en junio de 1980, donde se llevó a cabo un seminario sobre Sistemas de Información para la Gestión Operativa de Terminales Ferroviarias de Carga, cuyo tema central fué -- nuestra experiencia en la implantación y funcionamiento de un Sistema de Control Mecanizado de Patios.

Como parte del mencionado programa y con el apoyo de los Ferrocarriles del Estado de Chile ahora se realiza un nuevo esfuerzo, congregando en Santiago de Chile a importante número de -- especialistas para celebrar un seminario sobre Sistemas de Información Operativa y Control de Gestión. En esta ocasión los Ferrocarriles Mexicanos colaborarán con la presentación de este trabajo sobre -- el Sistema Central de Información y Control de Operaciones (SCINCO), que comenzó a implantarse en nuestras líneas desde el año de 1976.

2. NECESIDADES DE LA MODERNIZACION DE LOS SISTEMAS DE INFORMACION

Los ferrocarriles mexicanos han tenido por mucho tiempo un crecimiento sostenido en los volúmenes de carga transportados. En las dos últimas décadas, de 1960 a 1980, el tráfico en los -- Ferrocarriles Nacionales de México se elevó de 10, 900 millones de -- toneladas -kilómetro a 33, 400 millones, es decir que se incrementó -- con una tasa promedio anual del 5.8%.

Dentro de un mercado de transportes bien definido, los ferrocarriles fueron capaces por muchos años de satisfacer una — creciente demanda, para lo cual fué necesario ir aumentando la pro- — ductividad y haciendo crecer la capacidad de servicio, mediante la — compra de locomotoras más potentes y carros de mayor capacidad de — carga, así como a través de considerables inversiones en moderniza- — ción de la vía e instalaciones, que hicieron posible la operación de — trenes más largos y más pesados. Mientras el tráfico productivo se triplicó en 20 años, el número de trenes - kilómetro sólo aumentó — 1.5 veces.

Sin embargo, en años recientes se ha comenzado a observar la incapacidad de continuar creciendo al ritmo de desarrollo de la economía, apoyándonos únicamente en los programas tradicionales de adquisición de equipo tractivo y de arrastre y rehabilitación de la vía. Se hacen indispensables importantes programas de inversiones en ampliación y modernización de la infraestructura, cambios — radicales en los sistemas operativos y la introducción de nuevas tecnologías que han desarrollado otros ferrocarriles más avanzados para mejorar sus condiciones financieras y aumentar sus ventajas frente a otros modos de transporte competitivos.

Las operaciones en terminales se hacen cada vez — más complejas y numerosas, las demoras y congestionamientos en —

líneas e instalaciones son más frecuentes y el equipo comienza a presentar síntomas de aprovechamiento decreciente, habiendo llegado a una situación en la que la demanda que satisface el ferrocarril es solamente una parte de la que económicamente le corresponde, quedando limitada por el lado de la oferta.

Lo anterior ha originado que la carretera por su mayor dinamismo y flexibilidad haya reaccionado rápidamente y absorbido los excedentes de tráfico que el ferrocarril no ha podido movilizar, con los altos costos y desperdicios de energía que ésto significa, reforzándose las deformaciones existentes y los círculos viciosos en que hemos incurrido favoreciendo indiscriminadamente el desarrollo del autotransporte, mientras la vía férrea no sea capaz de aumentar su capacidad de servicio y mejorar su eficiencia operativa.

Consciente de esos problemas y con el firme propósito de superarlos en el mediano plazo, el Gobierno Mexicano ha comenzado un vigoroso programa de inversiones en modernización y construcción de obras de infraestructura que incluye la construcción de nuevas rutas y tramos de doble vía, electrificación de líneas y relocalizaciones para abatir pendiente y curvatura.

Paralelamente los ferrocarriles han intensificado la compra de locomotoras y equipo de carga y acelerado el proceso.

de instalación de Sistemas de Control de Tráfico Centralizado en las líneas de mayor tráfico.

Pero si bien las inversiones mencionadas anteriormente son indispensables para aumentar la capacidad de oferta, por sí solas no son suficientes. Era necesario modernizar los sistemas operativos, por lo que entre otras medidas, entre las que destacan la puesta en funcionamiento de trenes unitarios y directos, en 1975 se comenzó a construir una nueva red de telecomunicaciones a base de microondas para hacer más rápidas y eficaces las comunicaciones, que además de mejorar la seguridad en la explotación, permitiera junto con el desarrollo de las facilidades de cómputo electrónico y las técnicas del teleproceso, la implantación progresiva de sistemas de información y de control de operaciones y maniobras en patios, con el objeto de mejorar el rendimiento del equipo y la calidad del servicio con la consecuente mayor capacidad de transporte.

3. ANTECEDENTES DE LA IMPLANTACION DE MODERNOS SISTEMAS DE INFORMACION

A principios de la década de los sesentas algunos ferrocarriles comenzaron a utilizar computadoras para proporcionar información anticipada sobre el consist de los trenes de una terminal a otra y esos datos fueron usados para construir en tiempo real un

archivo con información sobre los carros de carga. Mientras no -- hubo una interacción directa entre el archivo de carros y los reportes de los pallos, se tuvieron muchas dificultades para mantenerlos con suficiente nivel de confiabilidad para ser empleados por los oficiales en la toma de decisiones. Para la mayor parte de los ferrocarriles los sistemas se limitaron a ser utilizados para informar a los usuarios sobre la localización de sus carros y para capturar datos estadísticos.

Más o menos en esas fechas el Southern Pacific y la I.B.M. emprendieron el desarrollo de un sistema más adecuado y con una lógica interna que permitiera a los oficiales de transportes el control de las operaciones de la carga. Después de muchos miles de horas-hombre, en esfuerzos de investigación y programación, resultó TOPS (Total Operations Processing System).

Posteriormente y basado en el sistema TOPS han ido surgiendo sistemas similares que han utilizado porciones del conjunto de programas y procedimientos de dicho sistema, como es el caso del Sistema SCINCO (Sistema Central de Información y Control de Operaciones) desarrollado por los Ferrocarriles Nacionales de México, el cual utilizando las funciones fundamentales de TOPS, está orientado a necesidades más modestas que las del Southern Pacific --

y otros grandes ferrocarriles, simplificando los procedimientos de -- entrada y salida de información sobre los eventos que ocurren a los -- carros y a los trenes y reduciendo el número y complejidad de los -- mensajes y la lógica de los archivos, para permitir un menor costo -- de computadora y facilitar el entrenamiento de los trabajadores en el -- campo. Asimismo, el sistema SCINCO ha sido concebido para cre-- cer modularmente en el futuro y progresivamente irle agregando fun-- ciones cada vez más complejas, en la medida que se vayan justificando y una vez que en la práctica se demuestre que es conveniente y oportuno implantarlas.

4. SISTEMA DE INFORMACION Y CONTROL DE OPERACIONES EN LOS NACIONALES DE MEXICO

Hay tres direcciones en las que se basan los sistemas de información y control de operaciones ferroviarias: 1) los sistemas centrales de información (on line), es decir en tiempo real, en los que se utiliza equipo y dispositivos bajo control directo de la unidad de procesamiento central, interactuando entre lo que ocurre en el campo y los archivos del computador; 2) los sistemas de control de patios (on line) y 3) los sistemas (off line) para manejo de datos y estadísticas.

4.1. Sistema SCINCO

En la primera de las direcciones los Ferrocarriles Nacionales de México han desarrollado un sistema denominado Sistema Central de Información y Control de Operaciones (SCINCO) que ha sido concebido para proporcionar una fuente de información que permite conocer la situación de los carros, locomotoras y trenes de manera oportuna y eficaz.

El sistema está basado en los principios de la teleinformática que combina las facilidades del procesamiento electrónico de datos con las inherentes a las técnicas de la telecomunicación, que hacen posible el registro y transmisión de todos los eventos que ocurren a nivel de operación, de manera tal que se logra mantener una fuente de información permanentemente actualizada que puede ser continuamente consultada y produce reportes sobre eventos que le son solicitados.

El éxito de este sistema está basado en que el personal responsable reporte inmediatamente todos los eventos que en su área ocurran a los carros, locomotoras y trenes.

En términos generales el sistema consiste en la existencia de archivos que contienen información referente a las características físicas de todo el equipo rodante y tractivo propio

dad de los Nacionales de México, así como de las demás empresas ferroviarias mexicanas, ferrocarriles extranjeros, principalmente de Estados Unidos y Canadá y de empresas particulares.

Se cuenta en cada una de las principales estaciones de ferrocarril con terminales de computadora a través de las cuales el personal que labora en la mesa de carros reporta los eventos que ocurren en su área de influencia, como información correspondiente al contenido de los trenes de salida o llegada, cambio de estado de los carros dentro del perímetro de la estación, es decir si han sido cargados o descargados o de mal orden a listo para servicio, etc.

4.2. Sistemas CAT y COMPA

En la segunda dirección, es decir de los sistemas de control de patios, con la asesoría del Missouri Pacific, se han desarrollado dos tipos de sistemas de control de operaciones en terminales: el Sistema CAT y el Sistema COMPA.

4.2.1. Sistema COMPA

El sistema COMPA (Control Mecanizado de Patios) ha sido diseñado para llevar a cabo un control eficiente de las operaciones en terminales de tamaño medio. Para el procesamiento-

de la información se utiliza una minicomputadora con su equipo -- periférico y un casillero o simulador manual que permite la reproducción de las condiciones reales del patio mediante la ordenación de las tarjetas perforadas que representan a los carros.

El trabajo del Sistema COMPA requiere de un cons tante flujo de información para mantener actualizado el inventario -- de carros en el patio, que permite conocer en cualquier momento -- su ubicación exacta, así como producir listados inmediatos de ca-- rros depositados en cada vía, para programar debidamente su cla-- sificación y la formación de trenes.. Asimismo, periódicamente -- es posible obtener una visión conjunta del estado del patio.

Las necesidades de equipo de cómputo para el Sis-- tema COMPA son bastante reducidas, ya que las operaciones de -- actualización del simulador son realizadas manualmente y las nece sidades de procesamiento se reducen a las tareas de clasificación-- de los carros según su destino y a la impresión de los diferentes -- listados con que trabaja el jefe y los mayordomos de patio.

El Sistema COMPA se encuentra operando actual-- mente en la terminal ferroviaria de Guadalajara, donde hay una -- unidad central de proceso Philips (P-352/600) de 16K de memoria, -- y en la terminal de Monterrey donde funciona una computadora -- Digital (PDP 11/10) de 36K de memoria. En el futuro se tiene --

programado instalar este sistema en seis patios más: Matías Romero, Veracruz, Irapuato, San Luis Potosí, Torreón y Coahuila y más adelante en las terminales de Cd. Frontera, Nuevo Laredo, Cd. Juárez, Chihuahua, Aguascalientes y Tampico.

4.2.2. Sistema CAT

Los Ferrocarriles Nacionales de México iniciaron la aplicación del Sistema COMPA en la terminal del Valle de México, la más grande de nuestro sistema ferroviario, en el año de 1974, pero debido al intenso movimiento que se registra en la misma, se decidió aumentar la capacidad del sistema, dando lugar a lo que ahora conocemos como Sistema de Control Automático de Terminales (CAT), cuyo objetivo primordial es el control de los carros en y alrededor de grandes terminales y la producción de reportes de alta confiabilidad de todos los eventos que ocurren a cada una de las unidades de arrastre mientras se encuentran en la terminal, así como la asignación automática de vías de patio de clasificación de acuerdo al destino de los vagones, lo que repercute en indiscutibles ahorros en costos de maniobras y mayor disponibilidad del equipo.

Aunque las bases del Sistema CAT son idénticas a las del COMPA, el primero suprime la simulación manual para la

ubicación de las unidades de arrastre en las vías de la terminal - - para reemplazarla por un conjunto de archivos y modelos de simulación que representan los patios de recepción, clasificación y despacho de trenes y escapes particulares dentro de la computadora, los cuales son actualizados desde equipos periféricos de pantalla. - -

Dada la capacidad de procesamiento y respaldo que se utiliza para sostener el Sistema CAT, además de obtenerse mayor rapidez, es posible producir diversos reportes de gran utilidad para el control de la eficiencia de la terminal.

Entre las funciones de aplicación del Sistema CAT figuran las de entrada y salida del sistema a través de las cuales se dan de baja o de alta carros en el inventario de la terminal, - - cuando la abandonan o a su llegada a la misma o anticipadamente, - cuando por conducto del Sistema SCINCO se conoce con antelación el consist de los trenes, o bien se reportan movimientos de un patio a otro dentro de la terminal o a áreas satélites bajo el control del sistema; las de clasificación, que incluyen reportes sobre el - movimiento de los carros, la impresión de listas de maniobras, la producción de listados del contenido de una vía seleccionada y listados de vías de acuerdo a lotes de salida; y finalmente, reportes - - sobre carros y toda la información asociada a ellos, como su contenido, peso, destino, consignatario, manejo especial, y los movi- -

mientos que ha tenido dentro de la terminal, así como resumen de demoras.

El Sistema CAT se encuentra actualmente operando con una computadora DIGITAL PDP-11/45 de 64 K de memoria a la que le da respaldo para mantener servicio ininterrumpido otra computadora DIGITAL PDP 11/40. Además de la terminal del Valle de México propiamente dicha, el sistema extiende su jurisdicción a los patios satélites de Tlalnepantla y Pantaco y próximamente funcionará en los patios de Julia, La Villa, Xalostoc, Lechería, San Pedro de los Pinos y Tacuba, todas en diferentes áreas industriales de la zona metropolitana de la Capital de la República.

5. FUNCIONES DEL SISTEMA SCINCO

Las principales funciones que a la fecha realiza el Sistema SCINCO son los reportes de intercambio, movimiento de trenes, cambio de estado de los carros, consultas de información y documentación adicional que se ha llamado miscelánea.

5.1. Intercambio

Esta función comprende los procedimientos para reportar eventos de intercambio recibido (IR) e intercambio entregado (IE). El patio reporta la entrada o salida de un carro a la

Unidad Central de Procesos (CPU), con lo cual actualiza el archivo de carros y se efectúan los registros para la contabilidad del pago del perdiem y millaje.

La introducción de datos al sistema puede hacerse ya sea a través de tarjetas perforadas o por medio de una teleimpresora o terminal de pantalla. La fuente original de información es el informe de intercambio y las guías de los carros.

Los datos de entrada al sistema para reportar eventos de intercambio recibido (IR) contienen información sobre la estación donde se efectúa y el ferrocarril del que se recibe el intercambio, así como fecha y hora en la que se lleva a cabo; instrucciones sobre las estaciones a las que se debe remitir la información impresa y/o tarjetas perforadas que se producen; y detalle sobre los carros o locomotoras recibidas en intercambio, con información sobre su número e inicial, si está cargado o vacío, peso bruto, estado actual del carro, (listo, documentado o detenido para inspección), estación y ferrocarril de destino, número de lote, contenido, consignatario, si requiere o no pesarse, si está en mal orden y tipo de reparación que requiere, instrucciones sobre manejo especial y número de guía del carro (Anexo 1).

Para reportar carros entregados en intercambio --

(IE), se introducen datos al sistema sobre la estación y ferrocarril al que se entrega el intercambio, así como información sobre la fecha y hora en la que tiene lugar; instrucciones sobre las estaciones que deben recibir copia de la información impresa y/o tarjetas perforadas que se producen; y el detalle de los carros o locomotoras entregadas en intercambio, que incluye información sobre su identificación, número e iniciales, y si se encuentra o no cargado (Anexo 2).

Además de las funciones descritas, el sistema contempla procedimientos para eliminación de intercambio recibido (RI) y eliminación de intercambio entregado (EI), cuyo objetivo es la corrección de datos que hayan sido manejados erróneamente.

5.2. Movimientos de Tren

Esta función comprende mecanismos para introducir al sistema datos de entrada de consist de un tren (EC), correcciones al consist (CR), llegada de tren (LT), salida de tren (ST), y consulta de tren (CT).

La entrada de consist (EC) tiene por objeto informar a la computadora (Anexo 3) sobre las referencias de un tren que se va a correr incluyendo:

- a) Detalles sobre su identificación, es decir: fecha, clasificación (tren de horario, tren extra, tren de trabajo), origen - - destino, secciones, así como estación de ubicación.
- b) Comentarios sobre el nombre del conductor y del maquinista - y otras informaciones para ser observadas y ejecutadas por el personal que interviene en la preparación y manejo del tren, - como por ejemplo: "Estación de bandera dejar guías en la siguiente estación" o "locomotora remolcada" o "explosivos", - etc.
- c) Inicial y número de los carros y locomotoras, su condición de cargados o vacíos, así como la identificación y kilometraje de la estación en los que se van a dejar.

La fuente de información son los programas de llamadas y llegadas de trenes, lista de carros del tren, guías e información del personal de patio y trenistas.

En el (Anexo 4) se ilustra un ejemplo de la entrada de Consist de un tren.

La corrección de consist (CR) tiene por objeto - - agregar, eliminar o corregir detalles al consist de un tren.

La función de llegada de tren (LT) tiene por objeto el informar a la computadora sobre la llegada de un tren a una estación intermedia o a su destino final, así como el reportar carros tomados o dejados en camino y producir tarjetas para sistemas de control mecanizados o automáticos de patios como el COMPA y el CAT. Este procedimiento requiere que se haya informado a la computadora de la salida del tren en una estación anterior.

La entrada de datos en este procedimiento usa información sobre el registro del tren, informe del rodaje (OD-11) y las guías de los carros, requiriéndose reportar sobre los siguientes elementos:

- a) Información sobre la identificación del tren, estación y número del kilómetro a la que está llegando el tren, hora y fecha de llegada y si se trata de una estación intermedia o el destino final del tren.
- b) Inicial y número del carro o locomotora o grupo de carros, situación de cargados o vacíos, para unidades tomadas y dejadas en camino o para carros tomados en camino y son manejados hasta la estación que reporta la llegada del tren, ya sea éste su destino final o un punto más adelante, indicándose la estación y hora donde se efectuaron las operaciones mencionadas.

c) Estación en la que se dejó un carro o grupo de carros, hora y fecha. Si la estación donde se efectuaron dichas operaciones es la indicada en el consist no es necesario incluir el detalle sobre la identificación de los carros; en caso contrario es indispensable proporcionarla.

En el (Anexo 6) se ilustra un ejemplo de llegada de tren a una terminal intermedia.

La función de salida del tren (ST) tiene por objeto reportar la salida de un tren a la computadora y enviar el consist del mismo a otras estaciones, para lo cual es necesario que en el lugar en el que se originó el tren se haya reportado previamente la entrada del consist (EC) y en una estación intermedia, que se haya registrado la llegada del tren (LT). En los dos casos será indispensable que el reporte de salida se efectúe inmediatamente después de que ocurra.

La información de entrada al sistema deberá contener información (Anexo 7) sobre la identificación del tren, incluyendo datos sobre la hora y la fecha de salida del tren, origen, destino, clasificación, secciones, prefijo y kilometraje de la estación de salida, así como información sobre las estaciones a las que se requiere enviar información impresa y tarjetas perforadas del

consist del tren.

El objetivo de la función de consulta de tren (CT) es solicitar a la computadora información sobre un tren, con las siguientes opciones: 1) detalle de consist (Anexo 8); 2) informe de rodaje del tren (Anexo 9) y 3) encabezado del consist (Anexo 10). El sistema está diseñado para enviar copia de esta información a otras estaciones (Anexo 11).

El reporte que produce la opción 2 incluye el consist del tren para la oficina de despachadores, un registro de carros y guías para el superintendente de la división (manifiesto) y un registro de carros (rodaje) para la oficina de cuentas y equipo, los cuales son elaborados por el Sistema SCINCO en los lugares donde están instaladas terminales conectadas con la unidad central de proceso (CPU).

Dicha documentación es invariablemente impresa en cuatro tantos, de los cuales una copia es conservada en el archivo de la oficina de la mesa de carros de la estación origen y las otras tres son entregadas al conductor.

Cuando el tren inicia su recorrido en una estación con terminal conectada al (CPU) y termina su recorrido en una

estación que no se encuentra conectada, el conductor del tren entrega un tanto de la documentación a la oficina telegráfica para remitir el consist al jefe de despachadores, conservando las dos copias restantes que le sirven como manifiesto y como rodaje, registrando manualmente en este último los carros que se agregan entre el origen y el destino.

Cuando, tanto la estación donde un tren inicia su recorrido, como el lugar donde reside el jefe de despachadores cuentan con terminal conectada al (CPU), el empleado de la mesa de carros del sitio de origen enviará el consist adelantado del tren utilizando las facilidades del teleproceso del sistema SCINCO.

5.3. Cambio de Datos

Bajo este grupo de funciones se encuentran el cambio de datos "CD" que es usado para cambio de información de un carro, ya sea porque exista la necesidad de corregirla o bien porque el carro haya cambiado de estado de cargado a vacío o viceversa; y el cambio de ubicación de un carro "UC" para cambiar su localización cuando el carro se encuentra físicamente en una estación distinta a la reportada por la computadora.

La entrada de datos para la función de cambio de -

datos (CD) incluye (Anexo 12) además de la identificación del procedimiento la estación que reporta, hora y fecha, estación donde se hace cargado o vacío un carro, instrucciones para enviar copia - - impresa de los cambios a determinadas estaciones y por último el detalle de los datos que se desean cambiar o suprimir referente a los carros o locomotoras.

Para usar el procedimiento de cambio de ubicación de un carro "UC" se proporciona (Anexo 13) a la computadora información sobre el prefijo y kilometraje de la estación de nueva ubicación del carro o locomotora, estaciones a las que se requiere enviar copia impresa de los cambios efectuados; así como datos sobre la inicial y número del carro.

5.4. Consultas de Carros

Esta función comprende la consulta de carros o locomotoras (CC), consulta de grupos de carros (CG).

La consulta sobre carros o locomotoras (CC) tiene por objeto obtener información sobre el equipo mencionado con cinco opciones.

- 1) Breve información sobre el carro (Anexo 14), e incluye: identificación del carro, clase, peso bruto, estado actual, estación y ferrocarril de destino, número de lote, contenido, mes y día-

de cargado o vacío, indicador de si debe o no pesarse, clave de mal orden, manejo especial, mes y día de último reporte, última ubicación e identificación del tren en que llegó o salió o estación de intercambio recibido o entregado.

- 2) Más información sobre un carro (Anexo 15) que incluye identificación del carro, clase, cargado o vacío, contenido, peso -- bruto, estación de destino, consignatario, grupo, estación de la que salió en un tren y su identificación, fecha y hora, estación de la que se tomó y dejó el carro, lugar en que se documentó, cambio de destino y fecha, si requiere o no pesarse, -- número de guía y, en su caso, fecha de alta de mal orden.
- 3) Información sobre el destino de regreso de un carro vacío -- (Anexo 16), que incluye identificación del carro, clase, cargado o vacío, estación y ferrocarril de destino si está cargado y ubicación si está vacío, y ruta preferencial para regreso vacío.
- 4) Características físicas.(Anexo 17) incluyendo la identificación del carro, clase, codificación AAR, tara, capacidad en toneladas, capacidad cúbica, longitud interior y exterior, ancho interior y de la puerta, altura exterior y codificaciones de distrito AAR, regreso vacío y plato.
- 5) Relación cronológica del récord del carro (Anexo 18).

La entrada de datos de este procedimiento incluye la identificación del procedimiento y la opción que se desea, así -- como la inicial y número del carro o locomotora del que se quiere obtener información (Anexo 19).

Para consultar sobre un grupo de carros (CG), además de la identificación del procedimiento (Anexo 20), se debe dar a la computadora la clave del grupo de carros (asignados a transporte de mineral de hierro, caña de azúcar, cemento, combustóleo de CFE, etc.), existiendo las siguientes posibilidades:

- 1) Carros en nuestras líneas, fuera de ellas o en ambas.
- 2) Cargados y vacíos, sólo cargados o sólo vacíos.
- 3) Información ordenada de acuerdo a las siguientes opciones: -- por inicial y número del carro, por destino, por consignatario, por fecha y hora del último reporte, por última ubicación e identificación del tren, por última ubicación, identificación del tren y destino actual, y por última ubicación, identificación del tren y consignatario.
- 4) Instrucciones sobre si se desea el detalle de los carros o sólo se quiere la suma de los carros de la información solicitada.
- 5) Carros propios y ajenos, sólo propios o sólo ajenos.

A título ilustrativo se adjunta en el (Anexo 21) un ejemplo de consulta de grupo.

5.5. Mantenimiento de Locomotoras

La función mantenimiento de locomotoras (CS) tiene por objeto que el Centro de Control de Fuerza controle las fechas de inspección y mantenimiento de las locomotoras.

La entrada al sistema (Anexo 22) se hace estableciendo la clave del procedimiento, indicándose las estaciones que deben recibir copia impresa de la información que se produce, la inicial y número de la locomotora, clave de inspección (inspección mensual, trimestral, semestral o anual) fecha del próximo mantenimiento y código del taller donde debe efectuarse.

5.6. Cambio de Características y Altas o Bajas del Archivo de Carros

Entre los procedimientos del Sistema SCINCO existe el que se utiliza para agregar o eliminar carros o locomotoras en los archivos de la computadora (DV) y otro que se emplea para el cambio de características físicas de las mismas (D9).

El procedimiento (DV) tiene por objeto agregar ca-

rros o locomotoras adquiridas o rentadas o eliminar unidades desmanteladas o destruidas en accidentes, lo cual puede hacerse individualmente o por series.

El uso de estos procedimientos está limitado a - - Control de Operaciones, es decir que estas funciones no pueden ser ejecutadas por el operador de cualquier terminal. La información la debe proporcionar el Superintendente del Servicio de Carros o el Departamento de Fuerza Motriz cada vez que ocurra un cambio.

El procedimiento para ejecutar la función (DV), - - incluye (Anexo 23), además de la identificación del proceso, la clave para indicar si se trata de agregar o eliminar un carro o una - - locomotora y el detalle de los datos que se desean cambiar.

Igualmente para la función (D9), para cambiar características físicas a un carro o locomotora o series de unidades con la misma inicial, además de la identificación del proceso, se - proporcionan los datos que se detallan en el (Anexo 24).

5.7. Actualización de Grupos de Carros

Otro procedimiento consiste en agregar, eliminar - o cambiar grupos en el archivo de grupo de carros (U7), el cual - -

tiene por objeto que la Superintendencia del Servicio de Carros -- pueda modificar los archivos para lo cual deberá darse informa-- ción sobre el tipo de actualización que desea hacerse, (altas, ba-- jas o cambios), número del grupo, estación destino o punto de inter cambio con otro ferrocarril, clave de salida para impresor de alta o baja velocidad (dependiente del número de carros del grupo), -- nombre de la ciudad o ruta de asignación, nombre del remitente, -- tipo de mercancía (Anexo 25).

Asimismo, existe un procedimiento cuya identifica-- ción es (CY) y su objetivo es la actualización de carros en grupos -- en el archivo de datos que permite al Departamento de Carros cam-- biar, eliminar o gregar el número de grupo a un carro o serie de -- carros (Anexo 26).

