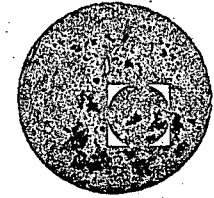




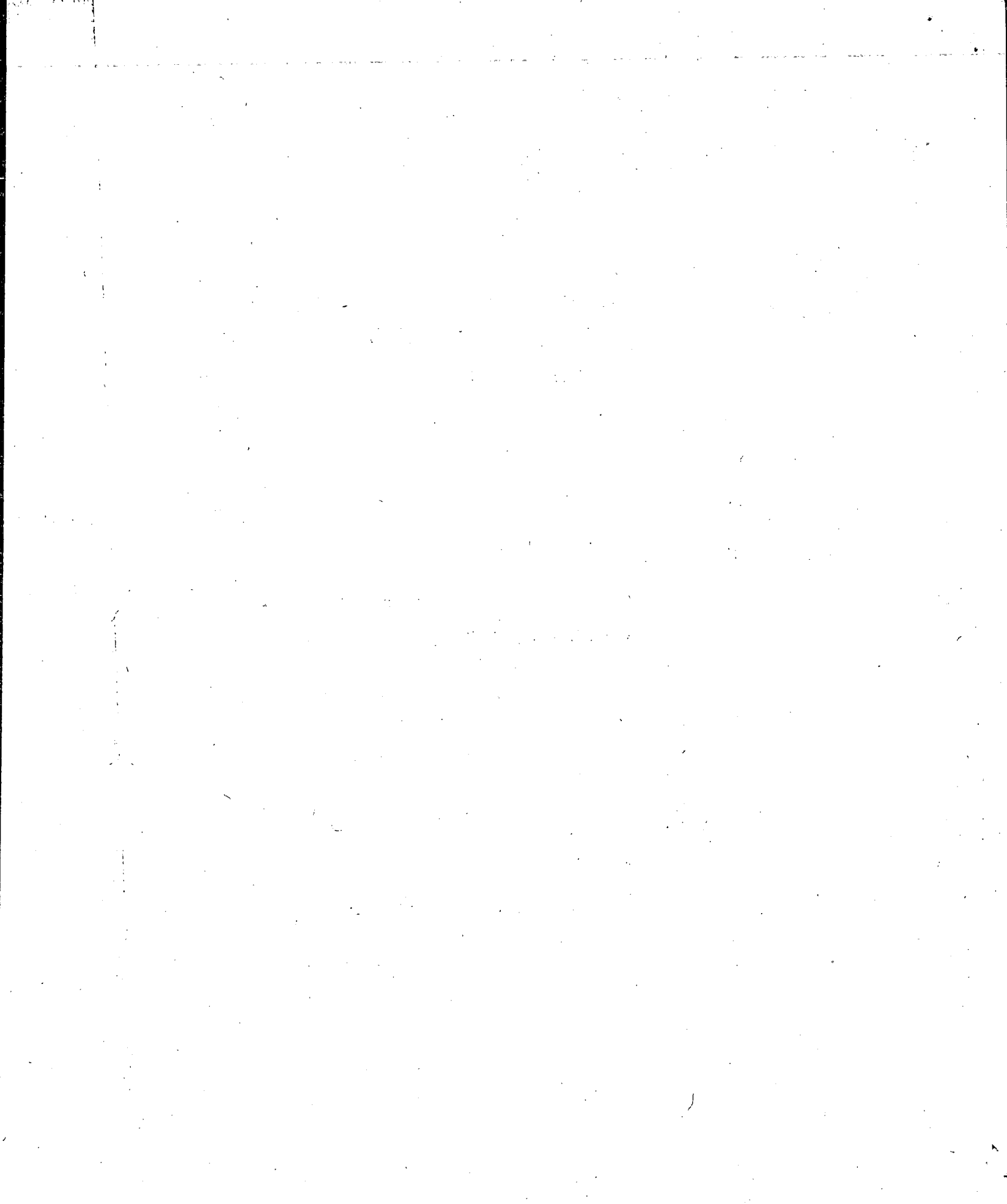
centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam



CURSO DE ACTUALIZACION PARA PERSONAL PROFESIONAL SOP

ANALISIS DE COSTOS

ING. ENRIQUE TOSCANO LATZ



- COSTO -

ACEPCIONES GENERALES:

1^a

$$\text{COSTO} = \sum \left. \begin{array}{l} \text{RECURSOS Y} \\ \text{ESFUERZOS} \end{array} \right\} \text{ PARA PRODUCIR ALGO}$$

2^a

$$\text{COSTO} = \left\{ \begin{array}{l} \text{SACRIFICIO O} \\ \text{DESPLAZAMIENTO} \end{array} \right\} \text{ DE UNA COSA POR OTRA}$$

1^a

COSTOS DE PRODUCCION

SEMIDEN: { \$ }

2^a

COSTOS DE SUSTITUCION

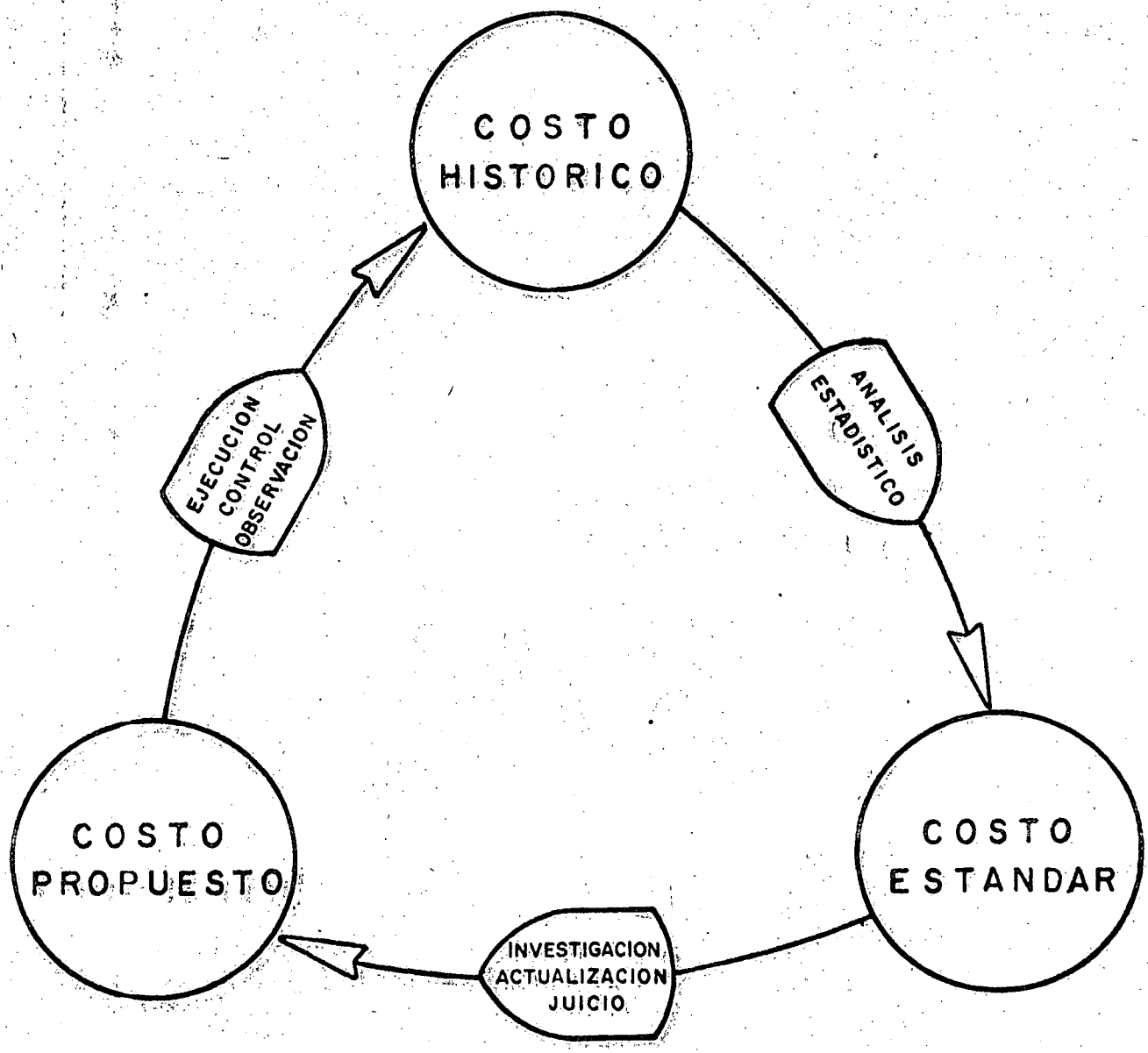
{ ESFUERZOS
SACRIFICIOS
ESPERAS }

- COSTO FIJO
- COSTO VARIABLE
- COSTO HISTORICO
- COSTO REAL
- COSTO ESTANDAR

- COSTO DIRECTO
- COSTO INDIRECTO

- COSTO TIPO
- COSTO BASE
- COSTO MEDIO
- COSTO AJUSTADO

- COSTO DE DESPLAZAMIENTO
- COSTO DE OPORTUNIDAD
- COSTO MARGINAL



CICLO DEL COSTO

CARGO POR EQUIPO DE SEGURIDAD

VALUACION PARA LA CATEGORIA DE PEON (EJEMPLO)

CATEGORIA	SALARIO TURNO	EQUIPO DE SEGURIDAD			
		T I P O	COSTO	DURACION	CARGO
PEON	\$ 55.00	CASCO	\$ 80.00	297	\$ 0.27
		GUANTES	\$ 25.00	75	\$ 0.33
		BOTAS HULE	\$ 90.00	149	\$ 0.60
		IMPERMEABLE	\$120.00	297	\$ 0.40
S U M A S	\$ 55.00				\$ 1.60

Factor por Reparaciones (No se considera por ser equipo que no acepta reparación)

Factor por Pérdidas 1.10 (Variable de acuerdo con el tipo de la obra y la ubicación de la misma)

CARGO POR EQUIPO DE SEGURIDAD \$ 1.60 x 1.10 = \$ 1.76

APLICACION DEL CARGO:

Este cargo se valúa para cada categoría y condición de trabajo, y se tomará en cuenta adicionandolo al salario por turno del trabajador, sin que participe de otros cargos adicionales tales como los de herramienta. El cargo se tomará en cuenta, siempre y cuando REALMENTE se le proporcione al trabajador el equipo de seguridad.

CARGO POR HERRAMIENTA.

VALUACION PARA UNA CUADRILLA DE TERRACERIAS (EJEMPLO)

PERSONAL CUADRILLA				H E R R A M I E N T A					
CATEGORIA	No.	SALARIO \$	TOTAL \$	T I P O	CANTI- DAD	COSTO- UNIT.- \$	COSTO TOTAL	DURACION (TURNOS)	CARGO
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CABO	1	70.00	70.00	PICOS	10	30.00	300.00	297	1.01
PEONES	10	55.00	550.00	PALAS	10	30.00	300.00	297	1.01
AGUADOR	0.5	55.00	27.50	BARRETAS	4	50.00	200.00	891	0.22
TLACUALERO	0.2	55.00	11.00	MARROS	4	35.00	140.00	297	0.47
				CUÑAS	4	10.00	40.00	594	0.07
				BOTES	5	10.00	50.00	50	1.00
				CARRETILLAS	5	250.00	1,250.00	223	5.61
S U M A S			658.50						9.39

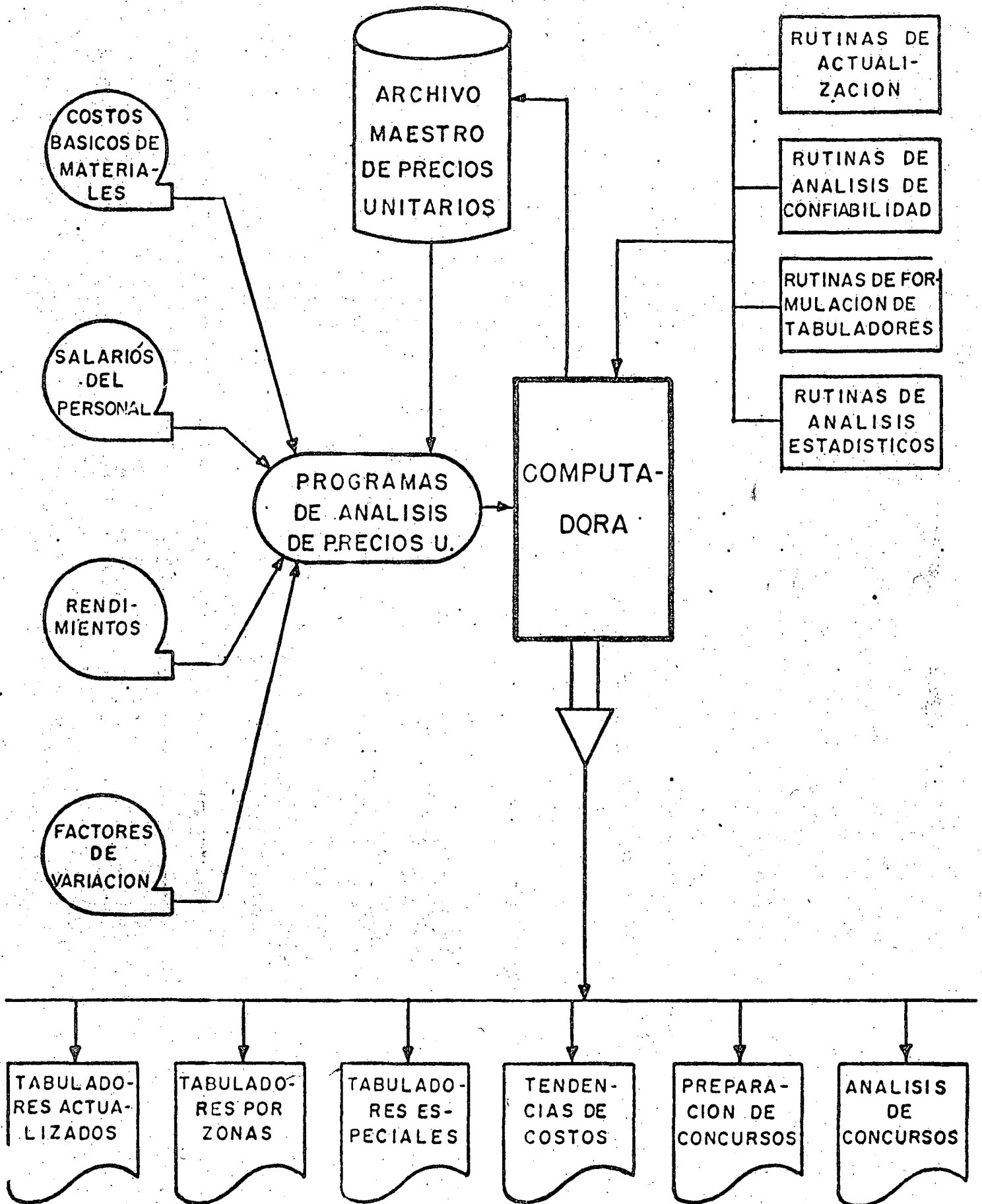
Factor por Reparaciones 1.25 (Variable de acuerdo con el tipo de herramienta)

Factor por Pérdidas 1.10 (Variable de acuerdo con el tipo de la herramienta y de la obra)

Factores adicionales: (Se considerarán, en su caso, por tipo de material y condiciones especiales de la obra)

$$\text{CARGO POR HERRAMIENTA} = \frac{\$9.39 \times 1.25 \times 1.10}{\$658.50} \times 100 = 1.96\% \text{ SOBRE COSTO DE LA MANO DE OBRA.}$$

E. T. L.



MOVIMIENTO DE TIERRAS

PARTE	OPERACION	MAQUINARIA USUAL
DESMONTE	ROZA DESYERBE TALA EXTRACCION TOCONES DESENRAICE ESCOGIDO DISPOSICION QUEMA	TRACTORES CON EQUIPOS ESPECIALES; CARGADOR FRONTAL CON CUCHARON ESPECIAL MOTOCONFORMADORAS DESVARADORAS SIERRAS MECANICAS PORTATILES QUEMADORES
DESPALME	EXTRACCION CARGA ACARREO DISPOSICION	TRACTORES CON HOJA EMPUJADORA "DOZZERS" CARGADOR FRONTAL MOTOCONFORMADORA * EXCAVADORAS CONVERTIBLES, CAMIONES
EXCAVACION.	AFLOJE EXTRACCION	COMPRESORES, EQUIPO DE BARRENACION, TRACTORES CON ARADO "RIPPER" Y HOJA EMPUJADORA; CARGADOR FRONTAL, EXCAVADORAS - CONVERTIBLES
CARGA		CARGADOR FRONTAL EXCAVADORAS CONVERTIBLES TRANSPORTADORES DE BANDA ó CANJILONES
TRANSPORTE		TRACTORES CON HOJA EMPUJADORA * CARGADOR FRONTAL; TRANSPORTADORES DE BANDA, EXCAVADORAS CONVERTIBLES, CAMIONES.
TENDIDO		TRACTORES CON HOJA EMPUJADORA MOTOCONFORMADORAS COMPACTADORES AUTOPROPULSADOS CON HOJA - EMPUJADORA
COMPACTACION.	INCORPORACION AGUA HOMOGENEIZACION DENSIFICADO	APLANADORAS TANDEM Y DE TRES RUEDAS RODILLOS AUTOPROPULSADOS ó JALADOS, ESTATICOS - ó VIBRATORIOS. PLACAS VIBRATORIAS COMPACTADORES MANUALES PIPAS Y TANQUES REGADORES, (EQUIPO DE TERRACERIAS)
AFINE	PRECORTE RECORTE RENIVELACION	COMPRESORES, EQUIPO DE BARRENACION TRACTOR CON HOJA EMPUJADORA CARGADOR FRONTAL CON CUCHARON ESPECIAL. MOTOCONFORMADORA

ESCREPAS Y MOTOESCREPAS

PRODUCCION DE AGREGADOS

PARTE	OPERACION	MAQUINARIA USUAL	
OBTENCION	DE BANCO DESMONTE DESPALME EXCAVACION	(MISMAS QUE PARA TERRACERIAS) (1)	(MISMAS QUE PARA TERRACERIAS)
	DE PEPENA	SELECCION RECOLECCION APILADO	TRACTORES CON HOJA EMPUJADORA Y HOJA ESPECIAL, (MANO DE OBRA), CARGADOR FRONTAL.
	DE DESPERDICIO	CARGA (2)	
C A R G A		CARGADOR FRONTAL, EXCAVADORA CONVERTIBLE	
T R A N S P O R T E		VEHICULOS DE Y FUERA DE CARRETERA	
T R A T A M I E N T O	DISGREGADO	TENDIDO RODILLADO DESPIEDRE ACAMELLONADO	TRACTOR CON HOJA EMPUJADORA. RODILLO DE REJAS ; RODILLO LISO (MANO DE OBRA), CRIBAS SIMPLES, CRIBAS VIBRATORIAS MOTOCONFORMADORA
	LAVADO	ALIMENTACION LIMPIEZA SEPARACION ELIMINACION DESP.	ALIMENTADORES VIBRATORIOS, DE BANDA LAVADORA VIBRATORIA, ESTATICA. CRIBAS VIBRATORIAS TRANSPORTADOR DE GUSANO; BOMBA DE LODOS (MANO DE OBRA).
	CRIBADO	ALIMENTACION SEPARACION DISTRIBUCION	ALIMENTADORES VIBRATORIOS, DE BANDA, DE CADENA CRIBAS SIMPLES, CRIBAS VIBRATORIAS, CILINDRICAS TRANSPORTADORES DE BANDA, DE CANJILONES.
	TRITURACION PARCIAL	ALIMENTACION FRAGMENTACION SEPARACION (3) DISTRIBUCION (3)	ALIMENTADORES VIBRATORIOS, DE CADENA. QUEBRADORAS DE: QUIJADAS, DE CONOS, DE MARTILLOS; GRANULADORAS; MOLINOS DE RODILLOS. CRIBAS VIBRATORIAS, CILINDRICAS. TRANSPORTADORES DE BANDA, DE CANJILONES.
	TRITURACION TOTAL	ALIMENTACION PRE-CRIBADO FRAGMENTACION SEPARACION DISTRIBUCION	ALIMENTADORES VIBRATORIOS, DE CADENA. REJAS VIBRATORIAS, ESTATICAS. QUEBRADORAS DE: QUIJADAS, DE CONOS, DE MARTILLOS; GRANULADORAS; MOLINOS DE RODILLOS. CRIBAS VIBRATORIAS, CILINDRICAS. TRANSPORTADORES DE BANDA, DE CANJILONES.
C A R G A		CARGADOR FRONTAL, TRANSPORTADORES, EXCAVADORA CONVERTIBLE.	
T R A N S P O R T E		VEHICULOS DE Y DE FUERA DE CARRETERA, TRANSPORTADORES.	
ALMACENAJE	EN PATIOS	SELECCION DESCARGA APILADO	TRACTORES CON HOJA EMPUJADORA, MOTOCONFORMADORAS, CARGADOR FRONTAL, TRANSPORTADORES DE BANDA.
	EN TOLVAS	SELECCION DESCARGA ELEVACION DISTRIBUCION	TRANSPORTADORES DE CANJILONES, DE BANDA; CARGADOR FRONTAL, EXCAVADORA CONVERTIBLE (TRACTOR CON HOJA EMP., MOTOCONFORMADORA)

RELACION DE LA INFORMACION NECESARIA PARA LA ELABORACION DE
PRECIOS UNITARIOS ESPECIALES

1.- EXCAVACION EN CORTE, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA.

a) Cuando se desperdicie.

Ubicación de los cortes.
Volumen por ejecutar.
Desmante tipo y densidad.
Material: Clasificación.
Peso volumétrico en corte.
Peso volumétrico suelto.
Peso volumétrico máximo.

b) Cuando se formen terraplenes, adicionalmente a lo anterior:

Humedad óptima y de campo.
Grado de compactación ordenado.
Ubicación de los bancos de agua.
Maquinaria utilizada y sus rendimientos.

2.- TERRAPLENES POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA.

Ubicación del banco con su desviación correspondiente y ubicación del terraplén por construir.
Volumen total de obra.
Desmante: Tipo de vegetación y densidad.
Despalme clasificación y espesor.
Porcentaje de desperdicio en banco.
Material aprovechable: clasificación y espesor de la capa útil.
Grado de compactación ordenado.
Humedad óptima del material.
Humedad de campo.
Ubicación del banco de agua.
Peso volumétrico en banco.
Peso volumétrico suelto.
Peso volumétrico máximo.
Maquinaria utilizada en extracción, en tendido y en compactación y sus rendimientos.

3.- SUB-BASES Y BASES POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA.

Ubicación del banco con su desviación correspondiente.

Ubicación de la sub-base ó base por construir.

Volumen total de obra.

Desmante: Tipo de vegetación y densidad.

Despalme: espesor y clasificación.

Material aprovechable: clasificación y espesor de la capa útil.

Grado de compactación ordenado.

Humedad óptima del material.

Humedad de campo.

Ubicación del banco de agua.

Peso volumétrico en banco.

Peso volumétrico suelto.

Peso volumétrico máximo.

Desperdicio en banco y su acarreo si lo hubo.

Maquinaria utilizada y sus rendimientos.

Tratamiento del material:

a) Eliminación a mano del desperdicio en camino:

Personal empleado, jornales y rendimiento.

Porcentaje del desperdicio.

b) Cribado:

Marca y modelo de la criba.

Mallas por las que se cribe.

Porcentaje de desperdicio.

Volumen total por cribar.

Rendimiento.

Acarreos locales: distancias del banco a la criba, de la criba al ler. almacenamiento, del ler. almacena---
miento al 2o. si lo hay.

Distancia del acarreo del desperdicio si lo hay.

c) Triturado parcial:

Marca y modelo de la quebradora.

Porcentaje del material que se tritura.
Volumen total.
Rendimiento.
Tamaño máximo de trituración.
Acarreos locales: distancia del banco a la quebradora,
de la quebradora al primer almacenamiento y de éste al
segundo almacenamiento si lo hay.

d) Triturado total:

Los mismos datos que el caso del material de triturado
parcial, menos el porcentaje.

4.- REMOCION DE TERRAPLENES Y/O DERRUMBES.

Volumen total de obra.
Clasificación del material por remover.
Acarreo medio total del material producto de la remoción.
Utilización que tuvo dicho material.
Máquinas empleadas y sus rendimientos.

En caso de que se utilice para formación de terraplenes,-
dar adicionalmente los datos que correspondan del punto 2.

5.- RECOMPACTACIONES.

Volumen total de obra.
Ubicación tramo por recompactar.
Grado de compactación ordenado.
Procedimiento empleado.
Máquinas empleadas y sus rendimientos.
Peso volumétrico máximo.
Humedad óptima y de campo.
Ubicación del banco de agua.

6.- EXCAVACIONES PARA CANALES Y CONTRACUNETAS.

Volumen total de obra.
Clasificación media.
Distancia media de sobreacarreo del material excavado..

Aclarar si el trabajo se ejecuta a mano o con máquina; -
si es en seco o en agua.
Máquinas empleadas, en su caso, y sus rendimientos.

7.- CARPETA ASFALTICA.

Volumen total por ejecutar.
Desmante: tipo de vegetación y densidad.
Despalme: espesor y clasificación.
Material aprovechable: clasificación y espesor capa útil.
Desperdicio en banco, porcentaje.

Tratamiento:

Cribado, triturado parcial y/o triturado total, dar los -
mismos datos que para los puntos c), d) y e) de las -----
sub-bases y además:

Peso volumétrico en banco.
Peso volumétrico suelto del material pétreo ya tratado.
Peso volumétrico compacto de la mezcla.
Máquinas empleadas en la mezcla y sus rendimientos.

8.- ASFALTOS.

Volumen total de obra.
Ubicación del tramo y centro de gravedad del mismo.
Tipo de producto asfáltico.
Lugar de adquisición.
Tipo de transporte (autotanque o ferrocarril).
En caso de elegir autotanque, aclarar por qué se escogió.
Ubicación del depósito y tipo de este (fosa o tanque metá
lico), aclarar quién es el dueño.
Capacidad del depósito.
Equipo de calentamiento y de bombeo, si los hay.

9.- ADICIONANTE PARA PRODUCTOS ASFALTICOS.

Volumen de adiconante por litro y total por emplear.
Tipo del adiconante.
Tramos en que se va a emplear.
Ubicación del almacén del Contratista, donde se almacene-
el adiconante.

10.- ZAMPEADOS Y MAMPOSTERIAS.

Indicar el concepto y el tipo de la estructura en que se usará: muros de cabeza, pilas, conos de derrame, etc. etc.

Volumen de obra.

Ubicación del tramo.

Tipo del banco de piedra: pepena, explotado y/o desperdicio.

Ubicación de los bancos de piedra, arena y agua.

Características de los caminos de acarreo.

Rendimientos y salarios.

Lugares de adquisición y precios en caso de compras de materiales.

11.- ALCANTARILLADO. (Bóveda, de losas, etc.)

Proyectos en caso de que los hubiere.

Volumen de obra por ejecutar.

Tramo en que estan ubicadas las obras.

Localización de los bancos de agregados y sus tratamientos.

Localización de bancos de agua.

Resistencia de los concretos y concepto a que corresponden (losa, coronas, etc.)

En caso de tubería metálica, diámetro y calibre.

Personal y máquinas empleados, jornales y rendimientos.

Lugares de adquisición y precio en caso de compras de materiales.

NOTA: Al proporcionar los datos de pesos volumétricos, - humedades, desperdicio en el camino, por ciento - de trituración, y para Materiales No. 3 por ciento de desperdicio, deberá adjuntarse la hoja de ensaye de Laboratorio correspondiente.

C I R C U L A R

CC. DIRECTORES GENERALES DE:
Construcción de Carreteras Federales,
Conservación de Carreteras Federales,
Carreteras en Cooperación,
Construcción de Vías Férreas,
Edificios, y
Aeropuertos.
P r e s e n t e .

En relación con el estudio de precios unitarios para aquellos conceptos de trabajo que no figuren en los tabuladores de esta Secretaría o en las formas E-9 de los diversos Concursos organizados por la misma y con respecto a los costos indirectos involucrados, ruego a usted se sirva tomar nota del criterio con el que deben de terminarse estos últimos:

I.- En el caso de Contratos otorgados con precios de tabulador y para el cálculo de aquellos precios de conceptos de trabajo no incluidos en los mismos, los coeficientes de gastos indirectos serán como sigue:

C O N C E P T O	PARTES SEGUNDA, TERCERA Y CUARTA			
	Terracerías, Revestimiento y materiales que se almacenan.	Obras de drenaje y Trabajos Diversos.	Estructuras y Puentes	Sub-Bases, bases y carpetas de pavimentación
Mano de obra.....	42%	42%	42%	42%
Adquisición de Materiales.....	20%	20%	20%	20%
Maquinaria y Equipo	34%	34%	42%	42%
Fletes con Medios Propios.....	34%	42%	42%	42%
Fletes utilizando a Empresas establecidas.....	20%	20%	20%	20%

Notas:- 1) Para todos los conceptos de los trabajos por administración que se ordenen a los contratistas, incluyendo los que se liquidan por hora-máquina (con informes de la residencia) se aplicará como coeficiente de indirectos el 20%.

2) En todos los casos los coeficientes anotados incluyen el -- 0.5% de Obra material de beneficio regional.

II.- Cuando los Contratos fueran otorgados por Concurso, los coeficientes de indirectos, utilidad y Obra material de beneficio regional que se utilicen para el cálculo de precios por conceptos no previstos en el Pliego de Requisitos, serán los que figuran en la proposición presentada por el propio contratista en el Concurso.

III.- Si la Secretaría solicitó, para conceptos no considerados, estimación para determinar el costo directo de conceptos especializados, tales como materiales y su colocación, equipo y su colocación, etc., el coeficiente de indirectos que debe usarse es de 18% incluyendo en dicha cifra el 0.5% de Obra material de beneficio regional. El valor anterior corresponde tanto a precios unitarios por estudiar en el caso de conceptos no considerados en un Concurso como para la contratación directa por tabulador.

IV.- Cuando para obras a cargo de la Dirección General de Edificios se estudien precios unitarios por conceptos de trabajo no incluidos en los tabuladores, los coeficientes de indirectos serían:

Tipo de Obra	Ubicación	Coeficiente
Construcción de Edificios.....	Zona Urbana.	25%
	Zona Rural	27%
Reparación de Edificios.....	Zona Urbana	28%
	Zona Rural	33%

V.- Para Contratos otorgados por adjudicación directa con precios no previstos en los casos anteriores, los coeficientes de indirectos y utilidad deberán ser previamente consultados con el suscrito.

La presente Circular deroga los oficios y circulares citados a --
continuación:

Oficio 110.-1764 de 7 de dic. de 1960 al C. Director General-
de Edificios.

Circular 110.-1010 de 30 de junio de 1961.

Circular 110.-071 de 20 de enero de 1964.

EL SUBSECRETARIO

Ing. Rodolfo Félix Valdés.

CALCULO DE LOS FACTORES PARA OBTENER EL SALARIO REAL

I.- INCREMENTO CONSECUENTE CON LA LEY FEDERAL DEL TRABAJO.

NUMERO DE DIAS NO LABORABLES AL AÑO:

DOMINGOS	52	DIAS
DIAS FERIADOS	7	"
VACACIONES	6	"
POR ENFERMEDAD	3	"
	<u>68</u>	DIAS

POR LO TANTO: DIAS LABORABLES: $365 - 68 = 297$ DIAS LABORABLES

NUMERO DE DIAS QUE SE PAGAN:

EL AÑO:	365	DIAS
AGUINALDOS	15	"
PRIMA POR VACACIONES	<u>1.5</u>	"
	381.5	DIAS

COEFICIENTE DE INCREMENTO POR LEY FEDERAL DEL TRABAJO

$$\frac{381.5}{297} = 1.2845$$

II.- INCREMENTO CONSECUENTE CON EL SEGURO SOCIAL (CLASE V)

DIAS QUE SE PAGAN AL AÑO CON CARGO AL SEGURO 365 DIAS

DIAS LABORABLES EN UN AÑO: 297 DIAS

$$\text{FACTOR} = \frac{365 \text{ DIAS}}{297 \text{ DIAS}} = 1.2260$$

EL SEGURO SOCIAL FIJA LOS PORCENTAJES A ESTE FACTOR, DE ----
19,6875% PARA SALARIOS MINIMOS Y DE 15.9375% PARA SALARIOS MA
YORES AL MINIMO.

DE DONDE: $122,60 \times 19.6875\% = 24.14$ PARA MIN.
 $122,60 \times 15.9375\% = 19.54$ PARA MAY. Q/MIN.

AHORA, SI NUESTRO SALARIO BASE ES IGUAL A 100.00

<u>CONCEPTO</u>	<u>MINIMO</u>	<u>MAY. Q/MIN.</u>
SALARIO BASE	100.00	100.00
INCREMENTO: LEY FEDERAL	28.45	28.45
INCREMENTO S. S.	24.14	19.54
SUMA TOTAL	152.59	147.99
FACTORES	<u>1.53</u>	<u>1.48</u>

FACTOR DE CORRECCION A LA POTENCIA DE MOTORES DE COMBOSTION INTERNA
DE CUATRO TIEMPOS, DE ACUERDO CON LA ALTURA SOBRE EL NIVEL DEL --
MAR Y LA TEMPERATURA DEL LUGAR DE OPERACION.

ALTURA - SOBRE EL NIVEL -- DEL MAR.	T E M P E R A T U R A E N G R A D O S C.							
	-30	-20	-10	0	+15	+30	+40	+50
0	1.10	1.07	1.05	1.03	1.00	0.97	0.96	0.94
600	1.02	0.99	0.98	0.96	0.93	0.91	0.89	0.88
800	1.00	0.97	0.95	0.93	0.91	0.89	0.87	0.86
1,000	0.97	0.95	0.93	0.91	0.89	0.87	0.86	0.84
1,200	0.94	0.92	0.91	0.89	0.87	0.85	0.83	0.82
1,400	0.92	0.90	0.89	0.87	0.85	0.83	0.81	0.80
1,600	0.90	0.88	0.87	0.85	0.83	0.80	0.79	0.78
1,800	0.88	0.86	0.84	0.83	0.81	0.79	0.77	0.76
2,000	0.85	0.84	0.82	0.81	0.79	0.77	0.75	0.74
2,200	0.84	0.82	0.80	0.79	0.77	0.75	0.74	0.72
2,600	0.80	0.78	0.77	0.75	0.73	0.71	0.70	0.69
3,000	0.76	0.74	0.73	0.72	0.70	0.68	0.67	0.66

REGLAS PRACTICAS

1.- MOTORES DE 4 TIEMPOS CON ASPIRACION NATURAL.

De 0 a 300 m. no se considera pérdida de potencia, reducir los valores del Rimpull en 1% por cada 100 metros arriba de 300.

2.- MOTORES DE 2 TIEMPOS CON ASPIRACION NATURAL.

Reducir los valores del Rimpull en 0.5% por cada 100 metros hasta -- los 2,000 metros, después de los 2,000 metros reducir 1% por cada -- 100 metros.

COEFICIENTES DE TRACCION

CARACTERISTICAS DE SUPERFICIE RODAMIENTO	TIPO SISTEMA RODAMIENT	
	NEUMATICOS	ORUGAS
PISTA DE CONCRETO	0.80 - 1.00	0.45
TIERRA ARCILLOSA SECA	0.50 - 0.70	0.90
TIERRA ARCILLOSA HUMEDA	0.40 - 0.50	0.70
ARENA SUELTA SECA	0.20 - 0.35	0.30
GRAVA DE CANTERA	0.60 - 0.70	0.40
TIERRA SUELTA	0.30 - 0.40	0.60
TIERRA COMPACTA	0.50 - 0.60	0.90
NIEVE DURA	0.20	0.15 - 0.35
HIELO	0.10	0.10 - 0.25
TERRENO PANTANOSO	0.15	0.10 - 0.20

RESIST. PROM. AL RODAM. EXP. EN % DEL PESO TOTAL DE MAQUINA

CARACTERISTICAS DE SUPERFICIE DE RODAMIENTO	RUEDAS DE ACERO PLANAS DOTADAS DE CHUMACERAS ANTIFRICCION.	TRANSITOS DE ORUGAS (1)	LLANTAS NEUMATICAS CON CHUMACERAS ANTIFRICCION	
			DE ALTA PRESION	DE BAJA PRESION
PISTA DE CONCRETO	2	2.75	1.75	2.25
PISTA DE ASFALTO BIEN CONSERVADA	2.5 - 3.5	3.0 - 3.5	2.0 - 3.25	2.5 - 3.0
TIERRA BIEN COMPACTADA Y CONSERVADA	5.5	3.4	2.0 - 3.5	2.5 - 3.5
TIERRA MAL CONSERVADA CON BACHES	5.0 - 7.5	4.0 - 5.5	5.7 - 7.0	3.5 - 5.0
TIERRA MAL CONSERVADA CON BACHES, LODOSA	10.0 - 12.5	7.9	8.0 - 11.0	7.5 - 10.0
GRAVA Y ARENA SUELTA	14.0 - 16.0	8.0 - 10.0	13.0 - 14.5	11.0 - 13.0
LODOSA, BLANDA CON BACHES	17.5 - 20.0	12.0 - 15.0	15.0 - 20.0	14.0 - 17.0

NOTAS:

(1) Cuando se utilicen los datos de Rimpull proporcionados en los catálogos de las máquinas, por los fabricantes, deberá tenerse en cuenta que esos valores consideran descontada ya, una resistencia al rodamiento de 5.5%, según convenio de la Universidad de Nebraska.

TRACTORES CLASIFICADOS POR POTENCIA Y MARCAS. (I)

CASAS FABRICANTES Y SUS MODELOS

POTENCIA DEL MOTOR (H. P.)	ALLIS- CHALMERS (I'D)	ALLIS- CHALMERS (CMD)	J. I. CASE	CATER- PILLAR	JOHN- DEERE	KOMATSU	MASSEY-FER GUSON	TEREX	INTERNATIO NAL HARVESTER (FED)	INTERNATIO NAL HARVESTER (CED)
42 43 44 44	HD-3		350	D4D-DD D4D-PS	JD-350		MF-2244		500C-GD 500C-PS	
47.9 50 50 56 56 57	H-3		450		JD-450				T-7C-GD TD-7C-GD T-7C-PS TD-7C-PS	
59 59 63 65 66	HD-4 650						MF-300		TD-8C-GD	TD-9B-GD
69 69 74 75 76		HD-68 HD-GE					3366		TD-8C-PS	TD-9B-PS
90 93 93 105			1150	D4-SA D5-DD D5-PS						
120 121 125		HD-11E		D5-SA D5C-DD		D60A-3				TD-15B-GD

TRACTORES CLASIFICADOS POR POTENCIA Y MARCAS. (2)

CASAS FABRICANTES Y SUS MODELOS

POTENCIA DEL MOTOR (H.P.)	ALLIS- CHALMERS (1TD)	ALLIS- CHALMERS (CMD)	J.I.CASE	CATER- PILLAR	JOHN- DEERE	KOMATSU	MASSEY- FER- GUSON	TEREX	INTERNATIO- NAL HARVESTER (FED)	INTERNATIO- NAL HARVESTER (CED)
125 136 137 140 140		HD-11EP		D6C-PS			MF-500			TD-15B-PS
170 180 180 195		HD-168-DD		D7-DD D7-PS		D60P-3 D60P-3 D85A-12				TD-20C-PS
225 225 230 230 250								82-30 82-30T		TD-25B-GD TD-25B-PS
268 270 270 275		HD-21B		D8-DD D8-PS		D125A-18				
280 285 285 290								82-40		
385 440 524 770		HD-41		D9-PS DD9-G				82-40T		TD-25C-GD TD-25C-PS

ESCREPAS Y MOTOESCREPAS
TIEMPOS DE CARGA EN MINUTOS

CONDICIONES DEL TRABAJO	T I P O D E L A E S C R E P A						Con Elevador. (Autocargable).
	Sola jalada Carga- c/Empujador.	3 Ejes Carga- c/Empujador.	Propulsión en todas las - Ruedas		T a n d e m		
			Carga- con Em- puja- dor.	Carga Sola	Carga con Empuja- dor.	Carga Sola	
BUENAS	0.6	0.8	0.5	0.8	0.8	1.0	0.8
REGULARES	0.8	1.0	0.7	1.3	1.0	1.5	1.0
MALAS	1.2	1.5	1.1	1.8	1.3	2.0	1.5

TIEMPOS POR VUELTAS Y DESCARGA EN MINUTOS

CONDICIONES DEL TRABAJO	T I P O D E L A E S C R E P A				
	Sola Jalada.	3 Ejes	Propulsión en todas las Ruedas.	Tandem	Con Elevador
BUENAS	0.4	0.4	0.4	0.6	0.4
REGULARES	0.6	0.7	0.6	1.0	0.5
MALAS	1.3	1.5	1.0	1.6	0.6

TIEMPOS DE ATRASO EN MINUTOS

CONDICIONES DEL TRABAJO	T I P O D E L A E S C R E P A					
	Sola Jalada c/Empujador	3 Ejes c/Empujador.	Propulsión en todas las - Ruedas.		Tandem Empujada o- Sola	Con Elevador - Autocargable.
			c/Empujador.	Sola		
BUENAS	0.4	0.4	0.1	0.1	Despreciable	Despreciable
REGULARES	0.6	0.6	0.2	0.2	0.1	0.1
MALAS	0.8	0.9	0.5	0.3	0.2	0.2

POTENCIA NECESARIA EN EL CONJUNTO EMPUJADOR

CAPACIDAD yd ³	T I P O	Rango de Potencia del Empujador --- (H.P.)
7-14	Sola	200 - 300
7-14	Propulsión en todas las ruedas	200 - 300
15-24	Sola	300 - 600
15-24	Propulsión en todas las ruedas	250 - 500
25-32	Sola	650 - 900
25-32	Propulsión en todas las ruedas	600 - 900
33 y más	Sola	800 - 1200
33 y más	Propulsión en todas las ruedas	800 - 1200

DURACION, EN SEGUNDOS, DEL CICLO DE TRABAJO PARA DRAGAS DE ARRASTRE, CON DIFERENTES MATERIALES,
ANGULOS DE GIRO Y A PROFUNDIDAD OPTIMA.

TAMAÑO BALDE.	M A T E R I A L															
	Arcilla húmeda suelta o margas.				Arena o Grava				Tierra Común				Arcilla dura compacta			
	45°	90°	135°	180°	45°	90°	135°	180°	45°	90°	135°	180°	45°	90°	135°	180°
3/8	16	19	22	25	17	20	24	27	20	24	28	31				
1/2	16	19	22	25	17	20	24	27	20	24	28	31				
3/4	17	20	24	27	18	22	26	29	21	26	30	33	25	30	35	39
1	19	22	26	29	20	24	28	31	23	28	32	35	27	32	37	41
1 ¹ / ₄	19	23	27	30	20	25	29	32	23	28	33	36	27	32	38	42
1 ¹ / ₂	21	25	29	32	22	27	31	34	25	30	35	38	29	34	40	44
1 ³ / ₄	22	26	30	33	23	28	32	35	26	31	36	39	30	35	41	45
2	23	27	31	35	24	29	33	37	27	32	37	41	31	37	42	47
2 ¹ / ₂	25	29	34	38	26	31	35	40	29	34	40	44	33	39	45	50
3	27	31	36	40	28	33	37	42	31	36	43	47	35	41	47	52
3 ¹ / ₂	29	33	38	42	30	35	39	45	33	38	46	50	37	43	49	55
4	32	36	40	43	32	37	42	48	35	40	49	54	39	45	51	58
4 ¹ / ₂	35	39	44	47	35	40	45	51	37	43	52	48	41	48	53	61
5	38	41	46	50	38	43	48	54	39	46	55	62	43	50	55	65

FACTOR DE CARGA PARA BALDES DE DRAGAS DE ARRASTRE CON DIFERENTES MATERIALES

TIPO DE MATERIAL	CAPACIDAD NOMINAL DEL BALDE (Yd ³)								
	3/4	1	1 ¹ / ₂	2	2 ¹ / ₂	3	3 ¹ / ₂	4	4 ¹ / ₂
Arcilla ligera húmeda	1.27	1.27	1.27	1.27	1.27	1.28	1.28	1.28	1.28
Arena o Grava	0.93	0.94	0.97	1.00	1.00	1.02	1.02	1.02	1.02
Tierra Común	1.06	1.06	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07
Arcilla Mojada y Pegajosa	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Arcilla dura	1.03	1.03	1.04	1.05	1.05	1.07	1.07	1.07	1.07
Roca en fragmentos pequeños.	0.80	0.80	0.85	0.85	0.90	0.95	0.95	0.95	0.95

FACTORES DE CORRECCION POR PROFUNDIDAD DE EXCAVACION Y ANGULO DE GIRO PARA DRAGAS DE ARRASTRE.

PROFUNDIDAD DE EXCAVACION EN % OPTIMA.	ANGULO DE GIRO EN GRADOS							
	30	45	60	75	90	120	150	180
20	1.06	0.99	0.94	0.90	0.87	0.81	0.75	0.70
40	1.17	1.08	1.02	0.97	0.93	0.85	0.78	0.72
60	1.24	1.13	1.06	1.01	0.97	0.88	0.80	0.74
80	1.29	1.17	1.09	1.04	0.99	0.90	0.82	0.76
100	1.32	1.18	1.11	1.05	1.00	0.91	0.83	0.77
120	1.29	1.17	1.09	1.03	0.98	0.90	0.82	0.76
140	1.25	1.14	1.06	1.00	0.96	0.88	0.81	0.75
160	1.20	1.10	1.02	0.97	0.93	0.85	0.79	0.73
180	1.15	1.05	0.98	0.94	0.90	0.82	0.76	0.71
200	1.10	1.00	0.94	0.90	0.87	0.79	0.73	0.69

DURACION DEL CICLO PARA PALAS MECANICAS EN SEGUNDOS

TAMAÑO DEL CUCHARON.	EXCAVACION FACIL Marga húmeda, arena-arcillosa suelta				EXCAVACION MEDIA Tierra común en banco				EXCAVACION DURA Arcilla dura en banco, roca bien tronada			
	45°	90°	135°	180°	45°	90°	135°	180°	45°	90°	135°	180°
Yd ³												
3/8	12	16	19	22	15	19	23	26	19	24	29	33
1/2	12	16	19	22	15	19	23	26	19	24	29	33
3/4	13	17	20	23	16	20	24	27	20	25	30	34
1	14	18	21	25	17	21	25	29	21	26	31	36
1 1/4	14	18	21	25	17	21	25	29	21	26	31	36
1 1/2	15	19	23	27	18	23	27	31	22	28	33	38
1 3/4	16	20	24	28	19	24	28	32	23	29	34	39
2	17	21	25	30	20	25	29	34	24	30	35	41
2 1/2	18	22	27	32	21	26	31	36	25	31	37	43

RENDIMIENTOS OPTIMOS DE DRAGAS DE ARRASTRE, CON PLUMA CORTA NORMAL, EXPRESADA EN (Yd³). PARA MATERIAL MEDIDO EN BANCO.

CAPACIDAD NOMINAL Yd ³	T I P O S D E M A T E R I A L E S				
	Arcilla húmeda y suelta o mar ga.	Arena o Grava	Tierra Común.	Arcilla dura y Compacta.	Arcilla dura pegajosa.
3/8	70	65	55	35	20
1/2	95	90	75	55	30
3/4	130	125	105	90	55
1	160	155	135	110	75
1 1/4	195	185	165	135	95
1 1/2	220	210	190	160	110
1 3/4	245	235	210	180	130
2	265	255	230	195	145
2 1/2	305	295	265	230	175
3	350	340	305	270	210
3 1/2	390	380	340	305	240
4	465	455	375	340	270
5	540	530	445	410	330
6	610	600	510	475	385

PALAS MECANICAS CARRERA OPTIMA DE EXCAVACION

CLASE DE MATERIAL	CAPACIDAD NOMINAL DEL CUCHARON (Yd ³)								
	3/8	1/2	3/4	1	1 ¹ / ₄	1 ¹ / ₂	1 ³ / ₄	2	2 ¹ / ₂
Materiales sueltos	1.15	1.40	1.61	1.83	1.98	2.13	2.25	2.37	2.55
Arena y Grava	1.15	1.40	1.61	1.83	1.98	2.13	2.25	2.37	2.55
Tierra Común	1.37	1.73	2.06	2.37	2.58	2.80	2.95	3.10	3.40
Arcilla dura y tenaz	1.83	2.13	2.44	2.74	2.97	3.25	3.50	3.70	4.05
Arcilla húmeda pegajosa	1.83	2.13	2.44	2.74	2.97	3.25	3.50	3.70	4.05

FACTORES DE CORRECCION POR CARRERA DE CORTE Y ANGULO DE GIRO.

% DE LA CARRERA OPTIMA	ANGULO DE GIRO EN GRADOS						
	45	60	75	90	120	150	180
40	0.93	0.89	0.85	0.80	0.72	0.65	0.59
60	1.10	1.03	0.96	0.91	0.81	0.73	0.66
80	1.22	1.12	1.04	0.98	0.86	0.77	0.69
100	1.26	1.16	1.07	1.00	0.88	0.79	0.71
120	1.20	1.11	1.03	0.97	0.86	0.77	0.70
140	1.12	1.04	0.97	0.91	0.81	0.73	0.66
160	1.03	0.96	0.90	0.85	0.75	0.67	0.62

TRANSPORTE CON VEHICULOS DE FUERA DE CARRETERA

FACTORES DE VELOCIDAD PARA TRANSFORMAR LA MAXIMA EN MEDIA

LONGITUD DEL TRAMO EN METROS	SIN VELOCIDAD INICIAL	CON VELOCIDAD DE LLEGADA		
		A NIVEL	PENDIENTE - DESCENDENTE	PENDIENTE - ASCENDENTE.
0 - 75	0 - 0.4	0 - 0.65	0 - 0.67	1.00 Con velocidad de llegada superior a la máxima alcanzable en el tramo.
76 - 125	0.40 - 0.51	0.65 - 0.70	0.67 - 0.72	
126 - 200	0.51 - 0.56	0.70 - 0.75	0.72 - 0.77	
201 - 300	0.56 - 0.67	0.75 - 0.81	0.77 - 0.83	
301 - 450	0.67 - 0.75	0.81 - 0.88	0.83 - 0.90	
451 - 600	0.75 - 0.80	0.88 - 0.91	0.90 - 0.93	
601 - 750	0.80 - 0.84	0.91 - 0.93	0.93 - 0.95	
751 - 1000	0.84 - 0.87	0.93 - 0.95	0.95 - 0.97	
1001 ó más	0.87 - 0.94	0.95	0.97	
0 - 75	0 - 0.39	0 - 0.62	0 - 0.64	1.00 Con velocidad de llegada superior a la máxima alcanzable en el tramo.
76 - 125	0.39 - 0.48	0.62 - 0.67	0.64 - 0.68	
126 - 200	0.48 - 0.54	0.67 - 0.70	0.68 - 0.74	
201 - 300	0.54 - 0.61	0.70 - 0.75	0.74 - 0.83	
301 - 450	0.61 - 0.68	0.75 - 0.79	0.83 - 0.88	
451 - 600	0.68 - 0.74	0.79 - 0.84	0.88 - 0.91	
601 - 750	0.74 - 0.78	0.84 - 0.87	0.91 - 0.93	
751 - 1000	0.78 - 0.84	0.87 - 0.90	0.93 - 0.95	
1001 ó más	0.84 - 0.92	0.90 - 0.93	0.95 - 0.97	
0 - 75	0 - 0.33	0 - 0.55	0 - 0.56	1.00 Con velocidad de llegada superior a la máxima alcanzable en el tramo.
76 - 125	0.33 - 0.41	0.55 - 0.58	0.56 - 0.64	
126 - 200	0.41 - 0.46	0.58 - 0.65	0.64 - 0.70	
201 - 300	0.46 - 0.53	0.65 - 0.75	0.70 - 0.78	
301 - 450	0.53 - 0.59	0.75 - 0.77	0.78 - 0.84	
451 - 600	0.59 - 0.62	0.77 - 0.83	0.84 - 0.88	
601 - 750	0.62 - 0.65	0.83 - 0.86	0.88 - 0.90	
751 - 1000	0.65 - 0.70	0.86 - 0.90	0.90 - 0.92	
1001 ó más	0.70 - 0.75	0.90 - 0.93	0.92 - 0.95	

NOTA 1.- USESE 1.00 como factor para un tramo, cuando el vehículo al llegar a él tenga velocidad superior a la máxima alcanzable en el mismo y el tramo siguiente no limite su velocidad.

NOTA 2.- Cuando se trate del último tramo de un recorrido, deberá usarse el factor consignado en la columna "Sin Velocidad Inicial", puesto que la unidad se va a parar al final del tramo.

MOTOCONFORMADORAS

VELOCIDADES DE TRANSITO TRABAJANDO		
TIPO DE TRABAJO	VELOCIDADES EN KM/H	
	MODELOS MEDIANOS	MODELOS PESADOS
LIMPIA DE TERRENOS (Desmante ligero)	3.0 - 4.0	4.0 - 6.5
EXCAVACION TERRENO SUAVE (Despalme ligero)	3.0 - 6.0	4.0 -10.0
CONSTRUCCION DE CUNETAS	3.0 - 6.0	4.0 -10.0
AFINAMIENTO DE TALUDES	3.0 - 6.0	4.0 -10.0
TRANSPORTE LATERAL DE MATERIAL SUELTO (Aca- mellonado)	5.5 - 9.0	6.5 -11.5
ESCARIFICADO	3.0 -13.0	4.0 -16.0
EXTENDIDO DE TERRACERIAS EN CAPAS	3.0 - 6.0	4.0 -10.0
CONSERVACION DE CAMINOS (Rastreo)	5.5 - 9.0	6.5 -11.5
MEZCLA DE MATERIALES	9.0 -19.5	10.0 -20.5
ACABADOS O AFINE	4.0 - 5.5	5.5 - 6.5
LIMPIEZA DE NIEVE EN CAMINOS	9.0 -22.0	11.5 -25.0

FACTOR APLICABLE A VELOCIDAD MEDIA (VUELTAS)

CONDICION OBRA	FACTOR "C"
EXCELENTE	0.85
BUENA	0.75
MEDIA	0.60
MALA	0.50

TIPO DEL MATERIAL (Peso Vol. Su puesto)	ABERTURA DE MALLA EN PULGADAS												
	1/8	1/4	3/8	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1 1/2	2	2 1/2	3	4
TRITURADO (1,600 kg/m ³)	0.45	0.82	1.09	1.27	1.45	1.54	1.72	1.91	2.45	2.81	3.08	3.36	3.63
NATURAL (GRAVAS) (1,600 kg/m ³)	0.73	0.91	1.27	1.54	1.72	1.91	2.18	2.27	2.90	3.36	3.63	3.99	4.35
ESCORIA TRITURADA (2,160 kg/m ³)	0.54	1.00	1.36	1.54	1.72	1.91	2.18	2.27	2.90	3.36	3.63	3.99	4.35

Para aplicar a cribas rotatorias, considerar como ancho efectivo un tercio del diámetro del cilindro.

Para lavar agregados se requieren, en promedio, 50 litros de agua por minuto, por m³ de material producido por hora.

El cálculo de la capacidad de producción por malla es igual a la superficie de la malla en pies cuadrados, multiplicada por la producción unitaria proporcionada por la tabla, y debe corregirse multiplicandola por los factores de corrección a, b, c y d.

Factor "a".- Corrección por la posición de la malla en la criba:

Superior	a	=	1.00
Segunda	a	=	0.90
Tercera	a	=	0.80
Cuarta	a	=	0.60

Factor "b".- Corrección por uso de chiflones de agua sobre las mallas; de acuerdo con abertura:

Abertura 3/16"	b	=	3.50
Abertura 5/16"	b	=	3.00
Abertura 3/8"	b	=	2.50
Abertura 1/2"	b	=	1.75
Abertura 1" o más	b	=	1.25

Factores "c" y "d".- Corrección por porcentajes de tamaños: menor que la mitad de la abertura de la malla y mayor que la abertura de la malla.

Porcentaje de agregado Menor	Factor "c"	Porcentaje de agregado Mayor	Factor "d"
10	0.5	10	1.05
20	0.7	20	1.00
30	0.8	30	1.00
40	1.0	40	0.95
50	1.2	50	0.90
60	1.4	60	0.85
70	1.8	70	0.80
más de 70	1.8	80	0.70
		90	0.60
		92	0.50
		94	0.44
		96	0.35
		98	0.20

CAPACIDAD DE DIFERENTES QUEBRADORAS DE QUIJADA, EN TONELADAS DE ROCA POR HORA

CARACTERISTICAS DE LA QUEBRADORA			AJUSTE DE LA ABERTURA DE DESCARGA EN PULGADAS										
TAMAÑO - PULGADAS (1)	r.p.m. Máx.	H. P. Máx.	1	1 ¹ / ₂	2	2 ¹ / ₂	3	4	5	6	7	8	9
10 x 16	300	15	10.0	14.5	18.1								
10 x 20	300	20	12.7	18.1	22.7	30.8							
15 x 24	275	30	-	24.5	30.8	38.1	45.4						
15 x 30	275	40	-	29.9	39.0	48.1	56.2						
18 x 36	250	60	-	41.7	55.3	69.9	84.4	113.4					
24 x 36	250	75	-	-	69.9	86.2	103.4	136.1	175.0				
30 x 42	200	100	-	-	-	113.4	136.1	181.4	226.8	272.2			
36 x 42	175	115	-	-	-	127.0	145.1	181.4	226.8	272.2	296.0		
36 x 48	160	125	-	-	-	136.1	158.8	204.1	249.5	294.8	340.2		
42 x 48	150	150	-	-	-	149.7	172.4	226.8	272.2	317.5	362.9	408.2	
48 x 60	120	180	-	-	-	-	199.6	254.0	308.4	362.9	408.2	453.6	499.0
56 x 72	95	250	-	-	-	-	-	285.8	344.7	408.2	467.2	526.2	580.6

NOTAS:- (1) El tamaño así expresado, corresponde a la abertura de las quijadas, medida perpendicularmente a la muela y al ancho de las muelas, respectivamente.

Peso volumétrico de la roca 1,600.00 Kg/M³.

QUEBRADORAS DE CONOS, TIPO SYMONS, CAPACIDADES EN TONELADAS POR HORA (P. V. 1600 KG/M³)

Tamaño en - pies (a)	Velocidad a - Plena Carga r. p. m.	Potencia Requerida- H. P.	Dimensión de la Abertura- de alimenta- ción (")	Ajuste míni- mo de la des- carga (")	Dimensión de la Abertura de Descarga (")											
					1/4	3/8	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2	
2	575	25 - 30	2 1/2	1/4	13.6	18.1	22.7	27.2	31.8							
			3 1/2	3/8		18.1	22.7	27.2	31.8	36.3	40.8	45.4	54.4			
3	580	50 - 60	3 7/8	3/8		31.8	36.3	49.9	63.5	68.0						
			5 1/8	1/2			36.3	49.9	63.5	68.0	72.6	77.1	81.6	86.2		
4	485	75 -100	5	3/8		54.4	72.6	90.7	108.9	122.5	136.1					
			7 3/8	3/4					108.9	122.5	136.1	154.2	160.6	167.8		
4 1/2	485	125 -150	4 1/2	1/2			90.7	113.4	127.0	136.1						
			7 3/8	5/8				113.4	127.0	136.1	145.1	158.8				
			9 1/2	3/4					127.0	136.1	145.1	158.8	167.8	172.4		
5 1/2	435	150 -200	7 1/8	5/8				145.1	181.4	213.2	249.5					
			8 5/8	7/8						213.2	249.5	272.2	308.4	340.2	408.2	
			9 7/8	1							249.5	272.2	308.4	340.2	408.2	
7	435	250 -300	10	3/4					299.4	353.8	408.2	508.0	544.3			
			11 1/2	1							408.2	508.0	544.3	725.7		
			13 1/2	1 1/4								508.0	544.3	725.7	216.15	

(a).- El tamaño de la máquina está dado por el diámetro del cono interior a la salida del material, en pulgadas. Estas máquinas se usan en trituraciones Secundarias y Terciarias.

CAPACIDADES DE MOLINOS DE RODILLOS LISOS EN TONELADAS METRICAS DE ROCA POR HORA

CARACTERISTICAS DEL MOLINO			ANCHO DE LA ABERTURA ENTRE RODILLOS EN PULGADAS						
TAMAÑO EN PULGADAS- (1)	VELOCIDAD EN r. p.m.	POTENCIA RE-- QUERIDA H. P.	1/4	1/2	3/4	1	1 ¹ /2	2	2 ¹ /2
16 x 16	120	15 - 30	13.6	27.2	36.3	49.9	77.1	104.3	127.0
24 x 16	80	20 - 35	13.6	27.2	36.3	49.9	77.1	104.3	127.0
30 x 18	60	50 - 70	13.6	27.2	40.8	59.0	86.2	113.4	140.6
30 x 22	60	60 - 100	18.1	36.3	49.9	68.0	104.3	140.6	172.2
40 x 20	50	60 - 100	18.1	31.8	45.4	63.5	95.3	122.5	158.8
40 x 24	50	60 - 100	18.1	36.3	54.4	77.1	113.4	149.7	190.5
54 x 24	40	125 - 150	21.8	43.5	64.4	86.2	130.6	174.2	217.7

NOTA: (1) El primer número corresponde al diámetro de los rodillos y el segundo número corresponde al ancho de los mismos.

Peso volumétrico de la roca 1,600.00 Kg/M³.

R E N D I M I E N T O S

I.- GENERALIDADES.

Se conoce por rendimiento, la producción por unidad de tiempo, ya sea de un trabajador, un grupo de trabajadores (cuadrilla), una máquina o un grupo de máquinas, en alguna actividad.

Así, por ejemplo, se habla del rendimiento de un peón excavando un determinado tipo de material y en determinadas circunstancias, o acarreando algún material a una cierta distancia y utilizando un sistema determinado, todo esto referido a una unidad de tiempo que puede ser la hora o el turno generalmente.

En la misma forma se habla del rendimiento o producción de una máquina, ya sea excavando, cargando, transportando, revolviendo, extendiendo, etc., algún tipo de material, relacionando este rendimiento o producción generalmente con la unidad de tiempo hora.

De acuerdo con lo anterior, el rendimiento o producción puede definirse asimismo, como la velocidad a la que se realiza un determinado trabajo, y en consecuencia, el rendimiento o producción máxima se obtendrá cuando la velocidad de ejecución del trabajo sea la máxima.

Por otra parte, es por todos conocido que para producir velocidad, y sobre todo velocidad de ejecución de trabajo, se requiere energía, energía cuyo consumo es proporcional a la magnitud de la velocidad y crece conforme esta aumenta, en consecuencia, cuando la velocidad

de ejecución del trabajo sea la máxima, se requerirá también el máximo gasto de energía.

Ahora bien, la energía necesaria para producir trabajo a una determinada velocidad, la proporcionan, en un caso los trabajadores, seres humanos y en otro caso las máquinas, manejadas y dirigidas por seres humanos, si se toma en cuenta que ni las mismas máquinas se han diseñado para trabajar en forma continua a su máxima velocidad, es razonable considerar que el ser humano tampoco puede llegar a proporcionar la energía necesaria para trabajar, en forma continua a la máxima velocidad de producción, en consecuencia cuando se hable de rendimientos o de producción debe tenerse en cuenta que se está haciendo referencia a las condiciones promedio de los mismos, sobre todo si se considera el rendimiento de los trabajadores ya sea en forma aislada o por grupos.

Adicionalmente a lo expuesto, la intervención del elemento humano en todos los aspectos de la ejecución de trabajos, tales como organización, dirección, ejecución y vigilancia del mismo, ocasiona una serie de combinaciones de calidad de estos aspectos que determinan una variedad en los rendimientos o producciones. Asimismo si se considera que las condiciones de ejecución se ven influenciadas por las características propias de cada una de las obras, estas características también determinarán variedad en los rendimientos o producciones; por lo tanto debe existir un factor que ligando estos aspectos, al aplicarse a los rendimientos o producciones promedio, les incluyan una corrección tal que permita obtenerlos lo más próximos que sea posible a la realidad. Ese factor es el que se conoce

como factor de eficiencia.

El factor de eficiencia mencionado aparece tabulado en la figura -- (1), para diversas condiciones de organización y para diversas condiciones de obra. Para determinar a que corresponden las condiciones señaladas, deberá tomarse en cuenta lo siguiente:

1.- Por lo que se refiere a condiciones de la obra, se han considerado cuatro, calificaciones que son: Excelentes, Buenas, Regulares y Malas. Una obra cuyas características la califiquen como Excelente, será aquella en la cual, la topografía, el clima y el proyecto sean tales que no representen problema alguno para su ejecución, -- sino que por el contrario la faciliten. Una obra podrá considerarse calificada como Buena, cuando las condiciones de topografía, clima, geología y proyecto sean tales que requieran de un esfuerzo normal para su realización. La calificación de Regular a una obra, se la proporcionarán las condiciones medianamente adversas de uno o de algunos de los factores relativos a la topografía, el clima, la geología y el proyecto. Finalmente se calificará como Mala, la obra -- en la cual la totalidad de los factores relativos a la topografía, -- el clima, la geología y el proyecto resulten adversas para su ejecución.

2.- Por lo que se refiere a las condiciones llamadas de organiza---ción y que comprenden a las organizaciones técnico-administrativas y de intendencia, cuyas funciones principales son las de proporcionar a la obra los servicios de abastecimiento de todos los insumos necesarios para su ejecución, en forma oportuna y en cantidad suficiente, así como brindarle la dirección técnica y el servicio admi-

nistrativo adecuado para su eficiente realización; también se han considerado cuatro calificaciones que son: Excelente, Buena, Regular y Mala. Estas calificaciones, en la misma forma que para las condiciones de obra, corresponderán a las características que la organización, la experiencia, la dedicación y la vigilancia del contratista, le proporcionen a la realización de la obra, así como a la colaboración que brinde el contratante.

A este respecto cabe señalar que la Secretaría de Obras Públicas cuenta y debe contar con contratistas idóneos, por lo cual el grado mínimo de calificación que a este respecto puede darse a su organización será el de Buena.

FACTORES DE EFICIENCIA

CONDICIONES DE LA OBRA.	CONDICIONES DE ORGANIZACION			
	EXCELENTES	BUENAS	REGULARES	MALAS
EXCELENTES	0.80	0.75	0.70	0.65
BUENAS	0.75	0.70	0.65	0.60
REGULARES	0.70	0.65	0.60	0.55
MALAS	0.65	0.60	0.55	0.50

(Figura 1)

Los Factores de Eficiencia del cuadro de la Figura 1, pueden aplicarse como un factor general para la totalidad de la obra, o, mejor todavía, dentro de la misma obra aplicar diferentes factores para los distintos aspectos de la misma, según sean las condiciones en cada uno de los casos.

Cuando se trata de movimiento de tierras utilizando equipo pesado - para hacerlo, la calificación de las condiciones como favorables o buenas, promedio o regulares y desfavorables o malas, de la obra o del trabajo, pueden hacerse atendiendo, entre otras, a las consideraciones siguientes:

CONDICIONES FAVORABLES O BUENAS.

1.- Tipo y estado del material por mover:

Capa superficial o de despalme.

Mezcla de arcilla y marga (bajo contenido de humedad).

Tierra compacta.

2.- Area de carga (Corte o Préstamo):

Longitud y anchura sin restricciones.

Lisa y seca (o con buen mantenimiento por bulldozer o Motoconformadora).

3.- Resistencia al rodamiento, total menor del 4%.

4.- Supervisión constante, tanto en el área de carga, como en la descarga.

CONDICIONES PROMEDIO O REGULARES.

1.- Tipo y estado del material por mover:

Arcilla algo húmeda.

Material bien arado o fácilmente atacable.

Arena suelta con algún cementante.

Mezclas de tierras diferentes.

Mezclas de arena fina con gravas.

2.- Area de carga (Corte o Préstamo):

Alguna restricción ya sea en longitud o anchura.

Superficie seca pero con material suelto.

Carga a nivel.

3.- Resistencia al rodamiento, total entre 4% y 7%.

4.- Supervisión intermitente, tanto en el área de carga, como en la de descarga.

CONDICIONES DESFAVORABLES O MALAS.

1.- Tipo y estado del material por mover:

Arcilla pesada (de alta densidad) o arcilla común mojada.

Arena suelta y seca sin ningún cementante.

Gravas gruesas sin finos.

Caliche o rocas suaves no aradas.

Afloración frecuente de rocas.

2.- Area de carga (Corte o Préstamo):

Restricciones ya sea en longitud o anchura.

Superficie mojada y resbalosa y/o suave (sin mantenimiento).

Carga cuesta arriba o en un lado de una pendiente.

3.- Resistencia al rodamiento, total superior al 7%.

4.- Carencia de supervisión en las áreas de trabajo.

II.- SISTEMAS DE EVALUACION DE RENDIMIENTOS.

II.1.- Rendimientos del personal.- Para la evaluación de rendimientos de personal, resulta sumamente difícil recurrir a un procedimiento teórico o semiteórico que permita calcular el rendimiento -- dentro de un nivel de confianza adecuado, aún cuando existan técnicas de cálculo de tiempos elementales en la producción, por lo tanto solo con base en la observación directa de la ejecución del trabajo y en un gran número de casos, se puede llegar a obtener la --- aproximación más real de un rendimiento promedio; es decir, la apli

cación de los procedimientos estadísticos resulta indispensable.

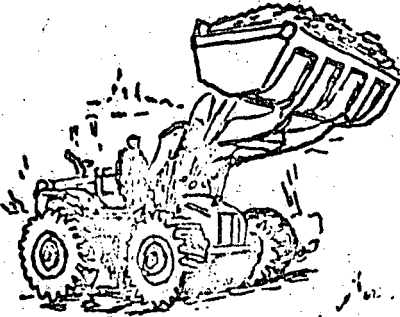
Otra forma de valuar, en forma bastante imprecisa, los rendimientos del personal es mediante la traducción de los destajos de mano de obra a rendimientos, lo cual puede hacerse restando la utilidad del destajista (10%), estableciendo la primera suposición de que este sea el porcentaje de indirectos y utilidad considerado, cantidad restante dividirla entre el salario o la parte proporcional de salarios del personal que interviene en forma directa en la ejecución del trabajo cotizado; también, cuando se recurre a esta forma de cálculo, es necesario tener un número regular de cotizaciones de destajos a fin de poder establecer un análisis estadístico con los mismos y llegar a un promedio razonable.

II.2.- Rendimientos de la Maquinaria.- El trabajo que las máquinas de construcción ejecutan, lo realizan mediante una sucesión de movimientos que determinan acciones tales como ataque y remoción de materiales, carga, transporte, descarga, mezclado, fragmentación, cribado, lavado, perforación, etc., y que por ejecutarse en la mayor parte de los casos en forma de una serie de movimientos repetidos, en un determinado tiempo, que vuelven a sucederse, se han denominado ciclos de trabajo. De acuerdo con esto, el ciclo de trabajo de una máquina está formado por una serie de movimientos en una cierta secuencia ordenada, que consumen tiempo y energía o potencia de la máquina para su realización y que se repiten en forma sucesiva. Consecuentemente se tienen ciertos elementos básicos, componentes del ciclo, que están íntimamente ligados con las acciones determinadas por los movimientos de la máquina y que variarán para las diferentes

especialidades de las mismas. Así, por ejemplo, los componentes -- del ciclo en equipo para movimiento de tierras serán: La carga, el Transporte o empuje, la descarga, el regreso; en el caso de equipo de trituración los componentes serán; la alimentación o carga de la máquina, la fragmentación del material y la disposición del mismo, -- y en otros tipos de trabajo tales como extendido de materiales será la disposición de material para tender y el tendido del mismo. Adicionalmente a estos componentes propios del movimiento de las máquinas, se tendrán que contemplar otros tiempos que, aún cuando no dependen del movimiento de las máquinas, sí ejercen influencia en la duración de los básicos; estos tiempos los crean factores tales como las condiciones de los lugares donde físicamente se realiza el -- trabajo, tales como: Condiciones relativas principalmente a los espacios y mantenimiento de los pisos de los lugares de carga, las superficies de rodamiento y demás características de los caminos de -- construcción, los espacios y accesibilidad en los sitios de carga. Ahora bien, cada uno de estos componentes se verá afectado, principalmente en su duración, por una serie de factores que, en terminos generales, se referirán a tamaño, capacidad y maniobrabilidad de la máquina; a tipo y estado de los materiales; a longitudes de los recorridos necesarios; a condiciones de los caminos de trabajo; a disposición final de los materiales; a la experiencia del operador, y -- a aquellos que dependen de los lugares de trabajo. Como una ilustración de la distribución de la influencia de estos factores en -- los componentes del ciclo, en el cuadro que se tiene a continuación, se presenta un ejemplo para trabajos de movimiento de tierras:

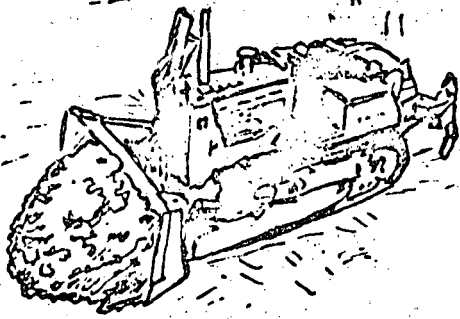
FACTORES QUE AFECTAN LOS COMPONENTES DEL CICLO

C A R G A



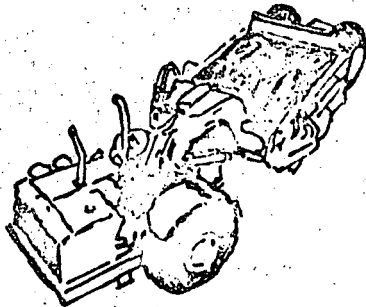
- Tipo y tamaño de la máquina cargadora
- Tipo y estado del material
- Capacidad de la Unidad
- Experiencia del Operador

TRANSPORTE O EMPUJE



- Facilidad de operación de la unidad
- Distancia de acarreo
- Condiciones de los caminos
- Pendientes
- Otros que afecten la velocidad

DESCARGA

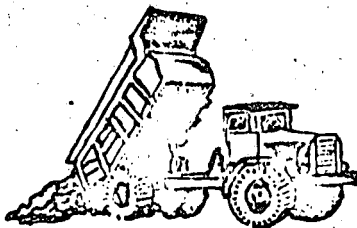


- Destino del material-Tolvas, en banco, en relleno, almacenado en pilas, etc.
- Condiciones del area de descarga
- Tipo y facilidad de maniobra de la unidad
- Tipo y estado del material

REGRESO

- Facilidad de operación de la unidad
- Distancia de regreso
- Condiciones de los caminos
- Pendientes
- Otros que afecten la velocidad

LUGAR



- Habilidad de maniobra de la unidad
- Area de maniobra con que se cuenta
- Tipo de la máquina cargadora
- Ubicación del equipo de carga

ATRASOS

- Tiempo de espera en la unidad de carga
- Tiempo de espera en las tolvas de carga

III.- TRACTORES Y SUS RENDIMIENTOS.

III.2.- Generalidades.- De acuerdo con el trabajo a que se destine esta máquina, proporcionará un cierto rendimiento que en cada caso, tendrá una forma diferente de valuarlo.

En efecto, el tractor equipado con su hoja frontal, para usarse como bulldozer, podrá mover tierra, atacando el terreno natural y -- acarreando el material aflojado hasta un lugar de tiro o almacenamiento. Equipado con los escarificadores (Ripper) o arados, desgarrará el material del terreno natural. Equipado con una hoja especial de empuje y en algunos casos como bulldozer, se utilizará para proporcionar fuerza tractiva adicional y mejorar el rendimiento de otra máquina.

III.2.1.- De acuerdo con lo señalado, el Tractor equipado como --- Bulldozer y utilizado en el movimiento de tierras; atacará el terreno con la cuchilla de su hoja y empujará el material con la misma hoja para acarrearlo hasta su lugar de tiro o de almacenamiento.

Por lo tanto su rendimiento dependerá de:

- a) Tamaño de la máquina.
- b) Tipo de la máquina.
- c) Forma de la hoja.
- d) Tipo y condiciones del material.
- e) Duración del ciclo.
- f) Habilidad del operador.

II.2.1.a.- Tamaño de la máquina.- El tamaño de las máquinas está en relación íntima con su potencia, por lo tanto la producción o rendimiento de una máquina como ya se había establecido con anterioridad guarda relación íntima con dicha potencia y, consecuente-

mente, cuando esta es mayor en una máquina, determinará que pueda manejar una hoja de tamaño mayor y por lo tanto atacar o mover y acarrear un mayor volumen de material por ciclo de trabajo.

II.2.1.b.- Tipo de la máquina.- En todos aquellos trabajos en los cuales resulta necesario para su ejecución, aplicar la potencia de la máquina através de tirón o empuje, como en el caso que nos ocupa, el tipo de la máquina, atendiendo principalmente a su sistema de rodamiento será de importancia en la producción, puesto que la aptitud de utilizar la potencia del motor en tirón o empuje de la máquina dependen de tres factores principales, a saber:- El peso propio de la máquina, el area de contacto entre el piso y el sistema de rodamiento y la mayor o menor fricción que el mencionado sistema de rodamiento pueda generar contra la superficie del terreno en que se mueva la máquina, es decir, del coeficiente de fricción o sea el "COEFICIENTE DE TRACCION"; el cual será mayor, para una misma condición de terreno, en una máquina cuyo sistema de rodamiento sea a base de orugas que en aquella en la cual dicho sistema este construido a base de neumáticos; puesto que en el primer caso existirá una mayor area de contacto entre la oruga y el piso, así como un mayor coeficiente de tracción por efecto de las garras de las orugas, que no se tendrán en el segundo caso, aún cuando el dibujo de la llanta tenga características especiales para fracción.

II.2.1.c.- Forma de la hoja.- El material al ser atacado por la cuchilla de la hoja del bulldozer, tiende a subir, a girar y a irse hacia los lados de la misma, por la combinación de las dos ---

fuerzas a que queda sometido; el empuje de la máquina y la acción de la gravedad, debido a estos movimientos del material, la forma de la hoja influye en el volumen que puede acumularse en el frente de la misma, así como en el que puede conservarse después de un cierto acarreo. Aún cuando hay variedad en los tipos y formas de hojas, dependiendo de los distintos fabricantes de maquinaria de construcción, en realidad se pueden limitar, para movimiento de tierras y en cuanto a forma, a dos tipos usuales básicos; la hoja recta y la hoja angular; la primera presentará una mayor facilidad, al material acarreado al frente de ella, para desplazarse hacia las orillas de la hoja, con lo cual, el desperdicio lateral será de consideración, sobre todo en acarreos largos. La forma angular opondrá una mayor resistencia al movimiento del material a lo largo de la hoja, con lo cual le proporcionará una mayor capacidad, principalmente en el mantenimiento de la carga inicial durante el acarreo de la misma.

II.2.1.d.- Tipo y condiciones del material.- El trabajo del Bulldozer en movimiento de tierras, consiste básicamente en formar montones de material suelto en el frente de la hoja, mediante el corte del terreno natural con los gavilanes y la cuchilla y en transportar, mediante un empuje, dicho material hasta el lugar de tiro o almacenamiento. Si la base del trabajo está en apilar material suelto, es claro que el tipo de este y el estado en que se encuentre, principalmente en cuanto a contenido de humedad, ejerce una influencia marcada en el volumen que pueda alcanzar cada pila o monton de material y consecuentemente en el rendimiento o produc--

ción de la máquina, toda vez que la cohesión interna del material determinará características tales como el ángulo de reposo de sus partículas sueltas y su mayor o menor tendencia al movimiento, mismas que influirán en el volumen apilable del mismo. En consecuencia, el tipo del material, más o menos cohesivo determinará un mayor o menor volumen por movimiento; el contenido de humedad, en cierto tipo de materiales al aumentar hasta cierto límite incrementará la cohesión interna del material, hasta el momento en que el contenido de humedad sea tal que el material inicie su comportamiento como líquido.

II.2.1.e.- Duración del ciclo.- El tiempo de duración del ciclo, en términos generales y para la casi totalidad de las máquinas cuyo trabajo se realiza mediante ciclos repetidos, por una conveniencia se divide en dos grupos de tiempos: El primero denominado tiempo fijo y que corresponde a los tiempos consumidos por la máquina en efectuar las maniobras elementales que realiza con sus mecanismos ya sean de acción directa o de acción hidráulica, tales como bajar y subir la herramienta de ataque, cambiar la posición de engranes en la caja de cambios (cambio de velocidades) y en algunos tipos los giros necesarios y la abertura o basculación de los elementos de carga para efectuar la carga y la descarga de los mismos. El segundo denominado tiempo variable que corresponde, generalmente, a los tiempos consumidos por la máquina en efectuar los recorridos que realiza tanto cargada como vacía para disponer del volumen de material manejado por ciclo, así como, en algunos casos los tiempos por demoras ocasionadas por condiciones especia-

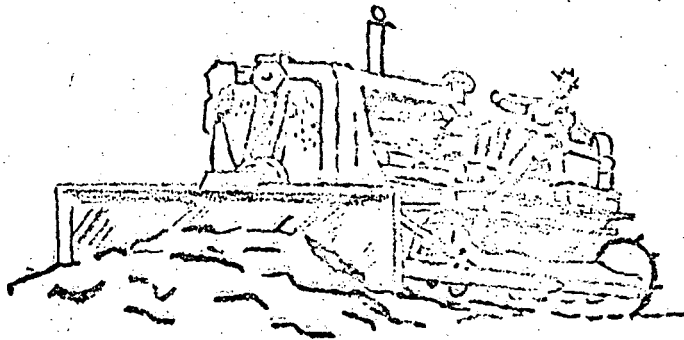
les de la obra, generalmente problemas de tránsito y de maniobra en la carga y la descarga.

De acuerdo con lo anterior, en los tiempos fijos del ciclo, tendrá influencia el tipo de sistema mediante el cual se operen los mecanismos que determinan los movimientos de la herramienta de ataque de la máquina y las cajas de cambios de velocidades y de dirección; en consecuencia, estos serán más largos en aquellas máquinas que operen a base de malacates y cables y con cambios directos, que en aquellos en los cuales los mecanismos operen a base de controles y gatos hidráulicos. Asimismo, en los tiempos variables tendrá influencia preponderante la capacidad de velocidad de traslación de la máquina y la maniobrabilidad de la misma.

III.2.1.f.- Habilidad del Operador.- Cualesquiera que sean la capacidad o potencia de la máquina y sus sistemas de operación, es importante saber que, a diferencia de las máquinas de procesamiento industrial, en la mayoría de los cuales la ingerencia del operador es mínima, en las máquinas que intervienen en el proceso constructivo el operador es el factor principal, puesto que prácticamente es el quien determina todos y cada uno de los movimientos del ciclo, más aún en aquellas máquinas en las cuales los mecanismos se accionan mediante malacates y cables y cambios directos que en los de mecanismos y cambios hidráulicos. Ahora bien, la Habilidad del operador dependen: Primero, de la selección que se haga; Segundo de la motivación que se le de; Tercero de la capacitación que se le proporcione; Cuarto de la dirección técnica que tenga, y Quinto de la supervisión que se ejerza sobre el trabajo que desempeña.

III.3.- VALUACION DE RENDIMIENTOS

III.3.1.- TRACTORES Equipados con hoja empujadora (Bulldozer), el rendimiento se valúa:



$$R = V \times \frac{60}{t} \times E \times C$$

V = Volumen por ciclo.

t = duración del ciclo en minutos.

$\frac{60}{t}$ = Numero de ciclos por hora de 60 minutos.

E = Eficiencia en el trabajo

C = Factor de corrección.

V Depende de

- 1.- Tamaño de la máquina.
- 2.- Forma de la hoja.
- 3.- Tipo y condiciones del material.
- 4.- Condiciones del lugar.

t Depende de

- 1.- Tipo de la máquina (Tamaño y características).
- 2.- Distancia de acarreo.
- 3.- Habilidad del Operador.

E Depende de

- 1.- Condiciones de la obra.
- 2.- Organización de la Compañía.

C Depende de

- 1.- Forma de la hoja.
- 2.- Tipo del material.
- 3.- Pendiente
- 4.- Distancia de acarreo.

III.3.2.- VALUACION:

III.3.2.1.- Volumen por ciclo:

- A. En forma Directa.- En el terreno por atacar, en una zona de 25m. de longitud, sensiblemente horizontal:

- a) Atacar el terreno y cargar la hoja en un recorrido de 15 a 20 m.
- b) Detener el avance, sacudir ligeramente la hoja y retirar la máquina hacia atrás, dejando la carga lograda en un solo montón.
- c) Cubicar el montón así formado, lo cual dará la capacidad de la hoja en el tipo de material que se trate, o sea V.

B. En forma Indirecta.- Utilizar tablas con datos estadísticos medios, de acuerdo con el tamaño (Potencia) de la máquina y la forma de la hoja y aplicar el factor de corrección que corresponda por el tipo de material.

a) ESPECIFICACIONES PROMEDIO DE HOJAS PARA TRACTORES ---
(Cat)

MODELOS DE TRACTORES Y HOJAS ESPECIFICACIONES	D6		D7		D8			D9		
	6S	6A	7S	7A	8S	8A	8U	9S	9A	9U
LONGITUD (m)	3.05	3.80	3.65	4.25	4.00	4.60	4.20	4.35	4.85	4.80
ALTURA (m)	1.13	0.91	1.27	0.96	1.36	1.11	1.36	1.82	1.30	1.82
PESO (Ton.)	2.10	2.30	3.20	3.10	4.95	5.30	5.50	6.60	6.60	7.40
CAPACIDAD (m ³)	2.75	2.50	3.75	3.25	4.25	4.00	6.75	8.50	7.50	11.00

b) Factores de carga para diferentes tipos de materiales.

- Cc = 0.5 - 0.7 Roca tronada.
- Cc = 0.8 Arena o Grava Naturales y Triturados.
- Cc = 0.9 Tierra suelta.
- Cc = 1.0 Arcilla con arena húmeda.
- Cc = 1.10 Arcilla cohesiva húmeda.

III.3.2.2.- Duración del Ciclo en Minutos.

A. En Forma Directa.- Hacer la observación de los o del tiempo empleado en realizar un ciclo completo; la observación deberá hacerse mediante el sistema de muestreo, tomando en cuenta que la muestra deberá ser representativa del total del trabajo, o sea del universo, para lograrlo debe tomarse en cuenta que los tiempos, independientemente del tipo de la máquina, dependen, básicamente, del operador y que el comportamiento de este, como ser humano tiene las características siguientes: No es constante durante todas las horas del turno de trabajo; no es constante durante todos los turnos de la semana y, en la mayor parte de los casos se ve influenciado al saber que lo están observando.

Por lo tanto, deberá tomarse la muestra con una serie de observaciones realizadas en distintas horas del turno y en distintos días de la semana, y hacerlo en tal forma que el operador no se de cuenta de que está sujeto a observación. Realizando las observaciones necesarias, de acuerdo con lo establecido en los párrafos anteriores, se puede tener la duración del ciclo, en su tiempo total o desglosando este, de acuerdo con las necesidades que se presenten, en los movimientos elementales o en las etapas del ciclo en los cuales convenga; la división del ciclo en etapas, generalmente sirve para hacer un análisis de movimientos y buscar la forma de mejorar la eficiencia de alguno o algunos de ellos y minimizar el tiempo total de duración del ciclo.

B. En Forma Indirecta.- Como quedó establecido en puntos anteriores, el tiempo del ciclo se compone de tiempos fijos y de tiempos variables. Para el caso de Tractores equipados con hoja empujadora, utilizándose en movimiento de tierras, los tiempos fijos correspondientes a los necesarios para efectuar los movimientos de la hoja, y los cambios de velocidades, de acuerdo con datos estadísticos de varias casas productoras de equipos, pueden considerarse, en promedio, iguales a 0.05 mín. para máquinas con servotransmisión y hasta 0.15 mín. con máquinas con transmisión directa o para aquellos casos en los cuales la obtención de la carga frente a la hoja del tractor resulte difícil, principalmente por las condiciones del material que se este trabajando.

Por lo que respecta a los tiempos variables, estos dependen principalmente de las distancias de los recorridos cargada y descargada y de las velocidades a las que se puedan hacer dichos recorridos, así como también dependerán en algunos casos, de los tiempos empleados en efectuar maniobras especiales, es decir en aquellas realizadas además de las que normalmente se ejecutan y que están comprendidas en los tiempos fijos.

De acuerdo con lo anterior el tiempo variable, en su forma mas general, quedará representado por la ecuación siguiente:

$$t_v = \frac{Dc}{Vc} + \frac{Dd}{Vd} + t_m.$$

En la cual:

t_v = Tiempo Variable.

D_c = Distancia de viaje cargada.

D_d = Distancia de viaje descargada.

V_c = Velocidad media en el viaje cargada.

V_d = Velocidad media en el viaje descargada.

t_m = Tiempos consumidos en maniobras, no considerados dentro del tiempo fijo.

Ahora bien, en el caso que nos ocupa relativo al trabajo de los --- tractores equipados con hoja empujadora para movimiento de tierras, las magnitudes de las distancias " D_c " y " D_d ", en la mayor parte de los casos serán senciblemente iguales dada la forma en la cual se realiza el ciclo de trabajo; carga hacia adelante, recorrido cargada hasta el tiro y recorrido en reversa para llegar al punto de iniciación de la carga. Asimismo y también de acuerdo con el sistema de trabajo, las distancias recorridas en los distintos ciclos pueden ser variables, ya sea que se ataque una zona con determinada extensión o que se desperdicie en un area también extensa. (Ver figura 1-T). En estos casos la distancia media a considerar será la -- que se tenga entre los centros de gravedad del volumen de corte y el de desperdicio.

Por lo que se refiere a las velocidades que pueden alcanzarse en -- los dos recorridos que efectúa la máquina, serán las que correspondan a la media posible hacia adelante, en el recorrido cargada y a la media posible en reversa, en el recorrido descargada.

Si se tiene a mano el catálogo de operación de la máquina, en el -- cual exista una gráfica que relacione las velocidades con la Potencia de tirón o empuje, se podrían obtener las velocidades medias al

canzables en cada caso que se presente dentro de este tipo de trabajo; prácticamente se ha observado que en la mayor parte de los trabajos de este tipo, las velocidades de operación que pueden obtenerse son: Hacia adelante, de 2 a 4 kilómetros por hora; la elección de la velocidad adecuada debe hacerse tomando, en cuenta la mayor o menor facilidad de ataque y acarreo del material, la potencia de la máquina, la magnitud de la distancia de acreo y las condiciones generales del terreno en que se está trabajando. Hacia atrás, considerando; la potencia de la máquina, la magnitud del recorrido descargada y las condiciones generales del terreno de trabajo, se pueden alcanzar velocidades de 2 a 10 km. por hora. En la tabla siguiente, se dan; para distintas potencias y distancias en un solo sentido, valores medios de las velocidades hacia adelante y hacia atrás:

VELOCIDADES MEDIAS DE TRACTORES DE ORUGAS CON HOJA EMPUJADORA.

DISTAN- CIA EN (m.)	POTENCIAS EN H. P. Y VELOCIDADES EN km/h.									
	45 - 60		70 - 120		130 - 180		185 - 235		250 - 450	
	ADEL.	REV.	ADEL.	REV.	ADEL.	REV.	ADEL.	REV.	ADEL.	REV.
15	2	2	2	3	2	3	2	3	3	4
30	3	4	3	5	3	3	3	4	4	6
45	3	4	3	8	3	6	3	8	4	10
60	3	4	3	8	3	6	3	8	4	10
90	3	4	3	8	3	6	3	10	4	10
120	3	4	3	8	3	6	3	10	4	10

Conviene aclarar que los valores consignados en la tabla deben emplearse con cierta elasticidad, puesto que aún cuando en distancias superiores a 30 m. proporcionan, sobre todo en reversa, velocidades relativamente altas, estas corresponden a condiciones su-

perfiles de terreno con características de buen piso, relativamente liso y casi a nivel.

En cuanto a los tiempos consumidos en maniobras, no considerados dentro del tiempo fijo, "tm"; en el caso de los tractores equipados con hoja empujadora para movimiento de tierras, generalmente no se tiene ninguna maniobra adicional que deba tomarse en cuenta en forma sistemática dentro del tiempo normal del ciclo, es posible que se presenten en forma esporádica maniobras para apartar rocas de gran tamaño, cuando se está atacando un material que las contenga; asimismo se pueden presentar maniobras adicionales en la excavación en ladera, sobre todo al inicio de la excavación para formarle piso a la máquina, pero estas contingencias deben tomarse en cuenta al seleccionar el factor "E" de eficiencia que debe aplicarse, toda vez que dichas contingencias están íntimamente ligadas con las condiciones de la obra.

III.3.2.3.- Factor de eficiencia en el trabajo.- El factor de eficiencia quedó discutido en el punto II.2., por lo cual únicamente cabe hacer algunas reflexiones en relación con las características que deben tomarse en cuenta al seleccionarlo. Tal como quedó establecido en el punto II.2, al hablar de los factores que afectan los componentes del ciclo (hoja 9) deberá tenerse en cuenta, dentro de las condiciones propias de la obra, cuales son las características de esta y el efecto que producirán en la Carga, el Transporte o Empuje, la Descarga el Regreso, el lugar en si mismo y los posibles atrasos que puedan presentarse, para clasificar las Condiciones de la Obra, ya sea como Excelentes, Buenas, Regu

lares o Malas.

Por lo que se refiere a las Condiciones de Organización, como quedó establecido con anterioridad, la Secretaría cuenta con contratistas idóneos y por lo tanto estos deben tener una organización Buena; quizá, cuando se trate de contratistas con poca experiencia en el tipo de obras que esten realizando, pueda aceptarse una Organización Regular.

III.3.2.4.- Factor de Corrección C.- En el punto III.3.1 se señala que el Factor de Corrección C dependen principalmente del tipo de la hoja, del tipo del material, de la pendiente y de la distancia de acarreo, de acuerdo con lo cual C puede quedar representada por la siguiente ecuación:

$$C = C_1 + C_2 + C_3 + C_4$$

En la cual:

C_1 = Factor de corrección por tipo de la hoja empujadora.

C_2 = Factor de corrección por tipo de material.

C_3 = Factor de corrección por pendiente.

C_4 = Factor de corrección por distancia de acarreo.

Analizando cada uno de estos factores, se puede decir lo siguiente:

El factor C_1 , correspondiente al tipo de la hoja empujadora, puede eliminarse o considerarse igual a la unidad, puesto que tanto si se mide el volumen en forma directa como si se valúa en forma indirecta, siempre estará referido al tipo de hoja que se está usando y en consecuencia no se requerirá corrección por este factor.

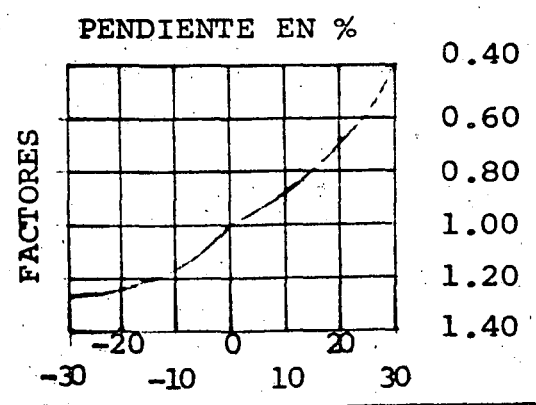
El factor C_2 , correspondiente al tipo de material que se está ata-

cando, deberá considerarse igual a la unidad cuando el volumen se mide en forma directa, sobre todo si se hace con el material que se va a trabajar, y en el caso de valuar el volumen en forma indirecta, ya sea utilizando los valores consignados en la tabla o -- cualesquiera otro sistema de calculo, si se quiere de la aplicacion de un factor, puesto que los valores que se obtengan corresponderán a un material ideal. Como valores para C_2 , tomados de -- varias observaciones, realizadas en un gran número de trabajos, -- se tienen los valores siguientes para C_2 :

- 0.7 para roca bien fragmentada.
- 0.8 para materiales granulares.
- 0.9 para tierra común.
- 1.0 para arcillas cohesivas.

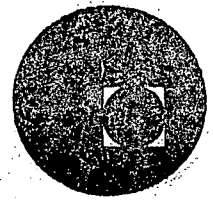
El factor C_3 , corresponde a la corrección que debe aplicarse a la producción o rendimiento normal de la máquina por efecto de trabajar en un terreno con cierta pendiente. En efecto, el bulldozer tiene una reducción en su producción, por efecto de trabajar en -- una pendiente positiva y un incremento cuando lo hace en una pendiente negativa, principalmente por la diferencia en el volumen -- de material que es posible acumular en el frente de la hoja. La gráfica del cuadro siguiente proporciona los factores aplicables -- para diferentes pendientes.

