

Ministerio de Obras Públicas
República de Costa Rica

ESTUDIOS
sobre la
PRIMERA ETAPA
del
PLAN VIAL

1961



Indice de Materias



INDICE DE MATERIAS

MATERIA	Pag.
1. INDICE DE MATERIAS	1
2. PRESENTACION	6
3. PROGRAMACION DE LAS INVERSIONES EN EL PLAN VIAL	8
4. INFORMACION BASICA DE COSTOS	23
a) Estimación del Vehículo Pesado Promedio en Circu - lación en Costa Rica.	24
b) Operaciones Promedio de los Camiones de Carga y sus Costos de 1960.	29
c) Costos de Operación para el Camión Promedio en Pa vimento en Estado Insatisfactorio.	30
d) Costos de Operación para el Vehículo Liviano Prome dio en Estado Insatisfactorio.	31
e) Componentes de los Costos de Obra	32
I. Tabla de Costos Unitarios	32
II. Tabla de Costos de Equipo	33
III. Tabla de Componentes de los Costos	34
IV. Explicación	35
f) Tabla de Costos Unitarios que sustituye a la Tabla No. 25 de página 79 del Folleto del Plan Vial.	37
5. ESTUDIOS ECONOMICOS SOBRE LAS OBRAS PROPUESTAS - PARA LA PRIMERA ETAPA DEL PLAN VIAL.	38
a) Mapa Esquemático	39;
b) Cálculo de Economías Directas en Transporte en Carrete ras Nuevas.	40

I. Cuadro	40
II. Explicación	42
b) Estudio sobre las Nuevas Carreteras Sub-urbanas	46
I. Mapa Esquemático	46
II. Desarrollo	47
c) Obras Viales a ser realizadas	80
I. Cuadro Descriptivo Principal	80
II. Explicación	81
III. Cuadro de los Proyectos Ordenados según los Re <u>in</u> tegros, y otras Informaciones.	91
d) Obras a Realizar por Administración y por Contrato	92
I. Cuadro	92
II. Observaciones	95
e) Mapa General	
6. ESTUDIOS SOBRE LOS RECURSOS NECESARIOS PARA LA <u>PRI</u> <u>MERA ETAPA DEL PLAN VIAL.</u>	96
a) Programa propuesto para Trabajos de Mejoramiento y - Construcción.	97
b) Estudio de Necesidades de Equipo para Obras por <u>Admi</u> nistración. (Incluye el Estudio de Costos de Manteni - miento).	99
I. Exposición	99
II. Tabla de Necesidades	112
c) Lista y Costo del Equipo Adicional del Laboratorio <u>nece</u> sario para la Primera Etapa del Plan Vial.	113
d) Costo en Moneda <u>Extranjera</u> de los <u>Proyectos</u>	116

I. Trabajos por Contrato: Porcentajes en moneda local y extranjera.	116
II. Trabajos por Administración Directa: Gastos a Realizarse.	117
e) Gastos a realizarse en moneda extranjera:	119
I. Tabla con Alternativas 1 y 2	119
II. Comentarios	120
f) Programación final de inversiones para la Primera Etapa del Plan Vial.	121
I. Alternativa 1	121
II. Alternativa 2	122
g) Disponibilidad de Recursos en Moneda Local	123
h) Costo de la Primera Etapa del Plan Vial (excluidos los caminos vecinales)	124
i) Resumen de los Costos de las Obras incluidas en la Ley del Plan Vial.	125
7) ESTUDIOS DE BALANZA DE PAGOS.	126
a) Efectos Negativos Directos e Indirectos Originados por el Plan de ocho años	127
b) Efectos Negativos Directos e Indirectos Originados por la Primera Etapa del Plan Vial	135
c) Efectos Positivos Directos e Indirectos Originados por la Primera Etapa del Plan Vial	140
d) Análisis Final de los Efectos sobre la Balanza de Pagos Originados en la Primera Etapa del Plan Vial.	146