5.8. Transmisión de Mensajes

Es posible a través del sistema SCINCO el transmi-- tir mensajes entre estaciones. La entrada puede hacerse usando -- el teclado de una terminal o a través de tarjetas perforadas, para -- lo cual deberá darse la identificación del procedimiento (ZZ), así -- como indicar la estación o estaciones que deben recibir el mensaje y el texto del mismo (Anexo 27).

5.9. Consulta de Archivos

Finalmente el Sistema SCINCO tiene una amplia - - gama de consulta del archivo de responsabilidades (CH), como por ejemplo, entre otras muchas posibilidades, para solicitar la suma total de unidades cargadas y vacías en una determinada ubicación - (Anexo 28), o únicamente cargados o únicamente vacíos (Anexo 29), por tipo de artículo que se encuentran cargados en un determinado patio (Anexo 30), por equipo que tiene en un lugar específico más de determinado número de días de demora (Anexo 31), por destino de las unidades que están en una terminal (Anexo 32), por consignatario (Anexo 33), detenidos por inspección o clasificados por cualquier otra característica de estado del carro (Anexo 34), por inicial del número del carro y determinados números de serie (Anexo 35), resumen de carros extranjeros en un patio (Anexo 36), listado de vagones en mal orden y por tipo de reparación (Anexo 37).

6. RECURSOS DEL SCINCO Y AVANCE DEL PROYECTO

La creación del área de sistemas de cómputo electrónico en los Ferrocarriles Nacionales de México data del año de 1960, habiendo estado bajo la jurisdicción de diferentes dependencias, llegándose a formar en 1977 la Subgerencia de Sistemas - -

dependiente de la Dirección General, cuyas funciones básicas pueden resumirse en la operación, programación, análisis e investigación de los sistemas de cómputo electrónico, quien además de los trabajos relacionados con las nóminas del personal en servicio y jubilados, distribución contable y ejecución del presupuesto de servicios personales, contabilidad y estadística de carros, control de almacenes y otras innumerables tareas, se ocupa del desarrollo, implantación y funcionamiento de los Sistemas SCINCO, CAT y COMPA. (Anexo 38 y 39)

En el área de sistemas trabajan actualmente 240 personas y en la Unidad Central de Proceso se tiene una computadora IBM 3031, que es con la que funciona el Sistema SCINCO, incluyendo los discos magnéticos, cintas, lectura de tarjetas, impresora, control de comunicaciones y terminales remotas que se detallan en el (Anexo 40). Además, para el Sistema Bach se cuenta con otra computadora IBM 370/145 que pronto será sustituida por otra IBM 3031 que la relevará en sus funciones de respaldo del Sistema SCINCO.

En el (Anexo 41) se adjunta un esquema del diagrama de control del flujo del SCINCO.

Actualmente el Sistema SCINCO se encuentra - -

implantado en la totalidad de sus funciones y trabajando en 32 lugares, además del Control de Operación, la Subgerencia de Operación, Subgerencia de Tráfico y la Superintendencia del Servicio de Carros, estando prevista su instalación en otros 32 centros ferroviarios, o sea que actualmente la cobertura geográfica es del 50%, debido principalmente a la falta de líneas de comunicación, lo que hace que las funciones de movimiento de trenes no hayan podido todavía utilizarse a su máxima capacidad, siendo las consultas de carro las que más frecuentemente se utilizan por los oficiales de tráfico y transportes (Anexo 42).

A la fecha trabajan en el Sistema SCINCO poco más de 90 personas, es decir, aproximadamente 3 por cada terminal -- conectada a la computadora, para cubrir tres turnos diarios.

7. PERSPECTIVAS DE EXPANSION

El Sistema SCINCO es un sistema dinámico y flexible que puede ser mejorado permanentemente. Además de su -- expansión propiamente dicha, desde el punto de vista de su cobertura que debe tener la mayor prioridad para obtener el máximo aprovechamiento de su capacidad actual, existen diversas direcciones -- que pueden seguirse para su mejoramiento a corto plazo, que nos --

llevarán a un sistema de Control de Operaciones más completo, --
entre las que destacan un sistema de etiquetado automático para el
mejoramiento de las operaciones en patios, la adición de funciones--
para establecer un sistema de distribución de carros vacíos, la --
introducción de varios programas y archivos con el objeto de pro--
porcionar un mejor control de los trenes y las tripulaciones y la --
implantación de un sistema de información para la alta gerencia.

De las direcciones mencionadas la que ofrece ma--
yores beneficios cuantificables a los ferrocarriles es la distribución
de carros vacíos. El SCINCO actualmente tiene elementos para --
permitir una más adecuada distribución de carros vacíos, al propor--
cionar información a las estaciones que producen gran número de --
unidades vacías referente al destino preferente de un carro o grupo
de carros o la ruta de regreso de un carro extranjero, o a través --
de consultas al archivo de responsabilidades, y vigilando el consist
de salida de los trenes para la supervisión del cumplimiento de las
instrucciones de la Superintendencia del Servicio de Carros.

Sin embargo el sistema es susceptible de mejorar--
se dotándolo de herramientas para implantar un mecanismo integra--
do de planeación y control de la distribución de carros vacíos. --
Más específicamente se trata del establecimiento de funciones y --

programas de distribución y vigilancia por medio de la computadora, para la asignación de carros vacíos a través de demandas promedio de cada estación de carga y el conocimiento de los puntos de abastecimiento para satisfacerla al menor costo y mejor oportunidad.

Dichas funciones deberán tener capacidad para - - controlar periódicamente el número de carros que han sido encaminados y se encuentran disponibles en cada patio; dar instrucciones específicas para satisfacer la demanda de carros de un determinado punto y de modificarlas cuando han sido cumplidas; ordenar el abastecimiento de unidades vacías de acuerdo a una secuencia de - - prioridades y finalmente la factibilidad de asignar automáticamente el destino de un carro o grupo de carros una vez que hayan sido - - descargados.

Otra de las más importantes modificaciones que -- en el futuro puede introducirse al Sistema SCINCO, es un mecanismo de etiquetado de vagones que tiene por objeto el mejoramiento - de las operaciones en los patios y lograr un loteo más uniforme de los carros. El procedimiento consiste en un sistema que a través de códigos específicos para cada terminal, que son definidos con - criterios que toman en cuenta el destino final de los carros, cone-

xiones previstas, tipo de mercancía para carros cargados, tipo de unidad para los vacíos, mal orden o instrucciones para manejo -- especial, se indica, con antelación a la llegada de los trenes a la -- terminal, como deben ser clasificados los carros o lotes de ca- -- rros, haciendo posible que el jefe de patio prepare su plan de ma-- niobras con toda oportunidad.

Los más importantes beneficios que se obtendrán -- con dicho sistema de etiquetado, son los ahorros en carros -- día y -- el mejoramiento del servicio como resultado de reducción en las -- demoras y simplificación de las maniobras, lo que se traduce en -- una mayor disponibilidad de las unidades de arrastre, menores -- inversiones en locomotoras y en un aumento en la capacidad física -- de los patios.

En cuanto al movimiento de trenes es factible intro-- ducir archivos y programas con los horarios y los itinerarios de -- los trenes y tiempos de recorrido, con lo que es posible la supervi -- sión de su puntualidad y el control de las demoras y sus causas, el -- llamado automático de los trenes a través de la computadora, así -- como la asignación de las tripulaciones de acuerdo a su localización, -- disponibilidad, calificación y acuerdos laborales.

Existen muchos otros horizontes para el futuro del

Sistema SCINCO que actualmente tiene o está desarrollando el Sistema TOPS que en su oportunidad deben evaluarse, como la asignación de locomotoras, la programación del movimiento de los carros, control de mantenimiento del equipo, contabilidad de demoras procesamiento de guías y contabilidad de ingresos, distribución de carros con modelos matemáticos, etc.

8. CAPACITACION DEL PERSONAL

Como ya se ha dicho el Sistema SCINCO está basado en los procedimientos y programas del Sistema TOPS del Southern Pacific. Para la transferencia de la tecnología y el entrenamiento del personal en Ferrocarriles Nacionales de México suscribieron un contrato con Tops on Line, que tuvo un costo de aproximadamente Dlls. 600,000.00, para proporcionar asesoría en la adecuación de los programas y formación de los programadores, analistas e instructores. Fué necesario enviar no menos de diez técnicos mexicanos a la Ciudad de San Francisco, California en Estados Unidos de Norteamérica, donde permanecieron entre tres y seis meses capacitándose en el funcionamiento y principios fundamentales de los Sistemas. Asimismo, expertos de dicha empresa, durante un lapso cercano a los dos años, estuvieron siguiendo estrechamente y supervisando los avances del proyecto.

Actualmente existe un equipo de once implantados que se encargan de capacitar al personal y poner en funcionamiento el Sistema SCINCO en nuevos centros ferroviarios. El entrenamiento dura entre veinte días y dos meses y está dirigido principalmente a los empleados de la mesa de carros y al personal extra de la rama de oficinas que los suplen en sus ausencias.

Antes del entrenamiento de los empleados que se harán cargo del funcionamiento del sistema y después de la instalación y prueba del equipo y las líneas de comunicación, se lleva a cabo una presentación general a los oficiales de la localidad, sobre los mecanismos, principios de funcionamiento del Sistema SCINCO, utilidad y necesidad de colaboración para que la información sea proporcionada veraz y oportunamente.

Posteriormente se efectúa el entrenamiento del personal, que por el momento se ha limitado a los empleados de la mesa de carros, en la perforación de tarjetas y manejo de las terminales de pantalla, así como en la asimilación de las funciones del Sistema SCINCO, para lo cual se han preparado Manuales de procedimientos e instructivos para casos de fallas del equipo. Posteriormente y cuando el sistema se aproxime a su cobertura geográfica total, y cuando las funciones de movimiento de trenes se utilicen --

generalizadamente, la capacitación se extenderá a los conductores de trenes.

El Sistema SCINCO está diseñado para adiestrar en forma práctica a los usuarios de las terminales. Existe un procedimiento de entrenamiento para reportar datos reales sobre eventos ferroviarios al computador, con el objeto de capacitar al personal en el manejo de las funciones, producción de reportes e interpretación de mensajes de errores. El computador proporciona respuestas reales a las entradas que se hacen, sin afectar la operación del sistema en sí.

La función de entrenamiento opera de tal manera que sólo afecta la terminal de entradas - salidas que se está usando. Las entradas hechas bajo esta función son procesadas y registradas en un espacio del archivo que le es asignado en forma específica. Una vez terminado el entrenamiento es necesario borrar los eventos que se han registrado y avisar al Centro de Cómputo que la terminal se retira de la función de entrenamiento. Cuando una terminal está trabajando en la función de entrenamiento no puede hacerse una entrada normal. Sin embargo, las salidas normales como un consist de tren, continúan siendo recibidas.

El módulo de entrenamiento ha sido concebido para

diseñar tan exactamente como sea posible la realidad del sistema y usa programas reales, por lo que todas las entradas deben ser chequeadas en cuanto a la validez y secuencia de los eventos.

9. SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES

Los avances que han logrado los Ferrocarriles Nacionales de México en materia de sistemas de información y control de operaciones no hubieran podido concebirse si no fuera porque paralelamente se ha venido instalando una moderna red propia de telecomunicaciones, la cual, entre otras facilidades para la operación de trenes, permite la transmisión rápida y confiable de datos, en tiempo real, entre los principales centros ferroviarios y el computador central. Dicha red de radiocomunicación se encuentra en proceso de instalación desde 1975 y estará completamente concluída a principios de 1982. En tanto dicha red se ha venido poniendo en funcionamiento parcial, para la implantación del Sistema SCINCO ha sido necesario rentar temporalmente líneas de la red federal de microondas de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y Teléfonos de México.

Hasta hace pocos años los Ferrocarriles Nacionales de México contaban únicamente para fines de comunicación, con

una red telegráfica que cubre 14, 200 km. de vía principal, existiendo 670 oficinas telegráficas de distintas categorías; con un sistema de telefonía selectiva para despacho de trenes a lo largo de aproximadamente 8, 300 km., y finalmente con un sistema de comunicación telefónica automática, a través de ondas portadoras, sobre líneas físicas, en las principales rutas de la red férrea, cubriendo un total de 3, 600 kilómetros.

El proyecto de modernización de las telecomunicaciones consiste en una red de microondas múltiple fija de ultra alta frecuencia UHF, que conjuntamente con un sistema de conmutación, se utiliza para establecer enlaces entre los más importantes centros ferroviarios, así como un servicio de radiocomunicación móvil VHF.

El sistema de radiocomunicación UHF proporcionará, una vez terminado, servicio telefónico privado de discado directo entre centros ferroviarios, servicio telefónico selectivo tonal en circuitos de despacho de trenes, servicio de teleimpresor y servicio telegráfico en estaciones.

Para la implantación de dicho sistema de telecomunicaciones UHF se adquirieron 658 equipos de radio multicanal UHF, 276 equipos de radio telefonía monocanal, 47 conmutadores —

telefónicos, 42 consolas para despacho de trenes y 25 equipos de grabación, 20 equipos de supervisión remota y equipo para el multiplex telegráfico. Asimismo, fue necesario construir más de 500 torres cuyas alturas oscilan entre 15 y 100 metros, diseñadas para soportar velocidades de viento hasta de 200 km./hora.

El sistema de radiocomunicación móvil VHF, consiste en equipos fijos instalados en las oficinas de los despachadores de trenes y otros sitios estratégicos, equipos móviles en las locomotoras y radios portátiles para ser utilizados por las tripulaciones y otro personal, con el objeto de dar facilidades de comunicación entre los despachadores y los trenes, entre trenes que circulan en el mismo territorio, entre los miembros de la tripulación de un mismo tren, así como para facilitar y hacer más seguros y rápidos los trabajos en los talleres, las labores de mantenimiento de la vía y las operaciones en los patios de maniobras y escapes.

El equipo que integra el mencionado sistema de radiocomunicación móvil VHF está constituido por 1,400 transceptores móviles para locomotoras, 500 transceptores para instalaciones fijas en centros de despacho, repetidoras y bases para el sistema PBX y 2,500 radios portátiles para servicio de cabuses y personal de tripulaciones, talleres, terminales y cuadrillas de vía.

En adición a las facilidades de radiocomunicación VHF enunciadas, mediante las cuales es posible comunicarse dentro de un área de cobertura normal, es factible establecer enlaces a través de las estaciones fijas, a toda la red telefónica sistemal de los Ferrocarriles utilizando el sistema de radiocomunicación múltiple fija UHF.

El proyecto una vez concluido el año próximo, habrá tenido un costo total de \$ 2,100 millones, o sean aproximadamente 90 millones de dólares, de los cuales corresponderán 18.3 millones de dólares a un contrato con la Nippon Electric Company para el equipo UHF y 5.3 millones de dólares a la compra de equipo VHF a Motorola Mexicana, y los 66.4 millones de dólares restantes a adquisiciones locales y contratos de obra.

10. JUSTIFICACION DEL PROYECTO - TELECOMUNICACIONES Y SCINCO

Cuando se hicieron en 1974 los estudios económicos para justificar las inversiones en modernización de las telecomunicaciones, se plantearon las siguientes alternativas:

- 1) La instalación de un sistema de radio VHF, cuyos principales beneficios consistirían en la reducción de daños al equipo, re--

ducción de demoras terminales y el mejoramiento de la utilización de las máquinas de patio. Estas inversiones se justificaban por sí solas, habiéndose obtenido una tasa interna de retorno del 24%.

- 2) La instalación de un sistema de telecomunicaciones combinado VHF - UHF, habiéndose manejado dos posibilidades: un sistema de microondas comparado con un sistema a base de alambres, cuyos más importantes beneficios considerados fueron el mejoramiento de la seguridad, reducción de demoras y una más eficiente operación de trenes, además de una más rápida y confiable comunicación entre centros ferroviarios para fines administrativos. Los resultados de la evaluación mostraron que la primera opción era la más recomendable por su mayor rendimiento y confiabilidad, cuya tasa interna de retorno fué del 17% contra una del 11% para el sistema a base de líneas físicas.
- 3) Un sistema de telecomunicaciones VHF - UHF a base de microondas, combinado con un sistema de información y control de operaciones aprovechando las ventajas inherentes a las técnicas modernas del teleproceso y el procesamiento electrónico de datos, cuyos beneficios principales, además de los ya mencionados, serían el mejoramiento en en la utilización de los carros y

un más eficaz control de las operaciones. Esta tercera alter-
nativa que significaba con relación a la anterior una inversión
marginal de relativa poca cuantía, arrojó una tasa interna de
retorno del 36%.

Tomando en cuenta las consideraciones anteriores,
se decidió construir el sistema de telecomunicaciones VHF - UHF,
a base de microondas, y comenzar a realizar los estudios para
implantar por fases un sistema simplificado de información y con-
trol de operaciones, diseñado para hacer uso de los programas del
Sistema TOPS del Southern Pacific, teniendo en mente una prime-
ra etapa únicamente las funciones de consista adelantado y de con-
trol de carros y locomotoras.

Para la evaluación se consideraron los costos de
inversión totales (telecomunicaciones más control de operaciones),
así como los gastos anuales adicionales de personal y mantenimien-
to y los ahorros resultantes de la reducción de costos de conserva-
ción de las líneas alámbricas existentes. En aquel tiempo se esti-
maba que el costo de inversión en la implantación de un Sistema
Central de Control de Operaciones tendría un costo del orden de
Dls. 10.0 millones, considerando los gastos de transferencia de
tecnología, entrenamiento de personal y asesoría en general, así

como que la totalidad del equipo de cómputo y terminales serían adquiridos por los Ferrocarriles Nacionales de México. Sin embargo, dicha estimación resultó ser demasiado elevada en razón de que parte del equipo finalmente se decidió que fuera rentado.

Por el lado de los beneficios para la justificación del sistema combinado de telecomunicaciones y el de información y control de las operaciones, las ventajas económicas más significativas resultaron del incremento en la utilización de los carros que dichos sistemas permitirán, habiéndose estimado que podría lograrse una disminución en el ciclo de cargadura del orden del 20%, ahorro del cual por lo menos la mitad debería ser atribuido al Sistema SCINCO.

11. CONCLUSIONES

No cabe duda de que si los ferrocarriles desean continuar jugando un papel preponderante en la actividad económica y en el proceso de crecimiento y transformación de nuestros países, es necesario que se realicen importantes inversiones en modernización y ampliación de la capacidad, así como efectuar radicales cambios en sus sistemas operativos y procedimientos administrativos y de control.

Los avances en la cibernética y el teleproceso - - nos presentan alternativas de un alcance insospechado, que producirán grandes beneficios y enormes posibilidades de aumento en - la productividad que nos permitirán prestar un mejor y más competitivo servicio.

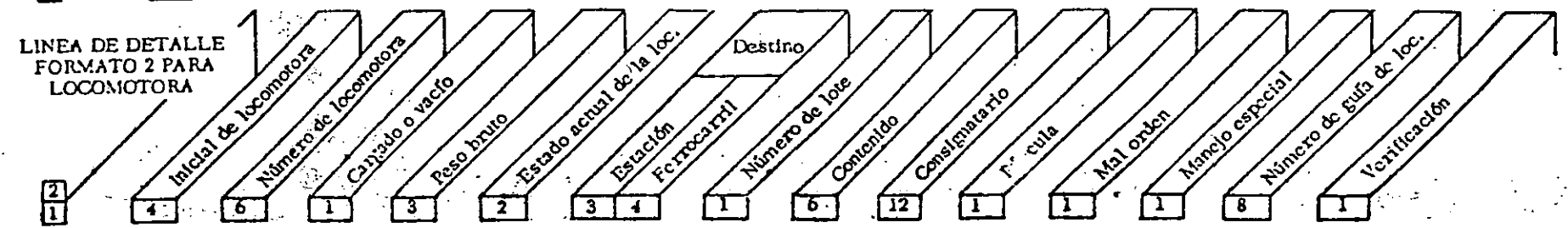
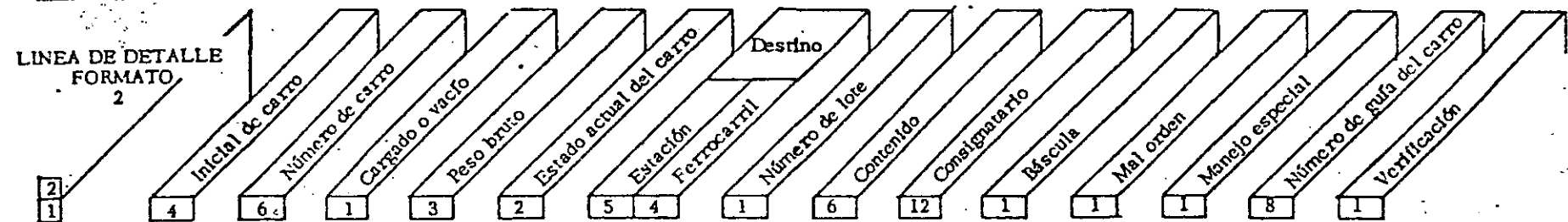
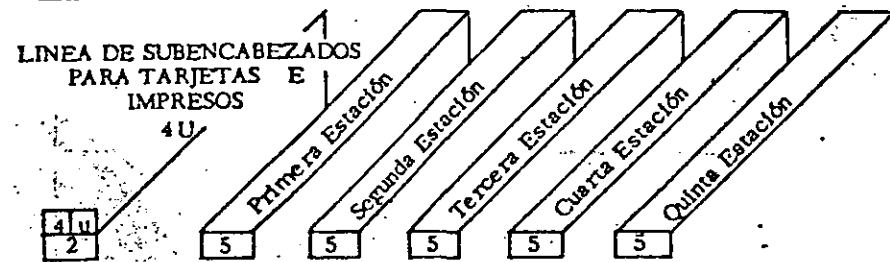
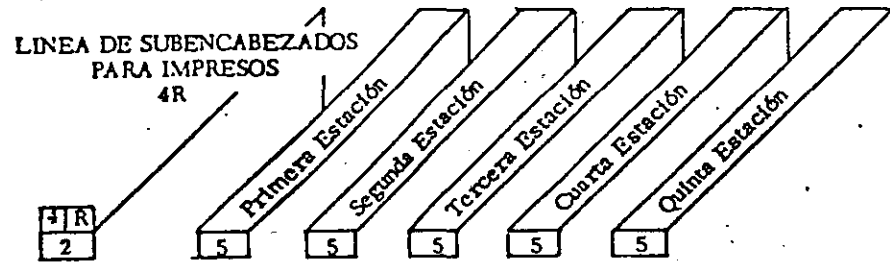
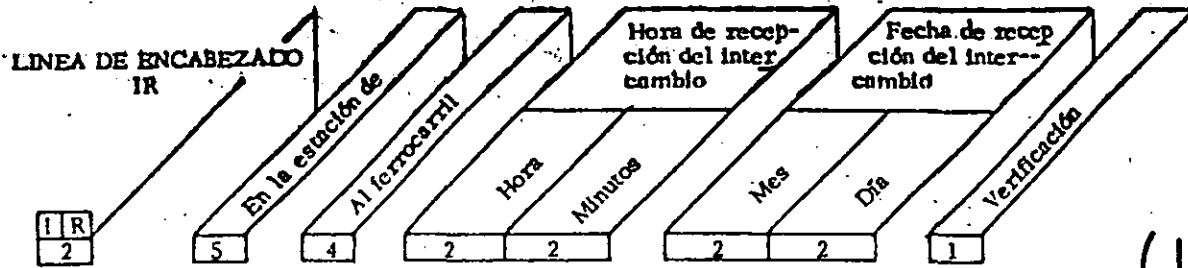
De entre esas posibilidades las que más perspectivas tienen a corto plazo son las que se refieren al mejoramiento de la calidad de la información para el Control Central de las Operaciones y los sistemas para el Control Automático o Mecanizado de Patios.

Sin embargo, su implantación no es un proceso - fácil ni rápido. La tecnología ha sido desarrollada para otras - necesidades y condiciones operativas, por lo que no puede copiarse indiscriminadamente, sino que requiere de adaptación y modificaciones para ser aplicada en nuestro medio.

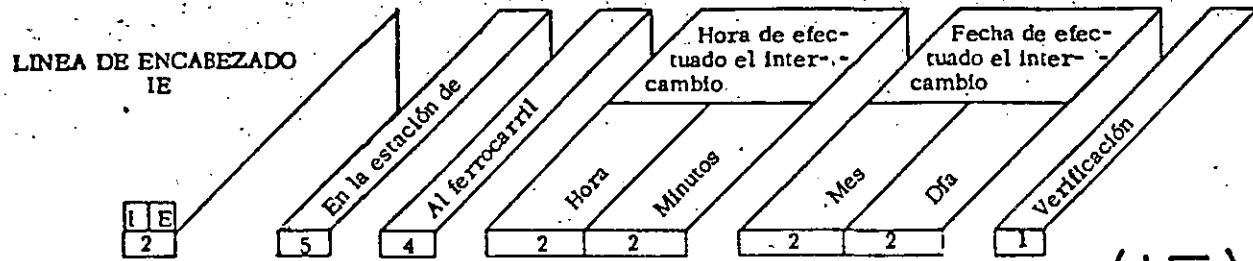
El éxito de los modernos sistemas de información y control de operaciones a base de computadoras dependerá en - gran medida de la confiabilidad de los resultados y éllo estará - - determinado por las facilidades que se obtengan para su funcionamiento y la validez y oportunidad con que se reciba la información, por lo que es indispensable una labor de convencimiento sobre su-

utilidad y necesidad, y hacer grandes esfuerzos en entrenamiento de personal, lo que no puede lograrse sin antes salvar un sinnúmero de obstáculos y romper resistencias al cambio, que son normales en estos casos.