EFFECTO DE LA PENDIENTE
EN LA PRODUCCION DE--
BULLDOZERS.





centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam

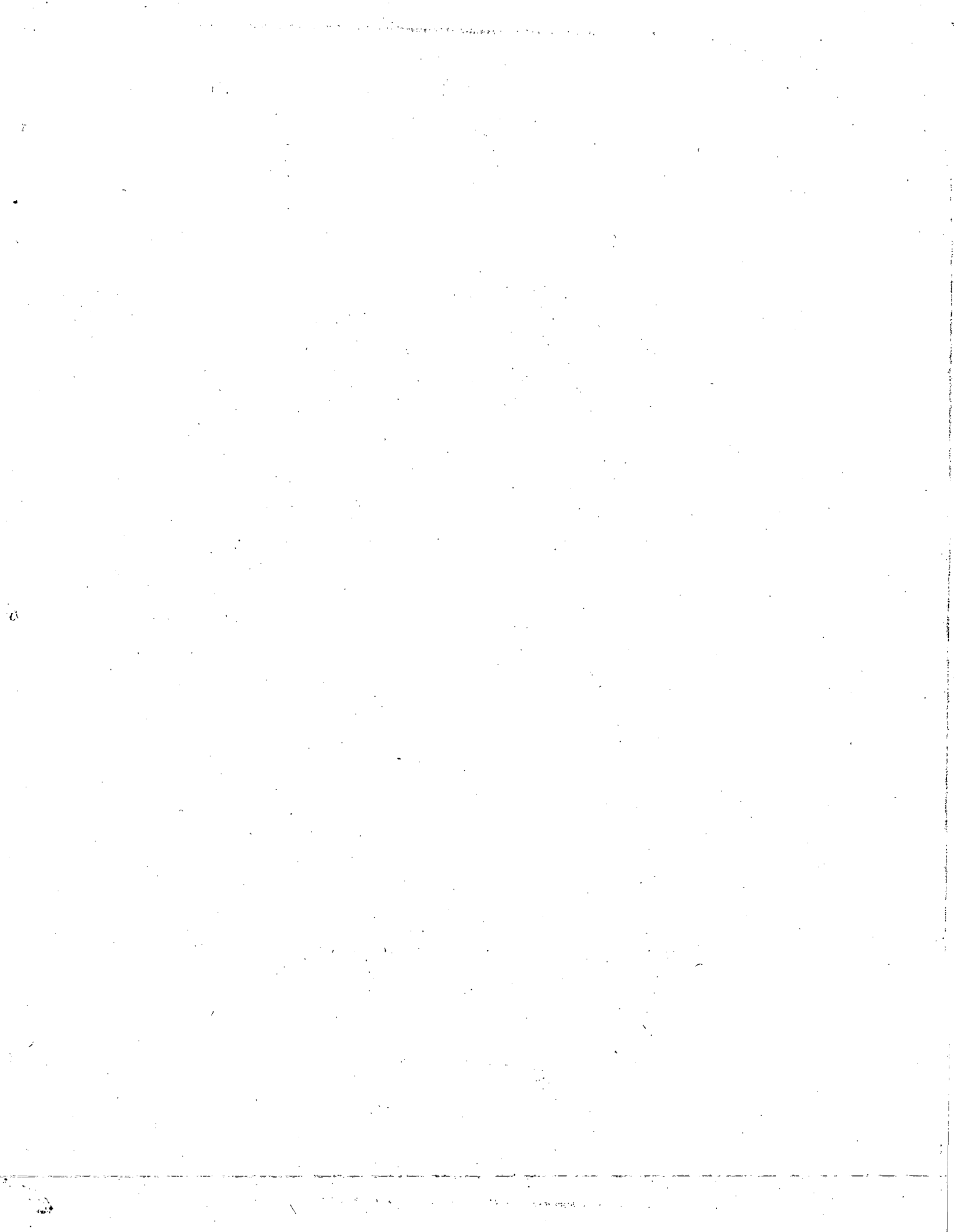


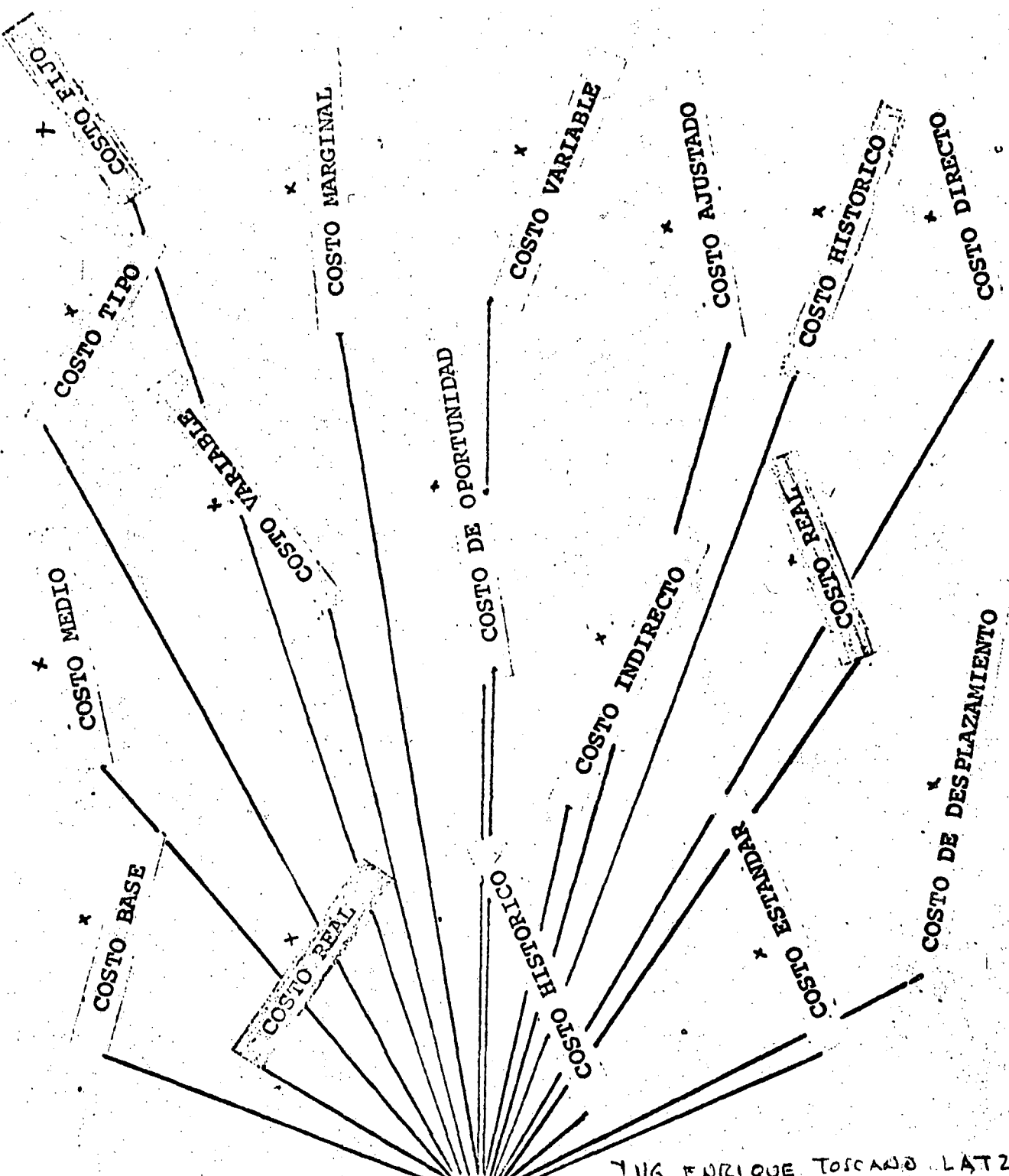
XVI CURSO DE ACTUALIZACION PARA PERSONAL PROFESIONAL
DE LA SAHOP

ANALISIS DE COSTOS

ING. ENRIQUE TOSCANO LATZ

1 9 7 8





COSTO

ING. ENRIQUE TOSCANO LATZ
 DIRECCION GERAL DE CONTROL
 AV. Fernando # 268 8º Piso
 Mexico 13 D.F.
 TEL = 519-49-99

DOS

ACEPCIONES

GENERALES

1ª COSTO DE PRODUCCION

COSTO \sum RECURSOS Y ESFUERZOS } PARA PRODUCIR ALGO

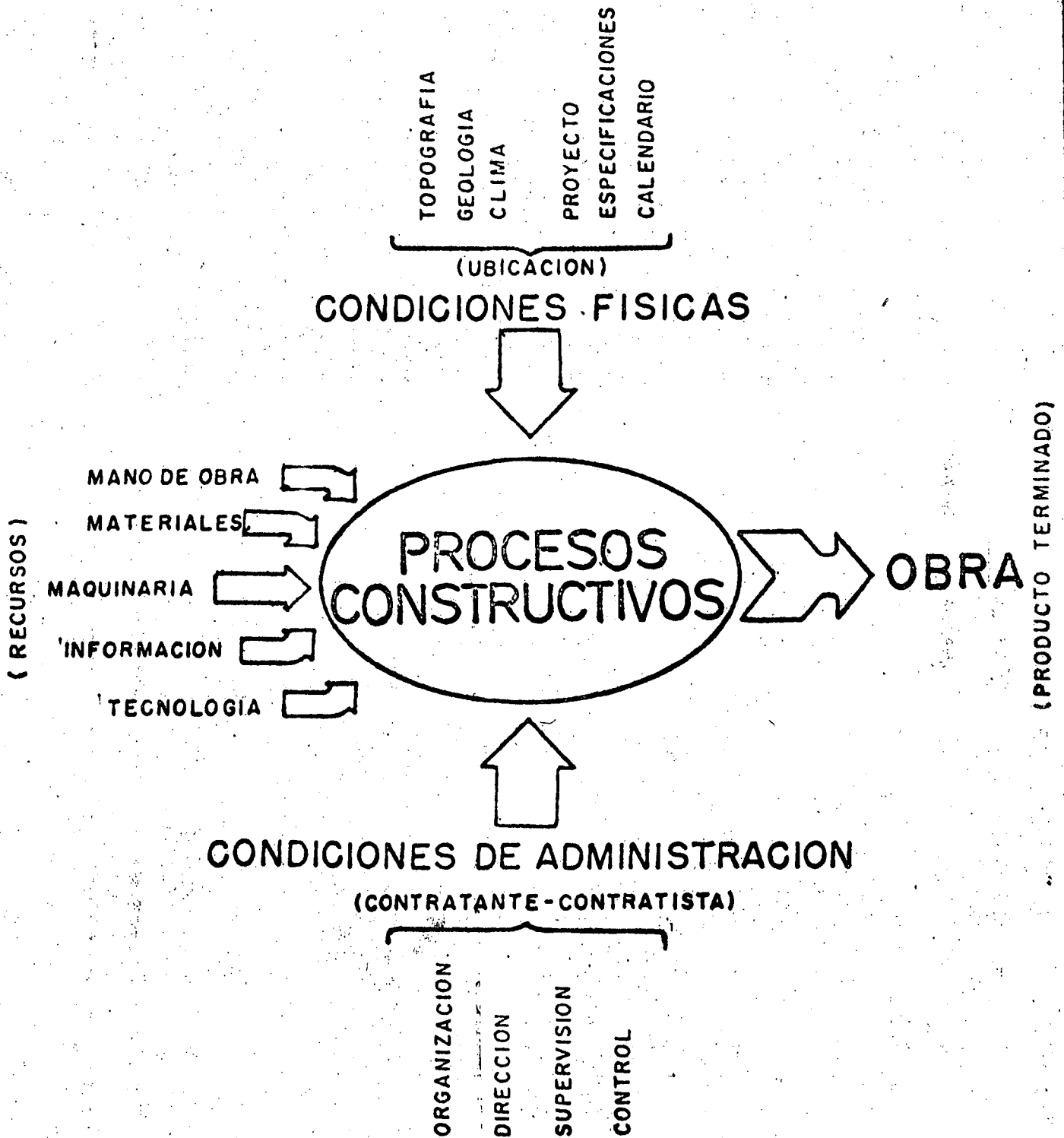
SE MIDE EN DINERO \$

2ª COSTO DE SUSTITUCION

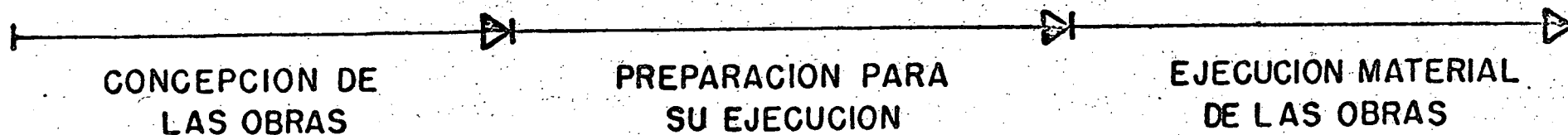
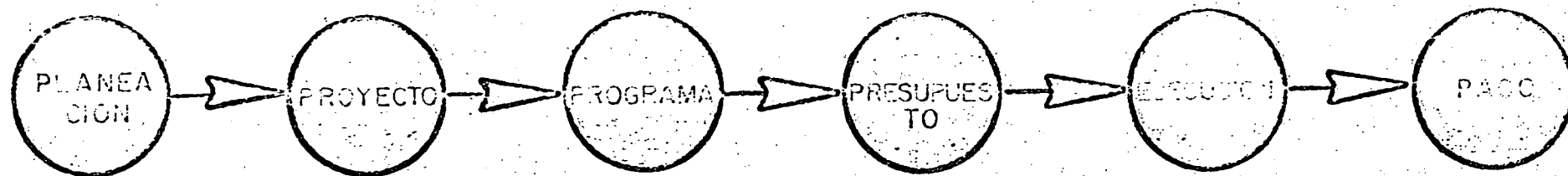
COSTO = [SACRIFICIO O DESPLAZAMIENTO] DE UNA COSA POR OTRA

SE MIDE EN SACRIFICIOS, ESPERA

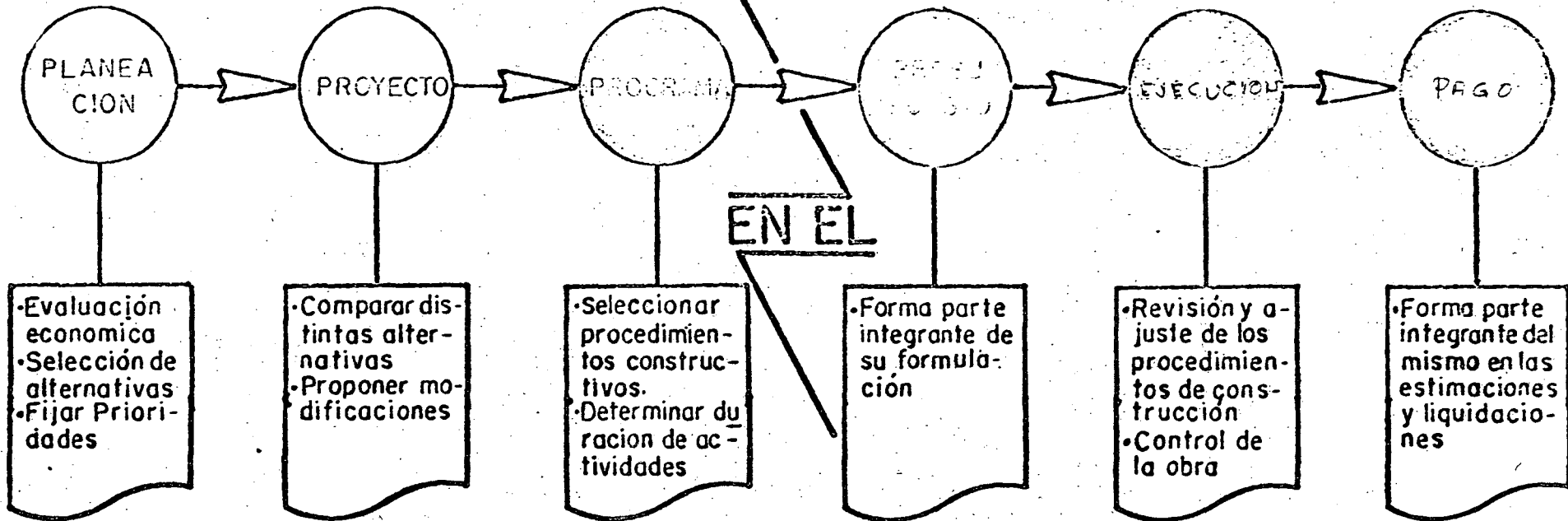
LA ACTIVIDAD CONSTRUCTIVA



PROCESO DE REALIZACION DE LAS OBRAS

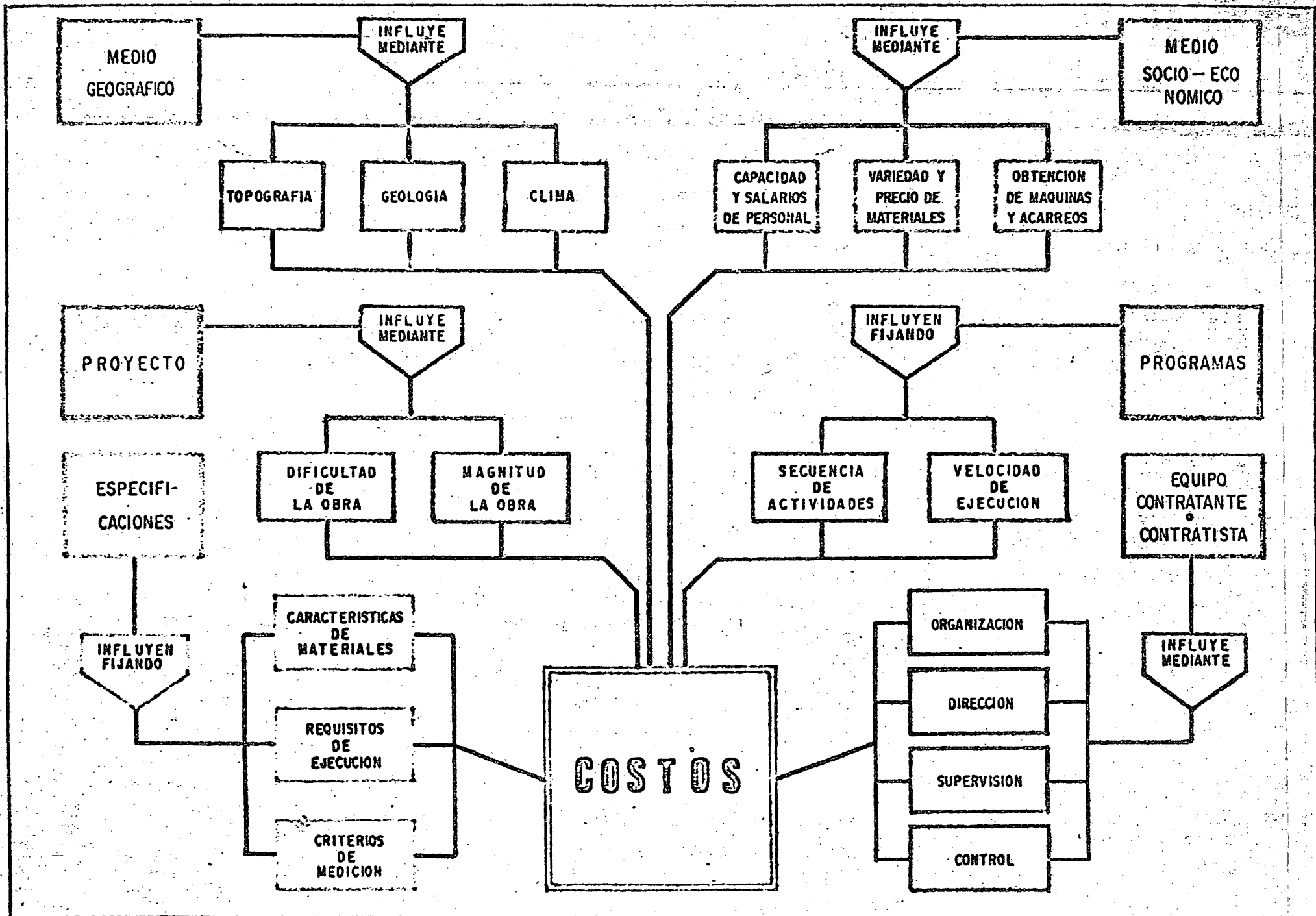


INTERVENCION DEL COSTO

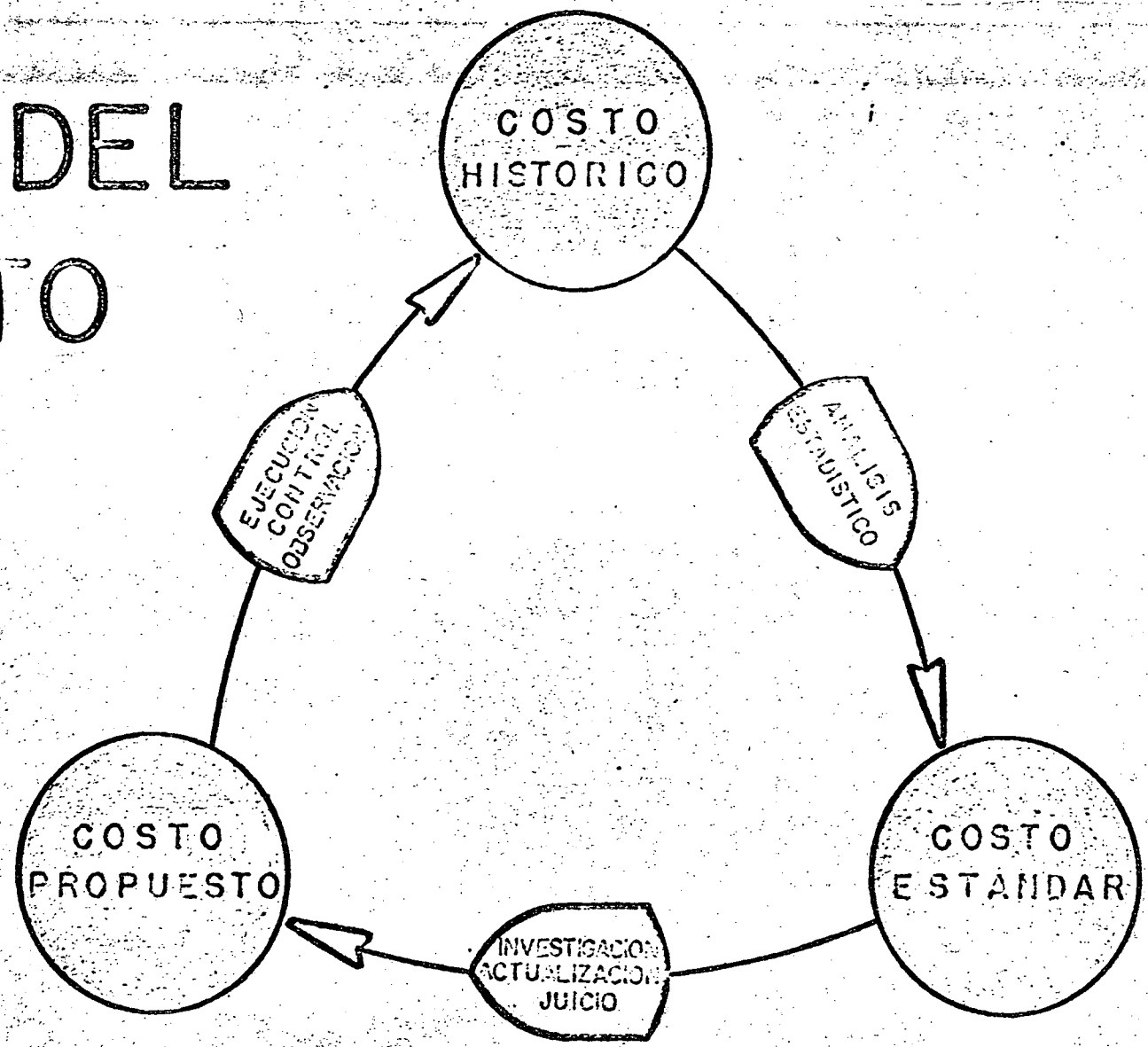


EN EL

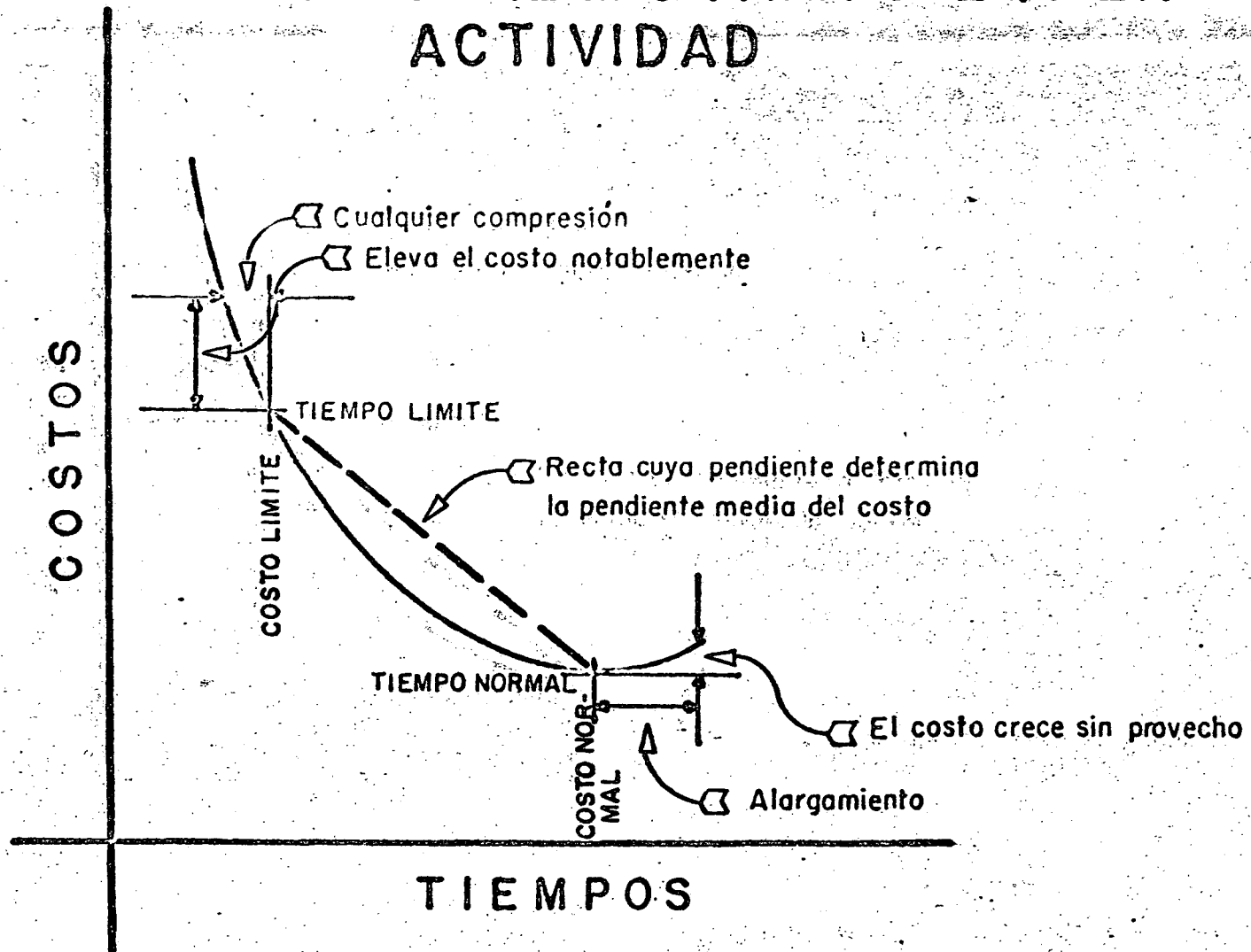
PROCESO DE LA OBRA



CICLO DEL COSTO



RELACION COSTO-TIEMPO PARA CULQUIER ACTIVIDAD



**FACTORES DE
DEPENDENCIA.**

• **CONTROLABLES:**

Proyecto
Especificaciones
Programa

• **INCONTROLABLES:**

Topografía
Geología
Cond. Legales y
Laborales
Clima
Oferta y demanda



**FACTORES DE
CONSISTENCIA.**

- **DIRECTOS**
- **INDIRECTOS**
- **UTILIDAD**
- **OTROS CARGOS**

PRECIO UNITARIO

DIRECTOS

INDIRECTOS

UTILIDAD

OTROS CARGOS

MANO DE OBRA

- Salario base
- Tiempo extra
- Bonificaciones
- Prestaciones
- Equipo de seguridad
- Rendimientos

MATERIALES

- Precio
- Comisiones
- Fluctuaciones
- Transportes
- Maniobras
- Almacenajes
- Mermas
- Desperdicios
- Usos
- Cantidades

MAQUINARIA

- Fijos
- Depreciación
- Inversión
- Seguros
- Almacenaje
- Mantenimiento
- Consumos
- Combustibles
- Lubricantes
- Llantas
- Operación
- Transporte
- Rendimiento

HERRAMIENTA

- Tipo
- Distribución
- Precio
- Duración
- Consumo
- Perdidas

INSTALACIONES

- Como directo solo cuando pueda cargarse a un concepto específico de trabajo
- Como indirecto cuando son de utilización general de la obra

CENTRALES

Gastos generales en las oficinas centrales, necesarios para realizar la obra pero que no pueden considerarse como directos.

DE LA OBRA

Gastos generales en la obra, necesarios para realizar esta pero que no pueden cargarse a un concepto de obra determinada.

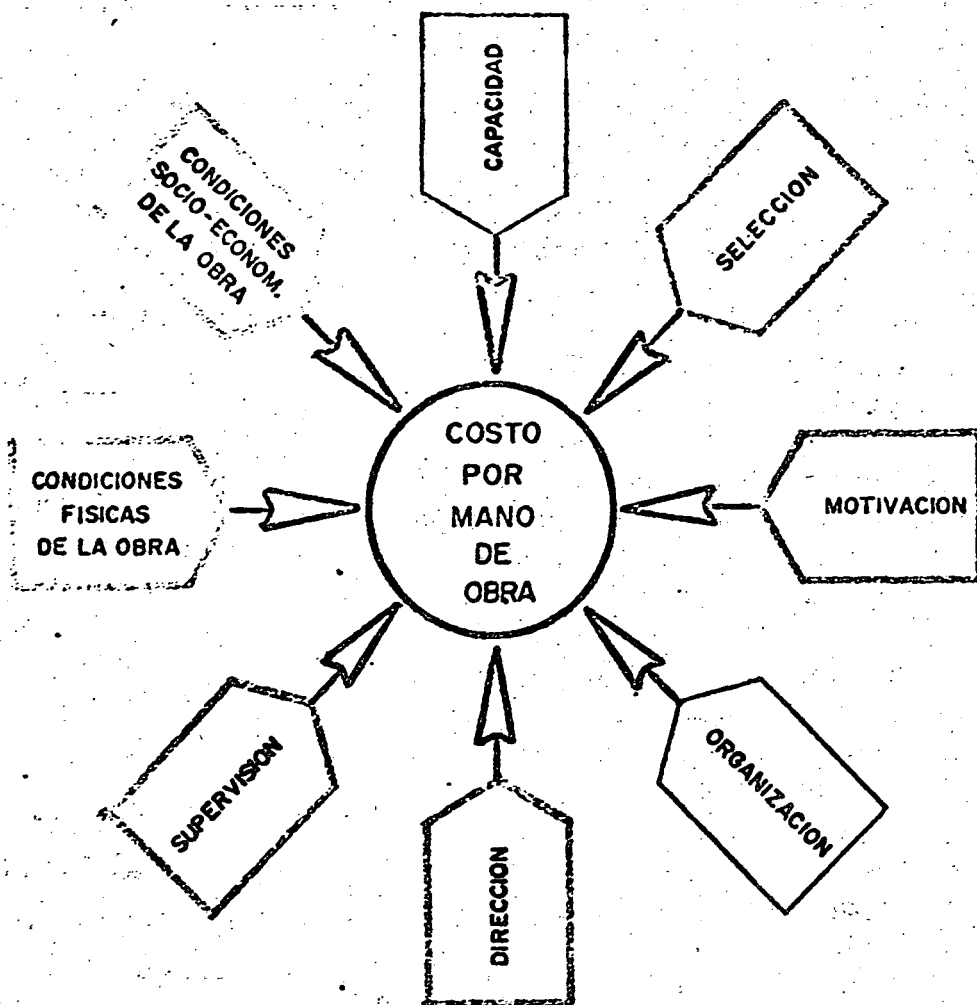
Ganancia que percibe el contratista

Los correspondientes a obligaciones estipuladas en el contrato y que no están incluidas en los cargos directos ni indirectos.

Transferencia de 2% Campo de...

CARGO POR MANO DE OBRA

FACTORES DE INFLUENCIA



INTEGRACION

$$M_o = \frac{S}{R}$$

M_o = Cargo por mano de obra

S = Salario real del personal que interviene en forma directa en la ejecución del trabajo.

Convencionalmente se considera como categoría límite de personal de dirección, con intervención directa, la correspondiente a Cabo de Cuadrilla.

R = Rendimiento por unidad de tiempo ya sea del individuo o de la cuadrilla, según sea el caso y lo considerado al valor

CALCULO DE LOS FACTORES PARA OBTENER EL SALARIO REAL

I.- INCREMENTO CONSECUENTE CON LA LEY FEDERAL DEL TRABAJO.

NUMERO DE DIAS NO LABORABLES AL AÑO:

DOMINGOS	52	DIAS
DIAS FERIADOS	7	"
VACACIONES	6	"
POR ENFERMEDAD	3	"
	<u>68</u>	DIAS

POR LO TANTO: DIAS LABORABLES: $365 - 68 = 297$ DIAS LABORABLES

NUMERO DE DIAS QUE SE PAGAN:

EL AÑO:	365	DIAS
AGUINALDOS	15	"
PRIMA POR VACACIONES	<u>1.5</u>	"
	381.5	DIAS

COEFICIENTE DE INCREMENTO POR LEY FEDERAL DEL TRABAJO

$$\frac{381.5}{297} = 1.2845$$

II.- INCREMENTO CONSECUENTE CON EL SEGURO SOCIAL (CLASE V)

DIAS QUE SE PAGAN AL AÑO CON CARGO AL SEGURO 365 DIAS

DIAS LABORABLES EN UN AÑO: 297 DIAS

$$\text{FACTOR} = \frac{365 \text{ DIAS}}{297 \text{ DIAS}} = 1.2260$$

EL SEGURO SOCIAL FIJA LOS PORCENTAJES A ESTE FACTOR, DE ----
19,6875% PARA SALARIOS MINIMOS Y DE 15.9375% PARA SALARIOS MA
YORES AL MINIMO.

DE DONDE: $122,60 \times 19.6875\% = 24.14$ PARA MIN.
 $122,60 \times 15.9375\% = 19.54$ PARA MAY. Q/MIN.

AHORA, SI NUESTRO SALARIO BASE ES IGUAL A 100.00

<u>CONCEPTO</u>	<u>MINIMO</u>	<u>MAY.Q/MIN.</u>
SALARIO BASE	100.00	100.00
INCREMENTO: LEY FEDERAL	28.45	28.45
INCREMENTO S. S.	24.14	19.54
SUMA TOTAL	152.59	147.99
FACTORES	<u>1.53</u>	<u>1.48</u>

CARGO POR EQUIPO DE SEGURIDAD

VALUACION PARA LA CATEGORIA DE PEON (EJEMPLO)

CATEGORIA	SALARIO TURNO	EQUIPO DE SEGURIDAD			
		T I P O	COSTO	DURACION	CARGO
PEON	\$ 55.00	CASCO	\$ 80.00	297	\$ 0.27
		GUANTES	\$ 25.00	75	\$ 0.33
		BOTAS HULE	\$ 90.00	149	\$ 0.60
		IMPERMEABLE	\$120.00	297	\$ 0.40
S U M A S	\$ 55.00				\$ 1.60

Factor por Reparaciones (No se considera por ser equipo que no acepta reparación)

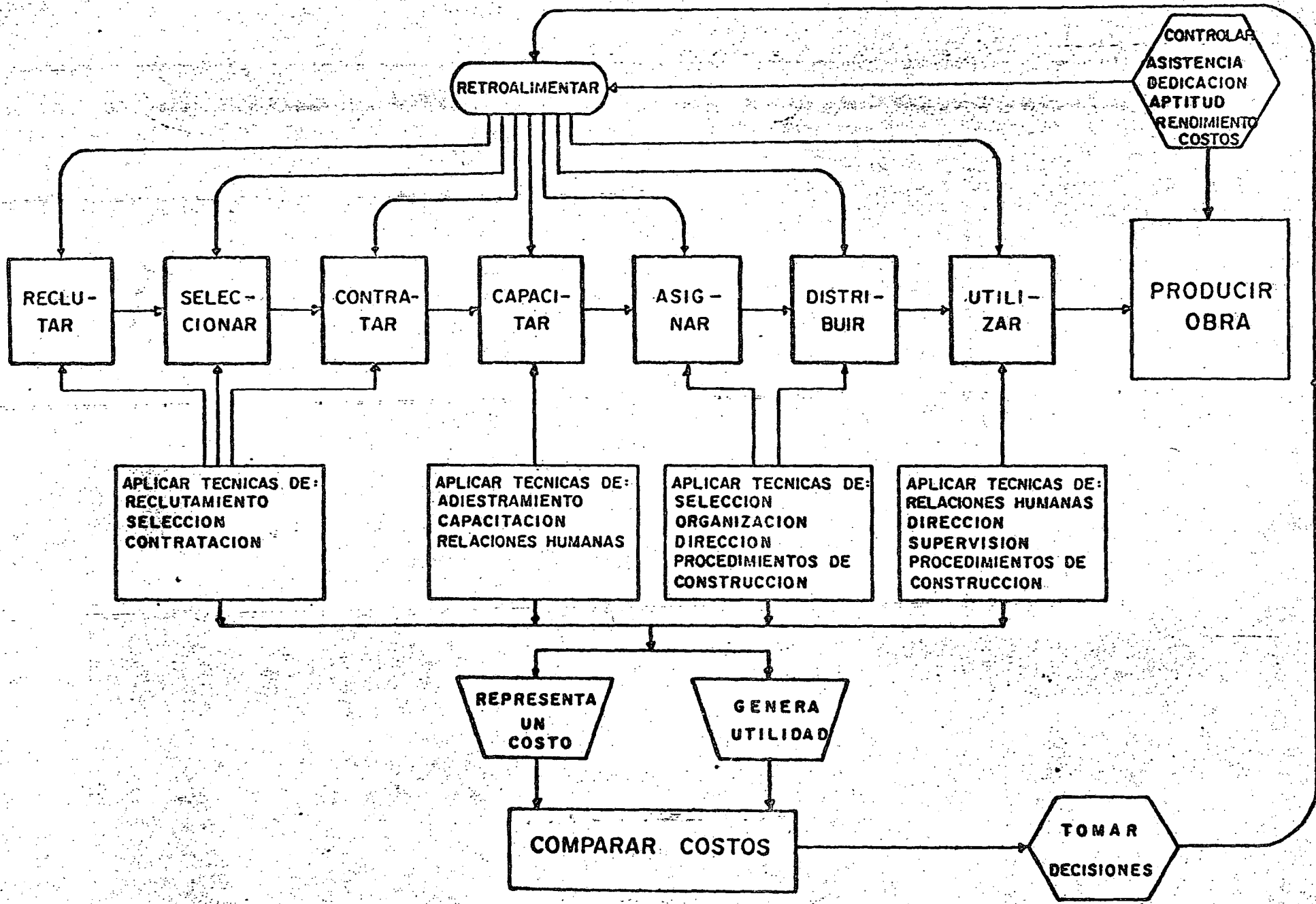
Factor por Pérdidas 1.10 (Variable de acuerdo con el tipo de la obra y la ubicación de la misma)

CARGO POR EQUIPO DE SEGURIDAD \$ 1.60 x 1.10 = \$ 1.76

APLICACION DEL CARGO:

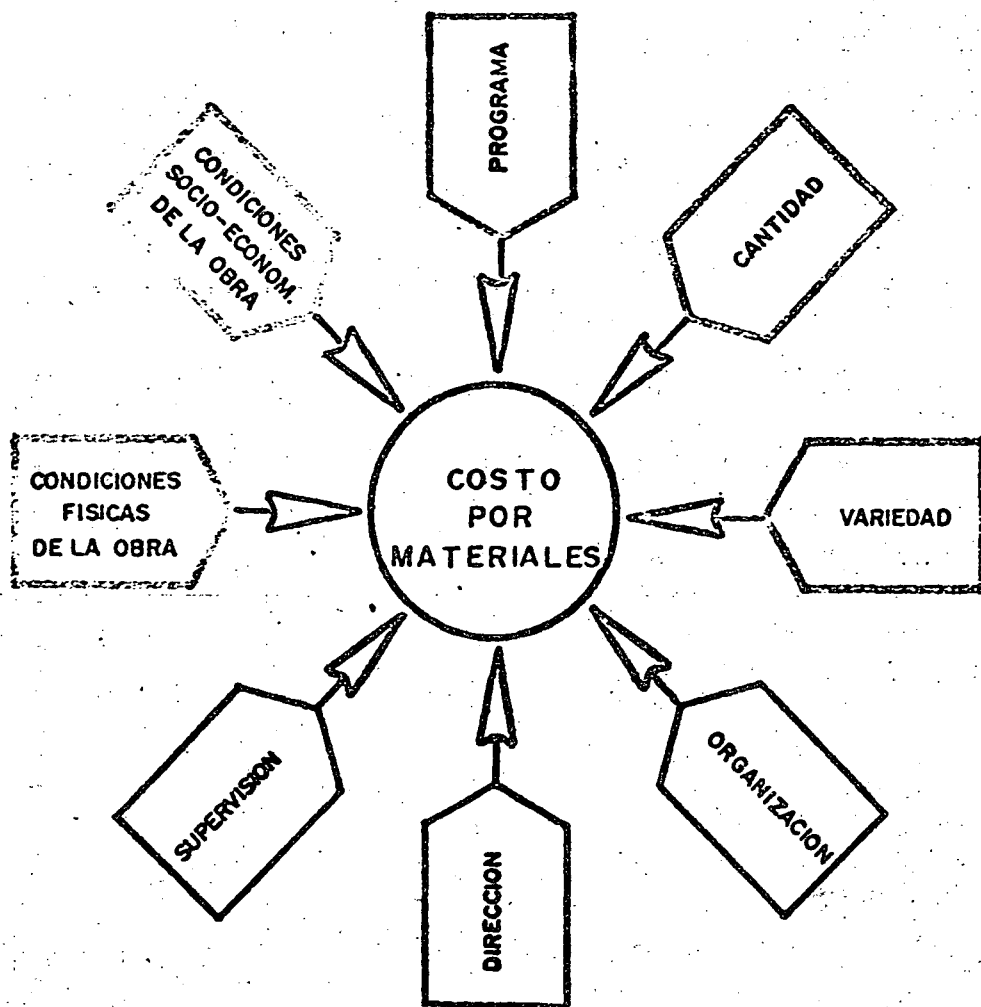
Este cargo se valúa para cada categoria y condición de trabajo, y se tomará en cuenta adicionandolo al salario por turno del trabajador, sin que participe de otros cargos adicionales tales como los de herramienta. El cargo se tomará en cuenta, siempre y cuando REALMENTE se le proporcione al trabajador el equipo de seguridad.

PROCESO DE UTILIZACION DEL RECURSO "MANO DE OBRA"



CARGO POR MATERIALES

FACTORES DE INFLUENCIA



INTEGRACION

$$M = Va \cdot C$$

M = Cargo por materiales
 Va = Precio por unidad del material de que se trate, puesto en la obra.

INCLUYE:

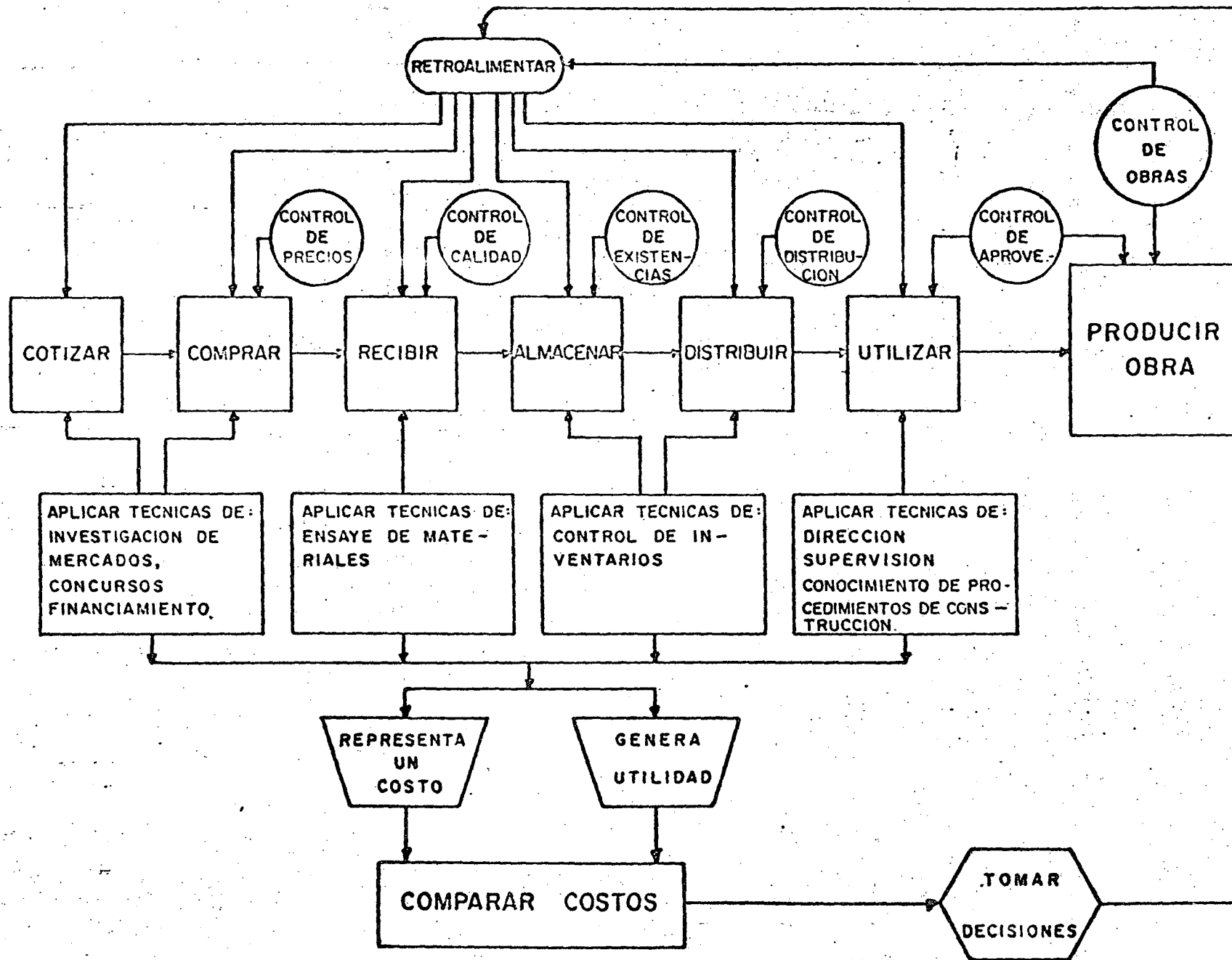
- Costo de adquisición en el mercado
- Costo del transporte hasta la obra
- Costo de las maniobras necesarias
- Costo por mermas razonables

C = Consumo del material por unidad de obra.

INCLUYE:

- Cantidad nominal
- Desperdicios
- Número de usos, en su caso

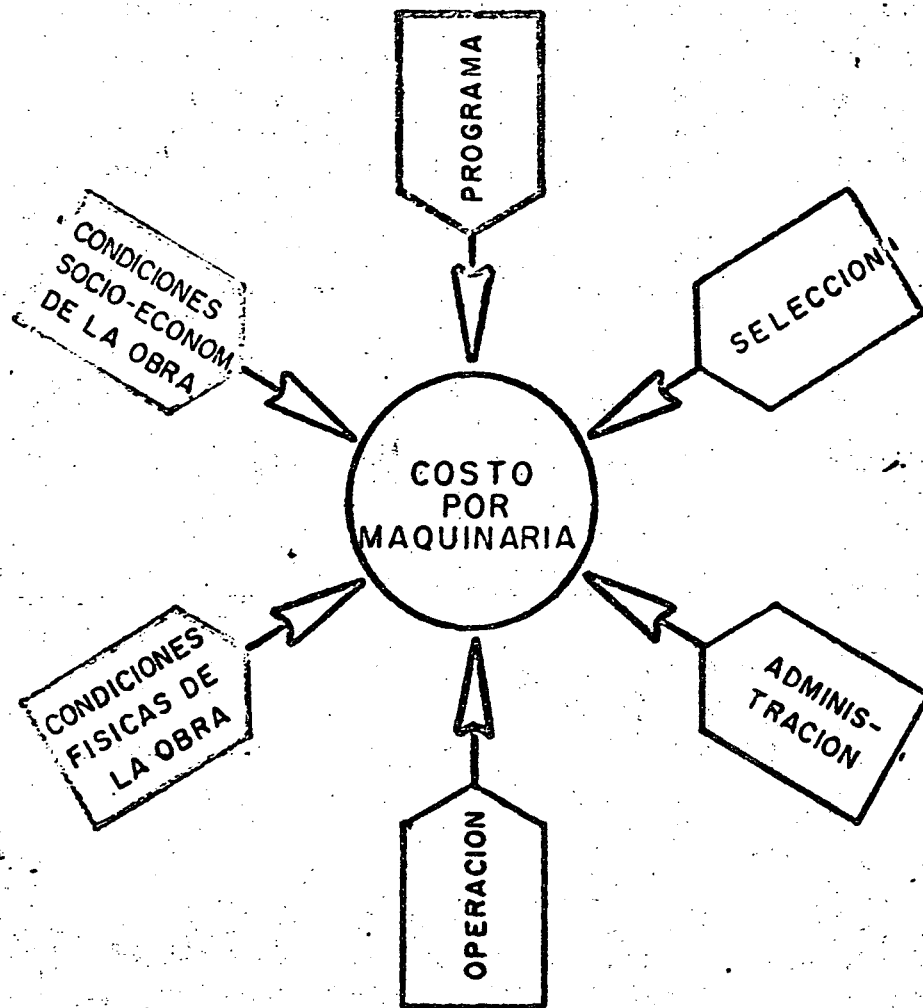
PROCESO DE UTILIZACION DEL RECURSO "MATERIALES"



CARGO POR MAQUINARIA

FACTORES DE INFLUENCIA

INTEGRACION



$$CM = \frac{HMD}{RM}$$

CM = Cargo por Maquinaria

HMD = Costo directo de la hora máquina

RM = Rendimiento o Producción de la máquina por hora de trabajo.

HORA MAQUINA

FIJOS

DEPRECIACION

INTERESES

SEGUROS

ALMACENAJE

MANTENIMIENTO MAYOR

MANTENIMIENTO MENOR

MANTENIMIENTO PREVENTIVO

COMBUSTIBLE

LUBRICANTES

EQUIPO HIDRAULICO

LLANTAS

ELEMENTOS DE DESGASTE RAPIDO

SALARIO BASE

PRESTACIONES SOC.

BONIFICACIONES

TIEMPO EXTRA

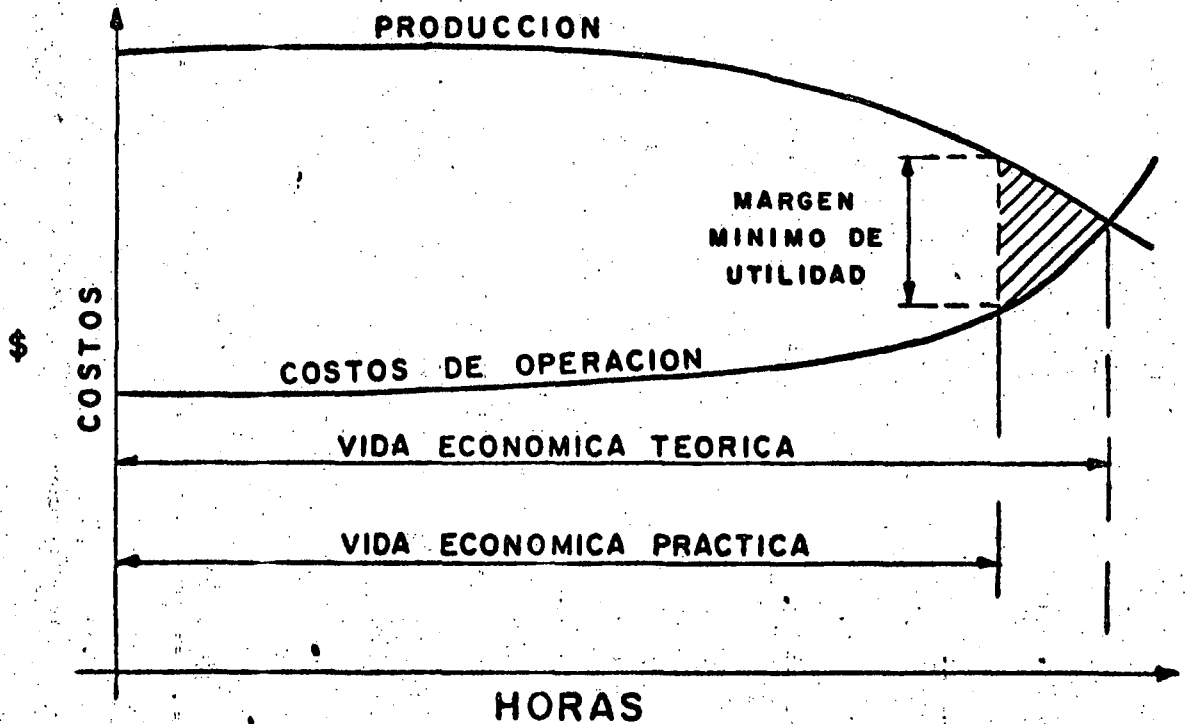
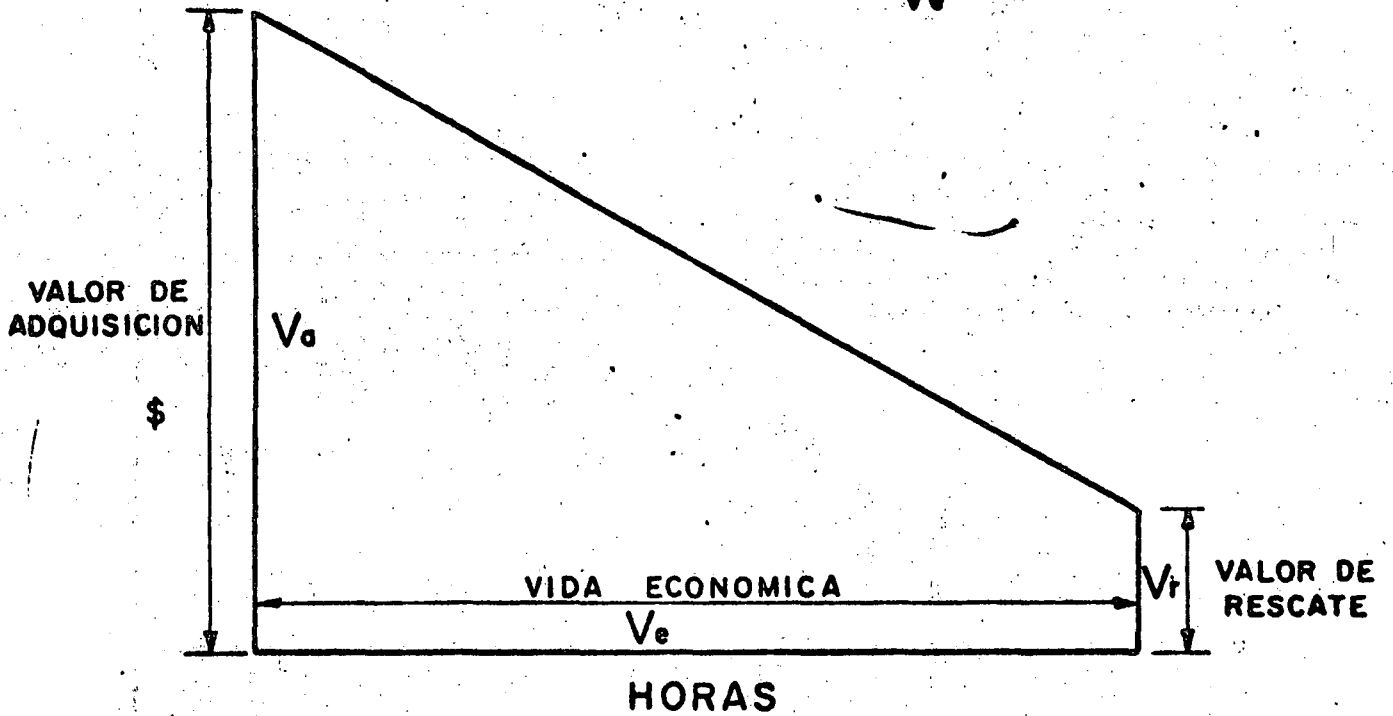
EQUIPO DE PROTECCION

CONSUMO

OPERACION

DEPRECIACION

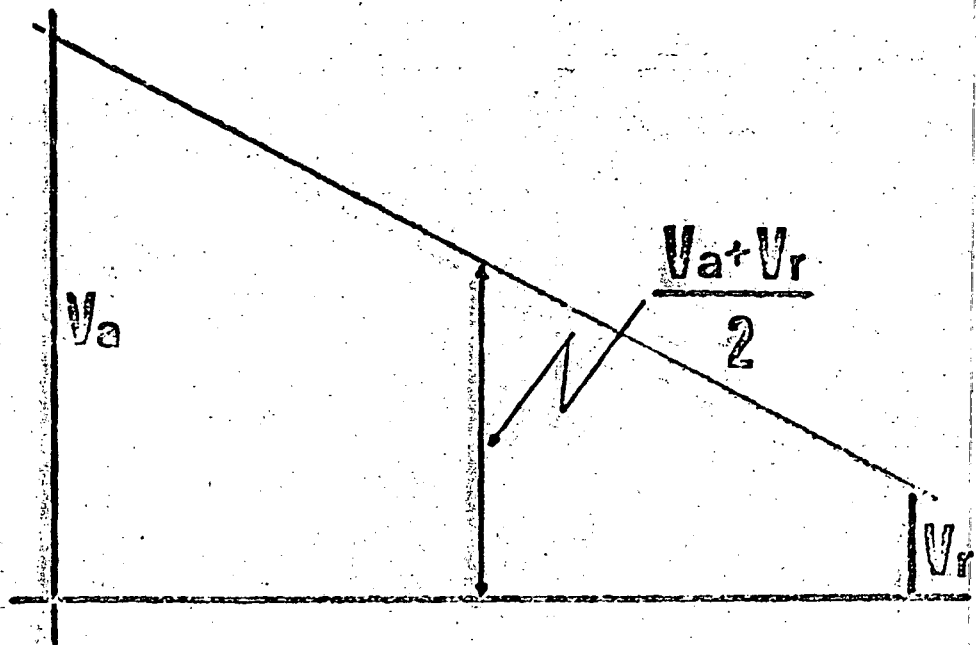
$$D = \frac{V_0 - V_r}{V_0}$$



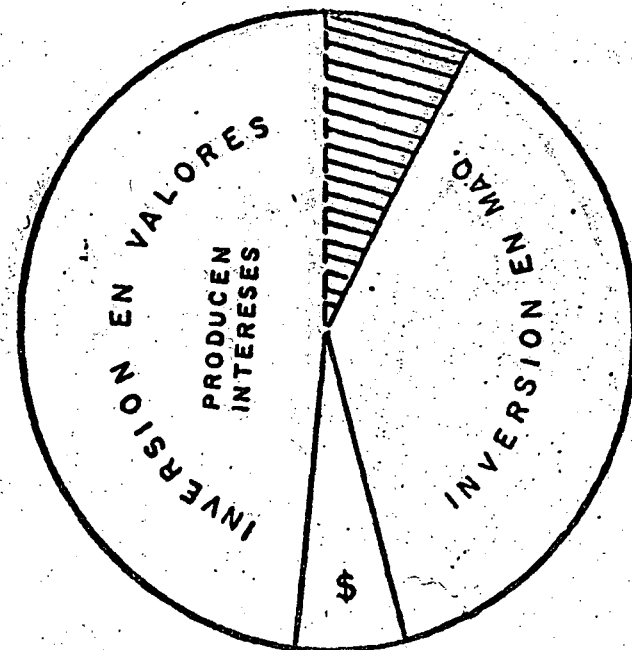
INVERSION

INTEGRACION

$$I = \frac{V_a + V_r}{2N_a} i$$



- I = Cargo por Inversión
- V_a = Valor de adquisición
- V_r = Valor de rescate
- N_a = Horas activas en el año
- i = Tasa anual de intereses para capitales invertidos.



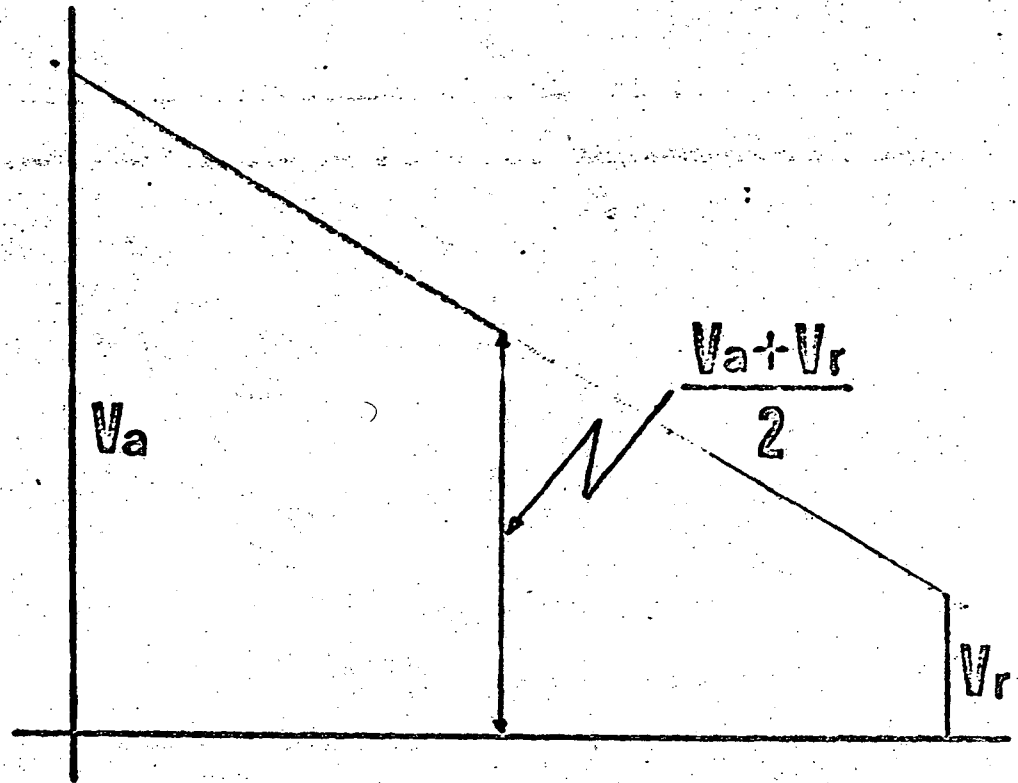
CAPITAL
DE LA
EMPRESA

SEGUROS

INTEGRACION

$$S = \frac{V_a + V_r}{2 H_a} s$$

- S** = Cargo por Seguros
V_a = Valor de adquisición
V_r = Valor de rescate
H_a = Horas activas en el año
s = Tasa anual de seguros



SEGURO NORMAL

S = Prima anual de seguro expresada en % del valor de adquisición de la máquina.

AUTO - ASEGURAMIENTO

S = Monto anual considerado por la empresa para cubrir contingencias de la máquina, expresado en % del valor de adquisición de la máquina.

ALMACENAJE

D = Depreciación por hora efectiva de trabajo.

K_a = Coeficiente de almacenaje depende de:

INTEGRACION

$$A = K_a D$$

1.- TIPO Y TAMAÑO DE LA MAQUINA

2.- TIEMPO DE ALMACENAJE

3.- RENTA O AMORTIZACION DE:

3.1.- TERRENO NECESARIO

3.2.- TECHADOS O COBERTIZOS Y OFICINAS

4.- PERSONAL NECESARIO PARA:

4.1.- VIGILANCIA

4.2.- MOVIMIENTOS

4.3.- MANTENIMIENTO

5.- MATERIALES NECESARIOS PARA:

5.1.- MOVIMIENTOS

5.2.- LUBRICACION

5.3.- MANTENIMIENTO Y PINTURA

MANTENIMIENTO

$$T = QD$$

D = Depreciación por hora efectiva de trabajo.

Q = Coeficiente de Mantenimiento, depende de:

- 1.- Tipo de Máquina
- 2.- Condiciones de Trabajo
- 3.- Edad de la Máquina *

COMPRENDE:

1.- MANTENIMIENTO MAYOR (Reparaciones en talleres especializados o en el campo, con personal - especialista. De larga duración)

- 1.1.- REFACCIONES
- 1.2.- COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES
- 1.3.- SALARIOS DE MECANICOS
- 1.4.- AMORTIZACIONES DE TALLERES Y HERRAMIENTAS

2.- MANTENIMIENTO MENOR (Lubricación periódica, cambios de - herramientas o equipos de ataque y - sus consumos y reparaciones menores, de corta duración en los frentes de trabajo)

- 2.1.- REFACCIONES
- 2.2.- COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES
- 2.3.- CONSUMO DE HERRAMIENTAS DE ATAQUE
- 2.4.- SALARIOS DE MECANICOS Y LUBRICADORES
- 2.5.- COSTO DE EQUIPOS DE LUBRICACION

CONSUMO ESPECIFICO EN MOTORES

- G A S O L I N A -

1.- Aplicando las fórmulas de TERMODINAMICA es posible -- determinar TEORICAMENTE el consumo de combustible de un motor de combustión interna, pero como existen muchas variables que modifican los resultados obtenidos matemáticamente este consumo se determina mediante -- PRUEBAS DIRECTAS EN EL DINAMOMETRO, al obtener las -- curvas características de cada motor.

2.- Un ejemplo de estas curvas se anexa como referencia.

3.- Como puede apreciarse, en estas curvas se indica el -- consumo en LIBRAS POR H. P. AL FRENO-HORA para varias velocidades y potencias.

4.- Analizando curvas características de varios motores -- puede aceptarse que el CONSUMO ESPECIFICO PROMEDIO ES DE:

0.55 LIBRAS POR BHP-HORA

5.- La GASOLINA tiene un PESO ESPECIFICO DE:

0.71 A 0.76 KGS/LITRO

Por lo tanto el consumo será:

$$\frac{0.55 \times 0.454}{0.71} = 0.350 \text{ LITROS POR BHP-HORA}$$

6.- PARA CALCULAR EL CONSUMO DE UNA MAQUINA EN OPERACION, SE HACEN LAS SIGUIENTES CONSIDERACIONES:

- a) Los vendedores siempre anuncian sus máquinas con la especificación de POTENCIA MAXIMA del motor, es decir a la máxima velocidad angular (R. p. m.)
- b) Los motores NUNCA se operan en forma normal a esa potencia máxima, pues su vida se reduciría a unas cuantas horas.- Para evitar ésto, los motores están generalmente GOBERNADOS para obtener de ellos del 70% al 80% de la potencia máxima especificada.
- c) Por otra parte, durante los ciclos de utilización de las máquinas, estos usualmente NO TRABAJAN EN FORMA CONTINUA A PLENA CARGA y por lo tanto, es práctica generalmente aceptada considerar como PROMEDIO UNA DEMANDA QUE VARIA DEL 60% AL 80% DE LA POTENCIA GOBERNADA.
- d) Aceptando estas consideraciones Y TOMANDO COMO BASE LA POTENCIA MAXIMA (de Catálogo) se puede concluir --

que el CONSUMO PRACTICO POR HP-HORA DE POTENCIA NOMI-
NAL SERA:

$$0.8 \times 0.8 \times 0.350 = \underline{0.224 \text{ LITROS POR HP-HORA}}$$

- D I E S E L -

MOTOR DIESEL:	lbs. por BHP-hora		
NORDBERG	0.38	A	0.40
GENERAL MOTORS	0.45	A	0.50
CATERPILLAR	0.42	A	0.50
HERCULES	0.40	A	0.50

SE PUEDE TOMAR COMO PROMEDIO

0.45 lbs/bhp-hora

$0.45 \times 454 = 204.3 \text{ GRAMOS/bhp-hora}$

PESO ESPECIFICO = 0.9 KG/LITRO

LITROS POR BHP-HORA = $0.227 = 0.230$

MAQUINA TRABAJANDO

1. Los vendedores siempre anuncian sus máquinas con la especificación de POTENCIA MAXIMA del motor, es decir a la máxima velocidad.
2. Los motores NUNCA se trabajan en forma normal a esa potencia máxima pues su vida se reduciría a unas --

cuantas horas. Para evitar esto, los motores están generalmente GOBERNADOS para obtener de ellos del 70% al 80% de la potencia máxima especificada.

3. Por otra parte, durante los ciclos de utilización de las máquinas, éstas usualmente no trabajan a plena carga y por lo tanto es práctica generalmente aceptada considerar como promedio una demanda que varía del 60% al 80% de la potencia gobernada.

Aceptando estas consideraciones, y tomando como base LA POTENCIA MAXIMA (DE CATALOGO) se puede concluir que el CONSUMO ESPECIFICO POR HP HORA DE POTENCIA NOMINAL SERA:

$$0.8 \times 0.8 \times 0.230 = 0.1472 \text{ lts/HP-HORA}$$

LO CUAL CONCUERDA CON LOS CRITERIOS DE S.O.P. Y PEURIFOY QUE RECOMIENDAN 0.15 lts/HP-HORA

La fórmula para calcular el consumo por hora de cada máquina con motor diesel será:

$$\underline{\underline{\text{CONSUMO POR HORA} = 0.15 \times \text{HP ESPECIFICADOS, (POTENCIA MAXIMA O DE CATALOGO)}}}$$

INTERNAL COMBUSTION ENGINES

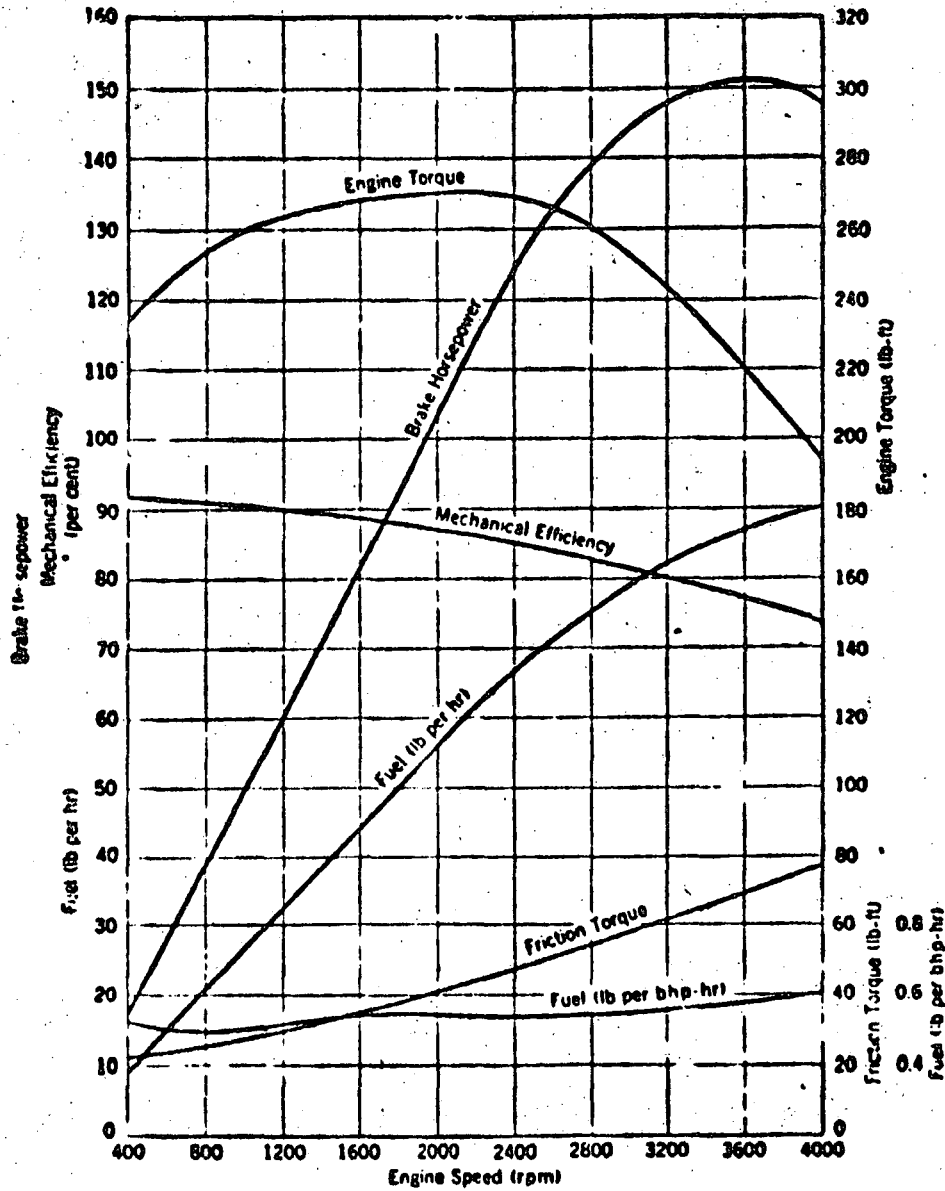


Fig. 14-11. Performance curves for 1947 Buick engine. Eight cylinders, 3 1/2 in. x 4 1/2 in.; 3.7 cu in., compression ratio, 7:1. (Courtesy of Buick Division, General Motors Corp.)

COSTO DE HORA MAQUINA

Valor de Adquisición =
 Horas de Vida =
 Valor de Rescate 20% =

Descripción:

	CARGO	FORMULA	CALCULO	COSTO HORARIO
CARGOS FIJOS	Depreciación	$= \frac{Va - Vr}{Ve}$		
	Inversión	$\left(= \frac{Va + Vr}{2Ha} \right) i$		
	Seguros	$\left(= \frac{Va + Vr}{2Ha} \right) s$		
	Almacenaje	$= Ka D$		
	Mantenimiento	$= Q D$		
CONSUMOS	Combustibles	$= c P c$		
	Lubricantes	$= a P l$		
	Llantas	$= \frac{VII}{Hv}$	2100 = 3.000 =	
	Operación	$= \frac{Sa}{H}$		
			TOTAL	

Va = Valor de adquisición de la máquina.
Vr = Valor de rescate de la máquina
Ve = Vida económica de la máquina en horas.
Ha = Número de horas efectivas de trabajo de la máquina en un año.
i = Tasa de interés anual en vigor expresada como fracción.
a = Prima anual expresado como fracción.
Ka = Coeficiente calculado o experimental.
D = Depreciación por hora efectiva de trabajo.
Q = Coeficiente experimental.
c = Cantidad necesaria de combustible por hora efectiva de trabajo.

Pc = Precio unitario de combustible puesto en la máquina.
a = Cantidad de aceite necesario por hora efectiva de trabajo.
Pl = Precio unitario del aceite puesto en la máquina.
VII = Valor de adquisición de las llantas.
Hv = Vida económica de las llantas en horas.
Sa = Salario por turno del personal necesario para operar la máquina
H = Horas trabajadas por la máquina en el turno.

CARGO POR HERRAMIENTA

VALUACION PARA UNA CUADRILLA DE TERRACEPIAS (EJEMPLO)

PERSONAL CUADRILLA				H E R R A M I E N T A					
CATEGORIA	No.	SALARIO \$	TOTAL \$	T I P O	CANTI DAD	COSTO- UNIT.- \$	COSTO TOTAL	DURACION (TURNOS)	CARGO
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CABO	1	70.00	70.00	PICCS	10	30.00	300.00	297	1.01
PEONES	10	55.00	550.00	PALAS	10	30.00	300.00	297	1.01
AGUADOR	0.5	55.00	27.50	BARRETAS	4	50.00	200.00	891	0.22
TLACUALERO	0.2	55.00	11.00	MARROS	4	35.00	140.00	297	0.47
				CUÑAS	4	10.00	40.00	594	0.07
				BOTES	5	10.00	50.00	50	1.00
				CARRETILLAS	5	250.00	1,250.00	223	5.61
S U M A S			658.50						9.39

Factor por Reparaciones 1.25 % (Variable de acuerdo con el tipo de herramienta)

Factor por Pérdidas 1.10 % (Variable de acuerdo con el tipo de la herramienta y de la obra)

Factores adicionales: (Se considerarán, en su caso, por tipo de material y condiciones especiales de la obra)

$$\text{CARGO POR HERRAMIENTA} = \frac{\$9.39 \times 1.25 \times 1.10}{\$658.50} \times 100 = 1.96\% \text{ SOBRE COSTO DE LA MANO DE OBRA.}$$

CARGOS INDIRECTOS

DE LA OBRA

$$\% \text{ DE INDIRECTOS} = \frac{\sum \text{GASTOS GENERALES NECESARIOS PARA EJECUTAR LA OBRA}}{\text{COSTO DIRECTO TOTAL DE LA OBRA}} \times 100$$

20 at 35% *24%*

CONCEPTOS GENERALES DE EROGACION EN LA OBRA QUE PUEDEN CONSIDERARSE DENTRO DE LOS INDIRECTOS

1.- HONORARIOS, SUELDOS Y PRESTACIONES

- a) Personal de dirección
- b) Personal técnico
- c) Personal administrativo
- d) Personal en tránsito
- e) Cuota patronal de Seguro Social e impuesto adicional sobre remuneraciones pagadas para a) a d)
- f) Pasajes y viáticos

2.- DEPRECIACION, MANTENIMIENTO Y RENTAS

- a) Edificios y locales
- b) Campamentos
- c) Talleres
- d) Bodegas
- e) Instalaciones generales
- f) Muebles y enseres

3.- SERVICIOS

- a) Depreciación o renta y operación de vehículos
- b) Laboratorios de campo

4.- FLETES Y ACARREOS

- a) De campamentos
- b) De equipo de construcción
- c) De plantas y elementos para instalaciones
- d) De personal (en su caso)
- e) De mobiliario

5.- GASTOS DE OFICINA

- a) Papelería y útiles de escritorio
- b) Correos, teléfonos, telegrafo y radio
- c) Situación de fondos
- d) Copias y duplicados
- e) Luz, gas y otros consumos

6.- TRABAJOS PREVIOS Y AUXILIARES

- a) Construcción y conservación de caminos de acceso
- b) Montajes y desmantelamiento de equipo, si procede
- c) Conservación de la obra hasta su entrega final

7.- IMPREVISTOS

CARGOS INDIRECTOS

DE LA OBRA

$$\% \text{ DE INDIRECTOS} = \frac{\sum \text{GASTOS GENERALES NECESARIOS PARA EJECUTAR LA OBRA}}{\text{COSTO DIRECTO TOTAL DE LA OBRA}} \times 100$$

CONCEPTOS GENERALES DE EROGACION EN LA OBRA QUE PUEDEN CONSIDERARSE DENTRO DE LOS INDIRECTOS

1.- HONORARIOS, SUELDOS Y PRESTACIONES

- a) Personal de dirección
- b) Personal técnico
- c) Personal administrativo
- d) Personal en tránsito
- e) Cuota patronal de Seguro Social e impuesto adicional sobre remuneraciones pagadas para a) a d)
- f) Pasajes y viáticos

2.- DEPRECIACION, MANTENIMIENTO Y RENTAS

- a) Edificios y locales
- b) Campamentos
- c) Talleres
- d) Bodegas
- e) Instalaciones generales
- f) Muebles y enseres

3.- SERVICIOS

- a) Depreciación o renta y operación de vehículos
- b) Laboratorios de campo

4.- FLETES Y ACARREOS

- a) De campamentos
- b) De equipo de construcción
- c) De plantas y elementos para instalaciones
- d) De personal (en su caso)
- e) De mobiliario

5.- GASTOS DE OFICINA

- a) Papelería y útiles de escritorio
- b) Correos, teléfonos, telegrafo y radio
- c) Situación de fondos
- d) Copias y duplicados
- e) Luz, gas y otros consumos

6.- TRABAJOS PREVIOS Y AUXILIARES

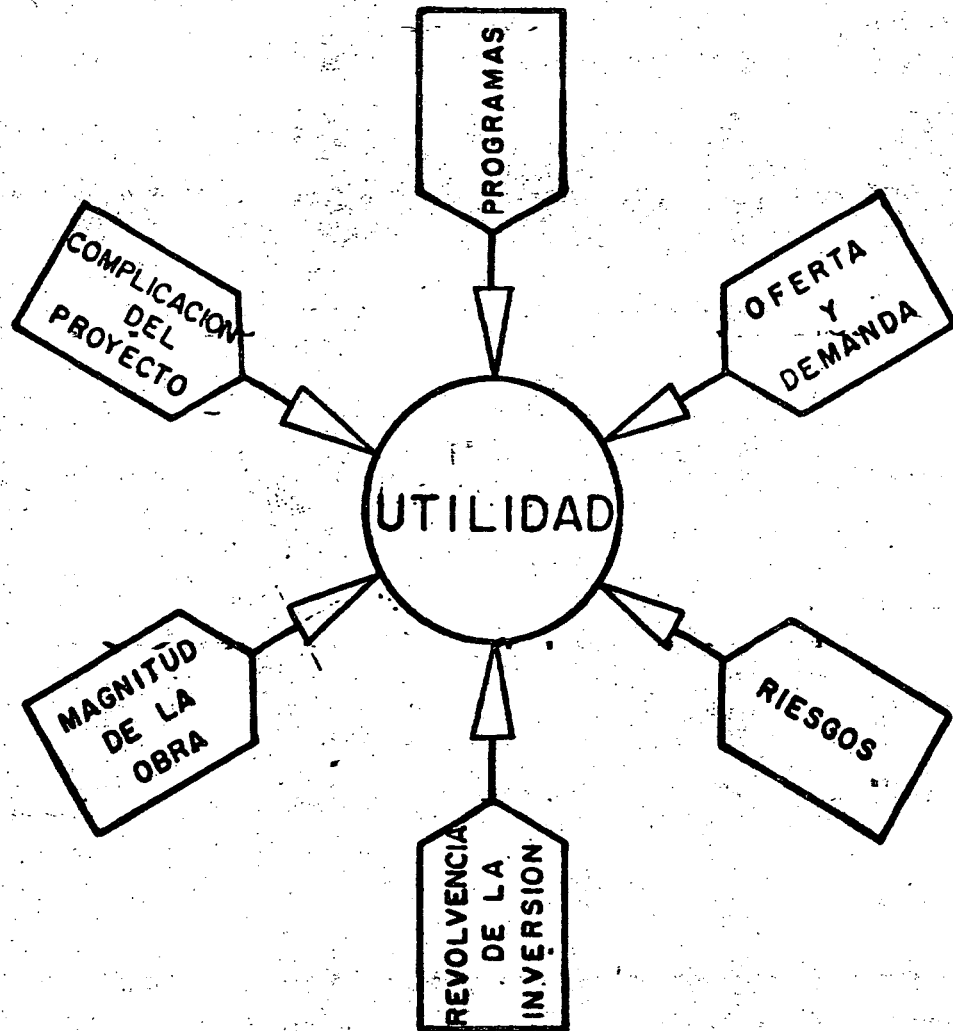
- a) Construcción y conservación de caminos de acceso
- b) Montajes y desmantelamiento de equipo, si procede
- c) Conservación de la obra hasta su entrega final

7.- IMPREVISTOS

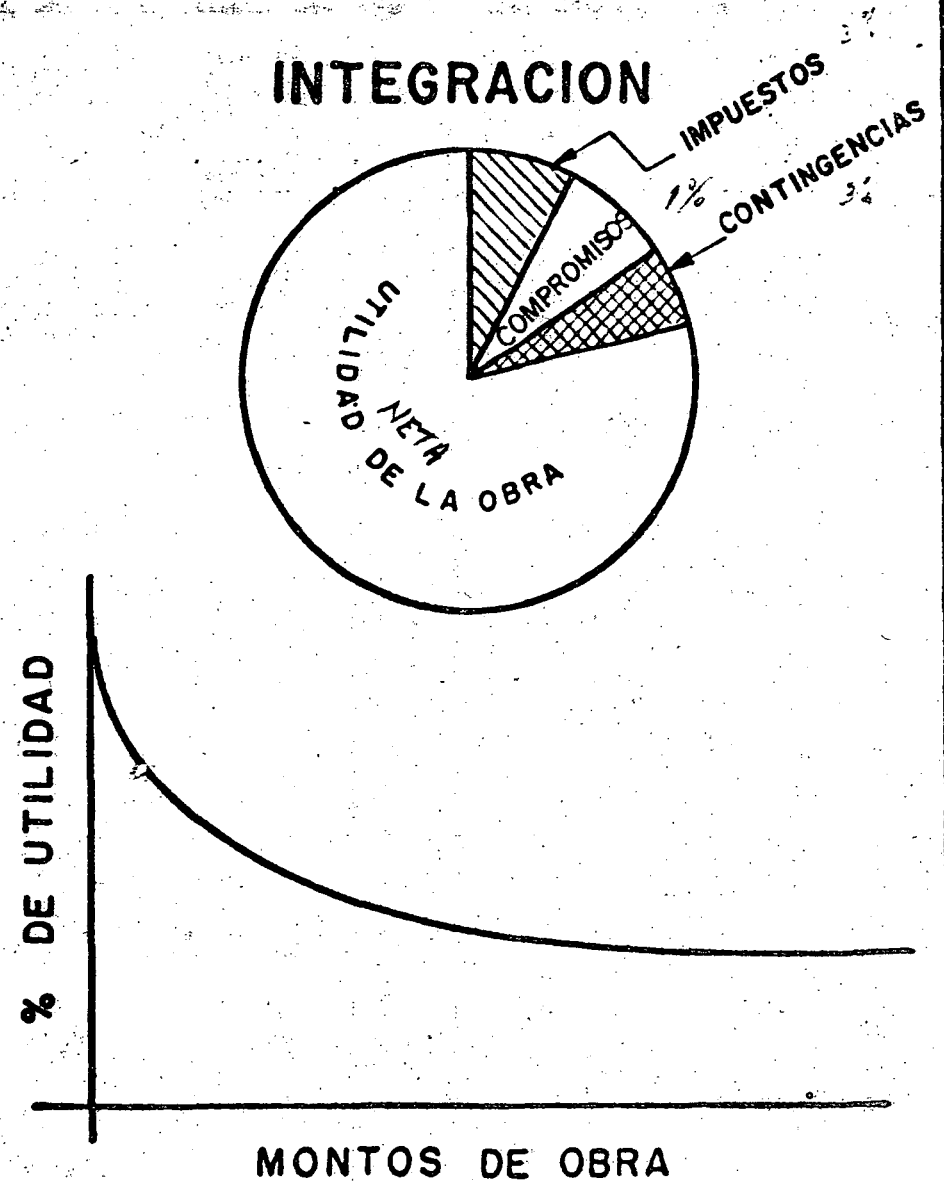
UTILIDAD

GANANCIA QUE CORRESPONDE AL CONTRATISTA POR LA EJECUCION DEL TRABAJO

FACTORES DE INFLUENCIA



INTEGRACION



R E N D I M I E N T O S
DE MAQUINARIA

FACTOR DE EFICIENCIA

"E"

CONDICIONES DE LA OBRA.	CONDICIONES DE ADMINISTRACION			
	EXCELENTES	BUENAS	REGULARES	MALAS
EXCELENTES	0.80	0.75	0.70	0.65
BUENAS	0.75	0.70	0.65	0.60
REGULARES	0.70	0.65	0.60	0.55
MALAS	0.65	0.60	0.55	0.50

CONDICIONES DE LA OBRA

EXCELENTES.- Los factores derivados de la ubicación de la obra, el proyecto, las especificaciones y el programa, ejercen influencia positiva y, por lo tanto facilitan la ejecución de la obra.

BUENAS.- La influencia ejercida por los factores antes mencionados es la normal para la obra de que se trate.

REGULARES.- Alguno o algunos de los factores señalados, siendo minoría, ejercen influencia negativa en la ejecución de la obra.

MALAS.- La mayor parte de los factores, ejercen influencia negativa en la ejecución de la obra.

CONDICIONES DE ADMINISTRACION

EXCELENTES.- La experiencia, organización y disposición de recursos del contratista, así como la dirección y supervisión de la contratante, tienen características positivas para la ejecución de la obra.

BUENAS.- Los factores señalados para contratista y contratante son los normales.

REGULARES.- Existe alguna limitación en uno de los factores señalados.

MALAS.- Existen limitaciones en varios de los factores señalados o alguno de ellos tiene características en extremo negativas.

RENDIMIENTOS

DE MAQUINARIA

1.- Las máquinas en general trabajan mediante la repetición continuada de una serie de movimientos, serie que constituye el ciclo de trabajo de las mismas.

2.- El rendimiento o producción de una máquina puede obtenerse mediante la determinación de la cantidad de trabajo producida durante un ciclo y del número de ciclos efectuados en una hora efectiva, multiplicados por el factor de eficiencia que corresponda, de acuerdo con la fórmula siguiente:

$$R = \frac{V C_c}{C_a} \cdot \frac{60 \text{ mfn.}}{t_c} \cdot E$$

3.- Fórmula en la cual:

R = Rendimiento o Producción por hora.

V = Volumen nominal que realiza la máquina por ciclo de trabajo.

C_c = Factor de corrección al volumen nominal, depende generalmente del tipo de material y de las dimensiones del equipo de trabajo de la máquina.

C_a = Factor de abundamiento.

60 mfn. = Los 60 minutos de la hora.

t_c = Duración de un ciclo completo de trabajo medido en minutos.

E = Factor de eficiencia.

RENDIMIENTOS

DE MAQUINARIA

VOLUMEN POR CICLO

$$\frac{V \cdot C_c}{C_a}$$

V - Es función de las dimensiones geométricas del equipo de trabajo y de la capacidad de carga de la máquina (Volumen o Capacidad Nominal).

C_c - Es función de:

- Condiciones físicas del material

clase

cohesión interna

grado de humedad

tamaño y forma de partículas

peso volumétrico

- Condiciones mecánicas de la máquina

Dimensiones relativas del equipo de trabajo.

Capacidad de carga.

C_a - Es función de:

- Condiciones físicas del material; su aplicación está condicionada a la forma en que se efectúe la valoración del rendimiento o producción; para producción midiendo el material suelto, $C_a=1$; para producción midiendo el material en banco $C_a=a$ correspondiente de acuerdo con el abundamiento del material; cuando la producción se mide en material compactado, en la obra C_a = combinación de factor de abundamiento y factor de reducción por compactación.

RENDIMIENTOS
DE MAQUINARIA
CICLOS POR HORA

$$\frac{60 \text{ min}}{t_c}$$

t_c - Es el resultado de la suma de dos tiempos:

$$t_c = t_f + t_v$$

t_f - Tiempo fijo del ciclo, depende de los elementos mecánicos de la máquina que proporcionan los movimientos básicos del equipo de trabajo para realizar las operaciones básicas tales como ataque, carga, giros, descarga y cambios de velocidades.

t_v - Tiempo variable del ciclo, depende de las distancias de recorrido necesarias para completar el ciclo y de las velocidades a que se recorran dichas distancias.

I N T E G R A C I O N

t_f - Lo proporcionan los catálogos de operación de los fabricantes de maquinaria.

t_v - Se calcula aplicando la fórmula:

$$t_v = \frac{l_i}{v_i}$$

l_i = Longitud de cada tramo de los caminos de trabajo, clasificados en función del estado de la superficie de rodamiento y el alineamiento vertical.

v_i = Velocidad media de recorrido de cada tramo, calculada en función de la potencia de la máquina y las resistencias al rodamiento que generen las condiciones del tramo.

RENDIMIENTOS

TRACTORES EQUIPADOS CON HOJA EMPUJADORA

$$R = \frac{V C_c}{C_a} \cdot \frac{60}{t_c} \cdot E$$

V

C_c

t_c

CALCULO TEORICO:

FACTOR COMPUESTO

TIEMPO COMPUESTO

$$V = l \cdot \frac{h^2}{2 \tan \alpha} \cdot k$$

$$C_c = C_1 \cdot C_2 \cdot C_3$$

$$t_c = t_f + t_v \quad (\text{se mide en minutos})$$

l = Longitud de la hoja

C₁ = Factor correctivo por tipo de material, se usa solo cuando V es valor tabulado

t_f = Tiempo fijo, incluye ascenso y descenso de la hoja, paros y cambios de velocidades.

h = Altura de la hoja

α = Angulo de reposo interno del material

C₂ = Factor correctivo por distancia de acarreo.

t_f = 0.05 a 0.10 para máquinas con transmisión automática.

k = Factor de corrección por variabilidad de la sección de la carga

C₂ = 1 para 15 m.

C₂ = 0.95 para 30 m.

C₂ = 0.90 para 60 m.

C₂ = 0.85 para 90 m.

t_f = 0.10 a 0.15 para máquinas con transmisión directa.

k = 1.0 para materiales arcillosos, cohesivos

k = 0.8 para materiales granulares y roca fragmentada

C₃ = Factor correctivo por pendiente (De Gráfica)

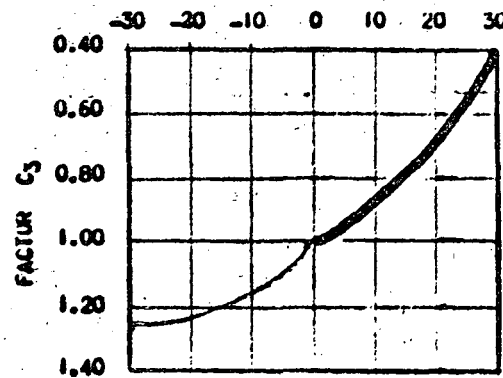
t_v = Tiempo variable, incluye recorridos de máquina cargada y vacía

$$t_v = \frac{d}{V_c} + \frac{d}{V_v}$$

VALOR PRACTICO:

Se proporciona tabulado para diferentes potencias y formas de Hoja.

PENDIENTE EN %



d = Distancia de acarreo

V_c = Velocidad máquina cargada

V_v = Velocidad máquina vacía.

V_c y V_v (Datos de catálogo o tabuladas)

RENDIMIENTOS

CARGADOR FRONTAL DE ORUGAS

$$R = \frac{VC_c}{Ca} \cdot \frac{60 \text{ min}}{\text{etc}} \cdot E$$

V = Capacidad nominal del cucharón

Cc - Dependen del tipo de material y de las dimensiones del cucharón.

VALORES DE "Cc"

TIPO DE MATERIAL	CAPACIDAD NOMINAL (vd ³)							
	3/4	1	1 ¹ / ₂	2	2 ¹ / ₂	3	3 ¹ / ₂	4
Arcilla húmeda arenosa	1.15	1.15	1.15	1.16	1.16	1.16	1.20	1.22
Arcilla dura y tenaz	1.10	1.10	1.10	1.12	1.12	1.12	1.16	1.18
Arcilla cohesiva húmeda	1.10	1.10	1.10	1.12	1.12	1.12	1.16	1.18
Tierra común	1.00	1.00	1.00	1.05	1.05	1.05	1.08	1.08
Arena o Grava	0.93	0.93	0.96	0.96	0.96	0.98	1.02	1.02
Roca bien fragmentada	0.80	0.85	0.90	0.92	0.95	1.00	1.00	1.00
Roca mal fragmentada	0.60	0.70	0.75	0.80	0.80	0.90	0.95	0.95
Escombros	0.85	0.85	0.90	0.90	0.90	0.95	0.95	0.95

Ca - El correspondiente al tipo de material de que se trate.

RESUMEN DE CARGOS QUE INTEGRAN UN PRECIO UNITARIO

CARGO	FORMULA	NOMENCLATURA
DIRECTO POR MANO DE OBRA	$Mo = \frac{S}{R}$	<p><i>Mo</i> = Cargo por mano de obra. <i>S</i> = Salario del personal considerado en forma individual o por cuadrilla. <i>R</i> = Rendimiento por unidad del tiempo, de acuerdo con el individuo o grupo considerando al valor <i>S</i>.</p>
DIRECTO POR MATERIALES	$M = Va C$	<p><i>M</i> = Cargo por materiales. <i>Va</i> = Precio por unidad más económico del material de que se trate, puesto en la obra. <i>C</i> = Consumo del material por unidad de obra, incluyendo mermas, desperdicios y número de usos, en su caso.</p>
DIRECTO POR MAQUINARIA	$CM = \frac{HMD}{RM}$	<p><i>CM</i> = Cargo por maquinaria. <i>HMD</i> = Costo directo de la hora máquina. <i>RM</i> = Rendimiento horario de la máquina (ver tabla de integración del costo de la hora máquina).</p>
DIRECTO POR HERRAMIENTA	$Hm = K Mo$	<p><i>Hm</i> = Cargo por herramienta de mano. <i>K</i> = Coeficiente experimental, según el tipo de obra. <i>Mo</i> = Cargo unitario por mano de obra. NOTA: El cargo por herramientas especializadas se calculará en la misma forma que HMD.</p>
POR INSTALACIONES		<p>Generales: Su costo se considerará como cargo indirecto. Específicas: Su costo se considerará ya sea como cargo directo, o como concepto de trabajo específico.</p>
CARGOS INDIRECTOS		<p>Gastos generales necesarios para la ejecución de la obra, no incluidos en los cargos directos, tales como: percepciones del personal técnico, directivo y administrativo, costo y operación de instalaciones temporales, costo de servicios, fletes y acarreo y gastos de oficina.</p>
UTILIDAD		<p>Ganancia que debe percibir el contratista.</p>
CARGOS ADICIONALES		<p>Los correspondientes a obligaciones estipuladas en el contrato y que no están incluidos en los cargos directos, ni en los indirectos.</p>

MOVIMIENTO DE TIERRAS

PARTE	OPERACION	MAQUINARIA USUAL
DESMONTE	ROZA DESYERBE TALA EXTRACCION TOCONES DESENRAICE ESCOGIDO DISPOSICION QUEMA	TRACTORES CON EQUIPOS ESPECIALES; CARGADOR FRONTAL CON CUCHARON ESPECIAL MOTOCONFORMADORAS DESVARADORAS SIERRAS MECANICAS PORTATILES QUEMADORES
DESPALME	EXTRACCION CARGA ACARREO DISPOSICION	TRACTORES CON HOJA EMPUJADORA "DOZZERS" CARGADOR FRONTAL MOTOCONFORMADORA EXCAVADORAS CONVERTIBLES, CAMIONES
EXCAVACION.	AFLOJE EXTRACCION	COMPRESORES, EQUIPO DE BARRENACION, TRACTORES CON ARADO "RIPPER" Y HOJA EMPUJADORA; CARGADOR FRONTAL, EXCAVADORAS - CONVERTIBLES
CARGA		CARGADOR FRONTAL EXCAVADORAS CONVERTIBLES TRANSPORTADORES DE BANDA ó CANJILONES
TRANSPORTE		TRACTORES CON HOJA EMPUJADORA CARGADOR FRONTAL; TRANSPORTADORES DE BANDA, EXCAVADORAS CONVERTIBLES, CAMIONES.
TENDIDO		TRACTORES CON HOJA EMPUJADORA MOTOCONFORMADORAS COMPACTADORES AUTOPROPULSADOS CON HOJA - EMPUJADORA
COMPACTACION.	INCORPORACION AGUA HOMOGEINIZACION DENSIFICADO	APLANADORAS TANDEM Y DE TRES RUEDAS RODILLOS AUTOPROPULSADOS ó JALADOS, ESTATICOS - ó VIBRATORIOS. PLACAS VIBRATORIAS COMPACTADORES MANUALES PIPAS Y TANQUES REGADORES, (EQUIPO DE TERRACERIAS)
AFINE	PRECORTE RECORTE RENIVELACION	COMPRESORES, EQUIPO DE BARRENACION TRACTOR CON HOJA EMPUJADORA CARGADOR FRONTAL CON CUCHARON ESPECIAL. MOTOCONFORMADORA

ESCREPAS Y MOTOESCREPAS

PRODUCCION DE AGREGADOS

PARTE	OPERACION	MAQUINARIA USUAL	
OBTENCION	DE BANCO DESMONTE DESPALME EXCAVACION	(MISMAS QUE PARA TERRACERIAS) (1)	(MISMAS QUE PARA TERRACERIAS)
	DE PEPENA	SELECCION RECOLECCION APILADO	TRACTORES CON HOJA EMPUJADORA Y HOJA ESPECIAL, (MANO DE OBRA), CARGADOR FRONTAL.
	DE DESPERDICIO	CARGA (2)	
C A R G A		CARGADOR FRONTAL, EXCAVADORA CONVERTIBLE	
T R A N S P O R T E		VEHICULOS DE Y FUERA DE CARRETERA	
T R A T A M I E N T O	DISGREGADO	TENDIDO RODILLADO DESPIEDRE ACAMELLONADO	TRACTOR CON HOJA EMPUJADORA. RODILLO DE REJAS ; RODILLO LISO (MANO DE OBRA); CRIBAS SIMPLES, CRIBAS VIBRATORIAS MOTOCONFORMADORA
	LAVADO	ALIMENTACION LIMPIEZA SEPARACION ELIMINACION DESP.	ALIMENTADORES VIBRATORIOS, DE BANDA LAVADORA VIBRATORIA, ESTATICA. CRIBAS VIBRATORIAS TRANSPORTADOR DE GUSANO; BOMBA DE LODOS (MANO DE OBRA).
	CRIBADO	ALIMENTACION SEPARACION DISTRIBUCION	ALIMENTADORES VIBRATORIOS, DE BANDA, DE CADENA CRIBAS SIMPLES, CRIBAS VIBRATORIAS, CILINDRICAS TRANSPORTADORES DE BANDA, DE CANJILONES.
	TRITURACION PARCIAL	ALIMENTACION FRAGMENTACION SEPARACION (2) DISTRIBUCION (3)	ALIMENTADORES VIBRATORIOS, DE CADENA. QUEBRADORAS DE : QUIJADAS, DE CONOS, DE MARTILLOS ; GRANULADORAS ; MOLINOS DE RODILLOS. CRIBAS VIBRATORIAS, CILINDRICAS. TRANSPORTADORES DE BANDA, DE CANJILONES.
	TRITURACION TOTAL	ALIMENTACION PRE-CRIBADO FRAGMENTACION SEPARACION DISTRIBUCION	ALIMENTADORES VIBRATORIOS, DE CADENA. REJAS VIBRATORIAS, ESTATICAS QUEBRADORAS DE : QUIJADAS, DE CONOS, DE MARTILLOS ; GRANULADORAS ; MOLINOS DE RODILLOS. CRIBAS VIBRATORIAS, CILINDRICAS. TRANSPORTADORES DE BANDA, DE CANJILONES.
C A R G A		CARGADOR FRONTAL, TRANSPORTADORES, EXCAVADORA CONVERTIBLE.	
T R A N S P O R T E		VEHICULOS DE Y DE FUERA DE CARRETERA, TRANSPORTADORES.	
ALMACENAJE	EN PATIOS	SELECCION DESCARGA APILADO	TRACTORES CON HOJA EMPUJADORA, MOTOCONFORMADORAS, CARGADOR FRONTAL, TRANSPORTADORES DE BANDA.
	EN TOLVAS	SELECCION DESCARGA ELEVACION DISTRIBUCION	TRANSPORTADORES DE CANJILONES, DE BANDA ; CARGADOR FRONTAL, EXCAVADORA CONVERTIBLE (TRACTOR CON HOJA EMP., MOTOCONFORMADORA)

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**EJEMPLO No. 1****DESCRIPCION:**

Excavación en corte en material "C" (Especificación 15-04.3 EXCAVACIONES, A) En cortes y -- adicionales abajo de la sub-rasante, 3) en material "C"). Sub-párrafo 15-04.3A-3 de las Especificaciones S.O.P.

PROCEDIMIENTO:

Afloje del material barrenando con perforadoras de piso y tronando; carga con pala mecánica sobre orugas; transporte con camiones para terracerías; plantilla, bordeo y afinado con --- tractor equipado con bulldozer.

ANTECEDENTES:

Se trata de una excavación con características normales, el material es roca sana de dureza media, facil de atacar, la topografía es un lomerío suave, con caminos de acceso en buen estado, el clima templado y no se está dentro de la temporada de lluvias ni se esperan estas en varios meses. El contratista es la Cía. X que tiene 15 años de experiencia en trabajos semejantes y el programa de trabajo de la obra esta al día, no hace falta equipo y tienen todo lo necesario oportunamente.

MAQUINARIA:

DESCRIPCION	COSTO HORARIO
Compresora portátil de 600 p ³ /mín.	\$ 111.86
Perforadora de piso tipo mediano	\$ 21.68
Accesorios para perforadora	\$ 3.60
Pala mecánica sobre orugas de 1 ¹ / ₂ yd ³	\$ 247.04
Tractor con bulldozer, CAT. D-8	\$ 225.89
Camión de fuera de carretera EUCLID R-10 de 7 ¹ / ₂ yd ³	\$ 97.92

ANALISIS:

I.- AFLOJE DEL MATERIAL MEDIANTE BARRENACION:

I.1.- Datos:

Se utilizan 6 perforadoras por compresor, la barrenación es en el piso.

Espesor o cuele	3.50 m.
Separación de barrenos, en ambos sentidos	1.75 m.
Area por barreno 1.75 m x 1.75 m =	3.06 m ²
Espesor efectivo 3.50m-10% de 1.75m =	3.32 m.
Volumen por barreno 3.06m ² x 3.32 m =	10.16 m ³
Volumen por metro de cuele 10.16m ³ /3.50 m =	2.90 m ³ /m.
Coefficiente de barrenación 1 m/2.90 m ³ =	0.34 m/m ³
Cuele por perforadora por hora efectiva (E=0.70)	4.0 m/h

I.2.- Cargo por cuele: (maquinaria)

Producción:

Cuele de 6 perforadoras	4 m. x 6 = 24 m/h	
Volumen	24 m/h/0.34 m/m ³ =	70.0 m ³ /h

Maquinaria:

1 compresor	\$111.86	=	\$ 111.86
6 perforadoras	\$ 21.68	=	\$ 130.08
6 accesorios	\$ 3.60	=	\$ 21.60
			\$ 263.54

CARGO: \$263.54/h/70 m³/h \$ 3.76/m³

I.3.- Cargo por acero de barrenación y brocas. (herramienta)

• Escala de 7 barrenas de 7/8" con zanco y rosca, más reposiciones. \$1,646.04

vida económica de la escala 3,500 m.

Cargo por acero de barrenación $\$1,646.04/3,500 \text{ m} = \$ 0.47/\text{m}$

• Broca FCA con inserto de carburo \$ 320.76

vida económica de la broca 200 m.

Cargo por brocas $\$ 320.76/200 \text{ m.} = \underline{\$ 1.60/\text{m.}}$

Suma.- $\$ 2.07/\text{m.}$

CARGO $\$2.07/\text{m} \times 0.34 \text{ m}^3 \text{ (Coef. barren.)} \quad \$ 0.70/\text{m}^3$

I.4.- Cargo por explosivos. (materiales)

Dinamita Extra al 40% 4.14 kg/barreno a $\$8.29/\text{kg.} = \$ 34.28/\text{b.}$

Artificios de voladura 1 pieza a $\$3.99/\text{pza.} = \underline{\$ 3.99/\text{b.}}$

Suma.- $\$ 38.27/\text{b.}$

Cargo por explosivos $\$38.27/\text{b}/10.16 \text{ m}^3/\text{b.} = \$ 3.77/\text{m}^3$

I.5.- Cargo por pobladores (mano de obra)

Cuadrilla:

1 Poblador a $\$ 72.50/\text{turno} \quad \72.50

2 Cargadores a $\$ 48.00/\text{turno} \quad 96.00$

1 Ayudante a $\$ 33.60/\text{turno} \quad 33.60$

$\$202.10/\text{turno}$

• La cuadrilla es suficiente para la producción de las 6 perforadoras, incluida la eficiencia $E=0.70$ de la misma.

Producción $70 \text{ m}^3/\text{h} \times 8 \text{ h turno} = 560 \text{ m}^3/\text{turno} \quad \underline{\$ 0.36/\text{m}^3}$

• Cargo $\$ 202.10/\text{turno}/560 \text{ m}^3/\text{turno}$

CARGO POR AFLOJE

$\$ 8.59/\text{m}^3$

II.- REMOCION Y CARGA CON PALA MECANICA: (maquinaria)

II.1.- Cargo por maquinaria.

- Ciclo de pala mecánica de $1\frac{1}{2}$ yd³ para angulo de giro de 90° y carrera de excavación de 2.80 m. (carrera óptima 2.13)=28seg.

- Factores de corrección:

Por carrera de excavación $\frac{2.80}{2.13} \times 100 = 130\%$ y giro de 90° $f_c=0.94$

Por abundamiento (observado) $C_a=1.40$

• Producción $R = \frac{V C_c}{C_a} \cdot \frac{3600 \text{ seg.}}{t_c} \cdot E$

$R = \frac{1.5 \text{ yd}^3 \times 0.76 \text{ m}^3 / \text{yd}^3 \times 0.94}{1.40} \times \frac{3600}{28} \times 0.70 = 69 \text{ m}^3/\text{h}$ (1)

• Cargo $\$ 247.04/\text{h}/69 \text{ m}^3/\text{h} = \$3.58/\text{m}^3$

CARGO POR REMOCION Y CARGA

$\$ 3.58/\text{m}^3$

III.- ACARREO LIBRE (20 m) CON CAMIONES EUCLID DE (7.5 yd³) 5.7 m³ (Incluye, de acuerdo con inciso 9-06.2: acarreo libre, descarga y deposito del material y los tiempos de los vehiculos durante la carga y la descarga.)

III.1.- Tiempos del ciclo:

- Carga; 5 bot. x 28 seg. = 140 seg. = 2.33 mfn.
- Maniobras de acomodo en carga, descarga y acarreo libre = 1.50 mfn.
- Tiempo de descarga. = 0.50 mfn.
- Suma t_c 4.33 mfn.

III.2.- Verificación de V. $5 \text{ bot} \times 1.5 \times 0.76 = 5.7 \text{ m}^3$ = Capacidad Nom.

III.3.- Producción: $R = \frac{V C_c}{C_a} \cdot \frac{60 \text{ min}}{t_c} \cdot E$

$$R = \frac{5.7 \text{ m}^3 \times 1}{1.40} \times \frac{60 \text{ min.}}{4.33} \times 0.70 = 39.5 \text{ m}^3/\text{h.}$$

• Para producción pala $69 \text{ m}^3/\text{h}$, se requieren $\frac{69 \text{ m}^3/\text{h}}{39.5 \text{ m}^3/\text{h}} = 1.75$ vehículos 2 vehículos

• Cargo $\$97.92 \times 2 / 69 \text{ m}^3 = \$2.84/\text{m}^3$

CARGO POR ACARREO LIBRE

\$ 2.84/m³

IV.- PLANTILLA Y BORDEO. CON TRACTOR EQUIPADO CON BULLDOZER

IV.1.- Producción, incluye tiempos de traslado (100 m.prom.) $138 \text{ m}^3/\text{h}$

• Cargo $\frac{\$ 225.89}{138 \text{ m}^3} = \1.63

CARGO POR PLANTILLA Y BORDEO

\$ 1.63/m³

V.- AFINADO DEL CORTE. (MACICE A MANO)

V.1.- Cuadrilla:

• 1 cabo	\$70.00/turno	\$ 70.00/turno
• 10 peones	\$33.60/turno	<u>\$336.00/turno</u>
	Suma	\$406.00

• Producción, durante medio turno macizan el talud atacado en un turno de máquinas.

• Cargo $\frac{\$406.00}{2 \times 560 \text{ m}^3} = \frac{70 \text{ m}^3 \times 8 \text{ horas}}{560 \text{ m}^3} = \$ 0.36/\text{m}^3$

CARGO POR AFINE

\$ 0.36/m³

VI.- RESUMEN:

VI.1.- CARGO POR CUELE (maquinaria)	\$ 3.76/m ³
VI.2.- CARGO POR ACERO BARRENACION (herramienta)	\$ 0.70/m ³
VI.3.- CARGO POR EXPLOSIVOS (materiales)	\$ 3.77/m ³
VI.4.- CARGO POR POBLADORES (mano de obra)	\$ 0.36/m ³
VI.5.- CARGO POR REMOCION Y CARGA (maquinaria)	\$ 3.58/m ³
VI.6.- CARGO POR ACARREO LIBRE (maquinaria)	\$ 2.84/m ³
VI.7.- CARGO POR PLANTILLA Y BORDEO (maquinaria)	\$ 1.63/m ³
VI.8.- CARGO POR AFINE (mano de obra)	\$ 0.36/m ³
	<hr/>
COSTO DIRECTO	\$ 17.00/m ³
INDIRECTOS 35% (conc.)	\$ 5.95/m ³
	<hr/>
COSTO CON INDIRECTO	\$ 22.95/m ³
UTILIDAD 10% (Conc.)	\$ 2.30
	<hr/>
COSTO CON UTILIDAD	\$ 25.25/m ³
CAMPAMENTOS 2%	\$ 0.51
O. S. B. R. 1%	\$ 0.25
	<hr/>
PRECIO UNITARIO	\$ 26.01/m ³

= 2 200 A 32.78
 26.01
 12.77

MOTOCONFORMADORAS

VELOCIDADES DE TRANSITO TRABAJANDO		
TIPO DE TRABAJO	VELOCIDADES EN KM/H	
	MODELOS MEDIANOS	MODELOS PESADOS
LIMPIA DE TERRENOS (Desmante ligero)	3.0 - 4.0	4.0 - 6.5
EXCAVACION TERRENO SUAVE (Despalme ligero)	3.0 - 6.0	4.0 -10.0
CONSTRUCCION DE CUNETAS	3.0 - 6.0	4.0 -10.0
AFINAMIENTO DE TALUDES	3.0 - 6.0	4.0 -10.0
TRANSPORTE LATERAL DE MATERIAL SUELTO (Aca- mellonado)	5.5 - 9.0	6.5 -11.5
ESCARIFICADO	3.0 -13.0	4.0 -16.0
EXTENDIDO DE TERRACERIAS EN CAPAS	3.0 - 6.0	4.0 -10.0
CONSERVACION DE CAMINOS (Rastreo)	5.5 - 9.0	6.5 -11.5
MEZCLA DE MATERIALES	9.0 -19.5	10.0 -20.5
ACABADOS O AFINE	4.0 - 5.5	5.5 - 6.5
LIMPIEZA DE NIEVE EN CAMINOS	9.0 -22.0	11.5 -25.0

FACTOR APLICABLE A VELOCIDAD MEDIA (VUELTAS)

CONDICION OBRA	FACTOR "C"
EXCELENTE	0.85
BUENA	0.75
MEDIA	0.60
MALA	0.50

CAPACIDAD DE DIFERENTES QUEBRADORAS DE QUIJADA, EN TONELADAS DE ROCA POR HORA

CARACTERISTICAS DE - LA QUEBRADORA			AJUSTE DE LA ABERTURA DE DESCARGA EN PULGADAS										
TAMAÑO - PULGADAS (1)	r.p.m. Máx.	H. P. Máx.	1	1 ¹ / ₂	2	2 ¹ / ₂	3	4	5	6	7	8	9
10 x 16	300	15	10.0	14.5	18.1								
10 x 20	300	20	12.7	18.1	22.7	30.8							
15 x 24	275	30	-	24.5	30.8	38.1	45.4						
15 x 30	275	40	-	29.9	39.0	48.1	56.2						
18 x 36	250	60	-	41.7	55.3	69.9	84.4	113.4					
24 x 36	250	75	-	-	69.9	86.2	103.4	136.1	175.0				
30 x 42	200	100	-	-	-	113.4	136.1	181.4	226.8	272.2			
36 x 42	175	115	-	-	-	127.0	145.1	181.4	226.8	272.2	296.0		
36 x 48	160	125	-	-	-	136.1	158.8	204.1	249.5	294.8	340.2		
42 x 48	150	150	-	-	-	149.7	172.4	226.8	272.2	317.5	362.9	408.2	
48 x 60	120	180	-	-	-	-	199.6	254.0	308.4	362.9	408.2	453.6	499.0
56 x 72	95	250	-	-	-	-	-	285.8	344.7	408.2	467.2	526.2	580.6

NOTAS:- (1) El tamaño así expresado, corresponde a la abertura de las quijadas, medida perpendicularmente a la muela y al ancho de las muelas, respectivamente.

Peso volumétrico de la roca 1,600.00 Kg/M³.

QUEBRADORAS DE CONOS, TIPO SYMONS, CAPACIDADES EN TONELADAS POR HORA (P. V. 1600 KG/M³)

Tamaño en - pies (a)	Velocidad a - Plena Carga r. p. m.	Potencia Requerida- H. P.	Dimensión de la Abertura- de alimenta- ción (")	Ajuste míni- mo de la des- carga (")	Dimensión de la Abertura de Descarga (")											
					1/4	3/8	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2	
2	575	25 - 30	2 1/2	1/4	13.6	18.1	22.7	27.2	31.8							
			3 1/2	3/8		18.1	22.7	27.2	31.8	36.3	40.8	45.4	54.4			
3	580	50 - 60	3 7/8	3/8		31.8	36.3	49.9	63.5	68.0						
			5 1/8	1/2			36.3	49.9	63.5	68.0	72.6	77.1	81.6	86.2		
4	485	75 -100	5	3/8		54.4	72.6	90.7	108.9	122.5	136.1					
			7 3/8	3/4					108.9	122.5	136.1	154.2	160.6	167.8		
4 1/2	485	125 -150	4 1/2	1/2			90.7	113.4	127.0	136.1						
			7 3/8	5/8				113.4	127.0	136.1	145.1	158.8				
			9 1/2	3/4					127.0	136.1	145.1	158.8	167.8	172.4		
5 1/2	435	150 -200	7 1/8	5/8				145.1	181.4	213.2	249.5					
			8 5/8	7/8						213.2	249.5	272.2	308.4	340.2	408.2	
			9 7/8	1							249.5	272.2	308.4	340.2	408.2	
7	435	250 -300	10	3/4					299.4	353.8	408.2	508.0	544.3			
			11 1/2	1							408.2	508.0	544.3	725.7		
			13 1/2	1 1/4								508.0	544.3	725.7	216.15	

(a).- El tamaño de la máquina está dado por el diámetro del cono interior a la salida del material, en pulgadas. Estas máquinas se usan en trituraciones Secundarias y Terciarias.

CAPACIDADES DE MOLINOS DE RODILLOS LISOS EN TONELADAS METRICAS DE ROCA POR HORA

CARACTERISTICAS DEL MOLINO			ANCHO DE LA ABERTURA ENTRE RODILLOS EN PULGADAS						
MAÑO EN PULGADAS-- (1)	VELOCI- DAD EN r. p.m.	POTENCIA RE-- QUERIDA H. P.	1/4	1/2	3/4	1	1 ¹ /2	2	2 ¹ /2
16 x 16	120	15 - 30	13.6	27.2	36.3	49.9	77.1	104.3	127.0
24 x 16	80	20 - 35	13.6	27.2	36.3	49.9	77.1	104.3	127.0
30 x 18	60	50 - 70	13.6	27.2	40.8	59.0	86.2	113.4	140.6
30 x 22	60	60 - 100	18.1	36.3	49.9	68.0	104.3	140.6	172.2
40 x 20	50	60 - 100	18.1	31.8	45.4	63.5	95.3	122.5	158.8
40 x 24	50	60 - 100	18.1	36.3	54.4	77.1	113.4	149.7	190.5
54 x 24	40	125 - 150	21.8	43.5	64.4	86.2	130.6	174.2	217.7

NOTA: (1) El primer número corresponde al diámetro de los rodillos y el segundo número corresponde al ancho de los mismos.

Peso volumétrico de la roca 1,600.00 Kg/M³.

PRODUCCION POR PIE CUADRADO DE MALLA, CRIBA VIBRATORIA EN TONELADAS, E=0.85

TIPO DEL MATERIAL 'Peso Vol. Su puesto)	ABERTURA DE MALLA EN PULGADAS												
	1/8	1/4	3/8	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1 1/2	2	2 1/2	3	4
TRITURADO (1,600 kg/m ³)	0.45	0.82	1.09	1.27	1.45	1.54	1.72	1.91	2.45	2.81	3.08	3.36	3.63
NATURAL (GRAVAS) (1,600 kg/m ³)	0.73	0.91	1.27	1.54	1.72	1.91	2.18	2.27	2.90	3.36	3.63	3.99	4.26
ESCORIA TRITURADA (2,160 kg/m ³)	0.54	1.00	1.36	1.54	1.72	1.91	2.18	2.27	2.90	3.36	3.63	3.99	4.26

Para aplicar a cribas rotatorias, considerar como ancho efectivo un tercio del diámetro del cilindro.

Para lavar agregados se requieren, en promedio, 50 litros de agua por minuto, por m³ de material producido por hora.

El cálculo de la capacidad de producción por malla es igual a la superficie de la malla en pies cuadrados, multiplicada por la producción unitaria proporcionada por la tabla, y debe corregirse multiplicándola por los factores de corrección a, b, c y d.

Factor "a".- Corrección por la posición de la malla en la criba:

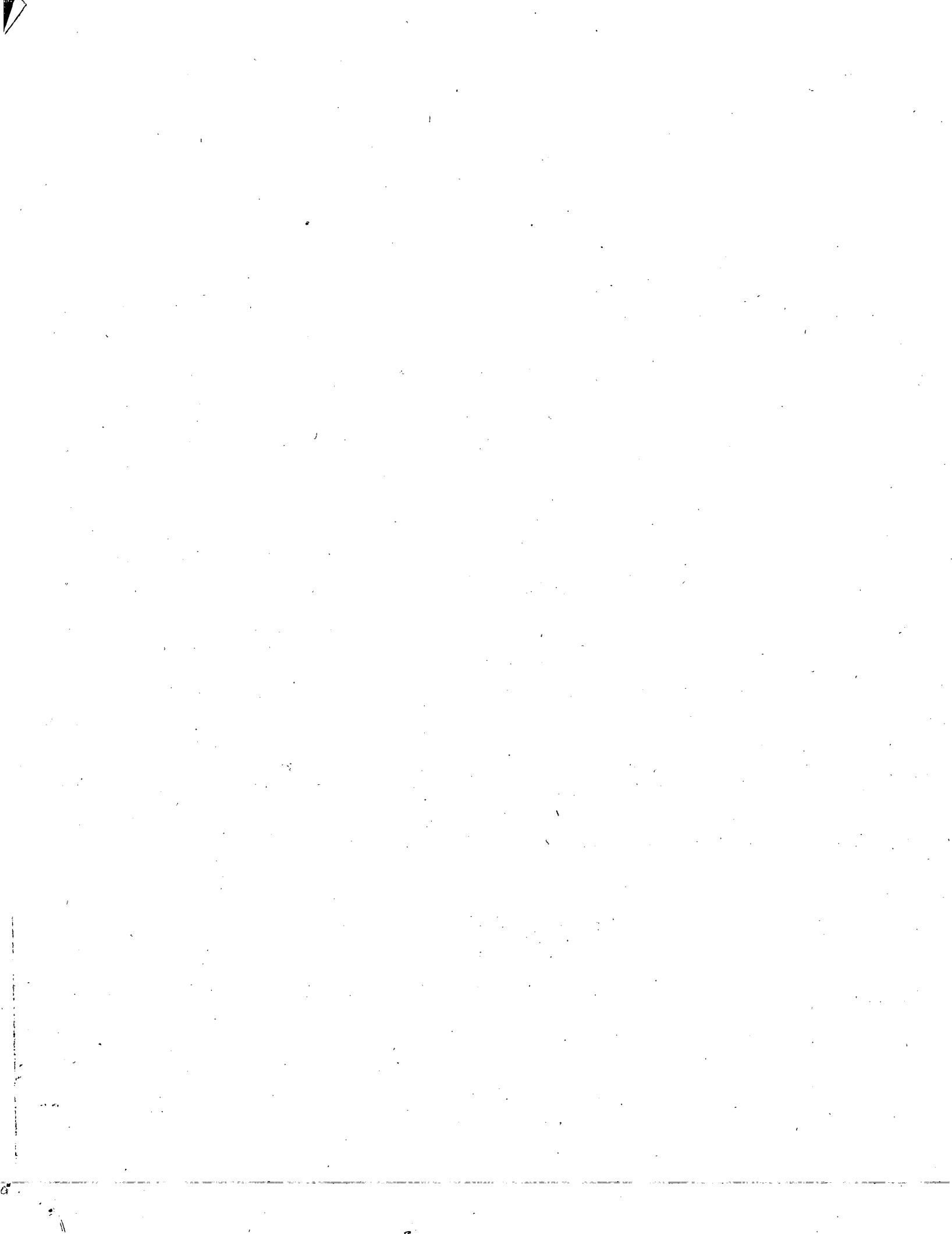
Superior	a =	1.00
Segunda	a =	0.90
Tercera	a =	0.80
Cuarta	a =	0.60

Factor "b".- Corrección por uso de chiflones de agua sobre las mallas; de acuerdo con abertura:

Abertura 3/16"	b =	3.50
Abertura 5/16"	b =	3.00
Abertura 3/8"	b =	2.50
Abertura 1/2"	b =	1.75
Abertura 1" o más	b =	1.25

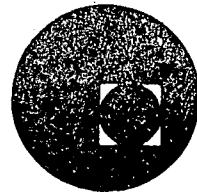
Factores "c" y "d".- Corrección por porcentajes de tamaños: menor que la mitad de la abertura de la malla y mayor que la abertura de la malla.