8. OTRAS INFORMACIONES ESTADISTICAS O PRESUPUESTALES.	148
a) Clasificación de los Caminos Públicos en Diciembre de 1960	149
b) Transporte de Pasajeros en diferentes medios de Transporte	151
c) Carga transportada por Diferentes medios de Transporte	152
d) Gastos anuales Promedio en Caminos y Puentes	153
e) Presupuestos del Ministerio de Obras Públicas	154
f) Gastos en Caminos y Puentes efectuados por el Ministerio de Obras Públicas	155
g) Inversiones en Talleres en ocho meses de 1960	156

Presentación

PRESENTACION

En la publicación denominada "Valoración del Programa Vial" se incluyó un conjunto de estudios e informaciones, relacionadas con el Plan Vial, para respaldar ante el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento, las gestiones que realiza el Gobierno de Costa Rica, tendientes a obtener, por parte de dicho organismo, financiación para los gastos en moneda extranjera que implica el Plan.

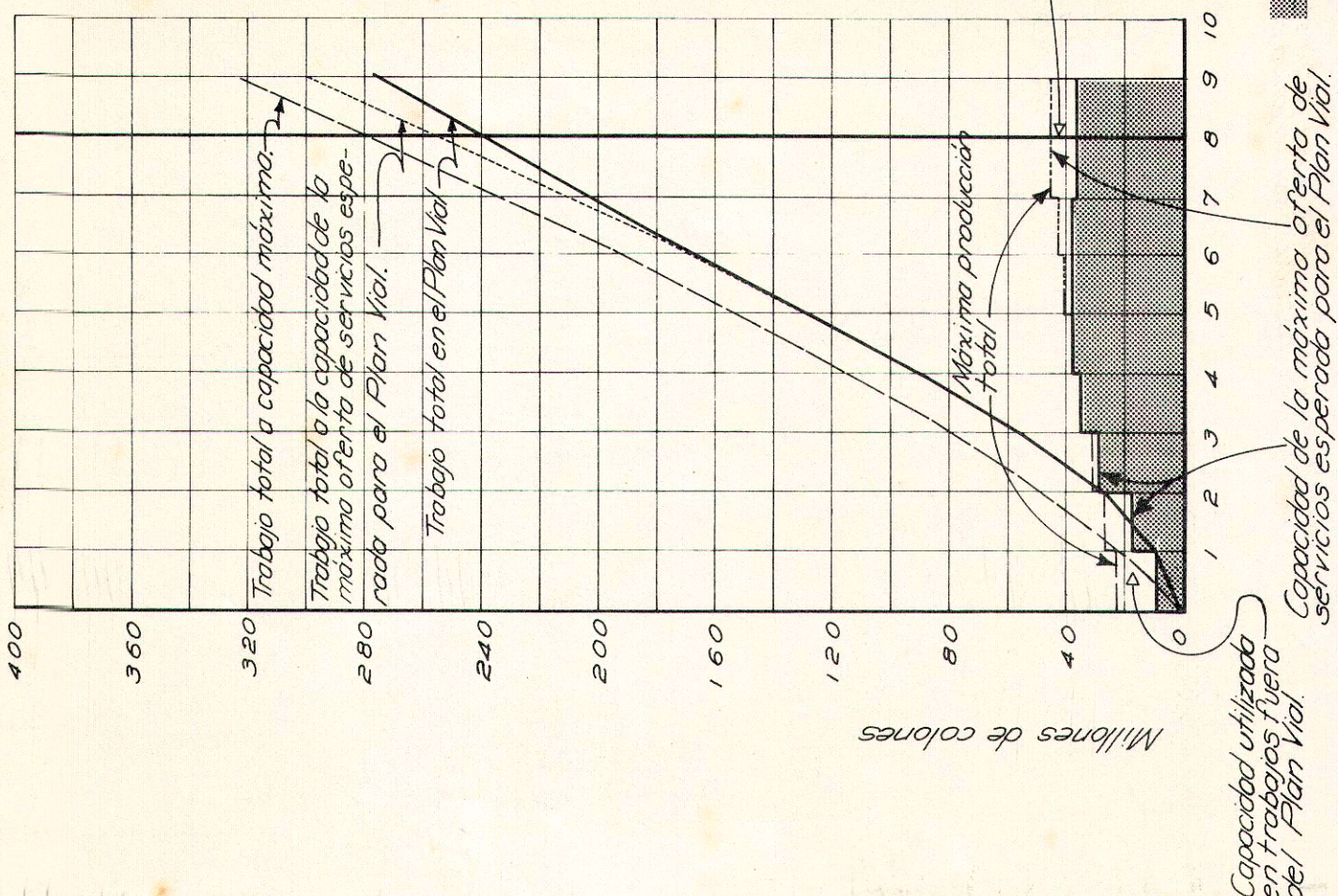
En el presente volumen se agrupa documentación más específica, relativa principalmente a las Obras propuestas para la Primera Etapa, así como algunas otras informaciones de carácter general. Este conjunto de estudios e informes complementan los incluidos en el Volumen anterior, o en algunos casos, enmiendan los allí incluidos, por constituir refinamientos de los mismos.