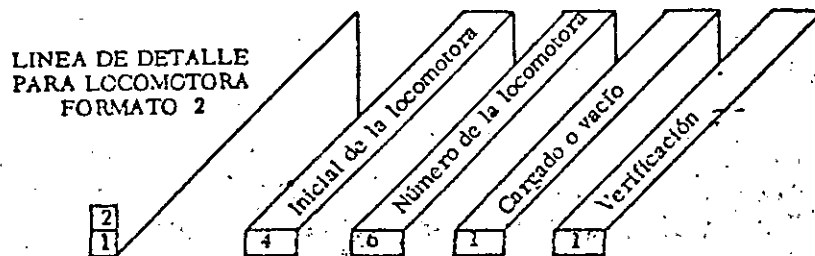
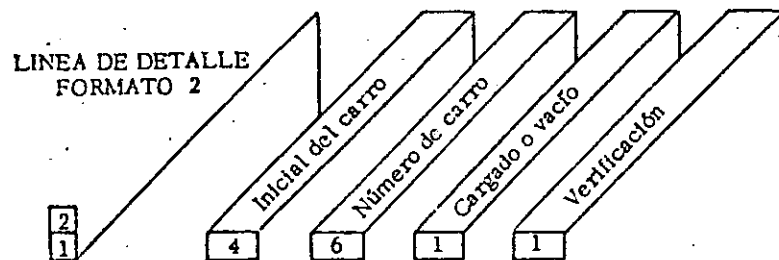
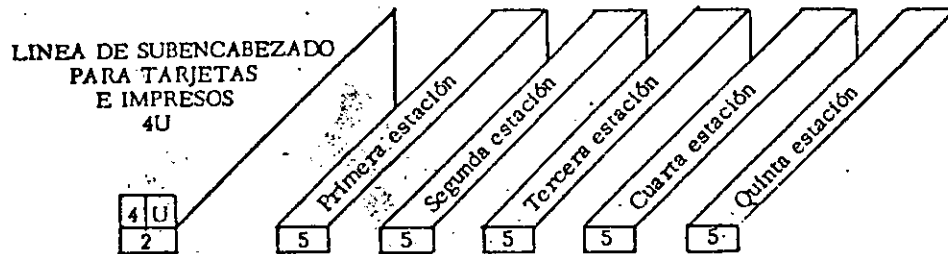
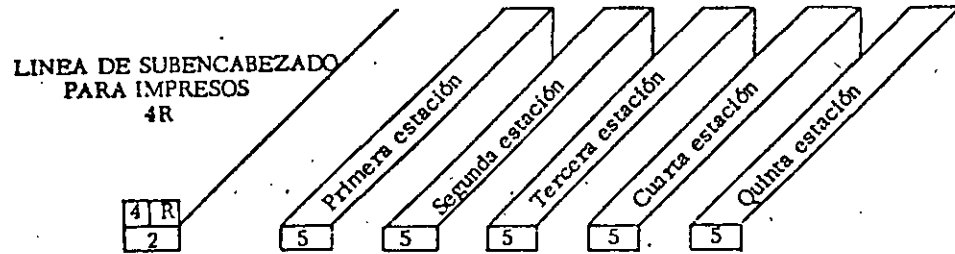
(IR) INTERCAMBIO RECIBIDO



ANEXO 2

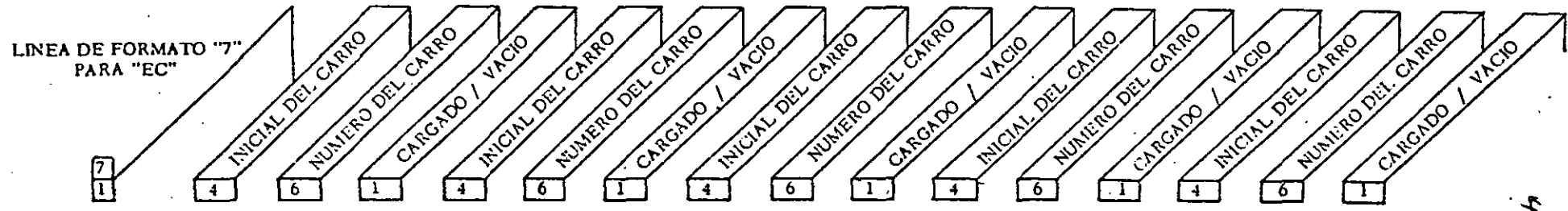
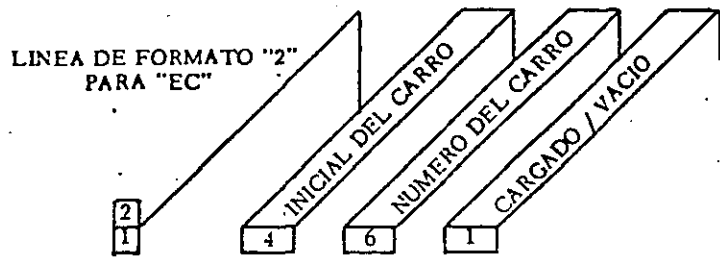
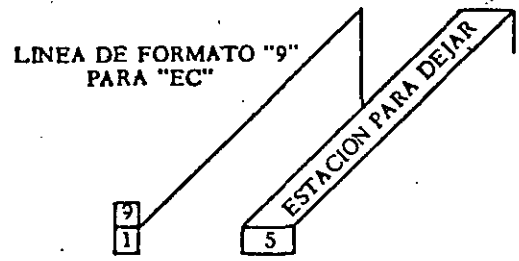
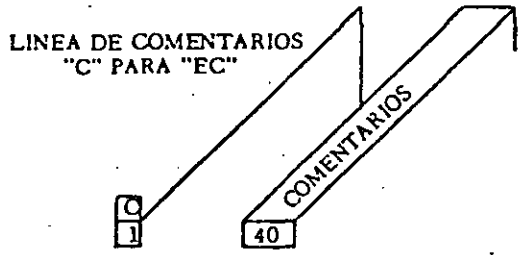
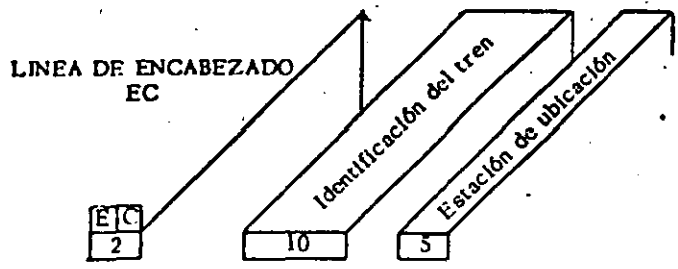


(IE) INTERCAMBIO ENTREGADO



t/h

MOVIMIENTO DE TRENES (EC) ENTRADA DE CONSIST



ANEXO 4

49

EJEMPLO DE ENTRADA DE CONSIST (EC) DE UN TREN QUE SE
CORRIO DE VANEGAS (KM. B-0721) A ESCOBEDO (KM. B-0314 EL 18
DE ABRIL

ENCABEZADO

Clave Función	Día		Número del Tren			Clave Telegráfica Origen		Clave Telegráfica Destino		Sección
EC	1	8	2	6	9	N	A	G	O	1

COMENTARIOS

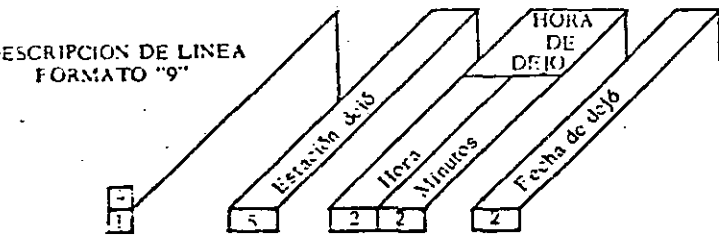
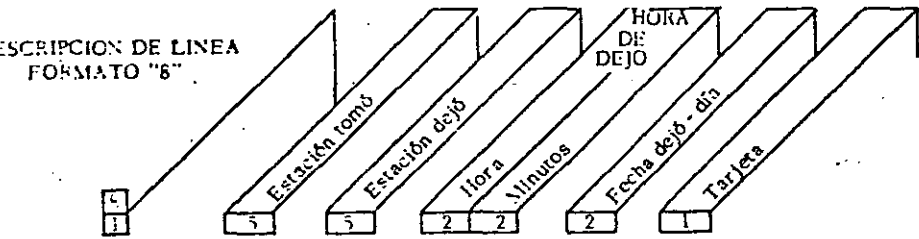
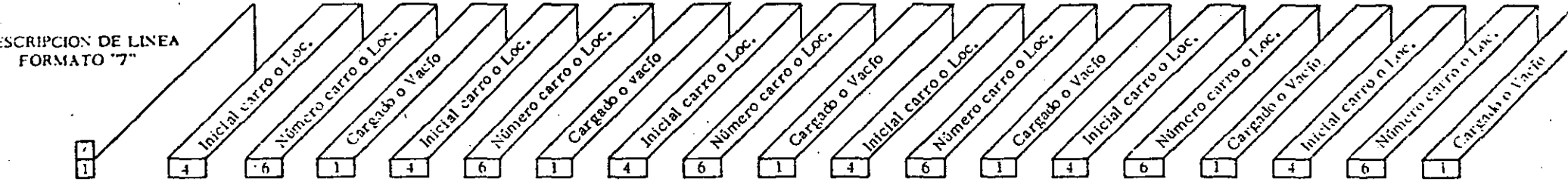
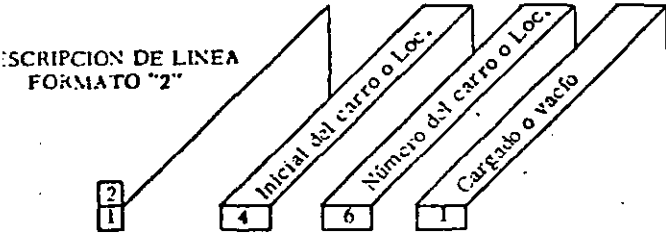
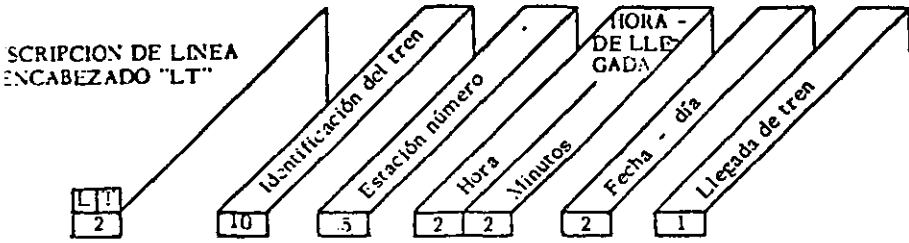
C	VANEGAS A ESCOBEDO
C	CONDUCTOR - E. RODRIGUEZ
C	MAQUINISTA - D. MORA

ESTACION PARA DEJAR

9	B 0314
2	NDML 8000V
2	NDML 8001V
2	NDM 62020V
2	NDM 62021C
2	NDM 62022C
9	B 0525
2	MP 102850C
2	SP 141000C
2	NDM 90010C
2	NDM 90011C
9	B 0601
2	NDM 68701V
2	NDM 68702V
2	NDM 68703V
9	B 0670
2	NDM 80192C
7	NDM 62808C NDM 62809 C NDM 62810C NDM 62811C

ANEXO 5

MOVIMIENTO DE TRENES
(LT) LLEGADA DE TREN



EJEMPLO DE LLEGADA DE TREN (LT)

AL LLEGAR A SAN LUIS POTOSI KM. B-0525 EL TREN DEL ANEXO 4, SU SITUACION ERA LA SIGUIENTE:

- 1) DEJO 5 CARROS EN EL KM. B-0670 Y 3 CARROS EN EL KM. B-0601 (INCLUIDOS EN EL CONSIST).
- 2) EN EL KM. B-0670 TOMO NDM 89140C Y NDM89141V Y LOS DEJO EN EL KM. B-0601 (NO APARECEN EN EL CONSIST DE SALIDA)
- 3) EN EL KM. B-0601 TOMO A STF40010C Y SP401090C Y LOS LLEVO HASTA SAN LUIS POTOSI KM. B-0525 (NO APARECEN EN EL CONSIST DE SALIDA)
- 4) LAS LOCOMOTORAS, EL CABUS Y LOS CARROS CON DESTINO AL KM. B-0314 (ESCOBEDO) Y EL KM. B-0525 (SAN LUIS POTOSI) LLEGARON A ESTA ULTIMA TERMINAL

Clave Función	Identificación del tren	Estación	Hora Llegada	Fecha	Llegada de tren
LT	18 269 NAGO 1	B 0525	21 10	18	*

	Estación Tomó	Estación Dejó	Hora Dejó	Fecha Dejó
8	B 0670	B 0601	18 10	18
2	NDM 89140 V			
2	NDM 89141 V			

* En blanco porque San Luis Potosí es una terminal intermedia. El destino final del tren es Escobedo Km. B-0314.

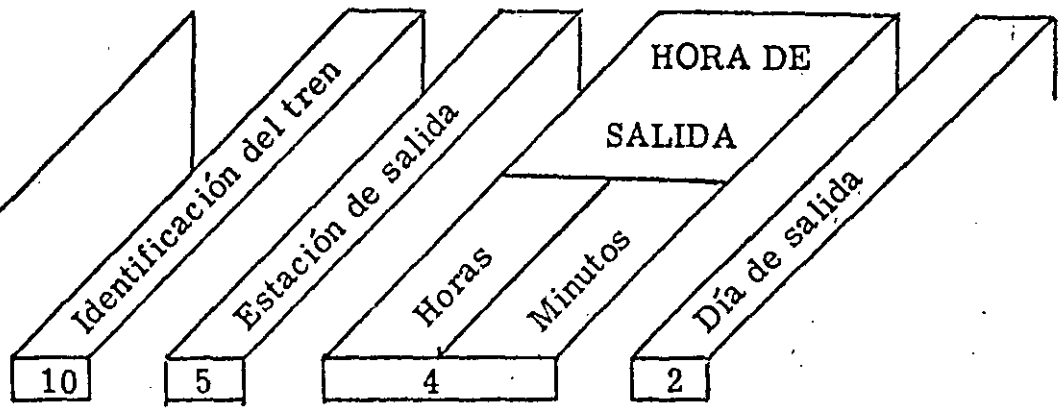
8	B 0601	B 0525	21 10	18
2	ASTF 40010 C			
2	SP 401090 C			

	Estación Dejó	Hora	Fecha
9	B0670	17 10	18
2	NDM 80192 C		
7	NDM 62808 C NDM 62809 C NDM 62810 C NDM62811C		

9	B0501	18 10	18
2	NDM 68701 V		
2	NDM 68702 V		
2	NDM 68703 V		

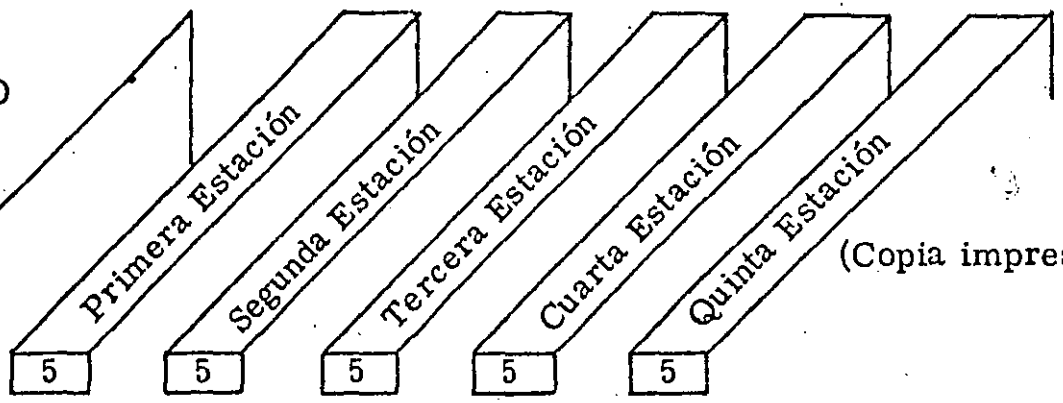
LINEA DE ENCABEZADO ST

S	T
2	



LINEA FORMATO 4R

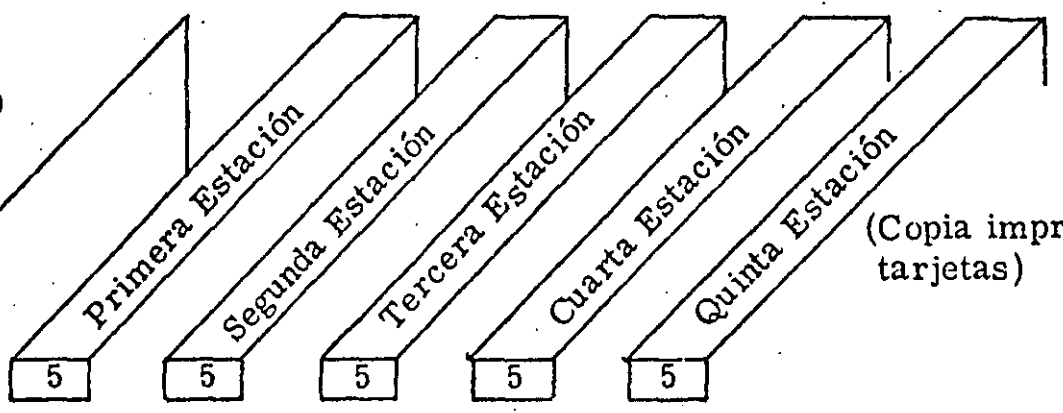
4	R
2	



(Copia impresa)

LINEA FORMATO 4U

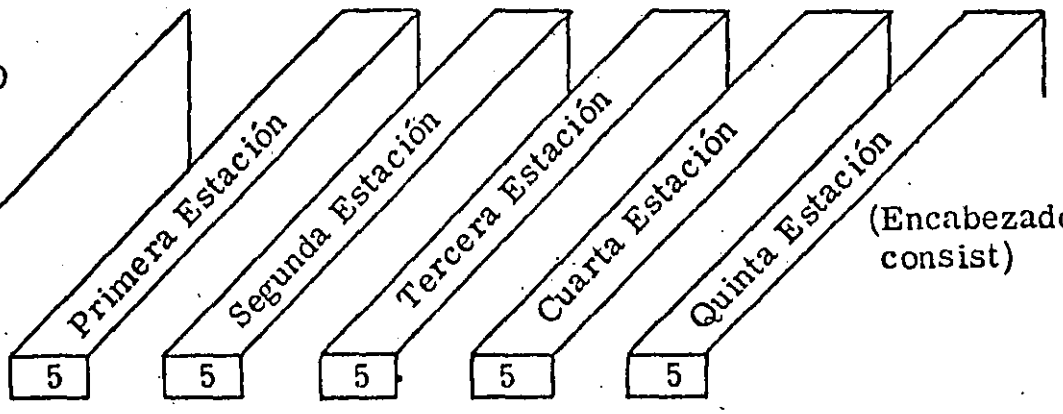
4	U
2	



(Copia impresa y tarjetas)

LINEA FORMATO 4X

4	X
2	



(Encabezado del consist)

MOVIMIENTO DE TRENES (ST) SALIDA DE TREN

(CT I)

CONSIST DEL TREN

54

OT 31XDNVHKR1 1
 4R 0G997
 JJM
 0108 1105 08/01 81 U7624 R199997
 N9040 - LINEAS/TARJETAR RECIBIDAS OK

0J53 1105 08/01 81 U7625 R199997 .ON N9040 BY JJM
 RESPUEST
 A A CONSULTA DE TREN
 EOM

0J53 1105 08/01/81 U7626 R199997 .ON N9040 BY JJM
 3
 1XDNVHKR1
 SALIO ORIGEN M0235 2 5 31
 SALIO M0235 2115 31
 TERMINO B1022 0610 01
 CONDR FCO GOMEZ
 MAQUINISTA M GURROLA
 MAQUINAS NDML 9414 9227
 EXTRA DTO NTE E CD VICTORIA A MONTY

9 DEJAR B1022

NDML	9414	V	LM	113				
NDML	9227	V	LM	113				
NDM	44368	V	XCA	021				
PARX	39242	C	T9	100A1614	COMB	CFE	N	L7348
NDM	51861	C	T9	100A1514	COMB	CFE	N	1060 L7306
NDM	51709	C	T9	100A1514	COMB	CFE	N	1060 L7307
NDM	51767	C	T9	100A1514	COMB	CFE	N	1060 L7309
UTLX	49484	C	T5	075A1135	COMB	CFE	N	L7360
UTLX	49519	C	T5	075A1135	COMB	CFE	N	L 365
PARX	39642	C	T9	100A1135	COMB	CFE	N	L7367
NDM	51868	C	T9	100A1135	COMB	CFE	N	1060 L7304
NDM	51554	C	T9	100A1514	COMB	CFE	N	1060 L7303
NDM	51791	C	T9	100A1514	COMB	CFE	N	1060 L 302
NDM	51552	C	T9	100A1514	COMB	CFE	N	1060 L 301
NDM	51875	C	T9	100A1514	COMB	CFE	N	1060 L7300

12 CARGADOS 1 VACIOS 13 TOTAL 1171 TO ELADAS 242 LONGITUD

1
 2 CARGADOS 1 VACIOS 13 TOTAL 1171 TONELADAS 242 LONGITUD
 EOM

(CT 2) RODAJE DEL TRE

RESPUESTA A CONSULTA DE TREN

0J53 1739 08/21/81 U0373 S19997 .ON N0022 BY PGL
OD-11 REF/OD-11 B/SSC-13 UNIDA

IDENTIFICACION DE TREN 2142BGCIM1

CONDUCTOR

LUGAR Y FECHA

55

MAQUINISTA

HORA DE SALIDA

NUM DE LOCOMOTORAS

FECHA Y HORA DE LLEGADA

CARRO	C / V	CLA / SE	PESO	CONTE NIDO	DES TINO	B / N	MAN O ESP	NO. GUIA	KILOMETRAJE DE CARROS DE A	TOTAL KMS
DEJAR									: I0520:	
NDML	8790	V LM	110						: I0260:	
NDM	44381	V XCA	021						: I0260:	
TTX	251956	V PBT	037	PILJET	I0615			H1940	: I0260:	
BN	610265	V P7H	032	RIEL	I0615			CIAB7	: I0260:	
NDM	116935	V GP6	031	AUFRE	I0615			TG	: I0260:	
NDM	74247	C F45	045	LOCAL	I0520	N		VARIAS	: I0260:	
DEJAR									: I0441:	
NDM	88523	C GC	060	JALES	I0441	N		L309	: I0260:	
DEJAR									: I0423:	
NDM	52204	C GL	075	PIEDRA	I0423	N		C2358	: I0260:	
UTLX	96692	C T5	060	GASOLI	I0423	N		L9556	: I0260:	
PMEX	3150	C MIS	085	GASOLI	I0423	N		L9558	: I0260:	
DEJAR									: I0339:	
NDM	78030	V F5A	028	MALTA					: I0260:	
NDM	100133	V F5H	028	MALTA					: I0260:	
DEJAR									: I0328:	

NDM 66148 V F45 022 SORGO : I0260:

3 CARROS VACIOS 73 TOTAL 592 TONELADAS 229 LONGITUD

FIRMA:

FORMA IMPRESA QUE INCLUYE
EL CONSIST DEL TREN - MANIFIESTO Y RODAJE

IDENTIFICACION DEL TREN _____

CONDUCTOR _____ LUGAR Y FECHA _____

MAQUINISTA _____ HORA DE SALIDA _____

NUMERO DE LOCOMOTORAS _____ HORA DE LLEGADA _____

Carro	C/V	Clase	Peso	Contenido	Destino	B/N	B/O	MAN ESP	No. Guía	Kilometraje Carros		FIRMA
										De	A	
Dejar											B0012	
NDML9100	V	LM	120		B0012				M067	B1290		
SPS22502	C	MIS	90	Fruta	B0012	B		REF	1459	B1290		
SPS23101	C	F	100	Vegetal	B0012	B	3	REF	A217	B1290		
NDEM17338	C	F	75	Explosivos	B0012	B		EXP	F417	B1290		
Dejar											B0525	
GACX42290	C	V	100	Maíz	B0525	B			Z377	B1290		
SOV27414	C	F	56	Triplay	B0525	B			8726	B1290		
Dejar											B01024	
NDM27544	C	P	60	Maquina ria	M0234	B		VAL	A489	B1290		
NDM74392	C	T	48	Diesel	M0234	B			7913	B1290		
NDM98707	V	G	22							B1290		
NDM74023	V	G	22							B1290		
7 Carros		2 Vacíos		9 Total		693 Toneladas		117 Mts. Longitud				

FIRMA: _____

CLAVES

CARRO	Identificación y número
C/V	Cargado vacío
CLASE	C=coche, F=furgón, G=góndola, J=jaula, - - LM=locomotora, LW=grúa martinete, MIS=- miscelánea, P=plataforma, R=refrigerador,- T=tanque, V=tolva, XCA=cabus, LAU=auto-- vía
PESO	Peso bruto en toneladas
CONTENIDO	Maíz, azúcar, fertilizantes, etc.
DESTINO	Prefijo y número de la estación destino
BASCULA	B=necesita pesarse, N=no necesita
MAL ORDEN	1=reparación pesada, 2=mediana, 3=ligera
MANEJO ESPECIAL	CUD=manejese con cuidado, PER=flete pere- cedero, COL=cola del tren, CAB=cabeza del- tren, EXP=explosivos, REF=refrigerado, - - NSG=no debe gotearse, PLG=peligroso, - - DSC=fácil descomposición, DUL=descargar - por un lado, VAL= carga valiosa, VOL=carga voluminosa.
No. DE GUIA	No. de guía que ampara la unidad
KILOMETRAJE DE CARROS	Prefijo y número del kilometraje desde el - - cual se empieza a mover el carro en el tren - y prefijo y número del kilómetro hasta el - - - cual se haya manejado el carro en el tren.