Porcentaje de agregado Menor	Factor "c"	Porcentaje de agregado Mayor	Factor "d"
10	0.5	10	1.05
20	0.7	20	1.00
30	0.8	30	1.00
40	1.0	40	0.95
50	1.2	50	0.90
60	1.4	60	0.85
70	1.8	70	0.80
más de 70	1.8	80	0.70
		90	0.60
		92	0.50
		94	0.44
		96	0.35
		98	0.25





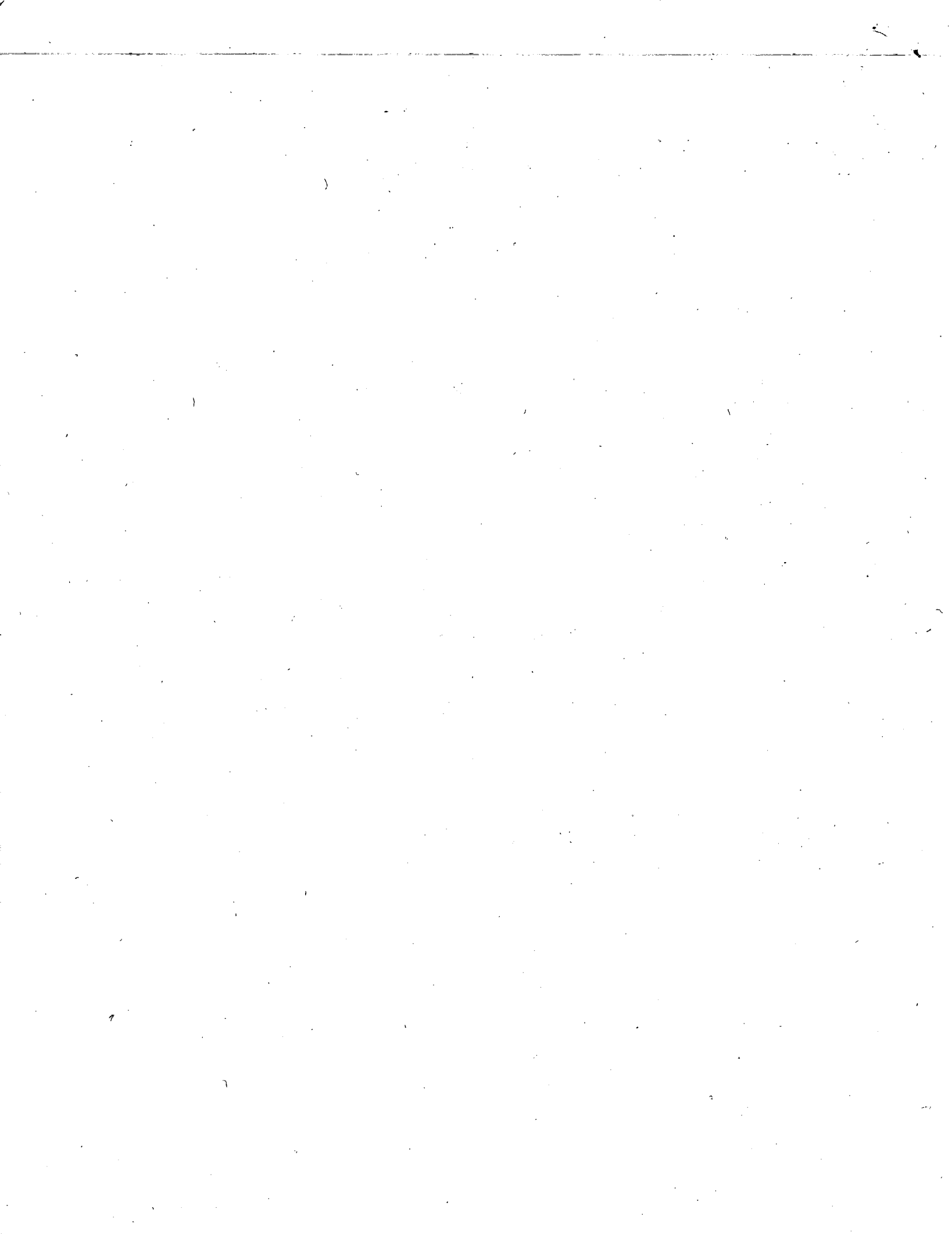
centro de educación continua
facultad de ingeniería, unam



CURSO DE ACTUALIZACION PARA PERSONAL PROFESIONAL
DE LA SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS

INTEGRACION DE COSTOS

ING. ENRIQUE TOSCANO



00001

15-04.3 EXCAVACIONES

A) En cortes y adicionales abajo de la sub-rasante 1)
En Material "A".

PROCEDIMIENTO: Ataque, Carga y Acarreo con escrepas jaladas por tractores y ayudadas, en la carga, con empujador. Afinamiento del corte con Motoconformadora.

EQUIPO:

2 Tractores D8 Serie H con doble tambor	198.84		
2 Escrepas de arrastre Cat.463 18-26 yd3	73.97	272.81	545.62
1 Tractor D8 Serie H con bulldozer	225.89		225.89
1 Motoconformadora Cat. 12	132.65		132.65

ANALISIS:

Rendimiento en acarreo libre

Tiempos:

Carga	1.00 minuto.
vuelatas	0.50
descarga	0.50
	<u>2.00 minutos.</u>

$$\frac{18 \text{ Yd}^3 \times 0.76 \times 0.80 \times 60'}{1.20 \text{ abund.} \times 2'} = 274 \text{ M}^3 \quad 274 \times 2 = 548 \text{ M}^3/\text{h.}$$

Rendimiento a 100 m.

Velocidades en 2a.	3.3 Km/h.
Velocidades en 3a.	4.6 Km/h.

Tiempos:

Cargada	$\frac{0.100 \text{ Km} \times 60'}{3.3 \text{ Km/h.}}$	= 1.82'
Vacia	$\frac{0.100 \text{ Km} \times 60'}{4.6 \text{ Km/h}}$	= 1.30'
		<u>3.12 minutos.</u>

$$\frac{18 \text{ Yd}^3 \times 0.76 \times 0.80 \times 60'}{1.20 \text{ abund.} \times (2' + 3.12')} = \frac{656.64}{6.14} = 107 ; 107 \times 2 = 214$$

- 2 -

Resumen.

Extracción y tendido	$\frac{\$ 545.62}{548 \text{ M}^3}$	=	\$ 1.00
Empujador	$\frac{\$ 225.89}{214 \text{ M}^3}$	=	\$ 1.06
Afinamiento corte	$\frac{\$ 132.65}{214 \text{ M}^3}$	=	$\frac{\$ 0.62}{\$ 2.68}$
Precio Unitario.	2.68×0.34		$\frac{0.91}{\$ 3.59/\text{M}^3}$

15-04.3 Excavaciones.

- A) En cortes y adicionales abajo de la sub-rasante
 2) En material B

PROCEDIMIENTO: Afloje del terreno, con arado montado en tractor, carga y acarreo con escrepas jaladas por tractores y ayudadas en la carga por empujador. Afirmamiento con motoconformadora.

EQUIPO:

2 Tractores D7		\$155.63	
2 Escrepas de arrastre Cat. 435 F 14-18yd ³	61.88	\$435.02	
1 Tractor D7 con ripper		184.62	
1 Tractor D8 con bulldozer		225.89	
1 Motoconformadora Cat. 12		132.65	

ANALISIS:

Rendimiento en acarreo libre

Tiempos:

carga	1.00	minuto
vuelta	0.50	"
descarga	0.50	"
vuelta	0.50	"
	<u>2.50</u>	minutos

$$\frac{16 \text{ yd}^3 \times 0.76 \times 0.80 \text{ Efic.} \times 60'}{1.30 \text{ abund.} \times 2.50'} = \frac{583.68}{3.25} = 179; 179 \times 2 \text{ escrepas} = 358$$

Rendimiento a 100 m.

Tiempo:

$$\text{Cargada en 2a.} \quad \frac{0.100 \times 60'}{3.5 \text{ Km./h.}} = 1.71 \text{ minutos}$$

$$\text{Vacía en 3a.} \quad \frac{0.100 \times 60'}{5.0 \text{ Km./h.}} = \frac{1.20}{2.91} \text{ minutos}$$

$$\frac{16 \text{ yd}^3 \times 0.76 \times 0.80 \times 60'}{1.30 \times (2.50' + 2.91')} = \frac{583.68}{7.03} = 83; 83 \times 2 \text{ escrepas} = 166$$

00004

- 2 -

Resumen :

Extracción	$\frac{\$ 435.02}{358} =$	\$ 1.22
Afloje con arado	$\frac{\$ 184.62}{166} =$	1.11
Empujador D8	$\frac{\$ 225.89}{166} =$	1.36
Afinamiento corte	$\frac{\$ 132.65}{166} =$	<u>0.80</u>
		\$ 4.49

PRECIO UNITARIO: $\$4.49 \times 1.34 = \$ 6.02/m^3$.

00005

15-04.3 EXCAVACIONES.

A) En cortes y adicionales abajo de la sub-rasante. ---

3) En Mat. "C"

PROCEDIMIENTO: Afloje del material barrenando con perforadoras de piso y tronando, carga con pala mecánica sobre orugas; transporte con camiones para terracerías, - plantilla y bordeo con Tractor equipado con Bulldozer y afinado con motoconformadora.

EQUIPO:

1 Compresora de 600'	111.86	111.86	
6 Perforadoras de piso	21.68	130.08	
Accesorios de compresora para 6 perforadoras.	21.55	21.55	263.49
1 Pala sobre orugas de 1 1/2 yd ³	247.04		
1/2 Tractor D8 con bulldozer	225.89	112.94	
1/4 Motoconformadora Cat. 12	132.65	33.16	
2 Camiones Euclid R-10 de 7 1/2 yd ³	97.92	195.84	

ANALISIS:

Barrenación:

Datos:

Espesor o cuele 3.50 m.
 Separación 1.75x1.75 m. (barrenación en piso)
 Area 3.06 m²
 Arranca el espesor o cuele
 -10% de la separación) 3.32 m.
 Volumen por barreno 3.06 m² x 3.32 m. = 10.16 m³

Volumen por Ml de cuele $\frac{10.16 \text{ m}^3}{3.50 \text{ m}} = 2.90 \text{ m}^3$

Coefficiente de barrenación $\frac{1}{2.90} = 0.34$

Cuele/perforadora/hora efectiva 4 Ml/h

Número de perforadoras 6

00006

- 2 -

Producción:

Cuele 4 Ml x 6 perforadoras = 24 Ml/h

Volumen $\frac{24}{0.34} = 70 \text{ m}^3/\text{h}$ Costo horario $\frac{\$263.49}{70 \text{ m}^3} = \3.76

Acero y brocas:

Escala de 7 barrenas de 7/8" con zanco y rosca
más reposiciones \$1,646.04Vida de la escala 3,500 Ml; $\frac{\$1,646.04}{3,500 \text{ Ml.}} = \0.47

7 Brocas FCA con inserto de carburo

Costo medio por broca \$320.76

Vida de las brocas 200 Ml; $\frac{\$ 320.76}{200 \text{ Ml}} = \frac{\$1.60}{\$2.07/\text{Ml}}$

\$2.07 x 0.34 coef. de barrenación = \$0.70

Explosivos:

Dinamita Extra 40% 4.140 kg x 8.28 = \$34.28

Estopin 1 pza. x 3.99 = \$ 3.99
~~\$38.27~~ $\frac{38.27}{10.16 \text{ m}^3} = \3.77

Pobladores:

1 Poblador	72.50	\$ 72.50
2 Cargadores	48.00	96.00
1 Ayudante	33.60	33.60
		<u>\$202.10</u>

70 m³/h x 8 horas de turno x 0.80 efic. = 448 m³/Tur
no. $\frac{\$202.10}{448} = \underline{\$0.45}$

Alloje \$8.68

00007

- 3 -

Excavación y carga

Ciclo de Pala de 1 1/2 yd³ para ángulo de 120° y profundidad de corte de 2.80 m. a-3.70 m.
0.58 minutos.

Rendimiento:

$$\frac{1.5 \text{ yd}^3 \times 0.76 \times 0.80 \text{ Efic.} \times 60'}{1.50 \text{ abund.} \times 0.58'} = 63 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{Costo horario } \frac{\$247.04}{63 \text{ m}^3} = \$3.92$$

X Carreo libre:

Camión Euclid de 7.5 yd³

Tiempo fijo:

Acomodada	=	0.50 minutos.
Carga:		
5bot.x0.58'	=	2.90 minutos.
Vuelta:	=	0.50 minutos.
Descarga	=	<u>0.50 minutos.</u>
		4.40 minutos.

Rendimiento:

$$\frac{7.5 \text{ yd}^3 \times 0.76 \times 0.80 \text{ Efic.} \times 60'}{1.50 \text{ abud.} \times 4.4'} = 41 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$41 \text{ m}^3 \times 2 \text{ camiones} = 82 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{Costo horario } \frac{\$195.84}{82 \text{ m}^3} = \$2.39$$

Plantilla y bordeo:

1/2 Tractor Cat. D-8

00003

- 4 -

Costo horario $\frac{\$112.94}{63 \text{ m}^3}$ = \$1.79

Afinamiento del corte

1/4 Motoconformadora Cat. 12

Costo horario $\frac{\$33.16}{63 \text{ m}^3}$ = \$0.53

R E S U M E N :

Afloje - \$ 8.68

Excavación y carga - \$ 3.92

Acarreo libre - \$ 2.39

Plantilla y bordeo - \$ 1.79

Amacice de taludes
10% del afloje - \$ 0.87

Afinamiento Corte - \$ 0.53

\$ 18.18

Ind. 34%

6.18

PRECIO UNITARIO

\$ 24.36/m³

00009

15-05.3 EXCAVACIONES DE PRESTAMOS
 B) De banco (inciso 10-06.3) 1) En Material "A"

PROCEDIMIENTO: Afloje del material con bulldozer, carga -
 con cargador frontal, transporte en camio-
 nes de volteo.

EQUIPO:

Tractor D8 con bulldozer	\$ 225.89
Traxcavator 955 H de 1.50 yd3	125.64
Camión de 4 m3	49.75

ANALISIS:

Tractor D8 con bulldozer: (tiempos variables en 20 metros)

Adelante $\frac{0.020 \text{ Km} \times 60'}{2.6 \text{ km/h}} = 0.45 \text{ minutos}$

Reversa $\frac{0.020 \text{ Km} \times 60'}{3.4 \text{ km/h}} = \frac{0.35}{0.81} \text{ minutos}$

$\frac{4.1 \text{ m}^3 \times 0.80 \text{ Efic.} \times 60'}{1.20 \text{ abund.} \times 0.81'} = \frac{196.80}{0.97} = 203 \text{ m}^3/\text{h}$

Traxcavator 955 H. Ciclo 0.60 minutos

$\frac{1.50 \text{ yd}^3 \times 0.76 \times 0.80 \times 60'}{1.20 \text{ abund.} \times 0.60'} = \frac{54.72}{0.72} = 76 \text{ m}^3/\text{h}$

Tiempo de carga y descarga: Camión de volteo de 4 m3.

Acomodo	= 0.50 minutos
Carga 3 botes x 0.60	= 1.80 minutos
Vuelta	= 0.50 minutos
Descarga	= 0.50 minutos
	<u>3.30 minutos</u>

$\frac{4 \text{ m}^3 \times 0.80 \text{ Efic.} \times 60'}{1.20 \text{ abund.} \times 3.30'} = \frac{192}{3.96} = 48 \text{ m}^3/\text{h}$

RESUMEN:

Excavación	\$ <u>225.89</u>	=	\$ 1.11
	203 m3		

Carga	\$ <u>125.64</u>	=	\$ 1.65
	76 m3		

Tiempo de carga y descarga	\$ <u>49.75</u>	=	\$ 1.04
	48 m3		\$ <u>3.80</u>

Ind. 34%	\$ <u>1.29</u>
----------	----------------

PRECIO UNITARIO: \$ 5.09/m3

15-05.3 EXCAVACIONES DE PRESTAMOS

B) De banco (inciso 10-06.3). 2) En Material "B" 00010

PROCEDIMIENTO:

Afloje con Ripper de 3 dientes
 Tramo de 60 M de longitud
 Espesor 0.50 M
 Factor por vueltas de 1.10
 Eficiencia 80%
 Número de pasadas 4
 Carga con traxcavator
 2 Camiones de 4 m³

EQUIPO:

Tractor D8 con ripper	Costo horario	\$	233.82
Tractor D8 con bulldozer			225.89
Traxcavator 955 H			125.64
Camión de 4 m ³			49.75

ANALISIS:

1ra. Pasada

2a. Pasada

La 3a. y 4a. pasada es para romper los picos resultantes.

Eficiencia de Area 90%.

Area final $\frac{3.925 + 2.925}{2} \times 0.50 \times 0.90 = 1.54 \text{ m}^2$

Velocidad media 1.95 Km/h.

Tiempo $\frac{0.060 \text{ Km} \times 4 \text{ pasadas} \times 60' \times 1.10 \text{ vueltas}}{1.95 \text{ km/h}} = 8.12 \text{ minutos}$

$\frac{1.54 \text{ m}^2 \times 60 \text{ m} \times 60' \times 0.80 \text{ Efic.}}{8.12'} = 546 \text{ M}^3/\text{h.}$

Remoción:

Tractor D 8 con bulldozer.

$$\text{Adelante} \quad \frac{0.020 \text{ Km} \times 60'}{2.6 \text{ Km/h.}} = 0.46 \text{ minutos}$$

$$\text{Reversa} \quad \frac{0.020 \text{ Km} \times 60'}{3.4 \text{ Km/h.}} = \frac{0.35}{0.81} \text{ minutos}$$

$$\frac{4.1 \text{ m}^3 \times 0.80 \times 60'}{1.30 \text{ abund.} \times 0.81'} = \frac{196.80}{1.05} = 187 \text{ M}^3/\text{h.}$$

Carga:

Traxcavator 955 H. Ciclo de carga 0.60 minutos.

$$\frac{1.50 \text{ Yd}^3 \times 0.76 \times 0.80 \text{ Efic.} \times 60'}{1.30 \text{ abund.} \times 0.60'} = \frac{54.72}{0.78} = 70 \text{ M}^3/\text{h}$$

Tiempo de carga y descarga: Camión de volteo de 4 M3

Acomodada	=	0.50	
Carga 3 botes x 0.60	=	1.80	
Vuelta	=	0.50	
Descarga	=	0.50	
		<u>3.30</u>	minutos

$$\frac{4 \text{ M}^3 \times 0.80 \text{ Efic.} \times 60'}{1.30 \text{ abund.} \times 3.30'} = \frac{192}{4.29} = 45 \text{ M}^3/\text{h.}$$

Resumen:

Afloje	\$ 233.82	=	\$ 0.43
	<u>546 M3</u>		
Remoción	\$ 225.89	=	\$ 1.21
	<u>187 M3</u>		
Carga	\$ 125.64	=	\$ 1.79
	<u>70 M3</u>		
Tiempo de carga y descarga	\$ 49.75	=	\$ 1.11
	<u>45 M3</u>		<u>\$ 4.54</u>
	Ind. 34%		<u>1.54</u>
Precio Unitario			\$ 6.08/M3

15-05.3 EXCAVACIONES DE PRESTAMOS

B) De banco (inciso 10-06.3) 3) En Material "C" 00012

PROCEDIMIENTO: Afloje del material mediante barrenación y explosivos; carga mediante pala mecánica a camiones y transporte con los mismos.

EQUIPO:

1 Compresora de 600'	\$ 111.86	111.86	
6 Perforadoras de Piso	21.68	130.08	
Accesorios de compresora	21.55	21.55	263.49
½ Tractor D8	225.89	112.94	
1 Pala mecánica de 1½ yd ³	247.04		
1 Camión de volteo Euclid RIO de 7.5 yd ³	97.92		

Barrenación

Datos

Espesor		2.50 m.
Separación	1.25 x	1.25 m.
Area		1.56 m ²
Arranca (-10% de la separación)		2.37 m.
Volumen por barreno		3.70 m ³
Volumen por m.l. de cuele		1.48 m ³
Coeficiente de barrenación	$\frac{1}{1.48}$	0.68
Cuele/perforadora/hora efectiva		6.00 m.l./h.
Número de perforadoras		6

Producción

Cuele 6 m.l. x 6 perforadoras = 36 m.l./h.

Volumen $\frac{36}{0.68} = 53 \text{ m}^3/\text{hr.}$

$$\frac{\$ 263.49}{53 \text{ m}^3} = \$ 4.97$$

Acero integral con inserto.

Escala de 4 barrenas de 7/8 más reposiciones

$$\begin{aligned} \$ 1458.75 \times 1.20 &= \$ 1750.50 \\ \text{Costo directo de m.l.} &\frac{\$ 17.50.50}{2800} = \$ 0.63 \end{aligned}$$

$$\$ 0.63 \times 0.68 \text{ coef. de barrenación} = \$ 0.43/\text{m}^3. \quad \$ 0.43$$

Explosivos.

Extra 60%	0.414 Kg x	\$ 8.60	=	\$ 3.56
Mexamón	1.745 Kg x	\$ 2.33	=	4.07
Estopin	1 Pzax	\$ 3.74	=	3.74
				<u>11.37</u>

$$\frac{\$ 11.37}{3.70 \text{ m}^3}$$

\$ 3.07

15-05.3 B) 3) Generador de potencia para el motor de la bomba.

53m3/h x 8hr x 0.80 Efic = 339M3/Turno.

1 Poblador	\$	72.50
1 Cargador		48.00
1 Ayudante		33.60
	\$	<u>154.10</u>

\$ 154.10	=		\$ 0.45
339 m3		Afloje	<u>\$ 8.92</u>

Carga 53.3. 100% 180.0 grado de 180.0

Pala de 1 1/2 yd3 Ciclo 0.58 minutos

$$\frac{1.5 \times 0.76 \times 0.80 \times 60'}{1.50 \times 0.58} = \frac{54.72}{0.87} = 63 \text{ m3/hr.}$$

Acarreo libre.

Acomodada	=	0.50 minutos
Carga 5 botes x 0.58	=	2.90
Descarga	=	0.50
Vuelta	=	0.50
	=	<u>4.40 minutos</u>

$$\frac{7.5 \text{ yd}^3 \times 0.76 \times 0.80 \times 60'}{1.50 \times 4.4'} = \frac{273.60}{6.60} = 41 \text{ m3/hr.}$$

Resumen:

Afloje con explosivos	=	\$ 8.92
Excavación 1/2 Tractor D8	\$ 112.94	= 1.79
	<u>63 M3</u>	
Carga Pala 1 1/2	\$ 247.04	= 3.92
	<u>63 M3</u>	
Acarreo libre Camión Euclid	97.92	= 2.39
Tiempo de carga y descarga.	\$ 41 M3	= \$ 17.02
	Ind. 34%	5.79
		<u>\$ 22.81/m3</u>

00014

15-06.7 Agua empleada para compactaciones.

PROCEDIMIENTO:

Extracción con bomba y aplicación con pipas.

EQUIPO:

Bomba de 3" de 57 m ³ /h.	Costo horario:	\$ 9.40
Pipa de 5000 litros.	" "	56.07

Acarreo libre de 20 m.

Acomodada 1.21 minutos

Bombeo $\frac{5 \text{ m}^3}{57 \text{ m}^3/\text{h.}}$ = 0.087 de hora; 0.087x60' = 5.22 minutos

Tiempo fijo: 6.43 minutos

Por bombeo $\frac{5.22' \times \$ 9.40}{5 \text{ m}^3 \times 0.80 \text{ Efic.} \times 60'} = \frac{49.07}{240} = \$ 0.20$

Por tiempo fijo $\frac{6.43' \times \$ 56.07}{5 \text{ m}^3 \times 0.80 \text{ Efic.} \times 60'} = \frac{360.53}{240} = \$ 1.50$

Por espera en el tiro 3 min. $\frac{3' \times \$ 56.07}{5 \text{ m}^3 \times 0.80 \text{ Efic.} \times 60'} = \frac{168.21}{240} = \$ 0.70$

Por aplicación $\frac{10' \times \$ 56.07}{5 \text{ m}^3 \times 0.80 \text{ Efic.} \times 60'} = \frac{560.70}{240} = \$ 2.34$
 $\frac{\$ 2.34}{\$ 4.74}$

Indirectos: 34% \$ 1.61PRECIO UNITARIO: \$ 6.35/m³.

00015

Mamposterías de tercera clase, a cualquier altura, con piedra obtenida de bancos, con mortero 1:5

El análisis se lleva a cabo considerando en él los 4 elementos de cálculo señalados.

I.- Materiales: Piedra
 Arena
 Cemento
 Agua
 Madera

II.- Mano de obra de mamposteo

III.- Equipo, (generalmente no se usa)

IV.- Herramienta

El análisis más simple se tiene cuando los materiales se adquieren puestos en obra y el mamposteo se hace a destajo:

Piedra: \$45.00/m³., medida en el camión; Arena \$35.00/m³, --
 Agua \$8.00/m³; Cemento \$380.00/Ton. y madera \$2.50/p.T.

Tomando en cuenta que por cada metro cúbico de piedra medida en la mampostería se requiere 1.3 m³. de piedra medida en camión; de arena 0.3 m³. y de agua 0.2 m³. y cemento según especificaciones 90 kg./m³.

I.- Materiales:

Piedra:	1.3 m ³ .	x	\$ 45.00/m ³ .	=	\$ 58.50
Arena:	0.3 m ³ .	x	\$ 35.00/m ³ .	=	\$ 10.50
Cemento:	0.09 Ton.	x	\$ 380.00/m ³ .	=	\$ 34.20
Agua:	0.2 m ³ .	x	\$ 8.00/m ³ .	=	\$ 1.60
Madera:	2 pt.	x	\$ 2.50/pt.	=	\$ 5.00
					<u>\$109.80/m³</u>

II.-Mano de Obra

Destajo \$ 45.00/m³.

VI.-Herramienta:

Hilos, cucharas, botes, palas
 etc. 2%.

0.90/m³

Costo Unitario: \$ 155.70/m³.

Ahora bien, en la construcción de caminos lo más frecuente es que los materiales se tengan que obtener de los bancos -- que fija la Secretaría o aprueba para estos fines.

El costo de la piedra debe incluir los costos de: desmote de la superficie que cubre el banco, el despalme, barrenación, tronado, carga del material aprovechable, eliminación del desperdicio y acarreo a la obra; en lo necesario para el volumen que se extraerá.

1.- Desmote:

El desmote requiere:

Mano de obra:

1 cabo = \$ 45.00/turno

6 peones a \$37.00 = 222.00/turno

\$ 267.00/turno

3 turnos:

3 t x \$267.00 = \$801.00

Se extraerán 800 m³.

Cargo por desmote: $\frac{\$801.00}{800 \text{ m}^3} = \$ 1.00/\text{m}^3.$

2.- Despalmes:

Suponiendo que el despalmes está compuesto por material clase "A"; cuyo costo encontramos aquí de \$9.22/m³ y que el volumen total necesario por retirar es de 100 m³.

100 m³ x \$9.22/m³ = \$922.00

Por m³ = $\frac{\$922.00}{800 \text{ m}^3} = \$ 1.15/\text{m}^3.$

3.- Barrenación:

A) Mano de Obra:

0.1 Cabo barrenación \$ 6.00/turno

- 3 -

1	Barretero,	\$ 45.00/turno
1	Peón	<u>37.00 "</u>
		\$ 88.00/turno

Si cada parada produce 6 m. de barreno por -
turno y cada metro de barreno produce 2 m³, -
tenemos:

$$\text{Por m}^3 = \frac{\$88.00}{2 \text{ m}^3/\text{t}} = \$ 7.33/\text{m}^3$$

B) Materiales:

Acero de barrenación: Existe un des
gaste aproximado de 0.1 Kg. de ace-
ro por cada metro de barrenación.

$$\text{For m}^3 = \frac{\$5.00/\text{Kg.} \times 0.1 \text{ Kg./m.}}{2 \text{ m}^3/\text{m.}} = \$ 0.25/\text{m}^3$$

Afile de barrenas: Se requiere una-
afilada por cada 5 mts., y cuesta -
\$12.00/afilada

$$\text{por m}^3 = \frac{\$12.00/\text{afilada}}{5 \text{ m/afil.} \times 2 \text{ m}^3/\text{m.}} = \$ 1.20/\text{m}^3$$

$$\text{Herramienta: } 2\% \text{ de } \$7.33/\text{m}^3 = \underline{\$ 0.15/\text{m}^3}$$

Suma de 3) \$ 8.93/m³

4.- Voladura:

1	Poblador	\$ 60.00/turno
1	Peón	<u>37.00 "</u>
		\$ 97.00/turno

$$\text{Por m}^3 = \frac{\$97.00}{10 \text{ par} \times 6\text{m/par} \times 2\text{m}^3/\text{m.}} = \$ 0.81/\text{m}^3.$$

5.- Remoción, Selección y estiba del---
material útil y retiro del desperdi-
cio:

Peón con su parte de cabo:

Por m³ = $\frac{\$41.50}{4 \text{ m}^3}$ = \$ 10.37/m³.

Herramienta 2% de 10.37 = 0.21/m³.

6.- Explosivos y artificios.

Dinamita extra 40%:

0.5 Kg/m³ x \$10.00/Kg. = \$ 5.00

Cañuela, 1m/m³ x \$0.65/m. = 0.65

Fulminantes:

0.5 pza/m³ x \$0.50/pza. = 0.25/m³.

Suma: \$ 5.90/m³.

7.- Carga a camión y acarreo- primeros 20 m.

A) Mano de Obra:

Peón con cabo = $\frac{\$41.50}{6.0 \text{ m}^3}$ = \$ 6.92/m³

B) Equipo

Camión volteo de 4 m³.

Aproximación a carga, -
descarga y regreso:

Activo: 0.15 hr.

Inactivo: 0.75 hr.

Por m³=

$\frac{0.15 \text{ hr} \times \$50.00/\text{hr} + 0.75 \text{ hr} \times \$20.00/\text{hr.}}{4 \text{ m}^3}$ = \$ 5.62/m³

Suma 7) = \$ 12.54/m³.

R E S U M E N

		Equipo y M.	% E. y M.	% M. de O.
1.- Desmante	\$ 1.00			
2.- Despalse	1.15	0.06		
3.- Barrenación	8.93	0.15		
4.- Voladura	0.81	0.00		
5.- Remoción, etc.	10.37	0.21		

- 5 -

		Equipo y M.	% E. y M.	% M. de O.
6.- Explosivos y Art.	\$ 5.90	5.90		
7.- Carga y 20 m.	<u>12.54</u>	<u>5.62</u>		
Sumas:..	\$ 40.70	11.94	28.76	69%

Antes de ver el caso de la arena, se verán las variantes cambiando el procedimiento constructivo, de manual a mecanizado.

1.- Desmonte con tractor:

Si la superficie por desmontar (300 m²) requiere de 4 horas de tractor D-7 con Bulldozer

$$\frac{\$160.00/\text{hora} \times 4 \text{ hr.}}{800 \text{ m}^3} = \$ 0.80/\text{m}^3.$$

2.- Despalse con el mismo tractor en 1 hora

$$\frac{\$160.00/\text{hora} \times 1.0 \text{ hr.}}{800 \text{ m}^3} = \$ 0.20/\text{m}^3.$$

3.- Barrenación:

A) Equipo: Compresor de 210 p3; 2 pistolas de piso de 22.2 Kgs. (49 libras) y escala completa por pistola, para barrenar hasta 4m. con el fin de ir dando piso con frente limpio de 3 m.

Producción de las 2 pistolas: 80m.l./turno- y 160 m³/turno.

Costos:

$$\text{Compresor} = \frac{\$40.00/\text{hr.} \times 8 \text{ hr.}}{160 \text{ m}^3} = \$ 2.00/\text{m}^3.$$

$$\text{Pistolas} = \frac{2 \times \$13.00/\text{hr.} \times 8 \text{ hr.}}{160 \text{ m}^3} = 1.30/\text{m}^3.$$

$$\text{Accesorios: } \frac{\$3.00/\text{hr.} \times 8 \text{ hr.}}{160 \text{ m}^3} = 0.15/\text{m}^3.$$

$$\text{Suma Equipo: } \$ 3.45/\text{m}^3.$$

B) Mano de obra:

La de barrenación está considerada dentro del costo horario de las pistolas y la del compresorista, en el costo horario del compresor.

4.- Voladura. Lo anotado en el estudio anterior \$ 0.81/m3

Materiales:

A) Acero de barrenación:

Considerando la escala de acero octagonal de 7/8", con inserto y que el material tiene una dureza mediana.

Costo de la escala incluyendo afiladas de los insertos y la reposición de éstos:

Adquisición \$3,200.00

Vida de la escala tomando en cuenta que una barra se pierde: 3,500 m.

Por m3 = $\frac{\$ 3,200.00}{3500 \text{ m} \times 2 \text{ m}^3/\text{m}}$ = \$ 0.46/m3

B) Explosivos y artificios:

Lo anotado en el estudio anterior 5.90/m3

Suma \$ 6.36/m3

5.- Carga a camión y retiro del material de desperdicio para ir dejando piso.

Cargador frontal Cat. 955 (1 3/4 yd3)

Esta máquina puede cargar camiones de volteo con un rendimiento de 64 m3/hr. pero por considerar el trabajo de limpieza se toma para fines de análisis 32 m3/hr.

Cargador Frontal

$\frac{\$120.00/\text{hr.}}{32 \text{ m}^3/\text{hr.}}$ = (\$1.87 Carga + \$1.87 Remoc.) = \$ 3.75/m3

- 7 -

Camión en carga, descarga, acomodados,
esperas:

4 minutos

$$\frac{\$50.00/\text{hr.} \times 0.067 \text{ hrs.}}{4 \text{ m}^3} =$$

$$\underline{\$ 0.84/\text{m}^3}$$

$$\text{Suma} \quad \$ 4.59/\text{m}^3$$

R E S U M E N :

			M. de O. Aprox.	%
1.- Desmonte	\$ 0.80	\$ 0.16		
2.- Despalme	0.20	0.04		
3.- Barrenación e Inc.	3.45+0.46	1.00		
4.- Voladura	0.81	0.81		
5.- Remoción	2.72	0.54		
6.- Explosivos y Art.	5.90	0.00		
7.- Carga y 20 m.	1.87	0.37		
Sumas:.....	\$ 16.21/m ³	\$ 2.92/m ³	=	18.0%

Diferencia entre el primer estudio y el segundo

$$\$40.70/\text{m}^3 - \$16.21/\text{m}^3 = \$24.49/\text{m}^3$$

Naturalmente que entre estas dos consideraciones extremas -- existen muchas variantes, las que resultan de los cambios -- combinados de cada uno de los renglones que intervienen en -- el costo total.

Se notará la diferencia en el % de la Mano de Obra, de 69 a -- 18 % = 51 %.

ARENA:

Suponiendo un banco que no requiere desmonte pero si despalmado de 0.3 m. de espesor en material "A" y que se va a explotar con una altura útil de 2.0 m., que esta arena solamente requiere un cribado por la malla No. 4 y que existe un desperdicio por cribado, del 30% del material medido en el banco.

Primer caso: Todo el trabajo se hace a mano con excepción del acarreo:

1.- Despalme

Si nuestro costo de excavación a mano en seco, en material "A", es de \$9.40/m³ y por cada m² con 0.3 m³/m² - se tienen 2 m³ de material en greña, tenemos:

$$\text{Por m}^3 = \frac{\$9.40/\text{m}^3 \times 0.30\text{m}^3}{2 \text{ m}^3 \times 0.7 \text{ aprov.}} = \$ 1.97/\text{m}^3$$

2.- Extracción y cribado:

Peón con cabo: \$41.50/turno

$$\text{Por m}^3 = \frac{\$41.50/\text{turno}}{6\text{m}^3 \times 0.7 \text{ aprov.}} = \$9.88/\text{m}^3$$

$$\text{Herramienta 5\% de } \$9.88/\text{m}^3 = \$0.49/\text{m}^3$$

$$\text{Suma} \quad \$ 10.37/\text{m}^3$$

3.- Carga al camión:

Mano de Obra:

$$\text{Por m}^3 = \frac{\$41.50/\text{m}^3}{8 \text{ m}^3} = \$5.19/\text{m}^3$$

$$\text{Herramienta 2\% de } 5.19 = 0.10/\text{m}^3$$

Camión:

$$\frac{\$50.00/\text{hr.} \times 0.15\text{hr.} + 0.5\text{hr.} \times \$20.00/\text{hr.}}{4 \text{ m}^3} = 4.37/\text{m}^3$$

$$\text{Suma} \quad \$ 9.66/\text{m}^3$$

$$\text{Costo Suma:} \quad \$ 22.00/\text{m}^3$$

R E S U M E N

		M. de O.	%
1.- Despalme	\$ 1.97/m ³	1.93	
2.- Extracc. y Crib.	10.37/m ³	9.88	
3.- Carga al camión	9.66/m ³	5.19	
Sumas:.	\$22.00/m ³	17.00/m ³	= 77%

Segundo caso: Empleando Equipo

1.- Despalme:

Empleando un tractor D-7
 por m³ = $\frac{\$160.00/\text{hr.} \times 0.3 \text{ m}^3}{90 \text{ m}^3/\text{hr} \times 1.4 \text{ m}^3 \text{ útiles}} =$ \$ 0.38/m³

2.- Extracción y cribado:

Tractor D-7 en extracción y acarreo a la tolva de cribado:

$\frac{\$160.00/\text{hr.}}{60 \text{ m}^3/\text{hr} \times 0.7} =$ \$ 3.81/m³

Cribado: Planta Cedarapids 3'x10'

$\frac{\$135.00/\text{hr.}}{20 \text{ m}^3/\text{hr} (\text{útil})} =$ \$ 6.75/m³

Suma \$ 10.56/m³

3.- Carga al camión, directamente de la tolva de la criba; incluyendo descarga del camión, esperas, etc.

Por m³ = $\frac{\$50.00/\text{hr.} \times 0.05 \text{ hr}}{4 \text{ m}^3} =$ \$ 0.62/m³

Suma \$ 11.56/m³

RESUMEN :

		M. de O.	%
1.- Despalse	\$ 0.38/m ³		
2.- Extracción y Crib.	10.56/m ³		
3.- Carga al Camión	<u>0.62/m³</u>		
Sumas	\$11.56/m ³	\$2.31/m ³	20%

Diferencia de las 2 arenas \$10.44/m³.

Y en Mano de Obra 57%

Cemento puesto en obra:

1.- Materiales:

Cemento, adquisición LAB en fábrica \$280.00/Ton.

2.- Equipo:

Camión redilas de 5 ton., acarreo 150 Kmts.

Tiempos: Espera en fábrica y perdidos 2 hrs.

Activo: Vacío = $\frac{150 \text{ Km.}}{50 \text{ Km/hr.}} = 3 \text{ hrs.}$

Cargado = $\frac{150 \text{ Km.}}{30} = 5 \text{ hrs.}$

Suma 8 hrs.

Por Ton. = $\frac{8 \text{ hr.} \times \$50.00/\text{hr.} + 2 \text{ hr.} \times \$20.00/\text{hr.}}{5 \text{ Tons.}} = \$ 88.00/\text{Ton.}$

3.- Mano de obra:

Descarga y estiba: 2 peones arriba del camión
y 4 peones recibiendo y acomodando en bodega

$\frac{6 \times \$37.00/\text{turno} \times 0.75/\text{hr.}}{8 \text{ hrs.} \times 5 \text{ Tons.}} = \$ 4.16/\text{Ton.}$

Suma: \$372.16

Agua puesta en obra:

1.- Equipo:

Consideraremos una pipa de 5000 lts. y una bomba de 7.6 cm.-
(3") con 60 m³/hr.

Tiempos de la pipa:

Carga: 0.1 hr.

Descarga: 0.2 hr.

Perdidos: 0.2 hr.

Suma:..... 0.5 hr.

Por m³ = $\frac{\$55.00/\text{hr.} \times 0.5 \text{ hr.}}{5 \text{ m}^3} = \$ 5.50/\text{m}^3$

Bomba: $\frac{0.1 \text{ hr.} \times \$10.00/\text{hr.}}{5 \text{ m}^3} = 0.20/\text{m}^3$

2.- Herramienta:

Tambores de 2000 lts. a \$80.00/pza.

Por m³ = $\frac{\$80.00}{200 \text{ m}^3} = \$ 0.40/\text{m}^3$

Suma: \$ 6.10/m³

Ahora, con los datos obtenidos calculemos nuestro precio unitario para mamposteria simple, siguiendo el mismo orden del primer análisis.

I.- Materiales:

Pongamos a la piedra el valor promedio

Piedra:	1.3 m3	x \$	28.45/m3.	=	\$36.98/m3
Arena:	0.3 m.	x \$	22.00/m3.	=	6.60
Cemento:	0.09 Ton.	x \$	372.16/Ton.	=	33.49
Agua:	0.2 m3	x \$	6.10/m3.	=	1.22
Madera:	2 p. t.	x \$	2.50/p.t.	=	<u>5.00</u>
				Suma	\$ 83.29/m3

II.-Mano de Obra.

O.1 Maestro	\$	8.00/turno
1 Albañil		45.00 "
1 Peón		<u>37.00 "</u>
	\$	90.00/turno

Rendimiento medio para mamposteo incluyendo el acabado en las juntas remetidas, colocación de andamios, etc.:
2.5 m3/turno

Por m3 = $\frac{\$90.00/\text{turno}}{2.5 \text{ m3/turno}} = \$ 36.00/\text{m3}$

III.-Herramienta:

2% de \$36.00/m3. = \$ 0.72

Suma Costo: \$120.01/m3

Conclusiones:

1o.- Se quiere insistir, con estos ejemplos, en mostrar que en los análisis los elementos que se deben tener en mente son siempre

- Materiales
- Mano de obra
- Equipo
- Herramienta

2o.- La Secretaría para sus tabuladores, no considera el caso más económico que sería el de aplicar los costos resultantes de los estudios a base de equipo, ya que en obras de drenaje las extracciones suelen ser de volúmenes relativamente pequeños y los costos obtenidos con el equipo necesariamente deberían incrementarse con lo correspondiente al importe de los traslados de la maquinaria de un banco a otro, su instalación y tiempos inactivos, básicamente.

Sin embargo tampoco puede la Secretaría aceptar procedimientos "Egipcios" para la ejecución de las obras ya que no sería económico ni práctico y de que no sucede así en la realidad.

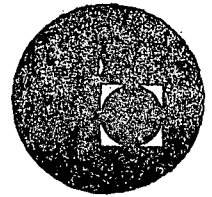
En el estudio de los precios unitarios del tabulador se hace intervenir la estadística, a fin de considerar, hasta donde es posible, las distintas formas de llevar a cabo los trabajos en el campo y sus incidencias, determinándose así un procedimiento medio y los porcentajes de desperdicio en la arena, en la grava, etc.

En la misma forma se hace intervenir en los precios para excavaciones a mano, la carga y acarreo en carretilla y la carga y acarreo del material en camión; se comprende que un tabulador general con precios medios no puede incluir precios con todas las posibilidades, pues resultaría muy voluminoso, además de peligroso para la propia Secretaría. Claro que lo ideal en la forma de pago sería un solo precio por estructura terminada, como es el otro extremo.

En conclusión, los análisis de precios unitarios del tabulador son precios medios que toman en cuenta la repetición de casos y no promedios de procedimientos únicos.



centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam



XVI CURSO DE ACTUALIZACION PARA PERSONAL PROFESIONAL
DE LA SAHOP

ANALISIS DE COSTOS
PROBLEMAS

ING. ISAAC LOPEZ RUIZ

1 9 7 8



COMISION DE PRECIOS UNITARIOS.
OFICINA TECNICA.

MAQUINA: Tractor Cat. D8 con bulldozer

Capacidad _____ Motor Diesel Potencia 270 HP a _____ RPM.

Precio actual de la máquina \$ 1'576 965.00 Meses en el año _____

Precio de las llantas \$ _____ Turnos diarios de 8 horas 2

Diferencia \$ _____ Horas efectivas por mes _____

Horas efectivas de vida 12 000 Horas efectivas por año 2 000

Valor de rescate 20 % \$ 315,393.00 Años 6

CARGO		FORMULA	CALCULO	COSTO HORARIO
CARGOS FIJOS 272.81	Depreciación	$\frac{Va - Vr}{Ve}$	$\frac{1'576\ 965.00 - 315\ 393.00}{12\ 000}$	125.13
	Inversión	$\frac{Va + Vr}{2Ha}$	$\frac{1'576\ 965.00 + 315\ 393.00}{2 \times 2000}$	56.77
	Seguros	$\frac{Va - Vr}{2Ha}$	$\frac{1'576\ 965.00 + 315\ 393.00}{2 \times 2000}$	56.77
	Almacenaje	=Ka D	0.01×105.13	1.05
	Mantenimiento	=Q D	1×105.13	105.13
	7.7 %			
CONSUMOS 37.12	Combustibles	=c Pc	40×0.77	30.80
	Lubricantes	=a Pl	0.57×11.09	6.32
	Llantas	$\frac{Vll}{Hv}$		
	11 %			
38.85	Operación	$\frac{Sa}{H}$	Operador 167.94 Ayudante 65.15 <u>233.09 ÷ 6</u>	38.85
	11 %			
			TOTAL	348.78

Nomenclatura

- Va = Valor de adquisición de la máquina
- Vr = Valor de rescate de la máquina
- Ve = Vida económica de la máquina en horas
- Ha = Número de horas efectivas de trabajo de la máquina en un año.
- s = Prima anual expresado como fracción
- Ya = Coeficiente calculado o experimental.
- = Depreciación por hora efectiva de trabajo
- Q = Coeficiente experimental
- c = Cantidad necesaria de combustible por hora efectiva de trabajo
- Pc = Precio unitario de combustible puesto en la máquina
- a = Cantidad de aceite necesario por hora efectiva de trabajo.
- Pl = Precio unitario del aceite puesto en la máquina
- Vll = Valor de adquisición de las llantas
- Hr = Vida económica de las llantas en horas
- Sa = Salario por turno del personal necesario para operar la máquina
- H = Horas trabajadas por la máquina en el turno.

HSV/ecg.

COSTO DE HORA MAQUINA

Valor de Adquisición = 739,505.00
 Horas de Vida = 10 000
 Valor de rescate 20% = 147,901.00

Descripción: Cargador frontal
 Cat 955 de 1 3/4
 Motor diesel de 1130 H.P.

	CARGO	FORMULA	CALCULO	COSTO HORARIO
CARGOS FIJOS	Depreciación	$= \frac{V_a - V_r}{V_e}$	$\frac{739,505.00 - 147,901.00}{10,000}$	59.
	Inversión	$\left(\frac{V_a + V_r}{2H_a} \right) i$	$\frac{739,505.00 + 147,901.00}{2 \times 10,000} \times 0.12$	26.
	Seguros	$\left(\frac{V_a + V_r}{2H_a} \right) s$	$\frac{739,505.00 + 147,901.00}{2 \times 10,000} \times 0.01$	2.
	Almacenaje	$= K_a D$	0.0125×59.16	0.7
	Mantenimiento	$= Q D$	1×59.16	59.
CONSUMOS	Combustibles	$= c P_c$	17×0.77	13.
	Lubricantes	$= a P_l$	0.34×11.09	3.7
	Llantas	$= \frac{VII}{H_v}$		
16.21	Operación	$= \frac{S_o}{H}$	operador 152.13 Ayudante 65.15 217.28 ÷ 6	36.
			TOTAL	200.9

- V_a = Valor de adquisición de la máquina;
- V_r = Valor de rescate de la máquina.
- V_e = Vida económica de la máquina en horas.
- H_a = Número de horas efectivas de trabajo de la máquina en un año.
- i = Tasa de interés anual en vigor expresada como fracción.
- a = Prima anual expresado como fracción.
- K_a = Coeficiente calculado o experimental.
- D = Depreciación por hora efectiva de trabajo
- Q = Coeficiente experimental.
- c = Cantidad necesario de combustible por hora efectiva de trabajo

- P_c = Precio unitario de combustible puesto en la máquina.
- a = Cantidad de aceite necesario por hora efectivo de trabajo.
- P_l = Precio unitario del aceite puesto en la máquina.
- VII = Valor de adquisición de las llantas.
- H_v = Vida económica de las llantas en horas.
- S_o = Salario por turno del personal necesario para operar la máquina.
- H = Horas trabajadas por la máquina en el turno.

Examinación de voltes Ford F 600 de 6 113

	Zona 1
10.67	1.60
5.48	5.48
0.46	0.46
0.74	0.74
6.00	0.90
2.22	0.11
14.29	14.29

+ 23.58

MAQUINA: Camión de volteo Ford F-600

Capacidad 6 M3 Motor 6 cilindros Potencia 200 HP a 4000 RPM.
 Precio actual de la máquina \$ 152 117.00 Meses en el año _____
 Precio de las llantas \$ 15 013.44 Turnos diarios de 8 horas _____
 Diferencia \$ 137 103.56 Horas efectivas por mes _____
 Horas efectivas de vida 10 000 Horas efectivas por año _____
 Valor de rescate 20 % Años _____

CARGO		FORMULA	CALCULO	COSTO HORARIO
CARGOS FIJOS	Depreciación	$\frac{Va-Vr}{Ve}$	$\frac{137103.56 - 30423.44}{10000}$	10.67
	Inversión	$\frac{Va+Vr}{2Ha} i$	$\frac{152117.00 + 30423.44}{2 \times 2000} \times 0.12$	5.48
	Seguros	$\frac{Va+Vr}{2Ha} s$	$\frac{152117.00 + 30423.44}{2 \times 2000} \times 0.01$	0.46
	Almacenaje	$=Ka D$	0.069×10.67	0.74
	Mantenimiento	$=Q D$	0.80×10.67	8.54
25.89	27%			
CONSUMOS	Combustibles	$=c Pc$	$0.12 \times 200 \text{ H.P.} \times 2.37$	4.74
	Lubricantes	$=a Pl$	$(\frac{2}{100} + 0.0075 \times 20) 11.00$	2.20
	Llantas	$\frac{Vll}{Hr}$	$\frac{6(10.00 \times 20)}{12000}$ $\frac{6(2150.00 + 207.00 + 0.5)100}{12000}$	6.00
55.62	58%			
Operación	$\frac{Sa}{H}$	$\frac{15013.44}{2500}$	85.72	14.29
14.29	15%			
			TOTAL	95.80

Nomenclatura

- Va = Valor de adquisición de la máquina
- Vr = Valor de rescate de la máquina
- Ve = Vida económica de la máquina en horas
- Ha = Número de horas efectivas de trabajo de la máquina en un año.
- s = Prima anual expresado como fracción
- Ka = Coeficiente calculado o experimental
- D = Depreciación por hora efectiva de trabajo
- Q = Coeficiente experimental
- c = Cantidad necesaria de combustible por hora efectiva de trabajo.
- Pc = Precio unitario de combustible puesto en la máquina
- a = Cantidad de aceite necesario por hora efectiva de trabajo.
- Pl = Precio unitario del aceite puesto en la máquina
- Vll = Valor de adquisición de las llantas
- Hr = Vida económica de las llantas en horas.
- Sa = Salario por turno del personal necesario para operar la máquina
- H = Horas trabajadas por la máquina en el turno.

Valor de Adquisición = 8372.00
 Horas de Vida = 7200
 Valor de rescate = —

Descripción Bomba centrífuga
 de 3" con capacidad nominal de
 57 m³/h. Med 15 H.
 Motor de gasolina 7.25 H.P.

	CARGO	FORMULA	CALCULO	COSTO HORARIO	
CARGOS FIJOS	Depreciación	$= \frac{V_a - V_r}{V_e}$	$\frac{8372.00}{7200}$	1.16	
	Inversión	$\left(\frac{V_a + V_r}{2H_a} \right) i$	$\frac{8372.00}{2 \times 1200} \times 0.12$	0.41	
	Seguros	$\left(\frac{V_a + V_r}{2H_a} \right) s$	$\frac{8372.00}{2 \times 1200} \times 0.01$	0.03	
	Almacenaje	$= K_a D$	0.045×1.16	0.05	
	Mantenimiento	$= Q D$	0.00×1.16	0.00	
4.68	517.17	de costo de adquisición (1571.91 + 2618.20) ÷ 2000		2.10	
CONSUMO	Combustibles	$= c P c$	$0.10 \times 7.25 \text{ H.P.} \times 2.37$	1.70	
	Lubrificantes	$= a P l$	$(\frac{1}{50} + 0.0075 \times 0.725) 11.09$	0.20	
	Llantas	$= \frac{VII}{H_v}$			
38	56.1	Operación	$= \frac{S_o}{H}$	$\frac{50.30}{6}$	8.38
			TOTAL	15.06	

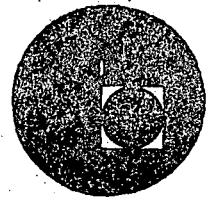
V_a = Valor de adquisición de la máquina.
V_r = Valor de rescate de la máquina.
V_e = Vida económica de la máquina en horas.
H_a = Número de horas efectivas de trabajo de la máquina en un año.
i = Tasa de interés anual en vigor expresada como fracción.
a = Prima anual expresado como fracción.
K_a = Coeficiente calculado o experimental.
D = Depreciación por hora efectiva de trabajo.
Q = Coeficiente experimental.
c = Cantidad necesaria de combustible por hora efectiva de trabajo.

P_c = Precio unitario de combustible puesto en la máquina.
a = Cantidad de aceite necesario por hora efectiva de trabajo.
P_l = Precio unitario del aceite puesto en la máquina.
VII = Valor de adquisición de las llantas.
H_v = Vida económica de las llantas en horas.
S_o = Salario por turno del personal necesario para operar la máquina.
H = Horas trabajadas por la máquina en el turno.





centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA

CENTRO DE EDUCACION CONTINUA

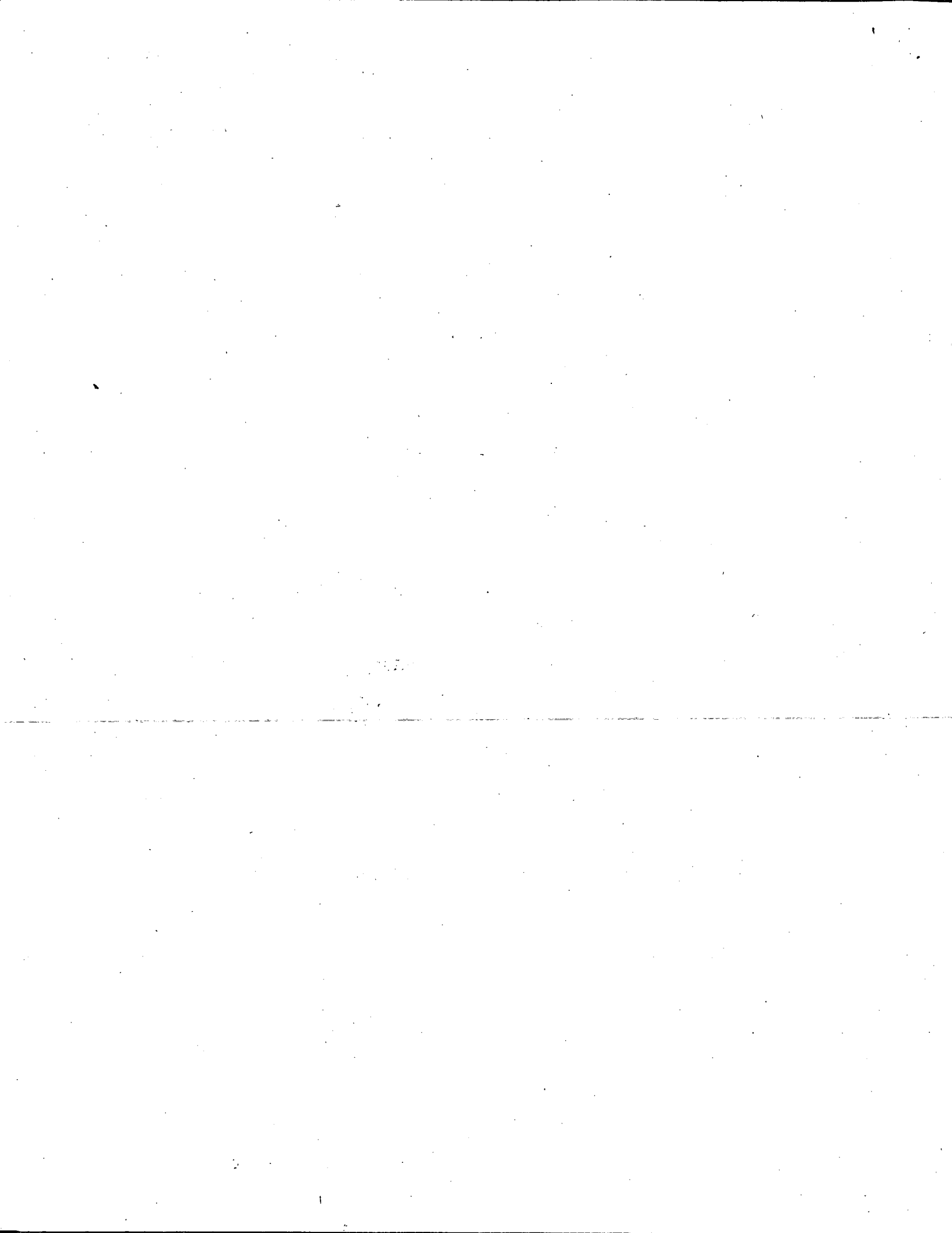
FACULTAD DE INGENIERIA

CURSO DE ACTUALIZACION PARA PERSONAL PROFESIONAL DE
LA SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS

ANALISIS DE COSTOS

3.- INTEGRACION DEL COSTO DE LA HORA MAQUINA

Ing. Enrique Toscano Latz.



INTEGRACION DEL COSTO DE LA HORA MAQUINA

I.- GENERALIDADES.

Las obras que tiene encomendadas la Secretaría de Obras Públicas para su realización durante 1973, están distribuidas en once programas, tal como se muestra en el cuadro (Anexo 1), las inversiones que aparecen en el mismo, corresponden a lo autorizado por la Secretaría de la Presidencia hasta el día 31 de agosto de 1973. En este cuadro se puede apreciar que de los once programas, siete corresponden a obras cuya característica, tratándose de sus sistemas constructivos, es la de ser obras de construcción pesada, entendiéndose por construcción pesada aquella en la cual, la maquinaria para construcción tiene una influencia notable en el costo directo de la ejecución de la obra.

De acuerdo con el cuadro del Anexo 1 y con lo anterior, más del 70% del presupuesto de la Secretaría está dedicado a obras de construcción pesada, y si se toma en cuenta que en este tipo de obras el porcentaje que del costo de las mismas, consume la utilización de las máquinas de construcción, resulta que más del 30% del presupuesto se está destinando al pago de la utilización -

de maquinaria. De ahí la importancia tan grande que cobra el conocimiento de la forma de integrar el costo de la hora máquina.

II.- INTEGRACION DEL COSTO.

Para determinar el costo horario de una máquina se deben conocer todos los factores que intervienen en el mismo.

Los factores que afectan el costo horario son el valor de adquisición, las condiciones del trabajo, el número de horas que se utiliza por año, el número de años de uso, el cuidado de mantenimiento y reparación y la demanda de equipo usado que exista cuando se venda puesto que afectará el valor de rescate.

Durante algún tiempo prácticamente se había tomado como base para el cálculo de costos horarios el libro amarillo de la Asociación General de Contratistas de los Estados Unidos de América para establecer el costo medio de depreciación y mantenimiento así como otros gastos fijos.

Algunas Dependencias Gubernamentales como esta Secretaría y la de Recursos Hidráulicos calcularon sus costos-

horarios de acuerdo con su propia experiencia y con observaciones hechas en el campo, o información de registros detallados de Contratistas. Sin embargo una vez publicadas, en el Diario Oficial del 26 de enero de 1970, las Bases y Lineamientos Generales para la integración de precios unitarios, para la contratación de obra públicas, los cálculos de costos horarios que se efectúan deben estar basados en dichas normas.

El costo directo de la hora máquina se compone de cargos fijos, cargos por consumos, cargos por operación y, en su caso, cargos por transporte.

II.1.- Los cargos fijos son los correspondientes a la depreciación, inversión, seguro, almacenaje y mantenimiento mayor y menor.

II.1.1.- Cargo por Depreciación.- Es el que resulta por la disminución del valor original de la maquinaria, como consecuencia de su uso, durante el tiempo de su vida económica. Se considerará una depreciación lineal, es decir, que la maquinaria se deprecia una misma cantidad por unidad de tiempo.

Este cargo está dado por: $D = \frac{Va - Vr}{Ve}$

En esta ecuación:

Va representa el valor inicial de la máquina, considerándose como tal el precio comercial de adquisición de la máquina nueva en el mercado nacional, descontando el valor de las llantas, en su caso.

Vr representa el valor de rescate de la máquina, es decir, el valor comercial que tiene la misma al final de su vida económica.

Ve representa la vida económica de la máquina, expresada en horas de trabajo, o sea el tiempo que puede mantenerse en condiciones de operar y producir trabajo en forma económica, siempre y cuando se le proporcione el mantenimiento adecuado.

II.2.2.- Cargo por inversión.- Es el cargo equivalente a los intereses del capital invertido en maquinaria. Está dado por:

$$I = \frac{(V_a + V_r) i}{2 H_a}$$

En esta ecuación:

Va y Vr representan los mismos valores enunciados en el punto anterior.

Ha representa el número de horas efectivas que el equipo trabaja durante el año.

i representa la tasa de interés anual en vigor, expresada como fracción.

II.2.3.- Cargos por Seguros.- Es el necesario para cubrir los riesgos a que está sujeta la maquinaria de construcción durante su vida económica, por accidentes que sufra. Este cargo existe tanto en el caso de que la maquinaria se asegure por una Compañía de Seguros, como en el caso de que la empresa constructora decida hacer frente, con sus propios recursos, a los posibles riesgos de la maquinaria (auto-aseguramiento).

Este cargo está dado por:

$$S = \frac{(V_a + V_r) s}{2 H_a}$$

En esta ecuación:

Va, Vr y Ha representan los mismos valores enunciados en el concepto anterior.

s representa la prima anual promedio, valuada como porcentaje del valor de la máquina y expresada como fracción.

II.2.4.- Cargo por almacenaje. Es el derivado de las --

erogaciones para cubrir la guarda y la vigilancia de la maquinaria durante sus períodos de inactividad, dentro de su vida económica. Incluye todos los gastos que se realizan por este motivo como son: la renta o amortización y mantenimiento de las bodegas o patios de guarda y la vigilancia necesaria para la maquinaria.

Este cargo está representado por:

$$A = K_a \times D$$

En la presente ecuación:

K_a es un coeficiente que será función de los costos de los locales necesarios para guardar la maquinaria, de los salarios del personal de vigilancia y del tiempo de guarda considerado.

D representa la depreciación de la máquina calculada de acuerdo con lo expuesto en el primer concepto.

II.2.5.- Cargo por Mantenimiento mayor y menor.- Es el originado por todas las erogaciones necesarias para conservar la maquinaria en buenas condiciones, a efecto de que trabaje con rendimiento normal durante su vida económica.

Dentro del mantenimiento mayor se consideran todas las-

erogaciones correspondientes a las reparaciones de la maquinaria en talleres especializados, o aquellos que puedan realizarse en el campo, empleando personal especialista y que requieran retirar la maquinaria de los frentes de trabajo por un tiempo considerable.

Incluye la mano de obra y renovaciones de partes de la maquinaria así como otros materiales necesarios. Dentro del mantenimiento menor se consideran todas las erogaciones necesarias para efectuar los ajustes rutinarios, reparaciones y cambios de repuestos que se efectuarán en las propias obras; así como los cambios de líquido hidráulico, aceite de transmisión, filtros, grasas y estopas. Incluye el personal y equipo auxiliar que realiza estas operaciones de mantenimiento, los repuestos y otros materiales que sean necesarios.

Este cargo está representado por:

T - QD

En la presente ecuación:

"Q" es un coeficiente que incluye tanto el mantenimiento mayor como el menor. Se calculará con base en experiencia estadística; varía según el tipo de máquina y -

las características del trabajo.

"D" representa la depreciación de la máquina.

II.3.- Cargos por Consumos.- Son los que se derivan de las erogaciones que resulten por el uso de combustibles u otras fuentes de energía, lubricantes y llantas en su caso.

II.3.1.- Cargo por Combustible.- Es el derivado de todas las erogaciones originadas por los consumos de gasolina o diesel para que los motores produzcan la energía que utilizan al desarrollar trabajo.

Este cargo está representado por:

$$E = c \cdot Pc$$

En la presente ecuación:

"c" representa la cantidad de combustible necesaria, -- por hora efectiva de trabajo, para alimentar los motores de las máquinas, a fin de que desarrollen su trabajo dentro de las condiciones medias de operación de las mismas. Se determina en función de la potencia del motor, del factor de operación de la máquina y de un coeficiente determinado por la experiencia, que variará de acuerdo con el combustible que se utilice.

"Pc" representa el precio del combustible puesto en la máquina.

II.3.2.- Cargo por otras Fuentes de Energía.- Cuando se utilicen otras fuentes de energía diferentes de los combustibles señalados en el punto anterior, la determinación del cargo por la energía que se consume requerirá un estudio especial en cada caso.

II.3.3.- Cargo por lubricantes.- Es el derivado de las erogaciones originadas por los consumos y cambios periódicos de aceites; incluye las erogaciones necesarias para suministrarlos puestos en la máquina.

Este cargo está representado por:

$$L = a P_l$$

En la presente ecuación:

"a" representa la cantidad de aceites necesaria por hora efectiva de trabajo de acuerdo con las condiciones medias de operación. Está determinada por la capacidad de los recipientes, los tiempos entre cambios sucesivos de aceites, la potencia del motor, el factor de la operación de la máquina y un coeficiente determinado por la experiencia.

P1 representa el precio de los aceites puestos en las máquinas.

II.3.4.- Cargo por Llantas.- Se considerará este cargo sólo para aquella maquinaria en la cual, al calcular su depreciación, se haya deducido el valor de las llantas del valor inicial de la misma.

Este cargo está representado por:

$$L1 = \frac{V11}{Hv}$$

En la presente ecuación:

"V11" representa el valor de adquisición de llantas, -- considerando el precio promedio en el mercado nacional-- para llantas nuevas de las características indicadas -- por el fabricante de la máquina.

"Hv" representa las horas de vida económica de las llantas, tomando en cuenta las condiciones de trabajo impuestas a las mismas. Se determinará de acuerdo con la experiencia, considerando los factores siguientes: velocidades máximas de trabajo; condiciones relativas al camino en que transiten, tales como pendientes, curvaturas, superficies de rodamiento, posición en la máquina; cargas que soporten y climas en que se operen.

II.4.- Cargo por operación.- Es el que se deriva de las erogaciones que hace el contratista por concepto del pago de los salarios del personal encargado de la operación de la máquina, por hora efectiva de la misma.

Este cargo estará representado por:

$$O = \frac{So}{H}$$

En la presente ecuación:

"So" representa los salarios por turno del personal necesario para operar la máquina. Los salarios deberán comprender: salario base, cuotas patronales por Seguro Social, puesto sobre remuneraciones pagadas, días festivos y vacaciones.

Los salarios base serán los señalados en el tabulador respectivo.

"H" representa las horas efectivas de trabajo que se consideran para la máquina, dentro del turno.

II.5.- Cargo por transportes.- En términos generales, el transporte de la maquinaria se considera como cargo indirecto, pero cuando sea conveniente a juicio de la dependencia, podrá tomarse en cuenta dentro de los car-

gos directos, o como un concepto de trabajo específico.

En resumen, el cargo por equipo se integra sumando los-
cargos fijos, cargos por consumos y cargos por opera---
ción, más el cargo por transportes en su caso.

TABLA No. 1

COSTO DE LAS REPARACIONES DE DIFERENTES TIPOS DE MAQUINARIA Y EQUIPO, EXPRESADOS EN PORCIENTO DE LOS COSTOS DE DEPRECIACION LINEAL DE LOS MISMOS.

- 100% Aplanadoras, arados, bombas de alta presión de pistón o de sumidero, botes para concreto, calderas, equipo marino, escarificadores, escrepas, grúas de patas fijas, maquinaria para trabajar madera, molinos de acero, motoconformadoras pequeñas, motores de combustión interna y eléctricos, palas mecánicas, retroexcavadoras, rodillos, sierras para madera, soldadores de acetileno, tolvas para concreto, tractores con y sin cuchilla, transportadores portátiles.
- 80% Agitadores para concreto, automóviles, bombas para concreto con motor de gasolina, bombas centrífugas, botes de almeja, camiones de volteo, compresores, dosificadoras, dragas de arrastre, equipo bituminoso (exceptuando estufas), gatos hidráulicos, malacates eléctricos y de vapor, martinets para clavar pilotes, mezcladoras de concreto de 1.5 m³ o mayores, mezcladoras montadas en camión, mezcladoras de mortero de 400 litros, motoconformadoras, pavimentadoras, plantas trituradoras y clasificadoras pequeñas, repartidoras de piedra triturada, soldadoras con motor de gasolina, tolvas para agregados, transportadores estacionarios, vagonetas a volteo, vibradores de concreto, zanjadoras.
- 60% Aguzadoras, camiones (exceptuando los de volteo), cañones neumáticos para concreto, cargadoras de canchilones, elevadores de canchilones, grúas móviles, malacates de gasolina, mezcladoras de concreto tamaño mediano, mezcladoras pequeñas para mortero, perforadoras neumáticas, plantas de concreto, quebradoras, remolques, rodillos, excepto los "pata de cabra".
- 40% Herramienta eléctrica de mano, herramienta neumática, mezcladoras pequeñas para concreto, tubería.

COMISION DE PRECIOS UNITARIOS.
OFICINA TECNICA.

MAQUINA: TRACTOR CAT. D-8 CON ANGLEDOZER

Capacidad	Motor	Potencia	270 HP a
Precio actual de la máquina	\$	1'033,987.50	Meses en el año
Precio de las llantas	\$		Turnos diarios de 8 horas
Diferencia	\$		Horas efectivas por mes
Horas efectivas de vida	12,000		Horas efectivas por año
Valor de rescate	20 %		Años

CARGO		FORMULA	CALCULO	COSTO HORARIO
CARGOS FIJOS	Depreciación	$\frac{Va - Vr}{Ve}$	$\frac{1'033,987.50 - 206,797.40}{12,000}$	68.93
	Inversión	$\frac{Va + Vr}{2Ha}$	$\frac{1'033,987.50 + 206,797.40}{2 \times 2000} \times 0.12$	37.22
	Seguros	$\frac{Va + Vr}{2Ha} \times s$	$\frac{1'033,987.50 + 206,797.40}{2 \times 2000} \times 0.01$	3.10
	Almacenaje	$= Ka D$	0.01×68.93	0.69
	Mantenimiento	$= Q D$	1×68.93	68.93
CONSUMOS	Combustibles	$= c Pc$	40×0.39	15.60
	Lubricantes	$= a Pl$	0.57×6.00	3.42
	Llantas	$\frac{Vll}{Hv}$		
Operación		$\frac{Sa}{H}$	$\frac{120.00 + 48.00}{6}$	28.00
TOTAL				225.89

Nomenclatura

- | | |
|--|--|
| Va = Valor de adquisición de la máquina | Pc = Precio unitario de combustible puesto en la máquina |
| Vr = Valor de rescate de la máquina | a = Cantidad de aceite necesario por hora efectiva de trabajo. |
| Ve = Vida económica de la máquina en horas | Pl = Precio unitario del aceite puesto en la máquina |
| Ha = Número de horas efectivas de trabajo de la máquina en un año. | Vll = Valor de adquisición de las llantas |
| s = Prima anual expresado como fracción | Hr = Vida económica de las llantas en horas |
| Ka = Coeficiente calculado o experimental | Sa = Salario por turno del personal necesario para operar la máquina |
| D = Depreciación por hora efectiva de trabajo | H = Horas trabajadas por la máquina en el turno. |
| Q = Coeficiente experimental | |
| Cantidad necesaria de combustible por hora efectiva de trabajo | |

COMISION DE PRECIOS UNITARIOS.
OFICINA TECNICA.

MAQUINA: TRACTOR D3 CON ANGLEDOZER

Capacidad _____ Motor _____ Potencia _____ HP a _____ RPM.
 Precio actual de la máquina \$ 1'033,987.50 Meses en el año _____
 Precio de las llantas \$ _____ Turnos diarios de 8 horas _____
 Diferencia \$ _____ Horas efectivas por mes _____
 Horas efectivas de vida 12,000 Horas efectivas por año 1000
 Valor de rescate 20 % Años 12

CARGO		FORMULA	CALCULO	COSTO HORARIO
CARGOS FIJOS	Depreciación	$\frac{Va-Vr}{Ve}$	$\frac{1'033,987.50-206,797.40}{12,000}$	68.93
	Inversión	$\frac{Va+Vr}{2Ha}$	$\frac{1'033,987.50+206,797.40}{2 \times 1000} \times 0.12$	74.44
	Seguros	$\frac{Va+Vr}{2Ha} \times s$	$\frac{1'033,987.50+206,797.40}{2 \times 1000} \times 0.01$	6.20
	Almacenaje	$=Ka D$	0.01×68.93	0.69
	Mantenimiento	$=Q D$	1×68.93	68.93
CONSUMOS	Combustibles	$=c Pc$	40×0.39	15.60
	Lubricantes	$=a Pl$	0.57×6.00	3.42
	Llantas	$\frac{Vll}{Hv}$		
Operación		$\frac{Sa}{H}$	$\frac{120.00 + 48.00}{6}$	28.00
TOTAL				266.21

Nomenclatura

- Va = Valor de adquisición de la máquina
 Vr = Valor de rescate de la máquina
 Ve = Vida económica de la máquina en horas
 Ha = Número de horas efectivas de trabajo de la máquina en un año.
 s = Prima anual expresado como fracción
 Ka = Coeficiente calculado o experimental
 = Depreciación por hora efectiva de trabajo
 Q = Coeficiente experimental.
 c = Cantidad necesaria de combustible por hora efectiva de trabajo
- Po = Precio unitario de combustible puesto en la máquina
 a = Cantidad de aceite necesario por hora efectiva de trabajo.
 Pl = Precio unitario del aceite puesto en la máquina
 Vll = Valor de adquisición de las llantas
 Hv = Vida económica de las llantas en horas
 Sa = Salario por turno del personal necesario para operar la máquina
 H = Horas trabajadas por la máquina en el turno.

HSV/eog.

COMISION DE PRECIOS UNITARIOS.
OFICINA TECNICA.

MAQUINA: TRACTOR CAT. D-8 CON ANGINOZER.

Capacidad _____	Motor _____	Potencia _____ HP a _____
Precio actual de la máquina \$1'033,987.50	Meses en el año _____	
Precio de las llantas \$ _____	Turnos diarios de 8 horas _____	
Diferencia \$ _____	Horas efectivas por mes _____	
Horas efectivas de vida 10,000	Horas efectivas por año 2000	
Valor de rescate 20 %	Años 5	

CARGO		FORMULA	CALCULO	COSTO HORARIO
CARGOS FIJOS	Depreciación	$\frac{Va - Vr}{Ve}$	$\frac{1'033,987.50 - 206,797.40}{10,000}$	82.72
	Inversión	$\frac{Va + Vr}{2Ha}$	$\frac{1'033,987.50 + 206,797.40}{2 \times 2000}$ 0.12	37.22
	Seguros	$\frac{Va + Vr}{2Ha} s$	$\frac{1'033,987.50 + 206,797.40}{2 \times 2000}$ 0.01	3.10
	Almacenaje	=Ka D	0.01 x 82.72	0.83
	Mantenimiento	=Q D	1 x 82.72	82.72
CONSUMOS	Combustibles	=c Po	40 x 0.39	15.60
	Lubricantes	=a Pl	0.57 x 6.00	3.42
	Llantas	$\frac{Vll}{Hv}$		
Operación		$\frac{Sa}{H}$	$\frac{120.00 + 48.00}{6}$	28.00
TOTAL				253.61

Nomenclatura

- Va = Valor de adquisición de la máquina
- Vr = Valor de rescate de la máquina
- Ve = Vida económica de la máquina en horas
- Ha = Número de horas efectivas de trabajo de la máquina en un año.
- s = Prima anual expresado como fracción
- Ka = Coeficiente calculado o experimental
- D = Depreciación por hora efectiva de trabajo
- Q = Coeficiente experimental
- c = Cantidad necesaria de combustible por hora efectiva de trabajo
- Po = Precio unitario de combustible puesto en la máquina
- a = Cantidad de aceite necesario por hora efectiva de trabajo.
- Pl = Precio unitario del aceite puesto en la máquina
- Vll = Valor de adquisición de las llantas
- Hr = Vida económica de las llantas en horas
- Sa = Salario por turno del personal necesario para operar la máquina
- H = Horas trabajadas por la máquina en el turno.

HSV/ecg.

COMISION DE PRECIOS UNITARIOS.
OFICINA TECNICA.

MAQUINA: TRACTOR CAT. D-8 CON ANGLEDOZER.

Capacidad _____ Motor _____ Potencia _____ HP a _____ RPM.

Precio actual de la máquina \$ 1'033,987.50 Meses en el año _____

Precio de las llantas \$ _____ Turnos diarios de 8 horas _____

Diferencia \$ _____ Horas efectivas por mes _____

Horas efectivas de vida 10,000 Horas efectivas por año 1000

Valor de rescate 20 % Años 10

CARGO		FORMULA	CALCULO	COSTO HORARIO
CARGOS FIJOS	Depreciación	$\frac{Va - Vr}{Ve}$	$\frac{1'033,987.50 - 206,797.40}{10,000}$	82.72
	Inversión	$\frac{Va + Vr}{2Ha}$	$\frac{1'033,987.50 + 206,797.40}{2 \times 1000} \times 0.12$	74.44
	Seguros	$\frac{Va + Vr}{2Ha} \times s$	$\frac{1'033,987.50 + 206,797.40}{2 \times 1000} \times 0.01$	6.20
	Almacenaje	$= Ka D$	0.01×82.72	0.83
	Mantenimiento	$= Q D$	1×82.72	82.72
CONSUMOS	Combustibles	$= o Pc$	40×0.39	15.60
	Lubricantes	$= a Pl$	0.57×6.00	3.42
	Llantas	$\frac{Vll}{Hv}$		
Operación		$\frac{Sa}{H}$	$\frac{120.00 + 48.00}{6}$	28.00
TOTAL				293.93

Nomenclatura

- Va = Valor de adquisición de la máquina
- Vr = Valor de rescate de la máquina
- Ve = Vida económica de la máquina en horas
- Ha = Número de horas efectivas de trabajo de la máquina en un año.
- s = Prima anual expresado como fracción
- Ka = Coeficiente calculado o experimental
- = Depreciación por hora efectiva de trabajo
- Q = Coeficiente experimental
- o = Cantidad necesaria de combustible por hora efectiva de trabajo
- Po = Precio unitario de combustible puesto en la máquina
- a = Cantidad de aceite necesario por hora efectiva de trabajo.
- Pl = Precio unitario del aceite puesto en la máquina
- Vll = Valor de adquisición de las llantas
- Hr = Vida económica de las llantas en horas
- Sa = Salario por turno del personal necesario para operar la máquina
- H = Horas trabajadas por la máquina en el turno.

COMISION DE PRECIOS UNITARIOS.
OFICINA TECNICA.

MAQUINA: MOTOCONFORMADORA CAT. No. 12 PAVIMENTACION.

Capacidad _____ Motor _____	Potencia _____ HP a _____ RPM _____
Precio actual de la máquina \$ <u>516,562.50</u>	Meses en el año _____
Precio de las llantas \$ <u>13,617.00</u>	Turnos diarios de 8 horas <u>2</u>
Diferencia \$ <u>502,945.50</u>	Horas efectivas por mes _____
Horas efectivas de vida <u>10,000</u>	Horas efectivas por año <u>2000</u>
Valor de rescate <u>20</u> %	Años <u>5</u>

CARGO		FORMULA	CALCULO	COSTO HORARIO
CARGOS FIJOS	Depreciación	$\frac{Va - Vr}{Ve}$	$\frac{502,945.50 - 100,589.10}{10,000}$	40.24
	Inversión	$\frac{Va + Vr}{2Ha}$	$\frac{502,945.50 + 100,589.10}{2 \times 2000} \times 0.12$	18.11
	Seguros	$\frac{Va + Vr}{2Ha}$	$\frac{502,945.50 + 100,589.10}{2 \times 2000} \times 0.01$	1.51
	Almacenaje	=Ka D	0.01 x 40.24	0.40
	Mantenimiento	=Q D	1 x 40.24	40.24
CARGOS VARIABLES	Combustibles	=c Pc	18.87 x 0.39	7.36
	Lubricantes	=a Pl	0.32 x 6.00	1.92
	Llantas	$\frac{Vll}{Hv}$	$\frac{13,617.00}{3000}$	4.54
Operación		$\frac{Sa}{H}$	$\frac{130.00}{6}$	21.67
TOTAL				135.99

Denominatura

- Va = Valor de adquisición de la máquina
- Vr = Valor de rescate de la máquina
- Ve = Vida económica de la máquina en horas
- Ha = Número de horas efectivas de trabajo de la máquina en un año.
- j = Prima anual expresado como fracción
- Ka = Coeficiente calculado o experimental
- D = Depreciación por hora efectiva de trabajo
- Q = Coeficiente experimental
- c = Cantidad necesaria de combustible por hora efectiva de trabajo
- Pc = Precio unitario de combustible puesto en la máquina
- a = Cantidad de aceite necesario por hora efectiva de trabajo.
- Pl = Precio unitario del aceite puesto en la máquina
- Vll = Valor de adquisición de las llantas
- Hv = Vida económica de las llantas en horas
- Sa = Salario por turno del personal necesario para operar la máquina
- H = Horas trabajadas por la máquina en el turno.

4SV/ecg.
ccg.

COMISION DE PRECIOS UNITARIOS.
OFICINA TECNICA.

MAQUINA: MOTOCONFORMADORA CAT. No. 12

Motor	Potencia	HP a
Precio actual de la máquina \$ 516,562.50	Meses en el año	
Precio de las llantas \$ 13,617.00	Tornos diarios de 8 horas	
Diferencia \$ 502,945.50	Horas efectivas por mes	
Horas efectivas de vida 10,000	Horas efectivas por año	1000
Valor de rescate 20 %	Años	10

CARGO	FORMULA	CALCULO	COSTO HORARIO
CARGOS FIJOS	Depreciación	$\frac{Va - Vr}{Ve}$ 502,945.50 - 100,589.10 10,000	40.24
	Inversión	$\frac{Va + Vr}{2Ha}$ 502,945.50 + 100,589.10 2 x 1000	0.12 36.22
	Seguros	$\frac{Va + Vr}{2Ha}$ 502,945.50 + 100,589.10 2 x 1000	0.01 3.02
	Almacenaje	=Ka D 0.01 x 40.24	0.40
	Mantenimiento	=Q D 1 x 40.24	40.24
CONSTANTES	Combustibles	=c Po 18.87 x 0.39	7.36
	Lubricantes	=a Pl 0.32 x 6.00	1.92
	Llantas	$\frac{Vll}{Hv}$ 13,617.00 3000	4.54
Operación	$\frac{Sa}{H}$ 130.00 6	21.67	
TOTAL			155.61

Nomenclatura

- Va = Valor de adquisición de la máquina
- Vr = Valor de rescate de la máquina
- Ve = Vida económica de la máquina en horas
- Ha = Número de horas efectivas de trabajo de la máquina en un año.
- a = Prima anual expresado como fracción
- I = Depreciación por hora efectiva de trabajo
- Q = Coeficiente experimental
- c = Cantidad necesaria de combustible por hora efectiva de trabajo
- Po = Precio unitario de combustible puesto en la máquina
- a = Cantidad de aceite necesario por hora efectiva de trabajo.
- Pl = Precio unitario del aceite puesto en la máquina
- Vll = Valor de adquisición de las llantas
- Hr = Vida económica de las llantas en horas
- Sa = Salario por turno del personal necesario para operar la máquina
- H = Horas trabajadas por la máquina en el turno.

COMISION DE PRECIOS UNITARIOS.
OFICINA TECNICA.

MAQUINA: MOTOCONFORMADORA CAT. NO. 12

Capacidad _____	Motor _____	Potencia _____ HP a _____ h
Precio actual de la máquina \$	<u>516,562.50</u>	Meses en el año _____
Precio de las llantas \$	<u>13,617.00</u>	Turnos diarios de 8 horas _____
Diferencia \$	<u>502,945.50</u>	Horas efectivas por mes _____
Horas efectivas de vida <u>8000</u>		Horas efectivas por año <u>1000</u>
Valor de rescate <u>20 %</u>		Años <u>8</u>

CARGO		FORMULA	CALCULO	COSTO HORARIO
CARGOS FIJOS	Depreciación	$\frac{Va - Vr}{Ve}$	$\frac{502,945.50 - 100,589.10}{8,000}$	50.29
	Inversión	$\frac{Va + Vr}{2Ha}$	$\frac{502,945.50 + 100,589.10}{2 \times 1000} \times 0.12$	36.22
	Seguros	$\frac{Va + Vr}{2Ha}$	$\frac{502,945.50 + 100,589.10}{2 \times 1000} \times 0.01$	3.02
	Almacenaje	=Ka D	0.01 x 50.29	0.50
	Mantenimiento	=Q D	1 x 50.29	50.29
CONSTANTES	Combustibles	=c Po	18.87 x 0.39	7.36
	Lubricantes	=a Pl	0.32 x 6.00	1.92
	Llantas	$\frac{Vll}{Hv}$	$\frac{\$ 13,617.00}{3000}$	4.54
Operación		$\frac{Sa}{H}$	$\frac{130.00}{6}$	21.67
TOTAL				175.81

Nomenclatura

- Va = Valor de adquisición de la máquina
- Vr = Valor de rescate de la máquina
- Ve = Vida económica de la máquina en horas
- Ha = Número de horas efectivas de trabajo de la máquina en un año.
- a = Prima anual expresado como fracción
- Ka = Coeficiente calculado o experimental
- D = Depreciación por hora efectiva de trabajo
- Q = Coeficiente experimental
- c = Cantidad necesaria de combustible por hora efectiva de trabajo
- Po = Precio unitario de combustible puesto en la máquina
- a = Cantidad de aceite necesario por hora efectiva de trabajo.
- Pl = Precio unitario del aceite puesto en la máquina
- Vll = Valor de adquisición de las llantas
- Hr = Vida económica de las llantas en horas
- Sa = Salario por turno del personal necesario para operar la máquina
- H = Horas trabajadas por la máquina en el turno.

MAQUINA: MOTOCONFORMADORA CAT. No. 12

Capacidad _____	Motor _____	Potencia _____ HP a _____ RPM
Precio actual de la máquina \$	<u>516,562.50</u>	Meses en el año _____
Precio de las llantas \$	<u>13,617.00</u>	Turnos diarios de 8 horas _____
Diferencia \$	<u>502,945.50</u>	Horas efectivas por mes _____
Horas efectivas de vida	<u>8000</u>	Horas efectivas por año <u>2000</u>
Valor de rescate <u>20 %</u>		Años <u>4</u>

CARGO		FORMULA	CALCULO	COSTO HORARIO
CARGOS FIJOS	Depreciación	$\frac{Va - Vr}{Ve}$	$\frac{502,945.50 - 100,589.10}{8000}$	50.29
	Inversión	$\frac{Va + Vr}{2Ha}$	$\frac{502,945.50 + 100,589.10}{2 \times 2000} \times 0.12$	18.11
	Seguros	$\frac{Va + Vr}{2Ha}$	$\frac{502,945.50 + 100,589.10}{2 \times 2000} \times 0.01$	1.51
	Almacenaje	$= Ka D$	0.01×50.29	0.50
	Mantenimiento	$= Q D$	1×50.29	50.29
CONSUMOS	Combustibles	$= c P_c$	18.87×0.39	7.36
	Lubricantes	$= a P_l$	0.32×6.00	1.92
	Llantas	$\frac{Vll}{Hv}$	$\frac{13,617.00}{3000}$	4.54
Operación		$\frac{Sa}{H}$	$\frac{130.00}{6}$	21.67
TOTAL				156.19

Nomenclatura

- Va = Valor de adquisición de la máquina
- Vr = Valor de rescate de la máquina
- Ve = Vida económica de la máquina en horas
- Ha = Número de horas efectivas de trabajo de la máquina en un año.
- a = Prima anual expresado como fracción
- Ka = Coeficiente calculado o experimental
- Q = Depreciación por hora efectiva de trabajo
- Q = Coeficiente experimental
- c = Cantidad necesaria de combustible por hora efectiva de trabajo
- Pc = Precio unitario de combustible puesto en la máquina
- a = Cantidad de aceite necesario por hora efectiva de trabajo.
- Pl = Precio unitario del aceite puesto en la máquina
- Vll = Valor de adquisición de las llantas
- Hr = Vida económica de las llantas en horas
- Sa = Salario por turno del personal necesario para operar la máquina.
- H = Horas trabajadas por la máquina en el turno.

HSV/ecg.
ocg.

COMISION DE PRECIOS UNITARIOS.
OFICINA TECNICA.

MAQUINA: MOTOESCREFA CAT. MOD. 621

Capacidad <u>10.7 m3</u>	Motor <u>Diesol</u>	Potencia <u>300</u> HP a <u>RPV</u>
Precio actual de la máquina \$ <u>1'139,162.50</u>	Meses en el año _____	
Precio de las llantas \$ <u>135,584.00</u>	Turnos diarios de 8 horas _____	
Diferencia \$ <u>1'003,578.50</u>	Horas efectivas por mes _____	
Horas efectivas de vida <u>12,000</u>	Horas efectivas por año <u>2000</u>	
Valor de rescate <u>20</u> %	Años <u>6</u>	

CARGO		FORMULA	CALCULO	COSTO HORARIO
CARGOS FIJOS	Depreciación	$\frac{Va-Vr}{Ve}$	$\frac{1'003,578.50-200,715.70}{12,000}$	66.91
	Inversión	$\frac{Va+Vr}{2Ha}$	$\frac{1'003,578.50+200,715.70}{2 \times 2000} \quad 0.12$	36.13
	Seguros	$\frac{Va+Vr}{2Ha} \quad s$	$\frac{1'003,578.50+200,715.70}{2 \times 2000} \quad 0.01$	3.01
	Almacenaje	=Ka D	0.01 x \$ 66.91	0.67
	Mantenimiento	=Q D	1 x 66.91	66.91
CONSUMOS	Combustibles	=c Pc	51 x 0.39	19.89
	Lubricantes	=a Pl	1.02 x 6.00	6.12
	Llantas	$\frac{Vll}{Hv}$	$\frac{135,584.00}{3000}$	45.19
Operación	$\frac{Sa}{H}$	$\frac{130.00}{6}$	21.67	
TOTAL				266.50

Nomenclatura

- | | |
|--|--|
| Va = Valor de adquisición de la máquina | Pc = Precio unitario de combustible puesto en la máquina |
| Vr = Valor de rescate de la máquina | a = Cantidad de aceite necesario por hora efectiva de trabajo. |
| Ve = Vida económica de la máquina en horas | Pl = Precio unitario del aceite puesto en la máquina |
| Ha = Número de horas efectivas de trabajo de la máquina en un año. | Vll = Valor de adquisición de las llantas |
| s = Prima anual expresado como fracción | Hr = Vida económica de las llantas en horas |
| Ka = Coeficiente calculado o experimental | Sa = Salario por turno del personal necesario para operar la máquina |
| D = Depreciación por hora efectiva de trabajo | H = Horas trabajadas por la máquina en el turno. |
| Q = Coeficiente experimental | |
| c = Cantidad necesaria de combustible por hora efectiva de trabajo | |

HSV/ecg.
ecg.

COMISION DE PRECIOS UNITARIOS.
OFICINA TECNICA.

MAQUINA: APLANADORA DE 3 RODILLOS MARCA COMPACTO MOD. 10-12.

Capacidad <u>10-12 Ton.</u>	Motor <u>Diésel</u>	Potencia <u>60</u> HP a <u> </u> RPM.
Precio actual de la máquina \$ <u>259,750.00</u>	Meses en el año <u> </u>	Turnos diarios de 8 horas <u>2</u>
Precio de las llantas \$ <u> </u>	Diferencia \$ <u> </u>	Horas efectivas por mes <u> </u>
Horas efectivas de vida <u>14,000</u>	Horas efectivas por año <u>2000</u>	Años <u>7</u>
Valor de rescate <u>15</u> %		

CARGO		FORMULA	CALCULO	COSTO HORARIO
CARGOS FIJOS	Depreciación	$\frac{Va-Vr}{Ve}$	$\frac{259,750.00 - 38,962.50}{14,000}$	15.77
	Inversión	$\frac{Va+Vr}{2Ha}$	$\frac{259,750.00 + 38,962.50}{2 \times 2000} \times 0.12$	8.96
	Seguros	$\frac{Va+Vr}{2Ha} \times s$	$\frac{259,750.00 + 38,962.50}{2 \times 2000} \times 0.01$	0.75
	Almacenaje	$=Ka D$	0.01×15.77	0.16
	Mantenimiento	$=Q D$	1×15.77	15.77
CONSUNTIVOS	Combustibles	$=c Po$	9.06×0.39	3.53
	Lubricantes	$=a Pl$	0.22×6.00	1.32
	Llantas	$\frac{Vll}{Hv}$		
Operación		$\frac{Sa}{H}$	$\frac{82.50}{6}$	13.75
TOTAL				60.01

Nomenclatura

- Va = Valor de adquisición de la máquina
- Vr = Valor de rescate de la máquina
- Ve = Vida económica de la máquina en horas
- Ha = Número de horas efectivas de trabajo de la máquina en un año.
- s = Prima anual expresado como fracción
- Ka = Coeficiente calculado o experimental
- D = Depreciación por hora efectiva de trabajo
- Q = Coeficiente experimental
- c = Cantidad necesaria de combustible por hora efectiva de trabajo
- Po = Precio unitario de combustible puesto en la máquina
- a = Cantidad de aceite necesario por hora efectiva de trabajo.
- Pl = Precio unitario del aceite puesto en la máquina
- Vll = Valor de adquisición de las llantas
- Hr = Vida económica de las llantas en horas
- Sa = Salario por turno del personal necesario para operar la máquina
- H = Horas trabajadas por la máquina en el turno.

COMISION DE PRECIOS UNITARIOS.
OFICINA TECNICA.

MAQUINA: BOMBA CENTRIFUGA DE 2" MARCA BARNES MOD. 8 N

Capacidad <u>27 m³/h</u>	Motor <u>Gasolina</u>	Potencia <u>4</u> HP a <u> </u> RPM.
Precio actual de la máquina \$ <u>3,088.00</u>	Meses en el año <u> </u>	Turnos diarios de <u>8</u> horas
Precio de las llantas \$ <u> </u>	Diferencia \$ <u>3,088.00</u>	Horas efectivas por mes <u> </u>
Horas efectivas de vida <u>7,200</u>	Horas efectivas por año <u>1200</u>	Años <u>6</u>
Valor de rescate <u>0</u> %		

	CARGO	FORMULA	CALCULO	COSTO HORARIO
CARGOS FIJOS	Depreciación	$\frac{Va - Vr}{Ve}$	$\frac{3,088.00}{7,200}$	0.43
	Inversión	$\frac{Va + Vr}{2Ha}$	$\frac{3,088.00}{2 \times 1200}$ 0.12	0.15
	Seguros	$\frac{Va + Vr}{2Ha}$	$\frac{3,088.00}{2 \times 1200}$ 0.01	0.01
	Almacenaje	=Ka D	0.01 x 0.43	
	Mantenimiento	=Q. D	0.80 x 0.43	0.34
CONSUMOS	Combustibles	=c Po	0.91 x 0.85	0.77
	Lubricantes	=a Pl	0.04 x 5.50	0.22
	Llantas	$\frac{Vll}{Hv}$		
	Operación	$\frac{Sa}{H}$	$\frac{33.60}{6}$	5.60
TOTAL				7.52

Nomenclatura

- | | |
|--|--|
| Va = Valor de adquisición de la máquina. | Po = Precio unitario de combustible puesto en la máquina |
| Vr = Valor de rescate de la máquina | a = Cantidad de aceite necesario por hora efectiva de trabajo. |
| Ve = Vida económica de la máquina en horas | Pl = Precio unitario del aceite puesto en la máquina |
| Ha = Número de horas efectivas de trabajo de la máquina en un año. | Vll = Valor de adquisición de las llantas |
| s = Prima anual expresado como fracción | Hr = Vida económica de las llantas en horas |
| Ka = Coeficiente calculado o experimental | Sa = Salario por turno del personal necesario para operar la máquina |
| D = Depreciación por hora efectiva de trabajo | H = Horas trabajadas por la máquina en el turno. |
| Q = Coeficiente experimental | |
| c = Cantidad necesaria de combustible por hora efectiva de trabajo | |

COMISION DE PRECIOS UNITARIOS.
OFICINA TECNICA.

MAQUINA: CAMION DE VOLTEO FORD F-600

Capacidad	4 m ³	Motor	Gasolina	Potencia	HP a	RPM.
Precio actual de la máquina	\$ 95,410.00			Meses en el año		
Precio de las llantas	\$ 10,038.00			Turnos diarios de 8 horas	2	
Diferencia	\$ 85,372.00			Horas efectivas por mes		
Horas efectivas de vida	8,000			Horas efectivas por año	2000	
Valor de rescate	20 %			Años	4	

CARGO		FORMULA	CALCULO	COSTO HORARIO
CARGOS FIJOS	Depreciación	$\frac{Va - Vr}{Ve}$	$\frac{85,372.00 - 17,074.40}{8000}$	8.54
	Inversión	$\frac{Va + Vr}{2Ha}$	$\frac{85,372.00 + 17,074.40}{2 \times 2000} \times 0.12$	3.07
	Seguros	$\frac{Va + Vr}{2Ha}$	$\frac{85,372.00 + 17,074.40}{2 \times 2000} \times 0.01$	0.26
	Almacenaje	$=Ka D$	$0.01 \times \$ 8.54$	0.09
	Mantenimiento	$=Q D$	$1 \times \$ 8.54$	8.54
CONSUMOS	Combustibles	$=c Pc$	10×0.85	8.50
	Lubricantes	$=a Pl$	0.36×5.50	1.98
	Llantas	$\frac{Vll}{Hv}$	$\frac{10,038.00}{2000}$	5.02
Operación		$\frac{Sa}{H}$	$\frac{82.50}{6}$	13.75
TOTAL				49.75

Abreviatura

- Va = Valor de adquisición de la máquina
- Vr = Valor de rescate de la máquina
- Ve = Vida económica de la máquina en horas
- Ha = Número de horas efectivas de trabajo de la máquina en un año.
- a = Prima anual expresado como fracción
- Ka = Coeficiente calculado o experimental
- v = Depreciación por hora efectiva de trabajo
- Q = Coeficiente experimental
- c = Cantidad necesaria de combustible por hora efectiva de trabajo
- Po = Precio unitario de combustible puesto en la máquina
- a = Cantidad de aceite necesario por hora efectiva de trabajo.
- Pl = Precio unitario del aceite puesto en la máquina
- Vll = Valor de adquisición de las llantas
- Hr = Vida económica de las llantas en horas
- Sa = Salario por turno del personal necesario para operar la máquina
- H = Horas trabajadas por la máquina en el turno.

COMISION DE PRECIOS UNITARIOS.
OFICINA TECNICA.

MAQUINA: COMPRESORA CHICAGO-INEUMATIC

Capacidad <u>365 pca</u>	Motor <u>Diósel</u>	Potencia <u>125 HP a</u>
Precio actual de la máquina \$ <u>282,762.50</u>	Meses en el año _____	Turnos diarios de 8 horas _____
Precio de las llantas \$ _____	Horas efectivas por mes _____	Horas efectivas por año <u>2000</u>
Diferencia \$ _____	Años _____	
Horas efectivas de vida <u>8,600</u>		
Valor de rescate <u>15 %</u>		

CARGO		FORMULA	CALCULO	COSTO HORARIO
CARGOS FIJOS	Depreciación	$\frac{Va - Vr}{Ve}$	$\frac{282,762.50 - 42,414.37}{8,600}$	27.95
	Inversión	$\frac{Va + Vr}{2Ha}$	$\frac{282,762.50 + 42,414.37}{2 \times 2000} \times 0.12$	9.76
	Seguros	$\frac{Va + Vr}{2Ha} \times s$	$\frac{282,762.50 + 42,414.37}{2 \times 2000} \times 0.01$	0.81
	Almacenaje	=Ka D	0.01 x 27.95	0.28
	Mantenimiento	=Q D	0.80 x 27.95	22.36
CONSUMOS	Combustibles	=c Po	19 x 0.39	7.41
	Lubrificantes	=a Pl	0.63 x 6.00	3.78
	Llantas	$\frac{Vll}{Hv}$		
Operación		$\frac{Sa}{H}$	$\frac{67.50}{6}$	11.25
TOTAL				83.60

Nomenclatura

- Va = Valor de adquisición de la máquina
- Vr = Valor de rescate de la máquina
- Ve = Vida económica de la máquina en horas
- Ha = Número de horas efectivas de trabajo de la máquina en un año.
- s = Prima anual expresado como fracción
- Ka = Coeficiente calculado o experimental
- D = Depreciación por hora efectiva de trabajo
- Q = Coeficiente experimental
- c = Cantidad necesaria de combustible por hora efectiva de trabajo
- Po = Precio unitario de combustible puesto en la máquina
- a = Cantidad de aceite necesario por hora efectiva de trabajo.
- Pl = Precio unitario del aceite puesto en la máquina
- Vll = Valor de adquisición de las llantas
- Hv = Vida económica de las llantas en horas
- Sa = Salario por turno del personal necesario para operar la máquina
- H = Horas trabajadas por la máquina en el turno.

COMISION DE PRECIOS UNITARIOS.
OFICINA TECNICA.

MAQUINA: PLANTA DE TRITURACION CEDARAPIDS JUNIOR COMMANDER MOD. 432

PRIMARIO 10 x 36 SECUNDARIO 30 x 18

Capacidad	Motor	Car. D 333	Potencia	146 HP a 1600 RPM.
Precio actual de la máquina	\$	1'633,976.00	Meses en el año	
Precio de las llantas	\$		Turnos diarios de 8 horas	2
Diferencia	\$		Horas efectivas por mes	
Horas efectivas de vida		10,000	Horas efectivas por año	2000
Valor de rescate	20 %		Años	5

CARGO		FORMULA	CALCULO	COSTO HORARIO
CARGOS FIJOS	Depreciación	$\frac{Va - Vr}{Ve}$	$\frac{1'633,976.00 - 326,795.20}{10,000}$	130.72
	Inversión	$\frac{Va + Vr}{2Ha}$	$\frac{1'633,976.00 + 326,795.20}{2 \times 2000} \times 0.12$	58.82
	Seguros	$\frac{Va + Vr}{2Ha} \times s$	$\frac{1'633,976.00 + 326,795.20}{2 \times 2000} \times 0.01$	4.90
	Almacenaje	$= Ka D$	0.01×130.72	1.31
	Mantenimiento	$= Q D$	0.80×130.72	104.58
CONSUMOS	Combustibles	$= c Po$	22.05×0.39	8.60
	Lubricantes	$= a Pl$	0.55×6.00	3.30
	Llantas	$\frac{Vll}{Hv}$		
Operación		$\frac{Sa}{12}$	$\frac{130.00 + (2 \times 82.50) + (4 \times 33.60)}{12}$	35.78
TOTAL				348.01

Nomenclatura

- Va = Valor de adquisición de la máquina
- Vr = Valor de rescate de la máquina
- Ve = Vida económica de la máquina en horas
- Ha = Número de horas efectivas de trabajo de la máquina en un año.
- s = Prima anual expresado como fracción
- Ka = Coeficiente calculado o experimental
- Q = Depreciación por hora efectiva de trabajo
- c = Coeficiente experimental
- o = Cantidad necesaria de combustible por hora efectiva de trabajo
- Po = Precio unitario de combustible puesto en la máquina
- a = Cantidad de aceite necesario por hora efectiva de trabajo.
- Pl = Precio unitario del aceite puesto en la máquina
- Vll = Valor de adquisición de las llantas
- Hv = Vida económica de las llantas en horas
- Sa = Salario por turno del personal necesario para operar la máquina
- H = Horas trabajadas por la máquina en el turno.

COMISION DE PRECIOS UNITARIOS.
OFICINA TECNICA.

MAQUINA: REVOLVEDORA 3 1/2 S

Capacidad	Motor	Gasolina	Potencia	4 HP a
Precio actual de la máquina	\$	10,500.00	Meses en el año	
Precio de las llantas	\$		Turnos diarios de 8 horas	
Diferencia	\$		Horas efectivas por mes	
Horas efectivas de vida		5,700	Horas efectivas por año	100
Valor de rescate	0 %		Años	

CARGO		FORMULA	CALCULO	COSTO HORARIO
CARGOS FIJOS	Depreciación	$\frac{Va - Vr}{Ve}$	$\frac{10,500.00}{5700}$	1.84
	Inversión	$\frac{Va + Vr}{2Ha}$	$\frac{10,500.00}{2 \times 1000} \times 0.12$	0.63
	Seguros	$\frac{Va + Vr}{2Ha}$	$\frac{10,500.00}{2 \times 1000} \times 0.01$	0.05
	Almacenaje	=Ka D	0.01 x 1.84	0.02
	Mantenimiento	=Q D	0.60 x 1.84	1.10
CONSUMOS	Combustibles	=c Po	0.91 x 0.85	0.77
	Lubricantes	=a Pl	0.08 x 5.50	0.44
	Llantas	$\frac{Vll}{Hv}$		
Operación		$\frac{Sa}{H}$	$\frac{37.00}{6}$	6.17
TOTAL				11.02

Comenciatura

- Va = Valor de adquisición de la máquina
- Vr = Valor de rescate de la máquina
- Ve = Vida económica de la máquina en horas
- Ha = Número de horas efectivas de trabajo de la máquina en un año.
- s = Prima anual expresado como fracción
- Ka = Coeficiente calculado o experimental
- D = Depreciación por hora efectiva de trabajo
- Q = Coeficiente experimental
- c = Cantidad necesaria de combustible por hora efectiva de trabajo
- Po = Precio unitario de combustible puesto en la máquina
- a = Cantidad de aceite necesario por hora efectiva de trabajo
- Pl = Precio unitario del aceite puesto en la máquina
- Vll = Valor de adquisición de las llantas
- Hr = Vida económica de las llantas en horas
- Sa = Salario por turno del personal necesario para operar la máquina
- H = Horas trabajadas por la máquina en el turno.

COMISION DE PRECIOS UNITARIOS.
OFICINA TECNICA.

MAQUINA: SOLDADORA ELECTRICA

Capacidad	250 Amp.	Motor	Gasolina	Potencia	32 HP a	_____ RPM
Precio actual de la máquina	\$	35,395.00		Meses en el año	_____	
Precio de las llantas	\$	_____		Turnos diarios de 8 horas	_____	
Diferencia	\$	_____		Horas efectivas por mes	_____	
Horas efectivas de vida	12,000	_____		Horas efectivas por año	2000	
Valor de rescate	15 %	_____		Años	_____	

CARGO		FORMULA	CALCULO	COSTO HORARIO
CARGOS FIJOS	Depreciación	$\frac{Va-Vr}{Ve}$	$\frac{35,395.00 - 5,309.25}{12,000}$	2.51
	Inversión	$\frac{Va+Vr}{2Ha}$	$\frac{35,395.00 + 5,309.25}{2 \times 2000} \times 0.12$	1.22
	Seguros	$\frac{Va+Vr}{2Ha} \times s$	$\frac{35,395.00 + 5,309.25}{2 \times 2000} \times 0.01$	0.10
	Almacenaje	=Ka D	0.01 x 2.51	0.02
	Mantenimiento	=Q D	0.80 x 2.51	2.01
CONSUMOS	Combustibles	=c Pc	0.10 x 32 x 0.85	2.72
	Lubricantes	=a Pl	0.30 x 6.00	1.80
	Llantas	$\frac{Vll}{Hv}$	_____	_____
Operación		$\frac{Sa}{H}$	$\frac{65.00}{6}$	10.83
TOTAL				21.21

Nomenclatura

- Va = Valor de adquisición de la máquina
- Vr = Valor de rescate de la máquina
- Ve = Vida económica de la máquina en horas
- Ha = Número de horas efectivas de trabajo de la máquina en un año.
- s = Prima anual expresado como fracción
- Ka = Coeficiente calculado o experimental
- Q = Coeficiente experimental
- c = Cantidad necesaria de combustible por hora efectiva de trabajo
- Pc = Precio unitario de combustible puesto en la máquina
- a = Cantidad de aceite necesario por hora efectiva de trabajo.
- Pl = Precio unitario del aceite puesto en la máquina
- Vll = Valor de adquisición de las llantas
- Hv = Vida económica de las llantas en horas
- Sa = Salario por turno del personal necesario para operar la máquina
- H = Horas trabajadas por la máquina en el turno.

HSV/ecg.

COMISION DE PRECIOS UNITARIOS.
OFICINA TECNICA.