Se espera que a través de la lectura de la "Valoración del Programa Vial" y del presente Volumen, pueda, quién lo desee, tener a su disposición la información general obtenible y los estudios específicos realizados en torno a la proposición incluida en el folleto denominado Plan Vial.

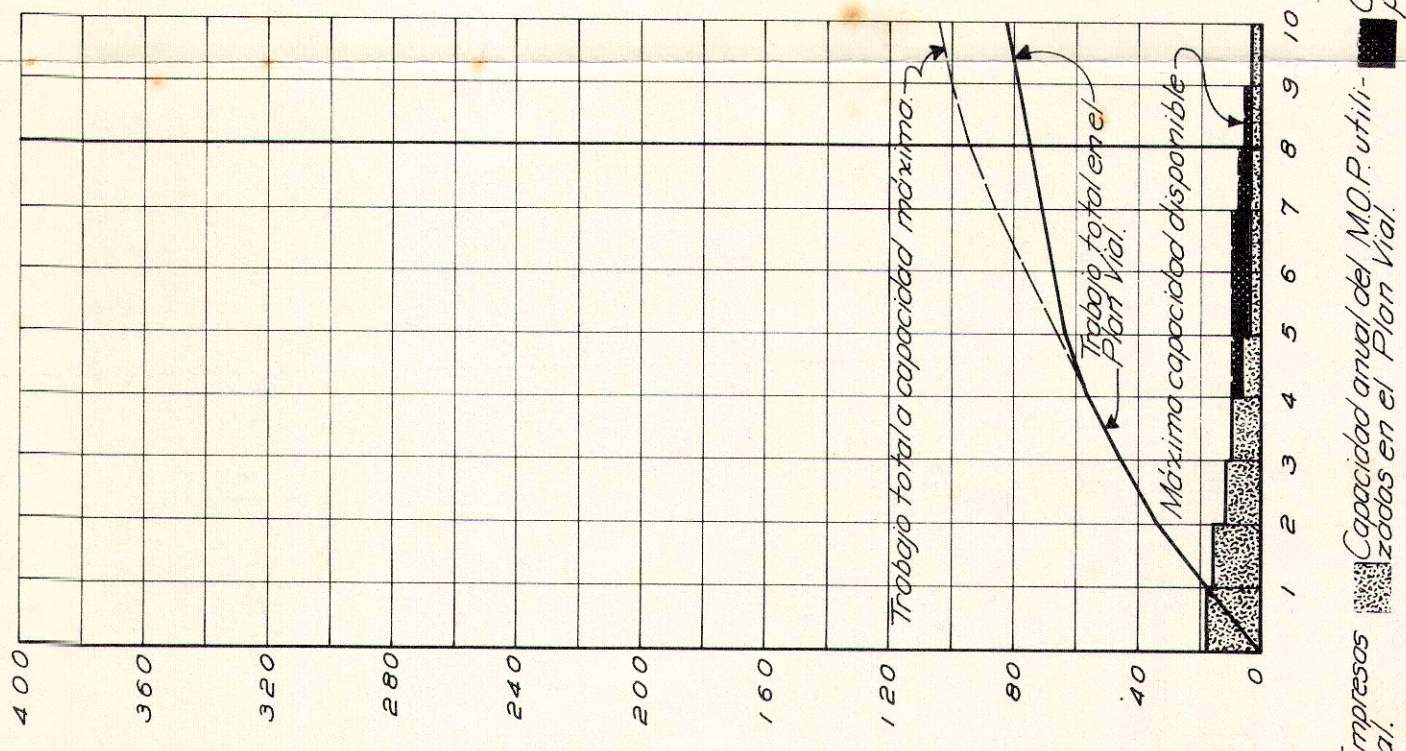
Febrero de 1961

Programación de las Inversiones
en el Plan Vial

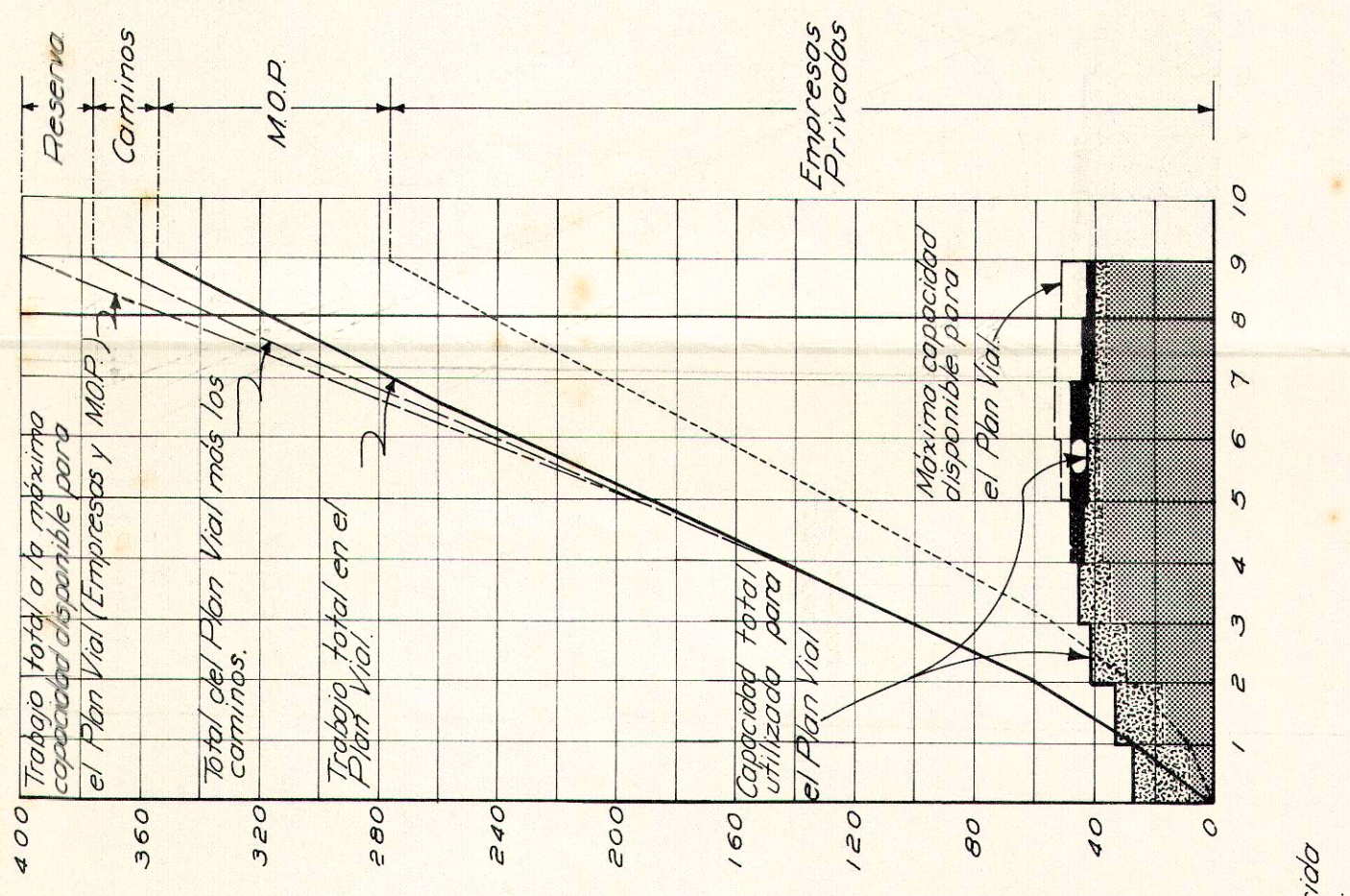
PROGRAMACION DE LAS INVERSIONES EN EL PLAN VIAL