(CT3) ENCABEZADO
DEL
CONSIST

58

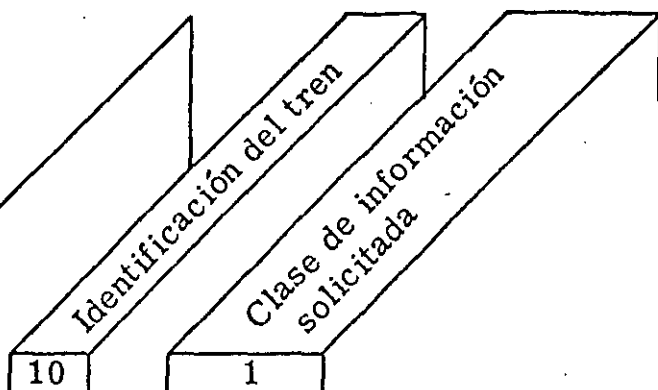
CT 21428GCIM1 3
4R 0G997
PGL
0I08 1741 08/21/81 U2655 R199997
N1445 - LINEAS/TARJETAR RECIBIDAS OK

0J53 1741 08/21/81 U2656 R199997 .ON N1445 BY PGL
RESPUES
TA A CONSULTA DE TREN
EOM

0J53 1741 08/21/81 U2657 R199997 .ON N1445 BY PGL
21428GCI
MISALIO ORI
GEN I0260 085 21
SALIO I0260 0855 21
TERMINO I0423 1515 21
CONDUCTOR J J UEVARA
MAQUINISTA R MARES
MAQUINA NML 8790
LOCAL GUAD: A COLIMA
5 CAR
GADOS 8 VACIOS 13 TOTAL 552 TONELADAS 229 LONGITUD
EOM

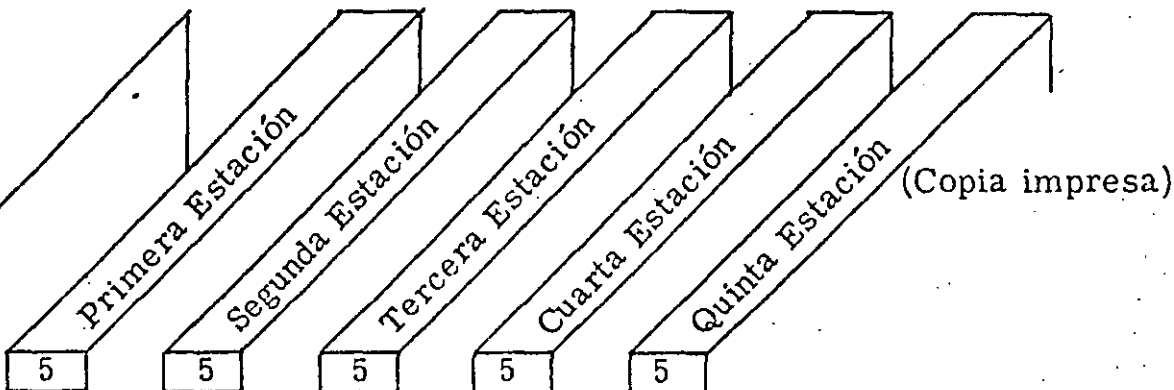
LINEA DE
FORMATO
"CT"

C	T
2	



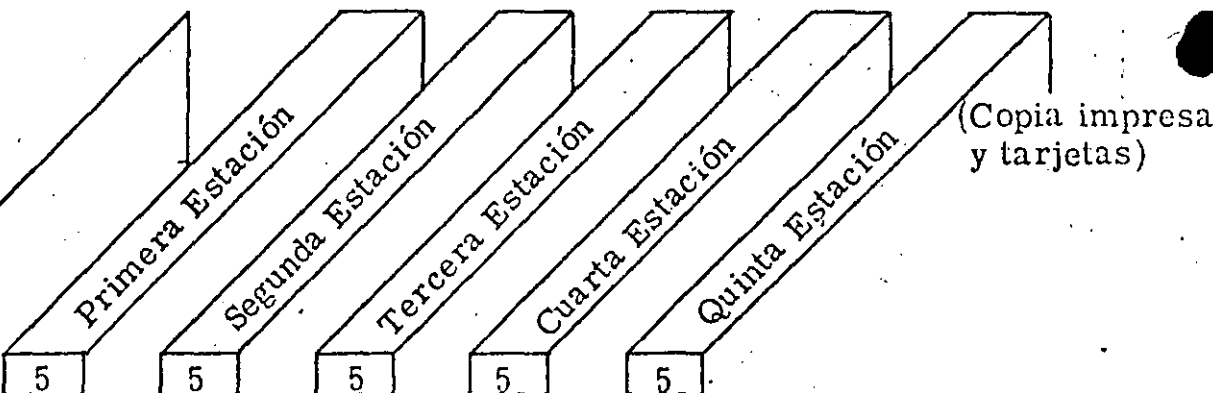
LINEA DE
FORMATO
"4R"

4	R
2	



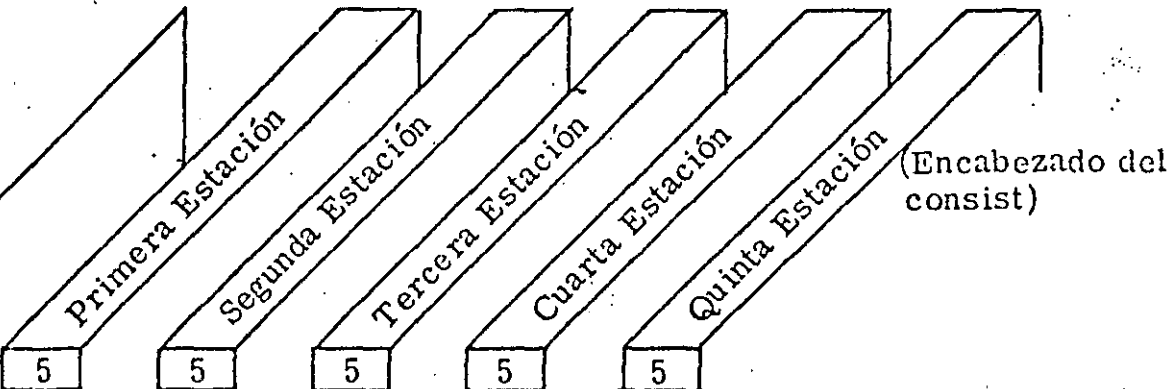
LINEA DE
FORMATO
"4U"

4	U
2	

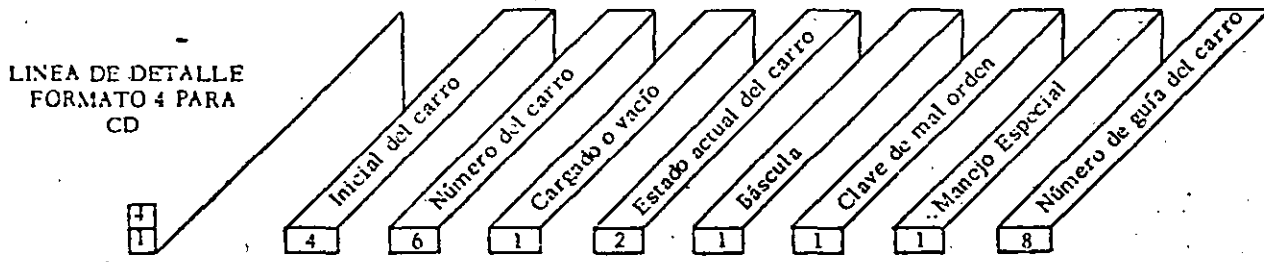
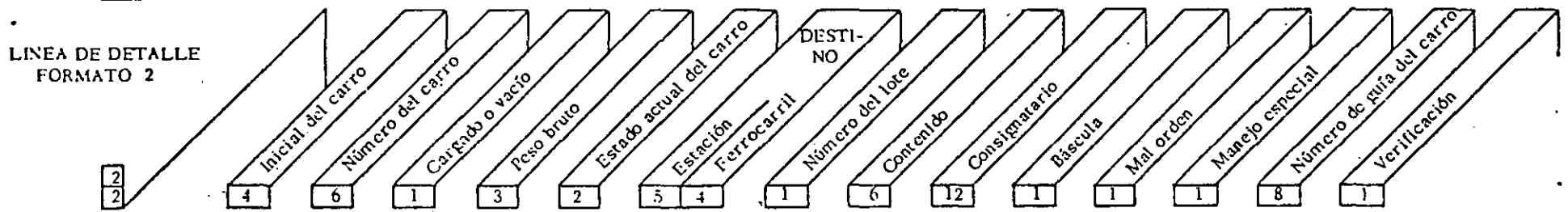
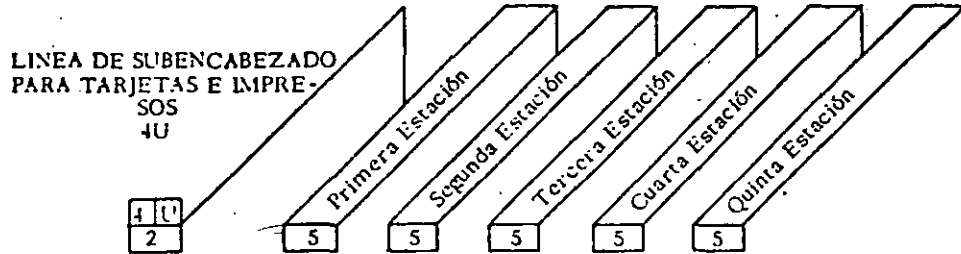
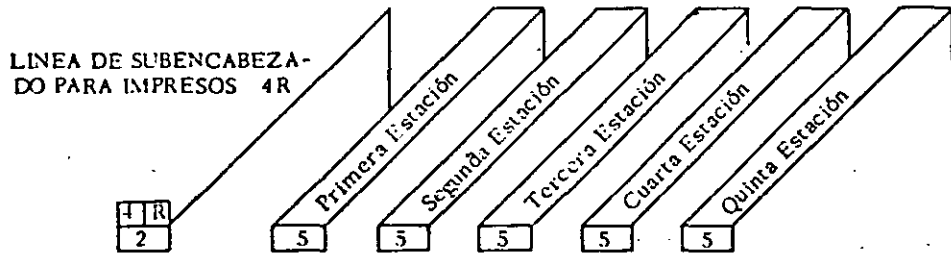
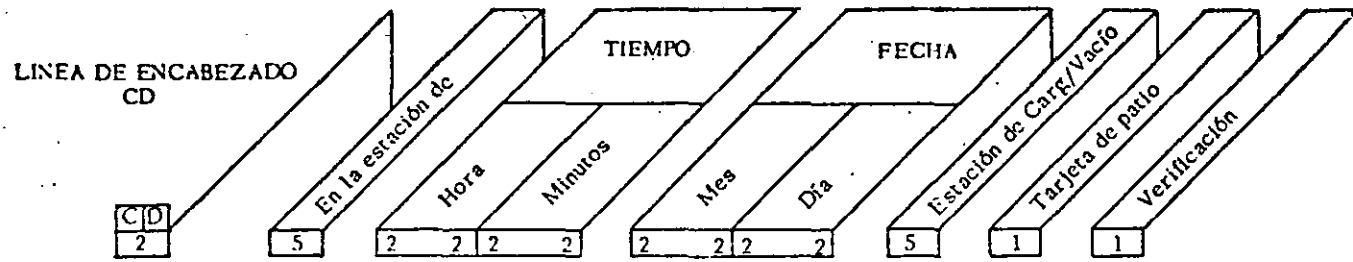


LINEA DE
FORMATO
"4X"

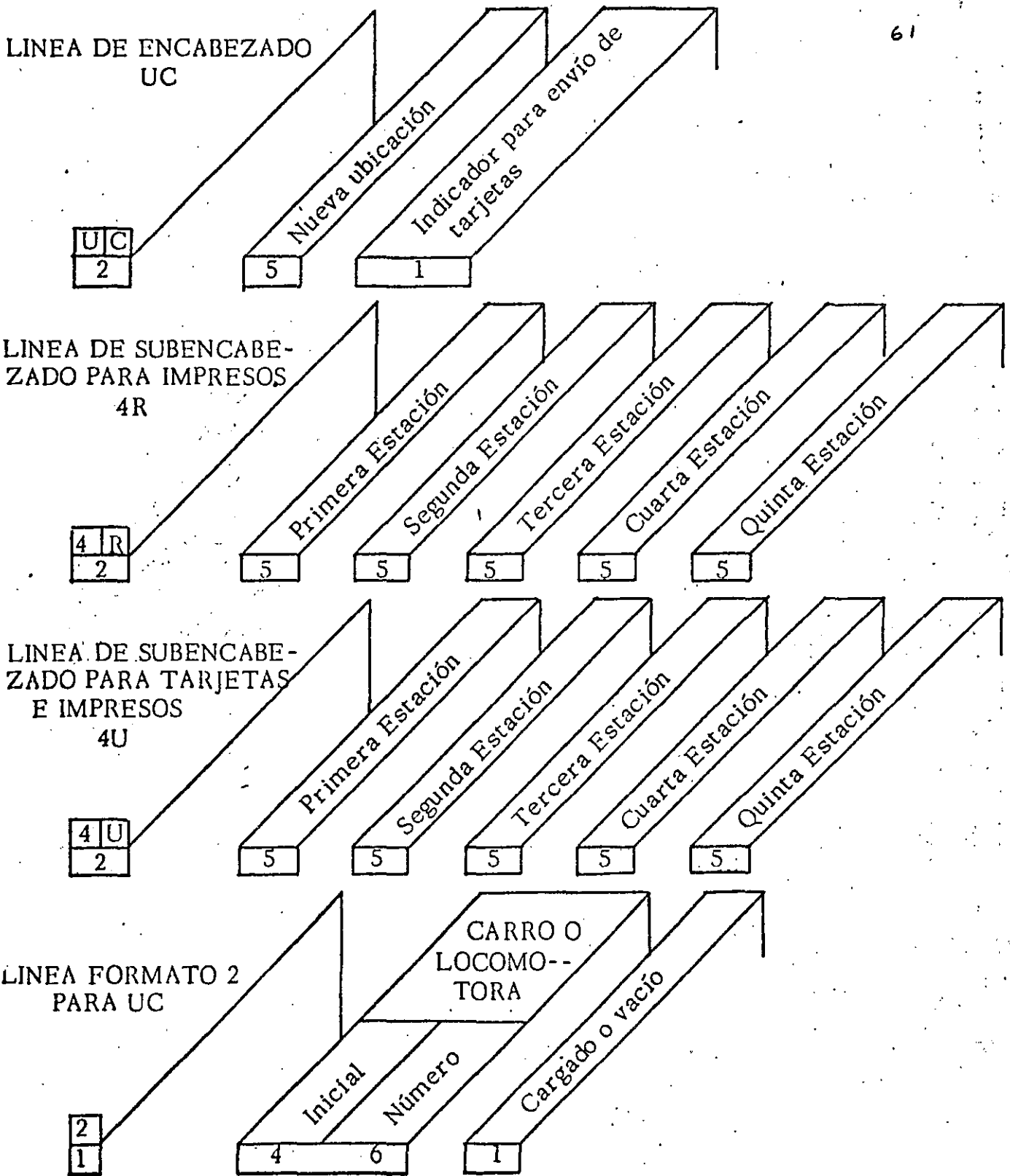
4	X
2	



MOVIMIENTO DE TRENES
(CT) CONSULTA DE TREN



(CD) CAMBIO DE DATOS



(UC) CAMBIO DE UBICACION DE UN CARRO O LOCOMOTORA

CC 1
 SSW 49604
 JJM
 0108 1003 08/01 81 U75 6 R199997 .
 N9013 - LINEAS/TARJETAS RECIBIDAS OK

0J53 1003 08/01/81 U75 7 R199 97 .ON N9013 BY JJM
 RESPUESTA - INFORME EL EQUIPO

INICIALES	C/V	PBM	FEC	ULT							
NUMERO	CLS	PB	EC	DESTINO	ARTIC	FEC	DO	SOE	LL	UBIC	TREN/INT
SSW	49604	F5P	09000	I0260	MAQ	0801A	1973	0801A	1973	R	A1973ATSF
EOM											

(CC I) BREVE INFORMACION
 SOBRE EL CARRO

63

CC 2
 NDM 101743
 PGL
 0108 1734 08/21/81 U2646 R199997 .
 N1441 - LINEAS/TARJETAR RECIBIDAS OK

0J53 1734 08/21/81 U2647 R199997 .ON N1441 BY PGL
 RESPUESTA - INFORME DEL EQUIPO
 NDM 101743 F5H V VACIO PE028 DEST F0265 PARA
 SALIO B0525 06UNIVMYD1 0700 080781 V DE ESTN A0012 DEJ B1790
 DOC HC026 080581 CMA DEST HC026 080581

EOM

(CC 2) MAS INFORMACION SOBRE EL CARRO

CC 2
 NDM 51827
 PGL
 0108 1735 08/21/81 U2648 R199997 .
 N1442 - LINEAS/TARJETAR RECIBIDAS OK

0J53 1735 08/21/81 U2649 R199997 .ON N1442 BY PGL
 RESPUESTA - INFORME EL EQUIPO
 NDM 51827 T9 C COMB PB100 DEST M0893 PARA CFE C1000
 SALIO F102 5XDNKRHO2 2040 081581 C DE ESTN B1022 DEJ M0674
 DOC M0478 081581 CMA DEST M0478 081581
 PESO N COM L0038 HELBO 0221
 EOM

(CC 3) INFORMACION SOBRE
EL DESTINO DE
REGRESO CARRO VACIO

CC 3
SSW 49604
JJM
0108 1010 08/01 81 U7570 R199 97 .
N9015 - LINEAS/TARJETAR RECIBIDAS OK

0J53 1010 08/01/81 U7571 R199 97 .ON N9015 BY JJM
RESPUESTA - INFORME EL EQUIPO
INICIALES C C-DESTINO DESTINO DESTINO
NUMERO CLS V V-ULTIMA PREFER FECHA GRUPO
SSW 49604 F5P C I0260 R0000SP
EOM

ANEXO 17

65

CC 4
SSW 49604
JJM
0108 1012 08/01/81 U7572 R199997
N9016 - LINEAS/TARJETAR RECIBIDAS OK

0J53 1012 08/01/81 U7573 R199997 .ON N9016 BY JJM

RESPUESTA - INFORME EL EQUIPO

INICIALES	AAR	TARA	CAP	LONG	ANCHO	ALTURA	C	D	R	PL	PR	P	V
NUMERO	CLS	CLS	CAP	CUB	INT	EXT	INT	PTA	EXT	H	2	C	0
SSW 49604	F5P	B209	03	70	148	155	168	027	49	0046			

EOM

(CC 4) CARACTERISTICAS FISICAS DEL CARRO

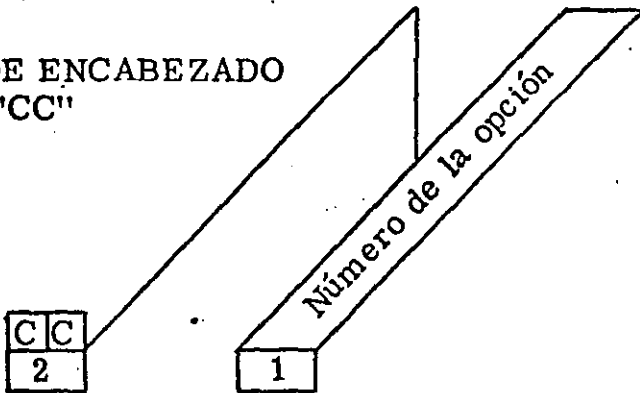
CC 5
 SSW 49604
 JJM
 0108 1116 08/01/81 U7642 R199997
 N9048 - LINEAS/TARJETAS RECIBIDAS OK

0J53 1116 08/01/81 U7643 R199 97 .ON N9048 BY JJM
 RESPUESTA - INFORME EL EQUIPO
 SSW 49604 F5P C MAQ PB090 DEST I0260 PARA GOMEZ
 COM K400
 INT REC A1973 0900 080181 C ATSF
 DOC A1973 0900 080181 C
 CMB DEST 0900 080181 POR A1973
 EC LISTO 0900 080181
 SALIO A1973 1 0 080181 C 01436YDRE1 DE ESTN A1 73 DEJ A1614
 ULT UBIC A1973 1 0 080181

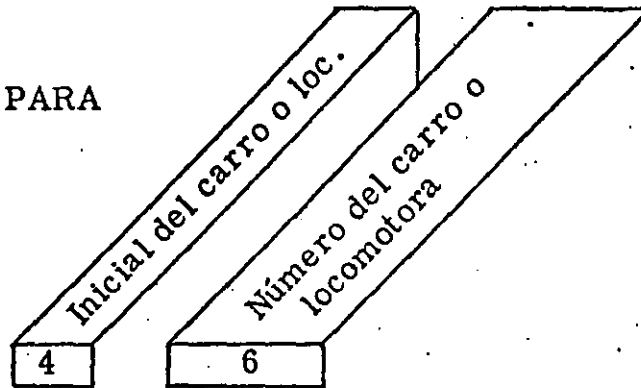
EOM

(CC 5) RELACION CRONOLOGICA
 DEL RECORD DEL
 CARRO

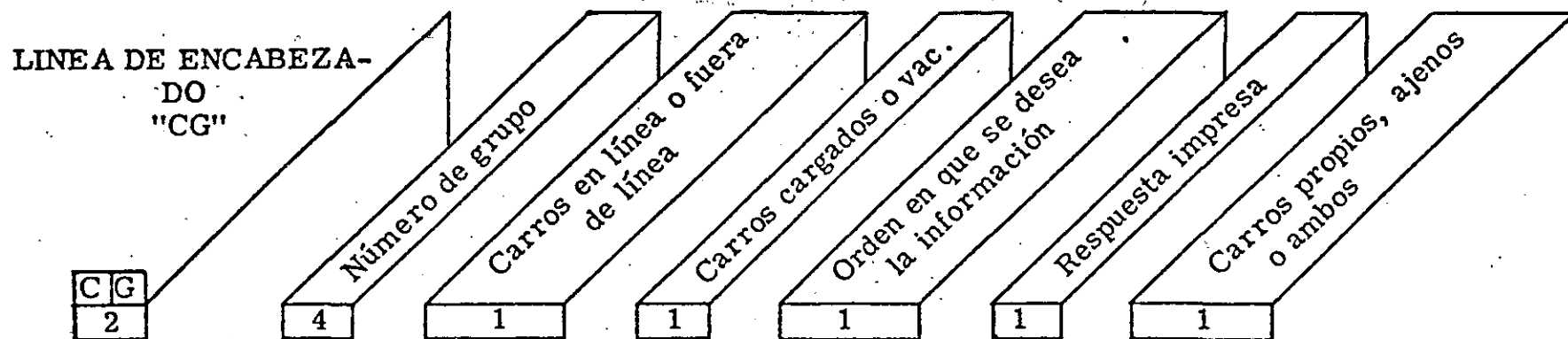
LINEA DE ENCABEZADO
"CC"



LINEA DE DETALLE PARA
"CC"



(CC)
CONSULTA
DE CARROS



(CG)

CONSULTA DE GRUPO

(GC) CONSULTA DE GRUPO

CG 1060

JJM

0108 1122 08/01 81 U7647 R199997 .

N9051 - LINEAS/TARJETAR RECIBIDAS OK

54

0J53 1122 08/01/81 U7648 R199997 .ON N9051 BY JJM

RESPUESTA - INFORME EL GRUPO

1060 DIFERENTE -DESTINOS

COM. FED. ELECT.

COMBUST-DCA-11-5-92-80.

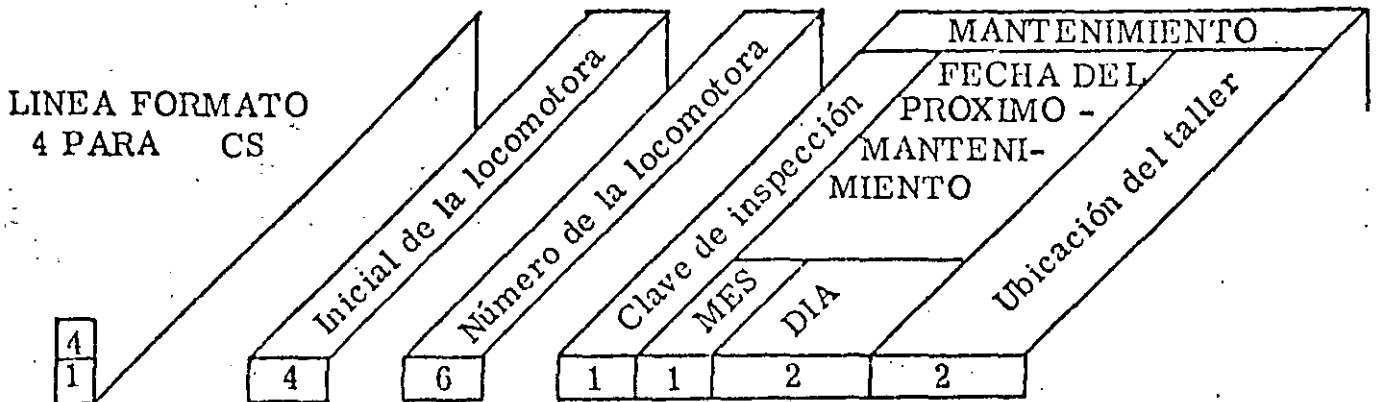
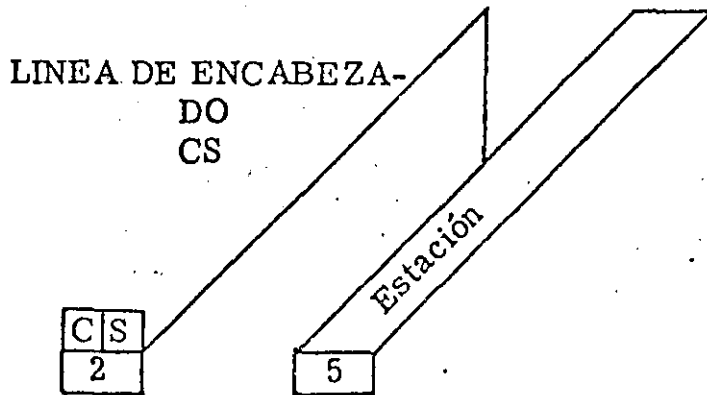
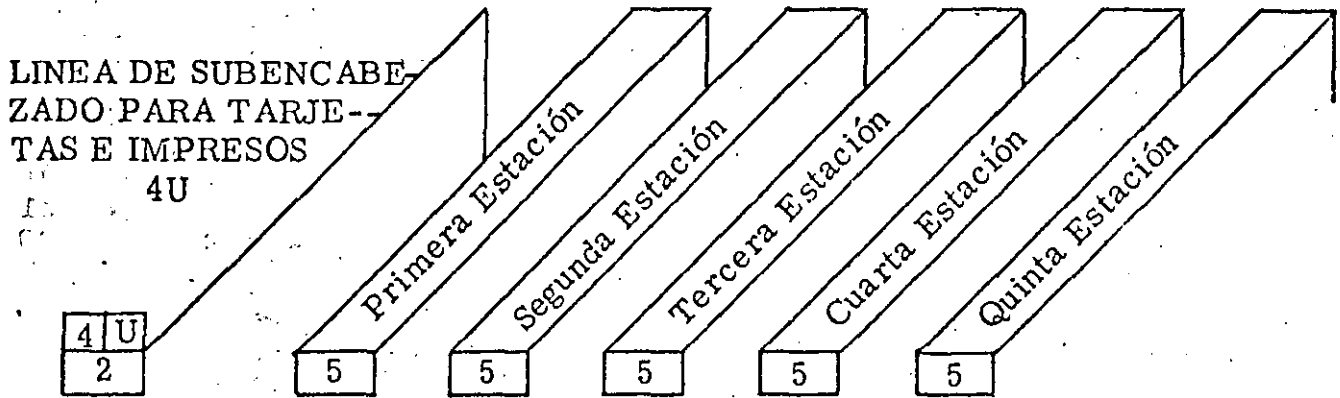
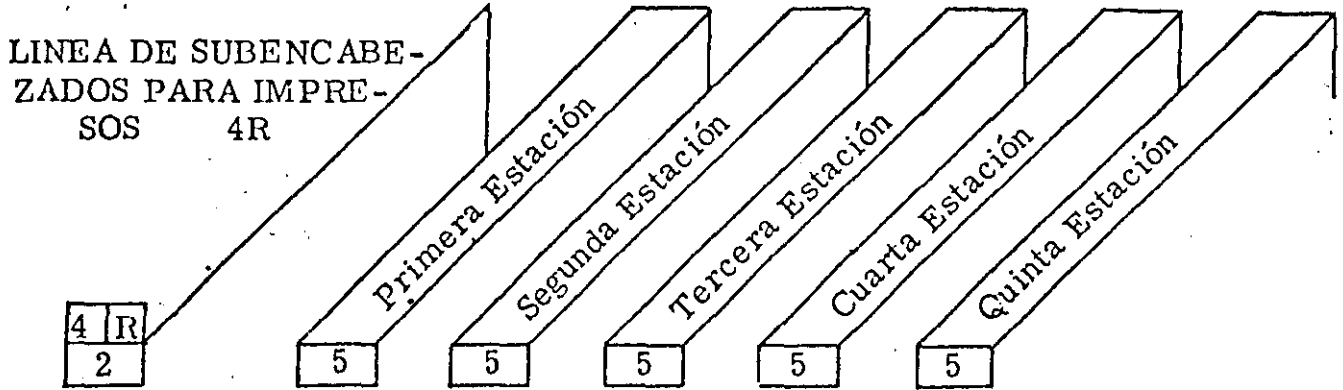
A0012