MAQUINA: PLANTA DE ASFALTO BARBER GREENE MOD. BE-25 COMPLETA

Capacidad <u>2500 Libras</u> Motor <u>CAT. D-353</u> Potencia <u>315</u> HP a <u>1</u>	Meses en el año <u>12</u>
Precio actual de la máquina \$ <u>2'880,786.00</u>	Turnos diarios de 8 horas <u>1</u>
Precio de las llantas \$ <u> </u>	Horas efectivas por mes <u> </u>
Diferencia \$ <u> </u>	Horas efectivas por año <u>1000</u>
Horas efectivas de vida <u>10,000</u>	Años <u>10</u>
Valor de rescate <u>20</u> %	

CARGO		FORMULA	CALCULO	COSTO HORARIO
CARGOS FIJOS	Depreciación	$\frac{Va - Vr}{Ve}$	$\frac{2'880,786.00 - 576,157.20}{10,000}$	230.45
	Inversión	$\frac{Va + Vr}{2Ha}$	$\frac{2'880,786.00 + 576,157.20}{2 \times 1000} \times 0.12$	207.42
	Seguros	$\frac{Va + Vr}{2Ha}$	$\frac{2'880,786.00 + 576,157.20}{2 \times 1000} \times 0.01$	17.28
	Almacenaje	=Ka D	0.01 x 230.46	2.30
	Mantenimiento	=Q D	0.80 x 230.46	184.37
CARGOS VARIABLES	Combustibles	=c Po	603.76 x \$ 0.39	235.47
	Lubricantes	=a Pl	1 x 6.00	6.00
	Llantas	$\frac{Vll}{Hv}$		
Operación		$\frac{Sa}{h}$	$\frac{167+110+48+48+4 \times 33.60}{6}$	84.57
TOTAL				\$ 967.87

Legenda

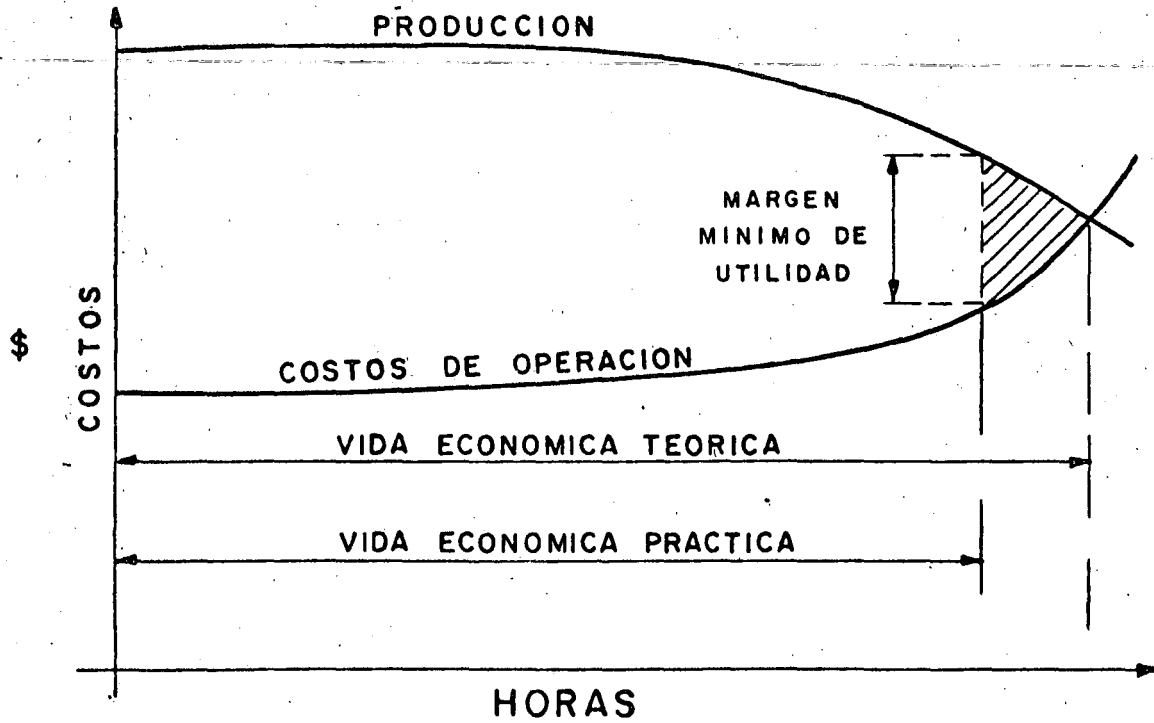
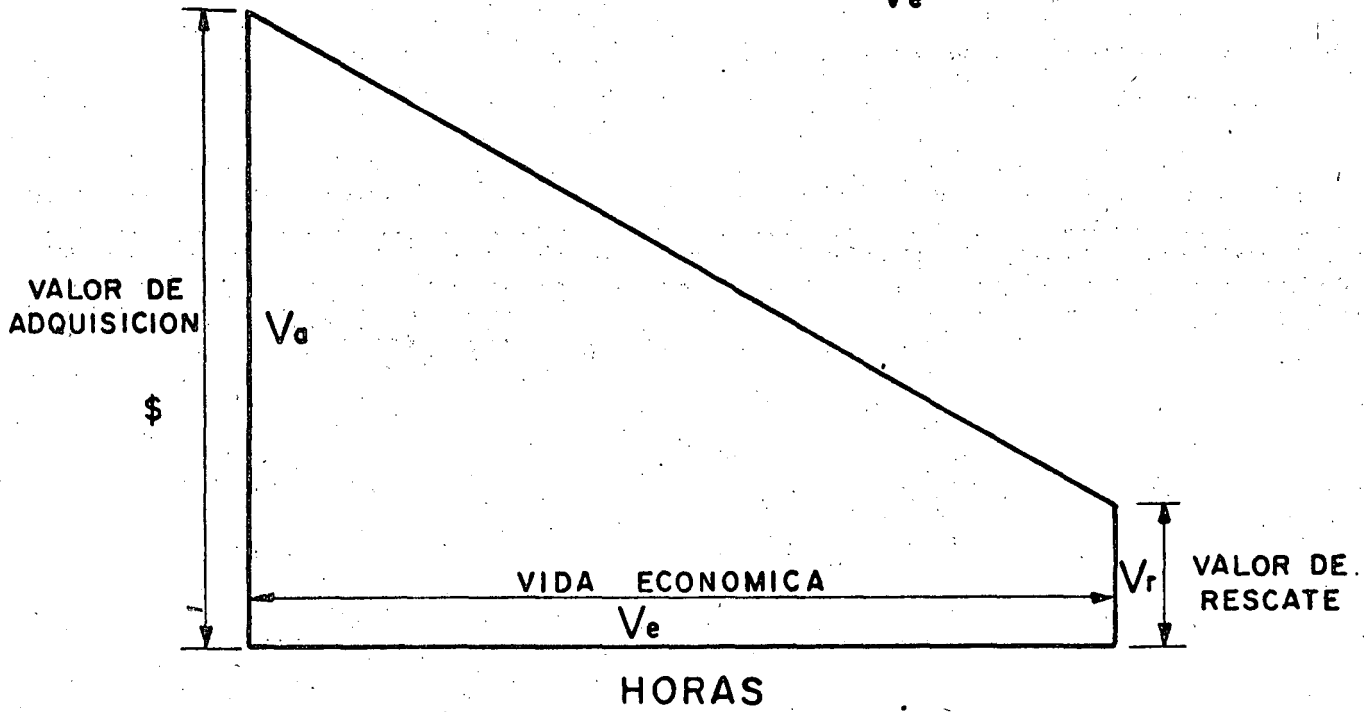
- | | |
|--|--|
| <p>Va = Valor de adquisición de la máquina</p> <p>Vr = Valor de rescate de la máquina</p> <p>Ve = Vida económica de la máquina en horas</p> <p>Ha = Número de horas efectivas de trabajo de la máquina en un año.</p> <p>a = Prima anual expresado como fracción</p> <p>Ka = Coeficiente calculado o experimental</p> <p>D = Depreciación por hora efectiva de trabajo</p> <p>Coeficiente experimental</p> <p>Cantidad necesaria de combustible por hora efectiva de trabajo</p> | <p>Po = Precio unitario de combustible puesto en la máquina</p> <p>a = Cantidad de aceite necesario por hora efectiva de trabajo</p> <p>Pl = Precio unitario del aceite puesto en la máquina</p> <p>Vll = Valor de adquisición de las llantas</p> <p>Hv = Vida económica de las llantas en horas</p> <p>Sa = Salario por turno del personal necesario para operar la máquina</p> <p>H = Horas trabajadas por la máquina en el turno.</p> |
|--|--|
- NSV/ecg.

DISTRIBUCION APROXIMADA POR TIPOS DE OBRA, DEL PROGRAMA
AUTORIZADO POR LA SECRETARIA DE LA PRESIDENCIA PARA EL AÑO DE
1973 (AUTORIZADO AL 31 DE MARZO)

CAP.	P R O G R A M A	M O N T O S	T I P O S D E O B R A		
			O B R A A M A N O	E D I F I C A C I O N	C O N S T R U C C I O N P E S A D A
I	Desarrollo Rural (M.O.)	1,263'110	1,263'110		
II	Carreteras	3,903'775			3,903'775
III	Carreteras Urbanas	69'800			69'800
IV	Aeropuertos	264'351		52'870	211'481
V	Vías Férreas	60'000			60'000
VI	Conjuntos y Corredores Industriales, Turísticos y Comerciales	150'000		15'000	135'000
VII	Instalaciones Deportivas	200'000		160'000	40'000
VIII	Edificios para el Gobierno Federal	210'825		210'825	
IX	Bibliotecas Públicas	13'475		13'475	
X	Parques Naturales	36'000			36'000
XI	Integración de la Infraestructura para el Transporte del Sistema Político y Adminis- trativo del País				
Estudios, Proyectos y Administración General		103'400			103'400
T O T A L E S .		6,274'736	1,263'110	452'170	4,559'456
		100%	20.13%	7.21%	72.66%

DEPRECIACION

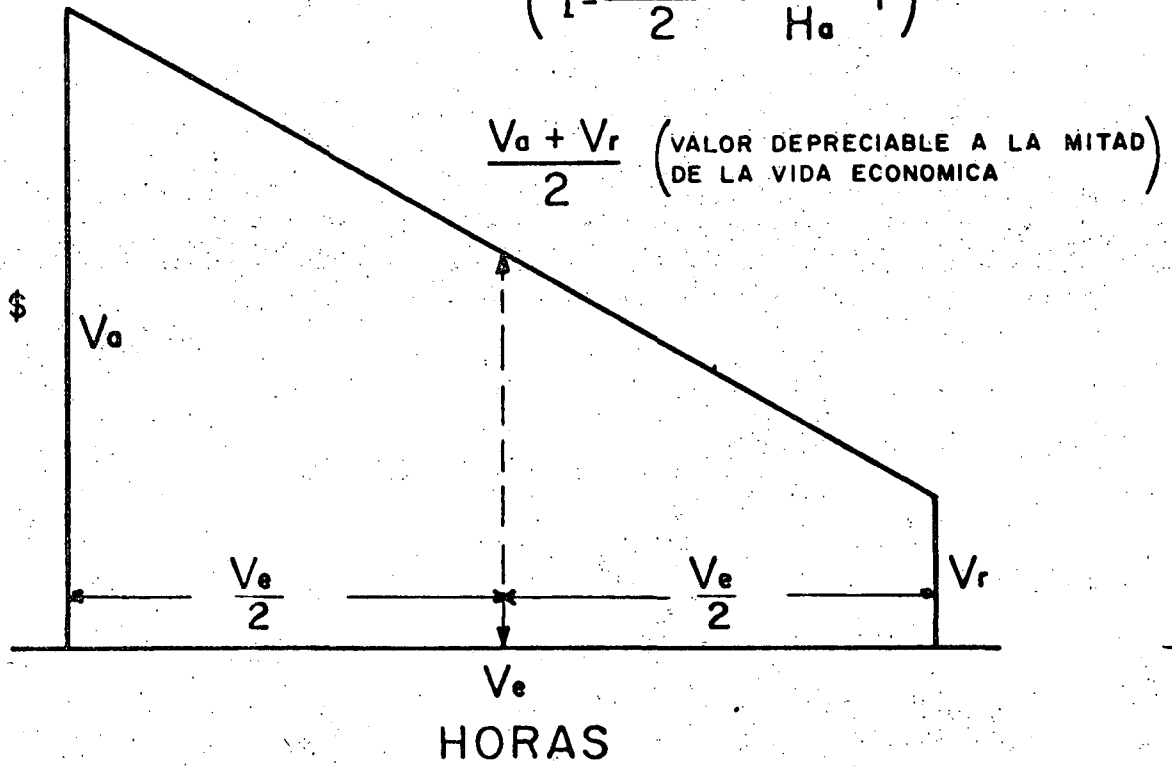
$$D = \frac{V_a - V_r}{V_e}$$



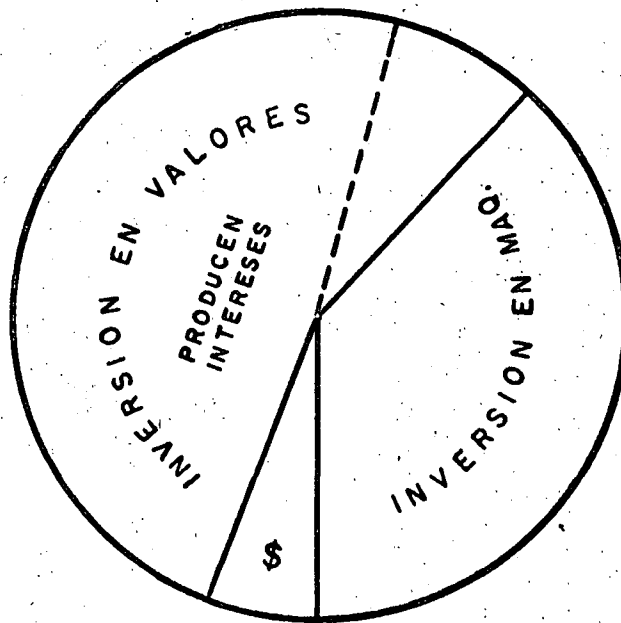
INVERSION

$$I = \frac{V_a + V_r}{2H_0} i$$

$$\left(I = \frac{V_a + V_r}{2} \cdot \frac{1}{H_0} \cdot i \right)$$



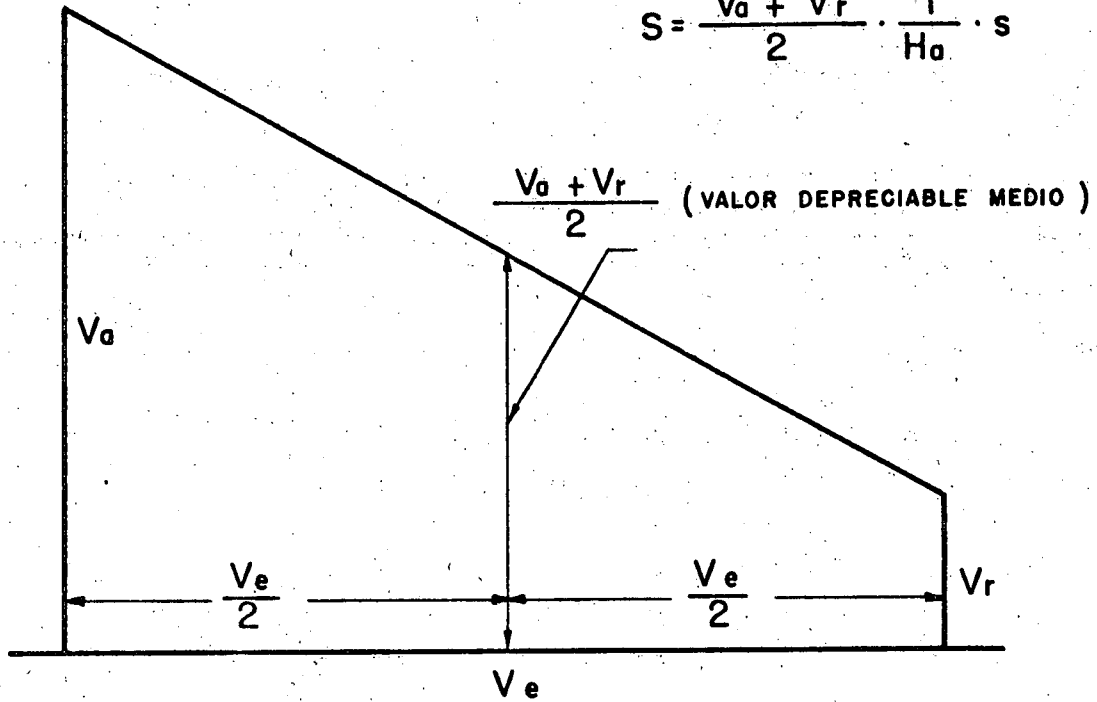
i = TASA ANUAL DE INTERES (PARA CAPITALES INVERTIDOS)



CAPITAL DE LA EMPRESA

$$S = \frac{V_a + V_r}{2 H_a} s$$

$$S = \frac{V_a + V_r}{2} \cdot \frac{1}{H_a} \cdot s$$



SEGURO NORMAL

s = Prima anual de seguro expresada en %

AUTO - ASEGURAMIENTO

s = Monto anual considerado por la Empresa para cubrir contingencias de la maquina, expresado en %

ALMACENAJE

$$A = K_a D$$

D = Depreciación por hora efectiva de trabajo.

Ka = Coeficiente de almacenaje depende de:

- 1.- TIEMPO DE ALMACENAJE
- 2.- RENTA O AMORTIZACION DE:
 - 2.1.- TERRENO NECESARIO
 - 2.2.- TECHADOS O COBERTIZOS Y OFICINAS
- 3.- PERSONAL NECESARIO PARA:
 - 3.1.- VIGILANCIA
 - 3.2.- MOVIMIENTOS
 - 3.3.- MANTENIMIENTO
- 4.- MATERIALES NECESARIOS PARA:
 - 4.1.- LUBRICACION
 - 4.2.- PINTURA

MANTENIMIENTO

T = QD

D = Depreciación por hora efectiva de trabajo.

Q = Coeficiente de Mantenimiento, depende de:

- 1.- Tipo de Máquina
- 2.- Condiciones de Trabajo
- 3.- Edad de la Máquina *

COMPRENDE:

1.- MANTENIMIENTO MAYOR (Reparaciones en talleres especializados o en el campo, con personal - especialista. De larga duración)

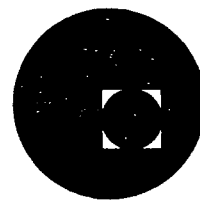
- 1.1.- REFACCIONES
- 1.2.- COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES
- 1.3.- SALARIOS DE MECANICOS
- 1.4.- AMORTIZACIONES DE TALLERES Y HERRAMIENTAS

2.- MANTENIMIENTO MENOR (Lubricación periódica, cambios de - herramientas o equipos de ataque y - sus consumos y reparaciones menores, de corta duración en los frentes de trabajo)

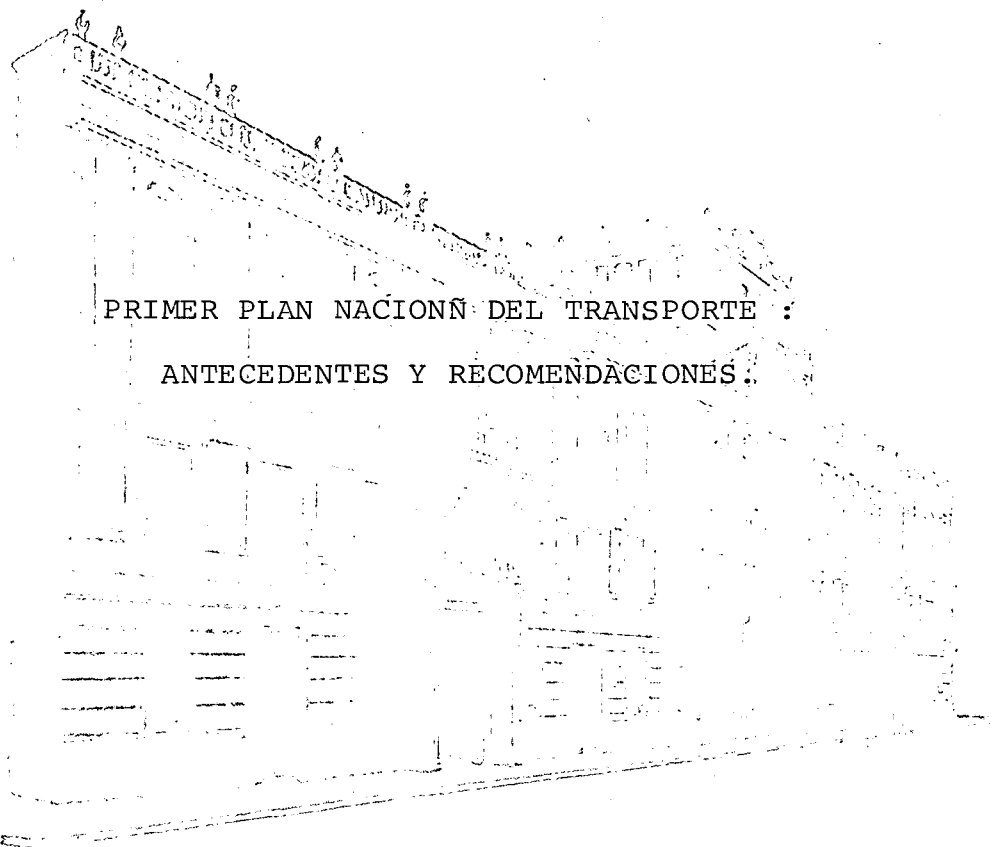
- 2.1.- REFACCIONES
- 2.2.- COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES
- 2.3.- CONSUMO DE HERRAMIENTAS DE ATAQUE
- 2.4.- SALARIOS DE MECANICOS Y LUBRICADORES
- 2.5.- COSTO DE EQUIPOS DE LUBRICACION



centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam



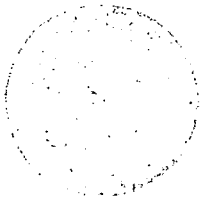
CURSO DE ACTUALIZACION PARA PERSONAL PROFESIONAL SOP



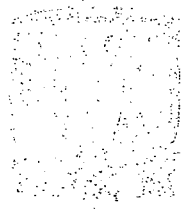
PRIMER PLAN NACIONAL DEL TRANSPORTE :
ANTECEDENTES Y RECOMENDACIONES.

ING. FRANCISCO GOROSTIZA.

Noviembre, 1978.



Sunt in his diebus ab omnibus
 rebusque rebus ad rebus
 cum rebus ab rebus



I N D I C E

PRIMER PLAN NACIONAL DEL TRANSPORTE ANTECEDENTES Y RECOMENDACIONES

	Pag.
PROLOGO	13
El primer Plan Nacional del Transporte	15
Antecedentes técnicos del Primer Plan Nacional del Transporte	19
Características del documento	31
Introducción al Libro I	35
CAPITULO 1.- PANORAMA DE CONJUNTO.	37
1.1. Los Transportes dentro de la Economía Nacional	38
1.2. La Organización de los Transportes	42
1.2.1. Organización del gremio	42
1.2.2. Administración de la Infraestructura	46
1.2.2.1. Organismos encargados de la Administración	47
1.2.2.2. Reglamentación referente a infraestructura	49
1.2.3. Organización Administrativa	51
1.3. Financiamiento de los Transportes	58
1.3.1. Inversión Pública	58
1.3.2. Distribución de los cargos	61
1.4. Principales características actuales de los Transportes	64
1.4.1. La Capacidad actual	65
1.4.2. El Transporte de mercancías	70
1.4.3. El Transporte de Pasajeros	72
1.4.4. Costos y Tarifas	74
CAPITULO 2.- DIAGNOSTICO DE LOS TRES PRINCIPALES MODOS DE TRANSPORTE	79
2.1. Una rama preponderante: El Autotransporte	84
2.1.1. La flexibilidad de adaptación del transporte carretero	85
2.1.2. Indicadores de Eficiencia	88
2.1.3. Indicadores de utilidad social de los transportes Carreteros	92
2.2. Un Sector histórico: los transportes ferroviarios	95
2.2.1. Dificultad de adaptación al crecimiento	96
2.2.2. Indicadores de eficiencia del ferrocarril	99

	Pág.
2.3 Un sector nuevo: el transporte aéreo	103
2.3.1. Eficiencia de las dos principales empresas	104
2.3.2. Indicadores de utilidad social	105
2.3.2.1. Estructura de las tarifas	106
2.3.2.2. Obligaciones de servicio social	108
 CAPITULO 3. CONDICIONES PARA UNA MAYOR EFICIENCIA	 109
3.1 Mejorar la eficiencia del autotransporte público de carga	111
3.1.1. Promover una organización más eficaz	111
3.1.1.1. Mayor oportunidad para el gremio	112
3.1.1.2. Centrales de carga	114
3.1.1.3. Mejoría de la seguridad carretera	116
3.1.2. Preservar el dinamismo del Sector	117
3.1.2.1. Modulación de las Tarifas	118
3.1.2.2. Reglamentos más adaptados a las condicio- nes reales	119
3.1.2.3. Asegurar una mejor coherencia de la acción pública	122
3.1.2.4. Reducir los costos de producción	123
3.1.2.5. Promover una capacitación adicional y per- manente	124
3.2 Mejorar las condiciones de operación ferroviaria	126
3.2.1. Implantación de un "programa de transporte"	127
3.2.2. Motivación al personal	130
3.2.3. Coordinar las redes	132
3.2.4. Alcanzar una buena calidad de servicio	133
3.3 Consolidar la situación de los transportes aéreos	136
3.3.1. Una estrategia para las compañías aéreas	137
3.3.1.1. Aumentar los coeficientes de ocupación	137
3.3.1.2. Estudio de selección de equipo de vue- lo de gran capacidad	141
3.3.1.3. Especialización de las compañías	142
3.3.2. Mejorar las condiciones financieras	143
3.3.2.1. Modificar progresivamente la estructura de las tarifas	144
3.3.2.2. Aumentar el capital de AeroMéxico	145

	Pág.
4.3 Programas de Inversión	209
4.3.1. Metodología General	209
4.3.1.1. Secuencias de Inversión	210
4.3.1.2. Umbrales de las Inversiones	213
4.3.1.3. Costos Unitarios	215
4.3.2. Las inversiones y su Financiamiento	218
4.3.2.1. Recapitulación de las inversiones	218
4.3.2.2. Problemas globales de financiamiento	222
4.3.3. Programa indicativo para 1976-1982	225
4.3.3.1. Principales características del Programa	226
4.3.3.2. Breve comparación con el programa indica- tivo de SOP	228
4.4 Conclusiones	230
 CAPÍTULO 5. CONDICIONES PARA UNA BUENA EJECUCION DEL PLAN	 231
5.1 Requisitos Previos	233
5.1.1. Definición de la Política de Transporte	233
5.1.2. Tácticas de Acción	234
5.1.3. Definición del Plan	235
5.2 Ejecución del Plan	236
5.2.1. Supervisión Técnica del Plan	236
5.2.1.1. Confrontación de realizaciones contra pro- nósticos	237
5.2.1.2. Estudios de Factibilidad	238
5.2.1.3. Actualización del Plan	239
5.2.2. Mecanismos de Decisión	241
5.3 Organización para la Conducción del Plan	243
5.3.1. Tareas a realizar	244
5.3.1.1. Tareas de Ejecución	244
5.3.1.2. Recolección y Análisis de Información	245
5.3.1.3. Preparación de Decisiones	246
5.3.2. Tres principios de base	249
5.3.3. Organización propuesta	250

	Pág.
3.4 Coordinar los transportes: convenios con las empresas	148
3.4.1. Creación de un régimen explícito de subvenciones a los transportes	149
3.4.2. Convenios para los transportes ferroviarios	151
3.4.3. Acción conjunta con los autotransportistas	154
3.4.4. Dos tipos de convenios para los transportes aéreos	155
3.5 Otros medios para coordinar los transportes	159
3.5.1. Ajuste a una tarificación económica	159
3.5.1.1. Principios de una tarificación económica	160
3.5.1.2. Evolución deseable de las tarifas de --- transporte	161
3.5.1.3. La tarificación sobre infraestructura	163
3.5.2. Mejorar la información estadística	165
3.5.3. Encauzar el desarrollo del transporte combinado	169
3.6 Conclusiones	171
 CAPITULO 4. ESTRATEGIAS E INVERSIONES	 173
4.1 Políticas del Sector	175
4.1.1. Búsqueda de los elementos de política	176
4.1.1.1. Objetivos generales del Gobierno	177
4.1.1.2. Opciones del sector de transportes	178
4.1.1.3. Marcos de Desarrollo socioeconómico	182
4.1.1.4. Elementos relevantes de una política	184
4.1.2. Alternativas de política o estrategias	184
4.2 Panorama de los Transportes al Horizonte del Plan	189
4.2.1. Crecimiento de los tráficos	190
4.2.1.1. Método de análisis de los tráficos	190
4.2.1.2. Los tráficos de pasajeros en las diferentes estrategias	193
4.2.1.3. Los tráficos de mercancías	198
4.2.2. Las infraestructuras en 1994	200
4.2.2.1. La infraestructura bajo la estrategia de transportes colectivos	201
4.2.2.2. La infraestructura de las estrategias 2 y 3	205
4.2.2.3. La infraestructura aeroportuaria	207

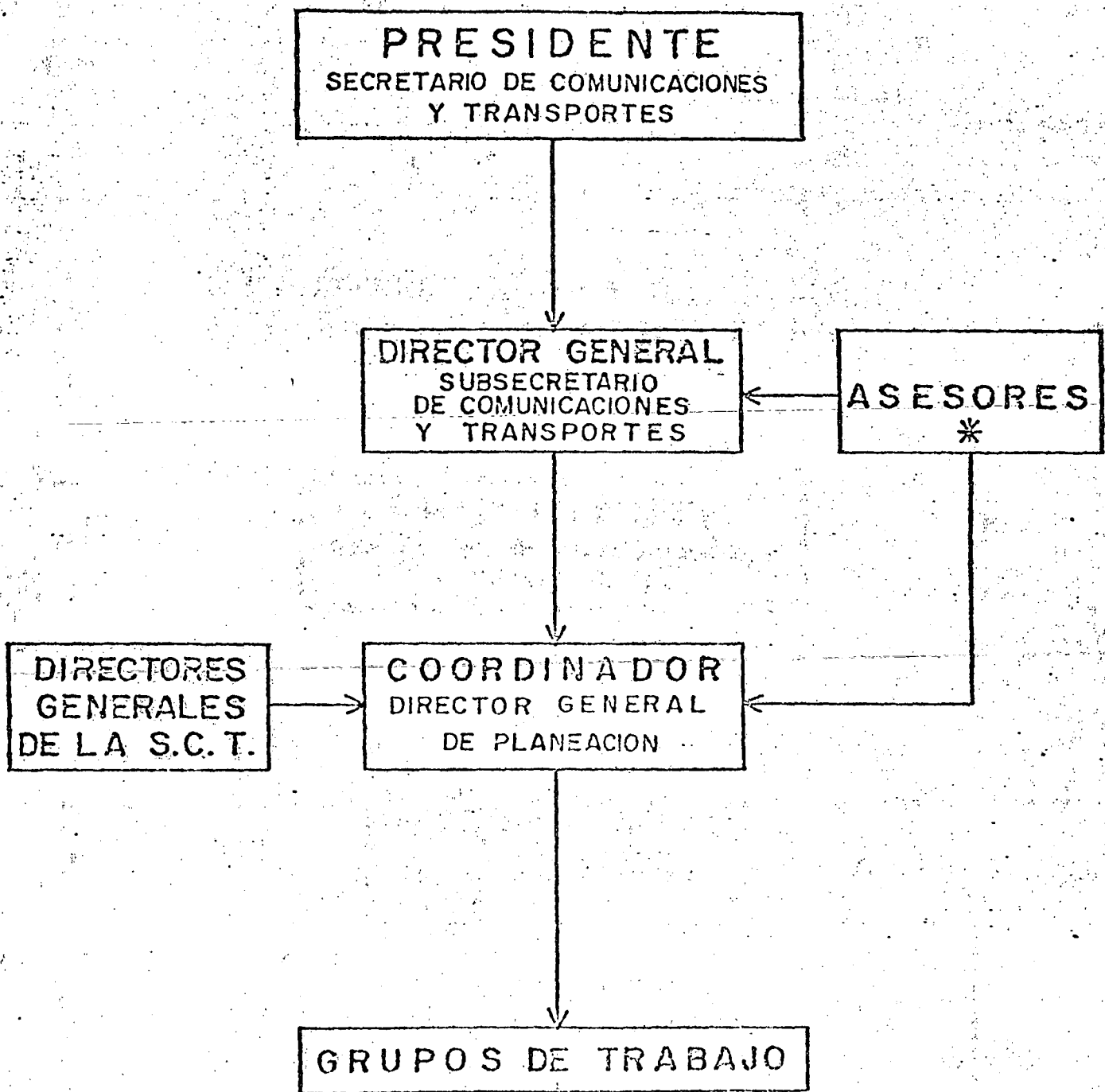
PROLOGO

Era indudable la necesidad de disponer de un planeamiento del transporte, a nivel nacional y que un primer intento tendría algunas deficiencias, particularmente por problemas en el área de la información y las estadísticas pertinentes; sin embargo, el esfuerzo debía hacerse, la decisión había que tomarla y el resultado de esos esfuerzos y trabajos para planear y programar en el campo de los transportes terrestres y aéreos, sería el instrumento base para el desarrollo en ese sector, en la medida en que sea revisado y ajustado periódicamente para mejorarlo y hacerlo cada vez más eficaz.

He aquí pues, el Estudio para el primer Plan Nacional del Transporte - que ha elaborado la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, con la autorización del C. Presidente de la República, Licenciado Luis Echeverría y la aportación de información y la simpatía y apoyo de técnicos y funcionarios de las Secretarías de la Presidencia, de Hacienda y Crédito Público, de Obras Públicas, así como de Petróleos Mexicanos, de la Cámara Nacional de Transportes y Comunicaciones, de empresas ferroviarias y aéreas mexicanas, y con la colaboración decidida del personal de la propia Secretaría de Comunicaciones y Transportes, particularmente del Centro de Investigación Estadística y Computación Electrónica, y de sus Direcciones Generales de Planeación, Aeronáutica Civil, Autotransporte Federal, Ferrocarriles en Operación, Tarifas, Terminales y Servicios Conexos y de los asesores de Intertransportes, de Francia.

A todos, nuestro reconocimiento.

ORGANIZACION INTERNA DE LA S.C. T.
PARA EL ESTUDIO DEL PLAN



EL PRIMER PLAN NACIONAL DEL TRANSPORTE

El Imperativo nacional de lograr una mayor y mejor producción de bienes y servicios, en un contexto donde aún predomina el --desequilibrio económico y una injusta distribución de la riqueza frente a un importante crecimiento demográfico, plantea la --necesidad de contar con una base que permita programar el desarrollo armónico e integral de los transportes y definir, cada --vez con mayor precisión, su participación al logro de los objetivos socioeconómicos del País.

Consecuentemente, el Gobierno de la República a través de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes decidió la elaboración del Primer Plan Nacional del Transporte, cuya aplicación y actualización periódica permitiese estructurar un sistema racional, integrado, eficaz y equilibrado de transportes, acorde a --los requerimientos del desarrollo general del País.

Para lograr ese propósito fué necesario situar el ámbito y alcance que debiese tener dicho Plan y realizar previamente un análisis de la situación actual del sistema nacional de transporte y sus relaciones en el marco social y económico del país, a fin de prever los problemas que plantearía su desarrollo.

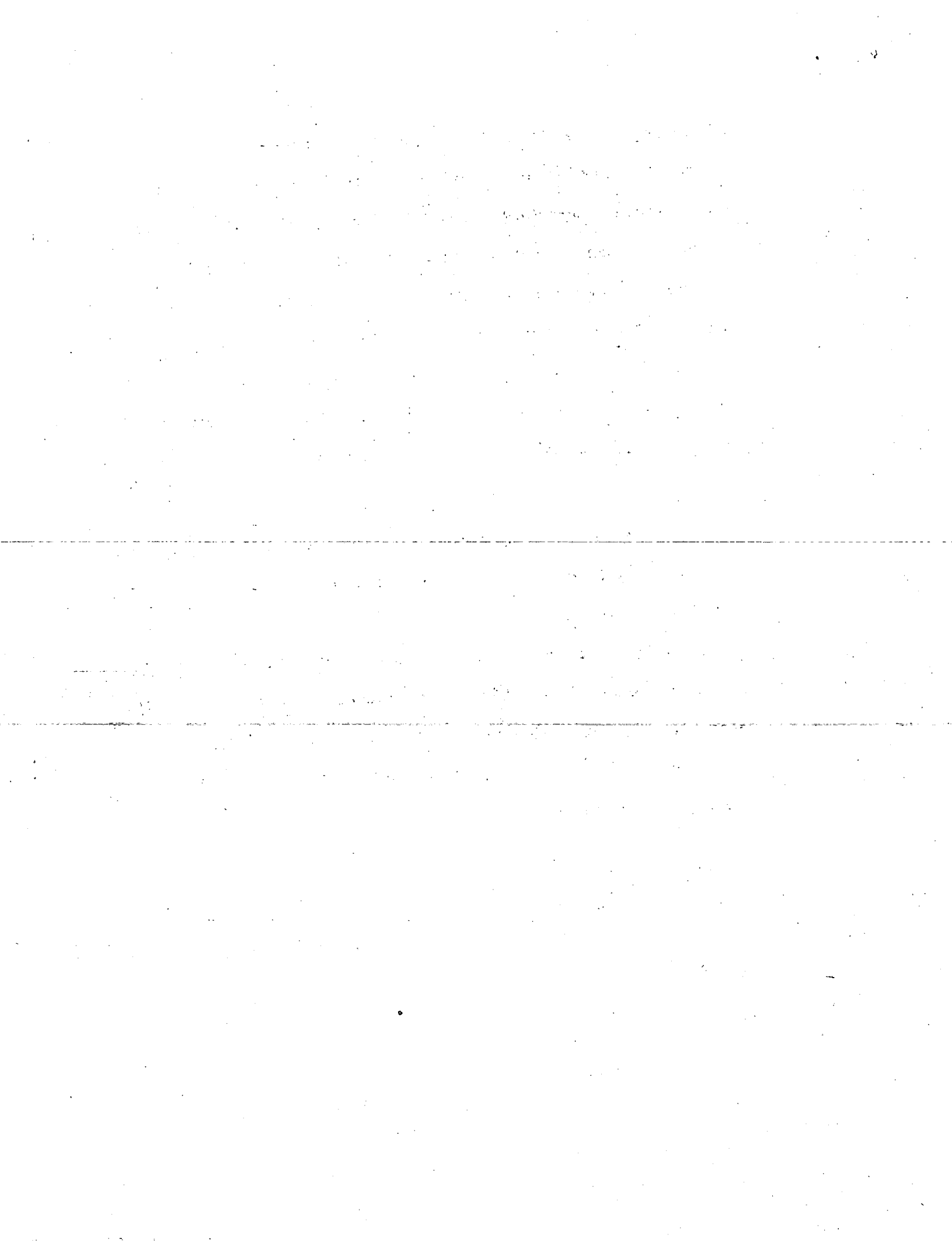
Esto condujo a esclarecer los elementos relevantes de una política de transportes a mediano y largo plazo, y a establecer una metodología de análisis de las repercusiones futuras, principalmente en inversión, consecuencia de la adopción de una determinada alternativa de política.

Se escogieron así tres estrategias de política consideradas como viables, analizando detalladamente para distintos horizontes, sus consecuencias a partir del sistema actual de transportes, tanto en inversión como en organización y bajo distintos escenarios de evolución socioeconómica.

Todo lo anterior, conjuntamente con una serie de recomendaciones a corto y mediano plazo, cuya puesta en práctica podría, si no resolver de inmediato los principales problemas detectados, sí encauzar al sector hacia un mejor nivel global de funcionamiento, integran los antecedentes técnicos fundamentales del primer Plan Nacional del Transporte.

Sin embargo, para que este Plan pueda elaborarse y se ejecute, se requiere previamente la definición de la política nacional del Sector. La metodología desarrollada en los estudios de antecedentes, probada con un ejercicio realista, constituye un valioso instrumento para coadyuvar a esa definición oficial, evaluando las repercusiones financieras y la viabilidad de -- otras alternativas. Aún más, tomada una decisión, permite elaborar de una manera coherente e integrada, los programas de -- inversión correspondientes.

De todas suertes en su ejecución, el Plan Nacional del Transporte requerirá de una actualización periódica adecuando sus -- medios de acción a cada época y a la luz de un mejor y más completo conocimiento del Sector. En este documento, donde se describen los antecedentes técnicos mencionados, se precisan asimismo los aspectos relevantes de la supervisión del ejercicio del Plan y los mecanismos de decisión a crear, para llevar a -- cabo su actualización.



ANTECEDENTES TECNICOS DEL PRIMER PLAN NACIONAL DEL TRANSPORTE

Debe quedar claro que el presente documento no constituye en si mismo el Plan, cuya definición depende de las Autoridades. Sin embargo, se consignan aquí los elementos esenciales para poder llevar a cabo de una manera sistemática, la planeación del Sector a largo plazo.

El conjunto de estudios, análisis y metodología establecida con objeto de apoyar técnicamente la elaboración del Plan, se le refiere en este documento simplemente como el Estudio.

Tal Estudio abarca al país en su conjunto y se refiere particularmente a los tres principales modos: autotransporte, transporte ferroviario y transporte aéreo, considerando los elementos que le son propios o que se relacionan con ellos tales como infraestructura, equipo y condiciones de operación. Aborda asimismo los servicios conexos y demás mecanismos de enlace que permiten las distintas transferencias entre modos.

No se realizó un exámen detallado de otros modos de transporte, pero se investigaron y consideraron aquellos indicadores importantes tanto de la actividad de los puertos y sus condiciones de explotación, como lo más relevante del transporte por ductos. Particularmente para el caso de la evolución del transporte marítimo y el desarrollo portuario consecuente, se adoptaron como insumos los resultados de estudios completos sobre el tema realizados por otros organismos.

El Estudio no comprende el transporte urbano, limitando su alcance al transporte terrestre interurbano y dentro de éste a las principales redes federales, considerando a los núcleos urbanos como fuentes localizadas de producción y consumo de satisfactores, asociadas a su correspondiente zona de influencia.

La complejidad de los problemas urbanos y sus peculiaridades para cada ciudad, rebasan el carácter general asignado al Estudio, sin embargo, lejos de considerarlos como problemas secundarios, éstos deberán ser abordados en el futuro, apoyando sus recomendaciones de solución en los lineamientos del Plan Nacional.

Por el contrario, la necesidad de hacer coherente el desarrollo aeronáutico en función de los requerimientos de transportación interna, del turismo y del comercio internacional obligó al Estudio a considerar no sólo las rutas aéreas interiores sino también las rutas internacionales de mediana y larga distancia.

En cuanto al horizonte del Estudio se decidió que debiera corresponder al horizonte más probable de un primer Plan, coincidente con tres sexenios presidenciales a fin de poder hacer explícitos programas de inversión para períodos homogéneos de responsabilidad política. Los horizontes intermedios son 1982 y 1988 y el horizonte final 1994.

La utilización de modelos matemáticos como herramienta de planeación, exige su debida adecuación y calibración al contexto económico del país y del sector; por esta razón se adoptó como base técnica de las proyecciones el año de 1973, el más reciente año para el cual fué posible reunir la información estadística más completa y coherente. Salvo indicación contraria, las cifras de carácter económico se expresan en valores constantes de 1973, a fin de asegurar una referencia común a lo largo del horizonte del Estudio.

El análisis de la situación actual se refiere particularmente a tres aspectos: primero, las características de cada modo de transporte, sus condiciones de operación, reglamentación y organización, es decir todo lo que se refiere a la oferta de transporte; enseguida, el origen y destino de los transportes por modo y por tipo del mismo ya sea de pasajeros ó de mercancías, esto es, las características de la demanda actual de transportación; y finalmente, el ámbito económico actual y pasado.

Sin embargo el interés principal de este análisis, es el de proporcionar un marco de referencia no sólo cualitativo, sino particularmente cuantitativo, alimentando así los instrumentos matemáticos de pronóstico de evolución, utilizados para calcular la demanda de transportación futura y su configuración, su distribución por modo de transporte ó por ruta y su traducción en número de vehículos equivalentes.

Las inversiones y su oportunidad de realización, se derivan principalmente de la necesidad de tender a satisfacer una demanda creciente que obliga tanto a la ampliación y acondicionamiento de infraestructura como a ampliar y renovar el parque vehicular, independientemente de todas las medidas de coordinación y organización que le correspondan. En todo caso el cálculo de requerimientos está sujeto al pronóstico de la demanda, ligado estre-

chamente a la evolución del país y a las repercusiones de una política aplicada.

Para el pronóstico de la demanda se escogieron finalmente dos marcos de desarrollo económico definidos por un grupo de hipótesis cuyos principales indicadores socioeconómicos son el producto interno bruto, la tasa de inversión en el PIB, la distribución del ingreso y el crecimiento demográfico. La coherencia interna de cada marco de desarrollo para los distintos horizontes de planeación se logra mediante la utilización de un modelo macroeconómico, ajustado iterativamente.

En el caso del transporte de mercancías, cuando las condiciones particulares de una región o de una ciudad no permitieron el uso de modelos matemáticos de generación de demanda basados en los indicadores socioeconómicos correspondientes, apoyándose en monografías o estudios particulares de los principales productos transportados y su probable evolución, se llevó a cabo una desagregación por zonas de la producción y del consumo, realizando entonces mediante técnicas especiales, la proyección de las matrices de demanda origen-destino para cada uno de los horizontes del Estudio.

Este procedimiento permitió tomar en consideración los programas específicos de desarrollo regional, como la creación y fo-

mento de corredores industriales o zonas agrícolas particulares.

Paralelamente en el transporte de pasajeros, se establecieron - distintos modelos de generación de demanda acorde con las características de cada zona de atracción y en consideración a distintos programas de desarrollo regional, principalmente los de carácter turístico.

Todo el conjunto de modelos matemáticos fué ajustado y calibrado con la información del año 1973, reproduciendo desde la demanda de transportación origen-destino, para pasajeros y mercancías, asignación de esta demanda por modo de transporte, hasta su conversión a tráfico vehicular equivalente por tramo de la red, para poder corroborar, mediante los aforos de SOP de ese año en la red federal carretera y la estadística de tráfico ferroviario correspondiente, que los valores obtenidos eran consistentes.

Uno de los principales objetivos perseguidos durante el Estudio, consistía en el esclarecimiento de los elementos relevantes de una política de transportes y el fundamentar ante las autoridades competentes los efectos futuros derivados de la adopción de ciertas alternativas viables.

El presente documento no pretende, pues, definir una política futura, ya que le corresponde al Ejecutivo su elección y adopción, sin embargo proporciona una metodología que permite distinguir - las diferentes alternativas y evaluar para cada una, principalmente las repercusiones en inversión, tanto en el aspecto de infraestructura como de parque vehicular, de las que pueden apoyarse los análisis correspondientes de organización, coordinación y operación del sistema de transportes del futuro.

Bajo esta metodología se realiza una confrontación sistemática entre los objetivos generales del Gobierno; y las principales - opciones que tiene el sistema de transporte para coadyuvar en - mayor o menor medida a la consecución de tales objetivos nacionales.

Una política se integra por el conjunto combinado de tales opciones, matizado evidentemente por la distinta ponderación o importancia relativa que el Estado pretenda otorgarle a cada objetivo nacional.

Teniendo como marco la situación actual económica y social del país y basados en los propios diagnósticos del sector realizados durante el Estudio, podría decirse que la política actual - de transportes interurbanos se caracteriza principalmente por -

los siguientes elementos:

- * Igualdad de oportunidad y de trato al transporte individual y al transporte colectivo.
- * Importante subsidio al transporte, especialmente el de mercancías.
- * Prioridad concedida de hecho a los transportes carreteros, ya sea en carga como en pasajeros.
- * Desarrollo espontáneo del transporte individual particular.
- * Relativa importancia otorgada a la velocidad, a pesar de su alto costo en inversión y en funcionamiento.

Consecuentemente con todo lo anterior, el Estudio presentará tres alternativas viables de política para los transportes interurbanos, analizando y evaluando las repercusiones futuras de cada una, en inversión y organización para los subsectores, así como las posibilidades financieras y humanas de su ejecución.

Sin embargo, es evidente que la adopción de una cierta política implica un lento proceso y las principales repercusiones se dejan sentir a largo plazo; por lo tanto, dentro de los antecedentes al primer Plan se incluyeron asimismo todas aquellas recomendaciones a corto y mediano plazo que fuesen válidas bajo cualquier alternativa.

Las tres alternativas de política nacional a largo plazo para los transportes interurbanos presentadas por el Estudio, se hallan bajo la hipótesis de un crecimiento económico general sostenido haciendo frente a la presión demográfica; todas ellas apuntan a la satisfacción de las necesidades de transporte, pero corresponden sin embargo a apreciaciones diferentes sobre el costo social del cambio.

La primera alternativa se caracteriza por:

- * Marcada prioridad a los transportes colectivos.
- * Equilibrio presupuestal del sistema de transportes, sin excluir las transferencias de un modo a otro.
- * Prioridad al transporte ferroviario, especialmente en el transporte de mercancías a fin de que tienda a participar mayormente.
- * Transporte de pasajeros esencialmente por carretera, y en concordancia con la prioridad al transporte colectivo.
- * Desarrollo de un sistema de transportes colectivamente económico, atribuyendo una menor importancia a la velocidad.

La segunda alternativa corresponde en general a una extrapolación de las tendencias que hasta el presente se han observado.

4
La tercera alternativa se caracteriza por:

- * Igualdad de oportunidad y trato al transporte individual - y al transporte colectivo.
- * Reducción a la mitad del subsidio actual, al horizonte del Plan.
- * Prioridad al transporte ferroviario, especialmente en mercancías.
- * Desarrollo espontáneo del transporte individual particular.
- * Razonable importancia adjudicada a la velocidad.

Cada alternativa de política se traduce en una distinta configuración del tráfico, puesto que representa aplicar diferente reglamentación y sobre todo distintas medidas tarifarias que conducen en mayor o menor medida a orientar la satisfacción de la demanda a través de un modo de transporte.

La infraestructura actual de cada modo y sus niveles de tráfico pronosticados para cada horizonte del Estudio, permiten cuantificar la repercusión en inversión de cada alternativa de política. La cronología de las inversiones y el origen de los recursos debe traducir igualmente las opciones de carácter financiero y económico que contenga la política analizada.

El Estudio presenta, pues, tres configuraciones de redes interurbanas terrestres, su correspondiente secuencia de estructuración para cada sexenio y sus montos de inversión. En forma separada se aborda el caso de la infraestructura aeroportuaria.

Presenta asimismo las recomendaciones de organización y reglamentación de las actividades del sector a largo plazo, tendientes a lograr una mayor productividad global y una mejor coordinación entre los modos de transporte, incluyendo los mecanismos de acción para la implantación, evaluación y ajuste del propio Plan.

* * *

Al realizar el Estudio se procuró igualmente lograr la más activa participación de las diferentes Dependencias de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes así como de organizaciones y entidades relacionadas con el transporte interurbano, con el doble propósito de fomentar e incrementar el intercambio de experiencias e información, así como el de brindar la oportunidad a técnicos y funcionarios especializados del sector de actualizar sus conocimientos en el uso de técnicas de planeación y evaluación de proyectos.

En una primera fase de los trabajos se integraron grupos de análisis para cada modo, de los que se obtuvo el diagnóstico de la situación actual y las recomendaciones de acción a corto plazo.

Paralelamente se logró configurar el conjunto de modelos matemáticos y completar la información estadística pertinente para su utilización.

La segunda fase constituye de hecho la síntesis del Estudio, cuya responsabilidad recayó en la Dirección General de Planeación, asesorada técnicamente por un reducido grupo francés de especialistas de alto nivel.

Cabe advertir que la decidida colaboración de las Dependencias de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y la constante acción de la Dirección General del Plan y la supervisión superior permitieron adecuar las recomendaciones y precisar los diagnósticos consignados en este Documento; sin embargo, la Dirección General de Planeación asumió la responsabilidad de su redacción.

CARACTERISTICAS DEL DOCUMENTO

Este documento , que consta de seis volúmenes, contiene la descripción de los estudios y análisis realizados como antecedentes al primer Plan Nacional del Transporte. En particular se presenta un diagnóstico de la situación actual del transporte interurbano del país y recomendaciones a corto y mediano plazo, tendientes a lograr un mejor funcionamiento del mismo.

Contiene asimismo toda una metodología para la búsqueda sistemática de los elementos relevantes de una política a largo plazo del Sector y para el análisis de las consecuencias a diferentes horizontes de planeación, principalmente en términos de inversión en infraestructura y equipo, y de la aplicación de distintas políticas sobre el sistema nacional actual.

Finalmente, se precisan los requerimientos previos a la elaboración del Plan, tales como su propia definición y cuantificación de metas, señalando los principales aspectos de la supervisión de su ejecución y la organización correspondiente para lograrla.

El programa esquemático es el siguiente:

Libro 1: Primer Plan Nacional del Transporte: Antecedentes y Recomendaciones.

Libro 2: Aspectos metodológicos del Estudio.

Libro 3: Flujos y Tráficos actuales y futuros.

Libro 4: El Transporte por Carretera.

Libro 5: El Transporte Ferroviario.

Libro 6: El Transporte Aéreo.

En los tres primeros libros se detallan distintos aspectos comunes a los principales modos de transporte, mientras que los tres últimos abordan todo lo relativo a cada modo en particular. El Libro 1 constituye el resumen e integración del Estudio. En el Libro 2 se precisan los aspectos metodológicos, tanto para la configuración de escenarios macroeconómicos de evolución, modelos matemáticos de generación de demanda, de distribución y asignación de flujos, como de cálculo de inversiones en infraestructura y equipo de transporte.

El Libro 3 describe los estudios de demanda de transporte -- realizados a partir de monografías por producto y los resul-

tados de encuestas origen-destino efectuadas alrededor de -- las principales ciudades, para el autotransporte. Los ele-- mentos obtenidos permitieron ajustar y calibrar la metodolo-- gía con información directa y sirvieron de base para la de-- terminación de los niveles y configuración del tráfico futu-- ro sobre las redes.

Los tres últimos libros analizan por cada modo, los aspectos relevantes de su situación actual sugiriendo recomendaciones específicas de mejora; los costos de operación actuales y -- futuros; la rentabilidad económica de ampliaciones en la ca-- pacidad de su infraestructura; el análisis del parque y su -- desarrollo futuro, los programas de inversión que correspon-- derían a la aplicación de cada estrategia de política selec-- cionada; mecanismos de coordinación y enlace con otros modos, etc. El índice de cada libro se adapta a la naturaleza del modo estudiado y sus características propias.

INTRODUCCION AL LIBRO 1

Este primer libro constituye el resumen de una serie de estudios encaminados a establecer un diagnóstico lo más completo de la situación actual del transporte interurbano en el ámbito económico del país.

De este diagnóstico se derivan recomendaciones a corto y mediano plazo, que puestas en práctica tiendan a solucionar los principales problemas detectados, con una mejor visión de conjunto y de homogeneidad de soluciones. Se hace énfasis en los aspectos de coordinación y competitividad de los subsectores, sin perder de vista los objetivos económicos y sociales del país.

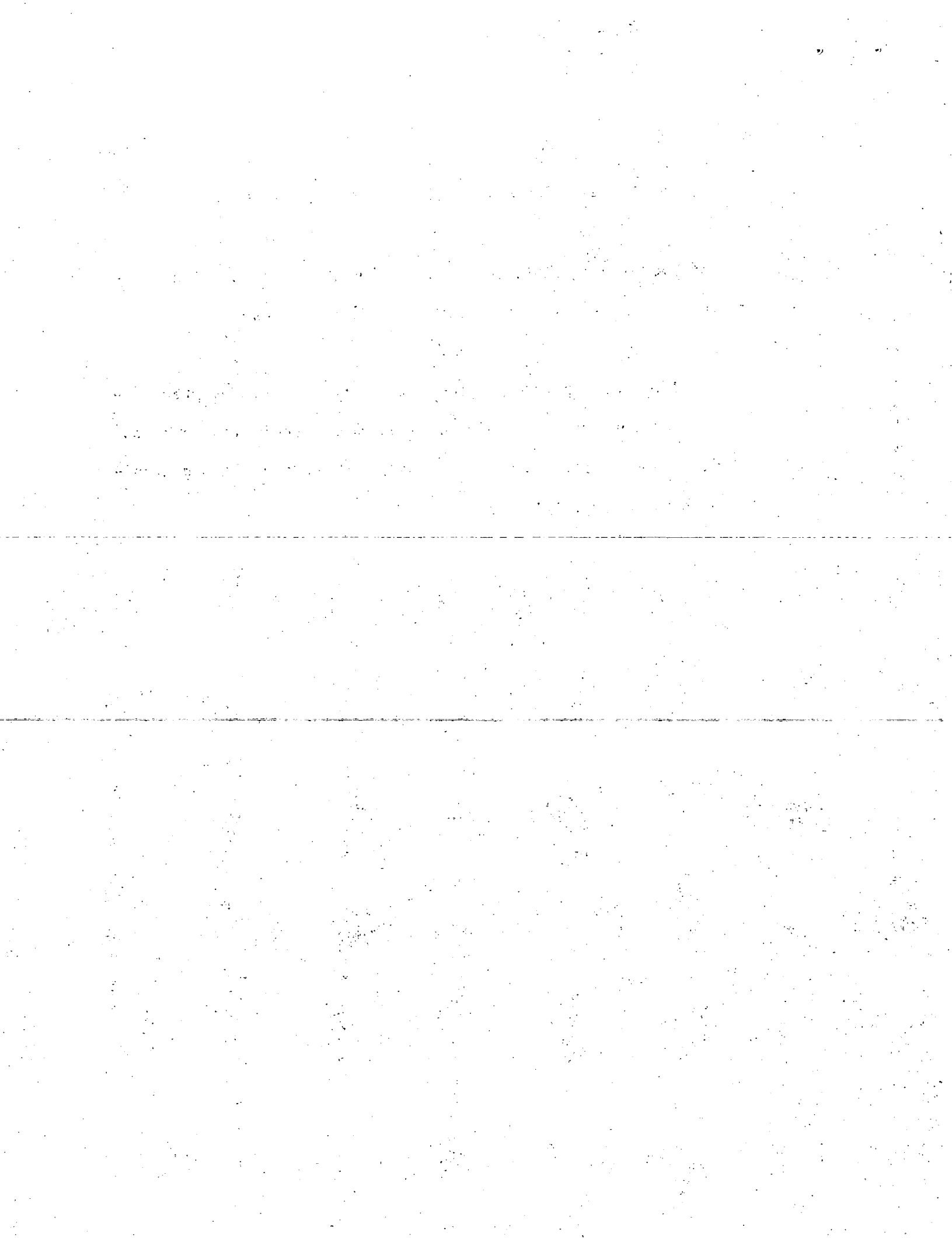
Lo anterior corresponde a los tres primeros capítulos de este libro.

En el cuarto capítulo se sintetiza el resultado de otros estudios, cuyo propósito fué establecer una metodología que permitiese distinguir los elementos relevantes de una política del Sector a largo plazo y además, poder evaluar las principales repercusiones en inversión en cada subsector, derivadas de

la adopción de diferentes alternativas de política.

Estos cuatro capítulos constituyen los antecedentes técnicos -
fundamentales del primer Plan Nacional del Transporte.

En el último capítulo se precisan los requerimientos previos -
a la elaboración del Plan, señalando los principales aspectos
de la supervisión de su ejecución y recomendando la organiza--
ción para realizarla.



CAPITULO I

PANORAMA DE CONJUNTO

La situación de los transportes puede ser descrita principalmente desde cuatro puntos de vista: primero, caracterizando su posición en la economía nacional y enfatizando la importancia de la población activa que perteneciera a ese sector; luego, precisando la organización de los transportes, tanto la de los transportistas como la que corresponde a la Administración Pública; tercero, analizando el financiamiento de los transportes, tanto las inversiones como la distribución de los cargos; y finalmente, por medio de diferentes indicadores es posible hacer comparaciones entre los diversos modos de transporte, apreciar su participación dentro del tráfico total y analizar los ingresos y costos de cada uno.

1.1 LOS TRANSPORTES DENTRO DE LA ECONOMIA NACIONAL

El Estudio se ha conducido a analizar principalmente los transportes carreteros, ferroviarios y aéreos, y entre los dos primeros solamente a los Interurbanos.

Esta parte representa sin embargo, el 80% de la producción del conjunto del sector de transportes. Su valor agregado es del orden de 16 mil millones de pesos y corresponde al 3% del P.I.B. nacional (*). La importancia de esta parte del sector no reside tanto en su participación directa en la producción global, (a pesar de que ésta sea más elevada de lo que se cree generalmente) sino esencialmente por su papel económico e instrumental para la circulación de bienes y personas.

Para identificar sus características principales se puede decir que da ocupación a alrededor de 450 mil personas, distribuyendo 9 mil millones de pesos anualmente por concepto de salarios, y tiene un volumen de ventas cercano a los 33 mil millones de pesos (datos de 1973).

*) Se trata de una estimación propia para el año 1973 ajustando la proporción publicada por el Banco de México en razón de las cifras de personal e ingresos del sector, detectados durante la elaboración del Plan. Ref. Centro de Documentación. Dirección General de Planeación. S. C. T.

La mayoría de las personas activas se encuentran dentro de los transportes carreteros que ocupan 350 mil personas, en tanto que los transportes ferroviarios ocupan 96 mil y los transportes aéreos 13 mil. Se puede estimar además, que otras 500 a 550 mil personas tienen ingresos por actividades relacionadas con el transporte, esencialmente personas que trabajan en empresas de fabricación de automóviles, o de material ferroviario, todas aquéllas que realizan reparaciones y mantenimiento de vehículos, así como las que realizan las infraestructuras.

A título indicativo adicional, se puede señalar la cantidad de personas que laboran en aquellos transportes que no han sido considerados en el análisis⁽¹⁾: alrededor de 80 mil personas en los transportes urbanos, 5 mil en los transportes marítimos y 200 mil personas autotransportistas que circulan en áreas suburbanas y en carreteras estatales; en total, al menos de 300 mil personas que trabajan en esas diferentes ramas.

El 75% del volumen de ventas (por servicio transportador ó fletes) lo integran los transportes de mercancías y la mayor parte procede del transporte carretero. Efectivamente, ese modo produce casi dos veces más toneladas-kilómetro que el ferrocarril con una tarifa promedio prácticamente cuatro veces más elevada; por estas dos razones su volumen de ventas

1) A partir del Censo Nacional de Población la estimación para los transportes urbanos y marítimos; distribución de la estimación del total de personas asociadas al autotransporte, entre los que circulan en transporte interurbano y el resto.

es siete veces más elevado, de 21 mil millones de pesos contra sólo 3 -- mil millones de los ferrocarriles.

El volumen de ventas en transportes de pasajeros es de 12.5 mil millones de pesos, en los que los transportes aéreos interiores participan en una proporción importante del orden del 25%. Si efectivamente, el transporte aéreo no produce más de 3 mil millones de pasajeros-kilómetro, contra 79 mil millones en autobús, el ingreso por pasajero es en promedio siete veces mayor que en el carretero.

TABLA 1.1.G.
DATOS PRINCIPALES SOBRE LOS TRANSPORTES EN 1973.

	CARRETERA(2)		F.F.C.C.		AEREO		TOTAL	
	P.	M.	P.	M.	P.	M.	P.	M.
TRABAJADORES (MILES)	50	300	10	86	13	----	73	386
PRODUCCION (MILES DE MILLONES DE PESOS)	7.7	21	0.3	3	1.8	----	9.8	24
TRAFICO (MILES DE MILLONES DE UNIDADES - KILOMETRO)	62 ⁽¹⁾	60	4	27	2.7	0.06	69 ⁽¹⁾	87

P : Pasajeros
M : Mercancías

1) Convendría aumentar esta cifra con los 49 mil millones de pasajeros kilómetro en automóvil.
2) Para las mercancías por carretera se trata del transporte sobre las carreteras de la red troncal (prácticamente la red federal).

Alrededor del 20% de la inversión pública se asignó a este sector de los transportes, bajo la distribución siguiente: 8 mil millones de pesos, en 1973, de los que poco más de 4 mil millones se orientaron a la infraestructura carretera, un poco menos de 3 mil millones para el ferrocarril y casi 700 millones a los transportes aéreos. La inversión privada por su parte, es particularmente elevada en los transportes de carga donde se estima haya sido en 1973 aproximadamente de 3 mil millones (*); en los transportes aéreos, la inversión privada es muy irregular, asociada sobre todo a la compra de nuevos aviones.

Finalmente, esta actividad del transporte refleja bien las disparidades regionales bien conocidas. Así, 30% del tráfico ferroviario se transporta sobre las líneas México-Guadalajara y México-Monterrey y este porcentaje sube a 50% si se le agrega el tráfico entre México-Veracruz y México-Nogales. Para los transportes carreteros un indicador de una concentración similar, lo proporciona el número de empresas de servicio público federal por rutas permitidas; casi el 60% de las empresas de los transportes de carga y 45% de las que transportan pasajeros operan sobre los tres ejes que parten de la capital hacia Nogales, Nuevo Laredo y Veracruz.

*) Se compraron del orden de 10 mil camiones en 1973 para el transporte interurbano, a un precio promedio de 300 mil pesos.

1.2. LA ORGANIZACION DE LOS TRANSPORTES.

La organización es distinta para cada modo, y hay que distinguir, por una parte, la organización del gremio, y por otra, la de la administración pública para ejercer su autoridad y su papel de coordinadora y frecuentemente, de administradora de la infraestructura.

1.2.1. ORGANIZACION DEL GREMIO.

El autotransporte público de pasajeros ha conservado en términos generales una organización eficaz y flexible, traduciéndose en un servicio regular y frecuente, con una aceptable calidad. Comúnmente se opera con altas tasas de ocupación de las unidades lo que representa para las compañías concesionadas una buena rentabilidad que les ha permitido atender los lineamientos oficiales para modernizar su equipo rodante e instalaciones, mejorar la capacitación de su personal, etc.

Las grandes compañías, debido a sus logros en una administración eficiente y con buena rentabilidad financiera han logrado una buena imagen de marca y una clientela importante extendiendo su operación a un mayor número de rutas al asociarse con otras empresas concesionarias, principalmente pequeñas.

Cabe señalar que estas grandes empresas han contribuido en forma decisiva a la integración de nuevas sociedades de empresas concesionarias, pa

rá la construcción y administración en común de terminales centrales -- de pasajeros en las principales ciudades del país, promovidas por la Se cretaría de Comunicaciones y Transportes.

En cuanto al autotransporte de carga, cuyo desarrollo había sido desar- ticulado y particularmente fuera del control de la autoridad por múlti- ples razones históricas, a partir del proceso de regularización empre- dido por la S.C.T. en 1971 se ha empezado a encauzar sobre bases más -- justas en beneficio del gremio y de la colectividad.

Las empresas de transporte público de carga, que operan en las rutas fe- derales, se encuentran en un proceso de agrupación y consolidación. Se espera que las 30 a 40 mil unidades que realizan este servicio se ha--- brán integrado en el presente año en 150 a 200 empresas.

De esta manera tendrán una dimensión y un volumen de ventas que les per- mitirá organizarse racionalmente, autofinanciar más fácilmente las in-- versiones necesarias o solicitar créditos en mejores condiciones ante - el sistema bancario, pero sobre todo, poder mejorar constantemente la - calidad del servicio, sin dejar de otorgar al personal garantías mate-- riales y buenas condiciones de trabajo al mismo tiempo.

Sin embargo, en algunos casos por razones de idiosincracia o carácter - y otras veces por los propios requerimientos de un servicio, tal - - - como el transporte de productos del campo no elaborados y - - -

animales⁽¹⁾, en el gremio coexisten poderosas empresas de grandes dimensiones conjuntamente con un número considerable de permisionarios, poseedores de un permiso federal para operar y su camión.

Al igual que en autotransporte de pasajeros, las grandes empresas han ido extendiendo su operación, asociándose con permisionarios de rutas, quienes generalmente participan a la sociedad con acciones en goce, aportando su camión.

Los transportes ferroviarios se realizan a través de cinco empresas en las cuales el Estado tiene una participación total o mayoritaria. La casi totalidad de este tráfico es, de hecho, realizado por los Ferrocarriles Nacionales de México, representando el 80% de las toneladas-kilómetro totales y casi 90% si se le agrega la segunda red en importancia que es la del Ferrocarril del Pacífico. Estas compañías están evidentemente en relación diaria en los límites de cada una de sus correspondientes redes, aunque en la actualidad existen aún ciertas dificultades burocráticas y de operación para el paso de un tren de una red a otra. No existe una coordinación completa y por lo mismo eficaz, entre las redes, ni convenios explícitos de mantenimiento, reparación ó intercambio de locomotoras; no fué sino hasta el año de 1975 en que se unifi

1) Que representaría alrededor del 7% del total de la flota pero casi el 40% del número de empresas, en este caso particular representadas en promedio por una empresa-camión.

38

caron las tarifas oficiales sobre todas las redes y que se aplican inde
pendientemente de los límites de cada red particular.

Los transportes aéreos interiores se realizan a través de tres grupos -
de empresas según el tamaño y la naturaleza de su transporte.

Las dos compañías principales, AeroMéxico y Mexicana de Aviación, reali-
zan los servicios de transporte sobre todo el territorio nacional y al-
gunos servicios internacionales (América del Norte, Europa, el Caribe y
América Central) y se puede decir que ellas conducen el 80% del tráfico
interior total.

Siete compañías de aeronaves alimentadoras⁽¹⁾ explotan las líneas regiona-
les y a pesar de tener estatutos jurídicos diferentes, son todas filia-
les de AeroMéxico. Esta segunda categoría se puede completar por otras
dos compañías, Aerocarga S.A., que realiza esencialmente, aunque no úni
camente, transporte de flete, y Servicios Aéreos Especiales, S.A.

Finalmente existe una centena de pequeñas compañías que ejecutan parti-
cularmente el papel de aerotaxi, o proporcionan servicios del llamado -
tercer nivel.

(1) Mayab, Centro, Sureste, Oeste, Este, Sur y Pacífico.

1.2.2. ADMINISTRACION DE LA INFRAESTRUCTURA.

Las obras de infraestructura como carreteras, aeropuertos y nuevas vías de ferrocarril, son realizadas por la Secretaría de Obras Públicas (1). Por el contrario, la conservación generalmente no es competencia de esa Secretaría a excepción de las carreteras federales, ya que en las carreteras de cuota es la responsabilidad de "Camino y Puentes Federales de Ingresos y Servicios Conexos" (CPFISC) y en las carreteras de la jurisdicción de los Estados de la República si bien la Secretaría de Obras Públicas pone frecuentemente a su disposición los técnicos, son las propias entidades estatales las responsables de los trabajos y su financiamiento.

La conservación de la infraestructura aeroportuaria es compartida por SOP y el organismo de administración de los principales aeropuertos, ASA (Aeropuertos y Servicios Auxiliares); y en ciertos casos por la SCT y las municipalidades.

Finalmente, las diferentes empresas de ferrocarril realizan ellas mismas el mantenimiento y conservación de su respectiva infraestructura.

(1) En algunos casos de carretera estatales, puede no intervenir directamente la SOP; de todas suertes, no es el caso de la red interurbana principal analizada en el Estudio.

1.2.2.1. ORGANISMOS ENCARGADOS DE LA ADMINISTRACION DE INFRAESTRUCTURA.

La situación es variada y depende del modo de transporte y de la importancia de la infraestructura.

Como se dijo anteriormente la SOP contruye la infraestructura y la pone a la disposición de los organismos responsables de su operación.

La administración de infraestructura comprende no solo su conservación sino también y algunas veces sobre todo, la organización de su operación y utilización por el público; por eso en este campo intervienen varios organismos especializados.

Las carreteras de cuota son administradas por Caminos y Puentes Federales de Ingresos y Servicios Conexos (CPFISC) organismo público descentralizado cuya principal actividad es la de percibir las cuotas de los usuarios y aplicarlas para la conservación de puentes y autopistas. Este mismo organismo se encarga de la operación y mantenimiento de una flota de transbordadores los cuales operan principalmente entre la península de Baja California y la costa del Pacífico⁽¹⁾.

1) Véanse Anexos 1.3.C. y 1.4.C. del Libro 4.

38

En materia de transportes aéreos, hay dos organismos públicos encargados de la infraestructura.

Por una parte ASA (Aeropuertos y Servicios Auxiliares) que administra los 45 aeropuertos más importantes, cuya responsabilidad es la operación y conservación del área terminal de los aeropuertos en general, garantizando el movimiento interno de personas y su acceso a las aeronaves, el estacionamiento en plataformas de los aviones y las maniobras correspondientes, así como el alumbrado y señalización de las pistas. Los ingresos por concepto de cuotas, rentas de locales en los edificios terminales, pagos de estacionamiento, etc. son utilizados para mantener los servicios en buenas condiciones de operación.

El otro organismo es RAMSA (Radio Aeronáutica Mexicana, S.A.) que se encarga de la administración y operación de las ayudas a la navegación aérea y de los servicios de meteorología aeronáutica. Esta infraestructura es realizada por la Dirección General de Aeronáutica Civil de la S.C.T. y entregada a RAMSA para su operación y mantenimiento. Este organismo de participación estatal realiza el control del tráfico aéreo, incluidos despegue, aterrizaje y taxeo en pistas, percibiendo las correspondientes cuotas por los servicios prestados.

Finalmente los ferrocarriles son responsables de su infraestructura, tanto en su utilización como en su conservación y mantenimiento.

1.2.2.2 REGLAMENTACION REFERENTE A INFRAESTRUCTURA

Las carreteras están clasificadas en tres categorías: las carreteras federales que constituyen la red principal interurbana, construida y mantenida por el gobierno federal; las carreteras estatales que constituyen una red complementaria de la red federal, construidas para satisfacer necesidades locales de transporte carretero; y los caminos rurales, destinados al transporte final al interior de las localidades.

Las mismas reglas generales de circulación, se aplican para el conjunto de la red cualesquiera que sea su jurisdicción. Sin embargo, para los vehículos de carga se aplican reglas específicas en cada categoría, por una parte la circulación en las ciudades o áreas urbanas está limitada a ciertas arterias o a veces prohibidas a vehículos pesados, pero por otra parte las reglas de peso y dimensiones de los vehículos sólo se aplican sobre carreteras federales y cada Estado puede emitir disposiciones particulares en función del estado y características de su red.

El peso máximo por eje sencillo pero con doble rodada es de 9 toneladas sobre las principales carreteras de la red federal pero de sólo 8.65 toneladas sobre las carreteras secundarias, llamadas de categoría B, de esa red federal.

La casi totalidad de las vías de ferrocarril son de ancho normal y los pocos kilómetros de vía angosta que aún subsisten en la red, tienen

asignados tráficos de poca monta. Para cada tramo de vía, entonces, se tiene definido un tiempo mínimo de recorrido en función del trazo y relieve de la vía, lo que constituye su medio de clasificación.

Para los aeropuertos existen dos grupos principales: el primero al que pertenecen los 29 aeropuertos internacionales, abiertos al tráfico interior como al internacional y que tienen en particular personal de aduana, de sanidad y autoridades migratorias; y el segundo grupo al que pertenecen cerca de 300 considerados como aeropuertos y aeródromos nacionales⁽¹⁾.

Ya sean nacionales o internacionales, los aeropuertos pertenecen a 6 categorías; los más modestos, cuya pista puede tener de 500 a 700 metros de longitud y 18 metros de ancho, constituyen la categoría 1 y los más importantes pertenecen a la categoría 6: la pista debe tener una longitud mínima de 2,100 metros, ancho de 40 metros y faja de 150 metros y poder soportar 30 toneladas por rodada doble, o bien aviones hasta de 70 toneladas de peso total bruto⁽²⁾.

Son 20 los aeropuertos que participan realmente en el tráfico "interurbano" es decir, en este caso el tráfico interior de larga distancia, y

- 1) Sin incluir los 785 aeródromos de categoría 1, principalmente asignados al tráfico local.
- 2) Se dan aquí las especificaciones del reglamento oficial de clasificación de los aeropuertos. En la práctica los principales aeropuertos tienen características superiores para permitir el aterrizaje de aviones como el Boeing 747, por ejemplo, 319 toneladas de peso total bruto en el caso de la Ciudad de México.

son los que forman parte del estudio; todos⁽¹⁾ son de las categorías 4 a 6, están administrados por ASA y 15 de ese total son aeropuertos internacionales.

1.2.3. ORGANIZACION ADMINISTRATIVA.

En términos generales, cualquiera que sea el modo de transporte, diferentes organismos oficiales y Secretarías de Estado intervienen en su funcionamiento; la Secretaría de Obras Públicas (SOP) por ejemplo, realiza las principales infraestructuras tanto carreteras como ferroviarias ó aeroportuarias. De hecho, esa Secretaría no se limita a su papel de realizar esos trabajos sino que estudia también los programas de inversión a mediano plazo o esquemas directores que orienten esos programas. Si bien sus trabajos son generalmente ejecutados a la satisfacción general, es sin embargo de lamentar todavía una cierta falta de coordinación con los utilizadores o con los otros organismos encargados de administrar los servicios relacionados con el transporte. Hasta muy recientemente se han iniciado algunos esfuerzos para caminar hacia una eficaz coordinación, por lo que es necesario impulsarlos.

Pero la autoridad principal en la materia la ejerce la Secretaría de Co

1) De esos veinte aeropuertos, seis son de la categoría 6, 12 de la categoría 5 y 2 de la categoría 4; ASA administra actualmente 45 aeropuertos.

municaciones y Transportes (SCT) la que por una parte, fija las tarifas y por otra, establece y hace aplicar la reglamentación de los transportes.

Para las empresas de transporte aéreo o carretero las tarifas se fijan después de un análisis, ya sea de las cuentas de operación de las empresas principalmente para los transportes aéreos, o bien a partir de los costos de transporte, para el transporte carretero. La Dirección General de Tarifas de la S.C.T. fija y revisa constantemente aquellas reglas que permiten a las empresas subsistir si su operación es correcta. Sin embargo, por razones diversas este principio no ha podido ser aplicado desde hace tiempo al ferrocarril que, como lo muestra la tabla 1.5 tuvo en 1973 costos de explotación considerablemente más altos que las tarifas y éstas no cubren ni siquiera en promedio los costos variables para el transporte de carga.

Esa anomalía, que es el resultado de un aumento en los costos sin que los ingresos se incrementen, ha sido corregida, en proporción importante, por la reforma tarifaria establecida al principio del año de 1975. Varias observaciones de menor importancia pueden hacerse en relación a esta tarificación, mismas que serán descritas en el capítulo 2.

* * * * *

En lo que se refiere a su operación, el transporte ferroviario es controlado por la S.C.T. a través de la Dirección General de Ferrocarriles en Operación, la cual aprueba los horarios de los trenes de pasajeros, define en general las reglas técnicas de funcionamiento de los trenes, y analiza los proyectos de inversión, en coordinación con las demás dependencias involucradas. El Secretario de Comunicaciones y Transportes en su papel de Presidente del Consejo de Administración de las diferentes empresas, puede además orientar su desarrollo y lograr una coordinación de sus particulares políticas y métodos de gestión.

Estas facultades del Gobierno permiten la posibilidad de adecuar e implantar una política uniforme, coherente con los objetivos nacionales. En particular abre la posibilidad de experimentar ciertos procedimientos en los sistemas pequeños antes de generalizarlos al conjunto: es así que un inicio de un "programa de transporte de carga" se ensaya actualmente sobre la red del ferrocarril Sonora-Baja California con buenos resultados. Parece pues, que esta posibilidad podría ser utilizada sistemáticamente para definir e implantar una política común en los transportes ferroviarios.

* * * * *

El control del transporte aéreo es más complejo, puesto que supone no solamente supervisar el funcionamiento de las compañías nacionales de transporte aéreo sino también el de definir las reglas para compañías extranjeras que deseen operar en México. Esto plantea diversos problemas, que varían desde los aspectos de convenios bilaterales con otros países, hasta los problemas técnicos de localización óptima de las ayudas a la navegación, o la clasificación de los aeropuertos entre aquellos que pueden denominarse internacionales y todos los servicios que eso implica, y aquellos que sólo están abiertos, en principio, al tráfico nacional.

La dependencia directamente responsable es la Dirección General de Aeronáutica Civil de la SCT, además de las empresas públicas especializadas, responsables de distintos servicios relacionados con ese modo de transporte tales como Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA), Radio Aeronáutica Mexicana S.A. (RAMSA) y Nacional de Combustibles de Aviación (NACCA) que se encarga de la distribución de los carburantes de aviación para la mayoría de los aeropuertos.

* * * * *

En cuanto al autotransporte, todos los transportistas públicos o privados, sean de pasajeros o de carga deben tener un permiso de circulación otorgado por la Dirección General del Autotransporte Federal de la SCT.

En el caso del transporte de pasajeros la mayoría de las empresas transportistas son concesionadas con una o varias rutas, distinguiendo sólo la categoría del servicio prestado, primera o segunda clase y servicio mixto de pasajeros y paquetería; las empresas dedicadas al turismo por su parte, tienen una gran flexibilidad de circulación en toda la red -- por medio de una clasificación en servicio exclusivo de turismo y mediante permisos a la demanda para sus rutas variables.

Para el transporte de carga se otorgan autorizaciones para cuatro diferentes clases de servicio: el servicio público federal de carga general, que se explota en ruta fija⁽¹⁾; el servicio exclusivo de productos del campo no elaborados y animales no sujeto a ruta fija; el servicio público especializado de carga, que se presta en todos los caminos nacionales pero operable sólo con vehículos especialmente acondicionados y finalmente, el servicio de carga particular.

Se autoriza igualmente la libre circulación de vehículos de menos de 3 toneladas de capacidad y a unidades dedicadas al servicio suburbano, materialistas en particular.

(1) Existen sin embargo zonas de libre carga y descarga alrededor de la Ciudad de México (150 km), Guadalajara y Monterrey (100 km) y varios otros centros (40 km).

Sólo el 45% del total de los camiones de más de 3 toneladas autorizados para transitar en la red federal están asignados a rutas fijas y el resto, ocupados en carga especializada, en productos del campo o en carga particular, circulan libremente en toda la red nacional. Existe --- pues una cierta flexibilidad y particularmente en el caso del servicio de carga regular, el hecho de tener una red fija facilita la función comercial del transportista.

A raíz de la regulación del autotransporte de carga se ha ido generando una valiosa información estadística que la Dirección General del Auto--- transporte ha ido integrando en bancos de datos, a fin de conocer cada vez mejor el medio autotransportista y poder vigilar y adecuar su tarificación y reglamentación. Para completar, actualizar y validar su información, esa dependencia se encuentra en proceso de iniciar una en--- cuesta que tendrá el carácter de permanente y obligatoria, para recabar información a la vez sobre las empresas transportistas como sobre los - viajes realizados.

* * * * *

Dentro de estas atribuciones específicas de la Administración Pública - debemos agregar aquellos organismos esenciales de coordinación, particularmente la Secretaría de la Presidencia, responsable de la programación de las inversiones públicas.

Esta dependencia analiza y establece los programas de inversión sometidos por las distintas entidades a su aprobación, asegurando a la vez la coherencia en las decisiones de inversión dentro del Sector y conciliando sus requerimientos con las necesidades de los demás sectores económicos. Este trabajo de coordinación y de decisión es tanto más complejo, puesto que no existe una planeación de conjunto, sino más bien programas por subsectores. Por ello, es claro que el Plan Nacional del Transporte coadyuvará con las autoridades competentes a desarrollar su función y mejorar las posibilidades de continuidad y eficiencia.

1.3. FINANCIAMIENTO DE LOS TRANSPORTES.

Las inversiones públicas aprobadas en el total de los tres subsectores, carretero, ferroviario y aéreo, fueron del orden de 8 mil millones de pesos en 1972 y 1973, de 11 mil millones en 1974 y de 13 mil millones en 1975. Sin embargo no forman parte del estudio las inversiones de vías de penetración (caminos de obras a mano) ó las obras en cooperación, del orden de 4 mil millones las dos.

Por lo tanto se trata de un monto de cerca de 3 mil millones de pesos el que ha sido necesario financiar cada año entre 1965 y 1972 para el sector del transporte interurbano, 4 mil millones en 1973, 6.5 mil millones en 1974 y cerca de 8 mil millones en 1975, habiéndose tenido que recurrir en forma importante a préstamos, debido a cierta escasez de créditos que podría asociarse particularmente a la política sostenida de subsidio global al transporte a través del precio del diesel.

1.3.1. INVERSION PUBLICA.

Las inversiones públicas para los transportes interurbanos están compuestas por tres partes con diferente valor de asignación: en 1973 las carreteras federales y de cuota absorbieron el 42% de las inversiones, el ferrocarril 51% y los transportes aéreos 7%. Sin embargo esta estructura ha venido modificándose desde hace diez años y si bien las inversiones ferroviarias se han mantenido relativamente estables a pesar de las fluctuaciones

tuaciones, las inversiones carreteras han crecido regularmente a un ritmo cercano al 9% anual, entre 1965 y 1973; en cuanto a las inversiones en los transportes aéreos, éstas consisten en dos partes de evolución -- muy diferente, lo que explica también las diferencias de asignación tan irregulares, a veces del doble de un año a otro: las inversiones en infraestructura aeroportuaria absorben con bastante regularidad de 150 a 200 millones de pesos por año pero el establecimiento de la red de radar y comunicaciones para la cobertura del territorio han sido programas discontinuos que incrementan durante algunos años los gastos correspondientes; es particularmente el caso de los programas de radar secundario actualmente en vía de instalación.

En general las obras públicas son financiadas en su mayoría con recursos fiscales o a través del autofinanciamiento. El resto de las inversiones que suelen llegar a un 50% del total, se financian en general con créditos internos a través de las instituciones de crédito oficiales, y con créditos externos.

En 1965 la participación de créditos externos para obras de infraestructura carretera no fué mayor del 14% y se aplicó principalmente en maquinaria; en 1970 fué del 11%. Para los otros dos subsectores las líneas de crédito exterior se aplicaron básicamente en la compra de locomotoras y radares. Para el ferrocarril la proporción de este financiamiento fué de 34% en 1965 y de 20% en 1970.

La tabla 1.2 muestra la evolución de las inversiones públicas realizadas en el sector a lo largo de los últimos diez años, pasando de un monto total de alrededor de 3 mil millones de pesos en 1965 a 4 mil millones en 1973, donde proporcionalmente el más importante incremento fué canalizado a la inversión carretera. Esta inversión comprende no sólo las nuevas obras sino también los trabajos de conservación y mantenimiento por un monto de 780 millones de pesos en 1973, cifra importante en el total asignado pero que parece aún insuficiente con relación a las necesidades; es así, que parece recomendable para mantener en buen estado la red nacional que la inversión asignada a la conservación y mantenimiento tienda a duplicarse rápidamente.

TABLA 1.2.G.

INVERSIONES PÚBLICAS⁽¹⁾ EN LOS TRANSPORTES INTERURBANOS

(millones de pesos)

	1965	1970	1971	1972	1973	1974	1975*
RED TRONCAL CARRETERA ⁽²⁾	850	1010	1510	1680	1710	2340	3550
FERROCARRILES	1610	1700	910	1130	2120	3200	4200
COMUNICACIONES AEREAS	410	720	370	680	300	1000	1000
TOTAL	2870	3430	2790	3490	4130	6540	8750

1) Inversiones realizadas

2) Gastos de construcción y conservación en las carreteras federales y de cuota.

*) Provisional

FUENTE: Informes anuales presidenciales y Dirección General de Inversiones Públicas de la Secretaría de la Presidencia.

13.2. DISTRIBUCION DE LOS CARGOS.

El análisis de los cargos a los usuarios, por concepto de infraestructura y obras de mantenimiento, cuyo resumen aparece en las tablas siguientes⁽¹⁾, permite apreciar que los autobuses gozan de un subsidio de 2.2 centavos por pasajero-kilómetro, que los transportes interurbanos de mercancías tanto por carretera como por ferrocarril están también subsidiados con 6.6 centavos por tonelada-kilómetro y que en el transporte de pasajeros por ferrocarril el subsidio alcanza la cifra de 27.2 centavos -- por pasajero-kilómetro, en tanto que por avión es de 4 centavos.

Por el contrario, se observa que el pasajero en automóvil particular paga un impuesto adicional de 4.3 centavos por pasajero-kilómetro o de casi 13 centavos por auto-kilómetro.

Para el transporte por carretera el impuesto pagado por los automovilistas proviene de la diferencia de casi 65 centavos por litro, que existe entre el costo total de producción⁽²⁾ y el precio de venta de la gasolina al público, lo que sobrepasa con amplio margen la parte del mantenimiento de las carreteras que le corresponde: debieran contribuir con sólo -- 330 millones de pesos mientras que este impuesto es de 2420 millones de pesos como puede observarse en la tabla 1.3 siguiente.

1) Libro 4, Capítulo 3.

2) Costo teórico del litro de gasolina puesto en las bombas de expendio, su poniendo el crudo al precio de referencia 1975 de PEMEX que es también -- el precio internacional.

52.

5.

TABLA 1.3.G.
SUBVENCIONES A LOS TRANSPORTES INTERURBANOS POR CARRETERA EN 1973

(millones de pesos)

	IMPUESTOS FICTICIOS ⁽¹⁾		PARTICIPACIÓN AL MANTENIMIENTO	SUBVENCIÓN TOTAL	
	INGRESOS	COMBUSTIBLES		ABSOLUTA	POR UNIDAD KM EN CENTAVOS
AUTOMOVILES		2420	-330	-2090	-4.3
AUTOBUSES	- 920	- 380	- 50	1350	2.2
CAMIONES	-2500	-1060	-400	3960	6.6
TOTAL	-3420	980	-780	3220	

1) Son impuestos ó subvenciones ficticios porque no se trata de movimientos reales con la Secretaría de Hacienda y Crédito Público. La columna "combustibles" corresponde a los impuestos (o subsidios con un signo -) en el combustible más los impuestos diversos efectivamente pagados; ver el cuadro 3.8.C. del Libro 4 para más detalle.

El subsidio a los transportes carreteros tiene tres partes distintas con valores diferentes entre sí; la más importante corresponde al hecho de - prácticamente no pagar un impuesto directo sobre el ingreso global⁽¹⁾, - lo que representa las dos terceras partes de ese subsidio, suponiendo - que el impuesto "normal" fuese del 12% de los ingresos como sucede para el ferrocarril; la segunda parte proviene del subsidio de 50 centavos -- por litro de diesel; y finalmente la tercera, que representa el 10% para los camiones y de 5% para los autobuses, consistente en la no participación al mantenimiento de las carreteras.

(1) Además de los impuestos ligados a la posesión del vehículo, como la tenencia (150 a 13,000 pesos) y el impuesto sobre los vehículos propulsados por diesel (500 a 1,450 pesos), no existe un verdadero impuesto mercantil, sino un impuesto a los transportistas; desde Junio de 1974, de 28 pesos por asiento ofrecido, para los autobuses y de 410 a 2,000 pesos por unidad y según la capacidad, para los camiones.

En el caso de los transportes ferroviarios el subsidio comparable al -- descrito para la carretera está también compuesto de tres partes: un -- subsidio directo, deduciendo de éste los cargos sin relación directa con el transporte ferroviario, esencialmente los cargos generales de -- seguro social estimados en 200 millones de pesos en 1973; el subsidio -- al diesel, del mismo valor por litro que para el transporte carretero; -- y un impuesto ficticio que compensa el hecho de que la base del impues- to actual es muy inferior a la que sería si las cuentas de explotación estuvieran equilibradas(').

(') Se puede decir que el impuesto normal sería 12% de los gastos, práctica- mente iguales en una explotación sin subsidio a los ingresos; por eso el impuesto ficticio es igual al impuesto normal menos el pagado sobre los ingresos: éste corresponde al 12% de los subsidios.

1.4. PRINCIPALES CARACTERISTICAS ACTUALES DE LOS TRANSPORTES.

Aunque con anterioridad ya se han indicado los niveles generales de tráfico actuales, es conveniente precisarlos por tipo y por modo completando su descripción por medio de indicadores de su evolución.

En primer lugar se presenta la capacidad de transportación a nivel nacional, basada tanto en las infraestructuras existentes como en el parque vehicular en operación, completando después estos datos generales con indicaciones mas detalladas para el transporte de mercancías y de pasajeros. Finalmente se presentan los resultados de los cálculos de costos unitarios los que mas tarde habrán de incluirse en el análisis de las tarifas.

Los datos que resumen la situación del transporte se presentan agrupados en la tabla 1.5 siguiente, cuyo origen y justificación de los mismos aparecen en los libros especializados por modo de transporte.

Como ya se ha indicado desde el principio, esas cifras no siempre son datos estadísticos directos y algunas veces son sólo evaluaciones en orden de magnitud e inferencias por correlación de información de distintas fuentes; este es particularmente el caso de ciertas cifras correspondientes al autotransporte.

1.4.1. LA CAPACIDAD ACTUAL.

La capacidad de transportación en el más amplio sentido puede apreciarse por el efectivo en personal, por el parque existente y por las infraestructuras correspondientes.

El efectivo de 460 mil personas que trabajan directamente en este sector le permite fácilmente hacer frente a las necesidades actuales; inclusive como resultado del diagnóstico es posible observar que mediante ciertas medidas de administración, los ferrocarriles pueden prever un considerable incremento en el tráfico sin que sus efectivos de personal deban crecer en similares proporciones (1).

El parque total del autotransporte está constituido por 1.77 millones de automóviles particulares, 37 mil autobuses y 645 mil camiones, de los cuales 300 mil son de más de tres toneladas. Se estima que el 40% de los recorridos de los automóviles se realizan fuera de zonas urbanas y que 14 mil autobuses de los 37 mil, realizan transporte interurbano (2) de pasajeros, en tanto que los otros participan en el transporte urbano esencialmente o en ciertos transportes locales; finalmente, el parque

1) Véase el capítulo 2 de este Libro.

2) Este tráfico interurbano excluye a la vez el transporte urbano, el tráfico de corta distancia considerado como tráfico local y el tráfico fuera de la red troncal.

TABLA 1.5.G.
LOS TRANSPORTES INTERURBANOS EN 1973

Transportes	Carreteros			Ferroviarios		Aéreos (1)	Total
	Carga	Pasajeros		Carga	Pasajeros	Pasajeros	
Autobús		Auto					
PERSONAL (miles)							
Directo	300	50*	-	86	10	14	460
Indirecto		**			**	**	540
Total							1,000
RED (miles de kilómetros)							
Total		124			25		
Principal		35			19		
PARQUE (miles de vehículos)				Tracción: 1200 Locom.			
Total	645	37	1800	30	1.5		
Interurbano	100	14	40%	30	1.5		
TRAFICO (5)							
Carga Toneladas	120			55			175
Toneladas-kilómetro	60			27			87
Pasajeros		260	245		29	3.8	538
Pasajeros-Kilómetro		62	49		4	2.7	118
Recorrido promedio (Kms).	500	240	200	500	140	700	-
COSTOS Y TARIFAS (Centavos por kilómetro)							
Costo de la tonelada-km.	31			18(2)			
Costo del pasajero-km.		11.2	43		30	55	
Tarifa	31 a 54	12 a 14			5.9 a 8	67	
Ingreso promedio	35*	12.5*		10.4	5.5	55	
DATOS FINANCIEROS (miles de millones de pesos)							(3) (4)
Ingresos	21*	7.7*	-	2.9	0.2	1.5	33.3
Gastos	18.6	6.9	19.4	4.6	1.2	1.5	32.8
Salarios	4*	1.1	-		3.4	0.8	9.2
Inversiones Privadas	3.1*	1.2*	6.8*		1.3	0.5	6*
Inversiones Públicas		1.7			2.1	0.3	4.1

* Datos Estimados

- (1) Tráfico aéreo interior únicamente
(2) En el caso de escapes particulares
(3) Sin los transportes por automóvil
(4) Con los transportes por automóvil
(5) Unidades de tráfico en millones y unidades-kms. en miles de millones.

** No se puede distribuir el personal indirecto por modo; es una estimación del personal trabajando en la industria automotriz o de carros de ferrocarril, así como en la infraestructura.

57

de vehículos para transporte de carga es cercano a los 300 mil camiones de más de tres toneladas, de los cuales 100 mil se dedican al transporte interurbano y 200 mil al transporte local. Teniendo en cuenta la estructura del parque total de camiones de más de tres toneladas, su capacidad global puede ser estimada en 2.7 millones de toneladas ya que la capacidad promedio de los vehículos de más de tres toneladas ha ido regularmente aumentando desde hace diez años, pasando de cinco toneladas en 1965 a ocho toneladas en 1971 y estimándose cercana a nueve toneladas en 1973. Por su parte, la capacidad de los camiones de carga que realizan transporte interurbano se calcula en 1.5 millones de toneladas, produciendo 60 mil millones de toneladas-kilómetro⁽¹⁾.

La estructura de este parque carretero se ha modificado considerablemente bajo el efecto de tasas de crecimiento muy diversificadas. En 1965 como referencia, no había sino 770 mil automóviles particulares, apenas un poco menos de autobuses de los que hay actualmente, y casi 35% menos camiones que en la actualidad. Traducido en tráfico, esto quiere decir que en promedio, en 1965 por cada 100 vehículos que circulaban sobre una carretera, había 50 autos, 17 autobuses y 33 camiones. Actualmente la relación es de 60% autos, 10% autobuses y 30% camiones⁽²⁾.

1) Véase el Libro 4, Capítulo 1.

2) Cálculos elaborados a partir de los datos viales de la SOP.

En efecto, el crecimiento del parque de automóviles particulares ha sido rápido y sostenido con una tasa promedio anual de 11%, que conduce a duplicar el parque cada siete años. Este fuerte crecimiento se explica por el crecimiento conjunto de los ingresos y de la población, particularmente -- considerando la baja tasa de motorización existente en el país, además de ciertas deficiencias del transporte colectivo en las ciudades.

Esta tasa es de 3.2% actualmente, cuando que es de 30% en los países europeos occidentales y de 45% en los Estados Unidos. Sin que este nivel alcanzado sea ni un ideal, ni un objetivo, indica indudablemente que la tasa de motorización va a tender a aumentar sensiblemente en los próximos 20 años, y como las características de evolución van probablemente a mantenerse, esto conducirá a un parque de 14 millones de vehículos -- particulares en 1994⁽¹⁾. Teniendo en cuenta el crecimiento de la población, la tasa de motorización sería entonces del 12% .

El crecimiento del parque de autobuses ha sido lento, de 2.4% por año , pero la tasa de crecimiento de la capacidad ofrecida ha sido más rápida, ya que los vehículos recientes son más confortables y casi 1.25 veces -- más grandes. En consecuencia el tráfico interurbano por autobus, en número de pasajeros-kilómetro mantuvo un rápido crecimiento, del orden -- del 10% anual.

1) El cálculo de las proyecciones del parque se detalla en el Libro 4.

54

Finalmente, el crecimiento del parque de camiones se ha mantenido en -- 6.5% anual, además de un aumento del 20% en siete años de la carga útil de los camiones; así que puede decirse que la capacidad ofrecida ha aumentado a un ritmo cercano al 10% anual.

El parque ferroviario está constituido por unas 1,200 locomotoras y 30 mil furgones, los que corresponden a una capacidad total de alrededor - de 1.5 millones de toneladas ó sea aproximadamente la misma capacidad - que la ofrecida por la carretera en transportes interurbanos. Las loco - motoras en promedio son recientes y los últimos modelos adquiridos tie - nen una potencia hasta de 3,600 HP ; 770 máquinas tienen una potencia - inferior o igual a 2,000 HP, y 450 una potencia superior; la potencia - total actual es de 2.3 millones de HP. En cuanto a los pasajeros, el - parque, relativamente antiguo, comprende 53 autovías y 1,500 coches pa - ra vía ancha normal, es decir cerca de 6 mil asientos.

El parque de aviones es menos fácil de caracterizar a causa de la gran diversidad de aviones en servicio.

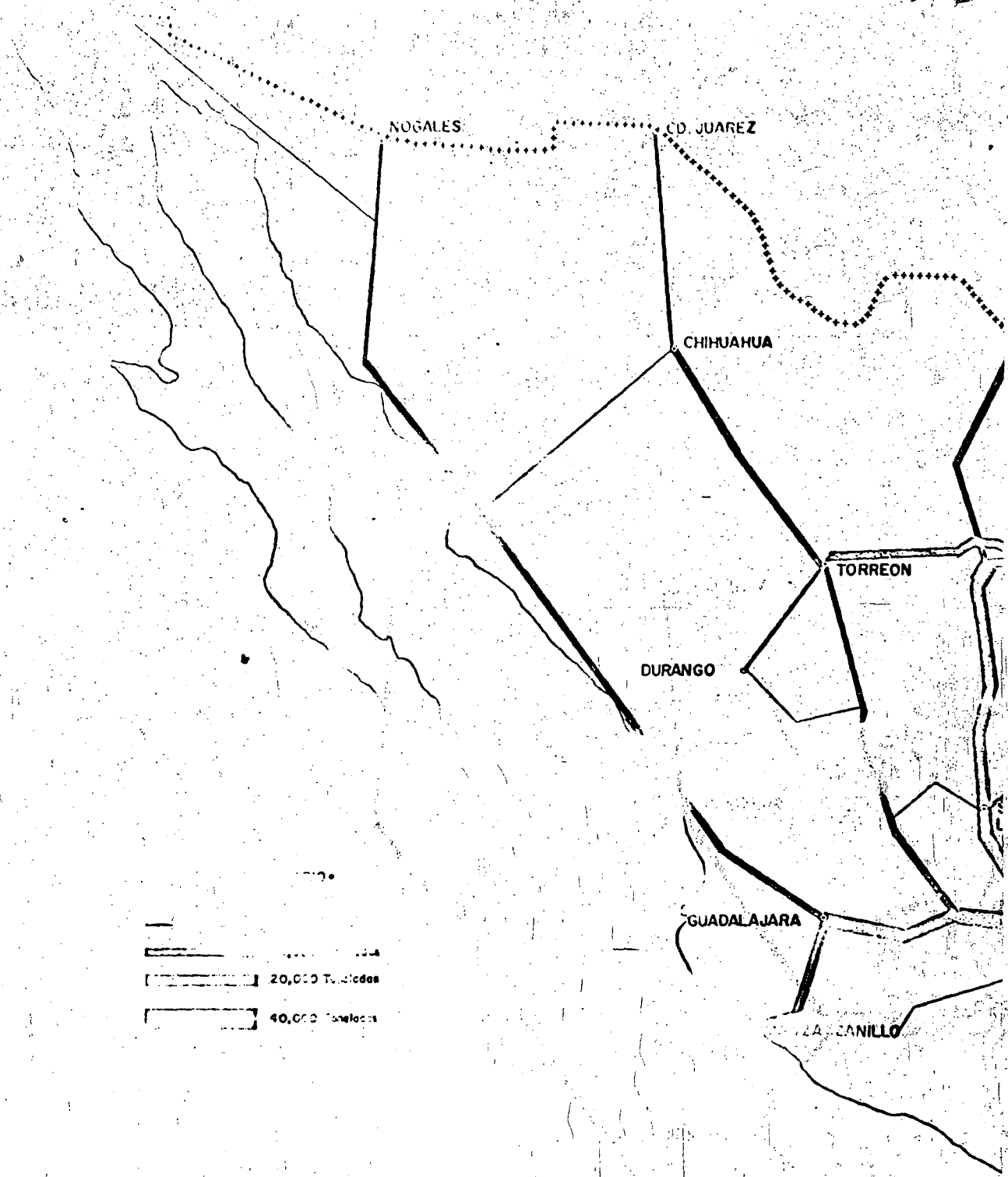
Las dos grandes compañías disponen de 21 Boeing 727, 16 DC-9, 5 DC-8 y 2 DC-10-30, estos últimos esencialmente asignados a las rutas intercon - tinentales. La oferta en número de asientos es del orden de 5 mil.

1.4.2 EL TRANSPORTE DE MERCANCIAS.

El transporte de mercancías se realiza principalmente por carretera en una proporción del 70% y por ferrocarril el 30% restante: en 1973 hubo 60 mil millones de toneladas-kilómetro producidas por carretera a distancias promedio de 500 kilómetros y 27 mil millones por el tren a una distancia promedio de la misma magnitud.

La naturaleza de los productos transportados por cada uno de esos dos modos, está menos tipificada de lo que se hubiera podido esperar. Tal como lo muestra la tabla 1.6, las principales diferencias en la estructura de los transportes se observan principalmente para los productos industriales, para los minerales y productos inorgánicos. Los primeros representan más de la mitad de los transportes carreteros, cuando que no constituyen sino apenas el 28% de los transportes ferroviarios; esto quiere decir que se transporta por carretera un tonelaje cuatro veces más importante de productos industriales que por ferrocarril.

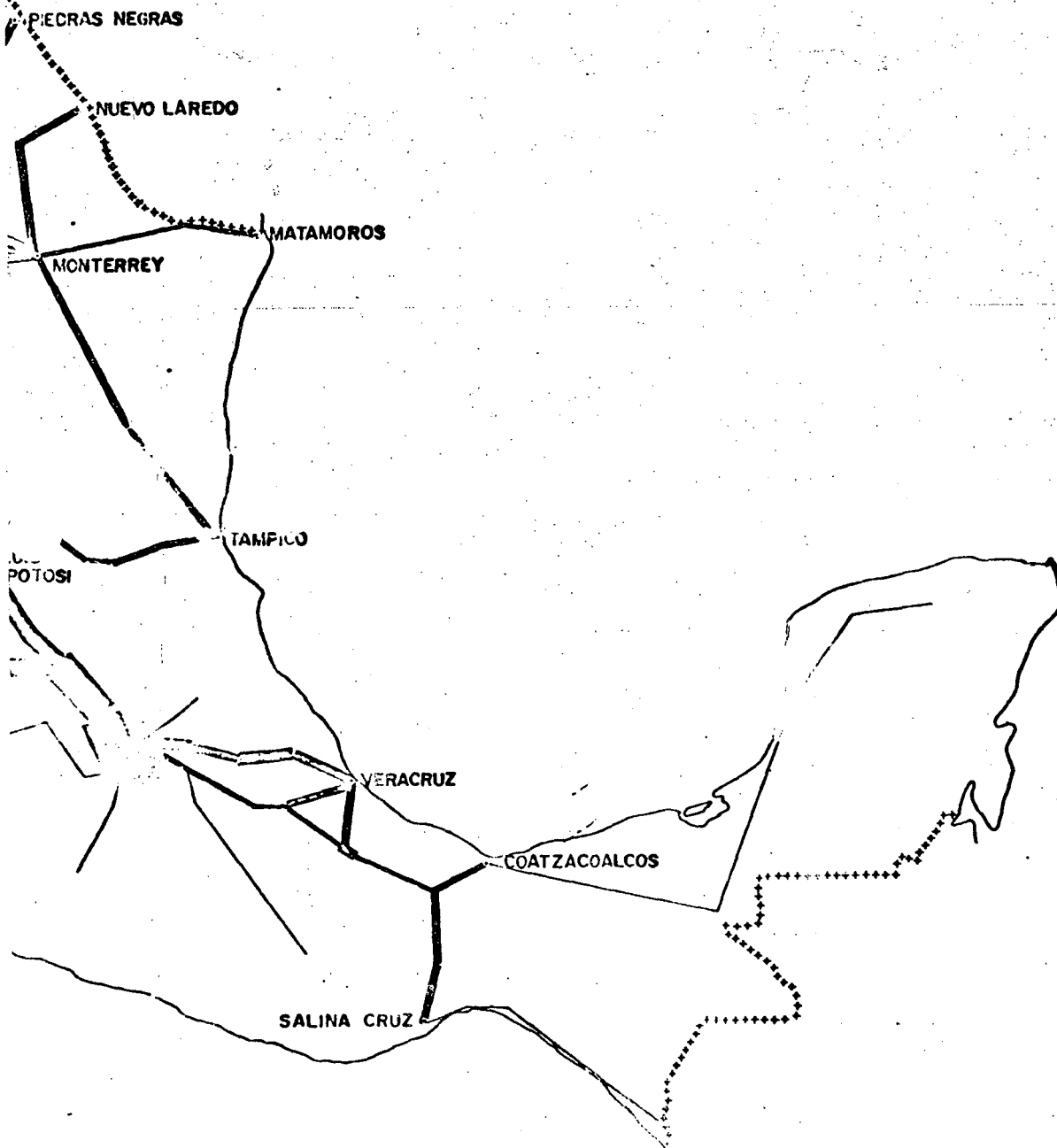
Los minerales y productos inorgánicos constituyen el 34% del total transportado por los ferrocarriles y el 6.5% del transporte carretero. Es éste el único campo, a este nivel de agregación, cuya cifra absoluta de tráfico en toneladas-kilómetro producidas por el ferrocarril es sensiblemente superior al transporte carretero, dado que el 70% se transporta por ese modo.