INICIALES

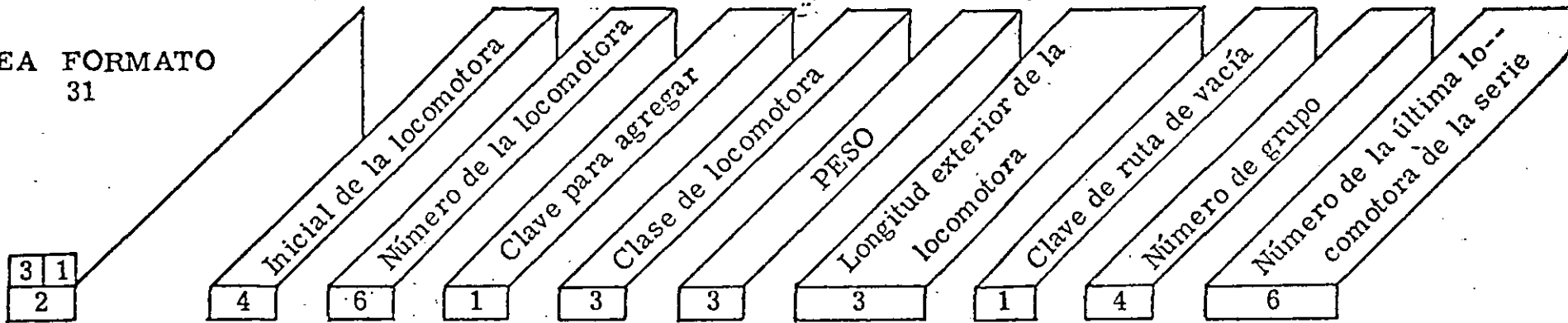
NUMERO	CLS	CONT	CONSIGN/COM	DESTINO	ULT UBIC	COND/TREN INT R/E	HR FECH
NDM	51455	T9	VACIO	M0478	A1614	C LISTO	180730
NDM	51459	T9	VACIO	M0478	A1614	C LISTO	180730
NDM	51460	T9	VACIO PEMEX	M0478	B1022	C LISTO	030619
NDM	51480	T9	VACIO PEMEX	M0478	B1022	S29TNOKRPC1	230729
NDM	51485	T9	COMBUS CFE	A151	B1022	S31XDNKRHO2	120731
NDM	51486	T9	COMBUS CFE	A151	B1022	S31XDNKRHO	020731
NDM	51491	T9	VACIO PEMEX	M0478	B1022	S27TNOKRPC1	230727
NDM	51496	T9	VACIO PEMEX	M0478	B1022	S31522KRVH	090731
NDM	51500	T9	VACIO PEMEX	M0478	B1022	S29TNOKRPC1	230729
NDM	51501	T9	COMBUS CFE	A1614	B1022	S03XDNKRHO1	1710 3
NDM	51502	T9	VACIO PEMEX	M0478	B1022	C LISTO	120731
NDM	51504	T9	VACIO TALLERESREP	B1022	B1022	S29TNOKRPC1	230729
NDM	51507	T9	VACIO PEMEX	M0478	B1022	S23XTSKRPC	10723
NDM	51514	T9	VACIO PEMEX	M0478	B1022	S26522KRVH1	100726
NDM	51532	T9	VACIO PEMEX	M0478	B1022	S31522KRVH	90731
NDM	51536	T9	VACIO PEMEX	M0478	B1022	C LISTO	120731
NDM	51546	T9	COMB CFE	A151	B1022	S29XDNKRHO4	160729
NDM	51547	T9	VACIO PEMEX	M0478	B1022	S27TNOKRPC1	230727
NDM	51548	T9	COMBUS CONFRALELECT	A1135	B1022	S28XDNKRHO1	180728
NDM	51549	T9	VACIO PEMEX	M0478	B1022	C LISTO	100728
NDM	51550	T9	DIESEL SUP EDIVN	B0525	B0525	L23XDNNGONA2	080724
NDM	51551	T9	VACIO PEMEX	M0478	B1022	S31522KRVH	90731
NDM	51552	T9	COMB CFE	A151	B1022	C LISTO	100801
NDM	51554	T9	COMB CFE	A151	B1022	C LISTO	100801
NDM	51558	T9	VACIO	N0006	V0338	S01XLNJAXX	080801
NDM	51562	T9	COMBUS CFE	A1135	B1022	S25XDNKRHO	080725
NDM	51563	T9	VACIO PEMEX	M0478	B1022	S26522KRVH1	100726
NDM	51566	T9	VACIO	M0478	A1614	C LISTO	180730
NDM	51567	T9	VACIO PEMEX	M0478	B1022	S29TNOKRPC1	230729
NDM	51575	T9	COMBUS CFE	A1514	B1022	C LISTO	220731
NDM	51578	T9	VACIO PEMEX	M0478	B1022	S29TNOKRPC1	230729
NDM	51581	T9	COMBUS CFE	A151	B1022	S31XDNKRHO2	120731
NDM	51584	T9	VACIO PEMEX	M0478	B1022	S26522KRVH1	100726
NDM	51595	T9	VACIO PEMEX	M0478	B1022	S25612KRVH	010726
NDM	51596	T9	VACIO PEMEX	M0478	B1022	S25XTSKRPC	010723
NDM	51598	T9	VACIO PEMEX	M0478	B1022	C LISTO	070731
NDM	51600	T9	COMBUS CFE	A151	B1022	S24XDNKRHO3	180724
NDM	51601	T9	COMBUS LG900	A151	B1022	C LISTO	030722
NDM	51602	T9	VACIO PEMEX	M0478	B1022	S29TNOKRPC1	230729
NDM	51607	T9	VACIO PEMEX	M0478	B1022	S26522KRVH1	100726
NDM	51608	T9	COMBUS LG965	A1135	B1022	C LISTO	030722
NDM	51609	T9	VACIO PEMEX	M0478	B1022	S26522KRVH1	100726
NDM	51615	T9	COMBUS CFE	A151	B1022	S24XDNKRHO	180724
NDM	51617	T9	COMBUS CFE	A151	B1022	S31XDNKRHO2	120731
NDM	51619	T9	VACIO PEMEX	M0478	B1022	S26522KRVH1	100726
NDM	51626	T9	VACIO	A1614	M0235	C LISTO	120712

(CS) MANTENIMIENTO DE LOCOMOTORAS

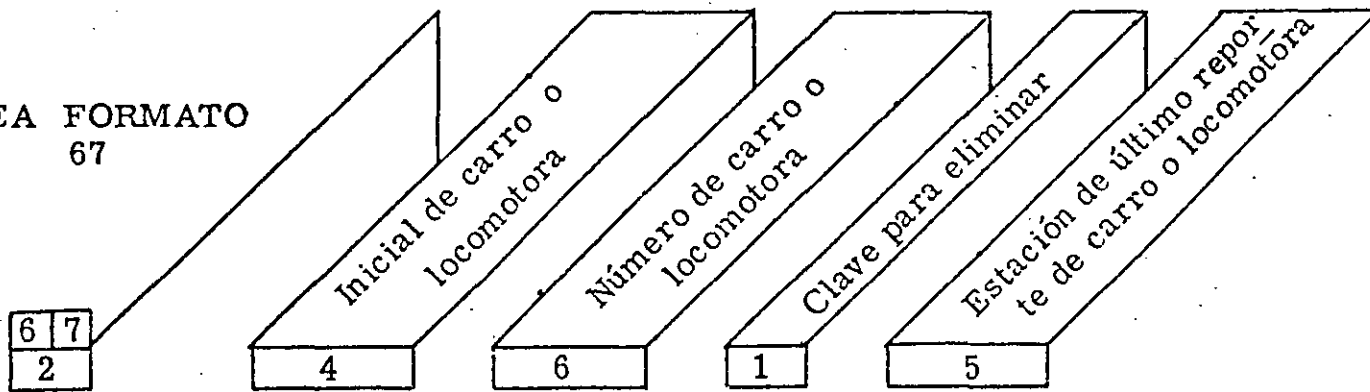
70



LINEA FORMATO
31



LINEA FORMATO
67



(DV) AGREGAR O ELIMINAR
UNA LOCOMOTORA

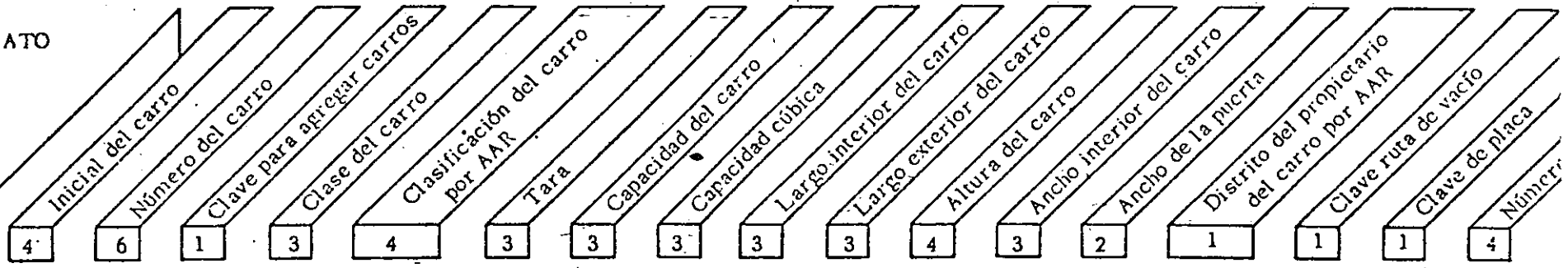
(DV) AGREGAR O ELIMINAR CARROS

LINEA DE ENCABEZADO "DV"

D	V
2	

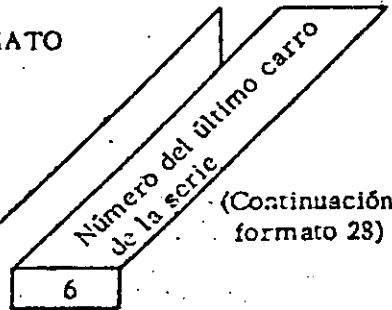
LINEA FORMATO 28

2	8
2	



LINEA FORMATO 2T

2	T
2	



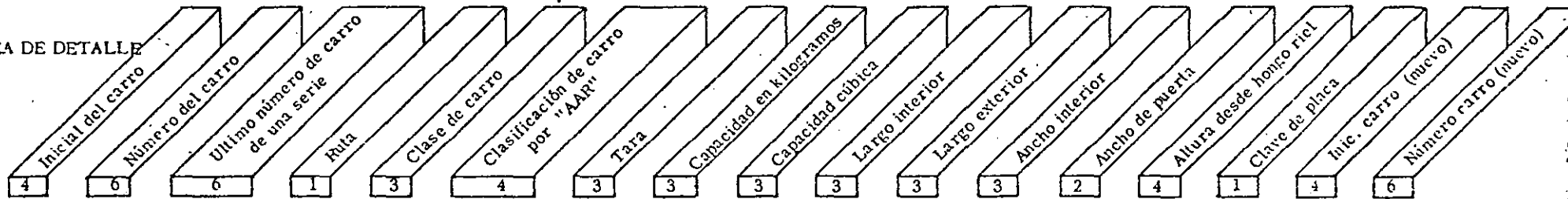
(Continuación de línea formato 28)

(DT) CAMBIO DE CARACTERISTICAS DE CARRO

LINEA DE ENCABEZADO "D9"

D.9
2

LINEA DE DETALLE

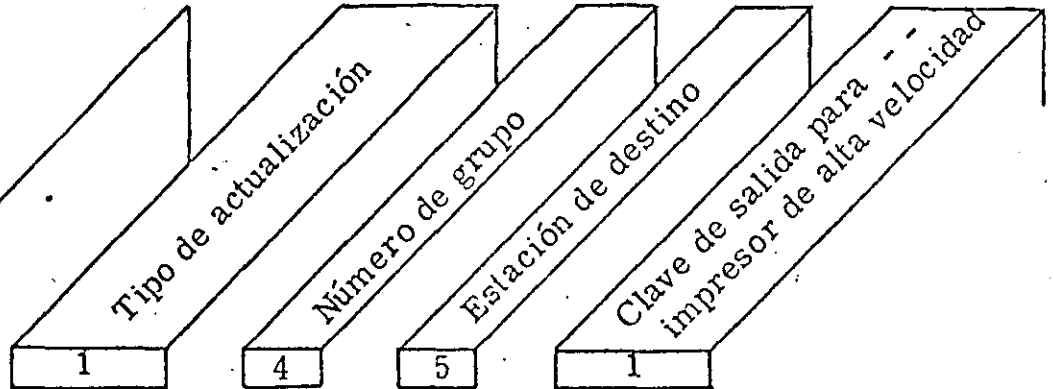


EA DE ENCABEZADO
U 7

U	7
2	

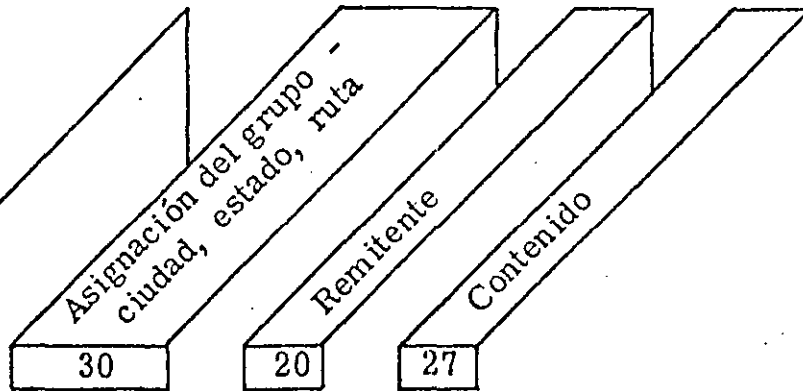
LINEA FORMATO 52

5	2
2	



LINEA 53

5	3
2	



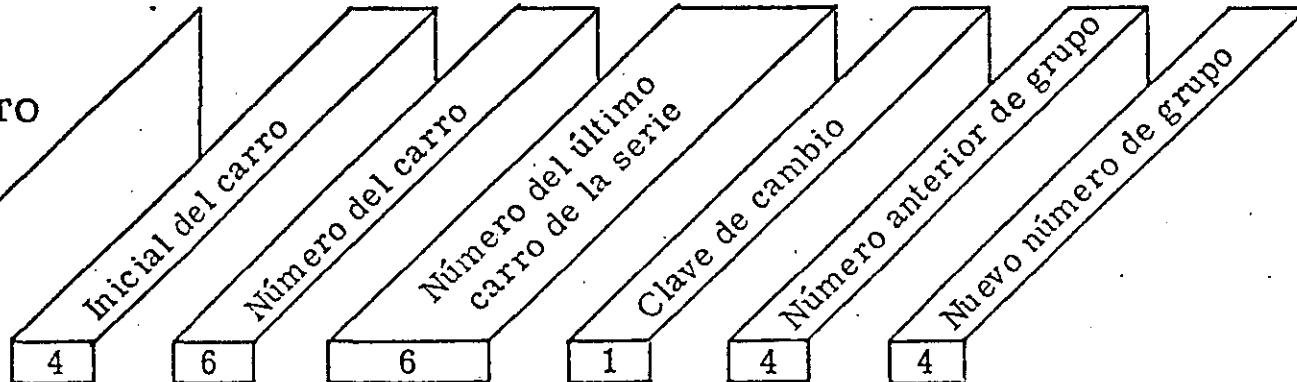
(U 7) ELIMINAR, AGREGAR
O CAMBIAR GRUPOS
EN EL ARCHIVO

LINEA DE ENCABEZADO
CY

C	Y
2	

LINEA PARA FORMATO
61

6	1
2	



(CY) ACTUALIZACION DE CARROS
EN GRUPOS EN EL ARCHIVO

(ZZ) TRANSMISION DE
MENSAJES

76

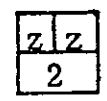
0J83 1032 08/01 81 U7598 R199 97 .ON N9730 BY MGR
MENSAJE DES E S121022 VIA N730 POR MGR
MENSAJE ENVIADO A LAS SIGTS. ESTACIONES:
OG997

BUENSO DIAS
FAVOR ELIMINAR DEL ARCHIVO
DE RESPONSABILIDADES
RECORD CORRESPONDIENTE A MONTERREY
DE CARRO APMX 8465 EL
EL CUAL FUE TRABAJADO POR ESTA ---
TERMINAL POR EQUIVOCACION

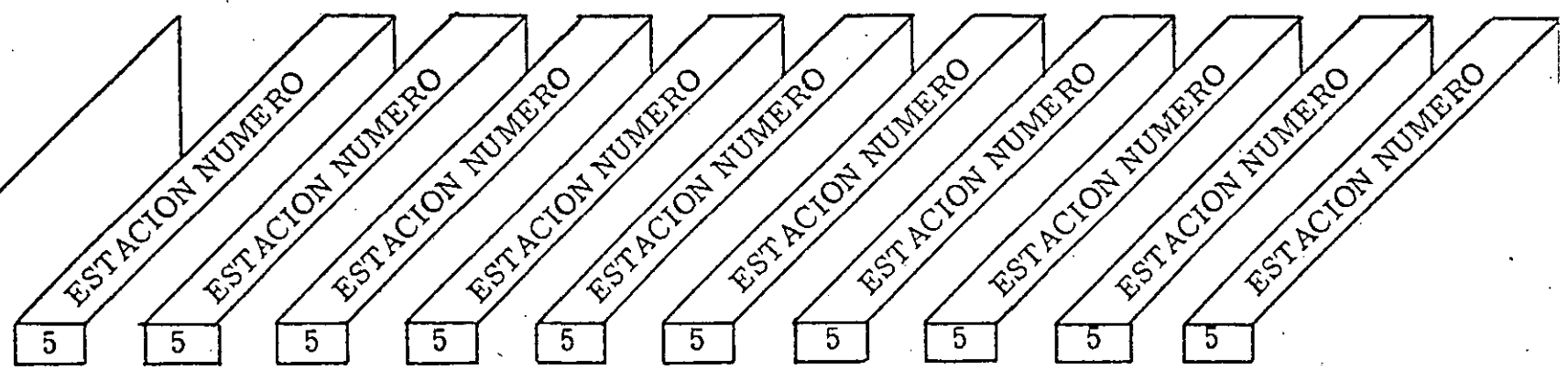
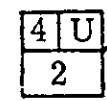
GRACIAS
EOM

(ZZ) TRANSMISION DE MENSAJES

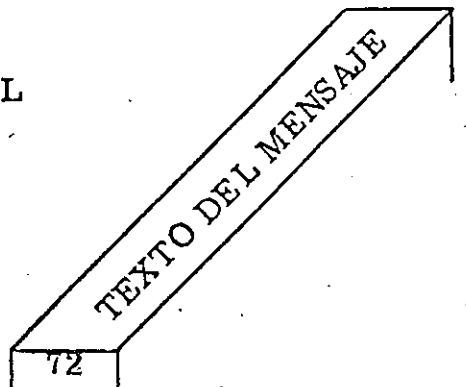
LINEA DE ENCABEZADO



LINEA FORMATO
4U



LINEA TEXTO DEL
MENSAJE



tz

JJM

0108 1024 08/01/81 U7580 R199997 .
N9020 - LINEAS/TARJETAS RECIBIDAS OK

RESUMEN CARGADOS Y VACIOS EN UN PATIO

78

0153 1024 08/01 81 U7581 R199997 .ON N9020 BY JJM
RESPUESTA CONSULTA ARCH RESPONSABILI 02/01/81
ESTACIONES ENTRE HC023-HC026, AB067-AB070
CARGADO/VACIO

INICIALES	C	NUMERO	CLS	V	EC	FECH	DESTINO	PEM	UL	SOE	UBIC	CONS	GN	CONTNID
CHP		2601	GP6	C	LISTO	0720	B0078	N			HC026	PET	MEX	TUBOS
FCP		16575	F5P	C	LISTO	0731	HC026				HC026	VARI	SO	LOCAL
FCP		1725	F5G	C	LISTO	0713	HC026				HC026	ANDS	A	FRJOL
FCP		17296	F5G	C	LISTO	0730	HC026				HC026	ANDS	A	AZUCAR
GATX		38934	T5	C	LLEGO	0716	A0021				HC026	INDRES	ISTOL	POS FOR
GONX		34022	GP6	C	LISTO	0720	B0078	N			HC026	PMEX		TUBOS
MONX		12046	T5	C	LLEGO	0716	A0021				HC026	INDRES	ISTOL	FORFOR
MP		643259	GPG	C	LLEGO	0719	B0078	N			HC026	PMEX		TUBOS
NARX		49724	VC9	C	LLEGO	0725	HC026				HC026	MELDORADO		TRIGO
NDM		1234	CEX	C	LLEGO	0606	HC026				HC026	AGTE	EXPRES	EXPRES
NDM		2065	EMV	C	LISTO	0725	HC026				HC026	MMECANICO		ACEIET
NDM		40667	J1	C	LISTO	0801	HC026				HC026	JISAMPERIO		BAPRIC
NDM		55028	GP6	C	LISTO	0720	B0078	N			HC026	PEMEX		TUBOS
NDM		56354	GP6	C	LISTO	0720	B0078	N			HC026	PEMEX		TUBOS
NDM		56551	GP6	C	LISTO	0720	B0078	N			HC026	PMEX		TUBOS
ND		66681	F45	C	LLEGO	0722	HC026				HC026			SORGO
NDM		67436	F45	C	LLEGO	0722	HC026				HC026			SORGO
NDM		68745	F45	C	LISTO	0720	HC026				HC026	PERFHIDALGO		CEMENT
NDM		69125	F45	C	LISTO	0714	S0292				HC026	CERVEZMOC		POLVO
NDM		73065	F45	C	LLEGO	0706	AB015	N			HC026	MOKS	ANPEDRO	TRIGO
NDM		74990	F45	C	LISTO	0704	HC026				HC026	ANDSA		MAIZ
NDM		75411	F45	C	LISTO	0723	A0333				HC026	PMEX		TABIQ
NDM		75566	F45	C	LLEGO	0722	HC026				HC026			SORGO
NDM		75575	F45	C	LISTO	0730	HC026				HC026	CASA	PELAEZ	SAL
NDM		77824	F45	C	LISTO	0607	HC026				HC026			AZUCAR
NDM		78163	F5A	C	LISTO	0721	HC026				HC026	CIARDELMONTE		URMI
NDM		78315	F5A	C	LISTO	0728	HC026				HC026	ANDSA		MAIZ
NDM		78669	F45	C	LLEGO	0620	Z0000 FUS				HC026	INCRAYALA		MINFRA
NDM		78670	F45	C	LLEGO	0722	HC026				HC026			SORGO
NDM		84426	GP6	C	LISTO	0721	B0078	N			HC026	PMEX		TUBOS
NDM		88638	GP6	C	LISTO	0721	B0078	N			HC026	PMEX		TUBOS
NDM		93428	F5P	C	LISTO	0730	HC026				HC026	REFRCATHGO		BARRO
NDM		93911	F5P	C	LISTO	0801	HC026				HC026	ANDS	A	AZUCAR
NDM		10 015	F5H	C	LISTO	0731	HC026				HC026	REFRCATHGO		BARRO
NDM		10 593	F5H	C	LISTO	0731	HC026				HC026	REFRCATHGO		BARRO
NDM		101743	F5H	C	LISTO	0729	HC026				HC026	ANDS	A	AZUCAR
NDM		101952	F5H	C	LISTO	0729	HC026				HC026	ANDSA		AZUCAR
NDM		101963	F5H	C	LISTO	0730	HC026				HC026	ANDSA		AZUCAR
NDM		117035	GP6	C	LLEGO	0728	B0078				HC026	PEMEX		PIERRO
SAN		13012	F5H	C	LISTO	0730	HC026				HC026	ANDS	A	AZUCAR
SP		290550	F5H	C	LISTO	0628	B1290	B			HC026	SE	BRENCO	ZINC
TM		3016	F5H	C	LISTO	0705	HC026				HC026	ANDSA		SORGO
TM		3110	F5H	C	LISTO	0705	HC026				HC026	ANDS	A	SORGO
TM		3176	F5H	C	LISTO	0709	HC026				HC026	ANDSA		MAIZ
TM		3214	F5H	C	LISTO	0709	HC026				HC026	ANDSA		MAIZ
WP		64824	F5P	C	LISTO	0725	HC026				HC026	ANDS	A	FRIJOL
MTTX		95377	P7R	V	DOC	0720	SA035				HC026	AGENTE		
NDM		4363	MIS	V	LISTO	0801	HC026				HC026			
NDM		76448	F5P	V	DOC	0626	V0469				HC026	AGENTE		
NDM		81280	VA7	V	LLEGO	0315					HC026			
NDM		81672	VAM	V	LISTO	0701	B0070				HC026			BALAST
NDM		81850	VC1	V	LISTO	0703	B0070				HC026	AGENTE		CEMENT
NDM		82893	GP6	V	LISTO	0428	I0615				HC026	AGENTE		
NDM		90604	F5P	V	LISTO	0722	F0265				HC026	AGENTE		PAPEL
NDM		92288	F5P	V	DOC	0730	F0265				HC026	AGENTE		BARRO
NDM		100076	F5H	V	LISTO	0709	V0469				HC026	AGENTE		CEMENT
ND L		5846	LM	V	LISTO	0801	B0525				HC026			
NDML		8817	LM	V	LISTO	0720					HC026			
NDML		8059	LM	V	LISTO	0522					HC026			
SCL		25391	F5P	V	DOC	0515	B1290				HC026	AGENTE		

NUMERO TOTAL DE UNIDADES 00060

RESUMEN DE VACIOS EN UN PATIO

0J53 1008 08/2 /81 U3054 R199997 .OM N1662 BY AJM
 RESPUESTA CONSUL A ARCH RESPONSABILI 08/22/81
 ESPACIONES ENTRE HC026
 VACIO

INICIALES	C				FECH	DESTINO	PBM	ULT				
NUMERO	CLS	V	EC				SOE	UBIC	GRUPO	COMMENT		
FCP	16481	F5A	V	LISTO	0819	I0260		HC026				
NDM	3915	CCH	V	LISTO	0815	A0595	N	HC026		0187		
NDM	4398	MIS	V	LLEGO	0817	A0050		HC026				
NDM	74715	F45	V	LISTO	0819	L0669		HC026				
NDM	79636	F5P	V	LISTO	0820	P0067		HC026				
NDM	89237	VC1	V	LISTO	0819	I0260FCP		HC026	1030			
NDML	5857	LM	V	LLEGO	0819	A0012		HC026				
NDML	740	LM	V	LISTO	0805			HC026				

NUMERO TOTAL DE UNIDADES 03008

EOM

RESUMEN DE CARROS CARGADOS DE UN ARTICULO EN UN PATIO

0J53 10/9 08/2 /81 03056 R199997 .0M N1663 BY AJM
RESPUESTA CONSUL A ARCH RESPONSABILI 08/22/81
ESTACIONES ENTRE HC026
CONTNID MAIZ , TRIGO
CARGADO

INICIALES	C					PBM UL				
NUMERO	CLS	V	EC	FECH	DESTINO	SOE	UBIC	CONSIGN	CONTNID	
CHP 6207	F49	C	LISTO	0820	HC026	N	HC026	ANDSA	MAIZ	
NDM 66998	F45	C	LISTO	0819	HC026	N	HC026	ANDSA	MAIZ	
NDM 67842	F45	C	LISTO	0819	HC026	N	HC026	ANDSA	MAIZ	
NDM 72501	F45	C	LISTO	0820	HC026	N	HC026	ANDSA	MAIZ	
NDM 74996	F45	C	LLEGO	0815	HC026		HC026	BORUCONSA	MAIZ	
NDM 77785	F45	C	LISTO	0819	A0353	N	HC026	ANDSA	MAIZ	
EJE 131027	VC9	C	LISTO	0820	HC026	N	HC026	MOXDITRIGO	TRIGO	
GMO 55448	FA6	C	LISTO	0821	HC026		HC026	MELDORADO	TRIGO	
NDM 76512	F45	C	LISTO	0818	HC026		HC026	EL OLADO	TRIGO	
NDM 7 551	F45	C	LISTO	0821	HC026		HC026	MELDORADO	TRIGO	
NDM 90904	F5P	C	LISTO	0821	HC026		HC026	ME DOPADO	TRIGO	
NDM 91334	F5P	C	LISTO	0821	HC026		HC026	MELDORADO	TRIGO	
NDM 93626	F5P	C	LLEGO	0820	HC026		HC026	MELDORADO	TRIGO	

NUMERO TOTAL DE UNIDADES 00013

COM

RESUMEN DE CARROS QUE TIENEN MAS DE UN DETERMINADO NUMERO DE DIAS DE DEMORA

WJ53 1011 8/22/81 03064 R199 97 .0M N1667 BY AJM
RESPUESTA CONSUL A ARCH RESPONSABILI 08/22/81
ESTACIONES ENTRE HC026
MAS DIAS 10

DIA	NUMERO	CLS	V	EC	FECH	DESTINO	SOE	UL	COMSIGN	COMDET
10	NDM 93553	F5P	C	LLEGO	0811	A1135		HC026	AGENTE	LOCAL
10	RGCY 6026	MIS	C	LLEGO	0811	A0271	B	HC026	C CRUZ AZUL	ARR07
11	CNW 8959	F49	C	LISTO	0810	HC026		HC026	ANDSA	ARR07
11	FCP 5121	F45	C	LISTO	0810	HC026	B	HC026	ANDSA	ARR07
11	NDM 74643	F45	C	LISTO	0810	HC026	B	HC026	ANDSA	ARR07
11	NDM 90109	F5P	C	LISTO	0810	HC026	B	HC026	ANDSA	ARR07
11	NDM 92187	F5P	C	LISTO	0810	HC026	B	HC026	ANDSA	ARR07
11	NDM 93669	F5P	C	LISTO	0810	HC026	B	HC026	ANDSA	ARR07
11	NDM 93912	F5P	C	LISTO	0811	HC026	N	HC026	UNPASA	AZUCA
11	NDM 100269	F5H	C	LISTO	0810	HC026	B	HC026	ANDSA	ARR07
11	NDM 101478	F5H	C	LISTO	0810	HC026		HC026	ANDA	ARR07
11	NDM 102916	F5G	C	LISTO	0810	HC026		HC026	ANDSA	ARR07
11	NDM 103408	F5G	C	LISTO	0810	HC026	B	HC026	ANDSA	ARR07
11	POFB 197	FFG	C	LISTO	0810	HC026	B	HC026	ANDSA	ARR07
11	RBOX 39674	F5P	C	LISTO	0810	HC026	B	HC026	ANDSA	ARR07
16	NDML 7403	LM	V	LISTO	0805			HC026		
30	NDM 66681	F45	C	LLEGO	0722	HC026		HC026		SORCO
30	NDM 67436	F45	C	LLEGO	0722	HC026		HC026		SORCO
30	NDM 7556	F45	C	LLEGO	0722	HC026		HC026		SORCO
30	NDM 78670	F45	C	LLEGO	0722	HC026		HC026		SORCO

NUMERO TOTAL DE UNIDADES 03020
EOM

RESUMEN DE CARROS POR CONSIGNATARIO EN UN PATIO

0J53 1015 08/2 /81 U3074 R199997 .0N N1672 BY AJM
RESPUESTA CONSUL A ARCH RESPONSABILI 08/22/81
ESTACIONES ENTRE HC026
CONSIGNATARIO ANDSA , PEMEX

INICIALES	C	NUMERO	CLS	V	EC	FECH	DESTINO	PBM	ULT	SOE	UBIC	CONSIGN	CONTEN
BCIT		841210	F5H	C	LISTO	0817	HC026				HC026	ANDSA	AZUCAR
CHP		6207	F49	C	LISTO	0820	HC026			N	HC026	ANDSA	MAIZ
CNV		8959	F49	C	LISTO	0810	HC026				HC026	ANDSA	ARROZ
CP		55308	F49	C	LLEGO	0813	HC026				HC026	ANDSA	AZUCAR
FCP		5121	F45	C	LISTO	0810	HC026			F	HC026	ANDSA	ARROZ
NDM		66233	F45	C	LLEGO	0818	A0292			N	HC026	ANDSA	AZUCAR
NDM		66698	F45	C	LISTO	0819	HC026			N	HC026	ANDSA	MAIZ
ND		67842	F45	C	LISTO	0819	HC026			N	HC026	ANDSA	MAIZ
NDM		68942	F45	C	LISTO	0821	B0084				HC026	ANDSA	AZUCAR
NDM		68962	F45	C	LISTO	0819	A0353			B	HC026	ANDSA	ARROZ
NDM		72501	F45	C	LISTO	0820	HC026			N	HC026	ANDSA	MAIZ
NDM		72924	F45	C	LISTO	0815	HC026				HC026	ANDSA	AZUCAR
NDM		74843	F45	C	LISTO	0810	HC026			B	HC026	ANDSA	ARROZ
NDM		75028	F45	C	LISTO	0814	HC026				HC026	ANDSA	AZUCAR
NDM		76653	F45	C	LISTO	0815	HC026				HC026	ANDSA	AZUCAR
NDM		77124	F45	C	LISTO	0821	HC026				HC026	ANDSA	AZUCAR
NDM		77785	F45	C	LISTO	0819	A0353			N	HC026	ANDSA	MAIZ
NDM		90109	F5P	C	LISTO	0810	HC026			B	HC026	ANDSA	ARROZ
NDM		92187	F5P	C	LISTO	0810	HC026			B	HC026	ANDSA	ARROZ
NDM		93669	F5P	C	LISTO	0810	HC026			B	HC026	ANDSA	ARROZ
NDM		100269	F5H	C	LISTO	0810	HC026			B	HC026	ANDSA	ARROZ
NDM		101427	F5H	C	LISTO	0814	HC026				HC026	ANDSA	AZUCAR
NDM		102916	F5G	C	LISTO	0810	HC026				HC026	ANDSA	ARROZ
NDM		103408	F5G	C	LISTO	0810	HC026			B	HC026	ANDSA	ARROZ
NDM		104915	F5H	C	LISTO	0814	HC026				HC026	ANDSA	AZUCAR
POTR		197	FE6	C	LISTO	0810	HC026			B	HC026	ANDSA	ARROZ
RBOX		39674	F5P	C	LISTO	0810	HC026			B	HC026	ANDSA	ARROZ

NUMERO TOTAL DE UNIDADES 00027

EOM

RESUMEN DE DETENIDOS PARA INSPECCION EN UN PATIO

JJ53 1020 03/2 /81 U3086 P199997 .OM N1679 BY AJM
RESPUESTA CONSUL A ARCH RESPONSABILI 08/22/81

ESTACIONES ENTRE B1 90

ESTADO ACTUAL DTINP

INICIALES	C				FECH	DESTINO	FBI	ULT
NUMERO	CLS	V	EC				SOE	UBIC
ATSE353732	MIS	C	DTINP	0730				B1290
GATX 77409	T4	V	DTINP	0722				B1290
GATX 77437	T4	V	DTINP	0722				B1290
GTW 599552	FA6	C	DTINP	0724				B1290
MP 279170	MIS	C	DTINP	0725				B1290
MP 367092	F5H	C	DTINP	0714				B1290
MP 641428	GP6	C	DTINP	0730				B1290
MP 642489	GP6	C	DTINP	0722				B1290
MP 643092	GP6	C	DTINP	0730				B1290
MTX 90253	P7H	C	DTINP	0729				B1290
SF 242595	F5H	C	DTINP	0729				B1290
SP 243743	FEC	C	DTINP	0711				B1290
SP 244920	F5H	C	DTINP	0716				B1290
SP 24742	F5H	C	DTINP	0729				B1290
SP 600008	F5H	C	DTINP	0716				B1290
SP 662478	F5H	C	DTINP	0729				B1290
SS# 61893	F5H	C	DTINP	0729				B1290
SS# 66290	F5H	C	DTINP	0729				B1290
TP 614205	GP6	C	DTINP	0726				B1290
TTX 252612	PBT	C	DTINP	0729				B1290
UP 167342	F5H	C	DTINP	0728				B1290
UTLX 8667	T4	V	DTINP	0707				B1290
UTLX 93725	T4	C	DTINP	0708				B1290
VTR 4048	F5H	C	DTINP	0725				B1290

NUMERO TOTAL DE UNIDADES 00024

EOM

INICIALES	C	FECH	OFSTINO	PEM	DLT	SOI	ORIG	GRUPO	COMENT
MP 112435	F45	V	LLEGO	0728	B1290		B1290		SCGIA
MP 112401	F45	V	LLEGO	0730	B1290		B1290		ODIPI
MP 112319	F45	F	LLEGO	0728	B1290		B1290		SCGIA
MP 112342	F45	V	LLEGO	0728	B1290		B1290		ODIPI
MP 112377	F45	V	LLEGO	0728	B1290		B1290		SCGIA
MP 112459	F45	C	LLEGO	0727	B1290		B1290		L1164
MP 112505	F45	V	LLEGO	0726	B1290		B1290		SCGIA
MP 112750	F45	V	LLEGO	0728	B1290		B1290		SCGIA
MP 112359	F45	V	LLEGO	0728	B1290		B1290		SCGIA
MP 113092	F45	V	LLEGO	0728	B1290		B1290		SCGIA
MP 114553	F45	V	LLEGO	0728	B1290		B1290		SCGIA
MP 119206	F10	V	LLEGO	0724	B1290		B1290		SC
MP 125733	F49	C	DOC	0729	M3303		B1290		L38151
MP 125786	F49	V	LLEGO	0728	B1290		B1290		SCGIA
MP 125618	F49	V	LLEGO	0730	B1290		B1290		ODIPI
MP 125908	F49	C	LLEGO	0724	B1290		B1290		L1245
MP 126203	F49	V	LLEGO	0730	B1290		B1290		ODIPI
MP 127133	F49	V	LLEGO	0730	B1290		B1290		ODIPI
MP 127343	F49	V	LLEGO	0728	B1290		B1290		SCGIA
MP 128544	F49	V	LLEGO	0728	B1290		B1290		SCGIA
MP 129319	F49	V	LLEGO	0728	B1290		B1290		SCGIA
MP 129888	F49	V	LLEGO	0728	B1290		B1290		SCGIA
MP 130 96	F49	V	LLEGO	0728	B1290		B1290		SCGIA
MP 131021	F49	V	LLEGO	0730	B1290		B1290		ODIPI
MP 250419	F46	C	LLEGO	0724	B1290		B1290		L753
MP 250242	F46	C	LLEGO	0725	B1290		B1290		L11648
MP 251217	F58	C	LLEGO	0717	B1290		B1290		L2279
MP 25 341	F58	C	LLEGO	0715	B0485		B1290		
MP 252436	F46	C	LLEGO	0724	B1290		B1290		L1150
MP 252928	F46	V	DOC	0726	B1290		B1290		
MP 253269	F46	V	LLEGO	0730	B1290		B1290		
MP 253319	F46	V	LLEGO	0728	B1290		B1290		
MP 254346	F46	V	LLEGO	0726	B1290		B1290		
MP 256393	F46	C	LLEGO	0730	B1290		B1290		L16471
MP 256820	F46	C	LLEGO	0725	B1290		B1290		L11649
MP 264643	F49	C	LLEGO	0724	B1290		B1290		
MP 264914	F18	V	LLEGO	0727	B1290		B1290		
MP 26555	F49	V	DOC	0726	B1 00		B1290		
MP 265525	F49	C	LLEGO	0730	B1290		B1290		L1 0 4
MP 265957	F49	V	LLEGO	0723	B1290		B1290		
MP 266142	F49	C	LLEGO	0727	B1290		B1290		
MP 266150	F49	V	LLEGO	0730	B1290		B1290		
MP 266265	F49	V	LLEGO	0730	B1290		B1290		
MP 266591	F49	V	LLEGO	0728	B1290		B1290		
MP 267347	F18	V	LLEGO	0728	B1290		B1290		
MP 267511	F49	V	LLEGO	0730	B1290		B1290		
MP 267729	F49	C	LLEGO	0724	B1290		B1290		L11693
MP 268150	F49	C	LLEGO	0724	B1290		B1290		
MP 269161	F49	C	LLEGO	0724	B1290		B1290		L735
MP 269168	F49	C	LLEGO	0724	B1290		B1290		
MP 269171	F49	C	LLEGO	0724	B1290		B1290		L74
MP 269179	F49	C	LLEGO	0724	B1290		B1290		L749
MP 269185	F49	C	LLEGO	0724	B1290		B1290		
MP 269180	F49	C	LLEGO	0724	B1290		B1290		
MP 269194	F49	C	LLEGO	0724	B1290		B1290		
MP 269195	F49	C	LLEGO	0724	B1290		B1290		L734
MP 269197	F49	C	DOC	0724	B1290		B1290		
MP 27 605	F29	C	LLEGO	0730	B1290		B1290		L1132
MP 279174	F15	C	DTIMP	0725	B1290		B1290		
MP 353291	F59	V	LLEGO	0722	B1290		B1290		
MP 353396	F5A	C	LLEGO	0729	B1290		B1290		L132
MP 353429	F49	V	LLEGO	0724	B1290		B1290		
MP 355252	F46	C	LLEGO	0727	B1290		B1290		
MP 356733	F5A	C	LLEGO	0730	B1290		B1290		L2455
MP 362256	F5A	V	LLEGO	0727	B1290		B1290		
MP 365117	F58	V	LLEGO	0728	B1290		B1290		
MP 365159	F58	V	LLEGO	0727	B1290		B1290		
MP 365259	F58	C	LLEGO	0729	B1290		B1290		L11800
MP 365687	F58	V	LLEGO	0723	B1290		B1290		ODIPI
MP 36598	F58	C	LLEGO	0724	B1290		B1290		L11394
MP 365638	F58	V	LLEGO	0723	B1290		B1290		
MP 366614	F58	V	LLEGO	0727	B1290		B1290		
MP 367492	F58	C	DTIMP	0714	B1290		B1290		
MP 367132	F58	V	LLEGO	0723	B1290		B1290		L3824
MP 367298	F58	V	LLEGO	0730	B1290		B1290		
MP 367479	F58	V	LLEGO	0730	B1 00		B1290		
MP 36849	F49	C	LLEGO	0727	B1290		B1290		M1855
MP 375072	F58	V	LLEGO	0728	B1290		B1290		SCGIA
MP 375231	F58	V	LLEGO	0727	B1290		B1290		
MP 622421	CP6	V	LLEGO	0730	B1290		B1290		
MP 610101	CP6	V	LLEGO	0730	B1290		B1290		
MP 610327	CP6	C	LLEGO	0723	B1290		B1290		M119
MP 610459	CP6	V	LLEGO	0727	B1290		B1290		
MP 611457	M15	C	LLEGO	0723	B1290		B1290		M110
MP 612541	CP6	V	LLEGO	0730	B1290		B1290		
MP 612749	CP6	V	LLEGO	0730	B1290		B1290		
MP 612979	CP6	V	LLEGO	0727	B1290		B1290		
MP 613600	CP6	V	LLEGO	0730	B1290		B1290		
MP 640236	CP6	V	LLEGO	0727	B1290		B1290		
MP 640305	CP6	C	LLEGO	0724	B1290		B1290		L11505
MP 640420	CP6	V	LLEGO	0729	B1290		B1290		TC
MP 641005	CP6	V	LLEGO	0730	B1290		B1290		
MP 641428	CP6	C	DTIMP	0730	B1290		B1290		
MP 641543	CP6	V	LLEGO	0730	B1290		B1290		
MP 641717	CP6	V	LLEGO	0728	B1290		B1290		
MP 641745	CP6	V	LLEGO	0727	B1290		B1290		
MP 642187	CP6	C	LLEGO	0730	B1290		B1290		M121
MP 642767	CP6	V	LLEGO	0727	B1290		B1290		
MP 642855	CP6	V	LLEGO	0728	B1290		B1290		
MP 642456	CP6	C	LLEGO	0724	B1290		B1290		M122
MP 642489	CP6	C	DTIMP	0727	B1290		B1290		
MP 642538	CP6	V	LLEGO	0730	B1290		B1290		
MP 642914	CP6	V	LLEGO	0727	B1290		B1290		
MP 643092	CP6	C	DTIMP	0730	B1290		B1290		
MP 643352	CP6	V	LLEGO	0730	B1290		B1290		
MP 643426	CP6	C	LLEGO	0723	B1290		B1290		M120
MP 643411	CP6	V	LLEGO	0729	B1290		B1290		
MP 643444	CP6	V	LLEGO	0727	B1290		B1290		
MP 650065	CP6	C	LLEGO	0724	B1290		B1290		L11500
MP 650078	CP6	V	LLEGO	0727	B1290		B1290		
MP 650592	CP6	V	LLEGO	0727	B1 00		B1290		
MP 651330	CP6	V	LLEGO	0727	B1290		B1290		
MP 654040	CP6	V	LLEGO	0729	B1290		B1290		

INICIAL Y
NUMERO
DEL CARRO

INICIALES	C	PSM	DLT	GRUPO	COMENT		
NUMERO	CLS	Y	EC	FECH	DESTINO		
MP 112035	F45	V	LL100	0728	B1290	B1290	SC01A
MP 112301	F45	V	LL100	0730	B1290	B1290	OD101
MP 112319	F45	V	LL100	0728	B1290	B1290	SC01A
MP 112342	F45	V	LL100	0730	B1290	B1290	OD101
MP 112377	F45	V	LL100	0728	B1290	B1290	SC01A
MP 112459	F45	C	LL100	0727	B1290	B1290	L1164
MP 112505	F45	V	LL100	0726	B1290	B1290	SC01A
MP 112750	F45	V	LL100	0728	B1290	B1290	SC01A
MP 112850	F45	V	LL100	0728	B1290	B1290	SC01A
MP 113093	F45	V	LL100	0726	B1290	B1290	SC01A
MP 114553	F45	V	LL100	0728	B1290	B1290	SC01A
MP 119206	F49	V	LL100	0724	B1290	B1290	SC
MP 125730	F49	C	DOC	0750	B1290	B1290	L38151
MP 125786	F49	V	LL100	0728	B1290	B1290	SC01A
MP 125818	F49	V	LL100	0730	B1290	B1290	OD101
MP 125906	F49	C	LL100	0724	B1290	B1290	L1245
MP 126200	F49	V	LL100	0730	B1290	B1290	OD101
MP 127130	F49	V	LL100	0730	B1290	B1290	OD101
MP 127343	F49	V	LL100	0726	B1290	B1290	SC01A
MP 128044	F49	V	LL100	0728	B1290	B1290	SC01A
MP 128319	F49	V	LL100	0728	B1290	B1290	SC01A
MP 128908	F49	V	LL100	0728	B1290	B1290	SC01A
MP 130 96	F49	V	LL100	0728	B1290	B1290	SC01A
MP 131021	F49	V	LL100	0733	B1290	B1290	OD101
MP 254419	FAC	C	LL100	0724	B1290	B1290	L755
MP 250342	FAC	C	LL100	0725	B1290	B1290	L11648
MP 251217	F58	C	LL100	0717	B1290	B1290	L2270
MP 25 341	F53	C	LL100	0715	B1290	B1290	20485
MP 252436	FAC	C	LL100	0724	B1290	B1290	L1158
MP 252928	FAC	V	DOC	0726	B1290	B1290	
MP 253769	FAC	V	LL100	0730	B1290	B1290	
MP 253919	FAC	V	LL100	0728	B1290	B1290	
MP 254046	FAC	V	LL100	0726	B1290	B1290	
MP 256393	FAC	C	LL100	0733	B1290	B1290	L16471
MP 256820	FAC	C	LL100	0725	B1290	B1290	L11649
MP 264643	FAC	C	LL100	0724	B1290	B1290	
MP 264914	F18	V	LL100	0727	B1290	B1290	
MP 26553	FAC	V	DOC	0726	B1290	B1290	L1 B 4
MP 265125	FAC	C	LL100	0733	B1290	B1290	
MP 265957	FAC	V	LL100	0723	B1290	B1290	
MP 266142	FAC	C	LL100	0727	B1290	B1290	
MP 266150	FAC	V	LL100	0733	B1290	B1290	
MP 266265	FAC	V	LL100	0733	B1290	B1290	
MP 266591	FAC	V	LL100	0728	B1290	B1290	
MP 267347	F18	V	LL100	0728	B1290	B1290	
MP 267511	FAC	V	LL100	0730	B1290	B1290	
MP 267720	FAC	C	LL100	0729	B1290	B1290	L11693
MP 268150	FAC	C	LL100	0724	B1290	B1290	
MP 269161	FAC	C	LL100	0724	B1290	B1290	L755
MP 269168	FAC	C	LL100	0724	B1290	B1290	
MP 269171	FAC	C	LL100	0724	B1290	B1290	L74
MP 269179	FAC	C	LL100	0724	B1290	B1290	L749
MP 269185	FAC	C	LL100	0724	B1290	B1290	
MP 269189	FAC	C	LL100	0724	B1290	B1290	
MP 269194	FAC	C	LL100	0724	B1290	B1290	
MP 269195	FAC	C	LL100	0724	B1290	B1290	L734
MP 269197	FAC	C	DOC	0724	B1290	B1290	
MP 27 603	F29	C	LL100	0733	B1290	B1290	L1133
MP 279174	F15	C	DPIMP	0725	B1290	B1290	
MP 352291	F50	V	LL100	0722	B1290	B1290	
MP 353396	F5A	C	LL100	0729	B1290	B1290	L132
MP 353429	FAC	V	LL100	0724	B1290	B1290	
MP 355257	FAC	C	LL100	0727	B1290	B1290	
MP 356033	F5A	C	LL100	0730	B1290	B1290	L2455
MP 362256	F5A	V	LL100	0727	B1290	B1290	
MP 365117	F5H	V	LL100	0728	B1290	B1290	
MP 365159	F5H	V	LL100	0727	B1290	B1290	
MP 365209	F5H	C	LL100	0729	B1290	B1290	L11890
MP 365682	F5H	V	LL100	0723	B1290	B1290	OD101
MP 36578	F5H	C	LL100	0729	B1290	B1290	L11894
MP 365830	F5H	V	LL100	0723	B1290	B1290	
MP 366614	F5H	V	LL100	0727	B1290	B1290	
MP 367392	F5H	C	DPIMP	0714	B1290	B1290	
MP 367132	F5H	C	LL100	072	B1290	B1290	L3834
MP 367298	F5H	V	LL100	0730	B1290	B1290	
MP 367479	F5H	V	LL100	0730	B1290	B1290	
MP 36849	FAC	C	LL100	0727	B1290	B1290	M1855
MP 375073	F5H	V	LL100	0728	B1290	B1290	SC01A
MP 375231	F5H	V	LL100	0727	B1290	B1290	
MP 632421	CP6	V	LL100	0733	B1290	B1290	
MP 618141	CP6	V	LL100	0723	B1290	B1290	
MP 618327	CP6	C	LL100	0723	B1290	B1290	M119
MP 610459	CP6	V	LL100	0727	B1290	B1290	
MP 611457	M15	C	LL100	0723	B1290	B1290	M110
MP 612541	CP6	V	LL100	0730	B1290	B1290	
MP 612740	CP6	V	LL100	0728	B1290	B1290	
MP 612979	CP6	V	LL100	0727	B1290	B1290	
MP 613600	CP6	V	LL100	0730	B1290	B1290	
MP 640236	CP6	V	LL100	0727	B1290	B1290	
MP 640315	CP6	C	LL100	0724	B1290	B1290	L11463
MP 640120	CP6	V	LL100	0729	B1290	B1290	TC
MP 641045	CP6	V	LL100	0730	B1290	B1290	
MP 641420	CP6	C	DPIMP	0723	B1290	B1290	
MP 641543	CP6	V	LL100	0724	B1290	B1290	
MP 641717	CP6	V	LL100	0728	B1290	B1290	
MP 641745	CP6	V	LL100	0727	B1290	B1290	
MP 642187	CP6	C	LL100	0723	B1290	B1290	M121
MP 642247	CP6	V	LL100	0727	B1290	B1290	
MP 642355	CP6	V	LL100	0728	B1290	B1290	
MP 642400	CP6	C	LL100	0724	B1290	B1290	M122
MP 642449	CP6	C	DPIMP	0727	B1290	B1290	
MP 642508	CP6	V	LL100	0730	B1290	B1290	
MP 642919	CP6	V	LL100	0727	B1290	B1290	
MP 643092	CP6	C	DPIMP	0730	B1290	B1290	
MP 643352	CP6	V	LL100	0730	B1290	B1290	
MP 643420	CP6	C	LL100	0723	B1290	B1290	M120
MP 643411	CP6	V	LL100	0724	B1290	B1290	
MP 643414	CP6	V	LL100	0727	B1290	B1290	

INICIAL Y
 NUMERO
 DEL CARRO

RESUMEN DE CARROS EXTRANJEROS EN UNA TERMINAL

3J53 1024 08/2 /81 U3090 R199997 .ON N1681 BY AJM
 RESPUESTA CONSUL A ARCH RESPONSABILI 08/22/81
 ESTACIONES ENTRE HC026
 PROPIEDAD FCJS
 CARGADO/VACIO

INICIALES	CLS	V	EC	FECH	DESTINO	PBM	UL	SOE	UBIC	GRUPO	COMMENT
BCIT841210	F5H	C	LISTO	0817	HC026				HC026		L2006
BCIT841805	F5P	C	LISTO	0815	HC026	N			HC026		L2048
BCIT841903	F5P	C	LISTO	0815	HC026	N			HC026		L2049
CNW 8959	F49	C	LISTO	0810	HC026				HC026		L8787
CP 55308	F49	C	LLEGO	0813	HC026				HC026		L2027
EJE 131027	VC9	C	LISTO	0820	HC026	N			HC026		FCP233
GMO 55448	FA6	C	LISTO	0821	HC026				HC026		L3324
GONX310374	GP6	C	LISTO	0819	A1973				HC026		M83
KCS 802735	GP6	C	LISTO	0819	A1973				HC026		M34
POTB 197	FE6	C	LISTO	0810	HC026	B			HC026		L832
RBOX 39674	F5P	C	LISTO	0810	HC026	B			HC026		L877
SOU 46680	F49	C	LISTO	0817	HC026				HC026		L2005
SOU 508117	F4P	C	LISTO	0819	HC026	N			HC026		L2097