—
- - - - -
[] 20,000 Toneladas
[] 40,000 Toneladas



FIGURA 1.2.G.
FLUJOS DE TRAFICO EN LA RED FERROVIARIA
(1973)



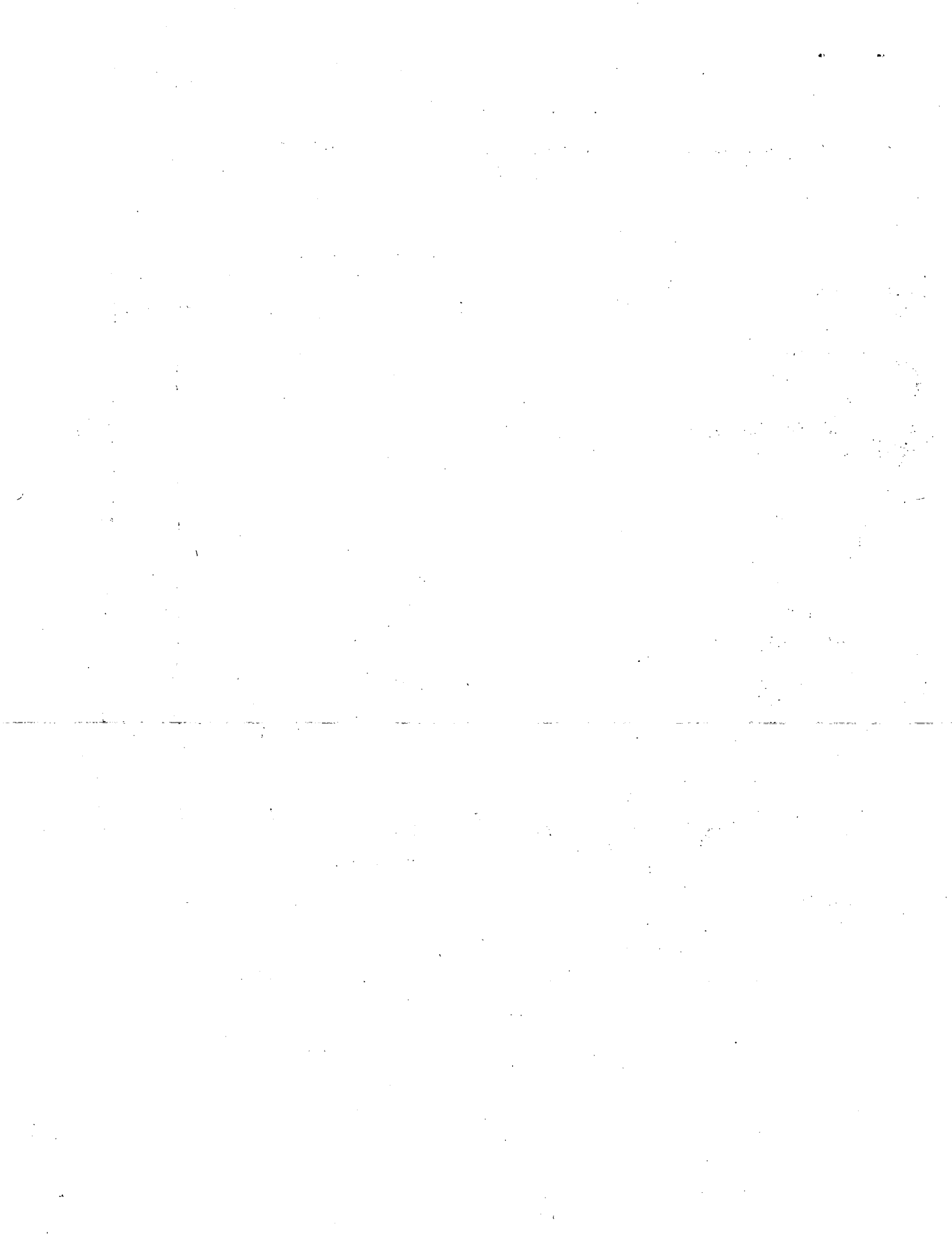


TABLA 1.6.G.

NATURALEZA DE LOS PRODUCTOS TRANSPORTADOS POR LA
CARRETERA Y POR FERROCARRIL

(% de las toneladas-kilómetro)

	% DEL TOTAL DE CADA MODO		% DEL TOTAL DE CADA PRODUCTO	
	FECC	CARRETERA	FECC	CARRETERA
INDUSTRIALES	28	54	19	81
MINERALES E INORGANICOS	34	6.5	70	30
AGRICOLAS	22	18	35	60
PETROLEOS Y DERIVADOS	12	8	40	60
ANIMALES	1	6.5	6	94
FORESTALES	3	2	40	60
OTROS	--	5	--	100
TOTAL	100	100	31	69

FUENTE: Estadística Ferroviaria Nacional de SCT para el Ferrocarril;
Estimaciones a partir de datos de la SOP y de la encuesta al
rededor del Distrito Federal para la carretera.

Los animales son muy poco transportados por ferrocarril, del orden del 5% del conjunto, explicable probablemente a causa de la baja velocidad comercial de los trenes.

Por el contrario, la parte proporcional de productos agrícolas y petroleros es aproximadamente la misma en ambos modos.

En conclusión, lo esencial del transporte ferroviario de mercancías está constituido por tres grupos de productos: industriales, minerales y agrícolas, cuyo conjunto representa el 85% de las toneladas-kilómetro

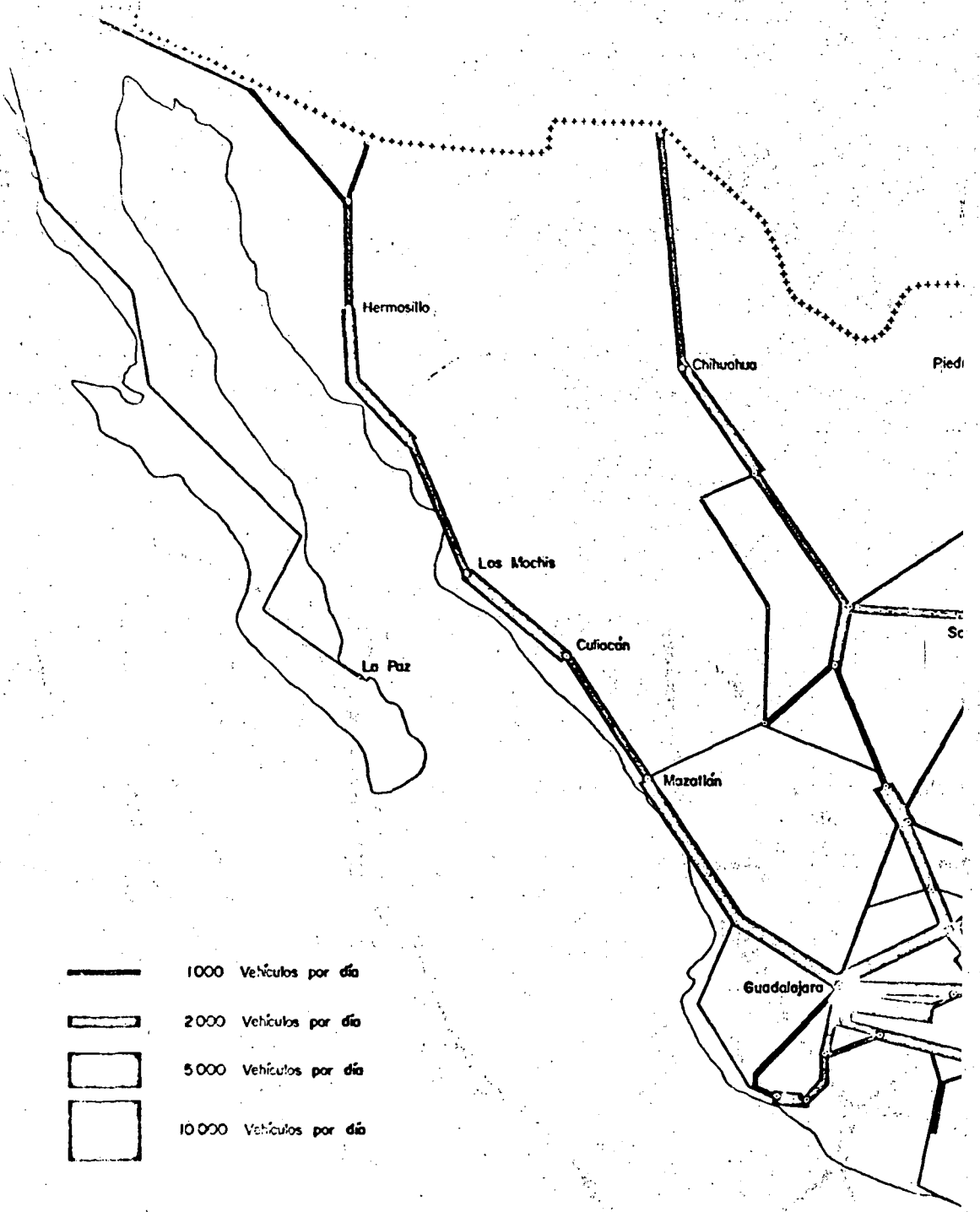
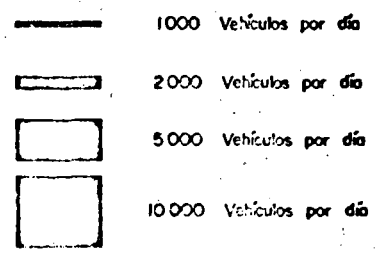
producidas por ese modo. El transporte carretero se refiere a todos los productos y el 80% del total lo constituyen los productos industriales, agrícolas o animales.

1.4.3 EL TRANSPORTE DE PASAJEROS.

El transporte de pasajeros se realiza por los tres modos pero bajo proporciones muy diferentes: 90% de los pasajeros-kilómetro⁽¹⁾ son producidos por carretera, y el 8% restante se reparte más o menos por mitad entre el ferrocarril y el avión.

La mayor parte de este tráfico se lleva a cabo por autobuses: 62 mil millones de pasajeros-kilómetro; los automóviles particulares con 49 mil millones contribuyen también poderosamente a este tipo de transporte. Se estima que el recorrido promedio de los pasajeros en automóvil es del orden de 200 kilómetros, excluyendo evidentemente, los desplazamientos urbanos, en tanto que los pasajeros en autobus recorren distancias promedio de 240 kilómetros. El ferrocarril no participa prácticamente al transporte de pasajeros; en efecto, ha producido anualmente del orden de 4 mil millones de pasajeros-kilómetro, 15 veces menos que el autobus y con una distancia promedio de 140 kilómetros.

1) Excluyendo los pasajeros en automóvil.



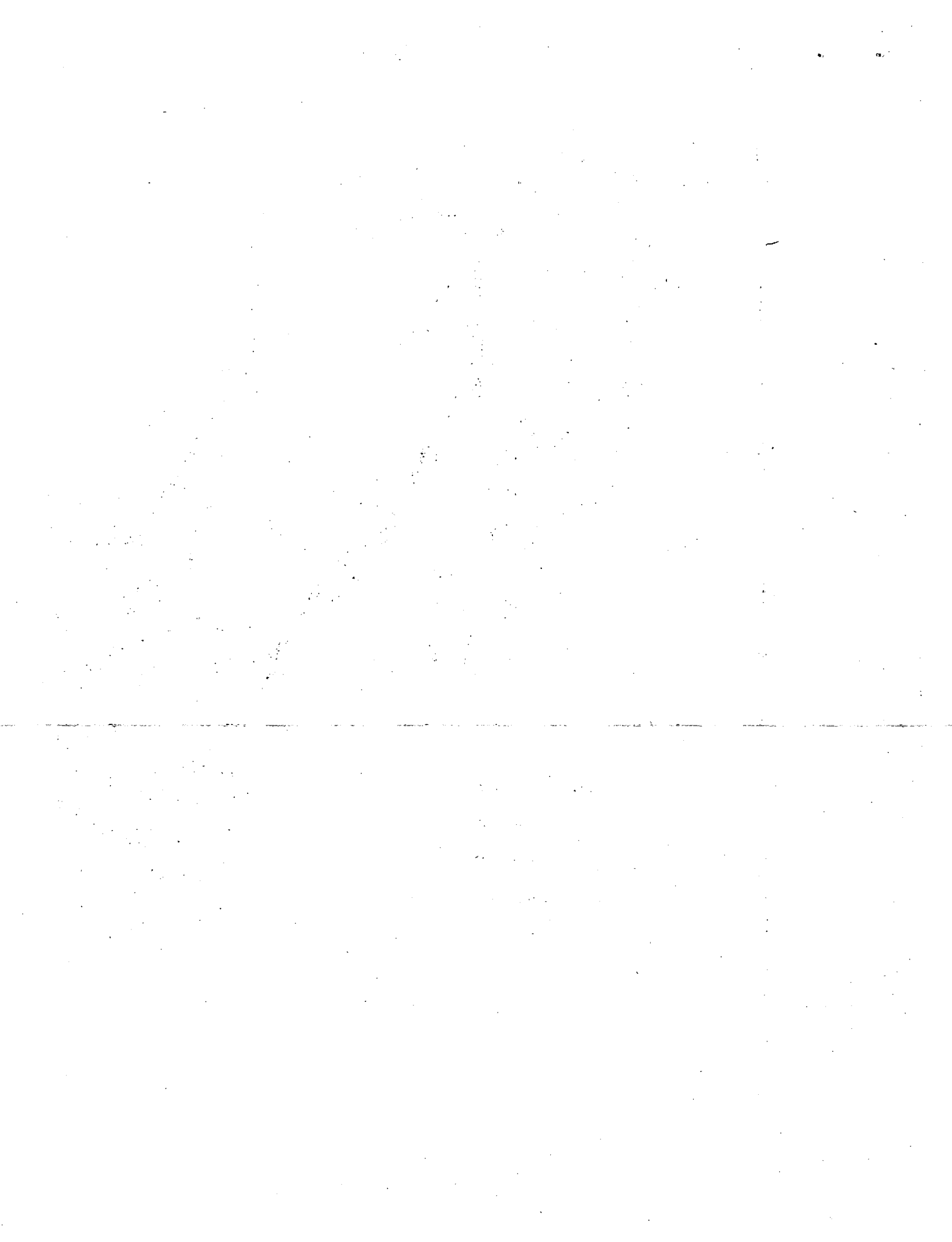
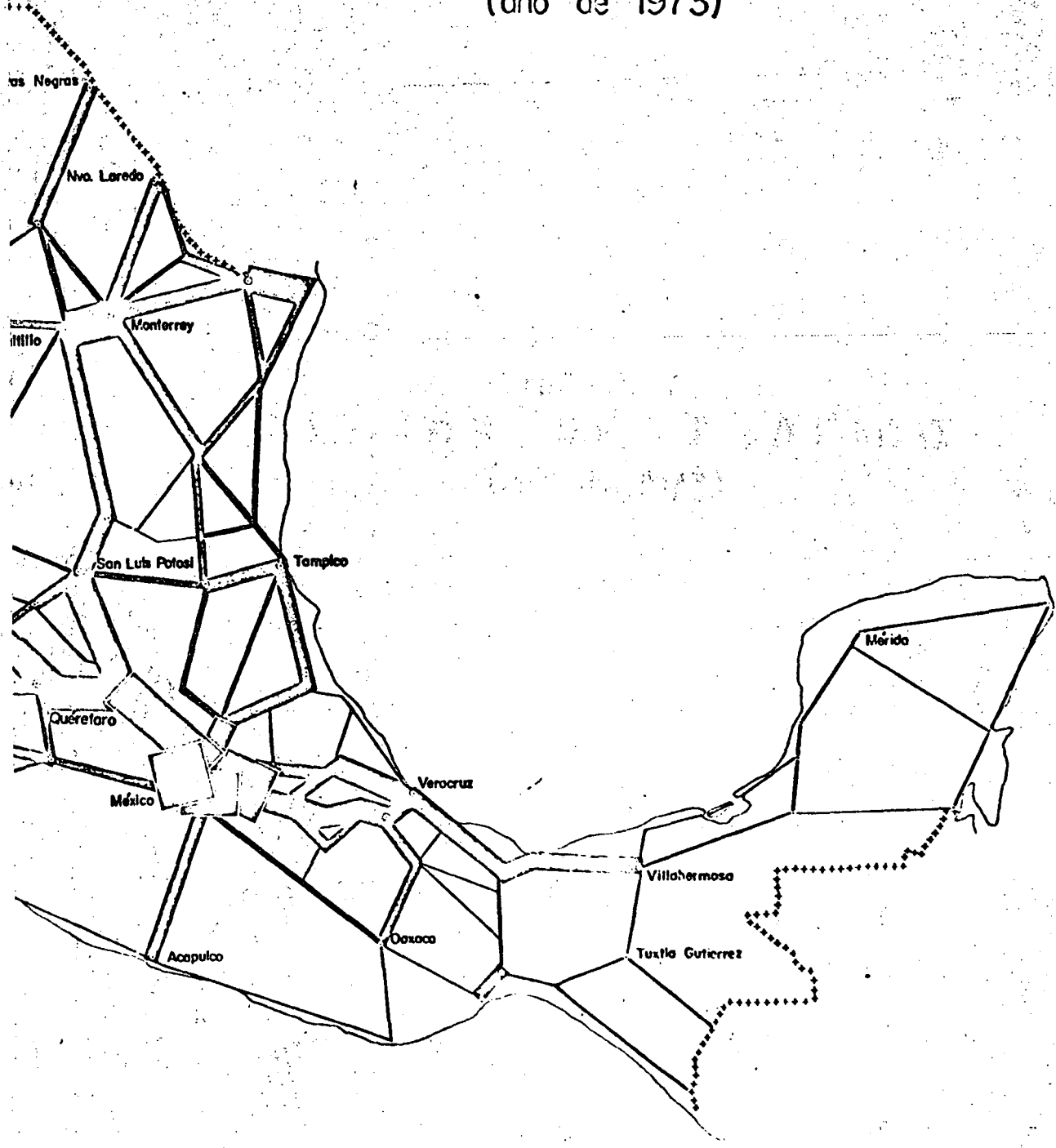
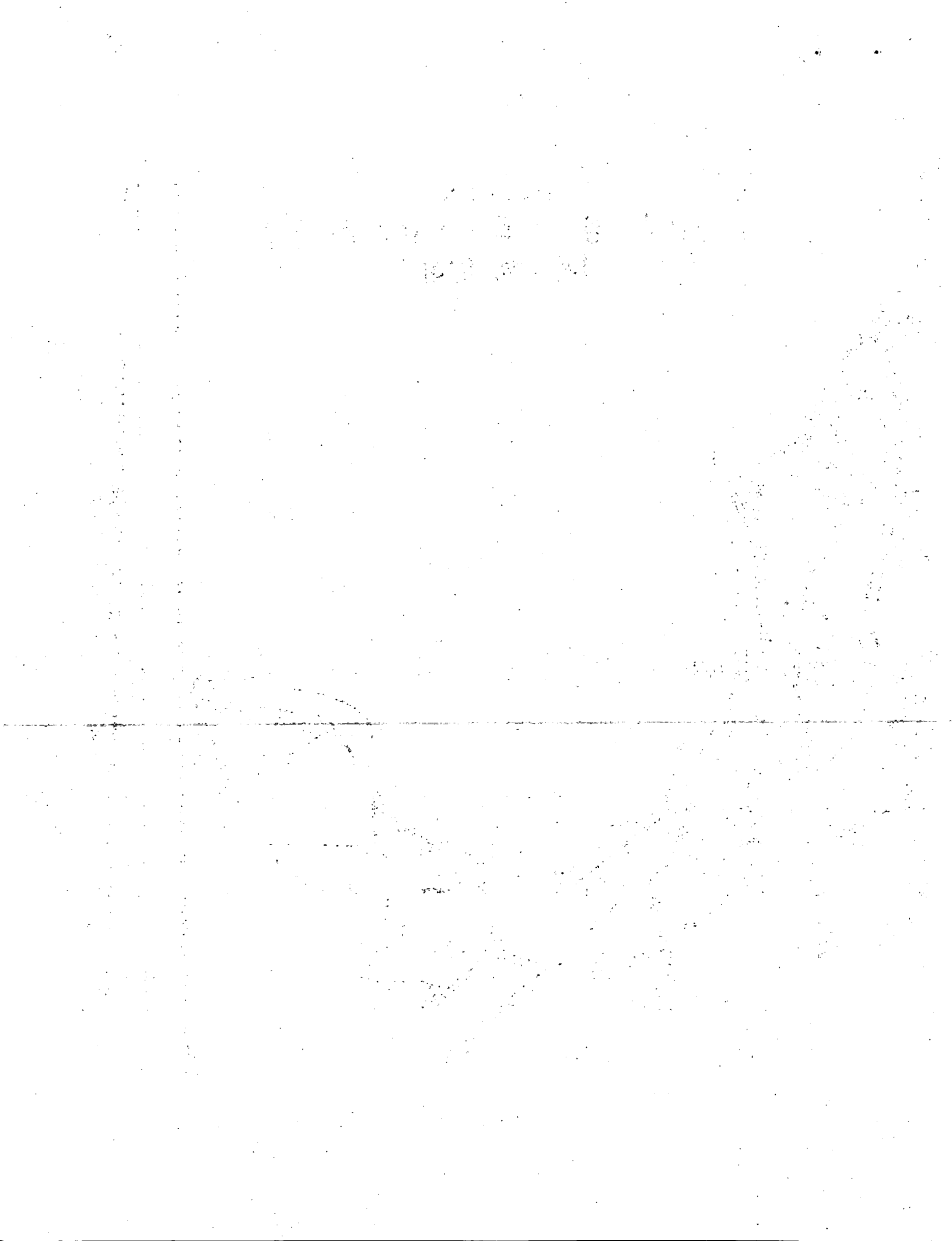


FIGURA 1.1.G.
FLUJOS DE TRAFICO
(año de 1973)





El conjunto de estas dos cifras ilustra claramente una anomalía de los ferrocarriles en este campo; a pesar de haber sido concebidos para ---
transportación masiva a larga distancia, transportan en realidad a cor-
ta distancia, solamente un pequeño número de pasajeros. Sin embargo ,
la geografía y en particular las grandes distancias que existen entre
los principales centros urbanos, son completamente favorables a este -
medio de transporte.

Se sabe que la razón principal de esta situación reside en la gran di-
ferencia de servicio actualmente ofrecido por el tren y el autobus; es
te último ofrece un servicio frecuente, regular y rápido, ya que la ve-
locidad promedio es del orden de 65 km/hora, en tanto que los trenes -
de pasajeros son menos frecuentes, con un horario incierto y una velo-
cidad muchas veces más baja que el autobus, el ferrocarril no llama la
atención sino a un número mínimo de viajeros.

Finalmente, el número de pasajeros-kilómetro producidos por avión y --
que es de 2,700 millones, puede ser considerado como relativamente ele-
vado. Si bien es cierto que el avión es un medio de transporte adapta-
do a las necesidades de nuestro país, su costo, siete veces más caro -
que el autobus, lo coloca lejos de ser un medio de transporte popular .

1.4.4 COSTOS Y TARIFAS.

Los costos que se consideran aquí se refieren a los costos de operación del transportista, y corresponden en el caso del ferrocarril a los cargos de operación del transporte en las empresas y a los cargos de conservación de la infraestructura que se les ha confiado. Todo esto bajo el régimen fiscal actual que incluye en particular un impuesto único de 12% sobre los ingresos brutos y una compra de diesel a un precio inferior al internacional.

Para los transportes carreteros, corresponden a los cargos de operación del transporte de las propias empresas bajo el régimen fiscal que se les aplica, y en particular con el mismo precio del diesel que para los ferrocarriles.

Estos costos en relación con el análisis precedente sobre los subsidios van a ser utilizados como base de las recomendaciones tarifarias y también como elementos de distribución de los tráficos entre los distintos modos e itinerarios.

La comparación de los costos entre los distintos medios de transporte, después de lo discutido sobre la distribución de los tráficos, deja la impresión de que las asignaciones actuales no siempre son óptimas.

Para el transporte de pasajeros el costo medio por pasajero-kilómetro es de 11 centavos en autobus y de 30 centavos en tren. Si estos costos tuvieran que evolucionar, seguramente el interés colectivo se orientaría hacia costos del transporte de pasajeros por tren lo más bajos posibles; sin embargo, el costo del pasajero-kilómetro por tren, es elevado porque el tráfico por tren es muy bajo. Podría aumentarse como consecuencia de una mejoría del servicio, por el incremento de la velocidad comercial y mediante una promoción adecuada, haciendo bajar sensiblemente el costo por pasajero. Esta posibilidad podría extenderse sin dificultad hasta reducir los costos del tren por pasajero-kilómetro a un nivel ligeramente superior a los del autobus pero permitiendo ya una distribución del tráfico entre los dos modos más equilibrada que la actual.

Actualmente, la transportación aérea de un pasajero cuesta casi lo doble que en el tren, lo cual es otra ilustración del nivel anormalmente elevado de los costos ferroviarios en el transporte de pasajeros.

Las tarifas para transporte de pasajeros por carretera, según las estimaciones del Estudio, reflejan los costos incurridos, dejando generalmente un considerable margen de beneficio; en el transporte aéreo se encuentran en promedio sensiblemente iguales y seis veces más bajas que los costos en los transportes ferroviarios.

Pero es sobre todo en los transportes de mercancías donde la comparación de costos hace lamentar que el ferrocarril no realice un transpor-

70

te más importante, en particular de los productos pesados. Efectivamente, los costos de operación de un camión por tonelada-kilómetro son del orden de 31 centavos; en cambio los del tren no son sino de 18 centavos para el caso de escapes particulares para el origen y destino del envío⁽¹⁾. Como ya se mencionó ambos modos están subvencionados de 6.6 centavos, los costos para la colectividad son entonces de prácticamente 38 centavos por carretera y 25 centavos por ferrocarril. Desde ahora ya el tren cuesta menos que la carretera a una distancia promedio idéntica y es ciertamente posible que este costo pueda bajar.

Aquí también cabe señalar que la principal razón de pérdida de tráfico del ferrocarril se debe a la lentitud de las entregas; el camión entrega en promedio su mercancía en dos días, para la distancia promedio -- calculada, en tanto que el tren en diez o doce días; reduciendo este tiempo, seguramente se recuperaría gran parte del tráfico para el tren.

Las tarifas no siempre pueden reflejar estos costos derivados aunque -- estén basadas sobre ciertos análisis de costos. En la práctica sin embargo, para el transporte carretero si están contemplados pues los pro-

1) El transporte terminal del ferrocarril puede cambiar sin embargo considerablemente los costos de un transporte de puerta a puerta; en el caso de escapes particulares tanto en el origen como al destino del envío, este costo es sólo del orden de 1 centavo por tonelada-kilómetro, pero en el caso de requerir un transporte terminal por camión del lugar de origen a la estación y de la estación de llegada hasta el destino final, este costo sube hasta 12 centavos por tonelada-kilómetro.

7/

ductos principalmente transportados pertenecen a la clase 3, con una tarifa de 36 centavos por tonelada-kilómetro⁽¹⁾. Pero entre las clases hay un escalonamiento de 31 a 54 centavos según los productos y sin que esto corresponda siempre a verdaderas diferencias de costos. Así, los productos de primera necesidad para los que se aplica la tarifa más baja no son rentables para los transportistas salvo para evitar un regreso de vacío. En el transporte de pasajeros por carretera se tienen también tarifas muy cercanas a los costos, pero con poca diversificación en relación a la calidad del servicio.

Para el ferrocarril, la tarifa de 1973 no cubría sino un poco más de la mitad de los costos, lo que se constata a nivel global, puesto que los gastos totales de los ferrocarriles han sido de 5,800 millones de pesos y sus ingresos de 3,300 millones con una subvención de 2,500 millones para cubrir la diferencia. Esta situación viene en gran parte de los transportes de pasajeros cuyo ingreso es de 5.5 centavos por kilómetro en promedio frente a costos de 30 centavos; por lo tanto el déficit de la gestión de pasajeros resulta en mil millones de pesos. Para las mercancías la subvención directa es de 1,700 millones de pesos pero no representó más del 37% de los costos en 1973. Con la nueva tarificación la situación deberá mejorar, ya que los costos estimados en 1974-

1.) Las tarifas por kilómetro dependen de la distancia de entrega; aquí se presentan tarifas a la distancia promedio de 500 kilómetros.

1975 son del orden de 20 centavos la tonelada-kilómetro, teniendo ya en cuenta los aumentos de salarios y carburantes, en tanto que el ingreso medio será de 14.4 centavos.

CAPITULO 2

DIAGNOSTICO DE LOS TRES PRINCIPALES MODOS DE TRANSPORTE

Por la importancia que revisten los transportes en la economía nacional es particularmente trascendente conocer bien las condiciones de su funcionamiento a fin de estar en posibilidad de corregir, si fuese necesario, las deficiencias que pudiesen aparecer a lo largo de su evolución.

Sin embargo, dada la complejidad del sector, esta corrección no es un proceso automático aplicable en toda circunstancia, siendo así prácticamente imposible establecer normas de operación que eviten todos los inconvenientes.

Por lo tanto, es necesario implantar mecanismos de coordinación y de control basados en una estructura estadística, sencilla pero bien adaptada, que permita supervisar en forma permanente la evolución del sector, puesto que cada vez será más indispensable contar con un diagnóstico profundo de su situación.

De todas suertes, como un antecedente al primer Plan Nacional del Transporte y con la información disponible recabada para tal propósito, se procedió a realizar un breve diagnóstico de los tres principales modos considerándolo éste como un punto de partida para posteriores y más detallados análisis.

Por regla general se agruparon los elementos del diagnóstico en tres puntos principales de apreciación. El primero concierne a los resultados internos del sistema, es decir a su eficiencia; en la mayoría de los sectores la eficiencia constituye el punto principal y muchas veces el único de un diagnóstico, pero puesto que el transporte proporciona directamente un servicio público es necesario apreciar las condiciones bajo las cuales lo realiza y esto corresponde al segundo punto, que se denomina aquí la participación del sistema a la "utilidad social" del país; finalmente el tercer punto está ligado a la dinámica de desarrollo del transporte y trata de analizar su flexibilidad de adaptación.

La eficiencia se analiza a partir de cifras, principalmente de dos tipos: por una parte aquellos datos que se refieren al personal, al parque y a las condiciones de operación que permiten apreciar si el potencial está adaptado a la demanda, si la productividad del personal y el equipo se encuentran a un nivel satisfactorio y si la organización es adecuada a las necesidades, y por otra, a los resultados financieros, esencialmente sus costos y su evolución comparada con la de los ingresos⁽¹⁾.

1) Además se debería precisar en que medida fueron alcanzados los objetivos perseguidos, particularmente en el caso de empresas públicas, sin embargo no se encontraron datos al respecto.

En el sentido particular aquí utilizado, la utilidad social de un sistema se aprecia principalmente por medio de dos indicadores. El primero se refiere a las tarifas en relación con los costos: la teoría económica marginalista⁽¹⁾ indica que si el funcionamiento del conjunto de la economía es óptimo y si en particular, los ingresos son distribuidos en función de la utilidad marginal económica de los trabajadores, entonces los transportes deben ser tarifados bajo costos marginales a fin de asegurar también una distribución de los tráficos en forma óptima para la colectividad.

Sin embargo, en la práctica el carácter óptimo del conjunto de la economía no se verifica; no obstante, esta comparación de tarifas y costos marginales proporciona útiles indicaciones para apreciar si cada modo actúa debidamente en el papel que le corresponde.

Otra manera de analizar este aspecto consiste en apreciar la situación más o menos monopolista de las empresas y el uso que le dan a este monopolio; por ejemplo, las compañías de transporte aéreo ejercen casi un mono-

1) Se hace referencia a esta teoría porque muchos países u organizaciones, como el BIRF y la Comunidad Económica Europea (C.E.E.), propusieron tarifas en relación con los costos marginales; diversos análisis, en particular la elección de inversiones en función del beneficio actualizado como se hace generalmente y como se hizo en este estudio (ver cap.4), tienen también su justificación en esta misma teoría. En las aplicaciones microeconómicas, en particular, la tarificación y el análisis de las inversiones, dan indicaciones sin que se cumplan completamente las hipótesis de base.

polio, pero con un matiz de servicio social; este no es exactamente el caso del autotransporte.

El otro indicador de utilidad social consiste en investigar si "todos los transportes supuestamente útiles para la economía" lo son en efecto, para lo cual generalmente no existe una conclusión inmediata partiendo de la simple observación, sino requiere de un detallado análisis económico; así por ejemplo se podría decir que ciertos productos agrícolas no son transportados a los lugares de consumo donde se les apreciaría profundamente, pero podría ser porque el transporte es demasiado caro y aumentaría excesivamente el precio de venta al consumidor o bien, porque las tarifas son demasiado bajas para estimular al transportista a realizar el transporte. En ambos casos se podría calcular si un sistema de subvención o de modificación de tarifas sería rentable o no, desde un punto de vista del interés general social, teniendo en cuenta los objetivos perseguidos por el Gobierno y la colectividad⁽¹⁾.

La flexibilidad de adaptación es la capacidad de adaptar la oferta a la evolución de la demanda: ésta puede cambiar de naturaleza, de origen o destino, o de exigencias de calidad. Se puede, por ejemplo, te-

1) Este aspecto sin embargo, no pudo estudiarse verdaderamente y sólo se harán referencias a otros estudios.

ner que transportar mayor cantidad de productos a granel o en contenedores o bien pasajeros cada vez más apresurados y exigentes de confort, etc.

Se va a aplicar entonces este marco de referencia a los tres principales modos de transporte estudiados; sin embargo hay que señalar que es te primer diagnóstico general del sector conduce de inmediato a resaltar la deficiencia grave en materia de estadísticas coherentes, verídicas y adaptadas para lograr un correcto conocimiento de los transportes y su evolución, particularmente en el subsector del autotransporte.

Así pues, como se ha mencionado anteriormente, este diagnóstico se apoyó sobre la información disponible, pero recomendando la urgente puesta en marcha de una herramienta estadística adaptada, que pueda ser -- precisada, reevaluada, corregida y actualizada permanentemente, es decir permitiendo tener al día "tablas de referencia" del transporte .

2.1. UNA RAMA PREPONDERANTE: EL AUTOTRANSPORTE.

Como se ha dicho, los transportes carreteros realizan la gran mayoría del transporte interurbano, tanto de mercancías como de pasajeros. Esta rama preponderante se ha ido consolidando a medida que se desarrollaba y mejoraba la red carretera nacional. Así pues, dando prueba de una gran flexibilidad, los transportes carreteros han sabido aprovechar tanto sus cualidades específicas como el lugar vacío dejado por el transporte ferroviario. Sin embargo, su eficiencia y su verdadera participación a la utilidad social son menos evidentes.

Se presenta aquí sobre todo el diagnóstico del autotransporte de carga y sólo se hacen referencias al autotransporte de pasajeros ya que éste presenta una mejor situación. Anteriormente, al tratar la organización de las empresas de autotransportes de pasajeros, se mencionó que en general operaban con un buen nivel de servicio y sin mayores problemas financieros. Una rápida evaluación permite decir que existe una gran concentración de la oferta en empresas de considerables dimensiones, que en un momento dado podría ser motivo de un alza injustificada de precios. Sin embargo, su decidida participación en los programas nacionales tales como las Centrales de Pasajeros y la aceptación del compromiso impuesto por las Autoridades sobre la elevación del monto de las indemnizaciones en caso de accidente, revelan que existe un buen entendimiento entre el Gobierno y las empresas dedicadas a este transporte.

Finalmente, dos indicadores principales de su buena flexibilidad de adaptación son el crecimiento elevado de ese medio de transporte para pasajeros y la continua modernización de su equipo rodante.

2.1.1. LA FLEXIBILIDAD DE ADAPTACION DEL TRANSPORTE CARRETERO.

El crecimiento del tráfico de carga ha debido ser del orden del 10% anual a lo largo de los últimos 15 años. El parque, en número de camiones, ha crecido un 6.5% anual pero su capacidad en tonelaje promedio ha aumentado de 2 a 3% anualmente.

Este desarrollo se efectuó hasta 1971, al margen de una reglamentación oficial, ya que la mayoría de los camiones que circulaban por las carreteras federales carecían de autorización por múltiples razones históricas, operando en base a juicios de amparo que impedían toda acción de regulación y control tarifario. Así pues, se había creado una situación anárquica en donde algunos de los escasos transportistas autorizados hacían las veces de "documentador" e intermediario, subcontratando a transportistas aislados a quienes podían imponer sus condiciones a cambio de una cierta protección legal.

Sin embargo, las fuertes tasas de crecimiento sostenidas del orden del 10% anual y una organización activa, aún en ciertos casos al límite de la legalidad, manifiestan la flexibilidad de adaptación de ese subsector para responder a la demanda.

80

A partir de 1971, el Gobierno Federal decidió proceder a la regularización jurídica del autotransporte federal de carga realizando previamente un inventario nacional a fin de conocer mejor su situación. De este análisis se derivaron las consecuentes acciones, que han conducido al registro oficial de más de 300 mil unidades⁽¹⁾, obteniendo en cada caso la autorización oficial correspondiente para circular por las carreteras federales.

En esta acción de gran envergadura se han otorgado autorizaciones para cuatro grandes tipos de transporte: el servicio público federal de carga general con ruta fija, el servicio exclusivo de productos del campo no elaborados y animales, el servicio público especializado de carga y el servicio de carga particular.

Se autorizó la libre circulación de vehículos inferiores a tres toneladas de capacidad y a aquellas unidades que realizan servicios suburbanos.

1) De estas unidades, 197 mil se refieren a vehículos de menos de tres toneladas; el resto se reparte en aproximadamente 110 mil al servicio público y sólo 17 mil al servicio del transporte particular. Sin embargo las estimaciones hechas revelan que el parque total de vehículos de más de tres toneladas es del orden de 300 mil, suponiendo que más de 175 mil unidades se dedican al transporte privado o poseen sólo autorizaciones para circular en carreteras estatales. Véase Libro 4, Cap. I.

A excepción del servicio exclusivo de productos del campo, cuya operación se realiza sobre todo en el área rural, las autorizaciones han venido siendo otorgadas preferentemente a sociedades o empresas constituidas por agrupación de transportistas a fin de lograr una mayor garantía de eficiencia y seguridad laboral y económica del gremio.

Se puede imaginar, como es deseable que así ocurra, que la regularización no reducirá la capacidad de adaptación de los transportes carreteros de carga aunque esto pudiera temerse al constatar que sólo una ruta o un reducido número de rutas son autorizadas a cada empresa.

Afortunadamente, la principal flexibilidad de la reglamentación actual proviene del hecho de que las autorizaciones no se otorgan por un camión específico sino globalmente a la empresa y para el conjunto de su parque: de esta manera no sólo están en posibilidad de realizar convenios con otras empresas, o las más pequeñas de asociarse directamente con otra y adquirir los derechos de operación de ambos conjuntos de rutas autorizadas, sino que les permite asignar en función de las necesidades, el número conveniente de unidades por ruta.

De hecho existe ya una marcada tendencia de los transportistas, alentada y promovida por las autoridades, de reagruparse en un menor número de empresas de mayores dimensiones a fin de aprovechar mejor las condiciones económicas que brinda la oportunidad de operar en una más vasta región del territorio.

2.1.2. INDICADORES DE EFICIENCIA.

Se pretende pues, estimar la eficiencia del sistema de transportes carreteros en su conjunto, abordando sucesivamente los aspectos propios del transportista y las características de la infraestructura.

En cuanto a los primeros es probable que las grandes empresas, modernas y activas tengan una buena eficiencia, sin embargo considerando al gremio autotransportista en su conjunto, la eficiencia global es baja, lo que puede afirmarse basándose en tres indicadores principales: un elevado porcentaje de camiones viajan vacíos y esto es debido esencialmente a la falta de organización y coordinación para la búsqueda del flete; la encuesta realizada alrededor de México D.F. (1) captó un promedio en los dos sentidos de 33% de camiones vacíos y a pesar de que efectivamente existe por una parte un desequilibrio global del tráfico y por otra las disposiciones de libre maniobra alrededor de las grandes ciudades, que justificarían un mínimo técnico del 10% , entonces 15% correspondería a una buena organización, sin embargo las tasas actuales detectadas son dos veces más altas.

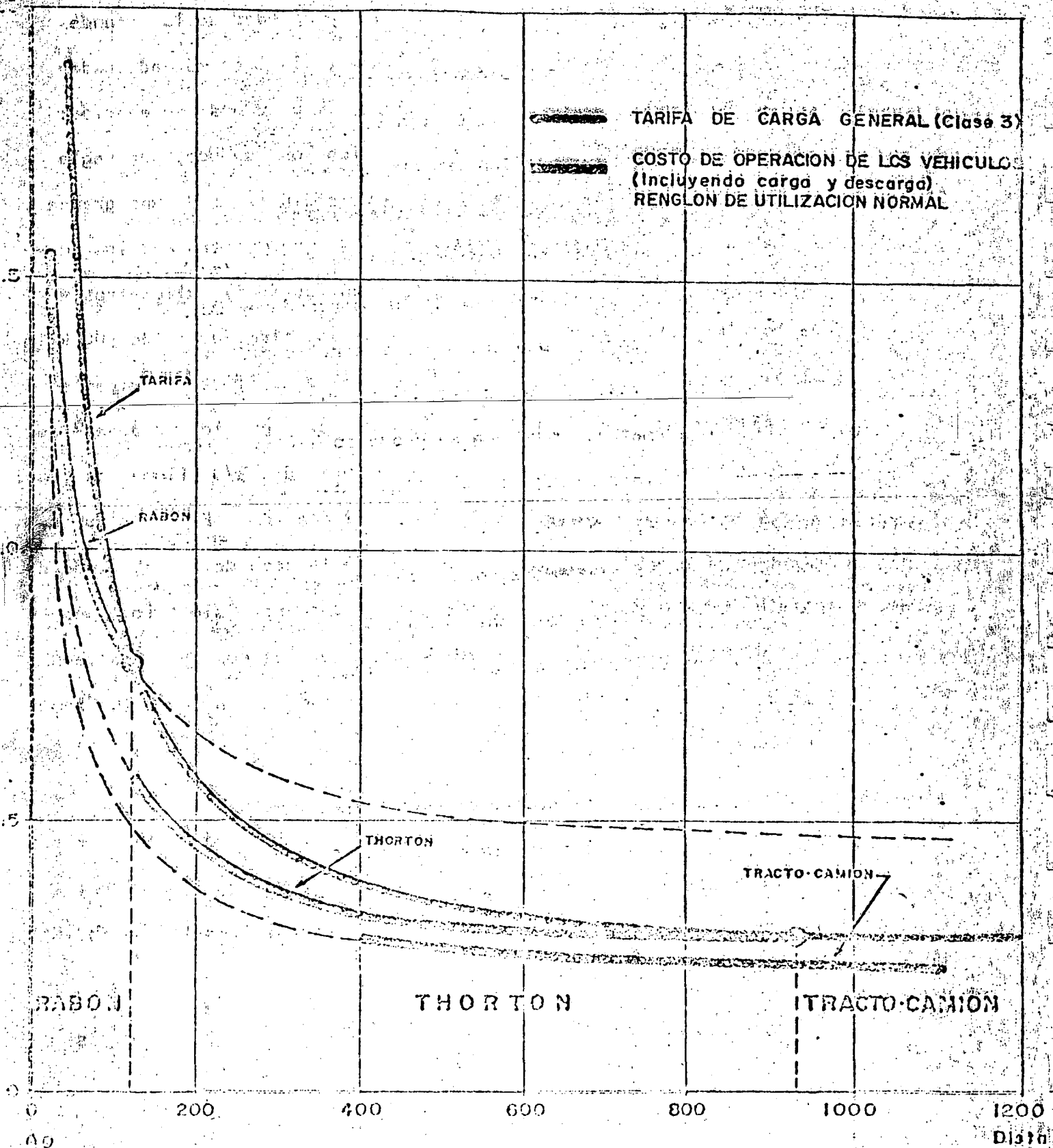
1) Véase Libro 3, Cap. II.

Un segundo indicador lo constituye la mala adecuación del parque a las distancias recorridas, en estrecha relación con la organización de las empresas, ya que si bien los vehículos propiedad de las grandes empresas se adquieren con dimensiones y características más adecuadas, no ocurre lo mismo entre los permisionarios y pequeños empresarios: la propia inseguridad del flete y del recorrido los conduce, por regla general, a preferir comprar un camión mediano en lugar de uno grande; el resultado se constata en la figura 2.1.G. que muestra que los camiones "rabones" son rentables hasta distancias de 175 kilómetros y que los "thorton" lo son igualmente, hasta los alrededores de 900 kilómetros referidos a un promedio ponderado de la tarificación vigente. Sin embargo, las encuestas realizadas detectaron que los "rabones" que viajan más de 100 kilómetros, recorren en promedio 370 kilómetros y que 15% de los "thorton" viajan a más de 900 kilómetros. Es decir que un gran número de recorridos se hacen fuera de la zona de rentabilidad de los vehículos; es probable entonces, que muchos permisionarios, por falta de medios para comprarse el vehículo que les conviene, se vean obligados a recorrer distancias demasiado grandes, sin la debida remuneración por su trabajo.

Consecuentemente, y este es en efecto el tercer indicador, los tiempos de manejo son excesivamente largos, en muchos casos de 18 a 20 horas por día, a lo largo de semanas, disminuyendo sensiblemente los índices de seguridad en las carreteras.

figura 2-1-G
RELACION COSTO-TARIFA
 (carga general)

84



En cuanto a los aspectos relacionados con la administración de la infraestructura carretera pueden señalarse dos hechos relevantes: en primer lugar los actuales presupuestos asignados a conservación y mantenimiento son relativamente bajos debido probablemente, a una mayor prioridad a las obras nuevas; si bien la necesidad de extender rápidamente la red carretera para hacer frente al crecimiento de la demanda ha obligado a tomar esta decisión, no podrá seguirse la misma política en el futuro, especialmente con la frecuente sobrecarga de los vehículos que están provocando daños a las carreteras más graves de lo previsto.

Por otro lado está la administración de Caminos y Puentes Federales de Ingreso y Servicios Conexos; por lo general las carreteras a su cargo se mantienen en mejor estado que las demás; las cuotas, en promedio bajas, permiten amortizar y mantener correctamente las infraestructuras; sin embargo la administración es deficitaria para ciertas obras de arte aisladas donde el tráfico no es muy elevado ni constante, pero lo más grave lo constituye el déficit de los transbordadores cuyas características no son del todo adecuadas a la demanda y además tienen un número demasiado elevado de rutas con tráfico débil⁽¹⁾.

1.) Véase en particular el anexo 1.4 del Libro 4.

2.1.3. INDICADORES DE UTILIDAD SOCIAL DE LOS TRANSPORTES CARRETEROS.

Es cierto que en general la competencia es muy débil en esta rama y es probable que ciertos servicios sean poco o mal atendidos.

De hecho hay una distribución casi planeada del mercado entre las grandes empresas de transporte de pasajeros, y si bien existen varias líneas sobre los principales ejes carreteros del país partiendo de la capital, en otras rutas o a larga distancia hay muy pocas empresas de dimensiones regulares que se hallen en competencia efectiva.

En esta rama del sector los cálculos de costos muestran que aquellas líneas que admiten elevadas tasas de ocupación de cabina producen utilidades considerables y la prueba es que ciertas empresas subsisten a pesar de operar con tasas de cabina inferiores al 50%. En realidad -- arriba de ese nivel, y la tasa promedio es de 56%, se obtiene un margen de ingresos superior a la remuneración del empresario, de su capital y su riesgo, y este estado de cosas se mantiene, porque prácticamente todo el conjunto de las empresas disfruta en general de esa favorable consideración.

El transporte público de mercancías presenta también una fuerte concentración de la oferta entre pocas y poderosas empresas, particularmente sobre las principales rutas. La estadística de los permisos otorgados establece este hecho con precisión: 133 empresas de las 813 estudiadas,

87

totalizan el 51% de la capacidad total⁽¹⁾ y las 29 empresas de carga general cuya capacidad de cada una sobrepasa las 2000 toneladas, representan el 21% de la capacidad total y operan en seis de las siete rutas más importantes del país⁽²⁾.

Puede imaginarse entonces que en un medio de tales características que además tiene un crecimiento elevado, la mayoría de las empresas tienden a conservar su participación en el mercado, sin preocuparse mayormente de realizar esfuerzos de ajuste de precios ó en mejorar la calidad de su servicio con objeto de incrementar su participación.

Por lo tanto, es probable que ciertos transportes sean poco o mal servidos, particularmente las mercancías cuya tarifa promedio es de 28 centavos la tonelada-kilómetro para distancias de más de 500 kilómetros, a las que pertenecen los productos de primera necesidad y particularmente los productos agrícolas; este nivel está cerca del costo marginal del transporte carretero y si bien el transportista de todas formas tiene cierto interés en transportar esos productos en lugar de permanecer inactivo, ese tipo de mercancías a transportar tiene para él probablemente la más baja de las prioridades.

* * *

- 1) Ver el Libro 4, Cap. 1; Análisis a partir de los Datos de la Dirección General del Autotransporte Federal de la S.C.T.
- 2) Cuatro rutas a partir de México con destino a Monterrey, Guadalajara, Acapulco y Veracruz, mas otras tres: Guadalajara-Monterrey, Pacífico Norte y Sureste.

En fin, todo lo anterior permite hacer notar que los transportistas - simplemente han actuado como empresarios en un contexto que les ha sido muy favorable, buscando sus utilidades, y al mismo tiempo ofreciendo un servicio público sin mayores incentivos comerciales internos. -

Conviene pues tomar conciencia de la situación, con objeto de adoptar las medidas apropiadas conducentes al desarrollo y mejoramiento del -- servicio: mejorar la tasa de utilización del equipo, reducir en muchos casos el tiempo de manejo de los choferes, facilitar una mejor adecuación del equipo a las distancias recorridas y evitar los inconvenientes para la colectividad de un mercado dominado por pocas empresas.

2.2. UN SECTOR HISTORICO: LOS TRANSPORTES FERROVIARIOS

Así como la red carretera es relativamente reciente, puesto que en 1940 apenas existía un 10% de la red asfaltada de hoy y que en general la mitad de la red tiene menos de diez años, la red ferroviaria existía ya en 1930 con aproximadamente la misma configuración que ahora.

Durante los últimos decenios esta red tuvo que hacer frente a un importante incremento del tráfico habiéndose provocado problemas que alcanzaron o alcanzarán muy pronto un punto crítico.

La insuficiente flexibilidad al crecimiento del tráfico y los niveles alcanzados por éste en la actualidad, se traducen en deficiencias de organización, que ponen de manifiesto la baja eficiencia actual del transporte ferroviario y aunque sus tarifas constituyan un incentivo, el nivel de servicio ofrecido conduce a una débil atracción del ferrocarril. Principalmente en razón de esta situación general no es posible analizar la participación del ferrocarril a la utilidad social: sus elevados costos conducen continuamente a un déficit sin que el incentivo de tarifas bajas atraiga a nuevos usuarios al ferrocarril, ni le permita incrementar su participación relativa al transporte terrestre.

2.2.1. DIFICULTAD DE ADAPTACION AL CRECIMIENTO.

El crecimiento promedio anual en número de toneladas-kilómetro ha sido de 5% entre 1960 y 1973 pero de 6% entre 1963 y 1969 y se ha abatido -- sensiblemente en estos últimos años a sólo 4% por año. El ingreso a la tonelada-kilómetro se mantuvo estable desde 1965 en tanto que los cos-- tos aumentaban sensiblemente, sin que ésto sea debido necesaria y exclu-- sivamente a los aumentos de precios.

A partir de 1969 los gastos se incrementaron en 11% anualmente y los in-- gresos en sólo 4% por lo que el déficit se incrementó considerablemente de cerca de 500 millones de pesos a cerca de 2,500 millones en 1973.

Lo esencial de esa evolución negativa tiene su origen en lo inadecuado de la circulación de los trenes para el nivel de tráfico alcanzado.

Este es demasiado elevado para la organización y métodos de gestión que fueron adecuados en otra época y que aún subsisten, como lo confirma un breve análisis del funcionamiento de los ferrocarriles.

Así, se puede citar la falta de normalización en la longitud de las -- vías de escape, a excepción de algunas líneas muy recientes, aunado al

hecho de que los trenes son frecuentemente más largos que tales escapes y en consecuencia los cruces que pudieran durar de 15 a 20 minutos entre dos trenes de longitud normal, pueden llegar a demorar hasta horas.

Los patios de clasificación tampoco han sido todos construidos en función de la longitud de los trenes actuales, por lo que se hace necesario formarlos sobre varias vías, con las inconvenientes maniobras lentas y complicadas, antes de la salida de cada tren.

En general, la excesiva práctica de integrar trenes largos, arrastrados por numerosas locomotoras, no parece conducir a ninguna economía y por el contrario presenta actualmente serios problemas e inconvenientes en los cruces y en la integración de los trenes, sin contar las dificultades de tramitación más larga a cada cambio de tripulación y de espera más larga de los carros en los patios de clasificación. Puede decirse que lo anterior no es la mejor respuesta al crecimiento del tráfico.

La operación se realiza sistemáticamente en tracción débil, es decir, utilizando la potencia de las máquinas al máximo sin dejar reserva: así, los trenes circulan al límite de la carga remolcable, con modificaciones en el número de locomotoras para refuerzo de acuerdo al perfil de un --

tramo en particular. Además del incremento en las rupturas de carga que ocasiona este procedimiento, conduce a una fatiga excesiva del equipo de tracción y corresponde también a un bajo coeficiente de utilización. Efectivamente, con este método, las locomotoras recorren en promedio -- 6,000 kilómetros por mes cuando que podrían recorrer de 11 a 12,000 kilómetros de una manera más rentable.

Finalmente, sobre las líneas no equipadas con C.T.C. (1) que son la mayoría, pues solo existe un tramo de 700 kilómetros con C.T.C. cerca de México, D.F., las ocasiones de disminución de velocidad son demasiado frecuentes: todas las estaciones provistas de señales de orden al tren son de paro total, además las estaciones que disponen de patio utilizan sistemáticamente la vía principal como vía de maniobra por lo que frente a tales estaciones los trenes deben circular a velocidad reducida y en -- ocasiones esperar el fin de la maniobra; además, las agujas de los cambios son operadas por personal del propio tren lo que implica un retraso adicional en los cruces importantes.

(1) Control de tráfico Centralizado. (C.T.C.)

93

Hay que señalar que tanto la calidad del recorrido como la seguridad de la marcha de los trenes, y en consecuencia la buena utilización tanto del equipo tractivo como de arrastre descansa, en cada División, únicamente en el despachador. Este asume por decirlo así, un difícil papel que exige cualidades excepcionales y una formación profesional muy sólida. Sin embargo ha sido sorprendente constatar que su reclutamiento no fué motivado de ningún examen previo, ni psicotécnico, ni de aptitud y que su asignación al puesto no fué precedida por una preparación especializada. Su trabajo es esencial y lo ejecutan concienzudamente, pero de ellos depende en gran medida la correcta operación de los ferrocarriles.

2.2.2. INDICADORES DE EFICIENCIA DEL FERROCARRIL.

El principal indicador global de la saturación o eficiencia del ferrocarril, lo constituye el ciclo de cargadura, el cual se define como el número de días que separan dos cargas sucesivas de un mismo furgón. Actualmente es de 20 días, cuando que un ciclo normal, dadas las condiciones del país, sería de 15 días y un ciclo eficiente, basado en una organización y una administración debidamente adaptada y depurada, podría ser de sólo 12 días.

9

En este mismo orden de ideas, la velocidad comercial de los trenes ilustra esta saturación a nivel de las redes. Así, cuando de acuerdo al estado actual de los equipos e infraestructuras esta velocidad podría ser en promedio del orden de 40 kilómetros por hora, es en realidad cercana a 10 kilómetros por hora.

Sin embargo, hace unos siete u ocho años era de alrededor de 40 km. por hora pero progresivamente se ha ido reduciendo debido al incremento del tráfico.

Es evidente que con una red de vía única la velocidad depende mucho del tráfico debido al tiempo que toma cada cruce y al incremento en el número de estos cruces; entre una situación de fluidez, para la cual el tráfico es inferior al 60% de la capacidad teórica y una situación cercana a la saturación, por ejemplo al 75%, la velocidad comercial disminuye - sensiblemente de 30 a 40%.

Pero si además, los trenes son más largos que los escapes, lo que ocurre cada vez con mayor frecuencia, la velocidad se puede dividir entre dos o tres veces, estando los trenes más tiempo en espera o ejecutando maniobras que en circulación propiamente dicha.

95

Otro indicador, que tiene sin embargo una interpretación menos clara, -- es el número demasiado elevado de locomotoras y furgones inmovilizados por mantenimiento y en espera de atención en los talleres. Así, existe en promedio un 20% de locomotoras y un 13% de carros indisponibles permanentemente por tal razón. Se podría imputar ésto a la saturación de los talleres, pero no parece ser el caso; éstos al contrario, tienen -- una gran capacidad que les permite inclusive absorber un incremento considerable en su actividad sin recurrir a aumentos en equipo y personal. Estas tasas de inmovilización tan elevadas se derivan más bien de la -- dificultad general para administrar un parque importante, sin contar -- con una información suficientemente rápida y oportuna sobre la localización de vehículos disponibles; muchas veces existe equipo en buen estado que no se utiliza porque los organismos centrales no conocen a tiempo su disponibilidad, dificultándose también la planeación de las revisiones periódicas de mantenimiento.

Desde luego que todos esos elementos señalados no se encuentran en todas las líneas ni sobre todos los sistemas, sin embargo ilustran claramente las razones principales de la deterioración de la calidad del servicio y al mismo tiempo, sugieren los medios de mejoría que se discuten en el capítulo siguiente. Sin embargo, estos medios no constituyen sólo adap-

taciones a las prácticas cotidianas actuales sino que suponen una cierta modificación de procedimientos con una definición previa del programa y la implantación de éste. Es por eso que el problema en general se ha ido agravando, ya que sólo se han adoptado paliativos y en forma parcial, que no han podido detener el deterioro general de la situación.

2.3. UN SECTOR NUEVO: EL TRANSPORTE AEREO

El número de pasajeros aéreos transportados en 1950 fué alrededor de un millón, fueron cerca de dos millones en 1960 y más de siete millones en 1973, y si bien las tasas de incremento fueron bajas en los años 50, -- cercanas al 5%, a partir de 1960 se han sostenido a un nivel promedio -- del 11% anual.

Proporcionalmente, el tráfico internacional ha crecido un poco más rápi-- damente, al 12.5% por año y representa actualmente casi el 50% del trá-- fico total; de este tráfico internacional, sólo una tercera parte lo -- conducen las compañías mexicanas.

El tráfico interior aumentó en 10.5% entre 1960 y 1973 y es en la actua-- lidad del orden de 3.8 millones de pasajeros anuales con 2,700 millones de pasajeros-kilómetro; en número de pasajeros las dos grandes compa-- ñías tienen prácticamente el 80% y el 90% en número de pasajeros-kilóme-- tro.

Todo esto muestra a la vez lo reciente de este subsector y su flexibili-- dad de adaptación a un crecimiento muy rápido. Para apreciar entonces --

78

su eficiencia, se analiza la evolución de los costos de operación de --
las principales compañías, para evaluar mas tarde los indicadores de --
utilidad social.

2.3.1. EFICIENCIA DE LAS DOS PRINCIPALES EMPRESAS.

Esta eficiencia se refleja en el nivel y la evolución de sus costos, y
permite ser evaluada al analizar los resultados anuales de cada compa--
ña.

Así pues, habiendo revisado los costos de las compañías con un criterio
de asientos-kilómetro ofrecidos, se puede decir que éstos son satisfac--
torios, si se comparan con los de otras compañías extranjeras. Para --
Aeroméxico por ejemplo, el costo unitario en 1973 fué en promedio de --
0.28 pesos por asiento-kilómetro ofrecido y 0.55 pesos por pasajero-ki--
lómetro; siendo la relación entre las dos el factor de ocupación de los
aviones. La estructura de los costos muestra que el peso relativo del -
costo de las operaciones de vuelo (30% del total) es elevado, reflejan--
do un costo relativo más bajo en las funciones que utilizan mucha mano
de obra poco calificada.

Además, la progresión de los costos en años recientes ha sido modesta y probablemente inferior al incremento de los precios: 6% en 1972, 4% en 1973 y 13% en 1974 por asiento-kilómetro ofrecido.

El crecimiento del tráfico continúa ascendente para las dos compañías que cuentan con una administración eficaz. Sin embargo, el factor de ocupación promedio de AeroMéxico es considerablemente más bajo, comparado con el de Mexicana, y sin que la línea trasatlántica de México a París, ni las obligaciones de servicio social que le imponen sean las únicas razones, la primera empresa tiene un déficit crónico de más o menos 100 millones de pesos anualmente en tanto que Mexicana, por el contrario, presenta regularmente utilidades de unos 50 millones de pesos cada año.

2.3.2. INDICADORES DE UTILIDAD SOCIAL.

Para estudiar este aspecto se ha analizado principalmente la tarificación, cuya estructura ha favorecido desigualmente la distribución regional del tráfico e intervenido en las estrategias de desarrollo de las empresas, sobre las cuales existen además ciertas obligaciones de servicio social.

2.3.2.1. ESTRUCTURA DE LAS TARIFAS.

La tarificación vigente actualmente, sólo refleja una parte de la estructura de los costos. La tarifa en vigor para vuelos interiores (aviones a reacción) es de 50 pesos más 0.60 pesos por kilómetro. El método utilizado por la Dirección General de Tarifas y Servicios Conexos de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes para establecer estas cifras consiste en buscar el equilibrio global de la operación de las compañías dividiendo entre el número de pasajeros los costos generados en las maniobras de aterrizaje y despegue y el saldo dividiéndolo entre el número de pasajeros-kilómetro. Este método presenta el inconveniente de no tomar en cuenta los costos fijos por escala tales como pagos por aterrizajes, gastos en tierra, etc. y subestimar entonces la parte constante (50 pesos). Desde luego cualquier distribución de costos, en costos por kilómetro y costos fijos por escala, tendrá siempre un cierto carácter convencional, sin embargo es posible para cada tipo de avión hacer una estimación aproximada de sus costos de operación en función de la longitud de la escala. Esto se llevó a cabo ⁽¹⁾ a partir de cifras estadísticas internacionales y ajustes por condiciones locales, conduciendo

(1) Véase Libro 6, Capítulo II.

a los resultados siguientes para los transportes interiores:

Costos fijos por escala : 280 pesos por pasajero

Costos por kilómetro : 0.27 pesos por pasajero kilómetro producido.

es decir costos fijos más de cinco veces más altos pero costos proporcionales inferiores a la mitad, con el mismo equilibrio a la distancia promedio de recorrido de 700 kilómetros.

De aquí se concluye que la tarificación es muy baja para las cortas -- distancias y muy elevada para las distancias largas, lo que conduce a -- dos observaciones: por un lado, las compañías son desigualmente benefi- -- ciadas o afectadas, y aquella sobre la cual la escala promedio es la -- más corta se encuentra más penalizada. Por otra parte Aeroméxico cuya -- red incluye numerosos vuelos con escalas múltiples (1.5 escala interme- -- dia por pasajero) soporta costos de escala relativamente más elevados -- que Mexicana en la cual, la mayoría de los pasajeros efectúan trayectos -- sin escala; por otro lado la oferta a corta distancia es inferior a la -- demanda potencial, dado que sólo con una tasa elevada de ocupación las -- compañías pueden operar sin déficit.

2.3.2.2. OBLIGACIONES DE SERVICIO SOCIAL

Mexicana como compañía privada, no tiene actualmente obligaciones particulares de servicio social entendiéndose como tal aquellas obligaciones de interés público o social impuestas por la Administración Pública y - que, generalmente, no son rentables.

Estas obligaciones se le imponen únicamente a Aeroméxico y a las Aeronaves Alimentadoras y se trata principalmente de prestación de servicios a ciudades o entidades con poco tráfico o bajo tarifas especiales reducidas.

Aeroméxico está entonces obligada a servir todas las ciudades o núcleos urbanos de cierta importancia. En la medida en que los transportes terrestres no pueden realizar un servicio correcto, particularmente en las regiones montañosas, estas obligaciones se justifican a condición de que el nivel de servicio impuesto no sea excesivo. Actualmente ninguna forma de subsidio explícito se practica para compensar estas obligaciones, de no ser por medio de una compensación anual del déficit global de operación.

CAPITULO 3

CONDICIONES PARA UNA MAYOR EFICIENCIA

Tal como se ha dicho con anterioridad, uno de los propósitos del Estudio era el precisar las recomendaciones para mejorar la operación del sistema de transportes en su conjunto. Como resultado del primer diagnóstico efectuado, es posible presentar aquí las principales recomendaciones que pueden implantarse a corto y mediano plazo, adecuadas bajo cualquier hipótesis. Otras recomendaciones a mayor plazo son propuestas en el capítulo siguiente como consecuencia de los estudios de tráfico y de inversión, en función de las perspectivas, programas y orientaciones del desarrollo general del sector.

No se mencionarán aquí sino las recomendaciones más importantes, consignando en los libros por modo de transporte, el análisis detallado de éstas, así como la presentación de aquellas medidas particulares que se refieren a la operación de cada modo de transporte.

Estas recomendaciones se agrupan en dos grandes tipos de preocupación. Primeramente la necesidad de tender a mejorar la administración y la eficiencia de cada uno de los principales modos de transporte, específicamente en aumentar la eficiencia de los transportes carreteros de carga, mejorar la utilización de los transportes ferroviarios y consolidar la situación de los transportes aéreos.

El segundo grupo de recomendaciones corresponde a la preocupación de lograr una mejor coordinación del sector, a través de mecanismos de enlace y con una organización adecuada, mediante el ejercicio de subsidios específicos a servicios definidos y en general mediante un conjunto coherente de reglamentos, tarifas, impuestos y subsidios. Además, una verdadera coordinación requiere de información adecuada y disponible a tiempo; por lo que también se hacen recomendaciones sobre el particular.

3.1. MEJORAR LA EFICIENCIA DEL AUTOTRANSPORTE PUBLICO DE CARGA

Las deficiencias de la situación actual frente al importante crecimiento futuro del tráfico, imponen por una parte una organización más eficaz tanto del propio gremio profesional como de la Administración. Por otro lado, los reglamentos deberán tener como objetivo el de preservar el dinamismo del subsector, alentando la reducción de sus costos de operación.

3.1.1. PROMOVER UNA ORGANIZACION MAS EFICAZ.

Tres elementos constituyen lo esencial de los complementos propuestos a la organización actual: por una parte se encuentran las medidas a aplicar para que el transportista aislado y el permisionario participen en una forma más efectiva en la distribución de los tráficos, creandoles mejores oportunidades y mayor estabilidad en su trabajo; en segundo lugar, posiblemente el más importante lo constituye la creación y desarrollo de centrales de carga, cuya organización permita una verdadera bolsa de flete y realice los servicios de documentación, consolidación y desconsolidación de carga; finalmente, para aumentar la seguridad carretera la Administración deberá vigilar periódicamente el buen estado técnico de los vehículos y desarrollar su servicio de vigilancia médica de los operadores.

3.1.1.1. MAYOR OPORTUNIDAD PARA EL GREMIO.

Hay que distinguir previamente dos tipos de transportistas poseedores de diferente autorización para operar. En primer lugar está el permisionario de carga general para el cual existe la obligación de constituirse en una sociedad mercantil o asociarse con otros permisionarios para integrar una o bien asociarse, como es lo más frecuente, con otra empresa de mayores dimensiones.

El transportista poseedor de un permiso para servicio exclusivo de productos del campo no elaborados y animales constituye de hecho un grupo aparte, que por las propias condiciones del servicio que presta tiende a mantenerse como transportista individual. Además por razones obvias de estacionalidad de las cosechas no está sujeto a rutas fijas a fin de darle oportunidad de aprovechar las ventajas de un amplio territorio con regiones agrícolas distintas.

Las recomendaciones más trascendentes se refieren al primer grupo de transportistas y particularmente a los permisionarios que se han asociado con empresas mayores, generalmente como accionistas en goce, aportando su camión y cediendo a la empresa su ruta ó rutas permitidas.

Concientes de la idiosincracia del transportista en general, la reglamentación pretendía entre otras cosas, alentar la consolidación de em-

presas pero dejando al permisionario la mayor movilidad para que estuviera en libertad de escoger una empresa o dejarla de una manera sencilla, para adherirse a otra que le conviniera más. Se suponía que con el tiempo habrían de estabilizarse y convertirse en verdaderos accionistas de la empresa que finalmente habían elegido, con participación a las utilidades y aportación de capital.

Sin embargo y aunque probablemente sea prematuro después de escasos -- cuatro años de iniciada la regularización del autotransporte de carga, salvo excepciones los permisionarios siguen siendo solo accionistas en goce de las empresas, dependiendo de éstas y de su organización para obtener el flete correspondiente.

La solución más viable parece estar en el establecimiento de Centrales de Servicios de Carga en los principales puntos de actividad económica del país, cuyo modelo en la Ciudad de Monterrey comienza a aportar valiosas experiencias. Se trata de integrar sociedades mercantiles exclusivamente por titulares de concesiones y permisos para prestación de servicio público federal de transporte de carga, dentro de cuyas rutas figure la ciudad sede de la Central. Esta organización se encargará de los servicios de consolidación, desconsolidación, expedición, almacenaje y documentación de carga nacional y su uso será obligatorio para todos los concesionarios.

Las condiciones de aportación al capital de la sociedad son fijadas y vigiladas por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, siendo éste probablemente el mejor instrumento para reestablecer el equilibrio de oportunidad entre grandes empresas y permisionarios.

En cuanto al excesivo tiempo de manejo de los choferes, éste debe ser objeto de un estudio y de medidas de conjunto. La raíz del problema reside en que tradicionalmente se asigna un solo chofer a cada camión y éste debe operar lo más posible. Su solución apunta a promover la utilización de relevos, la creación de instalaciones de descanso en ciertos puntos del recorrido y en las "centrales de carga" así como el desligar por completo al chofer de las actividades terminales de carga y descarga de la mercancía.

De hecho, a iniciativa de las autoridades, existe ya un proyecto de creación de paradores o instalaciones de descanso para los transportistas a lo largo de las principales rutas, debidamente acondicionados, para que contribuyan a una operación del autotransporte en mejores condiciones para los choferes.

3.1.1.2. CENTRALES DE CARGA.

Se ha detectado la necesidad de mejorar la tasa de utilización del equipo en general, adecuando asimismo éste a las distancias recorridas,

160

lo cual implica mejorar en términos globales la organización existente para la participación al flete, haciendo esta asignación más equilibrada.

Las Centrales de Servicios de Carga pueden ser una respuesta adecuada para tal requerimiento. Estas sociedades constituidas por la mayoría - o la totalidad de los concesionarios y permisionarios de las rutas que tocan la ciudad y de preferencia por aquéllos cuya sede social sea la misma ciudad, realizarán la búsqueda y recolección organizada del flete en su región para otorgárselo a las empresas bajo reglas definidas, las mismas para todas y en estrecha relación y comunicación con las -- Centrales de otras poblaciones.

Además, sus funciones de documentación, enlace y coordinación pueden completarse con inversiones en edificios terminales e instalaciones comunes que se requieran.

Estas centrales de servicios de carga deberán pues corregir en gran medida las deficiencias actuales: proporcionar flete más regular de ida y vuelta, incrementándose la tasa de utilización del equipo y reduciendo los tiempos de espera por flete; organizar la recolección y reparto de las mercancías, facilitar el almacenaje y las maniobras de carga y descarga de los camiones; además estas centrales podrían poseer instalaciones para el mantenimiento y reparación menor de vehículos y para el descanso de los choferes. Finalmente, la central de carga constituye el mejor punto de intercambio entre los transportes carretero y ferroviario.

112

Cada carga será entonces controlada por su correspondiente "carta de -
- porte" emitida por una central registrada oficialmente, siendo dicho -
- documento unificado a lo largo del país, además de útil elemento para
- la gestión de las centrales y de los transportistas, la fuente estadís-
- tica más valiosa del transporte carretero y cuya recopilación a partir
- de las centrales de carga se facilitará notablemente.

3.1.1.3. MEJORA DE LA SEGURIDAD CARRETERA.

En el ejercicio de las facultades conferidas a la S.C.T. por un Decre-
- to Presidencial de Diciembre de 1972 que modifica el artículo 126 de -
- la Ley de Vías Generales de Comunicación en el sentido de que "todo --
- personal que intervenga directamente en la operación de los medios de
- transporte establecidos en las vías generales de comunicación, debe ob-
- tener y revalidar en su caso, la licencia que expida la Secretaría de
- Comunicaciones y Transportes, debiendo sustentar para tal efecto los -
- exámenes de aptitud y reconocimientos médicos que se le exijan", se --
- creó en Mayo de 1973 la Dirección General de Medicina Preventiva en el
- Transporte, dependencia de la propia S.C.T. y encargada de la vigilan-
- cia, control y estudio, desde el punto de vista médico, del tránsito -
- en las vías generales de comunicación y particularmente dedicada a los
- operadores de servicio público federal de autotransporte.

Su actividad constituye desde ahora un firme paso hacia una mayor pre-
- vención de los accidentes del transporte por carretera y debe desarro-
- llarse.

Por otro lado, los vehículos debiesen tener un certificado de conformi-
- dad con las reglas técnicas definidas en el reglamento de tránsito. Es

111

te certificado sería otorgado por un centro de verificación técnica, público, que verifique en particular las condiciones de solidez y resistencia de los órganos esenciales, así como la calidad y adecuación de cualquier transformación a la estructura de base.

La implantación de este centro sería una condición previa necesaria a una reglamentación de pesos y dimensiones y de mejora de la seguridad carretera.

3.1.2. PRESERVAR EL DINAMISMO DEL SECTOR.

La esencia del dinamismo de este sector proviene evidentemente del incentivo personal, de la calidad de sus hombres y de sus motivaciones, pero también de los estímulos que reciben. El papel del Estado es el de preservar este dinamismo, orientándolo y haciéndolo coherente con las necesidades generales; sus medios de acción principales son las tarifas y la reglamentación.

Es necesario que exista una vasta publicidad de las tarifas en vigor de tal forma que ese mercado de los transportes sea lo más claro posible, para que los usuarios puedan hacer una selección justa de modo y localización, sobre cifras confiables, y también para que la competencia no conduzca a la bancarrota a las empresas más pequeñas. La Secretaría de Comunicaciones y Transportes continuará pues a establecer la tarificación y cuenta con el medio profesional transportista para ayudar al control de su aplicación ya que éstos están igualmente interesados en el buen funcionamiento de este subsector.

3.1.2.1. MODULACION DE LAS TARIFAS.

Estas tarifas están principalmente basadas en el promedio de los costos de transportación, pero deben ser progresivamente moduladas para tener en cuenta las particularidades, sea de las carreteras o del tipo de transporte que se trate; por ejemplo, las tarifas de los transportes por camión entero podrían ser más baratas que por envíos fraccionados; y sería también congruente establecer un mayor decremento de las tarifas en función de la distancia.

El ajuste por tipo de mercancías debe ser probablemente más grande, en función de su fragilidad de manejo y de sus costos asociados; contrariamente, la tarificación de transporte de productos de primera necesidad no puede ser aumentada sin poner en peligro la política gubernamental de lucha contra el alza de precios, pero se deben buscar y establecer medidas para asegurar su transporte.

Però sobre todo, las tarifas deben ser moduladas en función de la dificultad de las carreteras, reemplazando las distancias reales por distancias ponderadas por ese grado de dificultad. Ese coeficiente de ponderación sería, a título indicativo y en relación con los análisis de costo de operación, del orden de 0.9 para las carreteras rectas y planas incluyendo autopistas y de 1.1 para aquellas carreteras montañosas que aumentan sensiblemente el consumo y el desgaste de los vehículos. Sin que esto modifique las tarifas promedio, esta modulación permitirá asegurar un mejor servicio para el conjunto nacional, permitiendo igualmente a la empresa aprovechar las mismas ventajas en todos los casos.

3.1.2.2. REGLAMENTOS MAS ADAPTADOS A LAS CONDICIONES REALES.

Se ha visto en el pasado, los inconvenientes de una reglamentación estricta pero poco aplicada y violada de diferentes maneras. La regularización emprendida desde 1971 ha sido un gran paso en la promoción de una mejor organización del transporte.

De todas suertes, para la reglamentación se proponen, en general, tres metas: una de lograr un mejor conocimiento del gremio y su evolución, para poder proporcionar las medidas públicas que se requieran con amplio conocimiento de causa; otra de control de la capacidad y competencia técnica de los transportistas y de la promoción de su eventual capacitación; y tercera, el buscar el ajuste de la oferta a la demanda sobre las grandes rutas. Las autorizaciones corresponden actualmente a la primera meta y, en intención, a la tercera, sin embargo, sólo mejorando los mecanismos de captación y análisis de toda la información relevante se podrá cumplir con este objetivo esencial.

A mediano plazo habrá que mantener la base de las autorizaciones aligerando y sobre todo simplificando las modalidades de asignación de rutas y tipo de servicio tratando de impedir que progresivamente se formen grupos de transportistas operando en condiciones irregulares por falta de claridad en la definición de las autorizaciones.

Una primera simplificación consistiría en adecuar en forma más realista las autorizaciones de prestación de servicios a la función de transporte en sí, distinguiendo sólo tres tipos:

- . Transporte público de carga general para toda clase de vehículos y tipo de carga en ruta fija.
- . Transporte público con vehículo especializado en todos los caminos federales.
- . Transporte particular, incluyendo el transporte de productos agrícolas por los comerciantes.

Efectivamente, antecedentes de carácter jurídico y la necesidad de reglamentar la importante función de comunicar las regiones agrícolas -- con los centros de consumo, motivó la creación de una cuarta categoría de autorización, llamada de transporte especializado de productos del campo no elaborados y animales. Sin embargo, por una parte en razón -- de las bajas tarifas que le fueron asociadas con objeto de no gravar -- demasiado los productos agrícolas con gastos de transporte, los poseedores de esa autorización se han convertido gradualmente en comerciantes, revendiendo los productos transportados. Por otra parte, la denominación de especializado sin serlo, pues comúnmente no utilizan ningún tipo de vehículo especialmente acondicionado, causa cierta confusión y se presta para interpretaciones equivocadas de tarificación; finalmente el hecho combinado de no tener ruta fija y de permitirles además la transportación de ciertos insumos para el medio rural, puede --

715

llegar a provocar conflicto con las autorizaciones de carga general.

Por las razones expuestas sería conveniente analizar la posibilidad de suprimir esta categoría y transformar las autorizaciones según su caso, en privado o público de carga general. Se podría asimismo, tal como se procedió en el caso de los transportes de servicio suburbano, definir regiones de libre circulación en consideración a las áreas rurales que pueda servir y a las diferentes zonas agrícolas del país. De todas suertes deberá precisarse un marco legal de clara y fácil aplicación.

Finalmente, para ayudar al desarrollo armónico de los transportes carreteros y asegurar un buen servicio, particularmente en zonas aisladas o marginadas, la administración pública no deberá limitarse a esperar las solicitudes de permiso, sino tendrá que asignar esas rutas donde la oferta de transporte es manifiestamente insuficiente. Y esto será factible a través de las Centrales y con apoyo en una información estadística veraz y actualizada sobre el autotransporte.

Si en el pasado, la flexibilidad de la reglamentación se logró mediante su aplicación parcial, en el futuro, ésta resultará de una aplicación estricta pero conjugada con las iniciativas dinámicas del propio Gobierno para ajustar y acondicionar la oferta a la demanda.

3.1.2.3. ASEGURAR UNA MEJOR COHERENCIA DE LA ACCIÓN PÚBLICA.

La acción del poder público debe también coordinarse; esta inquietud general presenta aquí algunos aspectos particulares.

Hace falta asegurar la coherencia entre los reglamentos de tránsito de las carreteras federales y los de las estatales. La Ley de 1940 apoya las acciones del Gobierno Federal sobre la utilización de carreteras federales, las cuales en esa época y durante largo tiempo, han constituido la única red utilizada para las conexiones interurbanas. Actualmente con una red que se ha incrementado y completado para efectuar esas conexiones, se pueden escoger alternativamente un tipo de carretera u otro. Hace falta pues que la reglamentación de los Estados de la República en la materia, sea coherente con la de la Federación, pudiéndose incluso suponer que la autoridad federal tuviese competencia sobre los transportes federales, cualquiera que sea la vía utilizada, como es el caso en otros países, como por ejemplo la República Federal Alemana.

Finalmente las cuotas deben ser también el objeto de una simplificación, suprimiendo aquellas que tienen un bajo rendimiento con relación a los costos de operación y cobranza. Su monto podría asociarse a los costos de construcción y conservación de las carreteras correspondientes y por lo tanto modulados según sus características.

Actualmente las cuotas en tales carreteras y obras han sido establecidas a fin de participar al reembolso de los préstamos utilizados para su construcción, pero para el futuro se deberá definir una estrategia que tome en cuenta criterios de beneficio social.

En términos generales hace falta lo más explícitamente posible, integrar una acción relativa a los transportes dentro de una política de conjunto, ya que es evidente su importante papel en el desarrollo regional, y su participación en la estabilidad de precios y en el desarrollo del comercio exterior.

3.1.2.4. REDUCIR LOS COSTOS DE PRODUCCION.

Los costos de producción pueden ser reducidos tanto al mejorar la infraestructura como por medio de la implantación de ciertos servicios comunes y sobre todo a través de una acción voluntaria del gremio profesional del autotransporte.

Por lo que concierne a la infraestructura, su conservación deberá ser motivo de preocupación prioritaria; además será necesario su continuo acondicionamiento tendiendo a facilitar el cruce y el libramiento de las ciudades, ya que la circulación en el medio urbano va a convertirse en un factor importante de reducción de las velocidades comerciales.

117

Los servicios comunes son una ayuda evidente a los transportistas; les permiten mejorar la rapidez de sus entregas a un costo relativamente bajo. La creación de terminales de carga y de pasajeros es un ejemplo, cuyos resultados favorables estimulan para continuar activamente; otro servicio común es el de recolección y reparto de los productos transportados al interior de las ciudades. Las Centrales de Carga podrían, además de su papel principal, prestar estos dos servicios conexos.

Además, la acción del gremio profesional debe canalizarse a ayudar a mejorar la productividad, lo cual puede lograrse por medio de información, asesoría ó formación de personal. La información se debe referir a la estructura normal de los costos y al conocimiento de los factores que pueden hacerlos aumentar; esta información debe referirse también a las estrategias de administración del parque vehicular, de su oportunidad de renovación y a las reglas de mantenimiento que deben observarse. El asesoramiento por su parte permite a las empresas reducir sus gastos generales, apreciar sus perspectivas de desarrollo y en general mejorar su organización y su administración.

3.1.2.5. PROMOVER UNA CAPACITACION ADICIONAL Y PERMANENTE.

Los transportistas, sobre todo los permisionarios individuales, están al frente de una actividad compleja, de la cual no dominan todos sus mecanismos. Una capacitación adicional y permanente les es necesaria

119

particularmente en el área de la administración, del cálculo de sus -
costos y presupuestos, del análisis de la rentabilidad de su negocio e
inclusive en los campos de la mecánica automotriz y del mantenimiento
de su vehículo, como en la selección del vehículo mejor adaptado a los
distintos tipos de transporte.

Con un mejor conocimiento de las características del transporte carre-
tero, de las tarifas y con la ayuda de una reglamentación cada vez más
adecuada a su objetivo, el transportista podrá adaptar mejor su flota
a las condiciones de su transporte y así aprovechar las oportunidades -
de obtener utilidades sin tener que recurrir a tiempos de manejo dema--
siado largos, ni por medio de sobrecarga peligrosa de su vehículo. A--
demás las centrales de carga facilitarán su trabajo y le ofrecerán ser-
vicios útiles, mejorando a la vez sus resultados financieros, la cali-
dad del transporte y la seguridad carretera.

Hombres más responsables gracias a una mayor capacitación, los chofe--
res van a participar con más eficiencia al desarrollo general, aumen--
tando la participación del transporte carretero al beneficio social y
a una distribución más justa de la riqueza.

3.2. MEJORAR LAS CONDICIONES DE OPERACION FERROVIARIA.

Al igual que en los otros sectores, pero de una manera más urgente, un programa de acción debe definirse para los transportes ferroviarios. En la parte metodológica se precisa que ha parecido conveniente escoger dos hipótesis referentes a este sector; una supone el mantener sin mayor deterioro pero tampoco sin mejora, las condiciones actuales del servicio en la principal empresa nacional, resumidas por los dos grandes y principales indicadores de toda operación ferroviaria: ciclo de cargadura de veinte días, costo de la tonelada-kilómetro de 20 centavos de costo total y 13.7 centavos en costo variable; la otra hipótesis supone mejoras apreciables en la calidad del servicio, en particular un ciclo de cargadura reducido a quince días, un costo a la tonelada-kilómetro reducido a partir de 1982 a 16 centavos y a 14 posteriormente y un aumento de la velocidad media comercial de los 10 km/hora actuales a 30 km/hora, además de una acción comercial dinámica. Es esta segunda hipótesis la que se ha denominado "hipótesis de evolución dinámica del ferrocarril".

El objetivo de estas dos hipótesis es el de poder apreciar por comparación, las ventajas asociadas a dicha hipótesis dinámica y el costo del retardo en la puesta en marcha del programa correspondiente. Sin embargo, del análisis realizado puede deducirse que esta solución es la mejor, no solamente para los ferrocarriles lo cual es evidente, sino también por la distribución de los tráficos que tiende a aproximarse a

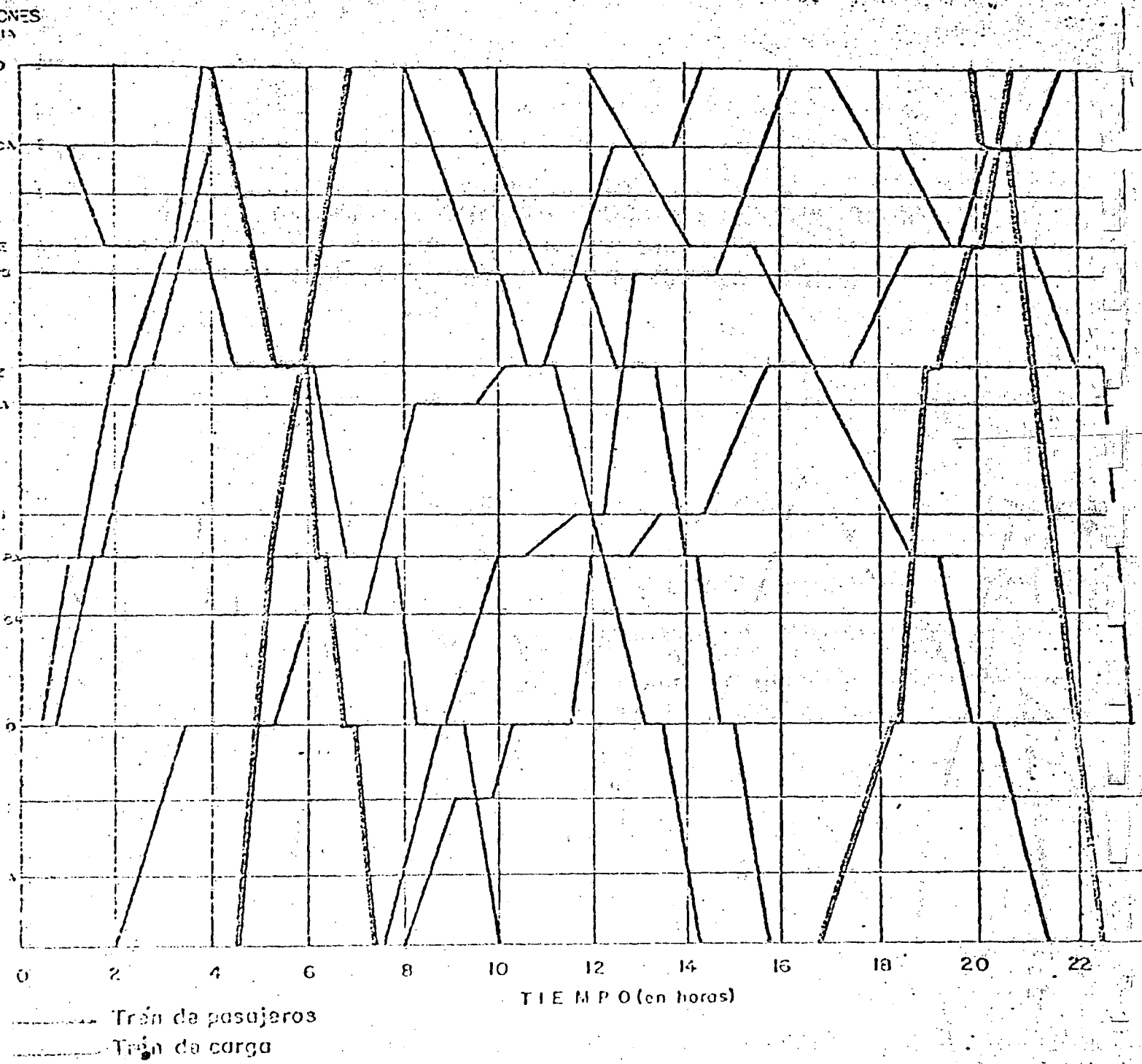
su configuración óptima.

El programa de acción propuesto se apoya sobre cuatro puntos: en primer lugar sobre un "programa o plan de transporte" que asegure el mayor número posible de trenes regulares y en segundo lugar, sobre una motivación al personal que es, como en toda empresa, el actor principal y aquel que permite una buena producción; estos dos puntos son esenciales y condicionan el éxito del conjunto. El tercer punto es la coordinación de las redes y el intercambio más estrecho de servicios tales como mantenimiento, capacitación, normalización de procedimientos, etc. El último punto, aunque no el de menor importancia, es la mejora de la calidad del servicio que es a la vez un fin y un resultado del conjunto de programas de acción.

3.2.1. IMPLANTACION DE UN "PROGRAMA DE TRANSPORTE".

Un programa de transporte consiste en establecer horarios regulares para el mayor número posible de trenes de carga tal como existe para los trenes de pasajeros. Sin embargo, contrariamente a estos últimos, el programa de transporte no puede intervenir sobre la totalidad de las mercancías cuyo tráfico es, por esencia misma, variable; no obstante este procedimiento podría aplicarse a aproximadamente las tres cuartas partes del tráfico total de mercancías.

figura 3-1-G
 UNA HERRAMIENTA PARA EL PROGRAMA DE TRANSPORTE :
 un grafica de trenes
 (ejemplo: a partir del tramo Vanegas-Saltillo)



156

Estos trenes regulares de mercancías tienen horarios y cruces previstos publicados tal como los trenes de pasajeros. Su marcha no depende ya del despachador que, descargado de esa responsabilidad, puede manejar mejor los incidentes y retardos o bien los casos de trenes extra que permanezcan.

Un programa de transporte es generalmente bastante lento en establecerse, no solo porque se debe apoyar en un análisis estadístico del número promedio de carros expedidos entre los centros ferroviarios importantes, sino también en razón del período de experimentación que debe seguir y que conduce a ciertas modificaciones, incluyendo una capacitación necesaria del personal para organizarlo y realizarlo eficazmente. Un plazo de dos años debe preverse antes de que funcione en forma satisfactoria.

Un programa como el descrito, intenta reducir el número de clasificaciones que sufre un carro al transitar, lo que considerando el procedimiento actual, este número podría ser dividido entre tres. Se establecerán documentos diarios, que indiquen en cada patio de clasificación los carros que deben constituir cada uno de los trenes regulares existentes, de tal forma que se reduzca el tiempo de transporte.

La implantación de estos programas de transportación va a la par con una reorganización de los patios y la normalización de las vías de escape a una longitud de trenes conveniente. En particular, la clasifi-

cación del Valle de México debe ser reorganizada, ya que desde ahora se encuentra saturada y constituye un motivo de retrasos importantes. Lo más lógico es el conservarla como patio de clasificación local de la zona del Distrito Federal y construir un nuevo patio de clasificación, bajo normas racionales y en función de la longitud de los trenes a integrar.

Las ventajas de un programa así son pues evidentes; permiten una mejor utilización del equipo, en particular de la fuerza motriz, ya que las locomotoras pueden ser mejor programadas y reutilizadas rápidamente, de lo que se derivará un aumento del 40 a 50% de su recorrido promedio; permite asimismo reducir, o bien suprimir totalmente, las esperas en los cruces y así recuperar un nivel aceptable de velocidad comercial; finalmente, conduce hacia un ciclo de cargadura estimado de quince días y a una duración promedio de entrega del orden de una semana.

Además ya en plena operación, reduce aproximadamente en 25% el equipo necesario para transportar un cierto tonelaje, lo que evidentemente, reducirá en proporciones importantes las necesidades de inversión en equipo rodante.

3.2.2. MOTIVACION AL PERSONAL.

El personal que labora en una empresa subsidiada pierde normalmente el interés y más aún, cuando este subsidio aparece como compensación

de un déficit. Por lo tanto, la modificación de las reglas para la autorización de subsidios para que éstos puedan aparecer como un ingreso adicional, ya deberá mejorar el espíritu de los trabajadores y motivar los para un trabajo en el cual puedan apreciar mejor sus resultados.

La formación y capacitación del personal deberán ser considerablemente intensificados. No se trata evidentemente de cuestionar el principio democrático de promoción interna en vez de un reclutamiento exterior a diferentes niveles jerárquicos. Sin embargo, este principio debe completarse por una verdadera formación que, por ejemplo en el caso de maquinistas ó técnicos de mantenimiento debería durar varios meses, alternando cursos teóricos y aplicaciones prácticas. Además, para que esto no sea una selección arbitraria, sino por el contrario, para que cada uno pueda desarrollarse en el sentido que le convenga o donde tenga las mayores oportunidades de alcanzar el éxito, ciertas pruebas psicotécnicas deberán preceder toda formación intensiva. La necesidad de una formación más profunda se deja sentir a todos los niveles especializados prácticamente en todos los campos. Ciertos cursos de actualización de personal en funciones, sería ciertamente la mejor manera de iniciar la puesta en marcha de un programa de esta naturaleza.

Finalmente, los ferrocarriles mexicanos podrían convertirse en unos de los mejores del continente en lo que se refiere a la velocidad de transporte de mercancías y progresivamente por su transporte de pasajeros como también por la regularidad de estos servicios. Asociado a es

te objetivo ambicioso pero realista, el personal estará legítimamente orgulloso de los resultados obtenidos y de la calidad del servicio --- ofrecido.

Sin embargo nada se obtiene sin esfuerzo y estos resultados exigirán reales esfuerzos, que serán sobre todo en la adaptación a las condi-- ciones y exigencias nuevas, dentro de un plan de formación intensiva.

3.2.3. COORDINAR LAS REDES.

La fusión de las redes es un objetivo a largo plazo que presentará -- evidentemente ciertas ventajas. Será difícil de realizar y debe pro-- yectarse su ejecución en varias etapas. Para el inmediato sería de-- seable organizar y coordinar un cierto número de servicios comunes y normalizar los habituales.

Los principales servicios que podrían organizarse en común son, por -- una parte, los grupos de estudio y de coordinación técnica, y otros, pueden ser los servicios de reparación y mantenimiento. En el capítu lo particular de recomendaciones a los transportes ferroviarios⁽¹⁾ se sugiere la integración de "secciones normativas" encargadas de estu-- diar y definir los trabajos a realizar, y la mejor manera de hacerlo,

1) Véase el Capítulo II del Libro 5.

72

para cada uno de los campos de actividad del ferrocarril. Sería deseable que estas secciones normativas sean comunes a las cinco redes. Estas aprovecharán así de una experiencia común y realizarán como base de su existencia, una armonización de las reglas de administración, de mantenimiento y de operación en las diferentes redes.

El número de talleres de mantenimiento parece ser elevado y debería reducirse. Su agrupación y localización deben ser seleccionadas en función de la circulación tendiendo a maximizar la ventaja del conjunto de las redes. Reglas simples de facturación de trabajos a precios reales evitarán cualquier dificultad por ese motivo. En particular, el taller de San Luis Potosí deberá convertirse en el principal establecimiento que asegure el mantenimiento mayor y las grandes reparaciones de todas las locomotoras en circulación en México.

Finalmente, los convenios firmados con las diferentes empresas serán siempre un medio y una oportunidad para ejecutar una coordinación.

3.2.4. ALCANZAR UNA BUENA CALIDAD DE SERVICIO.

Se cree pues que los ferrocarriles mexicanos pueden y deben convertirse en unos de los mejores del continente americano. Para alcanzarlo, se deberá imponer una serie de medidas que permitan mejorar la velocidad comercial de los trenes y el mantenimiento del material.

Una primera inversión debe hacerse inmediatamente y es del orden de -- 300 millones de pesos. Por una parte consiste en normalizar la longitud de las vías de escape; todos los trenes podrán tener así una longitud estandar (o al menos sobre cada línea) pudiéndose así cruzar sin maniobras. Asimismo, esta inversión se destinará a crear vías de maniobra especializadas en los patios repartidos sobre la línea, de tal manera que esta línea principal no se utilice sino para la circulación; señales de advertencia mecánica deben también permitir a los trenes no disminuir la velocidad frente a estaciones o simplemente a no detenerse, sobre todo si esta medida se completa por una protección de las agujas a la entrada y a la salida.

Todos los trenes deben constituirse a un "tonelaje-estandar" por línea, es decir, en general deberán tener una carga equivalente a la potencia de una sola "unidad de tracción"⁽¹⁾ con refuerzos eventuales en cortas secciones difíciles. Se establecerá el programa de transporte de tal manera que los trenes marchen sin ruptura de carga sobre secciones del orden de 200 kilómetros mínimos y los despachadores buscarán la aplicación estricta de esta regla.

1) La "unidad de tracción" está generalmente constituida por dos locomotoras de alta potencia en las líneas con gran tráfico y de potencia menor en las otras. La extensión de las vías de escape puede limitar este tonelaje, pero generalmente, después de las correspondientes inversiones de regularización, el límite lo imponen las características geométricas de la vía.

122

Finalmente el mantenimiento de locomotoras y de furgones debe ser urgentemente mejorado en calidad y en rendimiento. Después de un análisis minucioso, se puede apreciar que los costos de mantenimiento podrían reducirse considerablemente hasta en un 50% para los furgones y 45% para las locomotoras a un plazo relativamente largo, pues con la aplicación de las medidas sugeridas a corto plazo se estima podrían reducirse ya en un 30 y 15% respectivamente.

3.3. CONSOLIDAR LA SITUACION DE LOS TRANSPORTES AEREOS.

Como se ha visto en el capítulo anterior los transportes aéreos están en una buena situación técnica pero en una situación financiera que podría convertirse en frágil. Hace falta consolidar esta situación definiendo una estrategia de desarrollo para las dos grandes compañías y mejorando el ámbito financiero en el cual operan.

La infraestructura no requiere de medidas particulares de no ser la decisión para el desarrollo del aeropuerto de la capital federal, cuya extensión o su desplazamiento es también una cuestión de importancia para los transportes aéreos. Su localización actual prácticamente en la Ciudad, presenta evidentes ventajas de facilidad de acceso sin que los inconvenientes de ruido y de peligro para la población hayan alcanzado por ahora, niveles intolerables.

Sin embargo, el incremento esperado del tráfico seguramente hará que estos niveles de peligrosidad y contaminación crezcan, obligándose a construir en su oportunidad otro aeropuerto, del que habría que estudiar su localización, capacidad y fecha óptima de puesta en servicio, sin deterioro y problemas en las finanzas del país al no aprovechar cabalmente las posibilidades del aeropuerto actual mediante un patrón o plan maestro que lo utilice al máximo dados su valor técnico, social y económico.

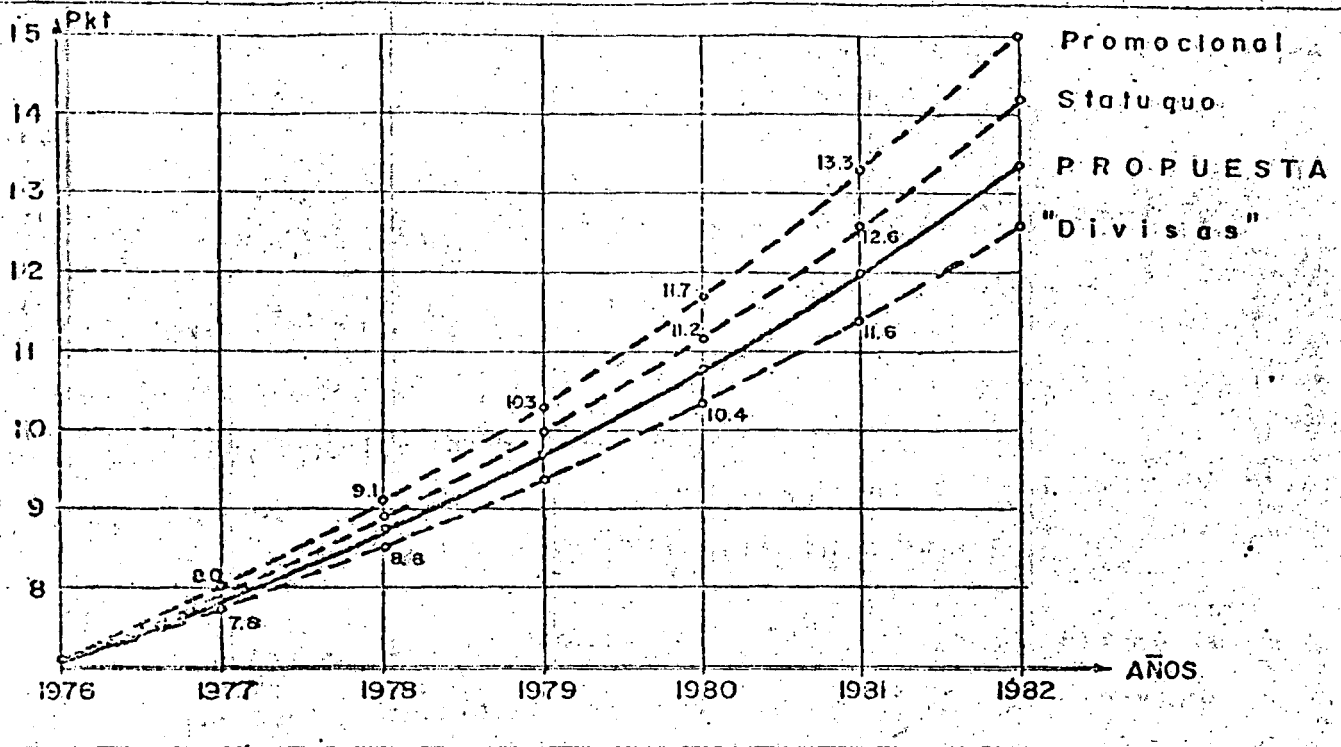
3.3.1. UNA ESTRATEGIA PARA LAS COMPAÑIAS AEREAS.

El precio de los equipos de vuelo así como la tasa de crecimiento de la demanda van a plantear problemas de desarrollo a las compañías y a la Administración, que tiene que señalar directrices para organizar el transporte aéreo; la más importante se apoya en el principio de un crecimiento que permita aumentar sensiblemente las tasas de ocupación de los aviones, tanto en transportes interiores como internacionales; la promoción de estudios para escoger el equipo de vuelo más adecuado en el futuro próximo es la segunda urgencia; y finalmente deberá definir en breve la especialización a la que tenderá cada compañía por tipo de transporte a distancias más o menos largas.

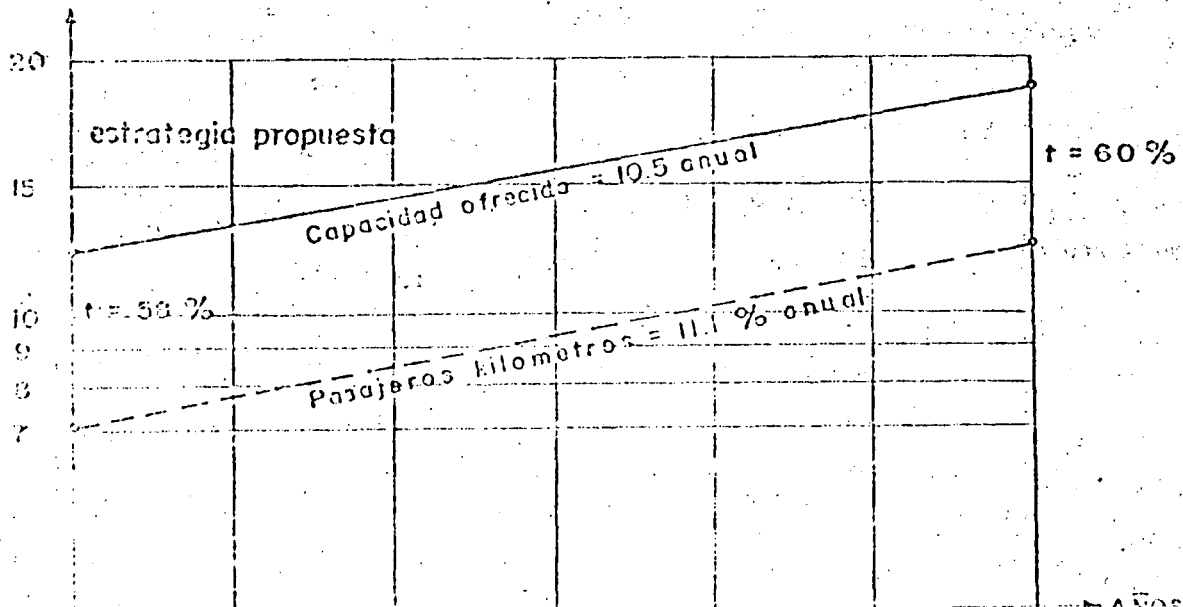
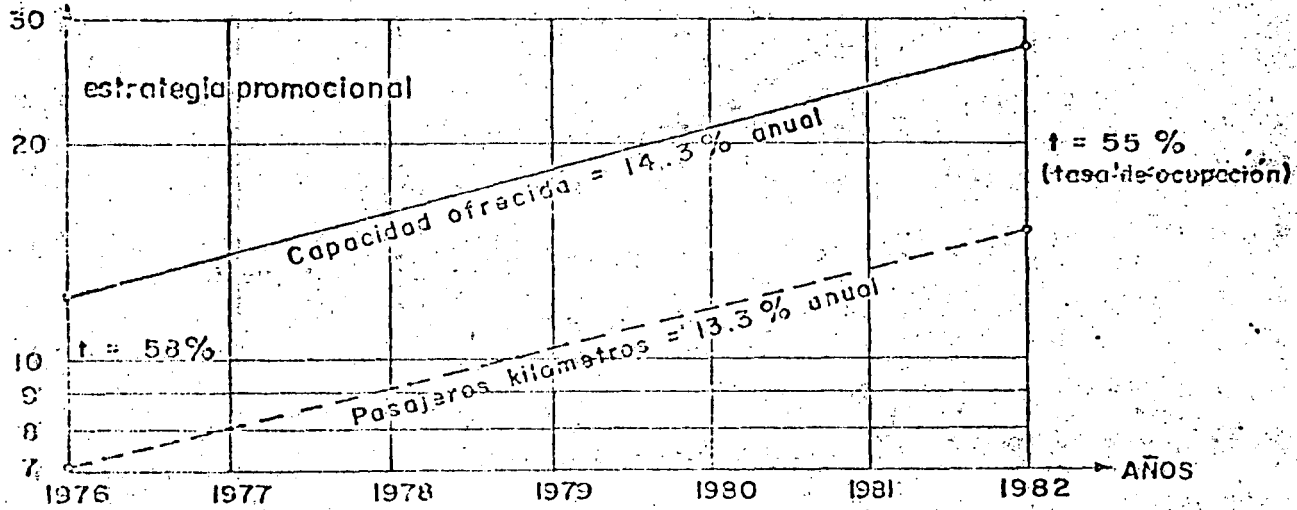
3.3.1.1. AUMENTAR LOS COEFICIENTES DE OCUPACION

De las tres estrategias que se analizaron se ha escogido la que permite, en los años próximos, un cierto ahorro de divisas.

Una estrategia promocional se caracterizaría por un aumento de las frecuencias; a apertura de nuevas rutas al interior como al exterior y la búsqueda de un crecimiento de la parte mexicana del transporte internacional. Las consecuencias inmediatas serían una tasa de ocupación que descendiera del 56% promedio actual, a un valor cercano al 55%, un crecimiento más rápido de los asientos ofrecidos que de los pasajeros, necesidades de inversión del orden de 6 mil millones de pesos para los



Evolucion de los pasajeros kilometros por cada estrategia



30

próximos seis años y un déficit estimado de 500 millones de pesos del balance de divisas del transporte aéreo.

Una estrategia de "statu-quo" consistiría en un crecimiento al mismo ritmo de la oferta y la demanda, manteniéndose al nivel actual la tasa de ocupación de los aviones y la parte mexicana del tráfico internacional. No requiere de inversiones mayores de 5 mil millones de pesos durante el próximo sexenio, lo que plantea problemas financieros de solución más fácil que en la primera estrategia y conduce a un déficit de la balanza de divisas de 250 millones únicamente por concepto de transportes aéreos.

Una estrategia de "ahorro de divisas" se realiza por medio de un incremento en las tasas de ocupación, de tal modo que el crecimiento de la demanda se acompañe de un crecimiento reducido de las compras de equipo de vuelo. De hecho, considerando como máxima la tasa de ocupación de 65% en las rutas interiores y de 60% en las internacionales, se pueden reducir las necesidades en inversión a aproximadamente 3.3 mil millones de pesos sin que por ello se reduzca demasiado la tasa de crecimiento del tráfico ya que sería del 10% anual contra 13% en la estrategia promocional. Esto permite transformar en superavit de 250 millones de pesos el déficit de las otras estrategias.

Con dificultades distintas las tres estrategias pueden financiarse. Entonces, al seleccionar es necesario referirse a los objetivos princi-

142

pales asignados a los transportes aéreos: ayudar a la promoción y al desarrollo del turismo; satisfacer la demanda; participar directamente al equilibrio de la balanza de divisas.

Es cierto que la estrategia promocional favorece más al desarrollo turístico que una estrategia más restrictiva; pero se pueden alcanzar objetivos análogos a un precio mucho más bajo, principalmente por medio de una adecuada promoción e información sobre las posibilidades turísticas y económicas de México en el extranjero, conjuntamente con una coordinación estrecha con los organismos responsables del desarrollo de nuevos proyectos turísticos.

Así pues los transportes aéreos pueden organizarse de tal manera que participen activa y eficazmente en el crecimiento de la afluencia turística, sin que sea necesariamente anticipándose a la demanda por lo que, puede decirse que el criterio principal de selección lo constituye entonces la balanza de divisas, buscando al mismo tiempo una suficientemente elevada satisfacción de la demanda de transporte aéreo representada por una tasa de ocupación promedio del orden de 60% al horizonte de 1985.

Esta opción requiere de inversiones de alrededor de 4 mil millones de pesos y conduce a un ligero superavit de la balanza de divisas; constituye una buena representación y consideración de todos los objetivos

buscados.

Esta estrategia, ligeramente restrictiva, hasta 1982 permitirá consolidar la situación financiera del transporte aéreo y participar a los objetivos del Gobierno. Posteriormente se podría proponer otra nueva estrategia de carácter mas bien promocional a la cual podrían hacer frente las compañías dada su mejor situación financiera y como una oportuna respuesta a la disminución esperada de la tasa de crecimiento de la demanda.

3.3.1.2. ESTUDIO DE SELECCION DE EQUIPO DE VUELO DE GRAN CAPACIDAD.

Los estudios de crecimiento de la demanda muestran la oportunidad de prever dentro de pocos años la compra de aviones de aproximadamente 250 asientos. Hasta 1982, según las estimaciones podría contemplarse la adquisición de alrededor de 14 aviones de este tipo.

Un breve análisis realizado muestra que principalmente dos modelos actuales pueden competir en México en relación con las necesidades de las compañías: un avión norteamericano, el DC10-10 y un avión franco-alemán, el Airbus A300-B4. El primero tiene una capacidad de 280 pasajeros y una autonomía de 4,500 kilómetros; el segundo es un poco más pequeño, con capacidad de 260 pasajeros y autonomía de 4,000 kilómetros.

A primera instancia se vió que es más fácil operar el DC10-10 en conjunto con otros aviones de tipo análogo que ya tiene AeroMéxico; por otro lado el Airbus tiene una cierta ventaja en costo de compra y de operación y una supuesta integración más fácil en la flota nacional⁽¹⁾.