NUMERO TOTAL DE UNIDADES 00013

EOM

RESUMEN DE CARROS EN MAL ORDEN EN UN PATIO

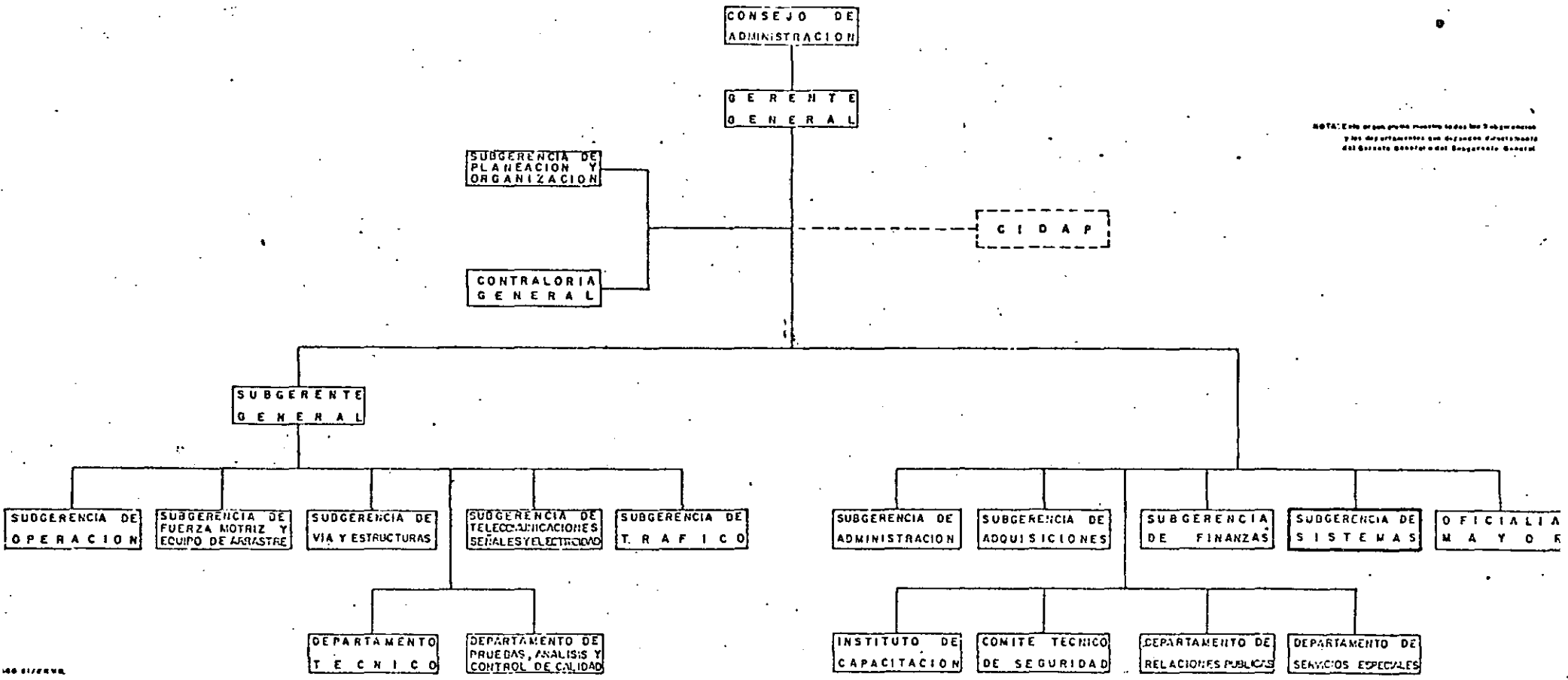
0J53 1103 08/2 /81 U3117 R199997 .ON N1697 BY AJM
RESPUESTA CONSUL A ARCH RESPONSABILI 08/27/81
ESTACIONES ENTRE A0585
MAL ORDEN PESAD

INICIALES	C					PBM	ULT		
NUMERO	CLS	V	EC	FECH	DESTINO	SOE	UBIC	GRUPO	COMMENT
NDM 66553	F45	V	LISTO	0624	A0585	1	A0585		TG
NDM 66702	F45	V	LISTO	0725	A0585	1	A0585		TJ
NDM 67308	F45	V	LISTO	0622	A0585	1	A0585		C2229
NDM 67884	F45	V	LISTO	0802	A0585	1	A0585		TG
NDM 68541	F45	V	LISTO	0724	A0585	1	A0585		TG
NDM 68901	F45	V	LISTO	0725	A0585	1	A0585		H273
NDM 74036	F45	V	LISTO	0727	A0585	1	A0585		TG
NDM 74259	F45	V	LISTO	0724	A0585	1	A0585		TJ
NDM 74361	F45	V	LISTO	0725	A0585	1	A0585		TJ
NDM 74486	F45	V	LISTO	0724	A0585	1	A0585		TJ
NDM 74863	F45	V	LISTO	0725	A0585	1	A0585		TJ
NDM 75056	F45	V	LISTO	0725	A0585	1	A0585		TJ
NDM 75945	F45	V	LISTO	0624	A0585	1	A0585		TG
NDM 77121	F45	V	LISTO	0730	A0585	1	A0585		TG
NDM 77165	F45	V	LISTO	0731	A0585	1	A0585		C548
NDM 77230	F45	V	LISTO	0809	A0585	1	A0585		TG
NDM 77449	F45	V	LISTO	0725	A0585	1	A0585		C40
NDM 77778	F45	V	LISTO	0725	A0585	1	A0585		C405
NDM 78124	F5A	V	LISTO	0727	A0585	1	A0585		TG
NDM 78638	F45	V	LISTO	0715	A0585	1	A0585		C241
NDM 79192	F5P	V	LISTO	0724	A0585	1	A0585		C131
NDM 93438	F5P	V	LISTO	0721	A0585	1	A0585		C542
NDM 9650	MIS	V	LISTO	0724	A0585	1	A0585		H11 7
NDM 101646	F5H	V	LISTO	0727	A0585	1	A0585		TG
NDM 104031	F5H	V	LISTO	0719	A0585	1	A0585		TG
NDM 104835	F5H	V	LISTO	0724	A0585	1	A0585		C132

NUMERO TOTAL DE UNIDADES 00026

EOM

FERROCARRILES NACIONALES DE MEXICO

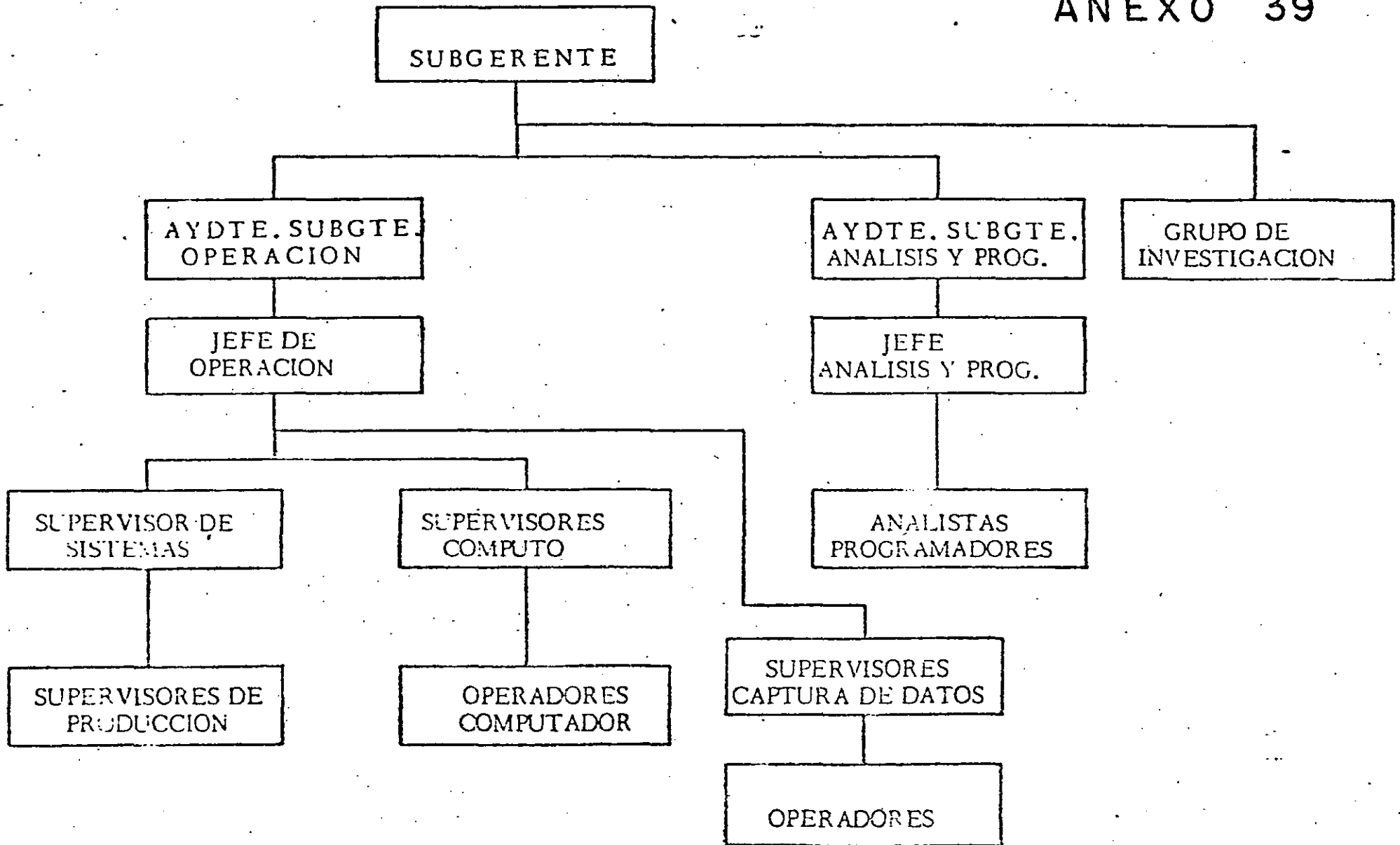


NOTA: Este organigrama muestra todos los Subgerencias y los departamentos que dependen directamente del Gerente General del Departamento General

40 01/2000

ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA DE LA SUBGERENCIA DE SISTEMAS

ANEXO 39



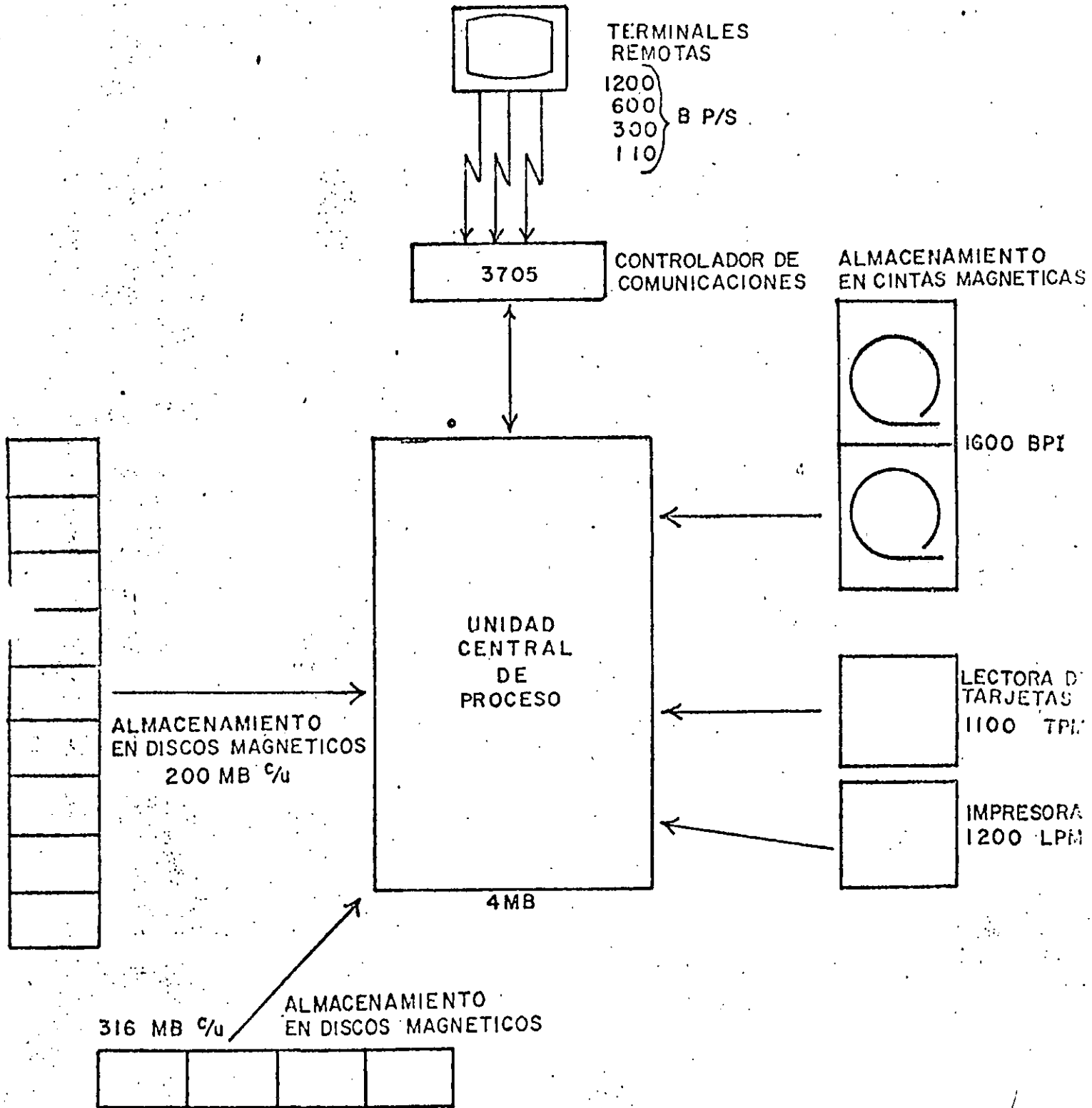
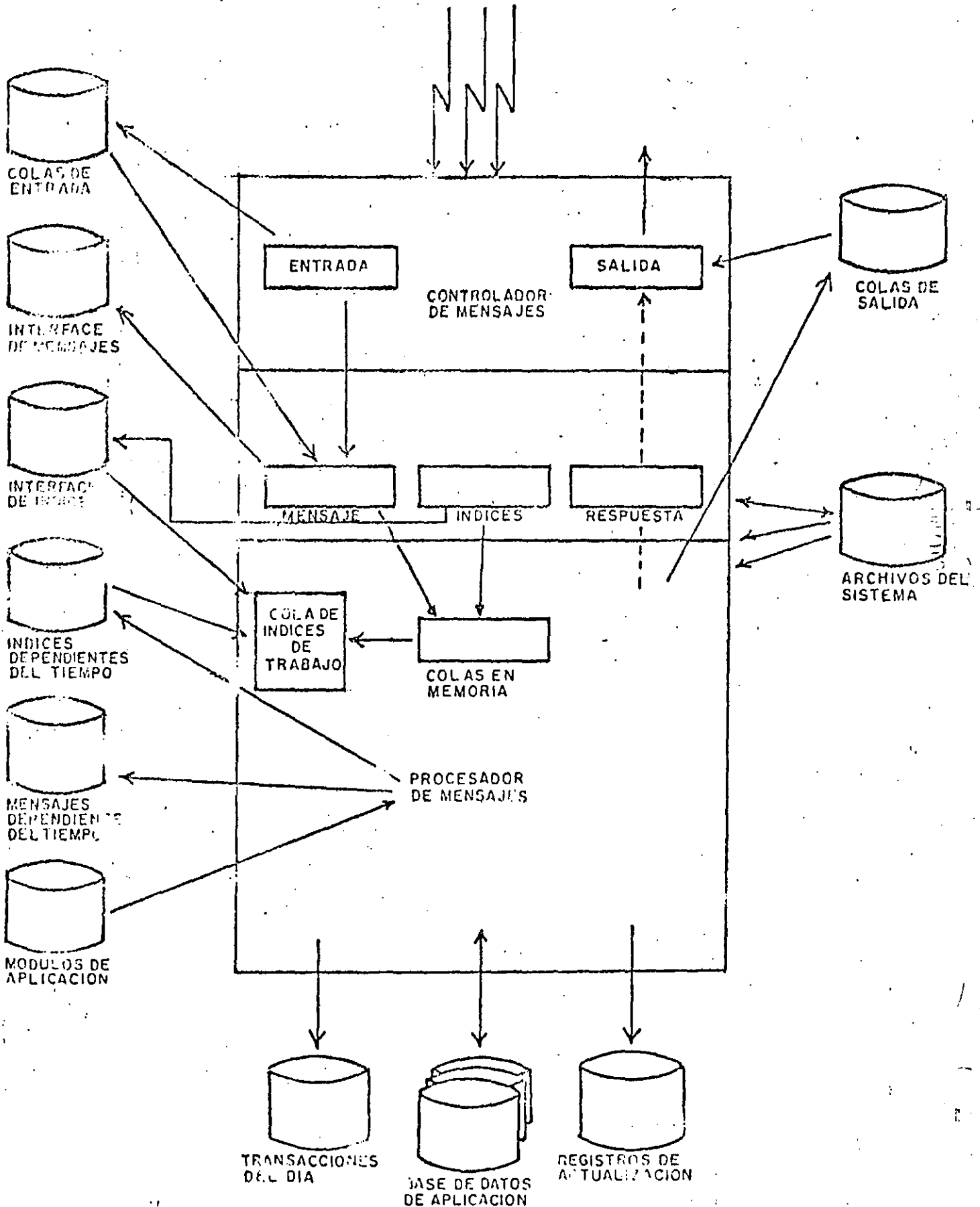


DIAGRAMA DEL CONTROL DE FLUJO DEL SCINCO



FERROCARRILES NACIONALES DE MEXICO

DEPARTAMENTO DE VIA Y ESTRUCTURAS

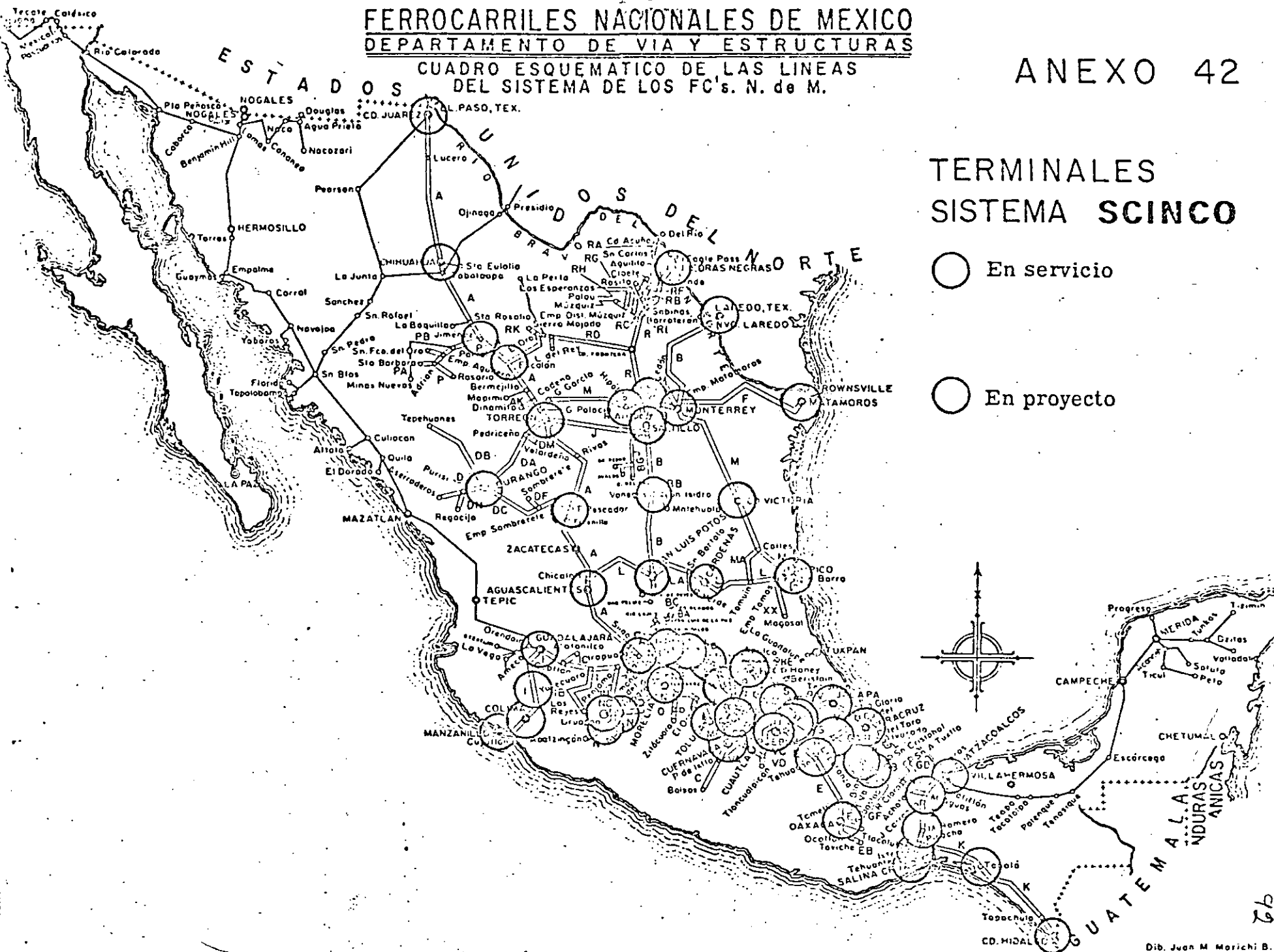
CUADRO ESQUEMATICO DE LAS LINEAS
DEL SISTEMA DE LOS FC's. N. de M.

ANEXO 42

TERMINALES SISTEMA SCINCO

○ En servicio

○ En proyecto





**DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.**

EL ENFOQUE DE SISTEMAS EN EL SECTOR TRANSPORTE

EL TRANSPORTE MARITIMO

Cap. Antonio Bazán Carvallo

AGOSTO, 1985

PARTICIPACION DE LA DIRECCION
GENERAL DE MARINA MERCANTE EN
EL CURSO "EL ENFOQUE DE SISTE
MAS EN EL SECTOR TRANSPORTE".

EL TRANSPORTE MARITIMO.

OBJETIVO:

SATISFACER LA DEMANDA COMERCIAL NACIONAL E INTERNACIONAL POR LA VIA MARITIMA, ASI COMO EL TRASLADO DE PERSONAS ENTRE LOS DIFERENTES -- PUERTOS DEL MUNDO Y DESDE EL PUNTO DE VISTA SISTEMATICO, EXPONER -- LA PROBLEMATICA DE SU PLANEACION Y SUS SOLUCIONES BASADAS EN LA -- EXPERIENCIA.

ANTECEDENTES:

NAVEGACION, GENTE DE MAR, SEGURIDAD, SEÑALAMIENTO, FOMENTO Y -- -- DESARROLLO.

GENERALIDADES:

DEFINICION:- ACEPTAMOS LA DEFINICION DE SISTEMA. ES UN CONJUNTO -- INTEGRADO DE ELEMENTOS, QUE A TRAVES DE UN JUEGO DE PROCEDIMIENTOS, ACTUA EN UN AMBIENTE DADO, PARA LOGRAR UN OBJETIVO, CON LA MAYOR -- EFICIENCIA.

CLASIFICACION:- PODEMOS CLASIFICAR LA MARINA EN DOS GRANDES RAMAS -- LA CIVIL Y LA MILITAR; LA PRIMERA SE IDENTIFICA COMO LA MARINA -- MERCANTE Y LA SEGUNDA, DE LA CUAL NO NOS OCUPAREMOS, CORRESPONDE -- A LA MARINA DE GUERRA QUE JUNTO CON EL EJERCITO CUIDA DE LA -- -- SEGURIDAD NACIONAL.

SISTEMAS DE LA MARINA MERCANTE:

- 1.- LOS PUERTOS MARITIMOS QUE CONSTITUYEN LA INFRAESTRUCTURA DEL -- TRANSPORTE MARITIMO.
- 2.- EL MEDIO DE TRANSPORTE, REPRESENTADO POR EL BUQUE Y EN ULTIMA -- INSTANCIA POR LAS LLAMADAS COMPAÑIAS NAVIERAS.
- 3.- LA NAVEGACION, CON SUS AYUDAS, VISUALES Y ELECTRONICAS.
- 4.- EL PERSONAL ESPECIALIZADOS, COMO SERIA LA TRIPULACION, LOS -- TRABAJADORES EN LOS PUERTOS Y LOS TECNICOS QUE ATIENDEN EL -- SEÑALAMIENTO Y LAS COMUNICACIONES TELEFONICAS, TELEGRAFICAS O -- DE OTRO TIPO.

5.- EL TRANSPORTE, QUE PUEDE SER DE CARGA O PASAJEROS Y QUE ACTUA EN FUNCION DE LOS PARAMETROS: TIEMPO Y COSTO.

OBSERVAMOS INMEDIATAMENTE QUE, PARA CUALQUIER ESTUDIO PERTENECIENTE A ESTE MEDIO DE TRANSPORTE, EL ENFOQUE DE SISTEMAS ES SUMAMENTE -- AMPLIO, POR EJEMPLO SI NOS REFERIMOS AL PUERTO Y LO CONSIDERAMOS UN COMPLEJO DE SISTEMAS Y SE TIENE COMO OBJETIVO LA CAPACIDAD DEL -- -- PROPIO PUERTO, SUS SISTEMAS SERIAN:

- a).- AREAS Y ESPACIOS MARITIMOS DELIMITADOS POR EL SEÑALAMIENTO -- -- MARITIMO: FAROS, BOYAS Y BALIZAS.
- b).- ACCESO AL PUERTO, QUE INCLUYE LA INTERVENCION DE LA FLOTA DE -- -- DRAGADO.
- c).- MUELLES, MEDIDOS EN METROS DE LONGITUD TOTAL O METROS -- -- -- -- CUADRADOS DE AREA Y TAMBIEN EN UNIDADES DE EQUIPO PORTUARIO.
- d).- BODEGAS O TERMINALES DE PASAJEROS, EXPRESADOS EN METROS -- -- -- -- CUADRADOS DE CONSTRUCCION.
- e).- ESTACIONAMIENTO O ANDENES, DADO EN CAJONES O LUGARES PARA -- -- ESTACIONAMIENTO.
- f).- EL CAMINO DE ACCESO AL PUERTO QUE PUEDE ESTAR REPRESENTADO POR LAS VIAS DE FERROCARRIL Y/O CARRETERAS.