De todas formas corresponde a las empresas la responsabilidad de realizar los estudios técnico-económicos para comparar las posibilidades y a la Administración le compete el coordinar su realización y participar en la conclusión y decisión. En este caso lo único que puede subrayarse es la necesidad de adquirir el mismo equipo para las dos compañías a fin de mantener e incrementar una verdadera cooperación entre ellas, para preparar mejor el futuro y buscar costos de operación más bajos.

3.3.1.3. ESPECIALIZACION DE LAS COMPAÑIAS.

Tres tipos de transporte aéreo deben, en los alrededores de 1985, operarse con tres compañías, o grupos de compañías distintos. Para el inmediato próximo sólo habrá que iniciar una reagrupación de las compañías alimentadoras y regionales en un número reducido de empresas regionales a las cuales se les otorgan la concesión de explotación de las rutas de toda la región.

1) Véase el Cap. II y el Anexo 2.1 del Libro 6.

136

De esta manera las empresas podrían tener un tamaño y una especialidad que les permitiera operar con solo dos o, excepcionalmente con tres tipos de avión.

Así, considerando el crecimiento del tráfico estimado para dentro de seis años, se podría alcanzar el objetivo siguiente: tener a largo plazo una compañía con una vocación principal en tráfico internacional a larga distancia como Europa y América del Sur, pero operando también ciertas rutas nacionales de largo alcance; una compañía de distancia media, nacional e internacional, principalmente el sur de los Estados Unidos; y unas cinco compañías regionales que cubrieran básicamente las necesidades de servicios a ciudades de importancia media; éstas últimas debieran crearse también por reagrupación de empresas existentes, para lograr un tamaño y una capacidad financiera que les permitiera comprar equipo adecuado a sus transportes y organizarse con mayor eficiencia. En el tercer nivel, los aero-taxis seguirían completando la organización para ofrecer un servicio completo.

3.3.2. MEJORAR LAS CONDICIONES FINANCIERAS.

Por un lado las tarifas interiores no reflejan adecuadamente los costos de operación e incrementan las dificultades económicas de las compañías alimentadoras o regionales; por lo tanto habrá que modificar su estructura a fin de coadyuvar a un buen desarrollo; por otro lado, les

necesario poner definitivamente a Aeroméxico en buenas condiciones financieras por medio de un convenio que compense las cargas de servicio público y de una recapitalización que le dé una sólida base para el futuro.

3.3.2.1. MODIFICAR PROGRESIVAMENTE LA ESTRUCTURA DE TARIFAS.

Las tarifas interiores actuales se alejan de los costos no sólo en las tarifas promedio sino en razón de su estructura. Hay que aumentar la parte fija y disminuir la parte asociada a la distancia; con esto se colocaría a ambas compañías en situación de competencia más equilibrada. Sin embargo, esta modificación tendría que hacerse progresivamente, por ejemplo, en tres etapas de tres años: la parte fija pasaría -- así de 50 a 100 pesos en 1976 y luego a 170 pesos en 1979 y a 250 pesos en 1982; paralelamente la parte variable disminuiría de tal manera que la tarifa por un viaje de 700 kilómetros (recorrido promedio) permanezca constante; las modificaciones del tráfico y estructura de las rutas en función de estas nuevas tarifas deberán ser estudiadas a fin de determinar si hay que mantener esta cronología de cambios o modular la diferentemente; en todo caso esa modificación permitiría, en particular, a las compañías ofrecer nuevas rutas o frecuencias más grandes a distancias del orden de 400 kilómetros que no son rentables actualmente a menos de 70% de ocupación.

3.3.2.2. AUMENTAR EL CAPITAL DE AEROMEXICO.

AeroMéxico dispone de un reconocido mercado en expansión y parece capaz de operar convenientemente, mediante un cierto número de condiciones. La reestructura financiera de 1972 sacó a la compañía de la quiebra, pero no ha podido resolver en forma definitiva sus problemas.

La situación financiera de AeroMéxico es frágil por tres razones. Primeramente su capital social es bajo con relación a sus activos fijos : para más de 1000 millones en activo fijo, casi duplicado en 1974 con relación a 1975, su capital social es de 226 millones solamente. Enseguida, su deuda a corto plazo es demasiado elevada en tanto que deuda a largo plazo podría ser mayor. Finalmente, cada ejercicio se cierra con una pérdida de operación por 50 a 100 millones de pesos.

Estas tres fuentes de fragilidad dan lugar a soluciones diferentes. La razón de las pérdidas en la operación debe ser estudiada en detalle. Por una parte éstas se deben a la operación de rutas no rentables que pudiesen ser canceladas o bien cuya frecuencia pudiese ser reducida como ya lo decidió la compañía en 1975; por otra parte, se deben a ciertas obligaciones de servicio social o de prestigio internacional que pudiesen ser compensadas presupuestalmente por medio de un convenio suscrito con la compañía.

Una recapitalización, así como un aumento en la deuda a largo plazo, a cambio de una importante reducción de pasivos a corto plazo, permitirían suprimir la fragilidad debida a las otras dos causas. Para poder cuantificar los montos de estos dos elementos, es necesario calcular su valor dando al balance de la compañía una estructura más conveniente. Esto puede caracterizarse por tres condiciones:

- Una condición de liquidez que suponga al menos que el activo circulante sin la disponibilidad para inversión y el pasivo circulante deban ser iguales (una superioridad del 20% del activo es una condición más común).
- Una condición de tasa de endeudamiento que corresponda a imponer que la deuda a largo plazo incluido el incremento propuesto, sea inferior a 2.5 veces el capital resultante después de la recapitalización, menos el riesgo de pérdidas excepcionales, evaluadas éstas en 5% del volumen de ventas.
- Una condición de financiamiento del crecimiento, que imponga que la suma de los aumentos del capital y de la deuda a largo plazo, sea superior a la suma de inversiones y pagos a corto plazo previstos para el año futuro.

Teniendo en cuenta el balance de 1974 y los pronósticos para 1975, la primera condición conduce a prever un reembolso de 235 millones; el activo circulante es entonces de 619 millones de pesos; el pasivo circu-

lante deberá ser reducido por lo tanto a ese mismo nivel en lugar de los 855 millones del balance.

Estas condiciones conducen a proponer de inmediato:

- . Una recapitalización importante de 390 millones, permitiendo su-
primir las pérdidas acumuladas y llevar al capital social a 436 -
millones, o sea más del 40% de los activos fijos y 50% del pasivo
fijo, en conformidad con la condición sobre la tasa de endeuda-
miento.
- . Un endeudamiento a largo plazo de 285 millones asociado al reem-
bolso de 235 millones de deudas a corto plazo, permite consolidar
a las de largo plazo.

A continuación un equilibrio deberá mantenerse en el financiamiento de las inversiones entre el préstamo y el aumento de capital, este último debiendo ser aportado por autofinanciamiento más que por intervención del Estado.

Naturalmente estas cifras, a 1974, se verán modificadas en 1975 y suce-
sivamente en la misma dirección; por ello es urgente su recapitaliza-
ción para quedar bien definida su operación y su responsabilidad técni-
ca y financiera.

3.4. COORDINAR LOS TRANSPORTES: CONVENIOS CON LAS EMPRESAS.

Con el desarrollo de los transportes carreteros y el mejoramiento de las condiciones de operación de los ferrocarriles una verdadera competencia va a iniciarse entre ambos modos. Esto impone una acción más sistemática de la Administración tanto en la forma convencional o a través de sus reglamentos, como también de manera específica en cada modo por medio de convenios y de una adecuada tarificación.

No se trata solamente de estudiar y poner en marcha acciones orientadas y ajustadas a cada modo por sí mismo, sino también coordinar los transportes, por medio de estas acciones, a fin de alcanzar mejor los objetivos fijados a los transportes, dentro del marco nacional.

Esta coordinación, cada vez más necesaria a medida que crece el país, tiene dos medios de acción principales. Uno lo constituye un régimen explícito de subsidios a los transportes, en relación con ciertos deberes particulares o bien con indicadores de evolución en el tiempo; de esta manera es posible controlar la evolución de cada modo, corregir desviaciones en relación con los resultados y establecer las condiciones de competencia intermodal, acordes con los objetivos perseguidos. El otro medio ya existe y tiene posibilidad de ajustarse mejor a las necesidades de la coordinación; las tarifas y los impuestos son conjuntamente, el segundo medio importante. Y para tener ins

148

trumentos adecuados, es necesaria una mejor información estadística.

3.4.1. CREACION DE UN REGIMEN EXPLICITO DE SUBVENCIONES A LOS TRANSPORTES.

El Gobierno Federal tiene y debe continuar teniendo estrechas relaciones con los transportistas; para que estas relaciones sean cada vez -- más claras y de la mayor utilidad para la colectividad, es indispensable que el Gobierno esté mejor informado de la situación a fin de poder actuar con el mejor conocimiento de causa, y que establezca convenios con las Empresas a fin de esclarecer sus responsabilidades y precisarles el marco y las reglas de atribución de subsidios eventuales.

Algunos transportes públicos, como se ha demostrado, están subvencionados; esta subvención es explícita, y considerablemente elevada desde -- hace algunos años para el ferrocarril. Para los transportes carreteros esta subvención tiene la forma de un bajo impuesto mercantil, de un -- precio de combustible diesel, no solamente sin impuestos, sino más bajo que su costo de distribución, además de una utilización gratuita de las infraestructuras excepto las de cuota y sin ningún impuesto de compensación por los gastos de mantenimiento. Existe un apoyo financiero para AeroMéxico y gran parte de las rutas nacionales más rentables se le han concedido a Mexicana.

Es efectivamente cierto que a largo plazo, la mayoría de los subsidios a los transportes deben desaparecer. Por el momento están destinados --

149

a favorecer el desarrollo del país, para obtener transportes baratos y asegurar su modernización y en consecuencia acelerar el crecimiento económico y la integración de núcleos humanos marginados.

Pero a medida en que tiendan a desaparecer las disparidades regionales y se eleve el nivel de vida general, estos subsidios tenderán también a desaparecer o al menos su aplicación no será indiscriminada y por lo tanto esta intervención financiera del Gobierno será requerida en otros sectores tales como la educación, la salud, la investigación científica, la lucha contra la contaminación, etc.

Sin embargo, México siempre ha tenido y desearía mantener una política de precios bajos en el transporte por lo que esta supresión de subvenciones no se realizará sino en forma progresiva y en estrecha liga con los urgentes incrementos en la productividad del sector y en función del desarrollo general. Para los próximos años la razón de estas subvenciones no será cuestionada, sin embargo su nivel y las condiciones de su atribución deberán cambiar, de tal forma que en particular, las empresas subvencionadas sean estimuladas a que dejen de serlo, mejorando sus características de operación tanto en costos como en calidad y fijándose metas cada vez mejores de servicio para la colectividad, responsabilizándolas claramente sobre este rumbo a seguir.

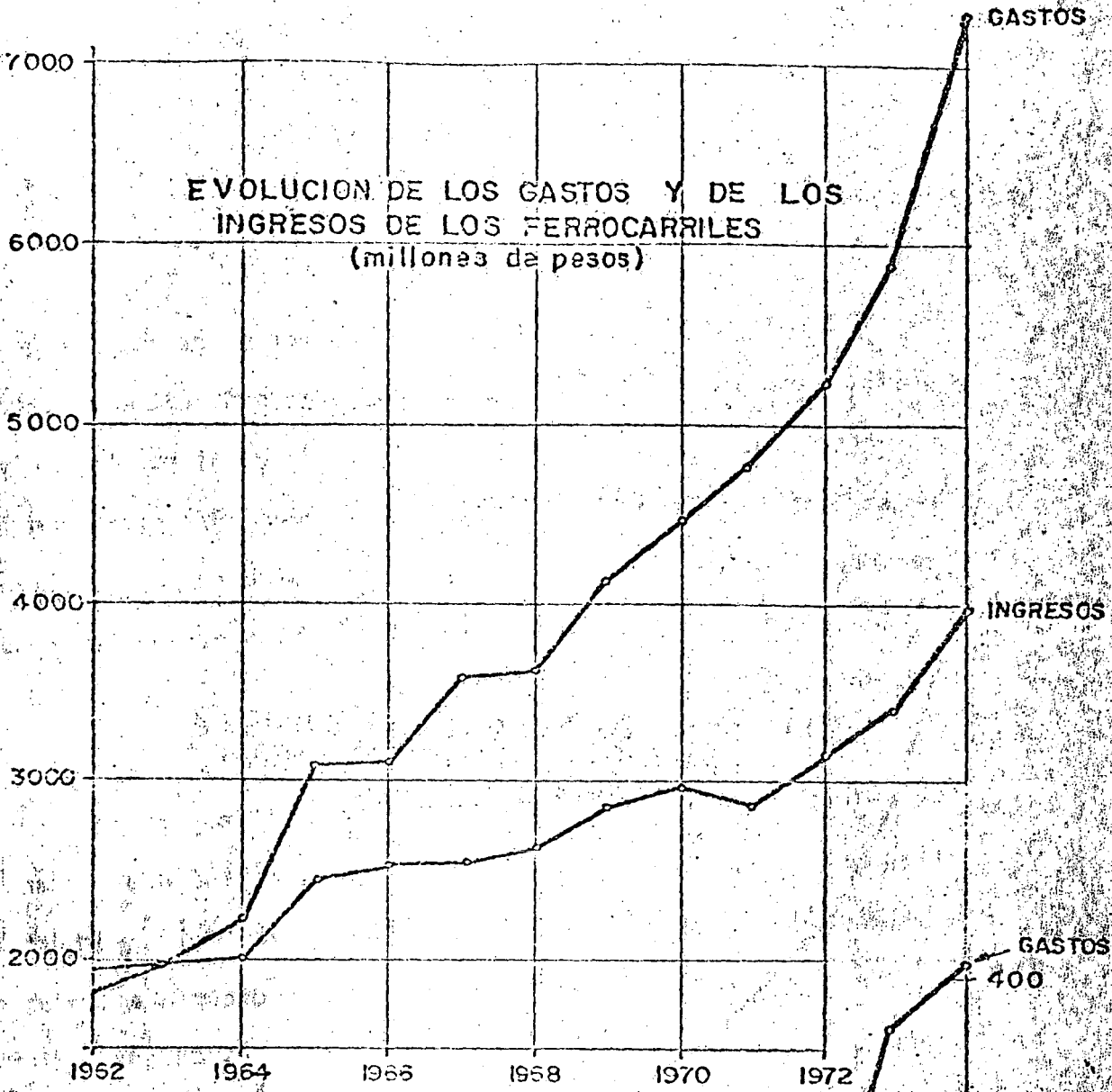
3.4.2. CONVENIOS PARA LOS TRANSPORTES FERROVIARIOS.

El principal cambio debe referirse a los ferrocarriles, ya que no es posible que los subsidios continúen creciendo al ritmo de estos últimos años sino más aún, su nivel relativo debe bajar. Este nivel deberá ser, en todo caso, más bajo en 1975 que en 1974 gracias a la implantación de la nueva estructura tarifaria y si bien representaba el 43% de los gastos en 1973 y 46% en 1974, probablemente bajará a menos del 40% en 1975.

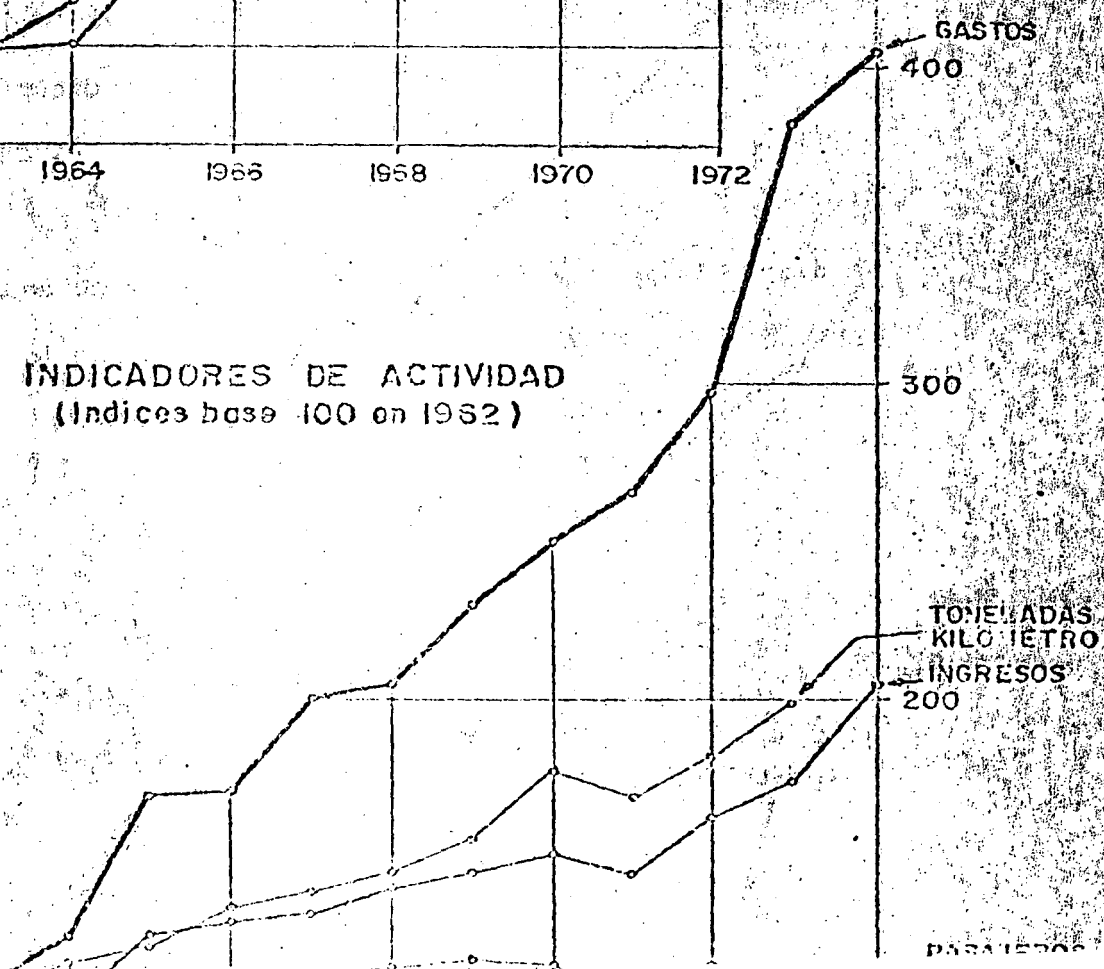
Un objetivo deseable sería el compensar a los ferrocarriles por aquellos gastos derivados de la conservación de su infraestructura, de sus obligaciones de servicio social y de las cuotas del seguro social de sus trabajadores⁽¹⁾, lo que probablemente conduciría a lograr que los ferrocarriles cubrieran de manera permanente sus costos variables de operación.

Mediante la aplicación y vigilancia de las recomendaciones propuestas, se considera posible de lograr una reducción de los costos cuando menos del 15% en valor real.

1) Se refiere solo a la parte de las cuotas que corresponde directamente a los trabajadores.



INDICADORES DE ACTIVIDAD (Indices base 100 en 1962)



TONELADAS KILOMETRO

INGRESOS

PARALELOS

Para que exista un mayor estímulo y a la vez responsabilidad en las empresas por mejorar su administración, los subsidios no deben ser calculados al fin del año en función de los resultados obtenidos, sino calculados de antemano como un ingreso con el cual la empresa puede contar sin esperar ningún incremento y asociados de una manera objetiva a la propia actividad de la empresa.

Como un programa de mejoría no puede proporcionar resultados inmediatos y la negociación de un convenio detallado toma cierto tiempo, sería recomendable actuar en dos etapas. En la primera se establecería un convenio por tres años con las empresas ferroviarias que comprendiese dos cláusulas principales: en una de ellas se establecerían los subsidios en relación con las toneladas-kilómetro y pasajeros-kilómetro facturados, y en la otra la empresa se comprometería a implantar medidas específicas de mejoría, siguiendo un programa preciso; el nivel de subsidio por unidad de tráfico por ejemplo, podría ser fijado para 1976 al nivel de 1975 y enseguida de manera decreciente para los tres años siguientes. En cuanto a las medidas de mejoría, éstas deberían incluir los cuatro puntos de acción propuestos: implantación de un programa de transporte, coordinación de las redes, motivación al personal e incremento general de la calidad del servicio.

Durante esa primera etapa, serán estudiadas las dificultades de aplicación de un programa de mejoría, analizando las ayudas eventuales que

141
sean necesarias y al mismo tiempo refinadas las bases de un convenio -
más preciso.

La segunda etapa consistirá pues en implantar este convenio que podrá
ser por una duración limitada a seis años a fin de permitir una redefi-
nición periódica de las relaciones de las empresas con el Estado.

3.4.3. ACCION CONJUNTA CON LOS AUTOTRANSPORTISTAS.

Gran parte del subsidio a los transportes carreteros tiene la ventaja
de estar ya asociado al nivel de su actividad y desarrollo, puesto --
que se otorga en proporción al consumo de carburante; sin embargo su
principal inconveniente es que no existen a la fecha los mecanismos -
de relación con los transportistas para tender a reducirlo.

Por el momento, no se observa un interés mayor por cambiar este proce-
dimiento, sin embargo, el conocimiento de este hecho debiese bastar pa-
ra alentar a los transportistas a adoptar un conjunto de medidas que -
permitan abatir sus costos y servir mejor a las regiones en desarrollo,
asegurando un transporte eficiente para todos los productos que lo re-
quieren. Estas medidas y orientaciones que recomienda el Plan, esta--
rán combinadas con una acción conjunta de las empresas y el Estado por
mejorar el nivel de preparación del transportista, y apoyadas en una -
reglamentación que establecerá la Secretaría de Comunicaciones y Trans

149

portes en el ejercicio de las facultades que la Ley de Vías Generales de Comunicación le confiere.

3.4.4. DOS TIPOS DE CONVENIOS PARA LOS TRANSPORTES AEREOS.

Los transportes aéreos deben estar igualmente sujetos a reglas similares a las que se han descrito para los transportes ferroviarios, y los convenios correspondientes, podrían establecerse más rápidamente.

Un tipo de convenio aplicable específicamente a AeroMéxico podría referirse a la compensación de sus pérdidas sobre las rutas internacionales y algunas nacionales, la cual debe ser calculada en relación al pasajero transportado; así, la aplicación de este convenio podría equilibrar sus cuentas y la empresa podría observar el resultado financiero de sus esfuerzos comerciales para incrementar sus tasas de ocupación sobre esas rutas.

Una fórmula de carácter más general sería el tratar de promover transportes útiles a la colectividad pero no forzosamente rentables cuando menos en un principio, estableciendo claramente las condiciones y límites del convenio.

La intervención del Gobierno Federal para la decisión de un servicio social a una región, podría tener una nueva modalidad, actuando como

promotor de la participación de los Gobiernos Estatales y Municipales, o bien del propio sector empresarial de la región, en la compensación económica a la empresa por un servicio solicitado y no rentable aún .

En este caso lo importante será definir los criterios para establecer la participación local y éstos podrían servir como indicadores en la demanda actual del transporte y su potencial de desarrollo. Desde luego que en el contexto de una política de desarrollo regional o de promoción turística se pueden admitir algunos criterios más flexibles que los actuales. Por ejemplo, en el caso general, el criterio de base podría ser la rentabilidad de la ruta al final de dos años de explotación, mientras que en casos particulares, se puede aceptar la rentabilidad en función de la totalidad de los costos. Se debe añadir igualmente una limitación adicional a fin de cubrir cuando menos los costos variables desde el principio.

En resumen, antes de otorgar el permiso de explotación de una ruta, debe recomendarse, primeramente una evaluación de la demanda y un pronóstico de la evaluación de los costos variables y totales de explotación de la ruta y de los ingresos correspondientes. Esto hará aparecer generalmente un déficit los primeros años, ya que en caso contrario la ruta debería ser abierta sin ninguna ayuda financiera especial.

Pero, en el caso general, el Gobierno Federal y otras Entidades Estatales y Locales, o bien los sectores privados o industriales de la región intervendrían bajo condiciones establecidas previamente para compensar, por ejemplo en un 80%, el déficit de los dos primeros años, con la salvedad de que, por una parte el ingreso previsto para el primer año deba ser al menos igual a los costos de operación y por otra parte que el ingreso previsto al cabo de dos años sea al menos igual al costo total.

En el caso en que la apertura de una ruta esté ligada a un proyecto de desarrollo regional, la intervención sería del mismo tipo pero por tres años y con condiciones menos restrictivas, por ejemplo que sus ingresos para el primer año sean al menos igual al 80% de los costos variables es igual a los costos totales al cabo de tres años, en lugar de dos.

La aplicación de tal estrategia, permitiría desarrollar de manera satisfactoria el servicio aéreo en el territorio nacional, salvaguardando al mismo tiempo la flexibilidad necesaria para la operación comercial, tendiendo a reducir la intervención financiera del sector público. Además, la adopción de un sistema específico de subsidios, con cuotas y tiempo limitado, tiene la ventaja de estimular a la compañía aérea para buscar una disminución en sus costos y una mejora de su productividad. También le permite practicar una racionalización de la

151

oferta dando la oportunidad al Estado de asignar una ruta a la compañía que puede explotarla de la mejor manera y lo más económicamente posible según la ley, reglamentos y acuerdos existentes.

* * *

Tales convenios permitirían definir mejor la responsabilidad de cada empresa y aumentar el dinamismo y la acción comercial de las compañías, estimuladas continuamente a mejorar la calidad de sus servicios y a disminuir sus costos, sin que ésto llegue al extremo de constituir una contradicción con el interés general.

3.5. OTROS MEDIOS PARA COORDINAR LOS TRANSPORTES

Hay una liga estrecha entre las tarifas, los costos y los convenios; -- los convenios toman en cuenta la diferencia eventual entre costos y -- tarifas y en la ausencia de subsidios, los costos imponen prácticamente las tarifas; es entonces cuando se habla de las tarifas como un medio de coordinación de los transportes y se intenta también tomar medidas adecuadas para ajustar las tarifas a los costos reales. Además, -- para establecer tarifas congruentes se requiere de información estadística regular y confiable, tanto para conocer bien el sector como para observar su desarrollo.

Por eso dos medios complementarios de coordinación lo constituyen las tarifas y la información estadística además de una acción específica -- en dirección de los transportes combinados que realizan y suponen una verdadera coordinación entre modos.

3.5.1. AJUSTE A UNA TARIFICACION ECONOMICA.

Las tarifas constituyen una manera bastante eficaz para organizar el -- desarrollo armónico de los transportes dentro de los reglamentos gene-

rales o particulares. Para los autotransportes más que las tarifas interesan los costos de operación de los cuales se derivan las tarifas -- practicadas: en este caso la acción pública se ejerce a través de los -- impuestos o subsidios, como ocurre actualmente con el bajo precio del -- diesel. Al contrario, para los ferrocarriles o los transportes aéreos -- las tarifas pueden distinguirse de los costos, con mecanismos de com-- pensación previstos en los convenios a suscribir entre el Estado y las -- Empresas, como se recomienda en el Estudio.

3.15.1.1. PRINCIPIOS DE UNA TARIFICACION ECONOMICA.

Los análisis económicos indican que, bajo la hipótesis de una distribu-- ción óptima de la producción y los ingresos, la tarificación al costo -- marginal conduce al óptimo en el sector de los transportes. Se puede -- entonces considerar estos costos como referencia y objetivos a alcanzar -- en el futuro, sin que ésto sea siempre posible de realizar desde ahora.

Este principio tiene dos consecuencias sobre las tarifas. Se ha analiza-- do ya la primera, sobre la estructura de las tarifas y la necesidad que -- la parte proporcional sea igual a los costo variables. La segunda supo-- ne un estudio más preciso de la parte de los costos fijos que pertene-- cen al costo marginal y ésto depende de la tasa de crecimiento del trá-- fico.

154

3.5.1.2. EVOLUCION DESEABLE DE LAS TARIFAS DE TRANSPORTE.

En un medio sin subsidios o bajo un régimen explícito de éstos a través de convenios las tarifas deben seguir y algunas veces hasta anticiparse a la evolución de los costos. Así, los costos del ferrocarril deberían bajar sensiblemente, a precios constantes, si las medidas recomendadas son efectivamente aplicadas y dan los resultados esperados. Para los costos del transporte de mercancías los costos pueden bajar de 18 a 12 centavos por tonelada-kilómetro y para pasajeros el descenso podría ser de 23 centavos por pasajero-kilómetro a 15 centavos al fin del horizonte del Plan.

Los costos del transporte carretero podrán bajar pero en una pequeña proporción ya que los costos actuales corresponden ya a una cierta productividad; esos descensos pueden proceder del incremento de 11 toneladas a 13 toneladas del tonelaje promedio de los camiones y de una reducción del porcentaje de los camiones vacíos que no son solamente resultado del desequilibrio de tráfico por cada sentido. El establecimiento de centrales de carga, permitirá también bajar los costos unitarios por tonelada efectivamente transportada en un valor estimado de 40%, en cambio para el transporte de pasajeros en carretera, no parece posible lograr ya una mejora apreciable.

155

Por lo tanto sería recomendable que las tarifas se sigan calculando - a partir de la observación de los costos de operación y en función de las alzas probables de precios, pero previendo sin embargo, ciertos - incrementos de productividad que constituyan incentivos de mejora.

Se han indicado ya también los complementos deseables a la actual tarificación: una mayor modulación en función de la naturaleza de los - productos y del tipo de carga, ya sea ésta fraccionada o por unidades enteras, sean furgones o camiones; ponderación de las distancias de-- pendiendo de la dificultad de los trayectos; modificación de la estruc- tura de las tarifas aéreas para permitirles a las empresas ofrecer un servicio mejor adaptado a la demanda.

La única recomendación táctica que resulta de los análisis del Estu-- dio se refiere al transporte de pasajeros por ferrocarril; éste tiene un cierto futuro, pero que no podrá concretarse sino muy lentamente - ya que aún con un incremento de diez veces entre 1982 y 1994 no mane- jará en 1994 que algo menos del 10% del global. Pero por el contrario, los costos que actualmente son muy elevados podrían ser divididos - - casi entre dos cuando las condiciones del transporte hayan mejorado - considerablemente.

Igualmente sería una buena política iniciar por ofrecer un servicio de mejor calidad, enseguida duplicar las tarifas actuales de pasajeros, lo que las llevaría inmediatamente debajo de las tarifas de autobus. Esto permitirá continuar las mejoras a la calidad de servicio e incrementar el número de pasajeros, rompiendo con las reciente tendencias de crecientes.

3.5.1.3. LA TARIFICACION SOBRE INFRAESTRUCTURA.

Los transportes ferroviarios y carreteros públicos están en condiciones análogas, si se exceptúa la situación anormal de los pasajeros por tren. Parecería excesivo mencionar que éstos están subsidiados en 20 centavos por pasajero-kilómetro con relación a los 5 centavos pagados, y aún más el afirmar que sus costos son demasiado elevados, por lo que pueden estimarse que el subsidio real es del orden de 10 centavos por pasajero-kilómetro. Los transportes de mercancías no pagan el mantenimiento de la infraestructura, ni carretera, ni ferroviaria y están, en términos globales subsidiados en alrededor de 7 centavos por tonelada-kilómetro.

Esto no toma en cuenta las cuotas, que son actualmente de poca importancia relativa sobre el conjunto de los transportes, a pesar de ser local

mente alrededor de la Ciudad de México más importantes. Estas cuotas --
 constituyen uno de los medios de no sólo ayudar a financiar la infraes-
 tructura carretera sino también de hacer pagar a los usuarios el mante-
 nimiento de esa infraestructura. Desde luego que este medio no puede --
 ser generalizado a todas las carreteras federales y las cuotas deben --
 mantenerse principalmente como la contraparte de un servicio adicional
 prestado: mejores carreteras, más rápidas y poco congestionadas en pro-
 medio.

Quedan pues las cuestiones sobre una modificación al precio del diesel
 para reducir el subsidio al transporte y un cargo por eje a fin de hacer
 pagar a los transportistas los daños causados a la carretera.

La primera modificación depende de una cierta política de incentivo a -
 los transportes en común en donde no parece oportuno aumentar el precio
 del diesel, que por el contrario, tendería a convertir al automóvil par-
 ticular en relativamente más atractivo.

Bajo ese punto de vista podría preverse un crecimiento progresivo y si-
 multáneo del precio de la gasolina y del diesel, de 1 a 2% por año en -
 precios reales, a fin de no variar los términos de la competencia, que

ya desde ahora conduce a un crecimiento especialmente rápido del uso del automóvil.

El impuesto por eje ya existe implícitamente, bajo la forma de impuesto anual sobre los vehículos diesel. Sin embargo habría que convertirlo en un impuesto anual sobre los vehículos de transporte de mercancías, calculado en función de su carga teórica máxima, lo que si bien no conduciría a modificaciones importantes sobre los impuestos anuales actuales, pero sí serviría para modularlos diferentemente, en función de la carga por eje.

Estas diversas mejoras a la reglamentación de los costos y a la tarificación no presentan un carácter de especial urgencia. Ciertos estudios particulares deberán ser realizados para precisar sus mejores condiciones, tanto desde el punto de vista de los objetivos que persigue el Gobierno como aquéllos del gremio transportista.

3.5.2. MEJORAR LA INFORMACION ESTADISTICA.

Una importante información estadística publicada existe sobre los diferentes modos de transporte, si bien sólo hay que lamentar que frecuentemente se retrasa o interrumpe la publicación periódica de esas estadísti

cas. La mejora necesaria se refiere sobre todo a la elaboración de estas estadísticas en función de necesidades. Se presentan aquí algunas indicaciones generales sobre estas necesidades y la manera como deberían ser orientados los programas de información.

En el curso de los Estudios del Plan, al intentar elaborar un diagnóstico de los transportes, se pudo apreciar que la información existente es insuficiente tal como se presenta para establecer un diagnóstico realista y fiable. Afortunadamente, puesto que se trata de un trabajo de base, fué posible reconstituir un gran número de cifras bajo la forma de estimaciones o mediante trabajos estadísticos particulares; sin embargo, rara vez fué posible establecer series cronológicas suficientemente largas que permitiesen apreciar la evolución y la modificación de una situación dentro de su propio desarrollo, a lo que se debe agregar la posibilidad de actualizar y mejorar permanentemente este primer trabajo básico ahora realizado.

De todas suertes, algo que representa una necesidad tanto para los responsables de la Administración Pública como para las Empresas, lo constituyen las tablas o patrones de referencia del sector y para cada elemento de éste.

160

Sin entrar en demasiados detalles podemos señalar los principales indicadores de esta tabla de referencia: anualmente, ésta debe incluir indicaciones de estructura y de resultados entre los cuales los principales son los siguientes:

- . Efectivos en personal por grandes funciones a definir para cada modo; para el ferrocarril podría ser por ejemplo en personal de conducción y de tripulación de trenes, personal de estaciones y patios, personal de mantenimiento, administración general y con un desglose entre tráficos de mercancías y de pasajeros. Esta información deberá obligatoriamente ser solicitada por el Estado y comparada con las cifras correspondientes a los ejercicios de los cinco últimos años.
- . Parque vehicular por grandes categorías incluyendo la fuerza tractiva en los ferrocarriles y su utilización a lo largo del año.
- . Los principales resultados financieros: ingresos y gastos globales con desglose de los más importantes rubros por tipo de tráfico y por actividad; evolución de la producción por persona; rendimiento y utilización del material.

Es indispensable disponer también, mensualmente con toda oportunidad, de ciertos indicadores de evolución que deberán ser sistemáticamente definidos y comparados con relación a los mismos indicadores durante meses y años precedentes; en este caso se trata esencialmente de indicadores de actividad, de calidad de servicio y de resultados. Estos principales indicadores de actividad, a vigilar mensualmente, son por ejemplo las toneladas-kilómetro y los pasajeros-kilómetro producidos, por grandes rutas o líneas, indicando los recorridos promedio; para controlar la calidad del servicio los indicadores son mucho más específicos para cada modo: los ferrocarriles deben conocer su ciclo de carga, el porcentaje de material indisponible clasificado por motivo, el número promedio diario de carros cargados y de carros vacíos en circulación, el número de trenes que pueden tener más de un cuarto de hora de retardo por "tiempos muertos" en estaciones y laderos o bien que hayan tenido un incidente. Para los transportes aéreos esta información es del mismo tipo sobre la regularidad de los vuelos, los coeficientes de ocupación de cabina, la utilización del equipo y la naturaleza de los incidentes. Para los transportes carreteros, habrá que limitarse a un pequeño número de indicadores: la calidad podría ser vigilada por comparación entre los pronósticos de requerimientos en ciertas regiones y por el transporte de ciertos tipos de mercancías frecuentemente ignoradas.

Finalmente, los indicadores de resultados serían esencialmente la comparación entre los ingresos reales respecto a los previstos y las razones de esas diferencias.

Para poder llenar y actualizar estas tablas de referencia, habrá que localizar la información por cuestionarios, y por sondeos mensuales, realizados con los transportistas carreteros a quienes deberá obligarse a elaborarlos y entregarlos oportunamente. Habrá también que completar las estadísticas existentes en otros sectores y sobre todo poder elaborarlas rápidamente con objeto de disponer por regla general el día 15 de cada mes de los resultados del mes anterior, el 15 de febrero de los resultados provisionales del año anterior y el 15 de abril de los resultados definitivos.

3.5.3. ENCAUZAR EL DESARROLLO DEL TRANSPORTE COMBINADO.

Es evidente que el desarrollo mundial del transporte en contenedores va a incrementarse con repercusiones importantes en México; representa sin embargo un progreso técnico que habrá de canalizarse en beneficio del sector y del país.

163

En general plantea problemas técnicos que son relativamente sencillos de resolver, y la creación de las terminales de carga facilitarán su solución; asimismo tanto las empresas ferroviarias como del autotransporte deberán equiparse adecuadamente, pero sin que esto resulte en términos generales, una inversión demasiado onerosa.

Más difíciles son los problemas administrativos y de reglamentación. En particular los aspectos de seguro de la carga pero sobre todo de tarificación del transporte en sus distintas modalidades y a través de los países que atraviere o recorra, actualmente está impuesto por el expedidor y bajo las condiciones del país de origen del envío.

Para hacer frente a estos inconvenientes y encauzar el desarrollo del transporte combinado, preservando los derechos del país, sería recomendable la creación de un organismo nacional que actúe como intermediario oficial de los transportistas nacionales en el extranjero, que garantice las condiciones de un buen servicio pero que defienda y vigile las condiciones del embarque a fin de someter sus recorridos y maniobras en el territorio nacional a las disposiciones y tarifas establecidas por las autoridades mexicanas.

Este organismo se apoyaría en las propias centrales de servicios de carga de todo el país.

3.6. CONCLUSIONES

Las recomendaciones generales que acaban de presentarse son resultado de la preocupación por facilitar las condiciones de trabajo del personal e incrementar la eficiencia de conjunto del sistema de transporte.

Ciertas de estas medidas competen a la Administración Pública, otras, las más importantes a las empresas de transporte, es decir, que para que se convierta en operativo este conjunto de proposiciones debe ser traducido en un programa de acción detallado, después de haber discutido y precisado las principales características con las empresas. Pero tal como están, constituyen ya líneas directrices que deberán inspirar la acción.

Estas medidas a corto plazo integran un conjunto coherente que permite corregir las principales deficiencias del sistema que corren el riesgo de convertirse en graves problemas ante el rápido incremento del tráfico. Este es particularmente el caso del ferrocarril que se halla en una situación difícil por lo que es urgente adoptar las medidas para reencauzarlo.

Una de las características a señalar del conjunto de medidas propuestas, es su bajo contenido de inversión directa, salvo el caso de la re capitalización de AeroMéxico y el programa de inversiones urgentes del ferrocarril, en total alrededor de 500 millones de pesos.

En todo caso, la adopción y ejecución de estas recomendaciones y medidas requerirá de una gran energía y dinamismo, tanto de las propias Autoridades como de los grupos transportistas.

166

CAPITULO 4

ESTRATEGIAS E INVERSIONES

El estudio para el Plan Nacional del Transporte se había fijado cuatro propósitos fundamentales, de los cuales los más inmediatos consistían en realizar un diagnóstico de los diferentes modos de transporte y recomendar las acciones a corto y mediano plazo tendientes a mejorar su funcionamiento: los capítulos anteriores 2 y 3 han dado respuesta a ese doble propósito.

En tercer lugar se había propuesto esclarecer los elementos que integran una política de transportes y precisar las inversiones y recomendaciones a largo plazo que se derivasen de su aplicación al actual sistema de transporte interurbano nacional. Este es el propósito del presente capítulo, que resume las conclusiones de los trabajos y estudios realizados en el marco del Plan, para definir y caracterizar los elementos de política y las estrategias viables que se presentan, así como para evaluar las inversiones que se derivan y los problemas de financiamiento que se plantean.

El cuarto propósito del Estudio era el de proponer una metodología y una organización tanto para la puesta en marcha del primer Plan como para la supervisión y evaluación de su ejecución, lo cual se describe en el capítulo siguiente.

167

Orientado pues a precisar las estrategias y las inversiones, este capítulo está organizado en tres partes en donde la primera de ellas responde a la intención de ayudar a la definición de una política en el campo del transporte Interurbano, al presentar sucesivamente las alternativas que se presentan y las principales estrategias de acción que se pueden adoptar.

La segunda parte constituye un esquema director de infraestructuras, describiendo las redes carretera y ferroviaria al horizonte del Plan, según las diferentes estrategias. Finalmente, la tercera parte, presenta la relación, monto y cronología de las inversiones necesarias y su propuesta de financiamiento.

4.1. POLITICAS DEL SECTOR.

Es evidente la necesidad de contar con una clara definición de la política a seguir en materia de transportes antes de elaborar un Plan Nacional del Sector. Efectivamente, esta política determina los diferentes parámetros que constituyen las hipótesis sobre las cuales se establece el Plan.

No obstante, recíprocamente, los estudios de antecedentes pueden servir para definir explícitamente una política de transportes, partiendo de los propios diagnósticos que se está obligado a realizar y que señalan las interdependencias entre los distintos modos de transporte, pero sobre todo, a partir de la amplificación de ciertos fenómenos por efecto de una extrapolación a largo plazo y que permiten desde ahora imaginar ciertas medidas a adoptar, sugiriendo tanto su posible repercusión como su cronología de acción.

Además, de hecho existen actualmente claros lineamientos de política para el Sector, no solamente en expresión, sino traducidos en acciones específicas de la Administración, reflejadas en reglamentación, tarificación, inversiones, etc. Sin embargo, el contar con una metodología que permita analizar y configurar una política general coherente a todo el transporte interurbano y evaluar las consecuencias a largo plazo de ciertas medidas por adoptar, representa el imperativo que condujo

al presente Estudio.

Debe quedar claro, pues, que no se pretende aquí señalar o recomendar la aplicación de una determinada política de transportes, cuya decisión y adopción corresponde al Ejecutivo, sino proporcionar una metodología - coherente que permita distinguir los principales elementos que pueden integrar una política global del sector y evaluar, principalmente en - términos de inversión en infraestructura y equipo vehicular, las reper- cusiones a largo plazo de la adopción de esa política.

Esta metodología consta pues de dos grandes partes, la primera de las cuales corresponde a la búsqueda de los elementos de política y sus -- distintas alternativas y la segunda, a la aplicación de estas alterna- tivas sobre los instrumentos de planeación, principalmente modelos ma- temáticos, para evaluar sus respectivas consecuencias a largo plazo en la configuración de los tráficos, requerimientos de infraestructura, - vehículos, etc. deduciendo su correspondientes montos y cronología de inversiones.

4.1.1. BUSQUEDA DE LOS ELEMENTOS DE POLITICA.

Siendo los transportes un sector de la economía, su definición de poli- tica no puede estar al margen de los objetivos económicos y sociales - del país. Es difícil asimismo definir objetivos precisos del sector ,

como no sea en términos generales el contribuir a la consecución de los objetivos nacionales.

Sin embargo, dentro del propio sector existen diversas opciones, cuya elección puede contribuir en mayor o menor medida a esos objetivos. El conjunto de esas opciones elegidas corresponde a una política del sector, la cual estará matizada por el peso o importancia relativa que el Gobierno o la colectividad quiera asignarle a un objetivo nacional con respecto a los demás.

Por lo tanto, como primer paso habrán de señalarse los objetivos nacionales; enseguida se presentarán las principales opciones del sector y su contribución a los objetivos nacionales; finalmente se agruparán los elementos relevantes de una política, señalando tres alternativas posibles.

4.1.1.1 OBJETIVOS GENERALES DEL GOBIERNO.

Los objetivos han sido analizados principalmente a partir de los "Lineamientos para el Programa de Desarrollo Económico y Social 1974-1980" de la Secretaría de la Presidencia; desde principios de 1975, este documento ha servido de base y antecedentes para el Estudio y a pesar de que el horizonte del Plan es sensiblemente mayor, su análisis demuestra que apunta hacia objetivos a mayor plazo que un solo sexenio.

En efecto, los objetivos que pueden delinearse con claridad son los siguientes y todos ellos son objetivos a mediano y largo plazo:

- . El pleno empleo.
- . Una distribución más equitativa del ingreso.
- . Acelerar el desarrollo económico general.
- . Realizar un desarrollo regional más armónico.
- . Desarrollar el turismo.
- . Acelerar las exportaciones para equilibrar la balanza de pagos.
- . Utilizar el petróleo para el desarrollo.

4.1.1.2 OPCIONES DEL SECTOR DE TRANSPORTES.

Tal como se ha mencionado anteriormente en el campo de los transportes existen grandes opciones aplicables, cuya elección puede contribuir en mayor o menor medida a un objetivo nacional en particular o a varios - en general.

De un número más elevado de opciones se escogieron, sin considerar esta selección exhaustiva, como las más trascendentes a sólo cuatro, integrando en una de ellas varios conceptos que eran consistentes entre sí. La primera en el orden corresponde a la opción de prioridad entre el transporte colectivo y el transporte privado individual.

En realidad esta opción se plantea entre los transportes colectivos y la utilización más o menos importante del automóvil particular para -- desplazamientos de media y larga distancia. Una posición de igualdad de oportunidad y trato, conduce a la situación presente de desarrollo espontáneo del automóvil en tanto que una posición de apoyo al transporte colectivo si bien probablemente no disminuya en forma apreciable la tasa de crecimiento anual de automóviles, sí tenderá a lograr un patrón de utilización diferente, convenciendo al propietario a solo usarlo en condiciones especiales.

La segunda opción de la lista corresponde a dos hipótesis de evolución del ferrocarril. La opción de un ferrocarril "dinámico", que en principio consiste en aplicar inmediatamente las medidas y recomendaciones presentadas anteriormente⁽¹⁾, permite al ferrocarril de recuperar su retraso en el transporte de mercancías y de ofrecer un servicio de mejor calidad a los pasajeros. La otra hipótesis corresponde a un ferrocarril que mantiene su nivel actual, es decir que supone desde luego, ciertas medidas para impedir la degradación de su funcionamiento; en particular, esta opción supone que el tráfico de pasajeros se mantiene estacionario y por lo tanto, su participación relativa al tráfico global disminuye sensiblemente. De hecho corresponde a una marcada profe

(1) Véase capítulo 3, libro I.

rencia al autotransporte de pasajeros.

La tercera opción se refiere al valor del tiempo de los pasajeros durante sus desplazamientos; considerándolo alto resulta imperativo lograr la mayor rapidez del transporte y en consecuencia tiene un gran peso en la selección de inversiones y de modo de transporte. Por el contrario la búsqueda de un ahorro en tiempo puede limitarse hasta un nivel dado, haciendo pagar cara la velocidad a todos aquellos que tienen o sienten necesidad. Corresponde pues a una opción entre velocidad y economía de inversión.

La cuarta opción, quizás la más importante pues afecta al sector en su conjunto, se refiere al equilibrio presupuestal del sector, lo que no excluye ciertas transferencias de un modo de transporte a otro, o bien un sistema de transporte subsidiado a su mismo nivel actual, especialmente para mercancías.

Esta opción integra dos políticas de explotación del petróleo, en relación estrecha con uno de los objetivos nacionales señalados: una de ellas consiste en explotar el petróleo nacional para las necesidades del país, satisfacer las necesidades de energía y desarrollar lo más rápidamente posible la petroquímica, la otra consiste en exportar productos derivados, mas bien refinados que en bruto de tal manera de permitir un crecimiento más rápido del conjunto de la economía gracias a

una mayor posibilidad de importaciones.

Estas dos políticas se toman en cuenta en el sector del transporte a través de una modulación general de los costos, suponiendo éstos elevados en el caso de la primera y menos elevados para la segunda.

Para completar la definición de esta cuarta opción es posible asociarle el concepto de tarificación, quedando entonces en la forma siguiente:

~~Equilibrio presupuestal del sector:~~ corresponde a un "precio de referencia" del petróleo más elevado y supone que a mediano plazo los transportes estarán bajo presupuestos equilibrados con tarifas que en general cubran los costos, deducidos además todos los cargos por infraestructura.

Subsidio general de los transportes: corresponde a un "precio de referencia" del petróleo relativamente bajo y supone se conserven los subsidios actuales otorgados al transporte, así como sin cambios en pesos constantes, a los costos y las tarifas.

Como se ha mencionado, cada opción contribuye en cierta medida, directa o indirectamente al logro de uno o varios objetivos nacionales, correspondiendo a una apreciación de carácter subjetivo y político la cuantifi-

125

ficación de dicha contribución, sin contar la posible ponderación de importancia que pueda atribuírsele a un objetivo nacional con respecto a otro⁽¹⁾.

4.1.1.3. MARCOS DE DESARROLLO SOCIO-ECONOMICO.

Si bien una determinada política de transportes adoptada influye en la configuración del tráfico por modo y por ruta, y en consecuencia en el tipo de infraestructura necesaria para hacerle frente en su oportunidad, el ámbito social y económico es determinante en la demanda de servicios de transporte.

De ahí que fuese necesario considerar dos marcos de desarrollo, combinando dos grupos de hipótesis sobre crecimiento demográfico y su distribución tanto geográfica como en urbana y rural, el crecimiento del PIB, la tasa de inversión y la mayor o menor distribución de los ingresos.

El primer marco está caracterizado por una hipótesis de crecimiento elevado, al 8% anual, a la que se le ha asociado una tasa de inversión del 26% a lo largo del horizonte, una mejora en la distribución de

1) Véase la tabla de apreciación elaborada. Tabla 4.1 Cap. 4 Libro 2. Aspectos metodológicos del Estudio.

los ingresos y un crecimiento de la población sin modificaciones apreciables en los próximos 20 años, lo que conduce a tasas de crecimiento demográfico cercanas al 3.8% por año.

El segundo marco de crecimiento menos acelerado, a 5.5% por año después de 1982, se le ha asociado con una tasa de inversión de 23%, una distribución de ingresos sin cambios apreciables pero con un crecimiento de la población estable en 3.5% anual, resultado progresivo de un programa nacional de paternidad responsable.

Para cada marco se llevó a cabo el pronóstico de la demanda de transporte. Sin embargo, cuando las condiciones particulares de una región o de una ciudad no permitieron el uso de modelos matemáticos apoyados en los indicadores macroeconómicos del marco, se basó el análisis en monografías o estudios particulares de los principales productos transportados y su probable evolución, realizándose entonces una desagregación por zonas de la producción y del consumo, y llevando a cabo mediante técnicas especiales, la proyección de las matrices de demanda origen-destino para cada uno de los horizontes del Plan. De esta manera fué posible considerar las repercusiones de programas específicos de desarrollo regional tales como corredores industriales o zonas agrícolas.

177

En el caso de la demanda de transporte de pasajeros, se consideraron - en forma análoga los desarrollos turísticos y las zonas fronterizas.

4.1.1.4. ELEMENTOS RELEVANTES DE UNA POLITICA.

Se consideraron así cuatro elementos, integrando al grupo de opciones la definición del marco de desarrollo por sus importantes implicaciones y descartando la opción de velocidad y economía que puede eventualmente, ser incorporada indirectamente en la opción financiera de equilibrio o subsidio, ya que ambas se relacionan con los costos.

Así pues, están dos marcos de desarrollo caracterizados principalmente por el crecimiento económico, una opción financiera, otra de desarrollo del ferrocarril y otra mas de prioridad al transporte colectivo.

4.1.2. ALTERNATIVAS DE POLITICA O ESTRATEGIAS.

Si bien podría buscarse una combinación sistemática del conjunto de opciones se señalan sólo tres alternativas que parecen las más viables y representativas del ejercicio.

Cabe señalar que las tres alternativas se hallan bajo la hipótesis de un fuerte crecimiento, ya que se ha supuesto que en efecto, ésta será la opción que adoptarán los diferentes gobiernos, si bien tanto la acción de la propia presión demográfica, como los análisis macroeconómi-

cos llevados a cabo en el marco del Estudio, muestran que ese elevado índice de crecimiento es factible de alcanzar.

Un tal crecimiento, necesario para el país, conduce al horizonte de veinte años a coeficientes multiplicadores elevados para todas las magnitudes: el PIB y el presupuesto del Estado se multiplican por más de cuatro con relación al nivel actual⁽¹⁾, el tráfico de mercancías por más de cuatro, y el de pasajeros por 5.6.

Así pues, se han señalado tres principales estrategias, ilustrando así las diferentes políticas factibles, las tres bajo la hipótesis de un rápido crecimiento de la economía.

La primera estrategia es aquella que otorga una prioridad marcada al transporte colectivo y al equilibrio presupuestal de la operación de los transportes.

Consiste en implantar todo lo necesario para que el ferrocarril sea dinámico, tanto en el plano técnico como comercial de tal suerte que participe en una mayor proporción que la actual en los transportes de mercancías.

1) Todos esos coeficientes están dados con relación al promedio del año 1975 para el año 1994, horizonte del Plan.

Paralelamente, diferentes sistemas atraerían a los pasajeros a utilizar con mayor frecuencia los transportes en común, sobre todo el autobús - pero también el tren y a no recurrir sino excepcionalmente a su automóvil para desplazamientos a largas distancias.

En esta estrategia las tarifas cubren los costos y los transportes tanto ferroviario como carretero participan en los gastos de conservación y mantenimiento, así como renovación de infraestructuras.

La segunda estrategia corresponde a un subsidio a los transportes en general a fin de compensar sus déficits. Esta podría considerarse como el mantenimiento de la situación actual y consiste, pues, en general, en un ferrocarril estático y un desarrollo espontáneo de los transportes individuales, asociados al mantenimiento del nivel de subsidio actual por unidad-kilómetro.

Finalmente, la tercera estrategia puede ser caracterizada como aquella que otorga una atención especial al ferrocarril, escogiendo la hipótesis dinámica, en tanto que los transportes individuales se desarrollan a su ritmo espontáneo y que el nivel de subsidios tiende a ser aproximadamente de la mitad que actualmente, al horizonte del Plan.

Las tres estrategias mencionadas apuntan en primer lugar, a la satisfacción de las necesidades de transporte al menor costo generalizado para la colectividad. Corresponden sin embargo a apreciaciones diferentes,

esencialmente de naturaleza política, sobre el costo social del cambio. Así, la primera supone que esos costos son bajos, es decir que considera que tanto los medios como los mecanismos sobre todo psicológicos, - serán fácilmente encontrados para permitir una reforma necesaria en todos los sectores, y en particular para motivar al personal ferroviario para que este modo de transporte sea efectivo y eficazmente dinámico - para lograr contrabalancear la preferencia del transporte por carretera, especialmente por automóvil.

Por el contrario, la segunda estrategia reposa sobre una apreciación - muy alta de los costos sociales del cambio y analiza que la satisfacción de las necesidades al menor costo colectivo requiere en particular de llevar a cabo lentamente las modificaciones, a fin de asociar - a todos los interesados en un casi consenso permanente.

La tercera estrategia se mantiene en esa apreciación, en un valor intermedio entre las dos primeras.

El cuadro 4.1.G. siguiente ilustra la definición de las estrategias a partir de sus elementos principales, que como puede apreciarse se completan explicitando las opciones sobre la política de explotación del petróleo y de velocidad-economía de inversión que pueden asociarse a cada estrategia.

TABLA 4.1.G.
DEFINICION DE LAS TRES ESTRATEGIAS

ELEMENTOS	ESTRATEGIA 1	ESTRATEGIA 2	ESTRATEGIA 3
CRECIMIENTO ECONOMICO	ELEVADO	ELEVADO	ELEVADO
SITUACION FINANCIERA	EQUILIBRADO	NIVEL DE SUBSIDIO ACTUAL	NIVEL DE SUBSIDIOS A LA MITAD
DESARROLLO DEL FERROCARRIL	DINAMICO	CONSERVADOR	DINAMICO
DESARROLLO DEL TRANSPORTE INDIVIDUAL	PRIORIDAD AL TRANSPORTE COLECTIVO	ESPONTANEO	ESPONTANEO
IMPORTANCIA A LA VELOCIDAD	MENOR DE LA ACTUAL	RAZONABLE	RAZONABLE
"PRECIO DE REFERENCIA" DEL PETROLEO	ELEVADO	BAJO	BAJO

Los marcos de evolución y desarrollo económico a largo plazo proporcionan indicadores macroeconómicos para las proyecciones; por ejemplo, -- frecuentemente las producciones han podido ser asociadas a la evolución del PIB y los consumos a la evolución de la población y al consumo por habitante. El estudio detallado de los principales productos, -- de su evolución anterior y su correlación con ciertos indicadores macroeconómicos ha permitido estimar la producción y el consumo para diferentes horizontes, globalmente y por región.

Estos dos vectores, de producción y consumo, permiten calcular la matriz de demanda entre orígenes y destinos; en algunos casos esta demanda debió ser estimada a partir de información directa de monografías -- pero en la mayoría de los casos, éstos han sido calculados recurriendo a modelos matemáticos de "distribución".

Para los pasajeros se utilizaron distintos modelos "gravitacionales" -- asociando los flujos de pasajeros a la población de las zonas de origen y de destino, y a un indicador de la resistencia al desplazamiento constituido por el costo y el tiempo del transporte.

Los modelos de "asignación" permitieron entonces repartir esos flujos por modo, entre la carretera y el ferrocarril principalmente; por tipo de vehículo, automóvil o autobús para los pasajeros. El siguiente paso consistió en traducir esos flujos origen-destino en tráfico sobre cada uno de los arcos de la red, tanto carretera como ferroviaria, en núme-

ro de vehículos equivalentes en el primer caso, en número de trenes -- promedio en el segundo.

Cabe señalar que cada modelo matemático y el conjunto de ellos, fueron adaptados y calibrados para el año de base de 1973, para el cual fué posible obtener la información estadística más completa y coherente -- posible. La consistencia de todo el proceso se verificó al reprodu-- cir los principales tráficos en la red de 1973 y comprobar con los -- aforos publicados de SOP y con la estadística ferroviaria del mismo -- año, la consistencia en su configuración dentro de las redes.

La Tabla 4.2 muestra los resultados de esas dos primeras etapas, co-- rrespondiente a la evolución del tráfico bajo las estrategias de polí-- tica señaladas.

TABLA 4.2.G.
TRAFICOS INDICATIVOS AL HORIZONTE DEL PLAN

	1973	1982	1994		1994	
			EST. 1 Y 3*		EST. 2	
			UNID-KM	%	UNID-KM	%
TRAFICO DE MERCANCIAS (MILES DE MILLONES DE TON-KM)	87	170	370	100	370	100
. CARRETERA	60	130	250	68	310	84
. FERROCARRIL	27	40	120	32	60	16
TRAFICO DE PASAJEROS ⁽¹⁾ (MILES DE MILLONES DE PAS-KM)	115	254	745	100	745	100
. CARRETERA	111	250	695	93	740	99
. FERROCARRIL	4	4	50	7	5	1

1) Tráfico de pasajeros por medios terrestres, es decir, sin incluir los 3000 millones de pasajeros-kilómetro del transporte aéreo, pero si incluyendo los pasajeros por automóvil así como por autobús y ferrocarril.

2) Entre la estrategia 1 y la 3 no hay diferencias sino en la asignación entre autobuses y automóviles para los pasajeros.

4.2. PANORAMA DE LOS TRANSPORTES AL HORIZONTE DEL PLAN.

La aplicación de los parámetros característicos de cada estrategia sobre los instrumentos de planeación permiten apreciar las repercusiones que se tendrían a largo plazo, derivadas de la adopción de tales estrategias de política.

Así pues, podría decirse que en veinte años el panorama de los transportes interurbanos podría ser bastante diferente de lo que es en la actualidad, particularmente en los siguientes aspectos: la parte del tráfico de pasajeros será mucho más importante en el conjunto global de desplazamientos, donde el porcentaje de trayectos en automóvil podría mantenerse constante bajo la estrategia 1, pero pasar del promedio de 60% actual al 70%, bajo las otras dos estrategias; las redes de infraestructura se verán modificadas de manera relevante, ya que la red ferroviaria tendría largas secciones de doble vía en tanto que la red de autopistas podría alcanzar, para la estrategia 2, un orden de magnitud de 8000 kilómetros al horizonte final del Plan.

Siendo las inversiones una consecuencia del incremento en los flujos de transporte por modo y ruta, tendiendo a hacer frente en su oportunidad a la demanda ampliando o acondicionando la infraestructura y el parque, es importante entonces caracterizar cada estrategia por su respectivo nivel y configuración de tráfico.

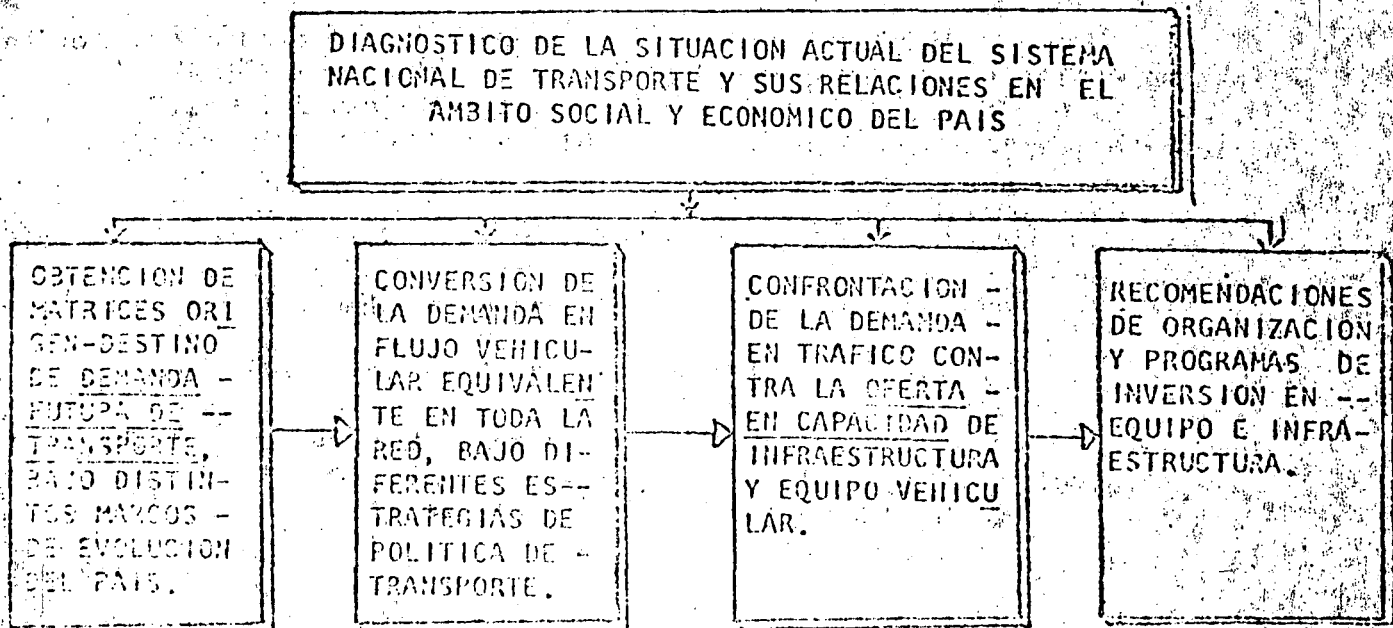
4.2.1. CRECIMIENTO DE LOS TRAFICOS.

· Sin entrar en detalles sobre la metodología general del Estudio que se precisa en el Libro 2, es conveniente indicar sus principales etapas antes de presentar los resultados globales correspondientes a pasajeros y a mercancías.

4.2.1.1. METODO DE ANALISIS DE LOS TRAFICOS.

El diagrama de bloques de la Fig. 4.1 esquematiza el método general - seguido para el Estudio. Los dos primeros bloques se refieren al análisis de los tráficos, siendo una primera etapa la obtención de matrices origen-destino de demanda futura y una segunda su traducción a flujo vehicular equivalente en cada arco de la red.

FIGURA 4.1.G.
DIAGRAMA DEL METODO SIMPLIFICADO DEL ESTUDIO.



4.2.1.2. LOS TRAFICOS DE PASAJEROS EN LAS DIFERENTES ESTRATEGIAS.

El importante crecimiento global del tráfico de pasajeros se mantiene constante para los periodos futuros ya que oscilará alrededor del 9.5% anual y si bien esto constituye una desaceleración sensible con relación a los últimos años durante los cuales el tráfico de pasajeros aumentó en casi el 13% anual, se puede considerar esa como una tasa elevada que conducirá a multiplicar por seis en veinte años, el número de pasajeros anuales sobre el conjunto de modos de transporte.

Esta elevada tasa se explica en términos simples a partir de tres factores: primero, el incremento del parque de automóviles particulares - asociado a su vez a una elevación en los ingresos y al crecimiento demográfico; segundo, el incremento en la movilidad, asociado al crecimiento en el ingreso per cápita; y finalmente, directamente el incremento de la población. Los dos primeros factores conducen a un crecimiento de los desplazamientos por persona cercano al 6% anual y por consiguiente de 9.5% teniendo además en cuenta una tasa de crecimiento demográfico del orden de 3.5% .

En cuanto al tráfico aéreo de pasajeros, éste puede ser estudiado de una manera autónoma ya que su relativamente débil importancia numérica en el global, reduce las posibilidades de interacción con los otros modos y así, por ejemplo una fuerte competencia entre transportes terrestres y aéreos podría hacer variar en 10% el tráfico aéreo, lo cual es

127
importante para él, pero no provocaría una variación mayor del 0.2% en el transporte terrestre.

El tráfico aéreo sin embargo, puede crecer más o menos rápido según el crecimiento económico global y según también la oferta del transporte. Para limitar las inversiones necesarias y mejorar la rentabilidad de los transportes aéreos se ha escogido la opción de oponer la oferta a la demanda con un ligero retardo, lo que conduce a una tasa de crecimiento del 11% anual, en lugar del 13% potencial, bajo la hipótesis -- aceptada de alto crecimiento económico del país⁽¹⁾.

El tráfico terrestre de pasajeros crecerá pues más lentamente, a 9.5 % anual, con una primera distribución entre el ferrocarril y la carretera y entre el automóvil y el autobús en un segundo nivel, que dependerán de la estrategia escogida y cuyas variaciones pueden ser relativamente importantes a lo largo del horizonte.

En efecto, actualmente el transporte de pasajeros por ferrocarril participa con solo el 6% de los pasajeros y el 2% de los pasajeros-kilómetro. La clientela del ferrocarril es esencialmente, una clientela de bajos ingresos que utilizan el tren regularmente para recorridos rela-

(1) Véase Capítulo 2. Libro 6. "Transporte Aéreo".

tivamente cortos, a veces entre 20 y 50 kilómetros; pero también, en el otro extremo, el 1% de sus pasajeros, pero que representa el 5% de sus pasajeros-kilómetro, lo constituye una clientela relativamente -- acomodada que viaja en dormitorios, sobre todo en las cinco rutas que unen a México con Veracruz, Monterrey, Chihuahua, Guadalajara y Oaxaca.

En razón de sus elevados costos de operación la oferta se ha ido reduciendo en el curso de los últimos años para el primer tipo de usuario y muy recientemente para el segundo tipo, cuya parte relativa por lo tanto, ha aumentado ligeramente. Bajo la supuesta opción de un ferrocarril conservador (que forma parte de la estrategia 2) esos tráficos crecerían muy poco, a solo 1.8% por año para el tráfico de pasajeros modestos, y el tráfico de pasajeros en dormitorio sólo triplicaría su valor al horizonte del Plan.

Por el contrario, en la hipótesis de un ferrocarril dinámico y teniendo en cuenta el bajo nivel actual de referencia, el crecimiento puede convertirse en explosivo, estimándose para 1994 una clientela de diez a veinte veces más importante, representando pasar del 2% actual al 10% o 15% del total la participación del ferrocarril en el transporte de pasajeros. Sin embargo, considerando las modificaciones tan radicales que esta opción implica y que exige tiempo para realizarlas, se ha supuesto una menor participación, del 10% de los pasajeros y del 8% de los pasajeros-kilómetro al horizonte del Plan.

De todas suertes, lo anterior conduce a una hipótesis de crecimiento - extremadamente rápido del tráfico de pasajeros, cercano al 20% anual, sin que la tasa del tráfico carretero disminuya sensiblemente, ya que supuestamente pasaría de un 9.5% anual a 8.8%. Se requiere pues un es fuerzo comercial importante conjuntamente con una buena calidad del -- servicio, particularmente apoyada en la regularidad de los trenes y en una renovación completa del parque de coches de pasajeros a partir de 1982.

En cuanto a la distribución entre el automóvil y el autobús, las condici ciones de la competencia ya no dependen tanto de una mejor organiza--- ción del gremio, que ofrece ya un servicio rápido, regular y no excesivi vamente costoso. Estas condiciones dependen pues esencialmente de las decisiones públicas que acompañan al desarrollo del automóvil o bien, al contrario, que le ofrezcan a media y larga distancia, una alternativa va colectiva atractiva.

Las tasas de crecimiento del tráfico por automóvil y autobús según la estrategia escogida se resumen en la Tabla 4.3 siguiente. En la estra tegia 1, de incentivo vigoroso a los transportes colectivos, la dis--- tribución de los pasajeros-kilómetro es de 60% en automóvil y 40% en - autobús. Por el contrario en las otras dos estrategias la distribu--- ción de esos pasajeros-kilómetro es de 18% en autobús y 82% en automóvil. Entre las dos estrategias extremas, aquella de incentivo al ---- transporte colectivo donde el tráfico de automóviles particulares cre-

ce en 11 % anualmente en vehículos-kilómetro ⁽¹⁾ y la estrategia 2, con un crecimiento anual del 13%, la diferencia es evidentemente muy importante ya que en el primer caso el tráfico se verá multiplicado por seis de aquí al año 1994 en tanto que el segundo será multiplicado por ocho veces.

TABLA 4.3.G.
TASAS DE CRECIMIENTO DEL TRAFICO DE PASAJEROS
(Tasas de crecimiento de pasajeros-kilómetro en % anual de 1982 a 1994)

MODALIDAD DE TRANSPORTE	ESTRATEGIA 1	ESTRATEGIA 2	ESTRATEGIA 3
FERROVIARIO	23.4%	1.9%	23.4%
POR AUTOBUS	9.0%	6.1%	5.7%
COLECTIVOS*	10.0%	6.0%	7.2%
POR AUTOMOVIL	9.0%	11.4%	11.0%
TOTAL	9.5%	9.5%	9.5%
* El total del tráfico por ferrocarril y por autobus			

1) Tasas de crecimiento entre 1982 y 1994, ya que el crecimiento de aquí a 1982 se modificará relativamente poco bajo cualquier estrategia. Estas tasas suponen también que la ocupación promedio por auto, es el de 3 pasajeros en 1982 descendiendo a 2.5 en promedio para 1994.

194

Se aprecia bien que la estrategia 1 corresponde a la prioridad a los transportes colectivos, ya que éstos se desarrollan a una tasa del 10% en tanto que los pasajeros-kilómetro en automóvil sólo crecen en 9%; a la inversa en la estrategia 2 se mantiene una alta tasa de crecimiento del automóvil cuyo transporte en pasajeros-kilómetro crece en 11.4% en cambio los transportes colectivos no crecen sino en 6% por año; finalmente la estrategia intermedia no modera suficientemente el crecimiento del tráfico de pasajeros por automóvil que disminuye únicamente del 11.4% anual al 11.0%, sin embargo sostiene a un ritmo de 7.2% por año la tendencia de crecimiento del transporte de pasajeros por los modos colectivos. Bajo esta última estrategia, al horizonte de 1994, 20% del transporte colectivo se llevaría a cabo por ferrocarril en tanto que esa proporción sólo sería del 10% bajo la estrategia 1 en donde el autobús participa mucho más al transporte colectivo. Al mismo horizonte bajo la estrategia 2 el ferrocarril participaría únicamente en un 2% a los transportes colectivos.

4.2.1.3. LOS TRÁFICOS DE MERCANCIAS.

Dimensionado en miles de millones de toneladas-kilómetro, el tráfico de mercancías es actualmente de 87 de las cuales 60 son producidas por la carretera y 27 por el ferrocarril. Su crecimiento en el pasado ha sido de aproximadamente 10% para la carretera y de 4.5% para el ferrocarril, o sea de alrededor del 8% en conjunto. El alto crecimiento previsto para el PIB conduciría a una aceleración de esas tasas, si el --

efecto de una mejor distribución de la producción en el territorio nacional y el descenso relativo de transportación de ciertos productos pesados, cuyo valor específico a la tonelada es bajo⁽¹⁾, como materias primas, no intervienen en sentido contrario.

Los estudios de asignación muestran que a partir de 1982 un ferrocarril dinámico podría recobrase de su atraso y recuperar el tráfico, particularmente aquél para el cual está mejor adaptado, o sea el de productos pesados. Se puede estimar, a partir de la Tabla 1.6 del primer capítulo que actualmente el ferrocarril transporta el 50% de los productos pesados y un poco menos del 20% de los productos ligeros cuyo valor específico a la tonelada es alto, en tanto que al horizonte del Plan, bajo esa hipótesis, transportará 60% de los productos pesados y aproximadamente la misma proporción de productos ligeros, pero para entonces el tráfico estará multiplicado por cinco veces.

En total, el crecimiento del tráfico de mercancías será de 7.6% por año de 1973 a 1972, de 7.1% anual durante el sexenio siguiente y de 6.4% durante el último sexenio del horizonte. Bajo la hipótesis de un ferrocarril estático las tasas anuales para el tráfico ferroviario son, por sexenios, respectivamente de 4.5%, 4.5% y 4%; para el tráfico carretero son prácticamente la prolongación amortiguada de las tenden-

¹⁾ Véase la clasificación adoptada de productos en ligeros y pesados. Cap. I, Libro 2.

1 93

cias pasadas o sea respectivamente 9% , 8% y 7% por sexenio.

Así pues, se producirán 370 mil millones de toneladas-kilómetro en --- 1994, de las cuales el 16% serán transportadas por el ferrocarril en --- la hipótesis estática y el 32% bajo la hipótesis dinámica. En este último caso se supone que el ferrocarril deberá producir cerca de 120 -- mil millones de toneladas-kilómetro, lo que es evidentemente elevado e implica necesariamente un buen funcionamiento de las redes.

4.2.2. LAS INFRAESTRUCTURAS EN 1994.

El análisis de la infraestructura que se requiere para hacer frente a los incrementos de tráfico calculados para cada estrategia, corresponde a la tercera etapa del método general seguido (Figura 4.1). Se -- trata de una confrontación sistemática entre la demanda expresada en tráfico sobre la red, y la oferta en capacidad de la infraestructura existente.

Se realiza no obstante en dos fases sucesivas y de manera análoga para la infraestructura carretera y ferroviaria: un estudio previo determinna las inversiones sucesivas que permiten incrementar la capacidad en función de las necesidades, así como las secuencias rentables según el crecimiento del tráfico; ésto conduce a umbrales de tráfico que determinan la necesidad de proceder a una nueva inversión sobre cada tramo de la red, los cuales se someten a un análisis de coherencia y consti-

tuyen un programa de inversión en capacidad de infraestructura, para cada período de planeación.

Bajo este procedimiento, cuya aplicación y resultados detallados se precisan en los libros especializados por modo, se analizaron las configuraciones de infraestructura que resultan a los horizontes del Plan, derivadas de la aplicación de cada estrategia. Se presenta a continuación las redes resultantes al final del horizonte del Plan, 1994.

4.2.2.1. LA INFRAESTRUCTURA BAJO LA ESTRATEGIA DE TRANSPORTES COLECTIVOS.

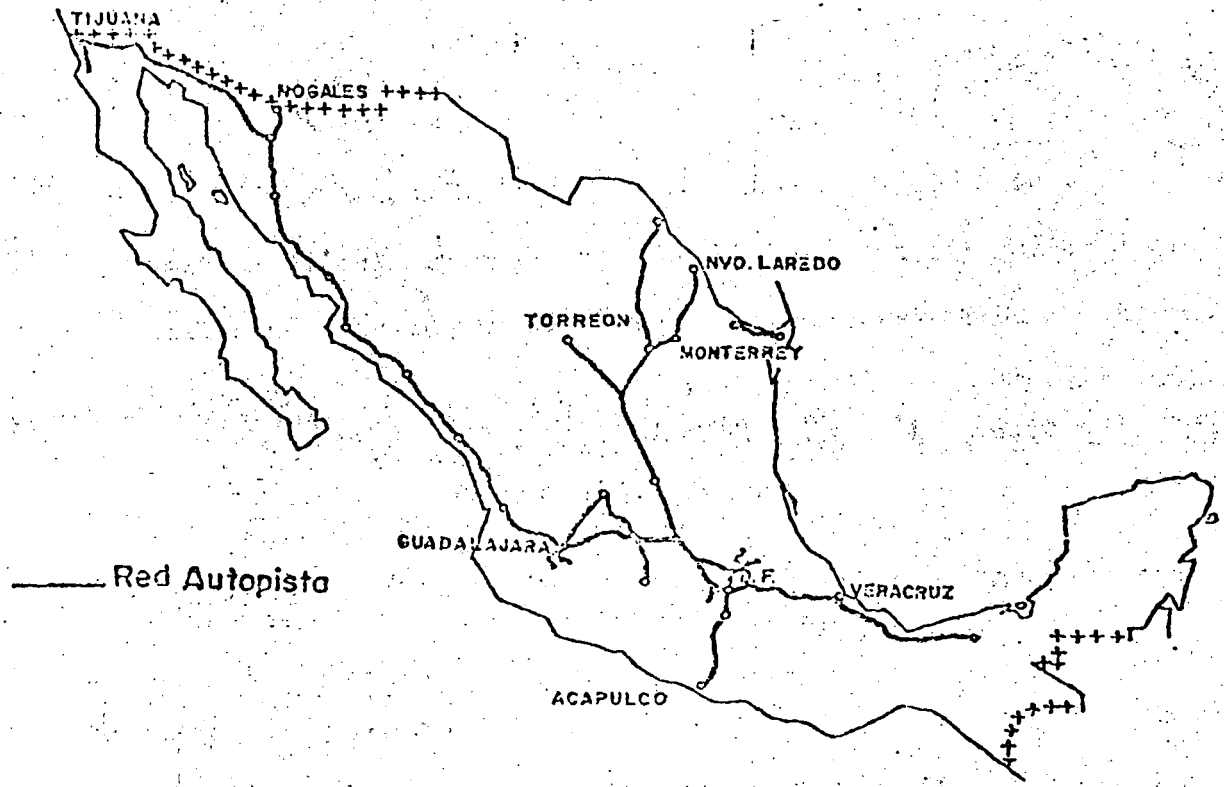
Esta primera estrategia resulta la más económica en requerimientos de infraestructura carretera pero conduce por el contrario, a la máxima red ferroviaria.

La red carretera se modifica por ensanchamiento de las carreteras sobre la casi totalidad de la red troncal y por la construcción de una importante red de autopistas, entendiéndose éstas como carreteras con carriles separados para cada sentido y de altas especificaciones, independientemente de que sean o no de cuota. Así, los 650 kilómetros de autopistas actuales se convertirían en 5000 kilómetros en 1994 tal como se ilustra en el plano superior de la Figura 4.2. Cinco autopistas principales partirían de la Capital, la más larga uniéndolo el Distrito Federal con Mexicali y Nogales, pasando por Guadalajara y con entronque a León, otras dos autopistas del norte partirían de un tronco común

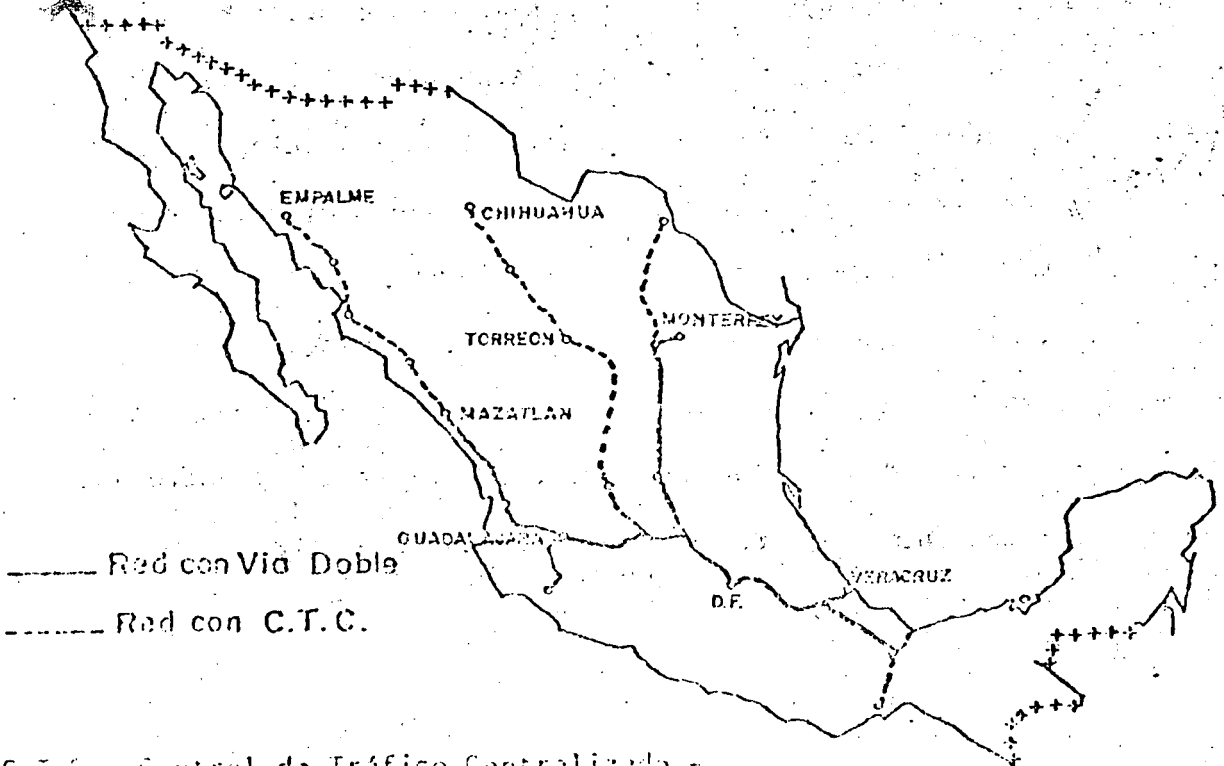
REDES CARRETERAS Y FERROVIARIAS EN EL AÑO DE 1994 145

ESTRATEGIA 1

CARRETERA



FERROCARRIL



C.T.C. - Control de Tráfico Centralizado.

de 1000 kilómetros pasando por San Luis Potosí, hasta entroncar sobre la actual carretera de Zacatecas a Saltillo; este tramo común sería el acondicionamiento en autopista de la carretera Querétaro a San Luis Potosí más la construcción de una nueva unión a partir de esta ciudad. Enseguida la autopista se divide en dos ramas principales, una con rumbo a Torreón, y la otra hacia Saltillo donde se bifurca, una pasando por Monterrey a la frontera de Nuevo Laredo y la otra hasta la frontera de Piedras Negras.

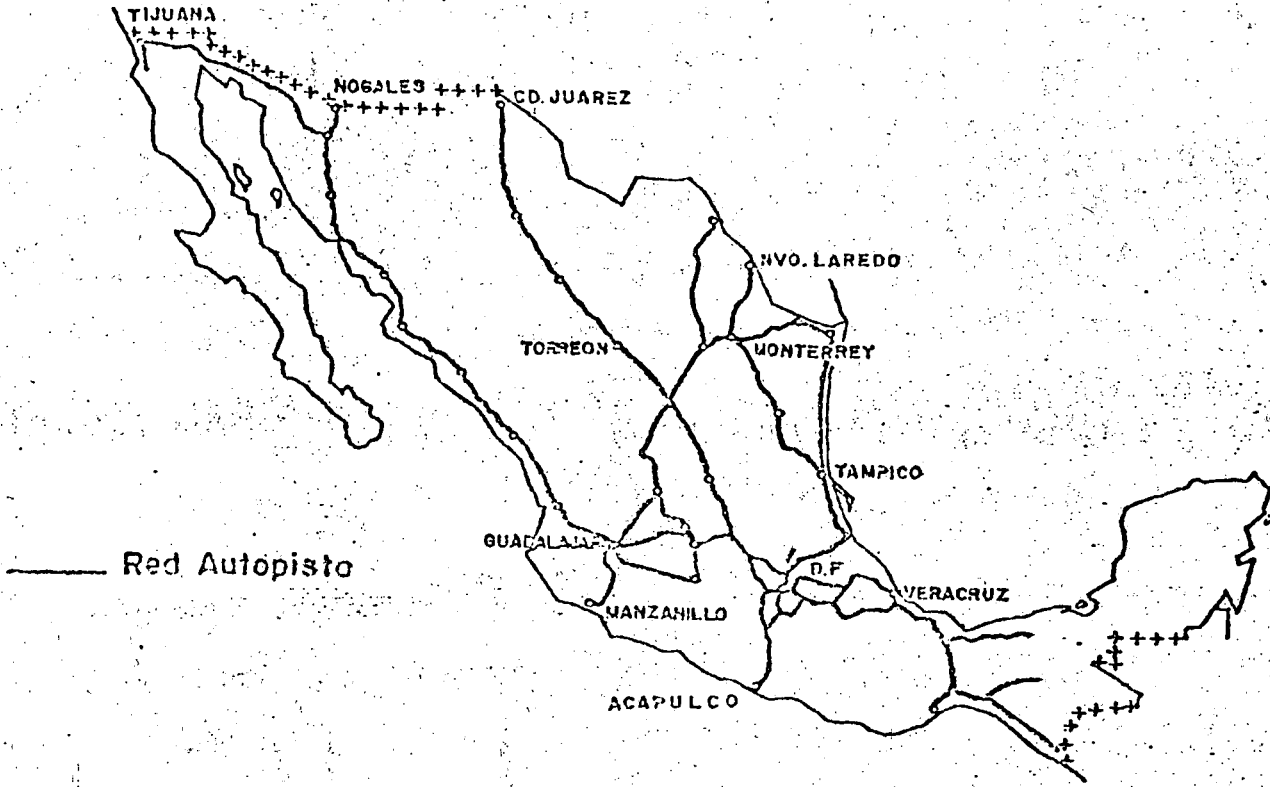
El cuarto gran eje es una autopista continua de México a Veracruz pasando por Puebla y Orizaba, que se prolonga hasta Coatzacoalcos y Villahermosa. Finalmente, la última autopista radial es la de México a Acapulco.

Esta red principal se completaría con autopistas como la de León a Aguascalientes, Aguascalientes-Guadalajara, Salamanca-Morelia, una liga directa de Querétaro a Toluca continuando hacia Iguala y las salidas de Guadalajara hacia el sur y el oeste, así como la autopista México-Pachuca y la salida hacia Poza Rica.

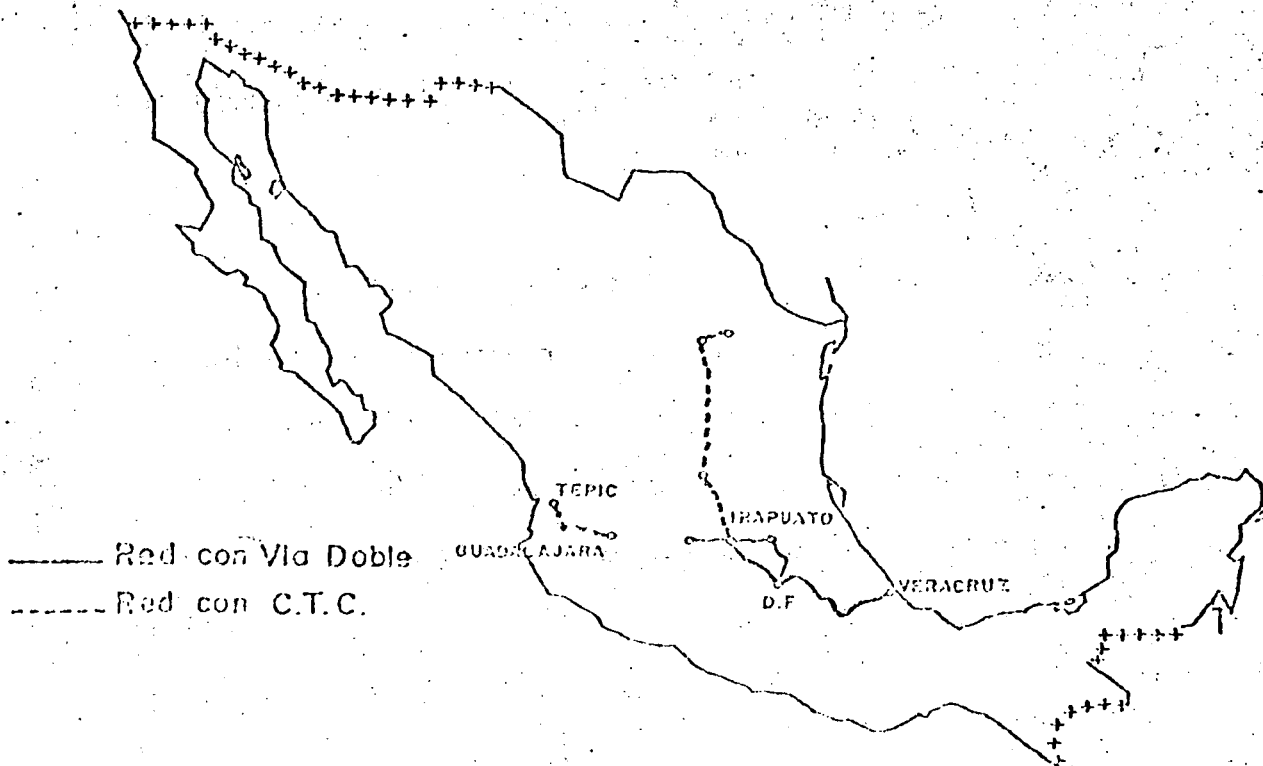
En materia ferroviaria, de los 19,000 kilómetros de vía, aproximadamente 10,000 kilómetros tendrán un tráfico importante, de los cuales 6,000 kilómetros deberán ser modificados sensiblemente al horizonte del Plan. La estrategia supone que el ferrocarril ha podido recuperar su parte del tráfico de mercancías y una parte de su tráfico de pa-

ESTRATEGIA 2

CARRETERA



FERROCARRIL



C.T.C. = Control de Tráfico Centralizado. - Véase Cap. I

sajeros. Esto conduce a una red de doble vía, que se limita actualmente al eje México-Querétaro, de casi 3000 kilómetros con otros 3000 kilómetros equipados en C.T.C., con relación a los 340 kilómetros actuales. Es pues una transformación bastante radical de la infraestructura ferroviaria, en la medida del importante tonelaje que estará obligado a transportar en buenas condiciones, ofreciendo a la vez un buen servicio de pasajeros.

La red ferroviaria de doble vía tendría la misma forma general de la red de autopistas pero evidentemente será menos extensa. La espina dorsal estaría constituida por el eje Veracruz, México, Mazatlán con un entronque muy importante de Querétaro a Monterrey y otros dos de menor longitud, de Córdoba a la línea del Istmo por una parte, y de Guadalajara a Colima por la otra. El plano de abajo de la Figura 4.2 ilustra esa red e indica también las líneas que serían equipadas con C.T.C.: la línea del Pacífico hasta Guaymas, la de Irapuato a Chihuahua, de Saltillo a Piedras Negras y la línea del Istmo.

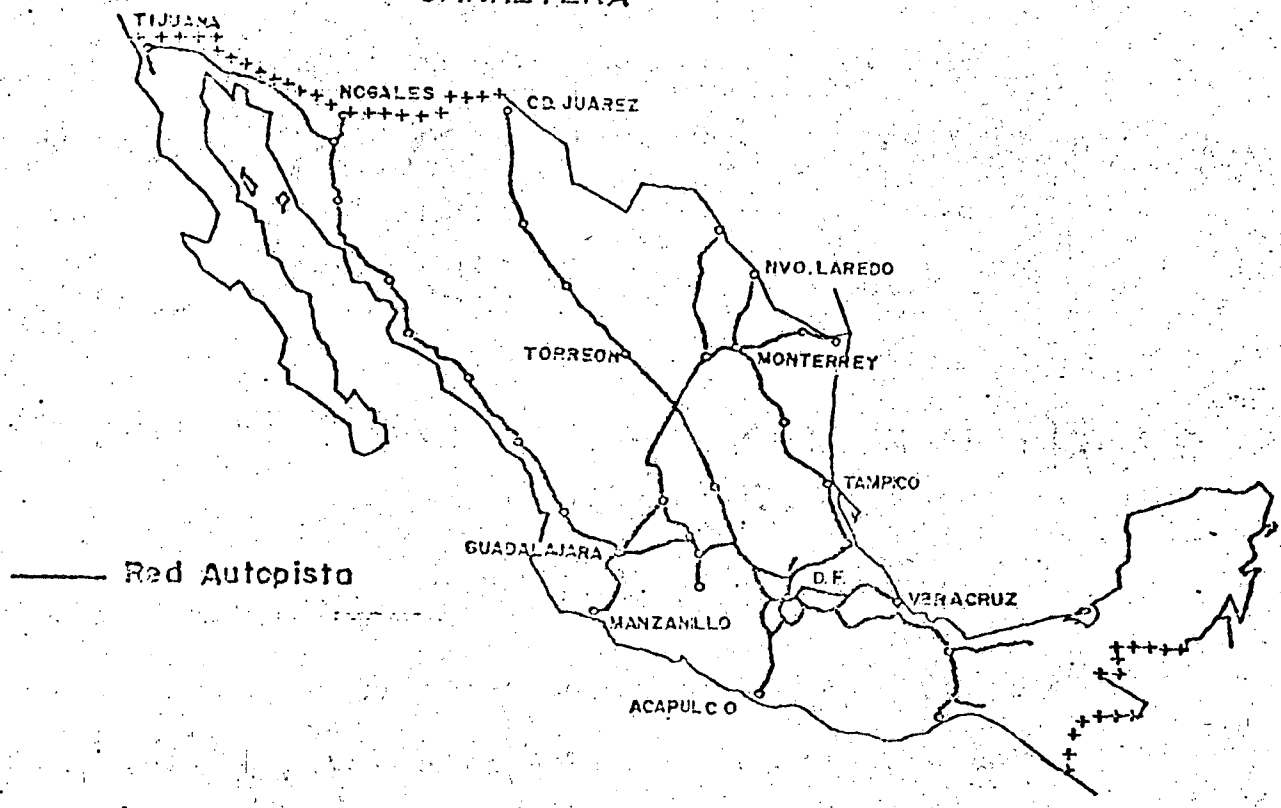
4.2.2.2. LA INFRAESTRUCTURA DE LAS ESTRATEGIAS 2 Y 3.

Para el ferrocarril, la estrategia 3 es idéntica a la que se ha descrito en tanto que la red carretera es diferente dependiendo que el transporte por autobús sea más o menos importante. Se presentan a continuación entonces, las redes ferroviarias y carreteras de la estrategia 2, indicando las modificaciones que introduce la estrategia 3. La Figura 4.3 ilustra las redes y muestra claramente, como habría de esperarse, que esta estrategia conduce a una red de autotransporte bastante más completa. Se puede decir aproximativamente, que la red de 1994, de la estrategia 1 se convierte en la red de 1983 de la estrategia 2.

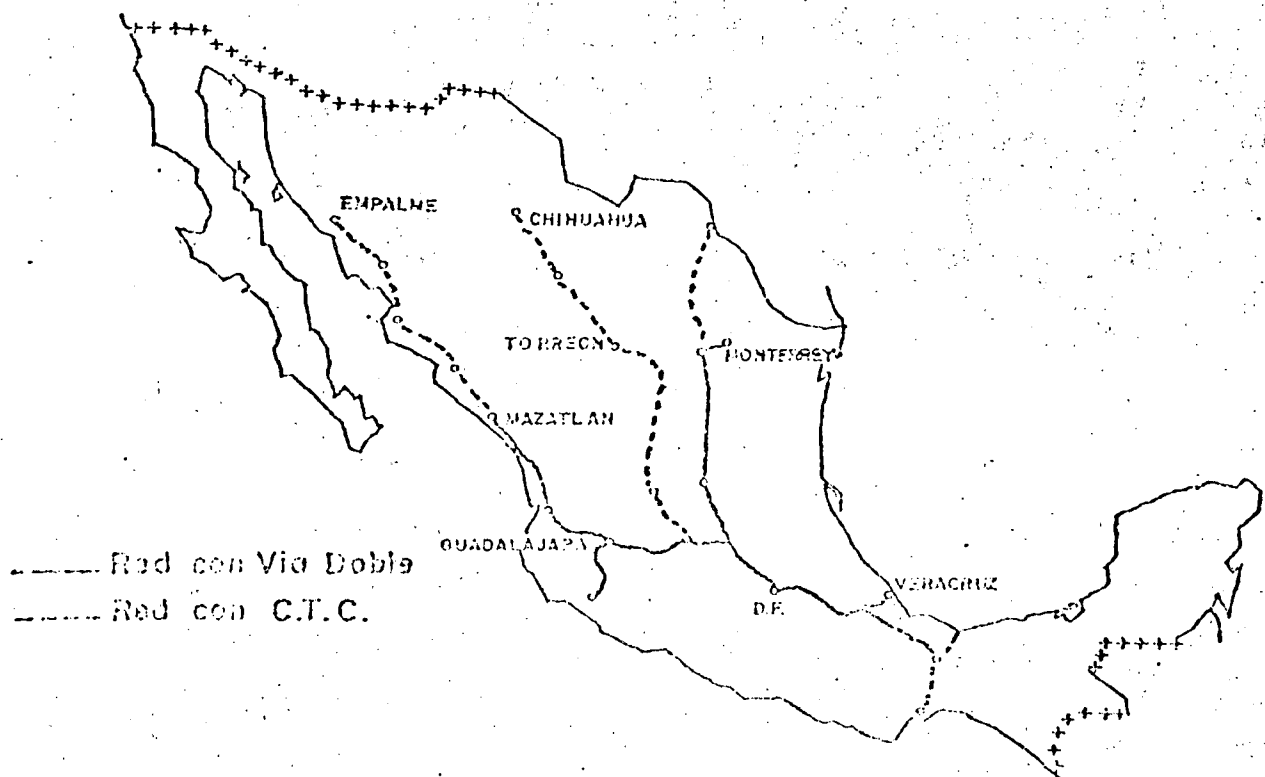
REDES CARRETERAS Y FERROVIARIAS EN EL AÑO DE 1994 199

ESTRATEGIA 3

CARRETERA



FERROCARRIL



Por el contrario la red férrea es más restringida, ya que no incluye - sino únicamente 750 kilómetros de doble vía y 1000 kilómetros de vía - única equipada con C.T.C.

La red de autopistas sería pues la misma descrita anteriormente, com-- pletada con alrededor de 3000 kilómetros más: de Torreón a Ciudad Juárez, el complemento de autopista de Aguascalientes a Saltillo; una au-- topista completa de Monterrey a México por la costa, es decir por Tam-- pico y Poza Rica; otra de Matamoros a Tampico siguiendo igualmente la costa, una segunda autopista de México a Veracruz por Texcoco y Jalapa, la autopista del sur por el Istmo hasta Tapachula y una liga Guadajaja-- ra-Manzanillo y otra Guadalajara-Morelia.

La modificación de la red férrea se reduce al eje Veracruz-México-Ira-- puato en doble vía y a dos líneas principales equipadas en C.T.C: la - línea de Monterrey y Guadalajara-Topic así como la liga entre la línea de Veracruz y la del Istmo.

En la estrategia 3 el transporte carretero de mercancías y pasajeros - es un poco más débil, por lo que la red de autopistas para 1994 es in-- termedia en extensión entre la de las dos otras estrategias. Las prin-- cipales diferencias con relación a la red máxima que se ha descrito -- son las siguientes: la autopista de Matamoros a Tampico sería diferida, así como la liga Guadalajara-Morelia y también el tramo Salina Cruz-Ta-- pachula de la autopista del sur. (Véase la figura 4.4).

4.2.2.3. LA INFRAESTRUCTURA AEROPORTUARIA.

El análisis de la infraestructura aeroportuaria no estuvo sujeto al -- mismo procedimiento general de los transportes terrestres. En su lu--

gar se llevó a cabo un estudio sistemático para cada aeropuerto principal tratando de obtener la relación existente entre el tráfico y los picos, que condicionan la capacidad.

Efectivamente el llamado tráfico de la cuádragesima hora, condiciona las necesidades en áreas de circulación y en edificios terminales, y a partir del estudio de operaciones por tipo de avión, la capacidad de las pistas y de las plataformas. Su conocimiento es pues un elemento para deducir las necesidades de infraestructura de los pronósticos de tráfico.

En conjunto, la infraestructura está adaptada al tráfico y en general podrán hacer frente al incremento previsto de tráfico. Doce de los veinte principales aeropuertos tienen pistas que podrían considerarse un poco cortas si se pretende normalizar a 2500 metros a 3000 metros dependiendo de la altitud; las superficies de las terminales aéreas son insuficientes en algunos casos según las normas que se han propuesto, pero la capacidad del sistema de pistas, calles de rodaje y plataformas de estacionamiento de aviones es en general adecuada, excepto en el aeropuerto de La Ciudad de México.

En general podría decirse, que salvo el caso del sistema aeroportuario del Valle de México, que está sujeto a decisiones y estudios muy particulares, la red interurbana principal de aeropuertos conservará en términos generales su fisonomía al horizonte de 1985.

4.3. PROGRAMAS DE INVERSIÓN

Corresponde a la cuarta etapa del método general (Fig. 4.1.G) el establecimiento de los programas de inversión derivados de la aplicación de cada estrategia definida, precisando la cronología y monto de las inversiones en infraestructura, estimando además las necesidades en equipo e instalaciones en general. Corresponde igualmente a esta última etapa el investigar los principales medios de financiamiento, que en cierta manera condicionan la factibilidad de realización de un Plan.

4.3.1. METODOLOGIA GENERAL.

Como se mencionó anteriormente se determinan las inversiones sucesivas que permiten incrementar la capacidad y se establecen las secuencias rentables en función del crecimiento previsto del tráfico. Lo anterior conduce a umbrales o niveles de tráfico a partir de los cuales se requiere llevar a cabo una nueva inversión en cada tramo de la red. Cada secuencia se somete a un análisis de coherencia y se entregan así programas parciales de inversión para cada período de estudio.

Estos análisis conducen a grupos de inversiones cuyo orden de magnitud global puede ser significativo pero que no pueden ser considerados - - aún como verdaderos programas de inversión. Sin embargo, ellos ya permiten determinar los tramos para los cuales tendrán que realizarse estudios concretos de factibilidad, que indicarán la naturaleza exacta - de las inversiones, su costo efectivo y su fecha óptima de realización.

Así, a pesar de que los análisis fueron conducidos a un nivel de bastante detalle, sus resultados no son significativos sino globalmente, por grandes rutas y para los tres grandes períodos del Plan.

4.3.1.1. SECUENCIAS DE INVERSION.

El estudio de las secuencias de inversión corresponde a los acondicionamientos sucesivos que hay que realizar en una infraestructura para hacer frente al crecimiento del tráfico. Este consiste primeramente en un inventario de casos posibles y después en un cálculo de las secuencias rentables.

El orden de las inversiones carreteras consiste así, en ensanchar sucesivamente las carreteras, pasando de dos carriles "ancha" (7 metros) -

a cuatro carriles o bien a una autopista de dos por dos carriles y después de dos por tres carriles; una secuencia intermedia consiste en duplicar una carretera de dos carriles por una segunda carretera de dos carriles, de cuota, de características tales que pueda corresponder a un primer sentido de una autopista.

Para el ferrocarril las inversiones sucesivas se orientan a prolongar las vías de escape a fin de permitir el cruce y paso de trenes más pesados, al equipamiento en C.T.C. (1) y al paso a doble vía.

Las secuencias rentables son función de las tasas de crecimiento del tráfico y de la tasa de actualización y estas secuencias se calculan comparando las ventajas de cada proceso diferente, que conduce a la misma situación final.

Así, por ejemplo, en la figura 4.5 han sido trazadas las curvas del nivel de tráfico carretero en función de los años para distintas tasas de crecimiento. Los cálculos han permitido trazar las dos curvas C1 y C2 cuando la infraestructura inicial es una carretera de dos carriles,

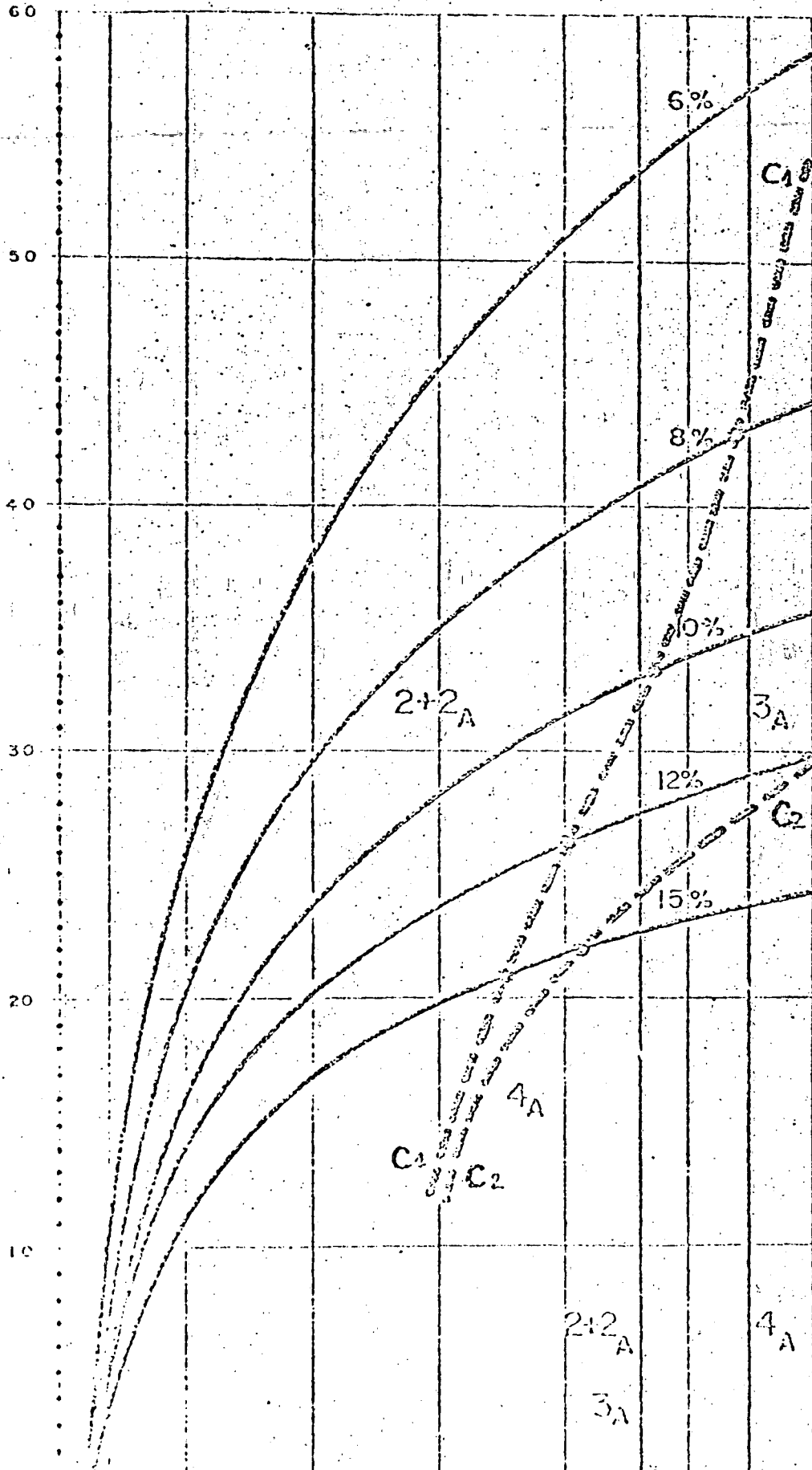
(1) Control Centralizado de Tráfico.

SECUENCIAS DE INVERSIONES

0.05

TERRENO LLANO
camino tipo 2

AÑOS



delimitando tres zonas: a la izquierda de C_1 la secuencia óptima consiste en construir un primer sentido de autopista al lado de la carretera existente; este es el caso, por ejemplo, si el tráfico actual es de 4 000 vehículos por día y que el crecimiento del tráfico es de 8%. Entre C_1 y C_2 es más rentable duplicar directamente la carretera de dos carriles por una autopista de dos por dos carriles pero esto no podrá ser el caso si el tráfico inicial es únicamente de 4 000 vehículos por día; esto podría entonces presentarse sólo con un tráfico inicial de 8 000 vehículos por día y una tasa de crecimiento de ese tráfico comprendida entre el 12 y el 15% por año. Finalmente, a la derecha de C_2 , la secuencia óptima es el paso directo a una autopista de dos por tres carriles, lo cual evidentemente sólo puede ocurrir excepcionalmente, ya sea que el tráfico inicial sea muy elevado, o ya sea que la tasa de crecimiento sea superior al 15% anual.

4.3.1.2. UMBRALES DE LAS INVERSIONES.

Los análisis precedentes tienen como resultado la determinación de los umbrales de tráfico a partir de los cuales hay que realizar una inversión determinada. Los umbrales de las principales secuencias carreteras por ejemplo, se muestran en la Tabla 4.4 siguiente. Teniendo en --

cuenta la tasa de actualización del 15% que se escogió para tomar en cuenta la escasez de créditos, esos umbrales conducen aproximadamente a 400 horas de tráfico bajo malas condiciones (1) sin que existan verdaderos embotellamientos; es decir, alrededor de 8 horas en fin de semana de circulación a velocidad reducida cuando la carretera está a punto de ser ensanchada. Parece difícil imaginar umbrales más elevados; por el contrario una alternativa que ofrece más peso del que se le ha supuesto al valor del tiempo, conduciría a umbrales más bajos, con una mala circulación del orden de 200 horas por año en lugar de 400, pero también con programas de inversión adelantados un año en promedio.