PROBLEMATICA DE LA PLANEACION:

SEGUN LO EXPUESTO SI SE QUIERE PLANEAR A LA MARINA MERCANTE, CON -- -- EL OBJETIVO GENERAL DE AHORRAR DIVISAS Y PRODUCIR EMPLEOS, LOS -- -- SISTEMAS A CONSIDERAR SERIAN EL USUARIO CON SU DEMANDA REFERENTE A -- GRANELES, LIQUIDOS, PASAJEROS, ETCETERA, COMPARADA CON LA OFERTA -- -- CONSTITUIDA POR EL NUMERO DE BARCOS, LA DEPRESION ECONOMICA ACTUAL, HA PROPICIADO LA DECADENCIA DE LAS FLOTAS DE LOS PAISES DESARROLLADOS EN CAMBIO, LOS PAISES EN DESARROLLO, ESTAN EXPANDIENDO SUS FLOTAS -- -- A PASOS AGIGANTADOS YA QUE PUEDEN ADQUIRIR BARCOS A PRECIOS DE -- -- REMATE.

EN MENOS DE CUATRO AÑOS (78-82), ARABIA DUPLICÓ SU NUMERO DE BUQUES; ANGOLA CASI TRIPLICÓ SU FLOTA; TAILANDIA, MALASIA Y MEXICO HAN -- -- AUMENTADO EN DOS TERCIOS SUS UNIDADES, COREA DEL SUR INCREMENTO SU -- NUMERO DE BUQUES EN UN 44%.

EN EL CASO DE MEXICO, A MEDIADOS DE LOS SETENTAS, LA MARINA MERCANTE CONFRONTABA UNA SITUACION DE ESTANCAMIENTO, EN ESOS AÑOS SE TOMARON

LAS MEDIDAS NECESARIAS PARA IMPULSAR EL DESARROLLO MARITIMO - - - -
NACIONAL.

LA MARINA MERCANTE HA TENIDO TRADICIONALMENTE UNA IMPORTANCIA MUY --
RELEVANTE PARA LA ECONOMIA Y DESARROLLO DE LOS PAISES QUE HAN - --
LLEGADO A SER POTENCIAS RECONOCIDAS EN EL ORDEN ECONOMICO Y - - - -
POLITICO MUNDIAL.

SIN EMBARGO, POR CONDICIONES MUY ESPECIALES, INTERNAS O EXTERNAS, -
NO TODOS LOS PAISES HAN PODIDO DESARROLLAR SUS FLOTAS MERCANTES EN-
LA MEDIDA DE SUS NECESIDADES, RAZON POR LA CUAL EN LA ACTUALIDAD --
BUSCAN INSTRUMENTAR POLITICAS QUE LES PERMITA CONTAR CON ESE - - --
ELEMENTO ESTRATEGICO QUE CONLLEVA UN SINNUMERO DE IMPLICACIONES, --
TODAS ELLAS DE BENEFICIO PARA SU INDEPENDENCIA ECONOMICA Y, POR LO-
TANTO, POLITICA.

POR SUPUERTO, MEXICO NO SE HA SUSTRADO A ESA BUSQUEDA DE DESARROLLO
MARITIMO Y ES POR ELLO QUE EN LA ACTUALIDAD CUENTA CON UNA FLOTA --
MERCANTE DE EMBARCACIONES MAYORES DE QUINIENAS TONELADAS QUE HACEN
UN TOTAL DE 3.2 MILLONES DE TONELADAS DE PESO MUERTO; QUE INCLUYE -
LAS EMBARCACIONES INSCRITAS EN EL PADRON DE ABANDERAMIENTO MEXICANO
CON 1.1 MILLONES DE TONELADAS DE PESO MUERTO. ADICIONALMENTE SE --
ABANDERARAN OTRAS EMBARCACIONES, CONSIDERANDO QUE PARA 1988 SE - --
ALCANZARA LA META DE CUATRO MILLONES DE TONELADAS DE PESO MUERTO.

ESTAS PERSPECTIVAS SE HAN CALCULADO CONSIDERANDO QUE MEXICO CUENTA-
CON UN MERCADO REAL EN EL QUE LA DEMANDA DE SERVICIOS DE BUQUES ES-
MAS QUE CONSIDERABLE, YA QUE SE ESTIMA QUE ALREDEDOR DEL 85% DEL --
COMERCIO EXTERIOR DEL PAIS SE REALIZA POR VIA MARITIMA.

ESTO SIGNIFICA QUE EN 1985 SE TRANSPORTARAN POR BARCO ALREDEDOR DE-
112 MILLONES DE TONELADAS DE MERCANCIAS DE IMPORTACION Y EXPORTACION-
ADEMAS DE 52.6 MILLONES DE TONELADAS DE CARGA EN TRAFICO DE - - --
CABOTAJE, LO QUE NOS PRESENTA UN MERCADO DE CASI 165 MILLONES DE --
TONELADAS A MOVILIZAR POR MAR.

UNO DE LOS OBJETIVOS PRINCIPALES DE LA DIRECCION GENERAL DE MARINA-
MERCANTE, COMO RESPONSABLE DE LA PROBLEMATICA DEL TRANSPORTE - - --
MARITIMO, ES ALCANZAR A TRANSPORTAR PARA 1988 EL 100% DE LAS - - --
CARGAS EN TRAFICO DE CABOTAJE Y ENTRE EL 40% y 50% DE LAS CARGAS DE

ALTURA, EXCEPTO EN PETROLEO Y DERIVADOS, DONDE VARIOS FACTORES, -- --
COMO SON POR EJEMPLO, EL GRAN TONELAJE EXPORTADO Y LAS CONDICIONES --
DE VENTA "LIBRE A BORDO", NO FAVORECEN PARA ALCANZAR LA MISMA -- -- --
PARTICIPACION.

GENERALMENTE LA MARINA MERCANTE SE INTEGRA CON TRES PILARES BASICOS:
LOS RECURSOS HUMANOS, LOS BUQUES Y LA CARGA.

EN LO QUE RESPECTA A LOS RECURSOS HUMANOS, EL GOBIERNO FEDERAL A -- --
TRAVES DE LA SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES SE HA AVOCADO
A LA EDUCACION DE LOS MANDOS SUPERIORES EN EL PERSONAL DE A BORDO, --
A TRAVES DE LAS TRES ESCUELAS NAUTICAS QUE FUNCIONAN ACTUALMENTE EN-
TAMPICO, VERACRUZ Y MAZATLAN, DONDE SE HAN ADECUADO LOS PROGRAMAS DE
ESTUDIOS A LAS NECESIDADES ACTUALES. ASI MISMO, SE HA CONCEDIDO -- --
GRAN IMPORTANCIA A LA CAPACITACION DE LOS MANDOS MEDIOS Y, EN -- -- --
GENERAL, DEL PERSONAL SUBALTERNO, A LOS CUALES SE ATIENDE EN EL -- --
CENTRO DE CAPACITACION MARITIMO Y PORTUARIO DE LAZARO CARDENAS, -- --
MICHOACAN.

COMO UN COMPLEMENTO MUY IMPORTANTE PARA LA EDUCACION NAUTICA SE -- --
INCLUYE LA OBLIGATORIEDAD DE QUE ANTES DE LA CONCLUSION DE SUS -- -- --
ESTUDIOS, LOS ALUMNOS NAVEGUEN EN EL BUQUE ESCUELA "NAUTICAS MEXICO"
EL CUAL FUE ADQUIRIDO POR EL GOBIERNO DE NUESTRO PAIS EN 1981, PARA-
QUE LOS ESTUDIANTES LLEVEN A CABO LA APLICACION DE LOS CONOCIMIENTOS
TEORICOS ADQUIRIDOS EN LAS AULAS, AUN CUANDO A BORDO CONTINUAN SU --
ACADEMIA EN AULAS CON EL PERSONAL DOCENTE PERTENECIENTE AL BUQUE.

ES PERTINENTE SEÑALAR QUE LA PREPARACION DE LOS RECURSOS HUMANOS SE-
REALIZA BAJO LAS DISPOSICIONES DEL CONVENIO INTERNACIONAL SOBRE -- --
TITULACION Y GUARDIA DE LA GENTE DE MAR (1978), PARA LO CUAL SE HA --
CONTADO CON EL APOYO DECIDIDO DE LA ORGANIZACION MARITIMA INTERNACIO
NAL (OMI).

EN LO QUE RESPECTA AL SEGUNDO ELEMENTO BASICO DE UNA MARINA MERCANTE,
LOS BUQUES, PODEMOS APUNTA QUE EL MOMENTO ACTUAL ES FAVORABLE PARA-
FORTALECER LA FLOTA NACIONAL, DEBIDO A LAS CONDICIONES DEPRIMIDAS --
DEL MERCADO, DONDE LOS PRECIOS DE LOS BUQUES ESTAN EN LIMITES MUY --
BAJOS Y ES FRECUENTE OBTENER FINANCIAMIENTO MUY ACCESIBLE Y EN -- -- --
CONDICIONES VENTAJOSAS.

A NIVEL NACIONAL, BANPESCA ES LA PRINCIPAL INSTITUCION QUE CONCEDE -
FINANCIAMIENTOS A LOS ARMADORES MEXICANOS PARA ADQUIRIR EMBARCACIONES,
BASICAMENTE DE SEGUNDA MANO, QUE SON PROPORCIONALMENTE MAS - - - - -
CONVENIENTES DE ADQUIRIR, YA QUE SE ENCUENTRAN A PRECIOS ACCESIBLES-
EN EL MERCADO INTERNACIONAL Y ES POSIBLE SU INMEDIATA OPERACION Y --
OBTENCION DE INGRESOS.

EN MEXICO ES NECESARIO AMPLIAR EL NUMERO DE EMBARCACIONES Y, CON - -
ELLO, EL TONELAJE DE LA FLOTA, YA QUE EN 1983 LOS BARCOS DE BANDERA-
MEXICANA TRANSPORTARON SOLO EL 4.23% DE LAS CARGAS DE ALTURA Y EL --
63.29% DE LAS CARGAS DE CABOTAJE, LO QUE DENOTA UN AMPLIO MARGEN-
POR CUBRIR CON BUQUES NACIONALES, QUE PERMITAN PARTICIPAR EN MAYOR -
MEDIDA EN LOS MILES DE MILLONES DE PESOS (150,000 en 1982) Y UNA - -
MAYOR INDEPENDENCIA EN MATERIA DE PRESTACION DE SERVICIOS. EN 1984
LA FLOTA MERCANTE NACIONAL PARTICIPO EN UN 3% EN EL TRANSPORTE DE --
LAS CARGAS DE ALTURA Y EN 65% EN CABOTAJE.

EL TERCER ELEMENTO, LA CARGA, ES MUY IMPORTANTE, YA QUE COMO - - --
APUNTAMOS ARRIBA, MEXICO TRANSPORTA POR MAR GRAN PORCENTAJE DE SU --
COMERCIO EXTERIOR Y UNA PARTE DEL MOVIMIENTO NACIONAL DE MERCANCIAS.

EN LAS PERSPECTIVAS DE CARGA A TRANSPORTAR POR VIA MARITIMA DURANTE-
LOS PROXIMOS AÑOS, HASTA 1988, SE OBSERVA UN CRECIMIENTO ANUAL - - -
PROMEDIO DE 9.23%, POR LO QUE SE CONSIDERA QUE PARA MANTENER AL - --
MENOS LA PARTICIPACION QUE ACTUALMENTE TIENE LA FLOTA MEXICANA, ESTA
DEBERIA CRECER EN LA MISMA PROPORCION QUE LA CARGA. SIN EMBARGO, --
EL OBJETIVO ES AMPLIAR CON MUCHO ESA PARTICIPACION, COMO ARRIBA SE -
SEÑALO.

PARA EL LOGRO DE ESE OBJETIVO, EL EJECUTIVO FEDERAL HA IMPLEMENTADO-
VARIAS POLITICAS O ACCIONES, ENTRE LAS QUE PODEMOS DESTACAR:

- a).- LOS ESTIMULOS FISCALES PUBLICADOS EL 13 DE MARZO DEL PRESENTE -
AÑO 1985, CON LOS CUALES SE BUSCA FOMENTAR LA CREACION Y - - --
FORTALECIMIENTO DE LAS EMPRESAS NAVIERAS MEXICANAS.
- b).- LAS REFORMAS INTRODUCIDAS EN LA LEY PARA EL DESARROLLO DE LA --
MARINA MERCANTE EL 14 DE ENERO DE 1985, ESTABLECIENDO EL - - -
PADRON DE ABANDERAMIENTO MEXICANO.
- c).- LA CONCERTACION DE CONVENIOS BILATERALES CON VARIOS PAISES QUE-
SON SOCIOS COMERCIALES DE MEXICO, EN LOS CUALES SE BUSCA - - --

APLICAR EL PRINCIPIO RELATIVO AL DERECHO QUE TIENEN LOS PAISES-
A PARTICIPAR EN EL TRANSPORTE DEL COMERCIO EXTERIOR QUE GENERAN.

UN GRAN NUMERO DE ESAS POLITICAS Y ACCIONES HAN SURGIDO DEL - - - --
TRATAMIENTO QUE DE LOS TEMAS SE LLEVARON A CABO EN EL SENO DE LAS --
COMISIONES NACIONALES DE MARINA MERCANTE Y DE FLETES MARITIMOS, LAS-
CUALES SON ORGANOS CONSULTIVOS DEL TITULAR DE LA SECRETARIA DE - --
COMUNICACIONES Y TRANSPORTES, Y A LA FECHA SE HAN FUSIONADO DE - - -
ACUERDO CON EL DECRETO DEL 22 DE JULIO DE 1985, CONSTITUYENDOSE EN -
UNA SOLA COMISION DENOMINADA "COMISION NACIONAL DE MARINA MERCANTE Y
FLETES MARITIMOS".

EN ESTA COMISION SE ENCUENTRAN REPRESENTADAS DIFERENTES DEPENDENCIAS
GUBERNAMENTALES Y AUTORIDADES, ASI COMO LOS ORGANOS REPRESENTANTES -
DE LOS ARMADORES Y DE LOS USUARIOS, LO QUE GARANTIZA QUE LAS - - - -
POLITICAS EMANADAS DE DICHS ORGANOS GUARDEN UN CIERTO EQUILIBRIO --
QUE APOYARA SU APLICACION Y EXITO.

FINALMENTE, ES NECESARIO PONER DE MANIFIESTO EL CARACTER DE ELEMENTO
ESTRATEGICO QUE TIENE LA MARINA MERCANTE DE UN PAIS PARA EL INTERES-
NACIONAL. EN EFECTO, EL CONTAR CON UNA FLOTA PROPIA CONLLEVA PARA -
EL PAIS LAS SIGUIENTES VENTAJAS, ENTRE OTRAS:

- 1).- INDEPENDENCIA EN MATERIA DE SERVICIOS DE TRANSPORTE MARITIMO. -
ESTO SIGNIFICA CIERTA AUTONOMIA EN EL TRASLADO DE IMPORTACIONES
Y EXPORTACIONES Y AUTOSUFICIENCIA EN EL TRAFICO DE CABOTAJE.
- 2).- SE CUENTA CON UN INSTRUMENTO DE APOYO PARA INCREMENTAR LAS - --
EXPORTACIONES, LA DIVERSIFICACION DE MERCADOS Y LA IMPORTACION-
DE LOS BIENES NECESARIOS PARA LA INDUSTRIALIZACION DEL PAIS.
- 3).- SE EVITA LA CUANTIOSA FUGA DE DIVISAS POR CONCEPTO DE PAGO DE -
FLETES A NAVIERAS EXTRANJERAS.
- 4).- SE CUENTA CON UN ELEMENTO DE CAPTACION DE DIVISAS POR LA - - - --
EXPORTACION DE SERVICIOS DE TRANSPORTE ENTRE TERCEROS PAISES.
- 5).- SE ESTABLECEN LAS BASES PARA DESARROLLAR LA INDUSTRIA NACIONAL-
DE LA CONSTRUCCION Y REPARACION NAVAL, ASI COMO DE LAS - - - --
INDUSTRIAS CONEXAS, LO QUE SIGNIFICA ADEMAS DEL DESARROLLO - -
ECONOMICO UN AVANCE TECNOLOGICO Y SOCIAL.
- 6).- SE CONVIERTE EN UN ELEMENTO GENERADOR DE EMPLEOS, A LA LUZ DE -
LO EXPUESTO EN EL PUNTO ANTERIOR.
- 7).- PUEDE CONSIDERARSE COMO UN ELEMENTO REDISTRIBUIDOR DE LA - - - --

RIQUEZA.

POR TODO LO ANTERIOR, EL GOBIERNO FEDERAL HA CONSIDERADO COMO UNA -
ACTIVIDAD PRIORITARIA EL DESARROLLO DE LA MARINA MERCANTE MEXICANA,
PRINCIPALMENTE A TRAVES DE LAS ESTRATEGIAS PLANTEADAS EN EL PLAN --
NACIONAL DE DESARROLLO Y EN EL PROGRAMA NACIONAL DE COMUNICACIONES-
Y TRANSPORTES, EN CUYA REDACCION SECTORIAL PARTICIPO ACTIVAMENTE LA
SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES.

DIRECTORIO DE ALUMNOS DEL CURSO "EL ENFOQUE DE SISTEMAS EN EL SECTOR TRANSPORTE" IMPARTIDO EN ESTA DIVISION DEL 19 AL 30 DE AGOSTO DEL PRESENTE A:O.

- 1.- CASTRO FERNANDEZ ROSALBA
DIREC. GRAL. OPERACIONES Y DESARROLLO
PORTUARIO S. C. T.
JEFE DE OFICINA COOP. TEC. INST.
EUGENIA NO. 197-3ER. PISO.
COL. NARVARTE
579-31-32
ROMERO DE VALLE NO. 311-7
COL. M. BALBUENA
DELEGACION VENUSTIANO CARRANZA
15810 MEXICO, D.F.
768-42-46
- 2.- CORTES MARTINEZ JOSE LUIS
U. A. E. M.
PROFESOR TIEMPO COMPLETO
UNIDAD COATEPEC C. U.
SANTIAGO VELASCO NO. 204
TOLUCA EDO. DEMEXICO
- 3.- DE LA GARZA CAMPOS FRANCISCO S.
S. C. T. D. G. C. O. P.
JEFE DEPTO. DE INGENIERIA DE SISTEMAS
PRIMER PISO CUERPO "C" CENTRO SCOP
COL. NARVARTE
DELEGACION BENITO JUAREZ
530-92-09
GUERRERO 365-F-1324
DELEGACION CUAUHTEMOC
06900 MEXICO, D.F.
- 4.- ESCALANTE GUERRA MA. DE LA LUZ
COMISION NACIONAL COORDINADORA DE PUERTOS
- 5.- GONZALEZ VIDEGARAY PABLO HECTOR
GABINO BARREDA NO. 19
CTO. EDUCADORES
53100 NAUCALPAN DE JUAREZ
EDO. DE MEXICO
562-34-50
- 6.- GUTIERREZ LOPEZ ESTEBAN J.
S. C. T.
JEFE DE OFICINA DE NORMAS
AV. UNIVERSIDAD NO. 70-50. PISO
COL. NARVARTE
DELEGACION BENITO JUAREZ
03020 MEXICO, D.F.
530-73-70
CALLE 8 NO. 162
COL. PROGRESO NACIONAL
DELEGACION GUSTAVO A. MADERO
07600 MEXICO, D. F.
392-33-12
- 7.- GUTIERREZ LUGO ALFONSO
COMISION NACIONAL COORDINADORA DE PUERTOS
JEFE DE DEPARTAMENTO
BAJA CALIFORNIA NO. 255-80. PISO
COL. CONDESA
584-34-36
REFUGIO NO. 34
COL. NATIVITAS
DELEGACION BENITO JUAREZ
527-33-95

8.- MARTINEZ INURRIAGA JOSE DE JESUS
DIREC. GRAL. DE AERONAUTICA CIVIL
INGNEIERO ESPECIALIZADO
AV. UNIVERSIDAD NO. 70-40. PISO
COL. NARVARTE
530-60-21

JOSE RIVERA NO. 36 INT. 209
COL. MOCTEZUMA 1A. SECCION
DELEGACION VENUSTIANO CARRANZA
15500 MEXICO, D.F.
762-64-59

9.- MENDOZA CAZARES JESUS ERNESTO
S. C. T.
JEFE DE OFICINA DE ANALISIS OPERACIONAL
AVE. EUGENIA NO. 197-3ER. PISO
COL. NARVARTE
DELEGACION BENITO JUAREZ
03020 MEXICO, D.F.
579-43-58

BOLIVAR NO. 422 INT. 22
COL. OBRERA
DELEGACION CUAUHEMOC
06800 MEXICO, D.F.
538-30-62

10.- MIRANDA MENDEZ ROBERTO
DIREC. GRAL. AERONAUTICA CIVIL
JEFE DEPTO. ING. AERONAUTICA
AV. UNIVERSIDAD NO. 70-50. PISO
COL. NARVARTE
DELEGACION BENITO JUAREZ
02830 MEXICO, DF.
538-54-35

CALLE G. VICTORIA NO. 705
COL. ASTAHUACATZI
DELEGACION IZTAPALAPA
519-32-43

11.- MORALES RODRIGUEZ JESUS SALVADOR
S. C. T.
ANALISTA ESPECIALIZADO
DIREC. GRAL. PLANEACION
COL. AMERICAS UNIDAS
DELEGACION BENITO JUAREZ
674-17-43

CALIPORNIO NO. 19 EDIF. C-201
COL. PARQUE SAN ANDRES COYOACAN
DELEGACION COYOACAN

12.- NUÑEZ CARPIZO LUIS ERMILO
S. C. T.
JEFE DEPTO. DE SERVICIOS PORTUARIOS
EUGENIA NO. 197-3ER. PISO
COL. DEL VALLE
DELEGACION BENITO JUAREZ
03020 MEXICO, D.F.
579-68-65

PLAYA CALETA NO. 547
COL. MILITAR MARTE
DELEGACION IXTACALCO
08830 MEXICO, D.F.
579-44-60

13.- PATIÑO DONNADIEU JOSE LUIS
COMISION NAL. COORD. DE PUERTOS
CUERNAVACA NO. 5
COL. CONDESA
DELEGACION MIGUEL HIDALGO
553-87-11

BONDOJITO NO. 365
VILLA A. OBREGON
01101 MEXICO, D.F.

14.- PEÑA ALFARO GONZALEZ FERNANDO
S. C. T. DIR. GRAL. AERONAUTICA
JEFE DEPTO.
AV. UNIVERSIDAD NO. 70
COL. NARVARTE
DELEGACION BENITO JUAREZ
03020 MEXICO, D.F. 530-35-53

AV. OAXACA NO. 53-H
COL. ROMA
DELEGACION CUAUHEMOC
06700 MEXICO, D.F.
511-03-06

- 15.- PEREZ ESCOBAR FILEMON
DIREC. GRAL. DESARROLLO TECNOLÓGICO
JEFE DE PROYECTO
SAN FRANCISCO NO. 1626-50. PISO
COL. DEL VALLE
DELEGACION MIGUEL HIDALGO
03100 MEXICO, .DF.
651-80-55
- 16.- PEREZ HERRERA JOEL
DIREC. GRAL. AERONAUTICA CIVIL
TECNICO ESPECIALIZADO
AV. FUERZA AEREA NO. 235
COL. FEDERAL
DELEGACION VENUSTIANO CARRANZA
671-26-00
- 17.- PRADEL MUAROS GERARDO
D. G. O. D. P.
JEFE DE OFICINA
EUGENIA NO. 197-3ER. PISO
COL. VERTIZ
DELEGACION BENITO JUAREZ
03020 MEXICO, D.F.
579-43-56
- 18.- RAYA JAVIER
COMISION NACIONAL COORDINADORA DE PUERTOS
- 19.- REBUelta GUTIERREZ JOAQUIN
U. N. A. M.
PROFESOR
F. INGENIERIA
- 20.- RIOS CASTILLO ANGEL
CENTRO DE COMPUTO INFONET S. C.T.
ANALISTA DE SOPORTE
EJE CENTRAL LAZARO CARDENAS
519-26-26
- 21.- ROMERO DIAZ GABRIEL
S. C. T.
JEFE DE OFICINA
LAGO PONIENTE NO. 16
COL. LAGO
DELEGACION BENITO JUAREZ
674-17-31
- 22.- SAMANO GARCIA ENRIQUE
TRANSPORTACION MARTIMA MEXICANA
JEFE DEL SERVICIO TRANSISTMICO
AV. DE LA CUSPIDE NO. 4755
COL. PARQUE DEL PEDREGAL
DELEGACION TLALPAN
14010 MEXICO, D.F.
652-41-11
- JOSE MA. MORELOS NO. 48
COL. GUADALUPE DEL MORAL
DELEGACION IZTAPALAPA
09300 MEXICO, D.F.
686-04-99
- DAVID PASTRANA NO. 40
DELEGACION IZTAPALAPA
09270 MEXICO, D.F.
691-61-20
- FRANCISCO MORAZAN NO. 309
DELEGACION VENUSTIANO CARRANZA
18520 MEXICO, D.F.
552-50-90
- AGRARIISMO NO. 62
DELEGACION MIGUEL HIDALGO
11800 MEXICO, .DF.
515-65-09
- LIBERTAD NO. 13-5
COL. SAN ALVARO
DELEGACION ATZCAPOTZALCO
02090 MEXICO, D.F.
- CERRADA DHORTENCIA MZ. 4 LOTE. 1
XOCHIMILCO
16020 MEXICO, D.F.
653-09-84
- SUR 71 -A NO. 121.
COL. PRADO
DELEGACION IZTAPALAPA
09480 MEXICO, D.F.
539-57-31

23.- TOYAR GOVEA VICENTE

S. C. T.

ING. AERONAUTICO

AV. UNIVERSIDAD NO. 70-B

COL. NARVARTE

DELEGACION MIGUEL HIDALGO

04030 MEXICO, D.F.

519-55-81

RECIDENCIAL LA LUZ

CUAUTITLAN IZCALLI

587-79-12

24.- VAZQUEZ ALANIS GILBERTO MANUEL

S. C. T.

JEFE OFNA. PROYECTOS

AV. UNIVERSIDAD NO. 70-40. PISO

COL. NARVARTE

DELEGACION BENITO JUAREZ

03020 MEXICO, D.F.

530-60-21

AV. COYOACAN NO. 1836-101A

COL. DEL VALLE

DELEGACION BENITO JUAREZ

03100 MEXICO, D.F.

524-47-05

25.- VAZQUEZ ARCINIEGA ERNESTO

S. C. T.

SECRETARIO PARTICULAR

OPERACION Y DESARROLLO PORTUARIO

COL. NARVARTE

DELEGACION BENITO JUAREZ

03020 MEXICO, D.F.

590-42-14

VERTIZ NO. 1008-9

DELEGACION BENITO JUAREZ

590-90-48