TABLA 4.4.G.
Principales Umbrales de Tráfico

(Miles de vehículos por día)

Secuencia (del Tipo Inicial al Final).	Tipo de Terreno		
	Llano	Lomerío	Montañoso
1 2	5.6	3.5	3.0
1 3	6.7	5.1	5.0
1 1 + 2A	6.9	5.6	6.1
2 3	8.3	6.5	6.5
2 3A	9.2	7.8	6.8
2 2 + 2A	9.2	8.3	7.1
2A 3A	9.5	5.4	3.8
3A 4A	32.5	30.0	35.0

Tipo 1 : Carretera de dos carriles estrecha (menos de 7 metros)
 Tipo 2 : Carretera de dos carriles ancha (7 metros ó más)
 Tipo 3 : Carretera de cuatro carriles
 Tipo 2A : Autopista de dos carriles.
 Tipo 3A : Autopista de dos por dos carriles.
 Tipo 4A : Autopista de dos por tres Carriles.

(1) En terreno plano, esas 400 hrs. se hacen a una velocidad promedio de 50 Km/hora en lugar de los 95 Km/hora posibles en tránsito libre.

208

En terreno plano, estos umbrales corresponden a alrededor de 40% de la capacidad máxima, lo que se explica a través del nivel elevado del tráfico pico con relación al tráfico promedio. Por el contrario para el ferrocarril los tráficos de punta no son, en la casi totalidad de los casos, sino 50% más intensos que el tráfico promedio, ya que los tráficos son ordenados de una manera centralizada, en lugar de ser el resultado de la conjunción de un gran número de decisiones individuales como ocurre en la carretera. Por esta razón los umbrales de tráfico que provocan una inversión son cercanos a la capacidad de las líneas, y han sido estudiados caso por caso, presentándose aquí sólo una indicación global: el C.T.C. es rentable alrededor de 20,000 toneladas por día en el sentido de mayor tráfico y el paso a doble vía se justifica para un tráfico de dos a tres veces más elevado.

4.3.1.3. COSTOS UNITARIOS.

Una indicación somera de los costos de inversión permite explicar las importantes diferencias en inversión que presentan las tres estrategias. Efectivamente, cuando el tráfico, y particularmente el de mercancías, se reparte de la carretera hacia el ferrocarril, no solamente los costos de operación varían de 31 a 18 centavos por tonelada-kilómetro en la actualidad y de 25 a 10 centavos en el futuro, sino también

209

la inversión necesaria es en promedio tres veces más baja.

Así, un kilómetro de vía férrea simple tiene un monto de 2 millones de pesos en terreno plano o en lomerío y 6.3 millones de pesos en terreno montañoso; una vía doble representa una inversión de 3.4 y 10 millones por kilómetro, respectivamente.

Para las carreteras; una nueva carretera de dos carriles representa -- por kilómetro 1.6 millones en terreno plano y 3.7 en terreno montañoso; el pasar de una carretera de dos carriles a una autopista cuesta 6.4 millones de pesos en terreno plano y 15.3 millones en terreno montañoso.

Además, habrá que considerar que las autopistas en México tienen un -- carácter diferente dependiendo si éstas se establecen en la región norte del territorio o en la mesa central. Puesto que la densidad de la -- población y la dispersión de la producción son débiles al norte en tan -- to que son importantes al centro, las autopistas de Torreón a Ciudad -- Juárez al igual que de Tepic a Mexicali, resultarán bastante menos cos -- tosas que las de las zonas densas alrededor del D.F.; en este caso el -- número promedio de entradas y salidas y pasos a desnivel es considera --

blemente más elevado por kilómetro, y si bien en el norte no hay mucha diferencia de monto entre una carretera de cuatro carriles y una autopista, esta diferencia puede ser del 20 al 30% en zonas más densamente pobladas.

Todo lo anterior explica en principio, las diferencias de montos de inversión requerida en infraestructura entre la estrategia 1 y la estrategia 2, del orden de 61 mil millones de más para la carretera y de 8 mil millones de menos para el ferrocarril, al final del horizonte, como puede apreciarse en la tabla resumen 4.5

El sólo efecto del tráfico de pasajeros entre las dos estrategias al horizonte de 1994, representa del orden de 50 mil millones para la carretera y de 4 mil millones para el ferrocarril, en tanto que los 60 mil millones de toneladas que le tocaría transportar al tren en la estrategia 1 o a la carretera en la estrategia 2 requieren alrededor de 4 mil millones de inversiones ferroviarias y 10 mil millones en inversiones carreteras, es decir, una relación de uno a tres.

4.3.2. LAS INVERSIONES Y SU FINANCIAMIENTO.

Los cuadros de inversión dependiendo de la estrategia (Tablas 4.5 y 4.6), hacen aparecer dos elementos principales: por una parte los gastos en infraestructura representan menos de la mitad de las inversiones en equipo y materiales de transporte. Así, para la carretera, en total para la estrategia 1 habrá que prever alrededor de 86 mil millones en inversiones carreteras y cerca de 210 mil millones en adquisición de camiones y autobuses. Para el ferrocarril la proporción es del mismo orden entre infraestructura y equipo rodante, a pesar de que para esa misma estrategia 1 un esfuerzo excepcional de infraestructura debe hacerse. Por otra parte, las necesidades totales en infraestructura dependen considerablemente de la estrategia escogida: la estrategia 1 es la menos costosa en infraestructura puesto que recurre sobre todo al ferrocarril; contrariamente, la estrategia 2, que supone un crecimiento bastante más lento del transporte ferroviario requiere casi dos veces más en inversión.

4.3.2.1. RECAPITULACIÓN DE LAS INVERSIONES.

Las inversiones en el área del transporte aéreo como ya se ha dicho anteriormente, dependen relativamente poco de las tres estrategias es-

TABLA 4.5.G.
INVERSIONES POR SEXENIO

(Miles de millones de pesos constantes 1975)

	1976-1982	1982-1983	1988-1994	TOTAL
Infraestructura (1)				
Estrategia 1: Carretera	21	38	27	86
Ferrocarril	5	7	6	18
Estrategia 2: Carretera	25	65	57	147
Ferrocarril	5	3	2	10
Estrategia 3: Carretera	24	55	40	119
Ferrocarril	5	7	6	18
Equipo Vehicular (2)				
Estrategia 1: Carretera	50	65	93	208
Ferrocarril	4	16	33	53
Estrategia 2: Carretera	49	69	94	212
Ferrocarril	4	10	15	29
Estrategia 3: Carretera	46	58	76	180
Ferrocarril	4	16	33	53

1) Incluyendo el mantenimiento de la infraestructura.
2) Inversiones brutas, es decir incluyendo la amortización de los vehículos, sin contar los automóviles.

TABLA 4.6.G.
INVERSIONES DETALLADAS POR ESTRATEGIA

(Miles de millones de pesos constantes 1975)

	Estrategia 1			Estrategia 2			Estrategia 3		
	1976-1982	1982-1983	1988-1994	1976-1982	1982-1983	1988-1994	1976-1982	1982-1983	1988-1994
INVERSIONES CARRETERAS									
Autopistas	11.5	24	14	15	42	31	14	36	21
Otras inversiones	1.5	5	2	2	8	3	2	7	2
Mantenimiento	8.0	9	11	8	14	23	8	12	17
TOTAL INFRAESTRUCTURAS	21.0	38	27	25	64	57	24	55	40
Camiones	35	43	54	38	53	70	35	43	54
Autobuses	15	22	39	11	16	24	11	15	22
TOTAL VEHICULOS	50	65	93	49	69	94	46	58	66
INVERSIONES FERROVIARIAS									
Doble Vía	2.0	4.2	3.3	2.0	1.0	-	2.0	4.2	3.3
Otras Inversiones	0.9	0.4	0.7	0.3	0.3	0.3	0.9	0.4	0.7
Mantenimiento	1.8	2.0	2.2	1.8	1.9	2.0	1.8	2.0	2.2
TOTAL INFRAESTRUCTURA	4.7	6.6	6.2	4.7	3.2	2.3	4.7	6.6	6.2
Locomotoras	0.9	1.8	4.6	0.9	0.9	1.6	0.9	1.8	4.6
Coches y Furgones	2.8	3.8	3.3	2.8	2.3	3.1	2.8	3.3	3.3
TOTAL VEHICULOS	3.7	5.6	7.9	3.7	3.2	4.7	3.7	5.6	7.9

tudiadas y consisten más bién en equipo y material de vuelo que en infraestructura (1); para el primer sexenio se preven menos de 2 mil millones de pasos en infraestructura, 2.5 para el segundo y alrededor de 3 mil millones para el tercero.

La recapitulación que se presenta a continuación se refiere pues únicamente al transporte terrestre interurbano. A pesar de ser redundante - debe recordarse que ésto excluye a los transportes urbanos y a los estatales o regionales y que por lo tanto las inversiones analizadas aquí representaron en estos últimos años alrededor de la mitad de la inversión en infraestructura de todo el sector nacional de transportes, pero que puede suponerse representarán una mayor proporción en el futuro.

La Tabla 4.5 presenta un resumen de las inversiones dependiendo de la estrategia en tanto que la tabla 4.6 detalla esas inversiones en diferentes tipos de infraestructura o de vehículos.

La primera estrategia requiere alrededor de 110 mil millones en infraestructura, casi 90 sólo para la carretera y 20 para el ferrocarril;

(1) Sin tomar en cuenta las necesidades de desarrollo del aeropuerto de la ciudad de México, del orden de 3 mil millones de pesos de inversión.

hace aparecer además un pico de 70% durante el segundo sexenio, en tanto que las necesidades durante el primer y último sexenio del Plan son aproximadamente del mismo orden de magnitud. Hay que resaltar ese fenómeno que es común a las tres estrategias, aunque se presente atenuado en esta primera estrategia con relación a las otras: el segundo sexenio (1982-1988) tendrá que hacer frente a necesidades de inversión dos veces más importantes que en el sexenio anterior, lo que podrá plantear problemas de financiamiento.

La estrategia 2 requiere en infraestructura alrededor de 160 mil millones de pesos a lo largo del Plan, de los cuales casi la mitad durante el segundo sexenio y lo esencial de las inversiones se realiza en el campo carretero.

La estrategia 3 es un poco menos costosa que la anterior en inversión carretera pero requiere la misma inversión ferroviaria que la estrategia 1, si bien su monto total de 140 mil millones, la coloca en un lugar intermedio entre las dos otras estrategias. Aquí también, la inversión del período 1982-1988 representa la mitad de la inversión total a todo lo largo del Plan.

2.13

Las inversiones en vehículos siguen la tendencia del tráfico, excepto para el ferrocarril, el cual hasta 1982 puede hacer frente a la demanda sin nuevo equipo adicional, gracias a una mejoría en los procedimientos y condiciones de operación.

Como se ilustra en la Tabla 4.6 las inversiones en infraestructura carretera consisten en su gran mayoría en construcción de autopistas: 90% de las obras nuevas y el 60% del conjunto de gastos en infraestructura. Igualmente la realización de dobles vías constituye lo esencial, 70%, de las nuevas obras de infraestructura ferroviaria, y una importante proporción del conjunto de inversiones del sector. Todo esto representa una trascendente modificación con relación a la situación actual donde los gastos en infraestructura son una débil parte del programa de conjunto.

4.3.2.2. PROBLEMAS GLOBALES DE FINANCIAMIENTO DE LAS INVERSIONES.

La situación de la infraestructura, en particular carretera, hace suponer bajo cualquiera de las estrategias estudiadas, que una necesidad importante de financiamiento aparecerá durante el periodo 1982-1988 que puede plantear problemas a nivel global, independientemente de los

mecanismos de financiamiento. Esto se debe a que casi simultáneamente muchas carreteras llegarán a su umbral de inversión en ese período provocando ese pico de inversión que se ha contemplado, más acentuado en la estrategia 2 ó 3 que en la primera, pero importante de todas maneras.

Se ha observado que en el pasado, las inversiones públicas del sector de transportes, en la parte que compete al estudio, han representado alrededor del 1% del PIB, sin considerar en particular las carreteras por cooperación, ni de "mano de obra". Suponiendo que la parte de esas inversiones en el PIB se mantenga constante al mismo nivel promedio de los últimos diez años, la inversión pública anual promedio sería de -- 7 mil millones de pesos durante el primer sexenio, 11 mil millones durante el segundo y 17 mil millones durante el tercero.

Teniendo en cuenta además una estimación de alrededor de 6 mil millones por sexenio en inversiones para el subsector del transporte aéreo, particularmente en ayudas a la navegación, infraestructura aeroportuaria y cierta parte del equipo de vuelo, se pueden confrontar los recursos y las necesidades para cada sexenio, como se presenta en la Tabla 4.7 siguiente:

21

TABLA 4.7 .G.
RECURSOS Y DESTINOS DE LAS INVERSIONES PUBLICAS

(Miles de millones de pesos 1975)

	1976 - 1982			1982 - 1983			1983 - 1994		
	Est.1	Est.2	E.3	Est.1	E.2	E.3	E.1	E.2	Est.3
INVERSIONES:									
Carretera (1)	21	25	24	38	65	55	27	57	40
Ferrocarriles (2)	9	9	9	22	13	22	39	20	39
Aéreos	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Necesidades Totales	36	40	39	66	84	83	72	83	85
Recursos Probables ⁽³⁾	42			66			105		
1) Infraestructura									
2) Infraestructura y material rodante									
3) Con un crecimiento de los recursos al mismo ritmo que el PIB									

Para el primer sexenio los recursos se ajustan más o menos a las necesidades, pero ese no es el caso durante el segundo, pues sólo la estrategia 1 encuentra un financiamiento público de sus inversiones sin dificultad. Para las otras dos estrategias el déficit "calculado" es de 15 a 20 mil millones de pesos en total para los seis años. No puede suponerse tampoco que se recurra en forma intensa a préstamos del exterior, ya que en las estimaciones de "recursos probables" se ha considerado ya una proporción, igual a la de 1973, de crédito externo; por lo tanto, no parece deseable que este crezca sino por el contrario debería tender a descender a mediano plazo.

Puesto que se observa que habría menos problemas de financiamiento público durante el tercer sexenio la solución pudiera consistir en dos operaciones complementarias: por una parte retrasar algunos años la realización de inversiones del segundo sexenio de tal forma que el total a financiar no exceda los 66 mil millones de pesos; y por otra parte recurrir a las cuotas para todas las autopistas que tengan una carretera Federal paralela, y aumentar así los préstamos con las instituciones de crédito, avalados por las cuotas de las autopistas.

Esto último supondría, en el caso de la estrategia 2, que alrededor del 30% del presupuesto de construcción de autopistas sea financiado de esta forma, lo que implica que la mitad de las mismas sean de cuota; sin embargo, teniendo en cuenta la configuración de las obras previstas, este podría ser un valor máximo ya que la mayoría de las autopistas alejadas de la meseta central en general no tendrían una carretera paralela libre y por lo tanto no podría ser de cuota.

4.3.3. PROGRAMA INDICATIVO PARA 1976-1982.

Los trabajos de este próximo sexenio dependen relativamente poco de la estrategia escogida ya que los gastos en inversión varían de 26 mil millones para la estrategia 1 a 30 mil millones para la estrategia 2, --

sin tomar en cuenta las inversiones en el campo del transporte aéreo; la diferencia fundamental proviene de las inversiones carreteras, y -- no tanto por causa de los diferentes niveles de tráfico a lo largo de esos años, sino más bien debido a que su crecimiento futuro estimado -- es más importante en las estrategias 2 y 3 que en la estrategia 1, que hacen más rápidamente rentables ciertas inversiones.

4.3.3.1. PRINCIPALES CARACTERISTICAS DEL PROGRAMA.

El programa ferroviario consiste, en lo esencial, en dos trabajos de -- gran envergadura y varias pequeñas obras destinadas a facilitar la -- operación y mejorar la calidad del servicio. Los dos grandes trabajos han sido ya estudiados o iniciados y se trata por una parte, de la --- construcción de la doble vía entre México D.F. y Querétaro a fin de -- brindar a ese tramo una capacidad suficiente para hacer frente a un -- tráfico ya importante; por otra parte, el patio de clasificación del -- Valle de México es insuficiente para el tráfico actual y mal adaptado a la longitud de los trenes que ahí se integran. Por lo tanto parece -- recomendable especializar esa terminal como patio de la Ciudad de Méxi -- co y construir otro nuevo patio de clasificación en las inmediaciones de Lechería, donde se formarían los trenes para grandes distancias. El

conjunto de estas dos grandes inversiones constituyen lo esencial del programa ferroviario que se completa con la normalización o extensión de muchos escapes, a fin de permitir la circulación de trenes suficientemente pesados, en función de las características geométricas de la vía, sin pérdidas de tiempo innecesarias en los cruzamientos.

El programa carretero, además de los gastos de mantenimiento y modernización, consiste en lo esencial en un programa de autopista al que serían asignados según la estrategia 11 ó 15 mil millones de pesos. El resto de las nuevas obras serían del orden de 2 mil millones.

Las grandes nuevas ramas serían una autopista completa de México a Veracruz por Orizaba; autopista entre Querétaro y Guadalajara, con entronque a León, una unión por autopista de Querétaro a San Luis Potosí y de México a Pachuca y el inicio del tramo Pachuca-Poza Rica; prolongación de la autopista de Cuernavaca hasta Iguala y conversión a autopista de las salidas de Guadalajara.

Sin ser una modificación sustancial en el nivel de inversiones con respecto a los años pasados, este programa constituya una nueva etapa de realización de autopistas cuya longitud total va más que a duplicarse.

4.3.3.2. BREVE COMPARACIÓN CON EL PROGRAMA INDICATIVO DE S.O.P.

Un programa indicativo para orientar sus programas anuales durante los próximos seis años ha sido también preparado por la Secretaría de Obras Públicas y si bien en sus características generales es muy cercano de lo que se acaba de describir, presenta ciertas diferencias sobre las cuales es conveniente dar una breve explicación.

Este programa indicativo de S.O.P. está compuesto por tres partes principales: una primera se refiere a los trabajos en curso o a obras de ampliación y de modernización de la red las cuales han sido, evidentemente, consideradas por el Estudio; una segunda parte se refiere a la construcción de nuevas autopistas de cuota, mismas que después de los análisis descritos anteriormente, han aparecido como necesarias; y una tercera parte que corresponde a nuevos proyectos que no han sido considerados por el Estudio el cual, a la inversa, presenta ciertas inversiones no consideradas por la S.O.P.

Las inversiones consideradas por el Estudio y no incluidas en los proyectos actuales de S.O.P. se refieren a la conversión en autopistas de las salidas de Guadalajara hacia Chapala, Tepic y Acatlán así como dos

tramos particulares: Mexicali-San Luis Río Colorado, y la parte montañosa del tramo Alvarado-Acayucan.

Por el contrario algunas nuevas obras no han sido analizadas en el Estudio por considerar que salían fuera del campo del mismo o bien, porque no son manifiestamente, justificables económicamente antes de 1994. Las carreteras fronterizas del norte y del este forman parte de esa -- primera categoría porque su justificación principal consiste en un aspecto político de integración del territorio nacional; tres carreteras a través de la sierra madre occidental pertenecen a la segunda; como se trata de trabajos en zona montañosa su costo por kilómetro es elevado, de casi 4 millones de pesos, en tanto que su tráfico potencial es actualmente del orden de 50 vehículos por día; los cálculos de rentabilidad indican que tal tipo de carretera puede ser justificada sólo a partir de un tráfico de 300 vehículos por día, volumen que se estima -- podría alcanzarse sólo hasta finales del horizonte del Plan.

4.4. CONCLUSIONES

La aplicación de la metodología propuesta, calibrados y adaptados en lo posible todos sus elementos a la situación y características del medio, y bajo hipótesis factibles de desarrollo socioeconómico, conducen a programas de inversión realistas y permiten evaluar los principales problemas que se derivan del desarrollo del sector de transportes interurbanos a lo largo de varios periodos de planeación.

La adopción de esta metodología de análisis y evaluación de los efectos a largo plazo de una cierta estrategia de política del sector representará seguramente, una sólida base y útil herramienta para la definición y ejecución del primer Plan Nacional del Transporte.

724

CAPITULO 5

CONDICIONES PARA UNA BUENA EJECUCION DEL PLAN

En los capítulos anteriores se ha presentado el resultado de una serie de estudios encaminados, unos a establecer un diagnóstico lo más completo de la situación actual del sector de transportes interurbanos, - analizando las interrelaciones entre cada modo y con respecto al ambiente económico del país.

De este diagnóstico se derivaron recomendaciones a corto y a mediano plazo, cuya puesta en práctica podría, si no resolver de inmediato los principales problemas detectados, sí encauzar al sector hacia una solución de conjunto. Se hizo énfasis en los aspectos de coordinación y - competitividad de los subsectores, sin perder de vista los señalamientos y objetivos del país, en lo económico y en lo social.

Por otra parte se presentó el resultado de otros estudios cuyo propósito había sido el definir y establecer una metodología que permitiese - distinguir los elementos relevantes de una política del sector a largo plazo y sobre todo, que pudiera permitir evaluar las principales repercusiones en inversión, derivadas de la aplicación de distintas alternativas de política al sistema actual de transportes interurbanos.

Todo lo descrito hasta ahora, integra los antecedentes fundamentales del primer Plan Nacional del Transporte.

Sin embargo, para que ese primer Plan pueda elaborarse y ejecutarse, se requiere previamente de la definición de la política nacional del Sector, cuyo señalamiento debe provenir del Ejecutivo. Enseguida habrá que definir el propio Plan, cuantificando sus objetivos y asociando sus indicadores correspondientes.

Durante su ejecución, será necesario confrontar las realizaciones efectivas con los pronósticos, deduciendo las adaptaciones o modificaciones a los medios inicialmente previstos. Ciertos mecanismos de decisión se deben entonces establecer, a fin de permitir esa actualización periódica o permanente.

Finalmente, la organización administrativa debe permitir una adecuada recolección de información y una asignación coordinada y eficiente de los medios materiales y humanos destinados para la ejecución de los programas de acción decididos.

En este capítulo se precisan los requerimientos previos a la elaboración del Plan y los principales aspectos de la supervisión de su ejecución, indicando la información necesaria y recomendando la organización que permita tal supervisión.

5.1. REQUISITOS PREVIOS.

Los principales requisitos previos a la elaboración del Plan son tres: primero la definición de una política de transportes a largo plazo, en seguida la selección de tácticas de acción para alcanzar los objetivos perseguidos y finalmente la definición del propio Plan.

5.1.1. DEFINICIÓN DE LA POLÍTICA DE TRANSPORTES.

Esta definición corresponde al Ejecutivo enmarcada en los objetivos nacionales del Gobierno. Frecuentemente la política de transportes se resume a establecer una serie de medidas y a realizar ciertas obras a fin de hacer frente a la situación inmediata, sin haber podido analizar ni las consecuencias a largo plazo, ni las alternativas que se pudieran presentar.

La metodología desarrollada en los estudios de antecedentes del Plan, descrita en los capítulos anteriores y probada con un ejercicio bastante realista, constituye un valioso instrumento que podría esclarecer y coadyuvar a la definición oficial de política del sector a largo plazo, mostrando a la consideración de las Autoridades, las repercusiones financieras y la viabilidad de otras alternativas.

5.1.2. TACTICAS DE ACCION:

Definidos los elementos de la política del sector quedan asimismo precisados los objetivos del Plan. Por la estabilidad manifiesta en el rumbo del país es probable que el objetivo central del Plan, propuesto durante los estudios de antecedente y resultado del análisis del sector, permanezca válido dentro de la definición de política de transportes; su objetivo principal consiste en poder disponer con un sistema nacional de transportes interurbanos que sea racional, eficaz, integrado y equilibrado.

No obstante, la determinación de una política de transportes y la selección de objetivos a alcanzar en diferentes horizontes, no definen completamente las acciones necesarias. Dicho de otra manera, varios caminos pueden seguirse para realizar esa política y conseguir alcanzar los objetivos deseados; por lo tanto es también importante detectar los principales caminos a seguir, y escoger aquél que corresponda mejor a una ejecución de conjunto.

Esto significa que una gran flexibilidad táctica puede ser asociada a una definición precisa de política y de objetivos por alcanzar, y como en toda administración, esta flexibilidad impone una atención permanente a la evolución del ámbito, a los resultados alcanzados y a las modificaciones que deban ser aportadas al camino escogido.

5.1.3. DEFINICION DEL PLAN.

Precisados los objetivos del Plan, se requiere la definición de tres aspectos esenciales: primeramente la cuantificación de metas con sus correspondientes indicadores de resultados alcanzados; el segundo aspecto se refiere a la clara definición de las distintas tácticas de acción posibles y la determinación de ciertas fechas críticas en las cuales deba decidirse un posible cambio de táctica en función de los resultados; finalmente, el último aspecto se refiere a la explicitación de las hipótesis establecidas sobre la evolución futura del ámbito nacional, tanto económico como social.

5.2. EJECUCION DEL PLAN.

Si las predicciones y pronósticos fueran completamente ciertos y la política a seguir fuera sostenida a largo plazo con todas sus orientaciones, el Plan así definido podría constituir un programa definitivo. La realidad, sin embargo, es otra, ya que por una parte las realizaciones son frecuentemente diferentes a los pronósticos, planteando generalmente nuevos problemas y por otra parte, ciertos aspectos de una política no pueden establecerse o definirse sino progresivamente, en función de la propia evolución.

Por todas esas razones, la ejecución del Plan consistirá mas bien en adaptar, en cada época, los medios adecuados que permitan seguir los lineamientos generales de objetivos, que a aplicar rigurosamente los programas previstos.

5.2.1. SUPERVISION TECNICA DEL PLAN.

La ejecución del Plan impone la necesidad de una supervisión técnica que consiste en dos operaciones sucesivas, apoyadas en una organización administrativa adecuada: la confrontación sistemática de los pronósticos contra los resultados y la realización de estudios complementarios que permitan proponer actualizaciones periódicas al Plan.

230

Se trata pues, principalmente de una actividad de observación y estudio que desemboca en proposiciones de decisión a la consideración de las autoridades responsables.

5.2.1.1. CONFRONTACION DE REALIZACIONES CONTRA PRONOSTICOS.

Esta confrontación debe efectuarse no sólo para los resultados del Plan sino también para la evolución del ámbito nacional, a fin de constatar en general todas las desviaciones con respecto a los pronósticos e hipótesis elaborados y ponderar su importancia.

Baste recordar que los pronósticos del Plan se apoyan en hipótesis concernientes a variables exógenas al sector de transportes, tanto como datos de orden económico del país como de evolución tecnológica internacional en la materia. Por lo tanto, es necesario disponer de información periódica sobre la evolución de esas variables, para poder apreciar en qué medida obligan a ajustar las acciones propuestas. En la última parte de este capítulo se presentan los distintos requerimientos en información estadística y la organización propuesta para elaborarla.

La otra confrontación entre pronósticos y resultados concierne directamente a los elementos del Plan y consiste en elaborar una tabla de referencia al desarrollo del mismo, utilizando para ello los indicadores

de eficiencia definidos para cada objetivo, con su valor estimado y su explicación sobre los motivos de la desviación.

Para cada indicador o grupo de indicadores, es conveniente definir --- "desviaciones críticas" que corresponden a umbrales que al rebasarse, implican revisión o al menos un estudio para ajuste y corrección del rumbo.

5.2.1.2: ESTUDIO DE FACTIBILIDAD.

El Plan define las épocas en las cuales las inversiones son necesarias; pero si ésto es suficiente para los propósitos de una planeación global, no lo es en el momento de pasar a la ejecución.

Efectivamente, es necesario pasar de los pronósticos generales del estudio de cada caso particular y tener en cuenta las evoluciones reales que pudiesen haber modificado las urgencias.

Este proceso de explicitación y detalle de los lineamientos del Plan debe realizarse sobre la base de estudios particulares de factibilidad que definan, para un período de 3 a 5 años, las prioridades en las inversiones y las fechas óptimas o deseables de realización.

No es necesario desarrollar aquí los procedimientos para ejecutar tales estudios de factibilidad, sin embargo deben mencionarse ciertos ---

puntos relevantes: en particular tales estudios deberán conservar los valores de costos de referencia del Plan para asegurar su coherencia, ya que están asociados a la política adoptada; por otra parte, en caso de alternativa de solución se deberá elegir en base a los mismos - criterios del Plan, considerando las repercusiones que implica dentro del marco global de referencia.

5.2.1.3. ACTUALIZACION DEL PLAN.

Los dos tipos de análisis discutidos anteriormente, tanto el de des--viaciones críticas como los de factibilidad, permiten apoyar la actua--lización periódica del Plan.

Esta actualización puede consistir en tres tipos de modificación depen--diendo de la amplitud de la desviación con relación a las previsiones. Cuando éstas son ligeras se trata simplemente de una adecuación y adap--tación de los medios; cuando son más importantes pueden conducir a un cambio en los medios de acción a fin de poder continuar avanzando en --dirección a los objetivos deseados, pero puede ser que se considere im--posible alcanzar ya un determinado objetivo y sea necesario modificar éste.

En el primer caso, esta adecuación o adaptación de medios puede ser el resultado de un estudio particular de factibilidad, con una posible --consecuencia en el presupuesto previamente asignado, sin mayores reper

cusiones.

En el segundo, es probable que el solo paso del tiempo vaya provocando una cierta desviación que obligue finalmente a la adopción de nuevos medios de acción. Esto podría ser, por ejemplo, el caso de desviaciones importantes en los pronósticos de tráfico, al variar sustancialmente los precios relativos al costo de infraestructuras por razones tecnológicas. Esto podría motivar una alteración en las secuencias de inversión recomendadas modificando probablemente el monto y la naturaleza de las inversiones a realizar.

El cambio más grave corresponde a la modificación de metas y objetivos y esto no deberá contemplarse sino hasta estar comprobado que la adaptación o modificación de los medios no es suficiente para alcanzarlos en el horizonte previsto. En todo caso deberá estudiarse y analizarse en detalle cuáles cambios alteran lo menos posible la esencia del Plan en su conjunto y en qué proporción deberán efectuarse.

Además de las operaciones de supervisión anual del Plan, parece conveniente prever ciertas épocas de confrontación más completa, tanto al nivel de objetivos como de indicadores, a fin de evaluar los efectos acumulados de las modificaciones y ajustes realizados y verificar la debida consecución de resultados.

Esta confrontación intensiva parece imponerse, para el caso del primer Plan Nacional del Transporte al final de cada sexenio, permitiendo así analizar la ejecución del Plan durante ese período presidencial y a partir de sus conclusiones, preparar los programas para el siguiente .

5.2.2. MECANISMOS DE DECISION.

Todo lo anterior muestra que la supervisión del Plan, lejos de ser una actividad administrativa clásica, supone en ciertos casos la intervención directa de autoridades con poder de decisión. Esta decisión puede ser sobre el presupuesto anual asignado a los programas del Plan, - como sobre las modificaciones necesarias en función de los análisis de desviación.

Según los dos tipos de modificaciones importantes al Plan, se pueden - presentar asimismo dos niveles de decisión: cuando la modificación se refiere a los medios asignados pero sin cambio de objetivos, la decisión puede ser tomada a los niveles ejecutivos del Plan, en tanto que cambios en los objetivos implican decisiones políticas de nivel superior.

En todo caso, como se ha apuntado anteriormente estas decisiones deberán apoyarse en estudios previos, enmarcados en los lineamientos generales del Plan y después del análisis de las alternativas y sus correspondientes repercusiones en el Sector.

De todas suertes, el carácter intersecretarial que reviste el Plan, --
supone una estrecha coordinación de las decisiones y una especial aten-
ción en su ejecución, lo que implica la necesidad de establecer una --
organización adecuada que asegure la coherencia global del Plan.

5.3. ORGANIZACION PARA LA CONDUCCION DEL PLAN.

La ejecución satisfactoria del Plan supone una organización administrativa que permita implantar los principios y recomendaciones del Plan, bajo sus lineamientos generales, con el propósito de tender hacia los objetivos definidos y alcanzar las metas señaladas para cada horizonte.

La organización que se propone, se deriva de la relación de tareas a realizar dentro de un marco intersecretarial que constituye una característica primordial del sistema. A este nivel es posible definir sólo ciertos principios generales tales como la necesidad de una unidad de decisión y control conjuntamente con un concepto de descentralización de la ejecución, mediante una muy activa coordinación.

Es posible también que la práctica conduzca a modificar la organización establecida en un principio, pero esta posibilidad es de naturaleza propia de todo organismo viviente de cambiar al desarrollarse; lo importante es preservar las dos características esenciales de toda estructura: ser operativa y adaptada a su objetivo, pero también generar por sí misma las condiciones de su evolución o de su mejor adaptación a los cambios de condición.

5.3.1. TAREAS A REALIZAR.

La principal tarea es evidentemente la de ejecutar el Plan, pero para supervisar y controlar su evolución es necesario contar oportunamente con la debida información y preparar las decisiones a tomar.

5.3.1.1. TAREAS DE EJECUCION.

La primera tarea es la de realizar el Plan, la cual se encuentra incluida en general, en los programas de trabajo de las distintas Dependencias y Empresas, en los aspectos que les compete. Su ejecución, una vez tomada la decisión política de adoptar el Plan, no presenta mayores dificultades.

Aún en el caso de las empresas privadas de transporte, les corresponde también implantar las recomendaciones que les concierne, particularmente en cuanto a la mejoría de la productividad y de la calidad de servicio.

Esta tarea esencial no plantea pues, en principio, problemas de organización administrativa si bien será la experiencia la que determine las

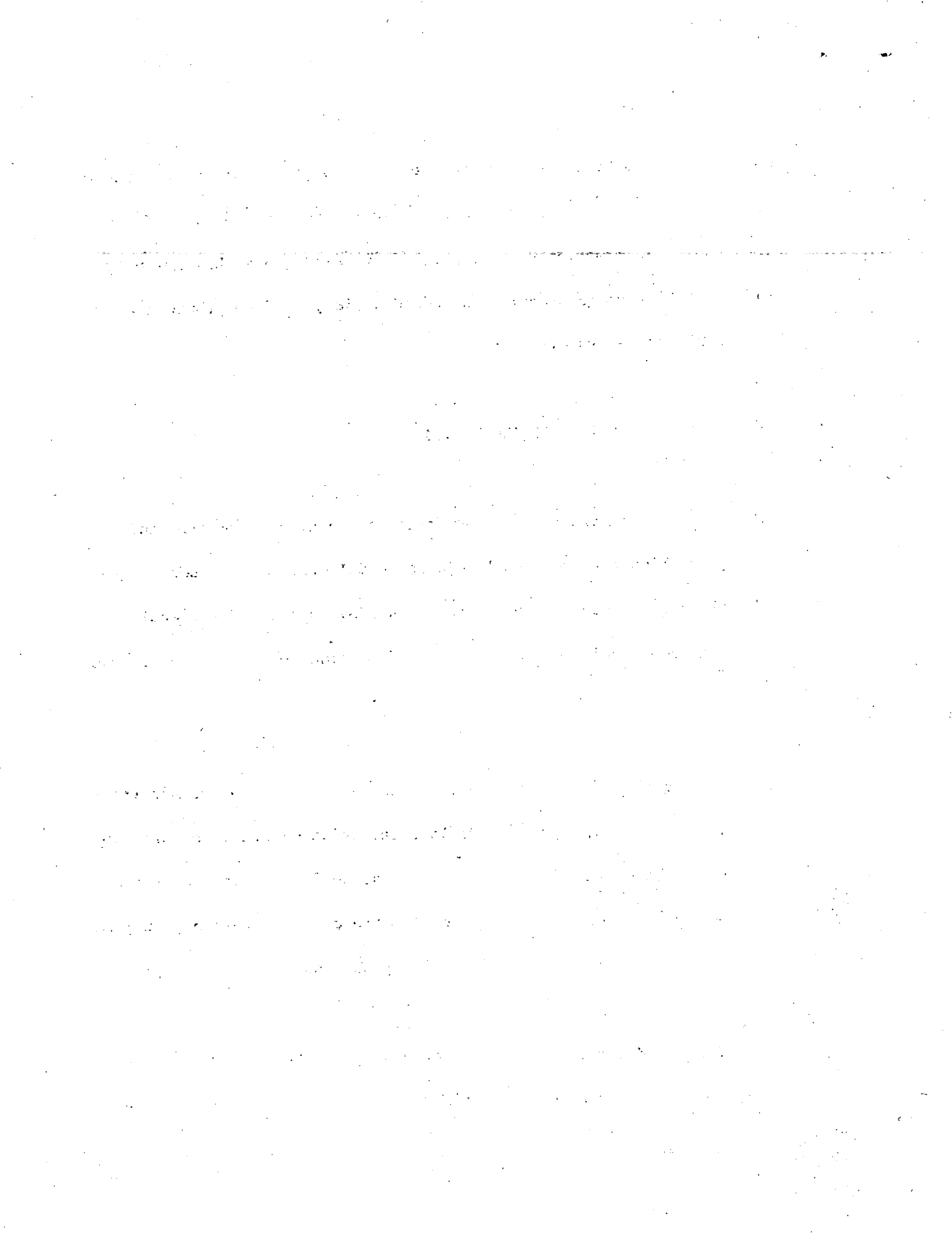
posibilidades de crear o establecer algún tipo de organismo que coadyuve a la ejecución de los programas. Son entonces las funciones de recopilación de información y de preparación de decisiones, herramientas - indispensables de coherencia y de coordinación, los que plantean ciertos problemas de organización.

5.3.1.2. RECOLECCION Y ANALISIS DE INFORMACION.

Esta tarea se refiere tanto a los datos pertinentes al ámbito nacional como a aquéllos derivados de la ejecución del propio Plan, con la periodicidad que resulte a la vez de las posibilidades de recolección como de la importancia que revista tal información en la toma de decisiones.

Los datos sobre el ámbito nacional son numerosos y serán, lo más frecuentemente posible, extraídos de la estadística general. Los principales datos anuales necesarios son los que se derivan de las cuentas nacionales, de información internacional sobre costos, tráficos, turismo, producción y consumo de los principales productos.

Dos esfuerzos deberán realizarse: por una parte, acelerar el proceso de recolección y archivo sistematizado de información, principalmente



en lo referente a producción y consumo; por otra parte, analizar esa información para asegurar su coherencia en el tiempo y con respecto a las magnitudes escogidas en los cálculos del Plan, y para obtener los indicadores característicos de la evolución del ámbito nacional en el que se desarrolla el Plan.

Los datos sobre el propio Plan son todos aquellos que permiten cuantificar los indicadores. Se refieren sobre todo a información anual sobre inversiones, parque y tráfico sobre los principales ejes de circulación. A esto debe agregarse la actualización mensual de las tablas de referencia de los tres principales modos de transporte, o sea, en particular todo lo que está en relación con la actividad del transporte y las condiciones de ese transporte: tonelaje y pasajeros transportados, regularidad y velocidad del transporte, evolución de la oferta y su adecuación a la demanda, etc.

5.3.1.3. PREPARACIÓN DE DECISIONES.

La confrontación de las realizaciones contra los pronósticos conduce a la detección de desviaciones, cuyo valor puede bajo ciertas circunstancias, originar la toma de decisiones. Se ha visto anteriormente cómo analizar las desviaciones y en que consiste el preparar las decisio

nes; en realidad son tres operaciones sucesivas:

La primera es generalmente la más pesada y consiste en la comparación de las realizaciones y resultados con respecto a los pronósticos emitidos. Hay que estudiar con detalle tales obras, tales realizaciones, controlar y verificar ciertos datos y tomar en cuenta algunos nuevos elementos. Lejos de ser una simple recopilación de datos, se trata de un minucioso análisis e integración de unidades de información necesarias, que deben corresponder lo más estrechamente posible con la utilización que se le va a dar.

Así, por ejemplo, si bien es el monto de las inversiones lo que reviste un interés desde el punto de vista financiero, son las obras ejecutadas y las fechas de puesta en operación las que interesan a los aspectos de evaluación de las condiciones del transporte, independientemente de las condiciones de pago o recuperación de la inversión.

Esta separación o agrupamiento ordenado de datos no es fácil, y sin embargo, ya sea información sobre el parque, sobre el volumen y tipo de mercancías transportada o el tráfico en la red, son magnitudes que deben ser conocidas para permitir una adecuada supervisión del Plan.

241

Frecuentemente será necesario realizar recubrimientos y complementos a la información, así como efectuar evaluaciones y estimaciones indirectas calculadas a partir de datos directos.

La segunda operación se deriva del cálculo de desviaciones y de sus consecuencias y repercusiones cuando éstas son "críticas". Se refiere sobre todo a la búsqueda de soluciones de "recuperación" o de "reorientación", a la evaluación de cada alternativa, la selección de la más adecuada de acuerdo con los criterios y objetivos escogidos y de su presentación para la toma de decisión correspondiente, en forma tal que muestre la justificación de modificación, sus repercusiones, su costo y la prioridad de su ejecución.

La última tarea es la de realizar los estudios de factibilidad, en función de los pronósticos iniciales del Plan o de las decisiones tomadas sobre las modificaciones; estos estudios permiten definir con detalle las inversiones necesarias a partir de una elección entre las diferentes soluciones posibles y en función al dimensionamiento real de las obras.

Deben realizarse entonces desde un punto de vista eminentemente técnico, una vez acordado lo necesario a metodología y magnitudes de refe-

rencia de los parámetros de cálculo (por ejemplo, tasa de actualización, valor del tiempo, etc.). Pueden plantearse, particularmente en el caso de estimaciones de tráfico, ciertas variantes que están sujetas al marco de política y objetivos nacionales definidos.

5.3.2. TRES PRINCIPIOS DE BASE.

Teniendo en cuenta la diversidad de los participantes y la complejidad de las operaciones a realizar, la organización debe preservar tres principios esenciales: la unidad en la concepción y dirección, una estrecha coordinación y una descentralización en la ejecución de las acciones.

Debe existir una unidad de concepción y dirección para asegurar la coherencia y la continuidad del Plan. Esto no corresponde de ninguna forma a una visión autoritaria que conduzca a supeditar un organismo a otro, sino a una necesidad de definir las responsabilidades y mantener un enfoque único del Plan a través de sus diferentes modificaciones. Esta unidad deberá ser lograda teniendo en cuenta a los distintos participantes, asegurando que las decisiones se tomen en función de sus necesidades y sus puntos de vista, dentro de las directrices fundamen-

tales del Plan.

Este grupo de dirección corresponde a una función diferente a la de --
coordinación: la dirección se refiere a las orientaciones y decisiones
de principio para la ejecución del Plan; a la coordinación le compete
la definición de las acciones y la supervisión de su realización, así
como la concentración de la información procesada tanto para rendir --
cuenta de las realizaciones como para preparar las decisiones.

Finalmente la descentralización de las acciones permite, una vez que -
las tareas han sido definidas conjuntamente con sus metas, de dejar en
libertad a cada organismo para que escoja los medios y la administra--
ción de sus recursos para lograr los objetivos trazados.

5.3.3. ORGANIZACION PROPUESTA.

Considerando entonces los principios fundamentales anteriores, la orga
nización propuesta se apoya en tres niveles de ejecución del Plan: los
núcleos de realización, órganos activos del Plan encargados de ejecutar
cada año un programa de acción definida y de rendir cuenta de sus rea-
lizaciones; una dirección técnica que asegura la deseable coordinación

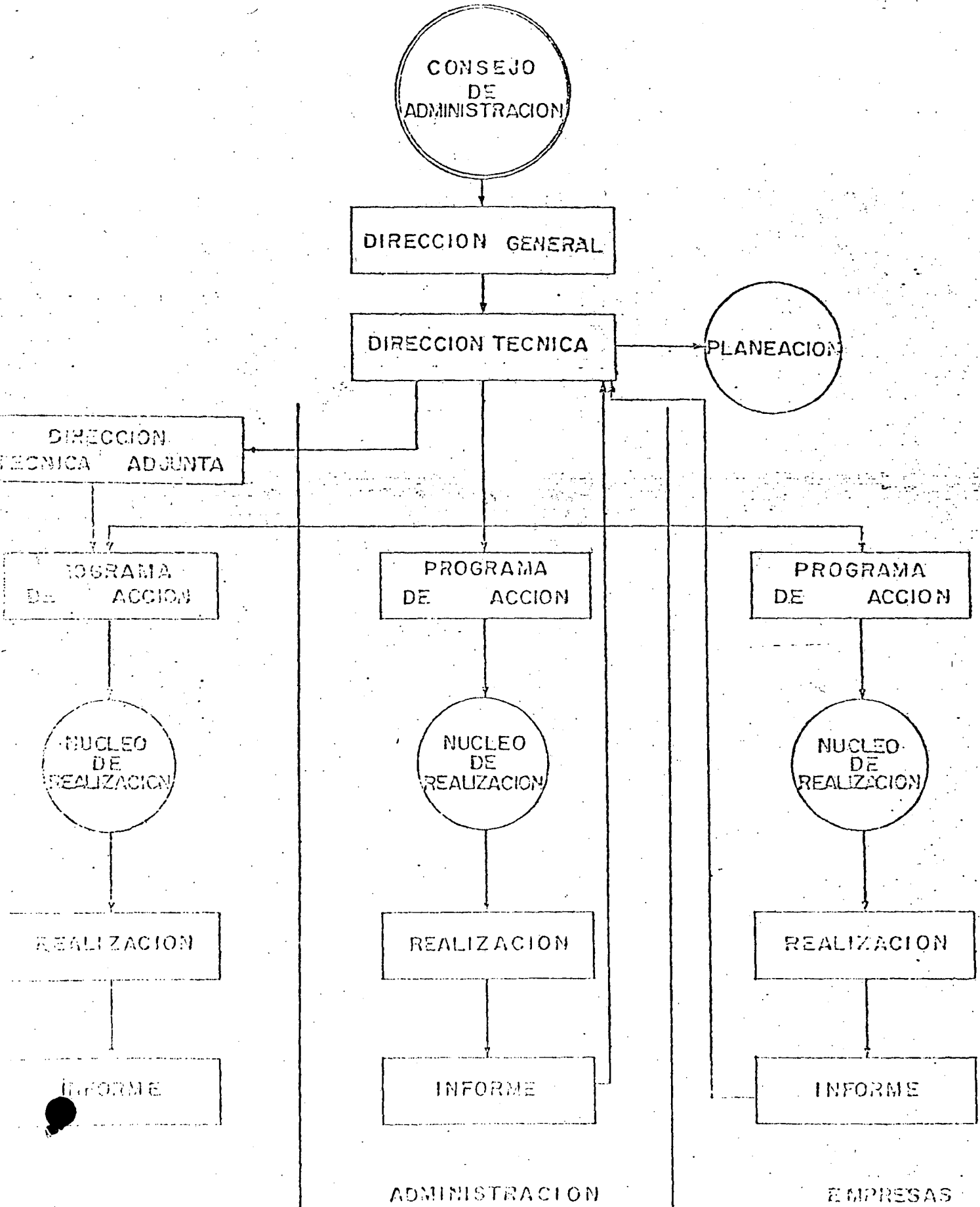
entre los núcleos de realización, que a su vez lleva a cabo la síntesis y prepara las acciones siguientes, y, finalmente, en el nivel más alto, una dirección general del Plan, asistida por un consejo de administración.

No sería conveniente crear una administración paralela para la ejecución del Plan; por el contrario ésta debe constituir una de las tareas de las distintas Dependencias, en algunos casos su más importante tarea; debiendo integrarla en sus programas de trabajo.

Los aspectos de organización consisten sobre todo a la definición de los "núcleos de realización" y de sus programas de acción.

Fungiría como Director General del Plan el C. Secretario de Comunicaciones y Transportes, asistido por un Consejo de Administración intersecretarial, que incluiría particularmente a los C. Secretarios de la Presidencia, Obras Públicas, Marina, Hacienda y Crédito Público, Patrimonio Nacional e Industria y Comercio; este Consejo señalaría la orientación del Plan, proporcionando las directrices para su desarrollo, en función de los resultados anteriores o de las dificultades encontradas.

DIAGRAMA DE ORGANIZACION DEL PLAN



1140

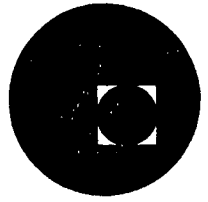
La Dirección Técnica estaría a cargo del C. Subsecretario de Comunicaciones y Transportes, el cual contaría con la Dirección General de Planeación de la S.C.T. como apoyo técnico. En razón del papel especialmente importante de la Secretaría de Obras Públicas, el C. Subsecretario de Obras Públicas sería el Director Técnico Adjunto, encargado de la coordinación de todas las tareas del Plan que competen a esa Secretaría.

Los núcleos serían las diferentes empresas u organismos que, ya actualmente, son responsables de distintas áreas del transporte. Su definición detallada se hará en los primeros días de implantación del Plan, y durante esa etapa de iniciación de actividades al menos, no habrá necesidad de crear nuevas estructuras a pesar de que algunos organismos deberán reorganizarse en función de tareas específicas o bien reforzarse debidamente.

El diagrama de la Figura 5.1 ilustra esa organización propuesta que deberá mantenerse suficientemente flexible para adaptarse a las circunstancias y permitir resolver todos los problemas que se le planteen; esta flexibilidad es el resultado de la unidad en la Dirección y de la descentralización de las acciones. Además, nada impide el crear, aún de manera transitoria, núcleos especializados necesarios a la solución de problemas particulares o bien para la ejecución de nuevos programas.



centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam



CURSO DE ACTUALIZACION PARA PERSONAL PROFESIONAL SOP



RENTABILIDAD ECONOMICA DE PROYECTOS AEROPORTUARIOS

ING. VICTOR CONTRERAS VARGAS.

Noviembre, 1978.

CAPITULO III
RENTABILIDAD ECONOMICA DE
PROYECTOS AEROPORTUARIOS.

1. Introducción.
2. La Teoría Económica y el Análisis de Proyectos de Inversión.
 - 2.1. Criterios de la Evaluación de Proyectos.
 - 2.2. Indicadores de Evaluación.
 - 2.2.1. Rentabilidad.
 - 2.2.2. Beneficio - Costo.
 - 2.2.3. Beneficio Neto Actualizado
 - 2.2.4. Tasa Interna de Rendimiento o de - Retorno.
 - 2.2.5. Período de Recuperación del Capital
 - 2.2.6. Costo Anual de Transporte.
 - 2.2.7. Criterios Mixtos.
3. Método de Evaluación Propuesto.
4. Análisis de los Beneficios.
 - 4.1. Ahorros de tiempo de los Usuarios.
 - 4.2. Valor del Tiempo de los Usuarios.
5. Los Costos de Inversión.
6. Evaluación de un Conjunto de Aeropuertos.
 - 6.1. Determinación de Parámetros.
 - 6.1.1. Ahorros de Tiempo.
 - 6.2. Evaluaciones.

1. Introducción

Las inversiones en infraestructura para el transporte aéreo, más que -- otras formas de inversión pública, han tendido a ser utilizadas como -- fuente de prestigio nacional y no siempre han sido evaluadas en térmi- nos estrictamente económicos, lo cual ha hecho particularmente difícil- el considerar la escala y duración de las inversiones exclusivamente -- desde el punto de vista de la racionalidad económica. Lo anterior po- ne de manifiesto la conveniencia de promover el desarrollo de técnicas de evaluación eficaces que ayuden a prevenir errores en el proceso de inversión.

En este Capítulo se desarrolla un método específico para la evaluación económica de proyectos aeroportuarios, particularmente de construcción o mejoramiento en sitios donde ya se cuenta con una demanda del ser- vicio establecida.

La proposición de construir o mejorar un aeropuerto debe formar parte -- de un Plan General de Desarrollo del Sistema de Transporte, de un -- Plan Nacional Aeroportuario o, cuando menos, de un Esquema Regional- del mismo, encaminados a la creación e integración de una adecuada -- infraestructura aeronáutica básica cuya realización se traduzca en bene- ficios para la economía del país, todo esto contemplado dentro de un -- horizonte de tiempo razonable. Este Plan puede expresarse cuantitativa- mente por una proyección de la demanda y por las inversiones neces- rias para satisfacerla, tomando en cuenta las previsiones de cambio en

el equipo de vuelo y servicios conexos que habrán de definir las características que deben tener los aeropuertos y en consecuencia el monto de las inversiones necesarias para construirlos.

La congestión aeroportuaria es casi siempre un problema crítico, por lo que antes de invertir para aumentar la capacidad de las instalaciones, deben ser analizadas intensivamente todas las posibilidades de lograr un mejor aprovechamiento de las instalaciones existentes. Suelen presentarse algunos cuellos de botella bastante rígidos, como lo son las preferencias de los usuarios para viajar a ciertas horas, la frecuencia con que los patrones de vuelo, en cuanto a horarios principalmente, están determinados por otros aeropuertos, entre otras que limitan las oportunidades para aliviar el congestionamiento, por lo que una parte importante de la evaluación de un proyecto deberá ser el diagnóstico de estos problemas, con el objeto de asegurar que las inversiones realizadas sean realmente necesarias.

Es importante investigar y asegurarse que las prácticas de operación conducen al uso eficiente del equipo e instalaciones existentes; un manejo deficiente del equipaje, de sanidad, formalidades excesivas de aduaneros y agentes de migración, así como un mal organizado sistema de transporte hacia el aeropuerto, pueden constituir fuentes de congestionamiento aeroportuario que hagan pensar equivocadamente en la necesidad de incrementar la capacidad.

Las mejoras en la construcción de aeropuertos, seguridad y economía de operación en los últimos veinte años, han sido logradas en alguna medida por medios que si bien han aumentado las facilidades de operación, tales como pistas más largas y resistentes, también han incrementado los costos de infraestructura; de la misma manera, los adelantos en auxilios de navegación y aterrizaje también han contribuido a incrementar dichos costos. En el caso particular de los países en desarrollo, éstos se han visto obligados a introducir estas nuevas y muy costosas mejoras en los servicios para cumplir con los requerimientos de operación de aerolíneas y equipos que son generalmente extranjeros y diseñados de acuerdo a las necesidades de los países más desarrollados, adelantos tecnológicos que están forzados a pagar y sobre los que no tienen control ni están relacionados con sus necesidades reales. Este hecho constituye un caso claro de dominación tecnológica en el que los países en desarrollo deben comprar aparatos nuevos y más costosos para estar en condiciones de competir eficazmente con aerolíneas de países más avanzados. El problema de la dominación tecnológica es más notorio en lo que respecta a las operaciones internacionales; sin embargo, en el campo nacional los países en desarrollo no necesariamente se encuentran bajo presiones de competencia para introducir nuevos equipos. La decisión de introducirlos a través de inversiones en nueva infraestructura puede basarse en evaluaciones económicas racionales.

El transporte aéreo no es un bien que constituya un fin en sí mismo, sino un insumo necesario para el funcionamiento adecuado de la mayoría de otros sectores de la economía. La demanda de transporte aéreo es esencialmente una demanda derivada y los efectos de la inversión realizada en esta rama de actividad sobre la economía nacional son indirectos.

Como los proyectos de infraestructura aérea tienen los mismos efectos que los proyectos de infraestructura de cualquier otro modo de transporte, los análisis económicos de proyectos aeroportuarios pueden ser manejados mediante técnicas empleadas en el análisis de proyectos de otros modos de transporte, por ejemplo: evaluando la reducción de los costos de operación del tráfico, la generación inducida del mismo y otros efectos posibles. Los beneficios de las inversiones en infraestructura para el transporte son medidos, usualmente, cuantificando los ahorros en costos de operación y en tiempo de los usuarios.

2. La Teoría Económica y el Análisis de Proyectos de Inversión.

2.1 Criterios de la Evaluación de Proyectos

El objetivo básico de todo estudio económico de un proyecto es evaluarlo, es decir, calificarlo para determinar la conveniencia de su realización y compararlo con otros proyectos de acuerdo con una determinada escala de valores a fin de establecer un orden de prelación. Esta tarea exige precisar las "ventajas" y "desventajas" de la asignación de recursos a fin dado. El problema teórico de establecer cuál-

es el criterio de evaluación que se debe utilizar para establecer prela- ciones no ha sido resuelto en definitiva. Una buena parte de las contro- versias registradas en torno a los criterios de evaluación surgen induda- blemente de la falta de una distinción clara del objetivo de la evalua- ción ya que depende de la entidad en favor de quién se evalúa, por lo que han surgido confusiones al valerse de criterios adecuados para se- leccionar en función del interés individual y tratar de aplicarlos a ca- sos en que debe hacerse en función del interés social.

Estas consideraciones permiten establecer la primera gran distinción en- tre los criterios de evaluación: Se distinguen dos grupos principales:- por un lado los patrones de comparación de proyectos conforme al inte- rés del empresario privado y por el otro los que interesan a la colecti- vidad en su conjunto y que se pueden denominar criterios sociales de- evaluación.

Las diferencias sustanciales entre los criterios de evaluación se refie- ren a las diferentes maneras de considerar, especificar y medir lo que en cada caso se entiende por recursos empleados y beneficios obteni- dos; sin embargo; todo cómputo de evaluación debe abordar los concep- tos de valoración, homogeneidad y extensión.

1) Valoración. Debido a la diferente naturaleza física de los bienes y servicios, la determinación de su cuantía relativa para fines de eva- luación se expresa mediante un denominador común, que es la unidad-

monetaria. La valoración consiste en asignar precios a los bienes y servicios relacionados con un proyecto, los cuales no siempre son los precios de mercado, sino los llamados precios sociales, que no son más que los precios de mercado corregidos para fines de evaluación.

El precio de mercado sería representativo del valor real de los bienes y servicios, si funcionaran libremente las leyes de la oferta y la demanda en condiciones de competencia perfecta, con ocupación plena de todos los recursos y completa movilidad de los factores. Si por interferencias, trabas, reglamentaciones o condiciones estructurales de la economía no se cumplen estas condiciones, el sistema de precios estará deformado y no representará el valor real de los bienes y servicios. De ahí que se considere necesario corregir los precios de mercado para obtener el llamado costo social de los factores.

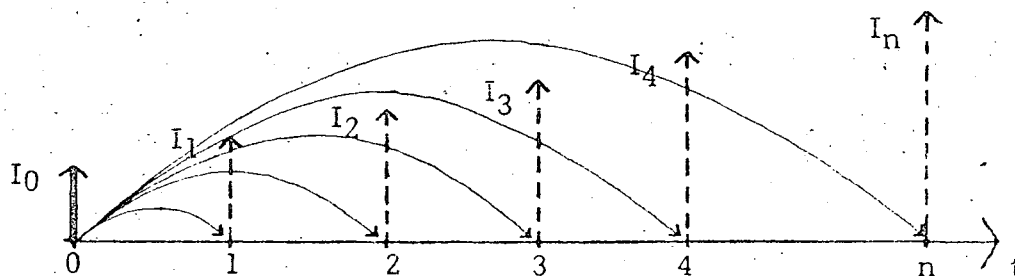
Las modificaciones fundamentales que se han propuesto hacer a los precios de mercado, se podrían agrupar en dos grandes tipos. Una consiste en eliminar de dichos precios las influencias de impuestos y subsidios; la otra en emplear los llamados costos de oportunidad además de eliminar impuestos y subsidios. El costo de oportunidad de un recurso requerido por un proyecto es el valor imputable a este recurso, de lo que se dejaría de producir en otra actividad en la que se podría utilizar y de la que se le sustraería para emplearlo en el proyecto.

Por ejemplo este concepto es de gran importancia en los casos en que habiendo desempleo se piensa utilizar la mano de obra disponible para la realización de un proyecto, la cual será remunerada con el salario mínimo. En este caso, el precio de mercado de esa mano de obra es el salario mínimo; sin embargo, el costo de oportunidad de la misma será cero, ya que no se está distraendo de ninguna otra actividad productiva.

ii) Homogeneidad. Los cálculos de evaluación abarcan toda la vida útil del proyecto, por lo que habrá de operar con valores monetarios correspondientes a transacciones realizadas en distintas fechas. Para que tales magnitudes sean comparables, es necesario hacerlas homogéneas respecto al tiempo, empleando para ello equivalencias financieras.

Las equivalencias financieras más utilizadas en la evaluación de proyectos son el monto compuesto, el valor presente, el valor presente de una serie de valores, y el factor de recuperación del capital.

a) El Monto Compuesto.- Se utiliza para determinar el valor equivalente que tendrá una cierta cantidad actual, al cabo de (n) períodos acumulando a una tasa de interés (i) por período.



Valor inicial: I_0

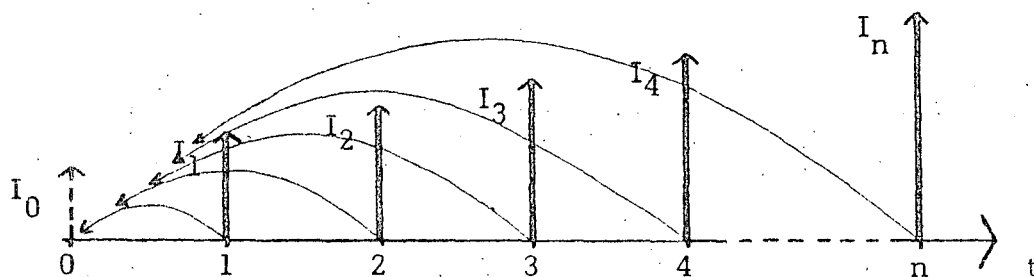
Valor al final del período 1: $I_1 = I_0 + i I_0 = (1 + i) I_0$

Valor al final del período 2: $I_2 = I_1 + i I_1 = (1 + i) I_1 = (1 + i)^2 I_0$

Valor al final del período n: $I_n = (1 + i)^n I_0$

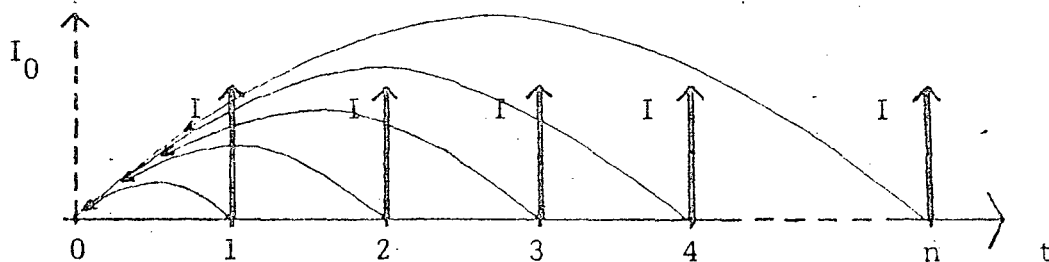
Al factor $(1 + i)^n$ se le llama factor de interés compuesto.

b) Valor Presente.- Se utiliza para determinar el valor equivalente actual que tendría una cierta cantidad correspondiente al final del período n. Este concepto es el inverso del tratado en el inciso anterior.



$$I_0 = \frac{I_n}{(1 + i)^n}$$

c) Valor presente de una serie de valores. Se utiliza para determinar el valor equivalente actual de una serie de valores iguales correspondientes a los períodos 1, 2, ..., n.



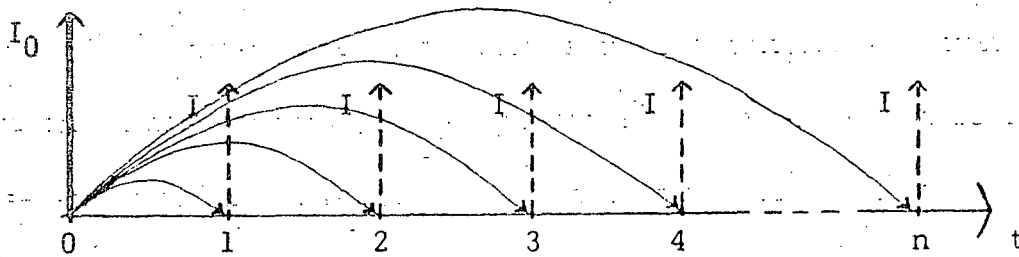
Aplicando el concepto del valor presente anteriormente visto, se llega a:

$$I_0 = \frac{I}{(1+i)} + \frac{I}{(1+i)^2} + \frac{I}{(1+i)^3} + \dots + \frac{I}{(1+i)^n} = \frac{(1+i)^n - 1}{(1+i)^n} I$$

Al factor $\frac{(1+i)^n - 1}{(1+i)^n}$ se le llama factor de actualización de una serie uniforme de valores.

d) Factor de Recuperación del Capital.- Se utiliza para transformar un valor inicial en una serie uniforme de valores iguales equivalentes.

Este proceso es el inverso del anterior, o sea que:



$$I = \frac{(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} I_0$$

Al factor $\frac{(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$ se le llama factor de recuperación de capital.

La tabla No. muestra los factores de equivalencias financieras para una tasa del 12%.

iii) Extensión. La realización de un proyecto provoca una serie de reacciones económicas en cadena hacia atrás o "hacia el origen" y hacia adelante o "hacia el destino" del mismo. El problema de la extensión consiste en considerar y cuantificar estas repercusiones económicas del proyecto, dentro del criterio de evaluación adoptado.

En este aspecto, los criterios de evaluación se dividen en dos grandes grupos: los que miden los "efectos directos" que corresponden sólo al proyecto mismo y los que tratan de medir también los "efectos indirectos", tanto en lo referente a recursos empleados como a los beneficios resultantes. Las distintas formas de valorar, la posibilidad de incluir los efectos indirectos y de seleccionar y definir de distintas maneras los patrones de comparación, hacen que existan muchos criterios de evaluación y que se plantee la cuestión de cual de ellos será el más adecuado.

Volviendo a la primera gran distinción entre los criterios de evaluación, no haya problemas conceptuales en cuanto a lo que es la evaluación privada se entiende por beneficios, ya que el móvil fundamental es el de las utilidades, sea en términos absolutos o por unidad de capital propio. Tampoco hay dudas sobre las formas de medición; en cuanto a valoración interesan los precios de mercado y en cuanto a extensión sólo los beneficios y costos directos del proyecto. El problema es conceptual y prácticamente más difícil en el caso de la evaluación social, en donde la valoración debe hacerse a costos sociales, se debe considerar el costo social del dinero para la homogeneización tratar de considerar y cuantificar no sólo los efectos directos sino también los indirectos.

Cabe señalar que cualquiera que sea el realizador o promotor de un proyecto, pertenezca al sector público o al privado, deberá afrontar el problema de financiamiento, lo que hace siempre necesaria una evaluación

a precios de mercado. Además, aunque se determine la prelación desde el punto de vista social, muchos proyectos se dejarán a la iniciativa privada, y en este caso habrá que determinar si serán atractivos o no para el empresario privado y cuales serían los incentivos que podrían despertar su interés.

La mayor complejidad de la evaluación social explica la diversidad de criterios sugeridos en la práctica o que sería posible proponer, y a la vez la dificultad para lograr una clasificación satisfactoria de los mismos. Para facilitar un primer esquema conceptual se presentan dos formas de agruparlos:

1) Criterios parciales e integrales.

La ordenación de los proyectos en una escala de prelación se puede lograr mediante un coeficiente único de evaluación o mediante la combinación, ponderada en alguna forma, de varios coeficientes parciales.

Los criterios integrales son aquellos que tratan de ofrecer un patrón único y total de evaluación, y parciales o fraccionarios aquellos que están destinados a combinarse con otros. Entre los coeficientes parciales de evaluación se pueden citar por ejemplo, la mano de obra ocupada por unidad de capital y el aporte neto a la balanza de pagos por unidad de inversión total o de la componente de la inversión en divisas.

11) La productividad de un recurso o del complejo de insumos

Esta se mide a través de los coeficientes de evaluación que se puedan definir aritméticamente como relaciones entre lo que en términos genera-

les se llamarían "ventajas" y "desventajas" del proyecto, un cociente, por ejemplo. Es decir, las fórmulas de evaluación miden productividades de algún tipo y se podría hacer una distinción entre aquellos criterios que miden la productividad de un sólo factor o recurso económico, como por ejemplo el capital o la mano de obra, y aquellos que miden la productividad del conjunto de los insumos requeridos.

Una vez definida cual es la productividad que el criterio de evaluación debe expresar; cabe aún una extensa gama de alternativas en cuanto al factor con respecto al cual se desea relacionar. Así, si se desea medir la productividad del capital, se podrá hacer en términos de valor agregado por unidad de capital, de divisas ahorradas por unidad de capital, de personal ocupado por unidad de capital, o cualquier otra relación. Consideraciones similares pueden hacerse con respecto a la productividad de otros factores en lo particular o del complejo de insumos.

En términos generales puede afirmarse que si se trata de evaluar con criterio social, lo que más importa es el incremento del Producto Nacional que se obtiene por unidad del complejo de recursos que se emplean en el proyecto. Todas las magnitudes se deberían valorar a precios sociales y habría que tomar en cuenta no sólo los beneficios y recursos directamente relacionados con el proyecto, sino también los indirectos.

Sin embargo, en muchos casos se prefiere medir la productividad del recurso escaso, usando como denominador en el cociente de evaluación

al capital, la mano de obra o las divisas que se invierten; pero esta evaluación puede resultar incompleta, ya que el proceso de producción envuelve la utilización conjunta de los factores que se complementan e integran en la llamada función de producción.

La producción puede aumentar porque se aprovechan mejor algunos de los factores; si se omiten algunos y sólo se mide la productividad respecto a uno, no sería posible establecer si se obtuvo un producto mayor con la misma suma de factores, uno o varios de los cuales rindieron más, o gracias al aumento de los recursos empleados.

Se pueden hacer planteamientos similares en cuanto a los beneficios o efectos del proyecto cuantificados en el numerador del cociente, lo cual hace que se presenten limitaciones prácticas y conceptuales para reunir todos estos efectos y sumarlos en unidades homogéneas. De ahí que se propongan a veces coeficientes parciales para medir por separado los efectos. Con base en ellos se podría obtener una idea de conjunto que permitiera determinar prelación, dando mayor ponderación a aquel o aquellos factores que se consideren más importantes en un caso dado, esta ponderación podría llegar a tener un grado de subjetividad del mismo orden que las apreciaciones indispensables para vencer las limitaciones prácticas en la obtención de los datos necesarios para la evaluación integral.

Las consideraciones de naturaleza política suelen desempeñar un papel

decisivo en las prioridades de la inversión; asimismo, hay muchos proyectos que están destinados a satisfacer servicios que no son materia de mercado y cuya demanda no se expresa en términos monetarios, sino en peticiones o gestiones de los grupos interesados. Conviene tener presente que en las prioridades de inversión pueden influir planteamientos relacionados con la necesidad de dar mejor cohesión social y administrativa a un país.

De lo anterior podría desprenderse que al final de cuentas no son tan importantes los criterios económicos de evaluación, ya que a la postre la evaluación económica está supeditada a un criterio político y por consiguiente no habrá justificación para esforzarse en una evaluación cuidadosa; sin embargo, la conclusión correcta es la inversa. Si por razones de orden político, un proyecto A resulta preferible a otro B, siendo que conforme a la evaluación económica B es preferible a A, es preciso conocer el precio que se paga por esa decisión política, precio que sólo se puede conocer mediante la estimación de los coeficientes económicos de evaluación.

Por otra parte, no hay que caer en el extremo de suponer que todos los proyectos estarán sujetos a un análisis de tipo político específico. Dado un cierto marco de política económica y realidad institucional, lo más probable es que la decisión respecto a la mayoría de los proyectos se tome simplemente conforme a un criterio económico de evaluación. La importancia de la evaluación económica es pues indudable.

Cada proyecto establece una cadena de reacciones que tendrá siempre efectos cuantitativos de amplio radio de acción. Si se dispusiera de un cuadro muy detallado de insumo-producto, cabría utilizarlo para estimar las consecuencias finales de la introducción de tal o cual alteración representada por un proyecto dado. Pero en la generalidad de los casos no se contará con tales cuadros. La alternativa sería realizar algún tipo de estimaciones que aún no siendo perfectas, sean por lo menos mejores que las obtenidas de considerar sólo los efectos directos; actualmente se llevan a cabo estudios para establecer modelos económicos que relacionen el Ingreso Nacional con las inversiones y las reducciones de costos registrados en el sector transporte. Estos modelos constituirán en el futuro una excelente herramienta para medir el impacto económico de los proyectos de infraestructura para el transporte.

2.2 Indicadores de Evaluación

En los estudios de factibilidad y evaluación de las consecuencias que tendrá para la economía del país la realización de una operación particular, intervienen los conceptos de valor económico o financiero de un proyecto.

— La rentabilidad financiera de toda operación que mide el grado de utilidad que aporta al organismo encargado de financiarla. En nuestro caso hará aparecer las diferencias o relaciones entre los gastos por inversiones, gastos de conservación, reconstrucción y operación y los ingresos que se pueden deber a las cargas fisca

les suplementarias consecuencias del proyecto y/o de las cuotas o peajes.

- La rentabilidad económica que es una medida del interés económico aportado a la colectividad por la operación. Los gastos son los mismos que en el caso de la rentabilidad financiera, pero cada uno de los términos debe ser calculado en costos para la colectividad y no como un costo a cargo del organismo de financiamiento; los ingresos están constituidos por los beneficios aportados a los miembros de la colectividad bajo la forma de ganancias en los costos de transporte y otros efectos.

La rentabilidad económica difiere de la rentabilidad financiera en el hecho de que toma en cuenta gastos e ingresos de otros grupos que no son los que hacen la inversión, y sirve para juzgar la oportunidad de las inversiones. La rentabilidad financiera es utilizada sobre todo por las organizaciones privadas para la investigación de sus condiciones de financiamiento.

La coherencia en la selección de los proyectos a realizar y su adecuación con el interés general y los objetivos del Estado, se garantizan mediante la definición de una función de óptimo colectivo que se buscará maximizar a través de las decisiones a tomar.

Los principios fundamentales que norman los cálculos de rentabilidad para la selección de inversiones en infraestructura para el transporte, consisten en comparar los costos asociados a dichas inversiones con

las variaciones que puede sufrir la función de óptimo colectivo, derivadas de mejoras en la infraestructura; ventajas para la colectividad que pueden ser desglosadas en tres rubros:

- Beneficios o ventajas a los usuarios;
- Beneficios o ventajas a quienes no hacen uso de la infraestructura;
- Beneficios o ventajas para el Estado

Se considera que cada usuario está afectado por un cierto costo total o generalizado, que se integra por los gastos que ocasiona el viaje en cuanto al costo del pasaje y por el costo del tiempo empleado en el recorrido, y que asimismo recibe una satisfacción que puede medirse por el costo máximo, más allá del cual preferirá renunciar a hacer el viaje. Las reducciones del costo y los incrementos de satisfacción del conjunto de usuarios se constituyen en su beneficio.

Las cuotas de peaje que incrementan el costo a los usuarios se cuantifican negativamente en el renglón correspondiente a sus beneficios, y positivamente en el de los no usuarios, ya que implican una transferencia de los usuarios a la nación. Asimismo, ciertos impuestos que gravitan específicamente sobre los primeros, constituyen un beneficio que, por medio del Estado, es transferido a los segundos.

Los beneficios del Estado estarán constituidos solamente por el valor asignado a las vidas humanas salvadas, valor que no puede ser concretamente considerado como beneficio a los usuarios, en la forma en que

se ha definido éste.

Los objetivos del Estado, tales como el mejoramiento del territorio, no incluidos anteriormente, podrían asimismo ser incorporados en las cuantificaciones; sin embargo, esta posibilidad todavía no ha sido aplicada.

La correcta comparación y jerarquización de inversiones y beneficios, - escalonados en el tiempo, requiere de su conversión en valores actuales, para lo cual es necesario utilizar una tasa de actualización, que si bien tiene ligas evidentes con la tasa de interés del mercado de capitales, no es forzosamente idéntica a ésta. La actualización de las ventajas futuras, permite desglosamientos y agregaciones de ventajas correspondientes a fechas distintas.

En resumen, la función de óptimo colectivo que se buscará maximizar es el valor actualizado de la suma de los tres beneficios antes descritos. Los criterios anteriormente mencionados debieran ser aplicados sistemáticamente para la selección de los proyectos de inversión en infraestructura; sin embargo, en algunos casos las ventajas colaterales a la realización de un proyecto o grupo de ellos pueden ser tales, que los cálculos de rentabilidad efectuados en base a los principios anotados podrían aportar elementos de comparación, pero no definir la selección.

Las tasas resultantes del cálculo cuyas modalidades se han explicado anteriormente, no toman en cuenta ventaja indirecta alguna, y constitu

yen por lo tanto valores conservadores de la rentabilidad real.

Las ventajas indirectas, aunque no estén integradas en el cálculo, intervienen para la selección de ciertos proyectos incluidos y explican la presencia dentro de los programas de algunos cuya rentabilidad calculada es relativamente baja con respecto al conjunto de iniciativas involucradas.

Seguramente estos criterios de selección deberán sufrir modificaciones que permitieran realizar mejores juicios de selección. Por ejemplo, se podrían hacer las siguientes consideraciones:

1. En los beneficios a los usuarios se hacen intervenir únicamente -- gastos de traslado y del tiempo. De hecho, el conocimiento del fenómeno demuestra que las situaciones de "comodidad" y negativa mente las de "excitación nerviosa", pesan tanto en la satisfacción de los usuarios como el tiempo mismo. En este caso, el tiempo -- representa además de su propio valor, un medio para apreciar las molestias, que si bien tiene la ventaja de ser mensurable, no expresa con precisión los elementos de satisfacción.
2. No se toman en cuenta las molestias provocadas por el tránsito, -- principalmente a los que viven en las zonas próximas a las infra-- estructuras.
3. En los cálculos definidos anteriormente, se hace intervenir el tiem--

po sólo a través de su valor medio, sin tomar en consideración si existe o no certidumbre sobre la variabilidad en la duración de los recorridos, ni el hecho de que el valor del tiempo es una función del ingreso de los usuarios.

4. Pueden introducirse los objetivos de ordenamiento del territorio, lo que no ha sido puesto en práctica aún, sino que solamente se ha empleado como elemento correctivo posterior al cálculo; ello se debe a que tales objetivos no han sido establecidos claramente.

Los principios generales válidos para la consideración de una mejora a la red de transporte o con fines de crear nuevas ligas, aplicables en los países en vías de desarrollo, que consisten en el cálculo y actualización de los beneficios e inversiones, son en algunos casos insuficientes para definir la selección de las inversiones, en virtud de que éstas son de tal naturaleza que modifican definitivamente la vida económica del país. Ello puede obedecer a diversas razones:

1. La estructura misma de la demanda de los usuarios se modifica, por lo que el método de cálculo de los beneficios podrá diferir del expuesto anteriormente.
2. Las ventajas indirectas adquieren un peso considerable; por lo tanto, no deben adjudicárseles caracteres de simples correctivos, como se hace generalmente.

3. Es el conjunto de la economía del país el que debe ser analizado, en función de las inversiones en infraestructura para el transporte.

En la selección de medidas de efectividad para evaluar proyectos de inversión en infraestructura para el transporte, debe tenerse presente que el establecimiento de criterios financieros exclusivamente puede entrañar serios problemas, debido a los subsidios al transporte tanto de productos como de pasajeros. La utilización de un criterio de evaluación financiero no sería suficiente, debido a que subsistiría el problema de medir las economías o pérdidas que no son apropiadas para un mecanismo de mercado, ya sea porque se trate de bienes o servicios de carácter colectivo, porque el costo de su aplicación sea muy elevado o porque el usuario no pueda estimar individualmente su valor.

Por otro lado, a nivel nacional todas las economías pueden en cierta medida evaluarse ya sea físicamente, a través del número de horas hombre economizadas, ahorros en costos de transporte y de operación, disminución de accidentes, etc., o bien monetariamente, lo cual implica cierto grado de dificultad.

La utilización de un criterio económico no presentará inconvenientes especiales cuando la programación, construcción y conservación de la infraestructura para el transporte esté a cargo del Estado, en virtud de que no debe existir oposición entre los intereses de las empresas públicas y los propios de la economía en general.

De lo anterior se concluye que parece más ventajoso el empleo de criterios económicos para el establecimiento de prioridades que el uso de argumentos de índole financiera.

La realización de un proyecto implica la generación de un flujo monetario, que está compuesto por dos corrientes, una de costos y otra de beneficios, que ocurren a lo largo de un período de tiempo.

La estimación de los costos propios de la iniciativa depende fundamentalmente de los estudios sobre diseño y la estimación de los beneficios sólo puede lograrse si se llevan a cabo estudios de mercado tendientes a estimar la demanda. Los costos comprenden la inversión inicial, los gastos de conservación y de administración. En la inversión inicial se incluyen los gastos de ejecución, de estudios y proyectos, de vigilancia y supervisión. Conviene hacer notar que en ocasiones se considerará como beneficio la diferencia entre gastos de conservación antes y después del mejoramiento, diferencia que puede ser positiva o negativa, lo que conduce a no considerar los gastos de conservación como costos en la comparación.

En la cuantificación de los beneficios es necesario distinguir entre los que son recibidos realmente por los usuarios del transporte como consecuencia de su comportamiento y aquellos que son recibidos por la colectividad, ya sea por conducto de una transferencia entre sus miembros o entre ellos y el Estado.

La cuantificación de los beneficios es más difícil que la de los costos en virtud de la existencia de efectos secundarios no mensurables. Esta valoración deberá efectuarse comparando dos situaciones: "con proyecto" y "sin él", ya que una confrontación de situaciones "antes" y "después" conduce normalmente a una subestimación de los beneficios.

La comparación entre costos y beneficios debe comprender todo el período de utilización de la obra. Este período corresponde a la vida útil, la cual está limitada a la vez por factores físicos y por la obsolescencia. Además, la incidencia de costos o beneficios que intervienen en una fecha lejana queda considerablemente reducida por el efecto de la tasa de actualización, por lo que rara vez se toma un período mayor a 20 años.

Esta circunstancia obliga a comparar flujos de gastos e ingresos que ocurren en tiempos diferentes: La tasa de actualización (r_i) es, por definición, la tasa para la cual es igual la posesión de una unidad de un bien físico en el año $(i-1)$ o de $(1+r_i)$ unidades del mismo bien en el año i .

La definición anterior implica dos problemas: uno de índole práctica, consistente en aplicar frecuentemente, salvo casos especiales, una tasa de actualización única y, por otra parte, uno de carácter teórico, que es el empleo de intervalos de un año para efectos comparativos, en lugar de intervalos más pequeños que conducirían a una tasa de --

actualización continua.

El valor de la tasa de actualización interpreta la productividad del capital. Cuando en un sistema económico el capital es escaso su valor es alto, pues el costo de oportunidad del recurso tiende a elevarse como resultado de una demanda insatisfecha; por el contrario, si su oferta es mayor que la demanda, su valor es bajo. No obstante, ante la diversidad de los valores que puede adoptar la tasa de actualización, lo adecuado es hacer pruebas de sensibilidad que midan la magnitud de las alteraciones.

La comparación entre los beneficios y los costos inherentes a un proyecto, es la esencia de los métodos de evaluación y se lleva a cabo, por lo general, de dos maneras distintas. La primera consiste en escoger un valor de la tasa de actualización y la segunda intenta apreciar la productividad de los recursos asignados a la iniciativa.

La tasa de actualización tiene por efecto, y también como finalidad, reducir el peso del futuro lejano, en el cual la incertidumbre es muy grande por lo que se refiere a los servicios que presentarán las obras contempladas. El error que puede cometerse al suponer lo que las obras rendirán en ese entonces, es casi despreciable.

La tasa social de actualización difiere de la tasa de interés del mercado de capitales. Su determinación tiene que ver con una valoración en el tiempo y es prácticamente una decisión política, concientemente

tomada respecto a favorecer las actividades de inversión o de favorecer al consumo y para asegurar que las inversiones consideradas no tengan un mejor empleo en otros sectores de la economía.

Es necesario considerar que la tasa de actualización constituye un medio para obtener resultados rápidos, o bien al contrario, de sacrificar los resultados obtenidos en los primeros años para beneficiar a las generaciones futuras. Una tasa de actualización elevada favorece a los proyectos que generan beneficios a corto plazo, mientras que una tasa baja conduce a aceptar proyectos con beneficios importantes a largo plazo.

Para evitar el tener que seleccionar una tasa de actualización, en ocasiones se suele utilizar la llamada tasa interna de rendimiento, que no es más que la tasa a la que hay que actualizar los beneficios y los costos, de manera que las sumas sean iguales en el horizonte económico o la vida útil del proyecto. Esta tasa se obtiene por aproximaciones sucesivas y deberá ser mayor a la de actualización para que el proyecto sea atractivo.

Intimamente ligado al problema de actualización, está el de la determinación de un horizonte económico. El empleo de tasas de actualización altas supone para las erogaciones a largo plazo valores pequeños presentes y viceversa; por tal motivo, el alcance del horizonte económico se antoja menor, en la medida que son menores dichas tasas.

La determinación de prioridades o prelación plantea tres tipos de problemas: primero, justificación del uso de los recursos que constituye el problema de evaluación propiamente dicho; el segundo se refiere al problema de las alternativas técnicas, y el tercero a la fecha recomendada para la iniciación del proyecto.

Analizaremos algunos de los indicadores de evaluación más usuales:

2.2.1 Rentabilidad

Desde el punto de vista privado se juzgan los méritos de un proyecto esencialmente en términos de las utilidades que produciría y ese es, en consecuencia, el rubro del cual interesa lograr un máximo. Por otra parte, todos los recursos que se pondrían en juego para obtener estas utilidades, se reducen al común denominador de unidades de capital, rubro que interesa reducir al mínimo compatible con los requisitos del proyecto. En este caso se utiliza lo que se llama rentabilidad del proyecto y se suele expresar como el porcentaje que representan las utilidades anuales respecto al capital empleado para obtenerlas.

Aunque el concepto de rentabilidad es claro, la medición de su coeficiente se presta a ambigüedades derivadas de la distinta manera de definir el capital y las utilidades. Así, en cuanto al capital puede distinguirse por una parte, entre capital fijo y circulante, y por otra, entre capital propio y créditos de diverso tipo. En cuanto a utilidades, el cálculo dará resultados distintos según como se consideren la depre

ciación y los intereses.

El hecho de que la forma de financiamiento afecte la rentabilidad, es precisamente lo que hace posible emplear la política crediticia como un medio eficaz para hacer atractiva una inversión dada.

El cálculo de la rentabilidad se puede plantear determinando la tasa de interés con la cual se obtiene la equivalencia financiera entre una serie de valores anuales y un capital dado. Los valores anuales se consideran utilidades brutas; es decir, se computan sin costos por depreciación y se les puede llamar también ingresos netos, por ser la diferencia entre los ingresos y costos anuales de producción. A esta tasa de interés se le llama rentabilidad por equivalencia. Su cálculo tiene la ventaja de que elimina alguna de las ambigüedades señaladas y evita la necesidad de adoptar en los costos una tasa convencional de interés por el uso de capital.

2.2.2 Beneficio-Costo

Al comentar el criterio de rentabilidad del capital se vió que éste se aplicaba porque da mayor importancia a lo que le interesa al empresario: las utilidades por unidad de capital empleado en la empresa. Sin embargo, desde un punto de vista social puede interesar más lograr el máximo de la producción total, no sólo de las utilidades, con el mínimo del complejo de recursos empleados, no sólo del capital. A este coeficiente se le llama Beneficio-Costo y se expresa por el cociente -

obtenido al dividir el valor de la producción entre los costos totales involucrados.

El cálculo de este coeficiente basándose sólo en los beneficios y costos directos del proyecto y valorados a precios de mercado, no conducirá a una evaluación que refleje en forma adecuada la mejor conveniencia social. Proyectos con elevado cociente de Beneficio-Costo directo como los correspondientes a la elaboración de artículos suntuarios en un país con limitaciones de capital, puede generar excelentes utilidades sin que sean beneficiosos para la colectividad. En cambio proyectos como caminos, agua potable, alcantarillado, etc., suelen acusar una baja tasa de Beneficio-Costo directo; sin embargo, son proyectos verdaderamente convenientes para la sociedad pues a través de beneficios indirectos facilitan la producción en otros sectores de la economía. Por ello, en este último tipo de proyectos se acostumbra trabajar con los beneficios directos e indirectos generados en cada año de la vida útil y con los costos sociales anuales involucrados.

La posibilidad de medir los ahorros obtenidos en costos de transporte y tiempo, permite utilizar como criterios de selección el índice de rentabilidad de la inversión propuesta.

La estimación de los beneficios se obtiene mediante el cálculo de los ahorros; es esencialmente la comparación entre los costos actuales y los que habrá una vez construída la obra propuesta, a lo largo de la vi

da útil de la nueva obra. El cálculo de los costos toma en cuenta la inversión inicial, costos de conservación y posibles reconstrucciones. Una vez obtenidos los beneficios y los costos se procede a determinar el valor actual de los flujos monetarios.

Para obtener el valor actual de los beneficios o costos en cada uno de los años futuros, se aplica una tasa de actualización que expresa el punto de equilibrio entre la necesidad de privarse de un consumo actual deseado, con la esperanza de un consumo futuro. En otras palabras, la actualización tiene el carácter fundamental de que procede del futuro hacia el presente, es decir, en sentido inverso al tiempo.

El índice de rentabilidad o relación Beneficio-Costo que expresa la calidad de la inversión y que permite establecer prelación entre las obras propuestas y rechazar las no rentables, es el cociente que resulta de dividir la suma de los Beneficios actualizados entre la suma de los Costos actualizados, cociente que debe ser mayor que la unidad para considerar que la inversión es atractiva.

El cálculo del índice de rentabilidad se efectúa de acuerdo con la siguiente expresión:

$$I.R. = \frac{B_0 + B_1 \frac{1}{1+a} + B_2 \frac{1}{(1+a)^2} + \dots + B_n \frac{1}{(1+a)^n}}{C_0 + C_1 \frac{1}{1+a} + C_2 \frac{1}{(1+a)^2} + \dots + C_n \frac{1}{(1+a)^n}}$$

$$I.R. = \frac{\sum_{i=0}^n \frac{B_i}{(1+a)^i}}{\sum_{i=0}^n \frac{C_i}{(1+a)^i}}$$

donde:

I.R. = Índice de Rentabilidad

B_i = Beneficio en el año (i)

C_i = Costo en el año (i)

a = Tasa de actualización que se considera constante en el período.

Con el objeto de tener elementos de juicio para decidir cuál de dos alternativas propuestas es la que debe construirse, se efectúa una evaluación que refleje la conveniencia de elegir una u otra.

Para este fin, se aplica el criterio de rentabilidad relativa.

$$I.R.R. = \frac{\sum_{i=0}^n B_1^i - B_2^i}{\sum_{i=0}^n C_1^i - C_2^i (1+a)^i}$$

donde:

I.R.R. = Índice de Rentabilidad Relativa

B_1^i = Beneficios obtenidos por la alternativa (1) en el año (i)

B_2^i = Beneficios obtenidos por la alternativa (2) en el año (i)

C_1^i = Costo por la alternativa (1) en el año (i)

111.

C_2^1 = Costo por la alternativa (2) en el año (i)

a = Tasa de actualización

Otro indicador llamado Coeficiente de Rentabilidad Inmediato se obtiene dividiendo los beneficios generados en el primer año de operación del proyecto entre la suma de costos actualizados. La importancia de este indicador es que permite determinar el año óptimo de puesta en servicio de un proyecto, siendo el año en el cual el Coeficiente de Rentabilidad Inmediata es igual a la tasa de actualización, siempre y cuando la serie de beneficios sea creciente con el tiempo; es decir, es el año en que el Beneficio Neto Actualizado alcance su valor máximo, y corresponde al año en el cual el Coeficiente de Rentabilidad de la inversión es mayor o igual a la tasa de actualización.

2.2.3 Beneficio Neto Actualizado

Para efectos de jerarquización de proyectos y programación de las inversiones se emplea el criterio del Beneficio Neto Actualizado, índice que se define como la diferencia entre la suma de los Beneficios Actualizados y la suma de los Costos Actualizados, la cual deberá ser positiva para que la inversión sea atractiva. Este índice permite, además de probar la factibilidad económica, seleccionar la fecha más conveniente para la iniciación de cada proyecto, así como recomendar la combinación de proyectos que maximiza el efecto conjunto de las obras.

Este indicador se obtiene mediante la expresión:

$$BNA = \sum_{i=0}^n \frac{B_i - C_i}{(1+a)^i}$$

BNA = Beneficio Neto Actualizado

n = Años del horizonte económico

B_i = Beneficio en el año i

C_i = Costo en el año i

a = Tasa de actualización

2.2.4 Tasa Interna de Rendimiento o de Retorno

Las relaciones Beneficio-Costo y Beneficio Neto Actualizado son medios para jerarquizar iniciativas y analizar la factibilidad económica de cada una de ellas; sin embargo, no deberá olvidarse que dichos indicadores dependen de la tasa de actualización y que por lo tanto la ordenación de las alternativas juzgadas será sensible a ella.

Como se dijo anteriormente, para evitar el tener que seleccionar una tasa de actualización se suele utilizar la tasa de retorno con el propósito de estimar la productividad que dentro de un proyecto tienen los factores de producción empleados. El concepto de Tasa Interna de Rendimiento no es más que: la tasa con la que se tendrían que actualizar los flujos de beneficios y de costos asociados a la iniciativa, de manera que el Beneficio Neto Actualizado sea igual a cero, esto es, que las sumas de beneficios y costos actualizados sean iguales, considerando el horizonte económico o la vida útil del proyecto. Esta tasa se obtiene resolviendo la siguiente ecuación por aproximaciones su

cesivas, y deberá ser mayor que la de actualización para que el proyecto sea atractivo:

$$\sum_{i=0}^n \frac{B_i}{(1+a)^i} = \sum_{i=0}^n \frac{C_i}{(1+a)^i}$$

El valor de (a) que hace cumplir la igualdad es la Tasa Interna de Retorno.

2.2.5 Período de Recuperación del Capital

Es el año en el cual la suma de beneficios hasta ese año, actualizados al año cero, iguala a la suma de costos hasta el mismo año actualizado al año cero.

2.2.6 Costo Anual de Transporte

Este indicador se utiliza principalmente para comparar alternativas del mismo proyecto. Está definido como la suma de la anualidad de la amortización de la inversión, gastos anuales de conservación, administración, accidentes y operación de los vehículos. En todos estos cálculos interviene una tasa de actualización que desde el punto de vista social difiere de la tasa de interés del mercado de capitales y que se establece a manera de asegurar que las inversiones consideradas no tengan un mejor empleo en otro sector de la economía.

La cantidad de divisas implicadas en un proyecto puede constituir un factor de decisión, por lo que es recomendable calcular y hacer apare

cer separadamente las partes en divisas extranjeras y en moneda nacional de todos los costos y beneficios, con la finalidad de poder comparar los proyectos a partir de sus componentes de costos externos.

Resulta interesante presentar los cálculos bajo la forma de balances de rentabilidad, o sea en tablas en donde aparezcan año por año los gastos, los beneficios y los totales acumulados de estos gastos y beneficios actualizados.

La relación Beneficio-Costo es útil para determinar si una inversión es conveniente o no, pero para la determinación de prioridades es más -- conveniente utilizar el Beneficio Neto Actualizado. En cuanto a la -- Tasa Interna de Retorno se puede afirmar que también es buen indicador para establecer prioridades, si bien tiene la desventaja de que para algunos flujos no se obtienen valores reales de esa tasa y para otros se pueden obtener varios valores solución, razón por la cual no siempre es útil su empleo.

2.2.7 Criterios Mixtos

Estos consisten en evaluar los proyectos utilizando diversos criterios -- parciales, de los ya mencionados, y después en función de sus importancias relativas ponderarlos cualitativamente o si es posible cuantitativamente, ya sea para llegar a un coeficiente único que permita establecer las prelacións, o para establecerlas o partir de consideraciones -- subjetivas. La principal dificultad en este tipo de criterios consiste --

en determinar la forma de combinar y ponderar los criterios parciales de evaluación, para llegar a un índice final que permita establecer los órdenes relativos de prioridad de diferentes proyectos.

Para esto existen algunos procedimientos analíticos, como la Teoría del Valor, basados en un sistema de otorgamiento de pesos relativos a los diferentes factores, en función del establecimiento de relaciones de preferencia entre las diferentes alternativas que plantean las medidas de evaluación, mismas que dependen fundamentalmente de quien las establece y de las circunstancias en que se formulan. Las relaciones de preferencia adoptadas se expresan mediante un sistema de desigualdades, que se plantea de acuerdo al método de Churchman-Ackoff y se resuelve mediante el procedimiento de Fishburn, obteniéndose como resultado las calificaciones relativas de los diferentes factores involucrados.

3. Método de Evaluación Propuesto

Los análisis económicos de proyectos aeroportuarios pueden ser manejados mediante técnicas usadas en proyectos de otros modos de transporte.

Para evaluar los efectos de la puesta en servicio de infraestructura aeroportuaria, se propone el siguiente método que consta de dos etapas:

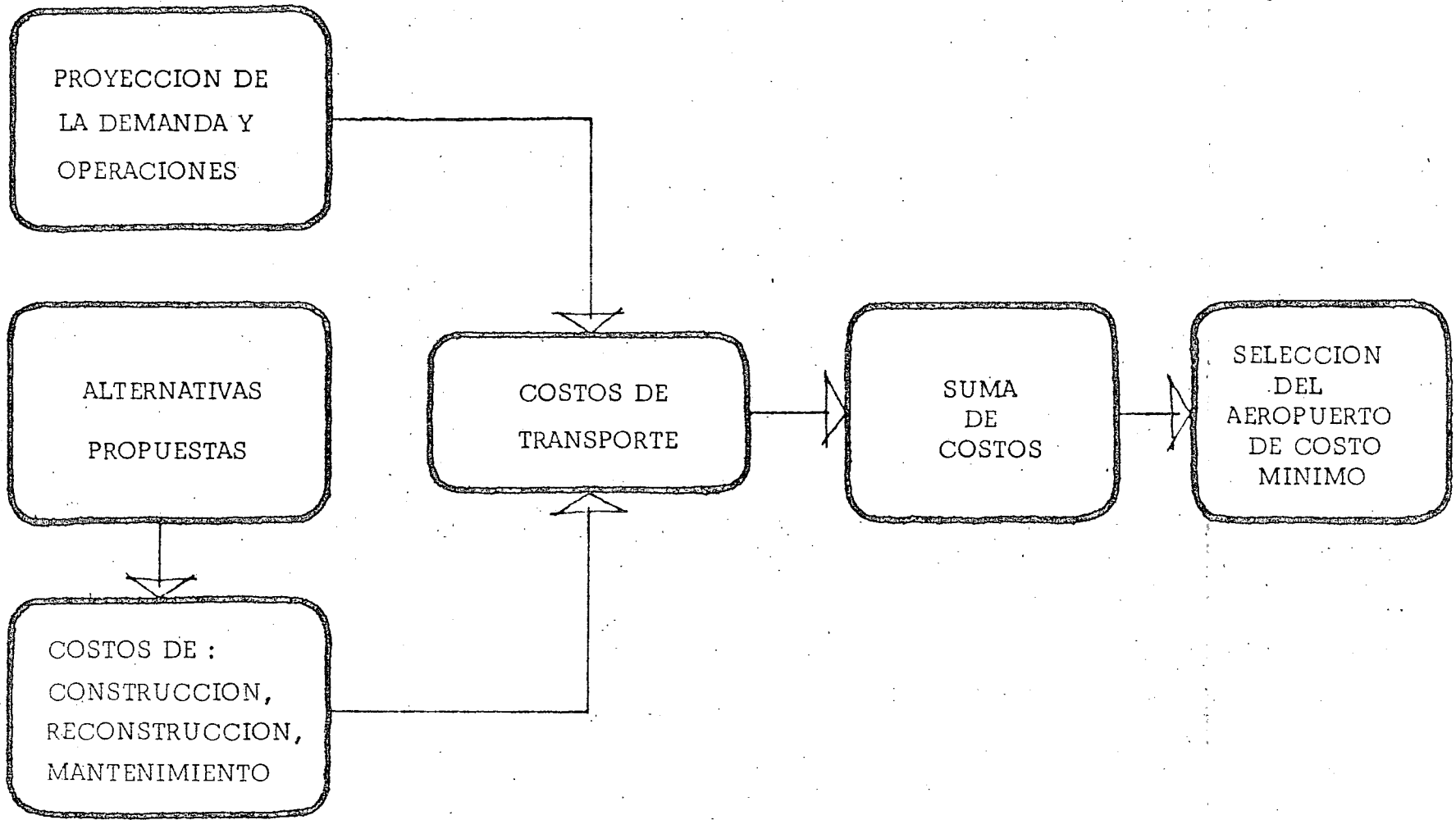
- 1.- Selección del aeropuerto de costo mínimo, que dé servicio a la demanda proyectada.
- 2.- Justificación económica del mismo.

En la primera etapa se determina el tipo de aeropuerto cuyos costos de construcción, reconstrucción y mantenimiento sumados a los costos de transporte que existirían para la demanda proyectada sean mínimos; esto involucra la decisión en cuanto a la localización de las instalaciones.

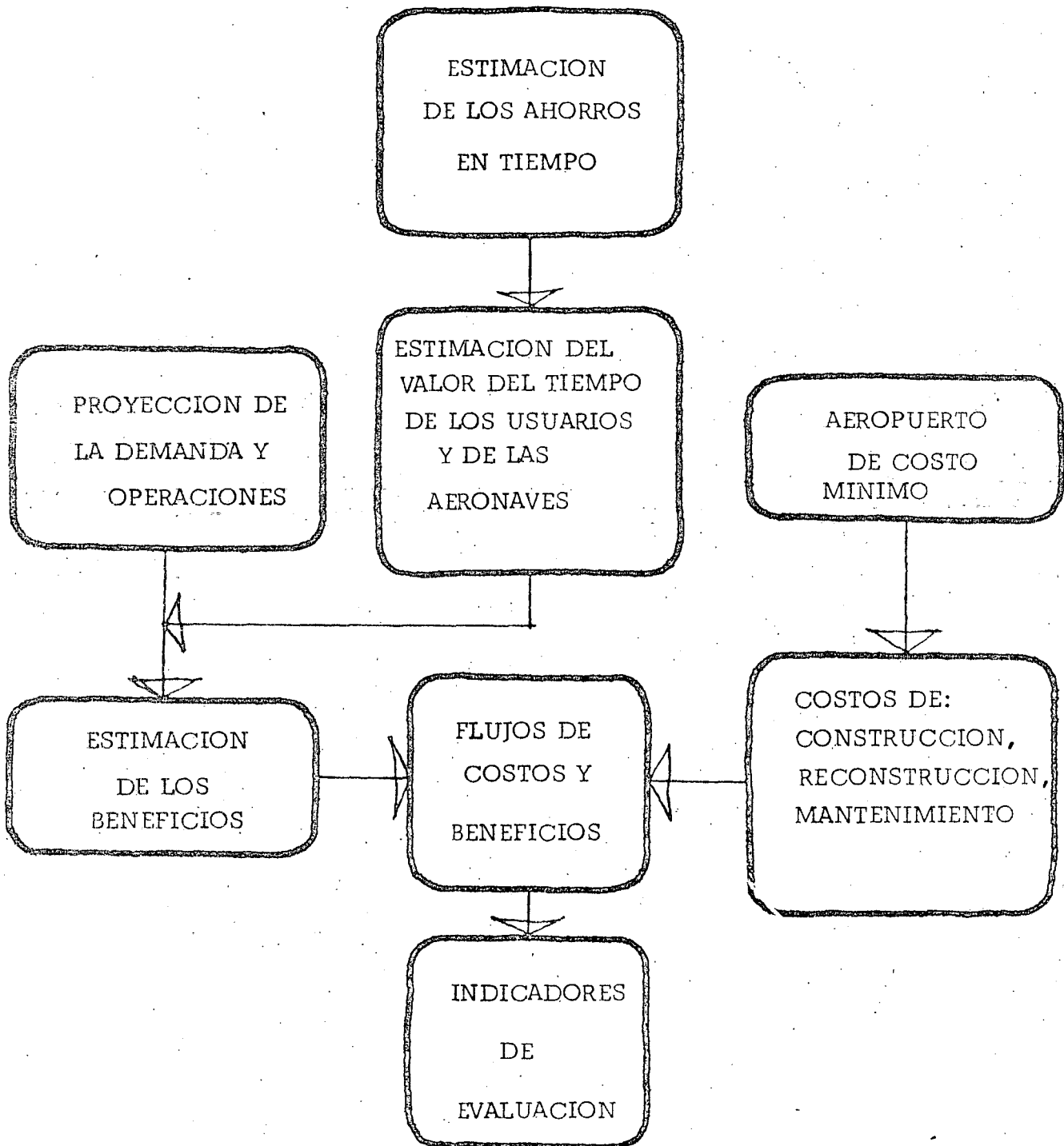
En la segunda etapa se determina si la construcción del aeropuerto de costos mínimos se justifica, de acuerdo a los beneficios originados por el incremento de la demanda que se propiciaría. En los diagramas de bloques a continuación se representa lo anteriormente dicho.

Se propone como aproximación para estimar los beneficios que se generarían con la realización del proyecto aeroportuario cuantificar los ahorros en tiempo y en costos de operación de los usuarios y de las aeronaves.

SELECCION DEL AEROPUERTO DE COSTO MINIMO.



JUSTIFICACION ECONOMICA DEL AEROPUERTO DE COSTO MINIMO



En el enfoque propuesto para la evaluación económica de proyectos -- aeroportuarios:

Se tomarán los beneficios totales generados por la inversión, considerando que la distribución de estos beneficios entre la economía nacional y la extranjera será objeto de un análisis posterior.

La valoración de los ahorros en tiempo de los pasajeros se hará en base a un enfoque conservador de evaluación directa que se discute en el apartado siguiente:

- La base para estimar el tránsito generado será la dinámica de la estructura de la población económicamente activa, por grupos de ingreso mensual y ocupación principal, en la zona de influencia del proyecto en un período dado.
- Los ahorros en los costos de operación, serán estimados como en los otros proyectos de transporte, comparando las condiciones que existirían con el proyecto y sin él.
- Determinados los beneficios potenciales totales del proyecto, podrán separarse los transferidos a la economía nacional y los transferidos, en principio, a los usuarios extranjeros.
- Los beneficios transferidos a la economía nacional estimados por este procedimiento, pueden dejar de cuantificar importantes beneficios, ya que no están considerando otros renglones que pudieran

aportar economías.

- Los beneficios transferidos a los usuarios extranjeros se contabilizarán, en principio, como beneficios a la economía nacional, en la medida que sean captados por la misma.

En la estimación e incidencia de los beneficios que generan los proyectos aeroportuarios, hay algunas áreas en las que el conocimiento de la relación entre la inversión en aeropuertos y sus efectos sobre el desarrollo es insuficiente, ésto necesariamente lleva a adoptar un punto de vista conservador sobre los beneficios de los proyectos aeroportuarios.

Hay una gran necesidad de investigación empírica acerca de las más importantes relaciones implicadas, por ejemplo, estimaciones de la elasticidad de la demanda para viajar por aire, en relación con los cambios que el proyecto produce, a continuación se discuten las bases de la justificación económica y las soluciones dadas para el caso nacional.

Para estimar el tráfico futuro es conveniente distinguir el tráfico normal, el desviado y el generado.

El tráfico normal es el que tiene lugar independientemente de que la inversión objeto del estudio sea o no realizada, en este caso deberán aplicarse los beneficios unitarios estimados en función de los costos existentes y los que se originarán si se realiza la obra.

El tráfico desviado de otros itinerarios, ya sea del mismo modo de trans

porte o de uno diferente recibirá un beneficio equivalente al cambio de ruta. Para el tercer tipo de tráfico, el generado por la realización de la inversión, no es correcto el aplicar las ventajas unitarias estimadas por este tráfico. Una parte de tráfico generado podrá comenzar a manifestarse con un aumento marginal en el beneficio, con relación a la situación existente antes que la inversión se realice; por el contrario, otra parte del tráfico no se llevaría a cabo si los beneficios hubieran sido ligeramente menos a los obtenidos realmente con la inversión. Teóricamente, para calcular el beneficio sería necesario conocer el crecimiento del tráfico producido por cada incremento en el beneficio. Si se supone que la función tráfico-beneficios es lineal, se puede aceptar para una aproximación aceptable, que el beneficio para este tipo de tráfico y el beneficio unitario es la mitad que el anteriormente citado.

Los indicadores de evaluación que serán utilizados para determinar la conveniencia de realizar la inversión serán básicamente la relación -- Beneficio-Costo y la Tasa Interna de Rendimiento.

En los apartados siguientes se discuten los diferentes parámetros que habrán de intervenir, así como su cuantificación.

$$I.R. = \frac{\sum_{i=0}^n \frac{B_i}{(1+a)^i}}{\sum_{i=0}^n \frac{C_i}{(1+a)^i}}$$

donde:

I.R. = Índice de Rentabilidad

B_i = Beneficio en el año (i)

C_i = Costo en el año (i)

a = Tasa de actualización que se considera constante en el período.

Con el objeto de tener elementos de juicio para decidir cuál de dos alternativas propuestas es la que debe construirse, se efectúa una evaluación que refleje la conveniencia de elegir una u otra.

Para este fin, se aplica el criterio de rentabilidad relativa.

$$I.R.R. = \frac{\sum_{i=0}^n B_1^i - B_2^i}{\sum_{i=0}^n C_1^i - C_2^i (1+a)^i}$$

donde:

I.R.R. = Índice de Rentabilidad Relativa

B_1^i = Beneficios obtenidos por la alternativa (1) en el año (i)

B_2^i = Beneficios obtenidos por la alternativa (2) en el año (i)

C_1^i = Costo por la alternativa (1) en el año (i)

C_2^1 = Costo por la alternativa (2) en el año (i)

a = Tasa de actualización

Otro indicador llamado Coeficiente de Rentabilidad Inmediato se obtiene dividiendo los beneficios generados en el primer año de operación del proyecto entre la suma de costos actualizados. La importancia de este indicador es que permite determinar el año óptimo de puesta en servicio de un proyecto, siendo el año en el cual el Coeficiente de Rentabilidad Inmediata es igual a la tasa de actualización, siempre y cuando la serie de beneficios sea creciente con el tiempo; es decir, es el año en que el Beneficio Neto Actualizado alcance su valor máximo, y corresponde al año en el cual el Coeficiente de Rentabilidad de la inversión es mayor o igual a la tasa de actualización.

2.2.3 Beneficio Neto Actualizado

Para efectos de jerarquización de proyectos y programación de las inversiones se emplea el criterio del Beneficio Neto Actualizado, índice que se define como la diferencia entre la suma de los Beneficios Actualizados y la suma de los Costos Actualizados, la cual deberá ser positiva para que la inversión sea atractiva. Este índice permite, además de probar la factibilidad económica, seleccionar la fecha más conveniente para la iniciación de cada proyecto, así como recomendar la combinación de proyectos que maximiza el efecto conjunto de las obras.

Este indicador se obtiene mediante la expresión:

$$BNA = \sum_{i=0}^n \frac{B_i - C_i}{(1+a)^i}$$

BNA = Beneficio Neto Actualizado

n = Años del horizonte económico

B_i = Beneficio en el año i

C_i = Costo en el año i

a = Tasa de actualización

2.2.4 Tasa Interna de Rendimiento o de Retorno

Las relaciones Beneficio-Costo y Beneficio Neto Actualizado son medios para jerarquizar iniciativas y analizar la factibilidad económica de cada una de ellas; sin embargo, no deberá olvidarse que dichos indicadores dependen de la tasa de actualización y que por lo tanto la ordenación de las alternativas juzgadas será sensible a ella.

Como se dijo anteriormente, para evitar el tener que seleccionar una tasa de actualización se suele utilizar la tasa de retorno con el propósito de estimar la productividad que dentro de un proyecto tienen los factores de producción empleados. El concepto de Tasa Interna de Rendimiento no es más que: la tasa con la que se tendrían que actualizar los flujos de beneficios y de costos asociados a la iniciativa, de manera que el Beneficio Neto Actualizado sea igual a cero, esto es, que las sumas de beneficios y costos actualizados sean iguales, considerando el horizonte económico o la vida útil del proyecto. Esta tasa se obtiene resolviendo la siguiente ecuación por aproximaciones su

cesivas, y deberá ser mayor que la de actualización para que el proyecto sea atractivo:

$$\sum_{i=0}^n \frac{B_i}{(1+a)^i} = \sum_{i=0}^n \frac{C_i}{(1+a)^i}$$

El valor de (a) que hace cumplir la igualdad es la Tasa Interna de Retorno.

2.2.5 Período de Recuperación del Capital

Es el año en el cual la suma de beneficios hasta ese año, actualizados al año cero, iguala a la suma de costos hasta el mismo año actualizado al año cero.

2.2.6 Costo Anual de Transporte

Este indicador se utiliza principalmente para comparar alternativas del mismo proyecto. Está definido como la suma de la anualidad de la amortización de la inversión, gastos anuales de conservación, administración, accidentes y operación de los vehículos. En todos estos cálculos interviene una tasa de actualización que desde el punto de vista social difiere de la tasa de interés del mercado de capitales y que se establece a manera de asegurar que las inversiones consideradas no tengan un mejor empleo en otro sector de la economía.

La cantidad de divisas implicadas en un proyecto puede constituir un factor de decisión, por lo que es recomendable calcular y hacer apare

cer separadamente las partes en divisas extranjeras y en moneda nacional de todos los costos y beneficios, con la finalidad de poder comparar los proyectos a partir de sus componentes de costos externos.

Resulta interesante presentar los cálculos bajo la forma de balances de rentabilidad, o sea en tablas en donde aparezcan año por año los gastos, los beneficios y los totales acumulados de estos gastos y beneficios actualizados.

La relación Beneficio-Costo es útil para determinar si una inversión es conveniente o no, pero para la determinación de prioridades es más -- conveniente utilizar el Beneficio Neto Actualizado. En cuanto a la -- Tasa Interna de Retorno se puede afirmar que también es buen indicador para establecer prioridades, si bien tiene la desventaja de que para algunos flujos no se obtienen valores reales de esa tasa y para otros se pueden obtener varios valores solución, razón por la cual no siempre es útil su empleo.

2.2.7 Criterios Mixtos

Estos consisten en evaluar los proyectos utilizando diversos criterios parciales, de los ya mencionados, y después en función de sus importancias relativas ponderarlos cualitativamente o si es posible cuantitativamente, ya sea para llegar a un coeficiente único que permita establecer las prelacións, o para establecerlas o partir de consideraciones subjetivas. La principal dificultad en este tipo de criterios consiste --

en determinar la forma de combinar y ponderar los criterios parciales de evaluación, para llegar a un índice final que permita establecer los órdenes relativos de prioridad de diferentes proyectos.

Para esto existen algunos procedimientos analíticos, como la Teoría del Valor, basados en un sistema de otorgamiento de pesos relativos a los diferentes factores, en función del establecimiento de relaciones de preferencia entre las diferentes alternativas que plantean las medidas de evaluación, mismas que dependen fundamentalmente de quien las establece y de las circunstancias en que se formulan. Las relaciones de preferencia adoptadas se expresan mediante un sistema de desigualdades, que se plantea de acuerdo al método de Churchman-Ackoff y se resuelve mediante el procedimiento de Fishburn, obteniéndose como resultado las calificaciones relativas de los diferentes factores involucrados.

3. Método de Evaluación Propuesto

Los análisis económicos de proyectos aeroportuarios pueden ser maneja dos mediante técnicas usadas en proyectos de otros modos de transpor te.

Para evaluar los efectos de la puesta en servicio de infraestructura aero portuaria, se propone el siguiente método que consta de dos etapas:

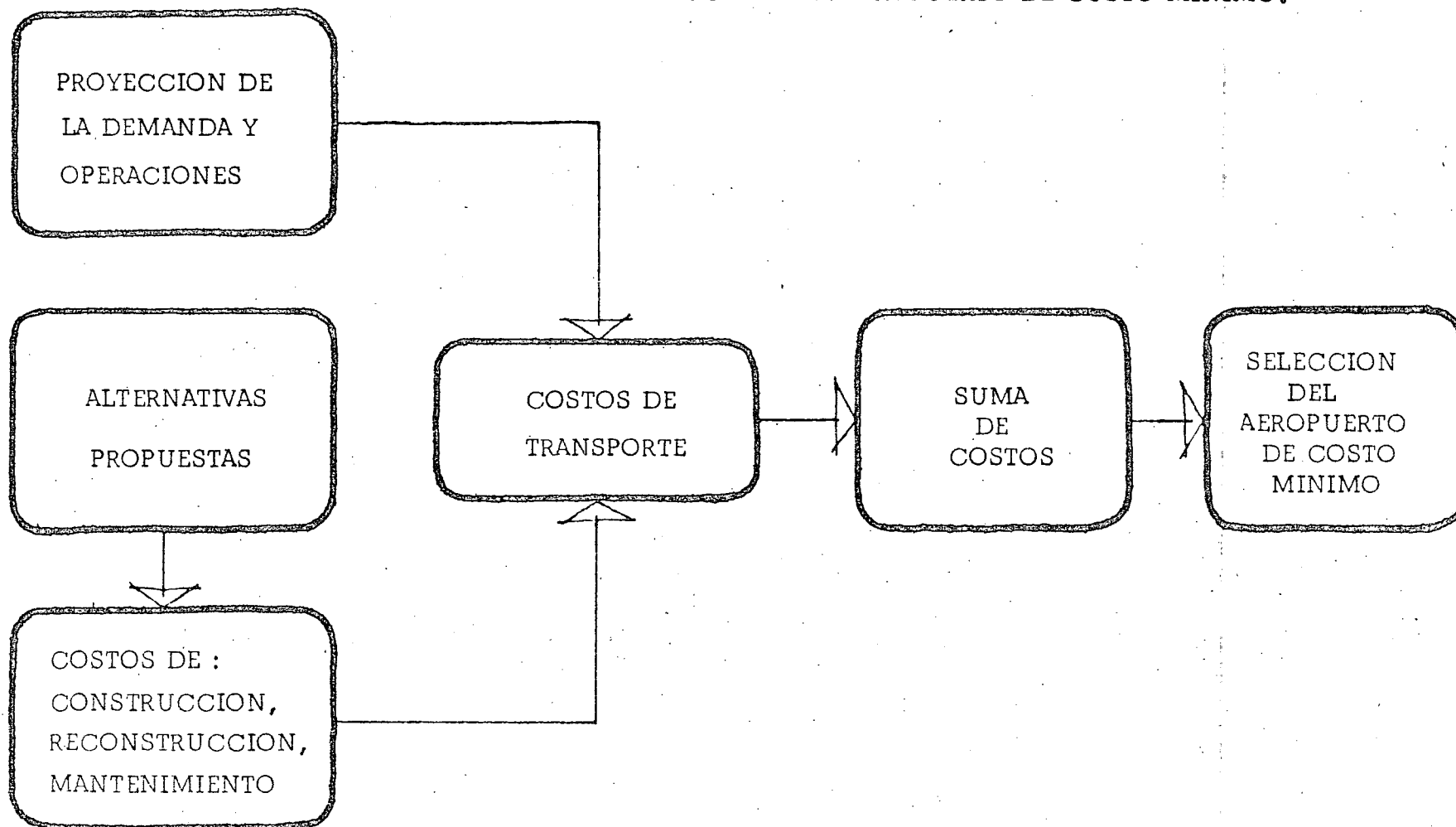
- 1.- Selección del aeropuerto de costo mínimo, que dé ser vicio a la demanda proyectada.
- 2.- Justificación económica del mismo.

En la primera etapa se determina el tipo de aeropuerto cuyos costos de construcción, reconstrucción y mantenimiento sumados a los costos de transporte que existirían para la demanda proyectada sean mínimos; esto involucra la decisión en cuanto a la localización de las instalaciones.

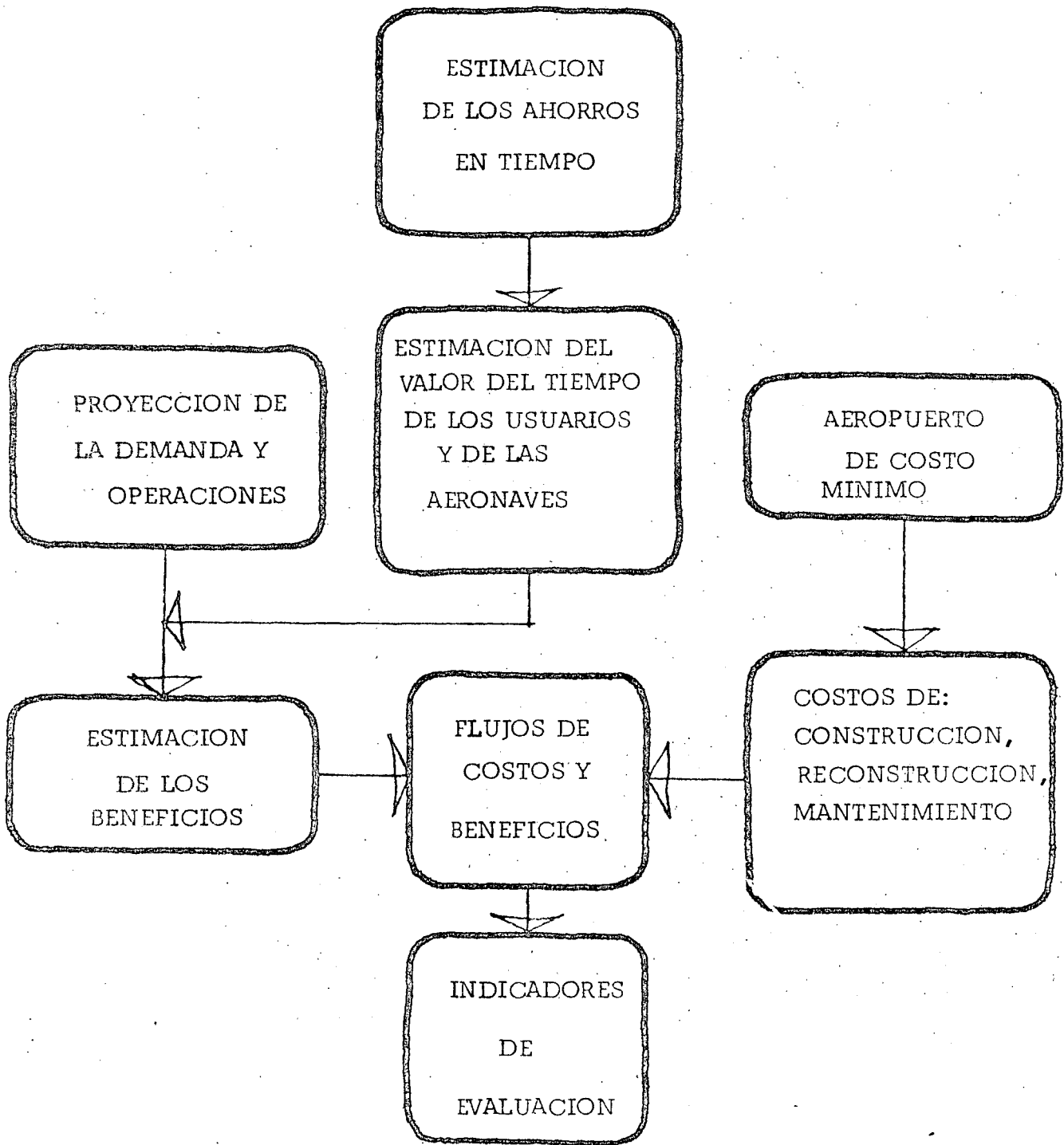
En la segunda etapa se determina si la construcción del aeropuerto de costos mínimos se justifica, de acuerdo a los beneficios originados por el incremento de la demanda que se propiciaría. En los diagramas de bloques a continuación se representa lo anteriormente dicho.

Se propone como aproximación para estimar los beneficios que se gene rarían con la realización del proyecto aeroportuario cuantificar los aho rros en tiempo y en costos de operación de los usuarios y de las aero naves.

SELECCION DEL AEROPUERTO DE COSTO MINIMO.



JUSTIFICACION ECONOMICA DEL AEROPUERTO DE COSTO MINIMO



En el enfoque propuesto para la evaluación económica de proyectos -- aeroportuarios:

Se tomarán los beneficios totales generados por la inversión, considerando que la distribución de estos beneficios entre la economía nacional y la extranjera será objeto de un análisis posterior.

La valoración de los ahorros en tiempo de los pasajeros se hará en base a un enfoque conservador de evaluación directa que se discute en el apartado siguiente:

- La base para estimar el tránsito generado será la dinámica de la estructura de la población económicamente activa, por grupos de ingreso mensual y ocupación principal, en la zona de influencia del proyecto en un período dado.
- Los ahorros en los costos de operación, serán estimados como en los otros proyectos de transporte, comparando las condiciones que existirían con el proyecto y sin él.
- Determinados los beneficios potenciales totales del proyecto, podrán separarse los transferidos a la economía nacional y los transferidos, en principio, a los usuarios extranjeros.
- Los beneficios transferidos a la economía nacional estimados por este procedimiento, pueden dejar de cuantificar importantes beneficios, ya que no están considerando otros renglones que pudieran

aportar economías.

- Los beneficios transferidos a los usuarios extranjeros se contabilizarán, en principio, como beneficios a la economía nacional, en la medida que sean captados por la misma.

En la estimación e incidencia de los beneficios que generan los proyectos aeroportuarios, hay algunas áreas en las que el conocimiento de la relación entre la inversión en aeropuertos y sus efectos sobre el desarrollo es insuficiente, ésto necesariamente lleva a adoptar un punto de vista conservador sobre los beneficios de los proyectos aeroportuarios.

Hay una gran necesidad de investigación empírica acerca de las más importantes relaciones implicadas, por ejemplo, estimaciones de la elasticidad de la demanda para viajar por aire, en relación con los cambios que el proyecto produce, a continuación se discuten las bases de la justificación económica y las soluciones dadas para el caso nacional.

Para estimar el tráfico futuro es conveniente distinguir el tráfico normal, el desviado y el generado.

El tráfico normal es el que tiene lugar independientemente de que la inversión objeto del estudio sea o no realizada, en este caso deberán aplicarse los beneficios unitarios estimados en función de los costos existentes y los que se originarán si se realiza la obra.

El tráfico desviado de otros itinerarios, ya sea del mismo modo de trans

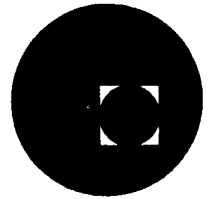
porte o de uno diferente recibirá un beneficio equivalente al cambio de ruta. Para el tercer tipo de tráfico, el generado por la realización de la inversión, no es correcto el aplicar las ventajas unitarias estimadas por este tráfico. Una parte de tráfico generado podrá comenzar a manifestarse con un aumento marginal en el beneficio, con relación a la situación existente antes que la inversión se realice; por el contrario, otra parte del tráfico no se llevaría a cabo si los beneficios hubieran sido ligeramente menos a los obtenidos realmente con la inversión. Teóricamente, para calcular el beneficio sería necesario conocer el crecimiento del tráfico producido por cada incremento en el beneficio. Si se supone que la función tráfico-beneficios es lineal, se puede aceptar para una aproximación aceptable, que el beneficio para este tipo de tráfico y el beneficio unitario es la mitad que el anteriormente citado.

Los indicadores de evaluación que serán utilizados para determinar la conveniencia de realizar la inversión serán básicamente la relación -- Beneficio-Costo y la Tasa Interna de Rendimiento.

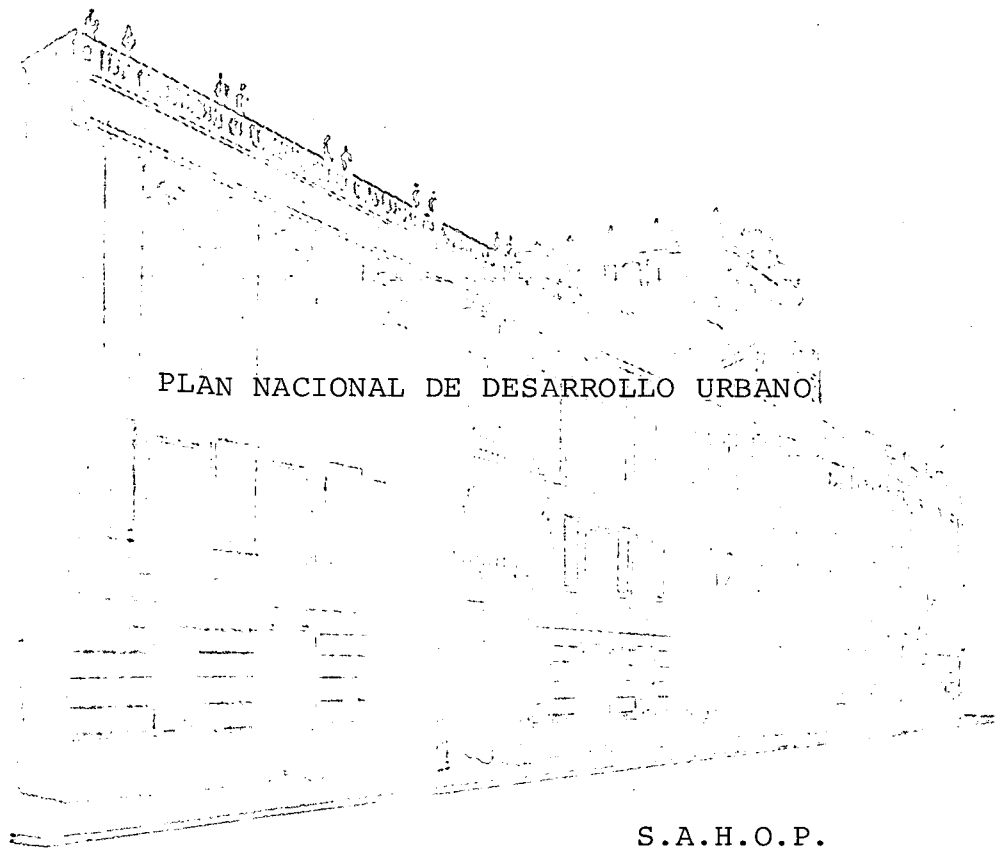
En los apartados siguientes se discuten los diferentes parámetros que habrán de intervenir, así como su cuantificación.



centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam



CURSO DE ACTUALIZACION PARA PERSONAL PROFESIONAL SOP



Noviembre, 1978.



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



The following information is provided for your reference:

1. The total number of items is 100.

2. The items are numbered 1 through 100.

3. The items are arranged in order of their number.

4. The items are arranged in order of their value.

5. The items are arranged in order of their weight.

6. The items are arranged in order of their volume.

7. The items are arranged in order of their density.

8. The items are arranged in order of their surface area.

9. The items are arranged in order of their perimeter.

10. The items are arranged in order of their circumference.

11. The items are arranged in order of their area.

12. The items are arranged in order of their volume.

13. The items are arranged in order of their mass.

14. The items are arranged in order of their weight.

15. The items are arranged in order of their length.

16. The items are arranged in order of their width.

17. The items are arranged in order of their height.

18. The items are arranged in order of their depth.

19. The items are arranged in order of their thickness.

20. The items are arranged in order of their diameter.

21. The items are arranged in order of their radius.

22. The items are arranged in order of their circumference.

23. The items are arranged in order of their area.

24. The items are arranged in order of their volume.

25. The items are arranged in order of their mass.

26. The items are arranged in order of their weight.

27. The items are arranged in order of their length.

28. The items are arranged in order of their width.

29. The items are arranged in order of their height.

30. The items are arranged in order of their depth.

31. The items are arranged in order of their thickness.

32. The items are arranged in order of their diameter.

33. The items are arranged in order of their radius.

34. The items are arranged in order of their circumference.

35. The items are arranged in order of their area.

36. The items are arranged in order of their volume.

37. The items are arranged in order of their mass.

38. The items are arranged in order of their weight.

39. The items are arranged in order of their length.

40. The items are arranged in order of their width.

41. The items are arranged in order of their height.

42. The items are arranged in order of their depth.

43. The items are arranged in order of their thickness.

44. The items are arranged in order of their diameter.

45. The items are arranged in order of their radius.

46. The items are arranged in order of their circumference.

47. The items are arranged in order of their area.

48. The items are arranged in order of their volume.

49. The items are arranged in order of their mass.

50. The items are arranged in order of their weight.

51. The items are arranged in order of their length.

52. The items are arranged in order of their width.

53. The items are arranged in order of their height.

54. The items are arranged in order of their depth.

55. The items are arranged in order of their thickness.

56. The items are arranged in order of their diameter.

57. The items are arranged in order of their radius.

58. The items are arranged in order of their circumference.

59. The items are arranged in order of their area.

60. The items are arranged in order of their volume.

61. The items are arranged in order of their mass.

62. The items are arranged in order of their weight.

63. The items are arranged in order of their length.

64. The items are arranged in order of their width.

65. The items are arranged in order of their height.

66. The items are arranged in order of their depth.

67. The items are arranged in order of their thickness.

68. The items are arranged in order of their diameter.

69. The items are arranged in order of their radius.

70. The items are arranged in order of their circumference.

71. The items are arranged in order of their area.

72. The items are arranged in order of their volume.

73. The items are arranged in order of their mass.

74. The items are arranged in order of their weight.

75. The items are arranged in order of their length.

76. The items are arranged in order of their width.

77. The items are arranged in order of their height.

78. The items are arranged in order of their depth.

79. The items are arranged in order of their thickness.

80. The items are arranged in order of their diameter.

81. The items are arranged in order of their radius.

82. The items are arranged in order of their circumference.

83. The items are arranged in order of their area.

84. The items are arranged in order of their volume.

85. The items are arranged in order of their mass.

86. The items are arranged in order of their weight.

87. The items are arranged in order of their length.

88. The items are arranged in order of their width.

89. The items are arranged in order of their height.

90. The items are arranged in order of their depth.

91. The items are arranged in order of their thickness.

92. The items are arranged in order of their diameter.

93. The items are arranged in order of their radius.

94. The items are arranged in order of their circumference.

95. The items are arranged in order of their area.

96. The items are arranged in order of their volume.

97. The items are arranged in order of their mass.

98. The items are arranged in order of their weight.

99. The items are arranged in order of their length.

100. The items are arranged in order of their width.

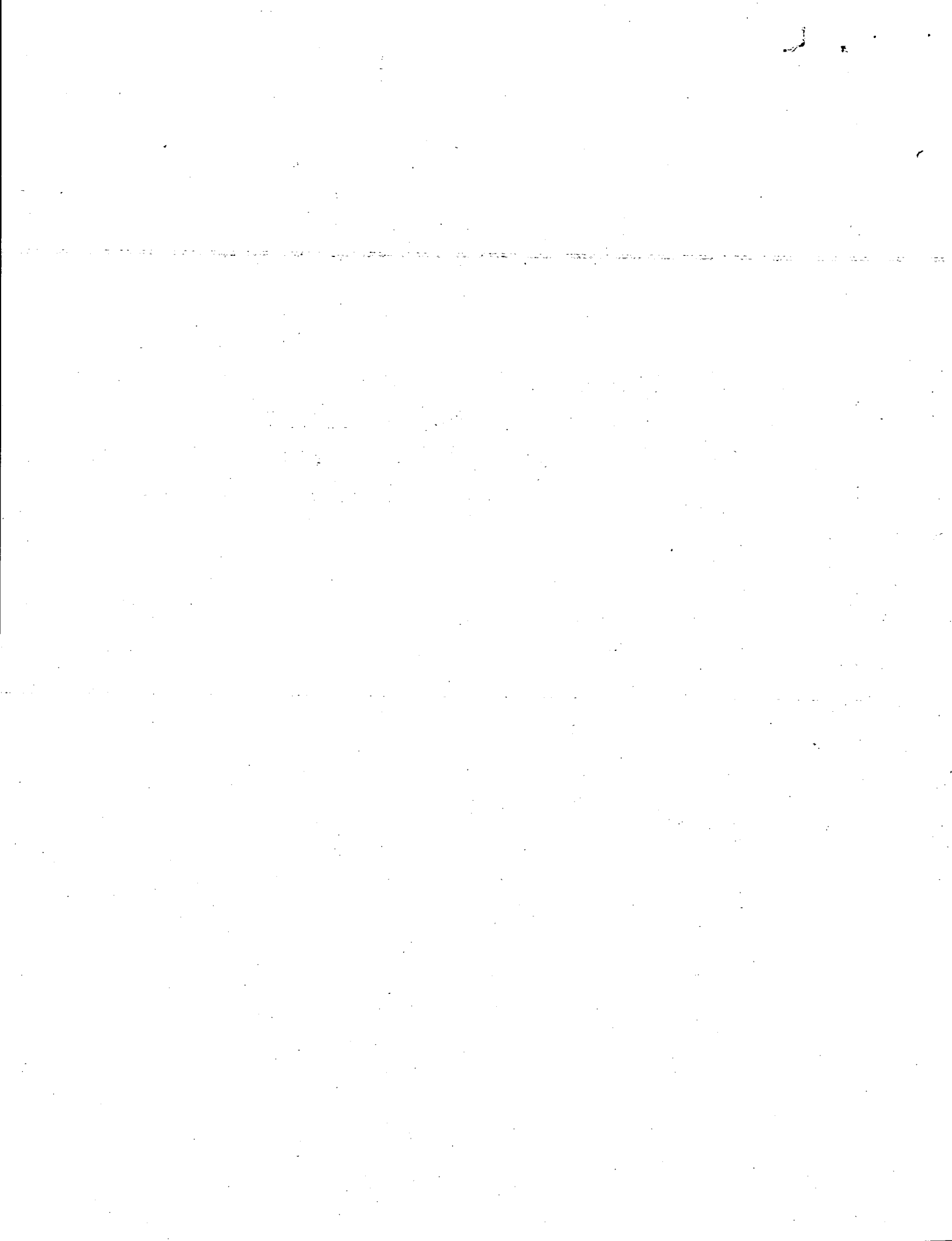
PLAN
NACIONAL
DE
DESARROLLO
URBANO

SECRETARIA DE
ASENTAMIENTOS HUMANOS
Y OBRAS PUBLICAS

COMISION NACIONAL
DE
DESARROLLO URBANO

SECRETARIA DE
PROGRAMACIÓN
Y PRESUPUESTO

MEXICO 1978



INDICE

| | |
|--|----|
| Palabras del C. Lic. José López Portillo, Presidente
Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos, du-
rante la sesión en que se aprobó el Plan Nacional de
Desarrollo Urbano | 5 |
| Ideario | 7 |
| Presentación | 8 |
| Proceso de Elaboración | 8 |
| VERSION ABREVIADA DEL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO
URBANO | |
| I NIVEL NORMATIVO | |
| Introducción | 13 |
| Bases para la formulación del Plan | 14 |
| Diagnóstico | 16 |
| Pronóstico | 22 |
| Objetivos | 23 |
| Políticas | 24 |
| Zonas y centros de población prioritarios | 34 |
| II NIVEL ESTRATEGICO | |
| Programas | 43 |
| III CORRESPONSABILIDAD SECTORIAL | |
| Compromisos | 46 |
| Recursos y Metas 1978-1982 | 47 |
| IV INSTRUMENTOS JURIDICOS | |
| Acuerdo para la formulación del Programa de Descon-
centración Territorial de la Administración Pública Fede-
ral | 49 |
| Convenios con los Estados | 50 |
| Decreto de aprobación del Plan Nacional de Desarrollo
Urbano | 51 |

- **La publicación de la versión abreviada del Plan Nacional de Desarrollo Urbano se hace para cumplir con el mandato expreso del Artículo Cuarto de la Ley General de Asentamientos Humanos.**

El pasado 12 de mayo el C. Presidente de la República aprobó el Plan Nacional de Desarrollo Urbano, habiendo expresado lo siguiente:

“Con la firma que he tenido la satisfacción de dejar en el documento que se somete a mi consideración, refrendado por las Secretarías y Departamentos de Estado, se formaliza el Plan Nacional de Desarrollo Urbano que concibe la ley de la materia.

“Por primera vez en nuestra historia vamos a hacer un esfuerzo conjunto, ordenado y racional, dentro de la norma instituida, para conducir las acciones espontáneas que son resultado de la libertad de tránsito y de asentamiento, respetándolas como principios fundamentales de la convivencia, pues repetimos ahora lo que siempre hemos dicho: la concepción más acabada de la pérdida de la libertad es la cárcel que cancela la libertad de tránsito y obliga la de asentamiento. Respetando estas libertades, los actos —que de todas maneras suceden en la sociedad— vamos a intentar adecuarlos a los propósitos previamente establecidos como objetivos, que aceptamos con plena conciencia de nuestra responsabilidad histórica.

“Esta, para mí es una fecha trascendental; ésta es para mí una fecha en que culmina un esfuerzo que arrancó hace mucho tiempo y que ahora expresa la posibilidad de que concibamos normativamente un modelo de país expresado en su ámbito espacial, para llenarlo —en el tiempo que entraña el programa— de las acciones que nos permiten la oportunidad de ser mejores.

“Los felicito, señores: a unos, por haber concebido y conducido el Plan; a otros, por haber participado en el ámbito de su propia competencia; y a todos los exhorto para que se haga el mejor de los esfuerzos, a efecto de que lo que aquí planteamos como debe ser, en la realidad sea”.

IDEARIO

En diversas ocasiones el licenciado José López Portillo ha expresado su pensamiento acerca del desarrollo urbano; en seguida se destacan algunas de sus ideas y conceptos manifestados al respecto.

"En este momento estamos creciendo a un ritmo extraordinario. Pero junto al incremento cuantitativo vivimos una intensa transformación cualitativa: el rostro rural del país se modifica aceleradamente; nuestras ciudades se han congestionado, las congestiones derivan problemas de empleo, de servicios y de convivencia. Y en el otro extremo dramático —la dispersión de pequeñas comunidades— las soluciones no son sólo onerosas; sino en ocasiones imposibles". 1, 2, 5.

"En realidad, nos faltó un plan nacional de desarrollo para lograr que éste fuera equilibrado. La ciudad de México es una respuesta espontánea a la falta de planeación y, claro, el crecimiento desordenado nos ha resultado más caro e injusto; la acción para resolver el problema del crecimiento urbano sólo puede darse dentro de un plan nacional de desarrollo en el que se contemplen todas las áreas y que, obviamente, no podrá cumplirse en seis años, pero que debe iniciarse, pues de otra suerte jamás principiará el proceso de solución y se complicarán cada vez más los congestionamientos urbanos". 3, 6.

"No dejar que las cosas sucedan, sino normarlas para que sucedan como pretendemos, queremos o consideramos que deben suceder. Imponemos ya aquí, a esa realidad, en la que hay siempre un comportamiento, el peso específico de la norma, de lo que queremos que sea". 7.

"Decisión fundamental que estructura las decisiones planeadas que el gobierno de la República vaya a tomar, responsable de su propia autobligación, en el ámbito de su competencia, y responsable de la inducción en el ámbito de la población, mediante los recursos democráticos que nuestro sistema legal nos permite usar. Porque frenar el crecimiento de la ciudad de México, regular el de las otras ciudades, crear otros centros de atracción, entraña la orientación de la inversión pública en forma organizada para lograr esos propósitos; significa el que las leyes actuales o las que se promulguen hagan obligatorios muchos actos, prohíban o propicien otros, convengan, estimulen o desestimulen los que corresponda". 4, 7.

"Al considerar que en gran medida el Plan Nacional de Desarrollo Urbano es la proyección en el espacio y en el tiempo de las acciones de los gobiernos federal, estatales y municipales, hemos querido

cuidar el proceso de participación para exigir oportunamente responsabilidades". 8.

"Quisimos corresponsabilizar a los Sectores con este Plan Nacional de Desarrollo Urbano y hemos querido hacer lo propio con los gobiernos estatales mediante un sistema de compromisos concertados, participativos, con los que queremos caracterizar el fortalecimiento de nuestro federalismo". 8.

PRESENTACION

Este Plan implica asumir con decisión y entusiasmo la tarea de edificar un México que habrá de albergar, al término de las tres próximas décadas, otro tanto de los mexicanos que somos actualmente.

El no aceptar este reto, significaría dar la espalda a un importante problema nacional, en cambio, si se afrontan los acontecimientos y se aportan caminos que multipliquen las oportunidades de equilibrio entre lo que tiene el país, y lo que necesita, se habrán empezado a encontrar soluciones cuyos efectos se dejarán sentir, en muchos casos, sólo a largo plazo.

8

El Plan Nacional de Desarrollo Urbano, propone objetivos, políticas y programas que se han considerado adecuados para el momento presente; sin embargo se ha formulado con una estructura flexible que puede irse modificando según las circunstancias lo reclamen.

Hay que tener en cuenta que lo que se pretende conducir y orientar es un fenómeno vivo y no un hecho consumado, es un proceso en el que debe participar cotidianamente cada uno de los ciudadanos, ya que les afecta directamente y sólo de ellos podrá salir la respuesta que los beneficie.

PROCESO DE ELABORACION

El proceso seguido en la elaboración del Plan se inició con las modificaciones a los artículos 27, 73 y 115 de la Constitución General

-
1. México, D.F., 25 de junio de 1976.
 2. México, D.F., 29 de marzo de 1976.
 3. San Luis Potosí, S.L.P., 8 de abril de 1976.
 4. Cuernavaca, Mor., 13 de febrero de 1976.
 5. Querétaro, Oro., 9 de octubre de 1975.
 6. Guadalajara, Jal., 22 de octubre de 1975.
 7. México, D.F., 11 de enero de 1978.
 8. Hacienda Galindo, Oro., 4 de febrero de 1978.

de la República y con la promulgación de la Ley General de Asentamientos Humanos.

La Reforma Administrativa iniciada en enero de 1977 con la expedición de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal dio paso a la creación de la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas, con lo que México emprende decididamente la planeación de su desarrollo urbano.

La segunda etapa de la Reforma Administrativa fortalece ese proceso, al integrarse y coordinarse las entidades que forman el sector asentamientos humanos.

En septiembre del año pasado, con la instalación de la Comisión Nacional de Desarrollo Urbano, se dio paso a la vinculación entre las instituciones, que prevé la tercera etapa de la Reforma Administrativa.

La fase de análisis del Plan se inició con la presentación de un anteproyecto, en el mes de marzo de 1977, a la consideración de las dependencias que integran la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas, de los organismos que tienen conexión directa con el propio sector asentamientos humanos y diversos especialistas en la materia. Este anteproyecto se basó en los estudios que con anterioridad llevaron a cabo varias instituciones nacionales e internacionales y diversas entidades del sector público.

9

Con las observaciones recibidas se elaboró un proyecto que fue remitido a los miembros de la Comisión Nacional de Desarrollo Urbano y a otras dependencias federales, con el propósito de recibir e incorporar sus aportaciones.

El 11 de enero pasado el C. Presidente de la República, dio instrucciones a los coordinadores de sector, a fin de que precisaran las medidas para asegurar la congruencia entre el Plan y los programas sectoriales y definieran las bases de corresponsabilidad para su ejecución, evaluación y actualización permanente. En esa forma, se ha cuidado que la aprobación del Plan, ordenada expresamente por la Ley al Titular del Poder Ejecutivo, se realice dentro de un proceso que garantice la responsabilidad compartida de los sectores.

La Secretaría de Programación y Presupuesto estableció la correspondencia entre las aportaciones sectoriales al Plan y el Programa de Acción del Sector Público 1978-1982, ubicándolos en los trabajos del Plan Global de Congruencia.

Los documentos que integran el Plan Nacional de Desarrollo Urbano abarcan los niveles normativo y estratégico, los aspectos de corresponsabilidad de los sectores de la Administración Pública y la instrumentación jurídica.

VERSION ABREVIADA DEL
PLAN NACIONAL DE
DESARROLLO URBANO

I. NIVEL NORMATIVO

INTRODUCCION

El marco jurídico en materia de asentamientos humanos prevé que la ordenación y regulación de los mismos se llevará a cabo a través de los Planes de Desarrollo Urbano que, dentro de sus respectivos ámbitos de competencia, elaboren y expidan los tres niveles de Gobierno. De esta manera, con el propósito de dar cumplimiento a lo señalado en los artículos 4, 10, 11 y 14 de la Ley General de Asentamientos Humanos, el Ejecutivo Federal por conducto de la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas y en coordinación con la Comisión Nacional de Desarrollo Urbano y las Dependencias y Entidades de la Administración Pública Federal, procedió a elaborar el Plan Nacional de Desarrollo Urbano el cual fue sometido a un amplio proceso de consulta con los Gobiernos de los Estados y con aquellas instituciones públicas directamente involucradas en la materia, cuyas reflexiones y sugerencias fueron recogidas e incorporadas al Plan Nacional de Desarrollo Urbano, cuya aprobación por parte del Titular del Poder Ejecutivo Federal, se realizó el 12 de mayo del año en curso.

13

En el Decreto Presidencial publicado en el Diario Oficial el día 19 de mayo de este año, mediante el cual se aprueba el Plan Nacional de Desarrollo Urbano, se señalan los objetivos y las políticas contenidas en el mismo con base en los cuales la Federación participará en las tareas de planeación de los asentamientos humanos y de regulación del desarrollo urbano en el territorio nacional y, al propio tiempo, se consignan las bases y lineamientos de coordinación, control y ejecución de las acciones y de la aplicación de las inversiones que para la consecución de los objetivos del Plan lleve a cabo el Gobierno de la República. En virtud de lo anterior y en atención a lo dispuesto por el artículo 4 de la Ley General de Asentamientos Humanos que prevé que los Planes serán publicados, en forma abreviada, en los periódicos oficiales y en los de mayor circulación correspondientes, en cumplimiento de la obligación impuesta por dicha norma, en seguida se explica en forma sucinta a través de cuatro apartados, el contenido del Plan Nacional de Desarrollo Urbano.

BASES PARA LA FORMULACION DEL PLAN

El Plan Nacional de Desarrollo Urbano es uno de los elementos básicos de la planeación integral del país, ya que está determinado por el proceso general del desarrollo y, a su vez, lo influye al ser un elemento de la expresión geográfica del mismo.

De este modo se da una interrelación importante entre los aspectos del desarrollo urbano y los del desarrollo sectorial, que se integran al Plan Global de Congruencia en el que se expresa la filosofía política, el modelo del país que queremos, los objetivos sectoriales y su descomposición en metas ubicadas en el tiempo y el espacio.

México se encuentra en el umbral de un desarrollo acelerado y su política económica, basada en la justicia social, permitirá consolidar su capacidad de autodeterminación.

Por lo tanto, en la etapa actual, la función del desarrollo urbano es apoyar al desarrollo económico para evitar, disminuir o resolver los problemas que éste pudiera ocasionar y contribuir a multiplicar sus efectos positivos.

14

Así el Plan Nacional de Desarrollo Urbano debe dar alternativas de solución a las demandas que se derivan de las acciones de los sectores, en la medida en que muchas de estas actividades tienen una localización que está determinada en base a su objetivo: el desarrollo económico. Además, existen otras actividades que pueden calificarse de móviles, es decir, aquéllas cuya ubicación no está condicionada a un sitio en especial y que deben, por lo tanto, inscribirse dentro de los lineamientos del Plan.

La planeación del desarrollo urbano en todos sus niveles (nacional, estatal, municipal y a nivel de centro de población y de zonas conurbadas), queda inserta en la planeación del desarrollo como un elemento que coadyuva al logro de los objetivos nacionales y permite retroalimentar con lineamientos de política a la planeación de los distintos sectores.

Por otro lado, la solución de la problemática urbana requiere de un desarrollo regional que promueva y sostenga un proceso eficiente de desarrollo económico y social, ya que la problemática no es exclusivamente de integración física, de proporcionar servicios, equipamiento e infraestructura, sino de integración económica y social. En consecuencia, el Plan Nacional de Desarrollo Urbano se sitúa en una política de desarrollo regional, además de ubicarse en la planeación nacional.

Así, las características más sobresalientes del plan Nacional de Desarrollo Urbano y las bases de su formalización son las siguientes:

- Será obligatorio para el sector público tomar en cuenta los objetivos y políticas previstos en el Plan Nacional de Desarrollo Urbano, al definir cada dependencia o entidad sus acciones y proyectos de inversión que incidan en el desarrollo urbano.
- En caso de acciones e inversiones no previstas en los objetivos y políticas del Plan, pero que estén debidamente justificadas por objetivos o directrices de la planeación económica y social consideradas en ese caso y momento como de mayor prioridad o urgencia, la decisión se apoyará en la evaluación de los costos y beneficios de los proyectos correspondientes.
- De acuerdo con las facultades que la Ley General de Asentamientos Humanos confiere a la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas, las secretarías de Programación y Presupuesto y la de Hacienda y Crédito Público coadyuvarán, en la esfera de sus respectivas competencias, a la debida ejecución y evaluación del Plan.
- Los Convenios Unicos de Coordinación serán los instrumentos mediante los cuales se acordarán, entre Federación y Estados, las acciones en materia de desarrollo urbano.
- Se utilizarán los mecanismos programáticos ya establecidos en los Estados, Comités Promotores del Desarrollo Socioeconómico de las Entidades (COPRODES), para tener un foro donde se intercambiarán opiniones e información y se solicitarán o presentarán las propuestas correspondientes. La Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas en cada entidad, como miembro de esos comités, ofrecerá asesoría técnica en materia de desarrollo urbano, todo lo cual permitirá el cumplimiento y, en su caso, facilitará la actualización del Plan Nacional de Desarrollo Urbano.
- El ejercicio de las facultades administrativas sobre otorgamiento de concesiones, autorizaciones, permisos y otras similares, deberá tomar en cuenta los objetivos y políticas contenidos en el Plan.
- Los programas de acción concertada que forman parte del Plan, se integrarán de acuerdo con las disposiciones que dicte el C. Presidente de la República, y se implantarán en los meca-

nismos de programación y presupuestación existentes, con la participación que corresponda a los respectivos coordinadores de sector, conforme a sus atribuciones legales.

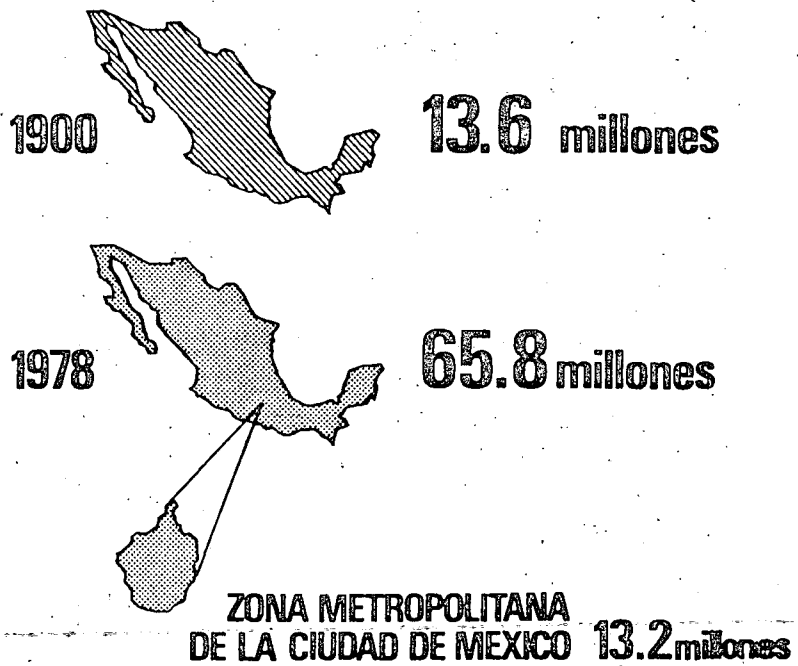
- Por último, se establece que la modificación de los principios generales del Plan se podrá hacer, en su caso, cada dos años, a partir del primero de diciembre de 1978. La programación y presupuestación que se deriven del Plan se harán anualmente, siguiendo los procedimientos que dicten las disposiciones en vigor.

DIAGNOSTICO

La población de México tiene un crecimiento acelerado. A principios de este siglo el volumen de la población del país era de 13.6 millones de habitantes, cantidad ligeramente superior a la que hoy se concentra en la zona metropolitana de la ciudad de México. En el presente año, según estimaciones, la población es de 65.8 millones de habitantes.

16

CRECIMIENTO DE LA POBLACION DEL PAIS



Además de este cambio cuantitativo se da otro cualitativo; la población se transforma aceleradamente de rural a urbana.

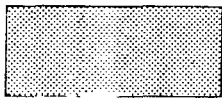
La migración del campo a la ciudad es uno de los aspectos relevantes de este fenómeno. Los habitantes del país se concentran cada vez más en las ciudades donde pretenden conseguir fuentes de trabajo y servicios que no pueden encontrar en el medio rural. Este proceso de migración se orienta a unos cuantos centros urbanos, destacando en primer término la ciudad de México, cuya población total incluye casi un 30% de inmigrantes.

INMIGRACION A LA ZONA METROPOLITANA DE LA CIUDAD DE MEXICO

13.2 millones zona metropolitana de la ciudad de México



3.9 millones de inmigrantes aproximadamente



4.1 millones población total de Guadalajara + Monterrey

17

De este modo, mientras que alrededor del 20% de los mexicanos se concentra en la zona metropolitana de la ciudad de México, el 37.7% se asienta en más de 95 mil localidades menores de 2,500 habitantes. Esta situación refleja los dos extremos que caracterizan el problema de los asentamientos humanos: la concentración urbana y la dispersión de la población rural.

El conjunto de localidades con población de 50 mil a un millón de habitantes, comprende sólo el 16.9% de la población del país, lo que representa un número insuficiente de centros de población de tamaño medio que permitan la integración de un sistema urbano menos desequilibrado.

CONCENTRACION-DISPERSION



en 3 ciudades

17.3 millones de habitantes



en 95,356 localidades
menores de 2,500 habitantes

22.7 millones de habitantes

*ESTIMADOS PARA 1975

18

POBLACION ACTUAL DE LAS CIUDADES MAS IMPORTANTES



país 65.8 millones

● zona metropolitana
de la ciudad de México
13.2 millones

● guadalajara 2.2 millones

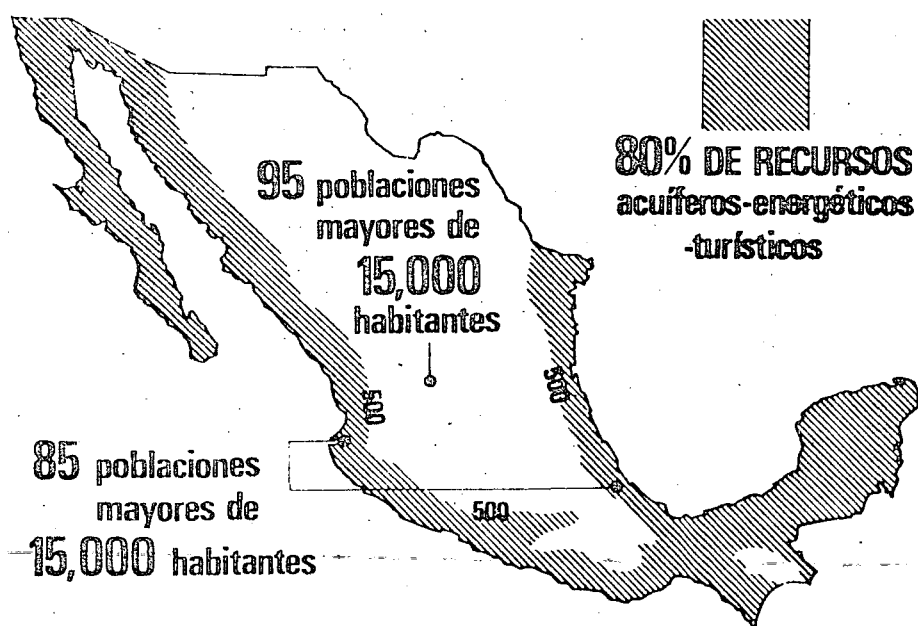
● monterrey 1.9 millones

● 4 CIUDADES DE 500 MIL A 1 MILLON DE HABITANTES

42 CIUDADES DE 100 MIL A 500 MIL HABITANTES

Asimismo, la distribución geográfica de los centros urbanos también muestra desequilibrios. La mayor parte de los habitantes del país y de las actividades productivas se localizan en el altiplano. Por debajo de los 500 metros sobre el nivel del mar, donde existe una mejor dotación de agua y energéticos, se localizan 85 poblaciones mayores de 15 mil habitantes que representan el 29% de la población que habita en tal tipo de localidades, mientras que por arriba de ese nivel existen 95 poblaciones que agrupan el 71% restante. También en el altiplano, pero solamente entre los paralelos 18 y 22 (es decir, entre Aguascalientes y Puebla) y arriba de los 500 metros, se concentra aproximadamente el 60% de la población y el 80% de las actividades industriales.

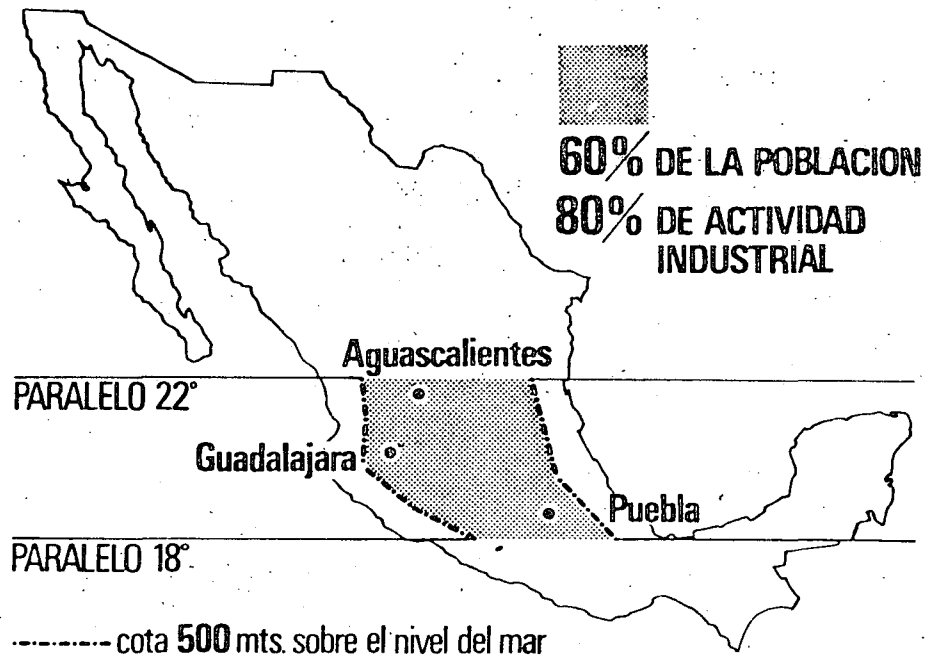
ESCASA POBLACION DONDE EXISTEN MAYORES RECURSOS



19

La conformación de la actual estructura urbana dificulta la eficiente dotación de servicios e infraestructura de apoyo a la producción, el eficaz aprovechamiento de recursos productivos y el justo mejoramiento de la calidad de vida de la población urbana y rural.

CONCENTRACION DE POBLACION Y ACTIVIDADES ECONOMICAS



20'

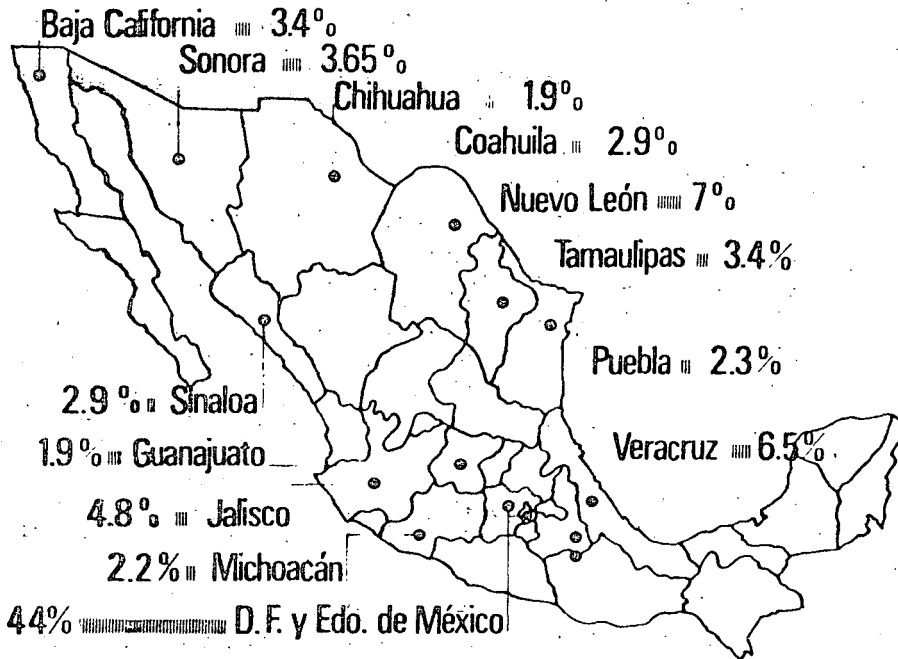
A partir de 1940, el acelerado ritmo de urbanización coincide en gran medida con un crecimiento sostenido de la actividad económica. El apoyo a la sustitución de importaciones, como política para impulsar el desarrollo industrial del país, llevó a dotar de equipamiento, infraestructura y servicios a aquéllos centros industriales que presentaban un importante desarrollo de sus mercados.

La distribución territorial de las inversiones públicas, muestra una marcada concentración en el área central del altiplano. En particular, la zona metropolitana de la ciudad de México absorbe fuertes volúmenes de inversión pública, que se destinan a conceptos tales como dotación y modernización de los sistemas de agua potable, vivienda y la construcción y ampliación de los medios de transporte.

A su vez, el tamaño y la localización de los mercados favorecieron el crecimiento industrial y de los servicios en la zona metropolitana de la ciudad de México. Como resultado de ello, en 1975 el Distrito Federal y el Estado de México aportaban casi el 44% del producto interno bruto de nuestro país. Como dato comparativo, Nuevo León

aportó el 7%, Veracruz el 6.5% y Jalisco el 4.8%, mientras que en el otro extremo, siete Estados contribuyeron con menos de 1% cada uno.

APORTACION PRODUCTO INTERNO BRUTO



21

En la mayor parte de los asentamientos humanos del país y particularmente en las grandes ciudades, son comunes el uso irregular, la especulación y el alto costo del suelo; las carencias e insuficiencia en el equipamiento y la infraestructura, y las dificultades para obtener una vivienda adecuada para la población mayoritaria.

Por otra parte, se ha afrontado la insuficiencia de los organismos de planeación, la inexistencia de políticas integradas, la acción desarticulada de los organismos y un marco limitado de instrumentos especialmente en materia de vivienda y suelo urbano.

La capacidad instalada del equipamiento y la infraestructura se concentra en las grandes ciudades y es en ocasiones subutilizada y sujeta a procesos de deterioro.

En 1976, el 35% de la población urbana y el 84% de la rural carecían de agua potable, en tanto que el 57% de la población total no tenían servicio de alcantarillado. Los requerimientos de suelo urbano as-

cienden a más de 17 mil hectáreas para el crecimiento de las ciudades, la creación de reservas y la regularización de rezagos. El déficit acumulado de vivienda, se ha estimado en un mínimo de 2.3 millones de unidades.

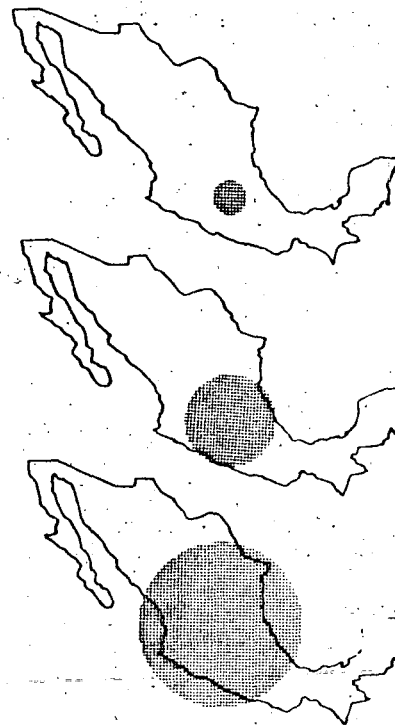
PRONOSTICO

Las estimaciones del Consejo Nacional de Población muestran que con las tendencias actuales y sin política de planeación familiar, los 65.8 millones de habitantes que tiene el país serán 77 en 1982 y cerca de 130 millones en el año 2000.

Asimismo, de continuar las tendencias del crecimiento urbano, prevalecería la concentración en las tres ciudades más grandes del país (zona metropolitana de la ciudad de México, Guadalajara y Monterrey), debido al incremento natural de su población y a las corrientes migratorias que seguirían orientándose a ellas preferentemente, con lo que llegaría a representar el 29% de la población total del país en 1982, y más del 37% (48.5 millones de habitantes) en el año 2000.

22

CRECIMIENTO DE LA POBLACION AL AÑO 2000



104 Millones

HIPOTESIS BAJA
de acuerdo al plan
nacional de
planificación familiar

117-120 Millones

HIPOTESIS MEDIA

130 Millones

HIPOTESIS ALTA
tendencia actual

La zona metropolitana de la ciudad de México seguiría siendo el principal punto de atracción de la migración, por lo que pasaría de los 13.2 millones de habitantes que tiene, a 16.5 en 1982 y alrededor de 35 millones en el año 2000. Cabe hacer notar que esta zona está creciendo a una tasa de 5.6% anual, lo que representa un ritmo superior a cualesquiera de las ciudades mayores de 5 millones de habitantes en el mundo.

Por su parte, las ciudades de Guadalajara y Monterrey recibirían también fuertes corrientes migratorias que, aunadas a su crecimiento natural, darían como resultado que en 1982 tuvieran 2.8 y 2.4 millones, y para el año 2000, 7.2 y 6.7 millones, respectivamente.

Tal fenómeno continuaría limitando el crecimiento en otras ciudades; así, en el año 2000 sólo se tendrían, además de México, Guadalajara y Monterrey, otras 10 ciudades mayores de un millón de habitantes, que representarían únicamente el 12% del total nacional. Asimismo, existiría un número reducido de ciudades medias que albergarían alrededor del 22% de los habitantes del país.

Por otra parte, se mantendría una inadecuada distribución geográfica, ya que el 62% del total agrupado en ciudades mayores de 15 mil habitantes, estaría arriba del nivel de los mil metros y solamente el 38% por debajo de esa cota, donde se encuentran la mayoría de los recursos.

Además, de no actuar con programas adecuados, la población asentada en las localidades rurales dispersas seguiría precariamente atendida.

Esta sería la imagen de un México con 130 millones de habitantes, sin planeación familiar y sin uso racional de su territorio, en el que se agravarían los actuales desequilibrios del sistema urbano.

23

OBJETIVOS

Como respuesta al diagnóstico y al pronóstico, se definen como objetivos a largo plazo del Plan Nacional de Desarrollo Urbano los siguientes:

- ▣ Racionalizar la distribución en el territorio nacional, de las actividades económicas y de la población, localizándolas en las zonas de mayor potencial del país;
- ▣ Promover el desarrollo urbano integral y equilibrado en los centros de población;
- ▣ Propiciar condiciones favorables para que la población pueda resolver sus necesidades de suelo urbano, vivienda, servicios públicos, infraestructura y equipamiento urbano; y

- Mejorar y preservar el medio ambiente que conforman los asentamientos humanos.

POLITICAS

Para alcanzar los objetivos citados se establecen los tres niveles normativos siguientes:

- Políticas de ordenamiento del territorio para atender la problemática interurbana de carácter nacional y regional.
- Políticas de desarrollo urbano de los centros de población, aplicables al ámbito interno de cada localidad.
- Políticas que se relacionan con los elementos, componentes y acciones del sector asentamientos humanos, para la satisfacción de las demandas en esta materia.

La aplicación de estas políticas se realizará de acuerdo con las prioridades geográficas que se consignan en los cuadros respectivos.

Políticas para el ordenamiento del territorio

24

En esta materia, el Plan propone iniciar de inmediato diversas medidas para ordenar y regular la estructura urbana del país según los objetivos a largo plazo.

Se adoptan las metas propuestas por el Plan Nacional de Planificación familiar, según las cuales, al reducirse la tasa anual de crecimiento demográfico de 3.2% en 1976, al 2.5% en 1982, hasta llegar alrededor del 1% en el año 2000, el país tendría 104 millones de habitantes aproximadamente.

Ante la necesidad de una distribución más armónica de la población, resulta indispensable una relativa concentración de los servicios básicos para atender a la población rural y de las actividades económicas en ciudades de dimensiones apropiadas.

La distribución más racional de los 104 millones de habitantes previstos para el año 2000, supone reducir el crecimiento de la zona metropolitana de la ciudad de México, para que no exceda del orden de 20 millones de habitantes. En este esquema, Guadalajara y Monterrey oscilarían entre 3 y 5 millones de personas cada una y existirían, además, otras 11 ciudades de más de 1 millón de habitantes, cuya

ubicación apoyaría un desenvolvimiento regional más equilibrado. Asimismo, habría 17 ciudades de 500 mil a un millón de habitantes y 74 poblaciones de 100 mil a 500 mil.

Ello permitiría un mayor equilibrio entre las ciudades grandes, medianas y pequeñas, ya que la zona metropolitana de la ciudad de México representaría el 19% de la población total; 13 ciudades de más de un millón de habitantes tendrían el 19%, y en el resto de las ciudades de 15 mil a un millón de habitantes se ubicaría cerca del 40% de la población del país.

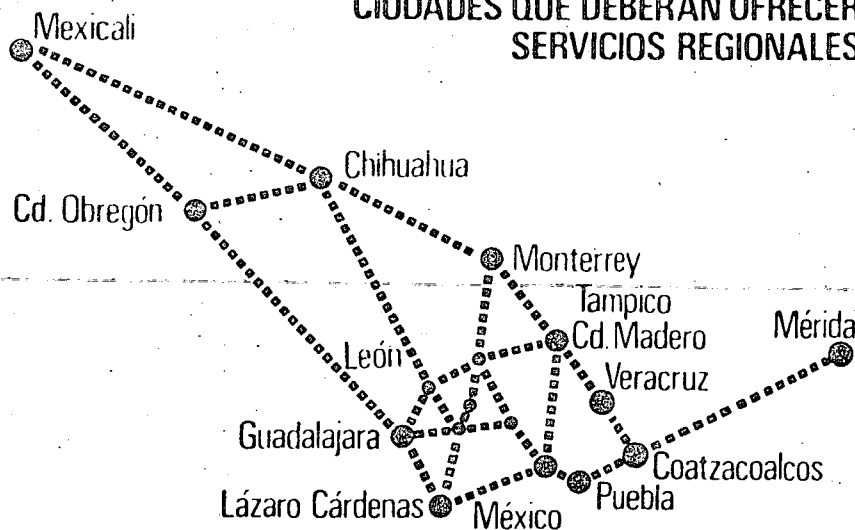
Para poder lograr lo anterior, el Plan propone la configuración de un Sistema Urbano Nacional que representaría la estructura básica del territorio y estaría compuesto por varios sistemas urbanos integrados, a partir de ciudades con servicios regionales que apoyarían el desarrollo de sus áreas de influencia, en las que habría una gama de poblaciones de diversos tamaños, hasta los asentamientos rurales dispersos.

Las ciudades con servicios regionales serían lo suficientemente dinámicas para ofrecer, a mediano plazo, fuentes de empleo, prestación de servicios, actividades industriales, educativas y culturales adecuadas.

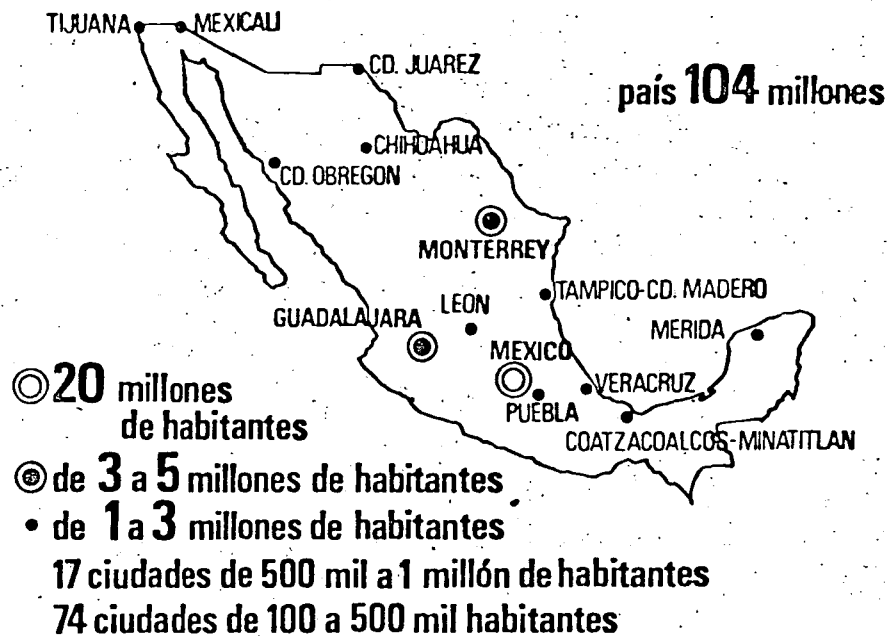
25

SISTEMA URBANO NACIONAL

CIUDADES QUE DEBERAN OFRECER SERVICIOS REGIONALES



POBLACION DE LAS CIUDADES IMPORTANTES AL AÑO 2000



26.

Las políticas que el Plan propone para orientar el ordenamiento del territorio y la distribución de la población que se ha propuesto para el país, son las siguientes:

- Desalentar el crecimiento de la zona metropolitana de la ciudad de México;
- Promover la desconcentración de la industria, de los servicios públicos y de las diversas actividades a cargo del sector privado, orientándolas a las zonas que declare prioritarias el Plan;
- Inducir el desarrollo de las ciudades con servicios regionales y aquellas ciudades medias con potencial de desarrollo económico y social;
- Promover el desarrollo de los sistemas de transporte y comunicación interurbana, como elementos de ordenación del territorio nacional; y
- Estimular la integración y el desarrollo de centros de apoyo a la población rural dispersa,

Para desalentar el crecimiento de la zona metropolitana de la ciudad de México, se deberá:

- Promover que los beneficiarios paguen el costo real de los servicios públicos, garantizando el acceso a los mismos.
- Regular el establecimiento de nuevas industrias en esta zona.
- Promover el establecimiento de nuevas unidades y de algunas ya existentes de la Administración Pública Federal fuera de la zona metropolitana de la ciudad de México.
- Fomentar que el establecimiento de nuevas instituciones públicas de educación superior y que la ampliación de las ya existentes, se realice en ciudades con servicios regionales.

Para promover la desconcentración de la industria y los servicios públicos y privados, orientándolos a las zonas prioritarias, se deberá:

- Diseñar un mecanismo financiero y modificar el sistema de incentivos fiscales.
- Proponer, en coordinación con los organismos responsables, un sistema tarifario diferencial que refleje el costo de los servicios.
- Realizar programas de difusión, información y asesoría para las empresas, sobre las alternativas de localización industrial.

27

Para inducir el crecimiento de las ciudades con servicios regionales y aquellas ciudades medias con potencial de desarrollo, se deberán llevar a cabo acciones que permitan:

- Contar con los planes de desarrollo urbano de la localidad.
- Promover en las ciudades señaladas, el otorgamiento de empréstitos y créditos para el desarrollo de actividades productivas.
- Fomentar en ellas la localización de establecimientos industriales, de acuerdo a su actividad preponderante.
- Equiparlas con servicios educativos de nivel medio, medio superior y superior, de acuerdo a su actividad económica preponderante.
- Equiparlas con servicios asistenciales, de acuerdo con los requerimientos de sus áreas de influencia.
- Fortalecer en ellas programas de construcción y mejoramiento de vivienda; infraestructura y equipamiento urbano.
- Orientar prioritariamente a las ciudades señaladas, todo tipo de créditos y financiamiento concertados para programas de infraestructura y equipamiento.

COMPLEMENTACION DEL SISTEMA DE ENLACE NACIONAL AL AÑO 2000



28

A efecto de que el futuro desarrollo de los sistemas de transporte y comunicación interurbana sea un elemento esencial para el ordenamiento del territorio y fortalezca la integración del sistema urbano nacional, se deberá:

- Propiciar la creación de un sistema de grandes libramientos a la zona metropolitana de la ciudad de México, evitando la construcción de nuevas carreteras convergentes a esta área.
- Propiciar que los ejes carreteros vinculen a las ciudades con servicios regionales localizadas en la costa del Golfo con las del Pacífico.
- Fortalecer la intercomunicación de las ciudades con servicios regionales, con los centros de población que constituyen su área de influencia.
- Propiciar la construcción de redes alimentadoras, caminos vecinales y de mano de obra, que faciliten el acceso a las ciudades medias con potencial de desarrollo y a las localidades que concentren los servicios para el medio rural.

A efecto de estimular el desarrollo de centros de apoyo a la población rural dispersa, se requerirá:

- **Concentrar acciones en localidades cuya ubicación geográfica e influencia en el medio rural permita cubrir al mayor número de pobladores con los siguientes servicios públicos:**

- Comunicación alámbrica e inalámbrica.
- Educación, capacitación técnica, planificación familiar, extensionismo, organización y capacitación campesina.
- Salud y asistencia social.
- Comercialización de productos básicos.
- Recreación, actividades culturales y deportivas.

Políticas para el Desarrollo Urbano de los Centros de Población

En lo relativo a los centros de población, el Plan Nacional de Desarrollo Urbano se orienta fundamentalmente a la coordinación de las actividades de planeación urbana federales, estatales y municipales, las que por consecuencia habrán de conducir a la formulación, por parte de las autoridades locales, de los planes de desarrollo urbano para los centros que se señalan como prioritarios. El principal instrumento de coordinación en este sentido, lo constituyen los esquemas urbanos de acción federal.

La coordinación descrita se basará en un conjunto de políticas agrupadas bajo los siguientes conceptos:

29

■ **Políticas de impulso:**

Son aquéllas aplicables a los centros urbanos y sistemas rurales que la estrategia de desarrollo considera indispensables para asegurar el cumplimiento de los objetivos de ordenamiento espacial. Este tipo de políticas supone concentrar gran parte de los recursos destinados al desarrollo urbano, en un número reducido de centros de población estratégicos para el ordenamiento del territorio, de modo que se asegure un efectivo estímulo a su crecimiento. La eficacia de estas políticas, está directamente ligada a la aplicación, en otros centros del país, de políticas de consolidación y de ordenamiento y regulación.

Con variaciones en función del tamaño e importancia de los centros que serán objeto de impulso, estas políticas son:

- Concentrar la oferta de infraestructura y equipamiento localizando servicios de nivel nacional y regional.
- Crear las condiciones que garanticen la implantación de una amplia gama de actividades productivas en torno a la actividad motriz fundamental.

- Propiciar la localización en los centros seleccionados, de las actividades productivas y de servicios resultantes de la desconcentración de la Administración Pública Federal y de la desconcentración industrial.
- Canalizar las inversiones del sector público en materia de vivienda, anticipándose a la expansión probable de la demanda. (Ver políticas para los elementos del Sector).
- Adecuar la infraestructura interna de vialidad para que se integre a las vías de comunicación regionales, y desarrollar el sistema de transporte colectivo.
- Propiciar un proceso de crecimiento y cambio ordenado, implantando instrumentos que faciliten la ocupación del territorio, tales como: incentivos fiscales y tributarios al uso del suelo, constitución de reservas territoriales y de asentamientos progresivos para la población de escasos recursos y estímulos a la inversión inmobiliaria, entre otros.

■ Políticas de consolidación:

30

Serán aplicadas en centros cuyo nivel actual de desarrollo sólo requiere de un ordenamiento de su estructura básica, de manera que se prevengan probables efectos negativos de la concentración, sin afectar su dinámica actual. Estas políticas suponen captar internamente el potencial de su proceso de desarrollo.

De acuerdo con las características específicas de cada centro, estas políticas son:

- Ordenar y regular la estructura físico-espacial, estableciendo la adecuada interrelación de sus funciones, preservando y rehabilitando su imagen e induciendo la optimización en la intensidad de uso del suelo y de la infraestructura existente.
- Complementar los servicios de infraestructura, equipamiento y transporte, previendo los requerimientos a mediano plazo.
- Orientar el crecimiento físico estableciendo reservas territoriales y definiendo usos y destinos del suelo.

■ Políticas de ordenamiento y regulación:

En forma complementaria a las políticas de consolidación, las políticas de ordenamiento y regulación suponen la disminución del actual

ritmo de crecimiento(*) de algunos centros urbanos, en los que la concentración está provocando problemas cada vez más agudos de congestión e ineficiencia económica y social; estas políticas son:

- Disminuir la tendencia en la dotación de infraestructura y equipamiento para la industria y las actividades terciarias, optimizando el aprovechamiento de la existente.
 - Procurar que los costos sociales de la contaminación y el deterioro del medio ambiente recaigan en las fuentes que los provocan. (Ver políticas para los elementos del Sector).
 - Impulsar la desconcentración de funciones educativas, culturales y administrativas de orden nacional, ubicadas actualmente en la ciudad de México.
 - Establecer niveles máximos de aprovisionamiento de servicios públicos y aplicar cargas impositivas diferenciales, proporcionales al nivel de consumo.
 - Reforzar la infraestructura para el desarrollo de actividades agropecuarias y forestales, que contribuyan a contener la expansión urbana y a proporcionar alternativas de empleo y recreación.
- Políticas específicas para los sistemas de centros de población rural. Respecto a los sistemas de centros de población rural, se aplicarán políticas de impulso y consolidación, tomando en cuenta las características específicas del medio rural, bajo los siguientes lineamientos generales:
- Captar las economías externas generadas por los centros de mayor jerarquía, mediante el desarrollo de equipamiento de apoyo a la producción, la comercialización y el transporte, para

31

(*) Se entiende por crecimiento urbano la simple adición de personas, suelo y estructuras físicas a un determinado centro de población, sin variaciones positivas significativas respecto a la calidad de vida. Se entiende, en cambio, por desarrollo urbano un proceso sostenido de transformaciones positivas sustantivas en cuanto a la calidad de vida en los centros de población. Puede haber desarrollo urbano con o sin crecimiento urbano y viceversa.

En las grandes metrópolis congestionadas, muchas veces es posible lograr un cierto ritmo de desarrollo urbano disminuyendo progresivamente el crecimiento urbano, lo que permite:

- Concentrar los recursos para elevar las condiciones de vida, en vez de dispersarlos en asimilar nuevos contingentes de población marginal.
- Equilibrar el crecimiento demográfico con las posibilidades de generación de empleos productivos.

- articular los sistemas rurales y fomentar su desarrollo integral.
- Propiciar la creación de instalaciones para la explotación y procesamiento de recursos naturales, especialmente de los sistemas rurales de mayor significación en la producción nacional de alimentos y energéticos.
 - Aprovechar y complementar la estructura de centros de población que propicie la integración de sistemas rurales y favorezcan la concentración de la población dispersa, mediante la coordinación de inversiones en servicios públicos y equipamiento.

Políticas que se relacionan con los elementos, componentes y acciones del Sector Asentamientos Humanos

En función de las políticas de ordenamiento del territorio y de desarrollo urbano de los centros de población, corresponde al Sector Asentamientos Humanos impulsar acciones relativas a: reservas territoriales para los asentamientos humanos; suelo urbano; vivienda; equipamiento, infraestructura y servicios urbanos; ecología urbana; prevención y atención de emergencias urbanas; y participación de la comunidad en el desarrollo urbano.

32

Las políticas para esos rubros se enumeran a continuación:-

- Procurar la adquisición, en los términos que marca la Ley, de las reservas territoriales para destino federal, en congruencia con los programas y acciones federales previstos en un horizonte de mediano y largo plazo.
- Apoyar técnicamente a los Estados para la realización de estudios sobre sus necesidades de conformar reservas territoriales.
- Definir lineamientos para la adquisición, enajenación y, en su caso, destino de la reserva territorial que el gobierno federal tiene para el cumplimiento de sus programas.
- Apoyar con asesoría técnica a los Estados y municipios, para la definición de usos y destinos del suelo en sus planes de desarrollo urbano.
- Ampliar las alternativas de acceso al suelo urbano, a la población de menores ingresos y no asalariados.
- Ampliar las posibilidades de acceso a la vivienda popular con programas de mayor alcance social, que estimulen la participación de la población en acciones de vivienda progresiva y mejorada.
- Fortalecer la autoconstrucción de viviendas mediante asesoría téc-

nica; programas de apoyo y la adecuación de instrumentos y normas.

- Normar el uso de la tecnología apropiada, de bajo costo y de alto índice de absorción de mano de obra, en la construcción de vivienda y la producción de sus materiales, para los programas del sector público.
- Orientar el crédito destinado a vivienda, mediante mecanismos que estimulen la construcción de vivienda de interés social, y acciones habitacionales orientadas a los sectores de bajos ingresos.
- Aprovechar el equipamiento, infraestructura y servicios urbanos existentes a su nivel máximo de rendimiento, evitando su subutilización.
- Apoyar con nuevo equipamiento, infraestructura y servicios urbanos, las zonas y centros de población prioritarios, optimizando su ubicación y adecuándolos a las necesidades de la población, tratando de anticiparse a la demanda.
- Fomentar que la dotación del equipamiento para la educación, salud y bienestar se realice apoyando la integración de sistemas que conformen una estructura jerárquica en el territorio, en la que sus elementos se complementen.
- Propiciar la reutilización de los desechos urbanos.
- Procurar que los costos económicos y sociales de la contaminación y el deterioro del medio ambiente, recaigan en las fuentes que los provocan.
- Impulsar el establecimiento de normas que regulen la armonía entre los espacios, usos y edificaciones, y el entorno natural de los centros de población.
- Prestar asesoría técnica a las autoridades locales, para establecer restricciones a los factores que contaminen y deterioren su medio ambiente, sean de orden físico, químico, visual o sonoro.
- Determinar las condiciones de vulnerabilidad de los asentamientos humanos existentes con mayor propensión a sufrir desastres, y recomendar los medios de prevención factibles.
- Contribuir a mitigar los efectos de las contingencias, siniestros, emergencias y desastres urbanos, y restablecer en la medida de lo posible la normalidad de las actividades.
- Fomentar el desarrollo urbano en áreas seguras, y controlar el de las áreas vulnerables en los asentamientos humanos existentes y en los nuevos que se pretenda establecer.
- Asesorar, a petición de parte de las autoridades estatales y municipales, sobre formas de organización comunitaria que propicien la participación ciudadana para el desarrollo urbano en la ejecución

de acciones, la ponderación de los problemas que afecten a la comunidad, y la determinación del planteamiento que coadyuve a resolverlos.

- Propiciar la aportación de opiniones de todos los sectores del país y sugerencias sobre el Plan Nacional de Desarrollo Urbano, y establecer los mecanismos para captarlas y considerarlas en las versiones subsiguientes.

ZONAS Y CENTROS DE POBLACION PRIORITARIOS

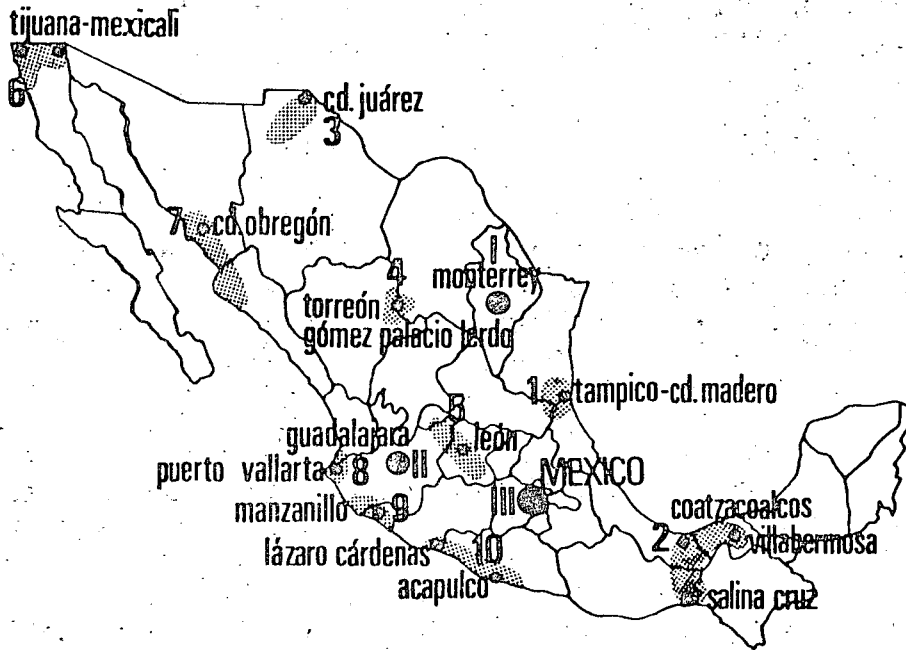
En materia de desarrollo urbano existe un gran número de requerimientos que no pueden ser satisfechos en forma simultánea, por lo que resulta indispensable jerarquizar la aplicación de los recursos orientados a este propósito. Por ello se ha establecido un conjunto de zonas y centros de población prioritarios que deberán inicialmente recibir apoyo, para el logro de los objetivos y políticas del Plan.

Las zonas consideradas prioritarias son diez y se proponen por los siguientes atributos: su capacidad de absorción de población, su ubicación respecto a los recursos naturales y su pronóstico favorable de generación de empleos, en función del desarrollo acelerado que tienen los diversos sectores económicos en las propias zonas. El Plan define también tres zonas que, por sus características de crecimiento, deberán ser atendidas con políticas de ordenamiento y regulación. Asimismo, establece los centros de población donde deberán concentrarse servicios regionales.

Para los centros de población considerados prioritarios, el Plan propone políticas de impulso, de consolidación y de ordenamiento y regulación, a fin de que las autoridades estatales y municipales las tomen en cuenta en la elaboración de planes de desarrollo urbano.

En el proceso de revisión y actualización establecido para el Plan Nacional de Desarrollo Urbano, se tomarán en cuenta las prioridades que en su oportunidad señalen los Planes Estatales de Desarrollo Urbano para el resto de los centros de población.

ZONAS PRIORITARIAS Y ZONAS DE ORDENAMIENTO Y REGULACION



35

ZONAS PRIORITARIAS

| Entidades Federativas | Principales Centros de Población | Concentración de Servicios Urbanos Regionales | Política |
|--|---|---|---|
| 1. ZONA CONURBADA DE LA DESEMBOCADURA DEL RIO PANUCO (1) Y HUASTECA POTOSINA | | | |
| TAMAULIPAS

SAN LUIS POTOSI | Tampico-Cd. Madero
Cd. Mante
Cd. Valles | X | Impulso
Consolidación
Consolidación |

| Entidades Federativas | Principales Centros de Población | Concentración de Servicios Urbanos Regionales | Política |
|---|---|---|---|
| 2. ZONA COSTERA DEL GOLFO E ISTMO DE TEHUANTEPEC | | | |
| VERACRUZ
TABASCO
OAXACA | Coatzacoalcos-
Minatitlán
Villahermosa
Salina Cruz | X | Impulso
Impulso
Impulso |
| 3. ZONA FRONTERIZA DE CHIHUAHUA | | | |
| CHIHUAHUA | Cd. Juárez | | Consolidación
Ordenamiento
y Regulación |
| 4. ZONA CONURBADA DE LA LAGUNA (1) | | | |
| COAHUILA
DURANGO | Torreón
Gómez Palacio-
Lerdo | | Impulso
Impulso |
| 5. ZONA DEL BAJIO | | | |
| GUANAJUATO

QUERÉTARO | León
Irapuato

Querétaro | X | Consolidación
* Impulso
Moderado
* Impulso
Moderado |
| 6. ZONA FRONTERIZA DE BAJA CALIFORNIA | | | |
| BAJA CALIFORNIA NORTE | Tijuana

Mexicali
Ensenada | X | Consolidación
Ordenamiento
y Regulación
Impulso
Consolidación |

| Entidades Federativas | Principales Centros de Población | Concentración de Servicios Urbanos Regionales | Política |
|---|----------------------------------|---|--------------------------------|
| 7. ZONA COSTERA DEL SUR DE SONORA Y NORTE DE SINALOA | | | |
| SONORA | Cd. Obregón
Guaymas | X | Impulso
Impulso |
| SINALOA | Los Mochis | | Consolidación |
| 8. ZONA CONURBADA DE LA DESEMBOCADURA DEL RIO AMECA (1) | | | |
| JALISCO | Puerto Vallarta | | * Impulso
Moderado |
| NAYARIT | Bahía de Banderas | | * Impulso
Moderado |
| 9. ZONA CONURBADA DE MANZANILLO-BARRA DE NAVIDAD (1) | | | |
| COLIMA | Manzanillo | | * Impulso
Moderado |
| JALISCO | Barra de Navidad | | * Impulso
Moderado |
| 10. ZONA CONURBADA DE LA DESEMBOCADURA DEL RIO BALSAS (1) Y COSTA DE GUERRERO | | | |
| MICHOACAN | Lázaro Cárdenas | X | Impulso |
| GUERRERO | Zihuatanejo
Acapulco | | Consolidación
Consolidación |

ZONAS DE ORDENAMIENTO Y REGULACION

| Entidades Federativas | Principales Centros de Población | Concentración de Servicios Urbanos Regionales | Política |
|--|----------------------------------|---|--|
| I. ZONA METROPOLITANA DE MONTERREY | | | |
| NUEVO LEON | Monterrey | X | Consolidación, Ordenamiento y Regulación |
| II. ZONA METROPOLITANA DE GUADALAJARA | | | |
| JALISCO | Guadalajara | X | Consolidación y Regulación |
| III. ZONA CONURBADA DEL CENTRO DEL PAIS (1) | | | |
| DISTRITO FEDERAL | Cd. de México | X | Consolidación, Ordenamiento y Regulación |
| PUEBLA MEXICO | Puebla Toluca | X | Consolidación
* Impulso Moderado |
| MORELOS | Cuernavaca | | * Impulso Moderado |
| HIDALGO TLAXCALA | Pachuca Tlaxcala | | Consolidación
* Impulso Moderado |

38

1) Estas zonas cuentan con una Comisión de Conurbación establecida de acuerdo a la Ley General de Asentamientos Humanos y formalizada mediante decreto del C. Presidente de la República para los efectos de coordinar las acciones que en materia de desarrollo urbano ejecuten las entidades federativas y municipios que forman parte de la zona conurbada respectiva.

La Comisión está integrada por el C. Secretario de Asentamientos Humanos y Obras Públicas quien la preside; por los CC. Gobernadores de los Estados participantes y los Presidentes de los municipios que la conforman, contando con un secretariado técnico que lleva a cabo las labores de planeación del desarrollo urbano para la zona conurbada.

* En estos casos se trata de una política de impulso de intensidad menor, que en general se aplica a localidades que pueden actuar como alternativas a corto plazo para la desconcentración de las zonas metropolitanas de la Ciudad de México, Monterrey y Guadalajara.

CENTROS DE POBLACION PRIORITARIOS

| Estado y Centros de Población | Política | Estado y Centros de Población | Política |
|--|--|--|--|
| AGUASCALIENTES | | CHIAPAS | |
| Aguascalientes | * Impulso Moderado | Tapachula
Tuxtla
Gutiérrez | Consolidación
Impulso |
| B. CALIFORNIA NORTE | | CHIHUAHUA | |
| Ensenada (b)
Mexicali (a, b)
Tijuana (b) | Consolidación
Impulso
Consolidación,
Ordenamiento
y Regulación | Cd. Juárez (b)

Cauhtémoc
Chihuahua (a) | Consolidación,
Ordenamiento
y Regulación
Consolidación
Impulso |
| B. CALIFORNIA SUR | | DISTRITO FEDERAL | |
| La Paz | Impulso | Cd. de México (a, c) | Consolidación,
Ordenamiento
y Regulación |
| CAMPECHE | | DURANGO | |
| Campeche
Cd. del Carmen | Consolidación
Consolidación | Durango
Gómez
Palacio-
Lerdo (b) | Consolidación
Impulso |
| COAHUILA | | GUANAJUATO | |
| Monclova
Saltillo

Torreón (b) | Consolidación
* Impulso Moderado
Impulso | Guanajuato
Irapuato (b)
León (a, b) | Consolidación
y Regulación
* Impulso Moderado
Consolidación |
| COLIMA | | | |
| Colima
Manzanillo (b) | Consolidación
* Impulso Moderado | | |

| Estado y Centros de Población | Política | Estado y Centros de Población | Política |
|--|--|--------------------------------------|--|
| GUERRERO | | MORELOS | |
| Acapulco (b)
Cd. Altamirano | Consolidación
* Impulso Moderado | Cuautla (c) | * Impulso Moderado |
| Chilpancingo
Iguala | Consolidación
* Impulso Moderado | Cuernavaca (c) | * Impulso Moderado |
| Zihuatanejo (b) | Consolidación | NAYARIT | |
| HIDALGO | | Bahía de Banderas (b)
Tepic | * Impulso Moderado
* Impulso Moderado |
| Pachuca (c)
Tula | Consolidación
* Impulso Moderado | NUEVO LEON | |
| JALISCO | | Monterrey (a, c) | Consolidación
Ordenamiento y Regulación |
| Barra de Navidad (b)
Cd. Guzmán | * Impulso Moderado
* Impulso Moderado | OAXACA | |
| Guadalajara (a, c)
Ocotlán | Consolidación y Regulación
* Impulso Moderado | Oaxaca Salina Cruz (b) | Consolidación
Impulso |
| Puerto Vallarta (b) | * Impulso Moderado | PUEBLA | |
| MEXICO | | Izúcar de Matamoros
Puebla (a, c) | * Impulso Moderado
Consolidación |
| Toluca (c) | * Impulso Moderado | QUERETARO | |
| MICHOACAN | | Querétaro (b) | * Impulso Moderado |
| Lázaro Cárdenas (a, b)
Morelia
Uruapan
Zamora | Impulso
Consolidación
Consolidación
Consolidación | QUINTANA ROO | |
| | | Chetumal | Consolidación |

| Estado y Centros de Población | Política | Estado y Centros de Población | Política |
|--|---|--|--|
| SAN LUIS POTOSI | | VERACRUZ | |
| Cd. Valles (b)
San Luis Potosí | Consolidación
* Impulso Moderado | Coatzacoalcos-
Minatitlán (a, b)
Córdoba
Jalapa
Orizaba
Poza Rica
Tuxpan
Veracruz (a) | Impulso
Consolidación
Consolidación
Consolidación
Consolidación
Consolidación |
| SINALOA | | YUCATAN | |
| Culiacán
Los Mochis (b)
Mazatlán | Consolidación
Consolidación
Impulso | Mérida (a) | Impulso |
| SONORA | | ZACATECAS | |
| Cd. Obregón (a, b)
Guaymas (b)
Hermosillo | Impulso
Impulso
Consolidación | Fresnillo
Zacatecas | * Impulso
Moderado
Consolidación |
| Nogales | Consolidación
Ordenamiento
y Regulación | | |
| TABASCO | | | |
| Cárdenas (b)
Villahermosa (b) | Consolidación
Impulso | | |
| TAMAULIPAS | | | |
| Cd. Mante (b)
Cd. Victoria
Nuevo Laredo
Reynosa
Tampico
Cd. Madero (a, b) | Consolidación
Consolidación
Consolidación
Consolidación
Impulso | | |
| TLAXCALA | | | |
| Tlaxcala-
Sta. Ana (c) | * Impulso
Moderado | | |

41

- a) Concentración de Servicios Urbanos Regionales.
b) Zona Prioritaria.
c) Zona de Ordenamiento y Regulación.

Serán objeto de impulso los sistemas rurales pertenecientes a las siguientes zonas:

Los Mochis, Mazatlán, Tarahumara, Durango-Santiago Papasquiario, Carbonífera del Río Escondido, Nayarit-Norte de Jalisco, Manzanillo, del Bajío, Valle de Toluca, Corredor Puebla-Iguala, Poza Rica-Tuxpan-Chicontepepec, Córdoba-Zongolica-Orizaba, Lázaro Cárdenas-Tierra Caliente, del Istmo, Puerto Angel, Puerto Escondido y los nuevos centros de población Ejidal en los Valles de Ukum y Edzna.

Serán objeto de la aplicación de políticas de consolidación los sistemas rurales pertenecientes a las siguientes zonas: Valle de Mexicali, Valle de Tijuana, Valle de Ensenada, Valle del Yaqui-El Mayo, Mulegé-Comondú, La Laguna, Reynosa-Matamoros, Nuevo Laredo, Ciudad Victoria-El Mante, Cuautla-Cuernavaca, Tlaxcala, La Montaña de Guerrero (Tlapa), Costa Chica de Guerrero (Ometepec), Mixteca de Oaxaca y de Guerrero, Selva Lacandona-Altos de Chiapas, Soconusco, Mixe y Mérida.

II. NIVEL ESTRATEGICO

PROGRAMAS

Para asegurar el cumplimiento de sus principales propósitos el Plan establece, en lo estratégico, la necesidad de desarrollar e implantar diversos tipos de programas que por su naturaleza, los objetivos que persiguen y los mecanismos administrativos por los cuales se integrarán y aplicarán, se agrupan en:

- a) Programas de acción concertada;
- b) Programas de apoyo a las prioridades sectoriales, para atender a las políticas de ordenamiento del territorio;
- c) Programas por convenir con los gobiernos de los Estados, para atender el desarrollo urbano de sus centros de población; y
- d) Programa Quinquenal del Sector Asentamientos Humanos 1978-1982, relacionado con la instrumentación y ejecución de acciones directas del sector.

43

Los de acción concertada, surgen de la necesidad de abordar los problemas que inciden en forma directa o indirecta en la orientación y dinámica del desarrollo urbano del país. En su concepción se tomaron como marco de referencia, los objetivos y políticas del Plan Nacional de Desarrollo Urbano, y representan un intento de solución integral para ciertos aspectos concretos de la problemática de los asentamientos humanos.

Su estructura obedece al propósito de conjuntar las acciones e inversiones de determinados sectores de la administración pública federal en "paquetes", identificando las áreas de acción de los problemas específicos de los asentamientos humanos para que, mediante una coordinación adecuada, se realicen las negociaciones entre los sectores que participarán en su solución.

Los programas de acción concertada se pondrán en operación con base en disposiciones expresas del Ejecutivo, dentro de los mecanismos de programación establecidos por la Secretaría de Programación y Presupuesto. Estos programas son:

- Programa de Desconcentración Territorial de la Administración Pública Federal;
- Programa de Estímulos para la Desconcentración Territorial de las Actividades Industriales;
- Programa de Integración Regional de Servicios Urbanos;
- Programa de Sistemas de Enlace Interurbanos;
- Programa de Dotación de Servicios Rurales Concentrados; y
- Programa de Aprovechamiento, Conservación, Desarrollo y Regeneración de los Recursos Naturales que se relacionan con los Asentamientos Humanos.

Los programas de apoyo a las prioridades sectoriales están orientados a respaldar, con infraestructura y equipamiento urbano, las localidades donde se ubiquen las actividades consideradas prioritarias por los distintos sectores de la administración pública federal.

A través de ellos, se proponen lineamientos y áreas sobre las que la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas y uno o más sectores, pueden realizar sus acciones e inversiones en forma conjunta.

44

La conformación definitiva de las acciones que integran estos programas, será materia de convenio con los sectores concurrentes. También en este caso, la concertación entre los sectores se dará a través de los mecanismos establecidos para ello por la Secretaría de Programación y Presupuesto, que actuará como coordinadora.

Estos programas son:

- Programa de Dotación de Infraestructura para Comunidades Pesqueras;
- Programa de Dotación de Infraestructura para Centros Turísticos;
- Programa de Dotación de Infraestructura de Apoyo a los Energéticos;
- Programa de Dotación de Infraestructura a Centros Industriales Prioritarios y de Apoyo a Puertos Industriales; y
- Programa de Equipamiento para la Comercialización.

Los programas que deberán convenirse con los gobiernos de los Estados y los municipios tienen el propósito de sentar las bases para que la acción que ejerzan las dependencias federales en combinación con éstos, sea coherente y se complemente en la integración de los planes de desarrollo urbano de cada localidad.

El propósito fundamental de estos programas es apoyar a las autoridades locales en la instrumentación de las políticas de impulso, consolidación y ordenamiento y regulación, recomendadas para su aplicación en los planes de desarrollo urbano de los centros de población, permitiendo el surgimiento o fortalecimiento de los centros de singular importancia para el ordenamiento del territorio nacional. Estos programas son:

- ▣ Programas de Desarrollo Urbano de los Centros de Población (en sus modalidades de impulso, consolidación y ordenamiento y regulación);
- ▣ Programa de Integración de Centros de Población Rurales; y
- ▣ Programa de Nuevos Centros de Población.

Por lo que respecta al Programa Quinquenal del Sector Asentamientos Humanos 1978-1982, comprende las acciones que dentro del marco de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal corresponde ejecutar a la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas junto con las demás dependencias que integran este sector.

Las principales medidas programadas se orientan a dotar de la infraestructura básica para el desarrollo a los centros de población, es decir, abastecimiento de agua potable y alcantarillado, vialidad, equipamiento urbano y vivienda, entre otros elementos.

45

Los programas que se incluyen dentro del sector Asentamientos Humanos, son los siguientes:

- ▣ Programa de Planeación de los Asentamientos Humanos;
- ▣ Programa de Administración y Apoyo;
- ▣ Programa de Suelo Urbano y Bienes Inmuebles;
- ▣ Programa de Agua Potable y Alcantarillado;
- ▣ Programa de Ciudades Industriales;
- ▣ Programa de Infraestructura y Vialidad Urbana;
- ▣ Programa de Vivienda Progresiva;
- ▣ Programa de Mejoramiento de Vivienda;
- ▣ Programa de Vivienda Terminada;
- ▣ Programa de Equipamiento para la Cultura;
- ▣ Programa de Equipamiento para los Servicios Públicos;
- ▣ Programa de Equipamiento para la Recreación y los Deportes; y
- ▣ Programa de Participación y Desarrollo de la Comunidad.

III. CORRESPONSABILIDAD SECTORIAL

COMPROMISOS

La ejecución del Plan Nacional de Desarrollo Urbano requiere que las políticas propuestas correspondan a un compromiso que exprese, en términos de tiempo, de recursos y forma de instrumentación, la manera cómo los diferentes sectores de la administración pública integrarán sus acciones para actuar en consecuencia.

Las opiniones y puntos de corresponsabilidad que pidió el C. Presidente de la República a los coordinadores de cada sector, en relación con los objetivos, políticas y programas del Plan Nacional de Desarrollo Urbano, implican un conjunto de acciones a convenir que establecen las bases de los compromisos para apoyar el propio Plan.

Los compromisos conducen a decisiones sucesivas y eslabonadas, que permitirán orientar recursos a las zonas prioritarias, desalentar el crecimiento de la Zona Conurbada del Centro del País e incrementar el acceso de la población rural a los servicios.

Las inversiones que los sectores de la Administración Pública Federal realizarán en el periodo 1978-1982 guardan una completa congruencia con las políticas y las estrategias de corto y mediano plazos que propone el Plan Nacional de Desarrollo Urbano, al orientar, en parte muy importante, los recursos hacia las zonas y Estados prioritarios que en él se señalan. Las acciones sectoriales dan atención preferente a la Zona Conurbada de la Desembocadura del Río Pánuco y Huasteca Potosina; Zona Costera del Golfo e Istmo de Tehuantepec; Zona del Bajío; Zona Costera del Sur de Sonora y Norte de Sinaloa; Zona Conurbada de la Desembocadura del Río Ameca; Zona Conurbada de Manzanillo-Barra de Navidad; y Zona Conurbada de la Desembocadura del Río Balsas y Costa de Guerrero.

Las inversiones se destinan principalmente a los renglones de riego, pesca, petróleo y petroquímica, electricidad, siderurgia, fertilizantes, turismo, carreteras y aeropuertos.

RECURSOS Y METAS 1978-1982

La vigencia de las políticas que define el Plan Nacional de Desarrollo Urbano se apoya, principalmente, en la orientación de los recursos del Sector Asentamientos Humanos en cuanto a los programas de planeación de los asentamientos humanos; de agua potable y alcantarillado; vivienda; suelo y bienes inmuebles; urbanización; ciudades industriales, equipamiento para la cultura, la recreación y los servicios públicos; participación de la comunidad en el desarrollo urbano; de carreteras y aeropuertos; estos últimos de acuerdo con el Sector Comunicaciones y Transportes.

El gasto público que el Programa de Acción del Sector Público 1978-1982 prevé para estos sectores, en los programas mencionados asciende a 161 mil millones de pesos, de los cuales 91 mil millones se aplicarán a los programas del Sector Asentamientos Humanos y 70 mil millones a los de carreteras y aeropuertos del Sector Comunicaciones y Transportes. Estas cifras representan un marco de referencia inicial y estarán sujetas a las revisiones anuales contempladas por el sistema de programación del sector público.

Destacan en el Sector Asentamientos Humanos, por su magnitud, los recursos en principio previstos para los programas de vivienda (49 mil millones de pesos) y agua potable y alcantarillado (27 mil millones).

47

En el Sector Comunicaciones y Transportes, el presupuesto destinado a carreteras asciende a 65 mil 800 millones de pesos, de los cuales más del 50% corresponde a la ampliación y conservación de las redes alimentadora y rural. Por su parte el programa de aeropuertos tendrá una inversión de 4 mil 600 millones para atender la ampliación y conservación de aeropuertos de largo, mediano y corto alcance en diferentes zonas, exceptuando la del centro del país.

Una parte importante de la inversión programada en esos renglones se destinará a las zonas prioritarias propuestas en el Plan Nacional de Desarrollo Urbano, con especial atención a las Zonas Costeras del Golfo e Istmo de Tehuantepec y Conurbada de la Desembocadura del Río Pánuco y Huasteca Potosina; Franja Fronteriza de Baja California, así como a la del Bajío.

Por otro lado, se canalizarán dichos recursos en forma significativa a entidades federativas con mayores posibilidades para contribuir al desarrollo económico del país y a la atracción de población migrante, particularmente aquéllas en que concurrirán las acciones de otros sectores. Los estados de Veracruz, Tamaulipas, Sonora, Sinaloa, Gue-

rrero, Oaxaca, Michoacán, Guanajuato, Jalisco y Colima, absorberán gran parte del esfuerzo multisectorial.

Las metas que se pretenden alcanzar durante el quinquenio 1978-1982 comprenden la dotación y mejoramiento de vivienda para 789 mil familias, agua potable para 6.14 millones de habitantes y alcantari-llado para 3.62 millones, así como la construcción de 3,800 kilómetros de red troncal, 63,700 km. de redes alimentadora y rural, poco más de 250 km. de carreteras urbanas y la construcción y conservación de 52 aeropuertos.

IV. INSTRUMENTOS JURIDICOS

ACUERDO PARA LA FORMULACION DEL PROGRAMA DE DES- CONCENTRACION TERRITORIAL DE LA ADMINISTRACION PU- BLICA FEDERAL

El C. Presidente de la República acordó el 16 de enero del presente año el Programa de Desconcentración Territorial de la Administración Pública Federal, instrumentando los mecanismos que permitan integrarlo y ponerlo en operación. El Programa pretende reubicar, en diversas ciudades de la República, aquellas unidades administrativas gubernamentales, descentralizadas y paraestatales, cuyas funciones y acciones no necesariamente deban desarrollarse en la zona metropolitana de la ciudad de México, para fortalecer el federalismo y lograr una estructuración más equilibrada de la población en el territorio nacional.

La desconcentración territorial de estas unidades administrativas conlleva la distribución más racional y equitativa del gasto y la inversión pública y, en consecuencia, contribuye a la promoción y estímulo del desarrollo, al inducir el crecimiento económico de regiones que por sus características y potencialidades, son susceptibles de convertirse en auténticos polos de atracción y desarrollo.

El programa busca también determinar ahora, en qué forma el crecimiento futuro del sector público podrá canalizarse hacia los Estados para que, contando con recursos, puedan cumplir adecuadamente sus funciones y fortalecer al país.

La responsabilidad de formular el Programa Nacional de Desconcentración Territorial de la Administración Pública Federal recae —por mandato del Acuerdo Presidencial— en la secretaría de Asentamiento Humanos y Obras Públicas, la cual, con la participación de la Secretaría de Programación y Presupuesto y la Coordinación General de Estudios Administrativos de la Presidencia de la República, integrará los estudios y diagnósticos que realizan ya los organismos públicos, para planear su propia desconcentración. Esta integración se enriquecerá con los puntos de vista de los coordinadores de sector, a fin de que el proyecto de Programa sea entregado al Presidente de la República en el plazo establecido en el Acuerdo.

CONVENIOS CON LOS ESTADOS

Los Convenios Unicos de Coordinación entre la Federación y los Estados, creados al principio del régimen actual con el fin de aumentar la capacidad de inversión de los Estados, constituyen verdaderos instrumentos para orientar y encauzar las acciones de la Federación y los gobiernos locales.

Las acciones e inversiones en materia de asentamientos humanos que el Plan considera deben realizarse, se incluyen en un documento denominado "Compromisos Programáticos del Sector Asentamientos Humanos" del propio Convenio Unico.

Este instrumento permitirá adecuar los planes de desarrollo urbano estatales y municipales, los de los centros de población y los de las zonas conurbadas, con el Plan Nacional; asesorar técnicamente a las autoridades estatales y municipales; llevar a buen término las acciones de ordenamiento y regulación de los asentamiento humanos en cada entidad y aplicar racionalmente las inversiones federales y estatales.

Se podrá asimismo, convenir con los Estados y los municipios otros instrumentos que faciliten las tareas de planeación. El Plan Nacional de Desarrollo Urbano incluye dos: Esquemas Urbanos de Acción Federal y Bases Comunes de Planeación para los Centros de Población:

Los Esquemas Urbanos de Acción Federal tienen como función vincular y compatibilizar el sistema de planeación de los centros de población con el conjunto integrado por las acciones que realicen las dependencias federales en el proceso de cambio y desarrollo de esos centros.

Al mismo tiempo, constituyen una forma de racionalizar la acción federal en los centros de población y el marco de referencia para que las autoridades locales formulen sus respectivos planes de desarrollo.

Corresponde a la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas integrar estos esquemas y ponerlos a consideración de las autoridades locales para su posterior incorporación al registro del Plan Nacional de Desarrollo Urbano.

En cuanto a las Bases Comunes de Planeación para los Centros de Población, su objetivo es apoyar a los Estados y municipios en las cuestiones técnicas que surjan durante la planeación de los centros de población. Entre las Bases Comunes que se pueden convenir con las autoridades locales, el Plan destaca las siguientes:

— Contenido básico de los planes de desarrollo urbano de los centros

de población y zonas rurales, para establecer un esquema metodológico básico en su elaboración.

• Sistema de información y diagnóstico para el desarrollo urbano de los centros de población. Este sistema permitirá establecer un diagnóstico continuo del que se deriven las conclusiones sobre la situación y pronóstico de cada centro de población en cuanto a localización, población, geología y suelos; recursos hidrológicos, configuración, expansión urbana y uso del suelo; servicios, equipamiento básico, potencial económico local, recursos económicos municipales, problemas específicos sentidos por la comunidad y la ubicación de programas institucionales.

DECRETO DE APROBACION DEL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO URBANO.

Para formalizar legalmente la aplicación del Plan Nacional de Desarrollo Urbano, se expidió un Decreto Presidencial en el que se aprueba el Plan como instrumento normativo, conforme al cual el Gobierno Federal participará junto con los Estados y municipios en la ordenación y regulación de los asentamientos humanos en el país, y se señala que las disposiciones que lo integran serán de observancia obligatoria para el sector público federal.

51

En el citado Decreto se incluyen los objetivos del Plan, las principales políticas que regularán el cumplimiento de los objetivos y los programas que lo harán operativo, a través de la concertación de acciones con otros sectores de la administración pública federal y con las autoridades locales, mediante los Convenios Unicos de Coordinación entre la Federación y los Estados.

Para garantizar la observancia del Plan, el Decreto establece entre otras importantes disposiciones, que la Secretaría de Programación y Presupuesto al formular el programa del gasto público federal y el proyecto de presupuesto de egresos de la Federación, conforme a los planes nacionales, sectoriales y regionales de desarrollo económico y social, tomará en cuenta los objetivos y políticas previstos en el Plan.

La misma Secretaría hará compatibles las asignaciones de recursos para gasto corriente y las autorizaciones de inversión pública federal, salvo excepciones debidamente justificadas, con lo dispuesto en el referido Plan.

También se dispone que la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, deberá tomar las medidas convenientes, en materia de política crediticia, política fiscal y en la formulación del Programa Financiero del Sector Público, con base al cual se manejará la deuda pública,

para efecto de entablar la adecuada congruencia con lo previsto en el Plan.

Asimismo, se prevé que las dependencias de la administración pública federal que tengan facultades para otorgar permisos, autorizaciones y concesiones que impliquen la ejecución de acciones relacionadas con las materias que forman parte del contenido del Plan, deberán verificar en forma previa a la expedición de los mismos, que dichas actividades u obras sean compatibles con lo establecido en el Plan.

Por último, el propio Decreto establece que las modificaciones que se hagan al Plan y la difusión del mismo, se harán con toda formalidad a través de la Unidad de Registro que se establece para el efecto, y que tendrá las siguientes funciones:

- I. Llevar el registro del Plan;
- II. Inscribir las modificaciones que se le hagan a éste;
- III. Proporcionar a quien lo solicite, la información correspondiente al Plan;
- IV. Difundir el contenido del mismo; y
- V. Las demás que le sean conferidas o señaladas por otras disposiciones legales o por el Secretario de Asentamientos Humanos y Obras Públicas.