EMPRESAS PRIVADAS



MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS



TOTAL

PROGRAMACION DE LAS INVERSIONES EN EL PLAN VIAL

(PROCEDIMIENTO DE SU FORMULACION)

Con base en informaciones suministradas por el Proyecto de Investigación del Desarrollo Económico de Costa Rica, se calculó que la tendencia geométrica de crecimiento de la industria total de la construcción en el País era del 8,5% anual. Se asumió que el crecimiento histórico de la industria de construcción de carreteras sería el mismo porcentaje y se supuso que la demanda de servicios originada en el Plan Vial induciría un porcentaje adicional sobre la capacidad de producción de las Empresas tal como se indica en la Tabla No. 1, originada en un principio por desplazamiento de otras actividades hacia el campo de la construcción vial, y luego por aportación de capital adicional.

Se supuso que llegaría un momento (cuarto y quinto año) en que se dificultaría la consecución de más capital; y además, se trató de mantener del cuarto año en adelante estable o algo decreciente la producción de las empresas con el objeto de que la disminución del ritmo de trabajos posterior al Plan Vial no origine problemas graves de empresas inactivas y capital improductivo.

En la Tabla No. 2 se muestra la máxima producción esperable de las empresas y el máximo trabajo total que, de acuerdo con el ritmo de intenso crecimiento inicial y suave decrecimiento posterior, puede ser realizado por las empresas privadas.

La estimación de la capacidad presente de producción de las empresas fue realizada por el Ministerio de Obras Públicas con base en información en su poder. Tal estimación señala, para el año inmediato anterior al comienzo del Plan Vial, una capacidad de trabajo de las empresas aproximadamente veinte millones de colones por año.

En la Tabla No. 3 se muestra el volumen de trabajo que se espera que las empresas -

realicen, en obras viales fuera del Plan Vial.

En la Tabla No. 4 queda la producción anual y total disponible para el Plan Vial, por parte de las empresas.

La Tabla No. 5 muestra la capacidad de producción del Ministerio de Obras Públicas, incluyendo la maquinaria por valor de doce millones de colones adjudicada, pero pendiente de confirmación por parte de la Asamblea Legislativa.

Las disminuciones obedecen a las necesidades de retiro de maquinaria desgastada.

La capacidad total de producción del Estado y las empresas se muestra en la Tabla No. 6.

Se siguió entonces la política de traspasar el máximo de trabajos posible del Estado a las empresas, manteniendo el cuidado de que el nivel de producción de las empresas disminuyera suavemente hacia el final del Plan Vial, ajustándose a un volumen total de trabajo de ₡ 315.000.000,00 en ocho años a ser realizado entre el Estado y las empresas privadas, dejando en manos del Estado una capacidad de producción mínima de ₡ 4.000.000,00 por año, y proyectándose utilizar la maquinaria del Ministerio de Obras Públicas paralizada por razón de la transferencia de trabajos a las empresas privadas, en trabajos de caminos vecinales.

Siguiendo tal criterio, se confeccionaron por su orden las Tablas Números 7, 8, 9 y 10, que muestran respectivamente, el trabajo a ser realizado por las empresas en el Plan Vial, el trabajo que estará a cargo del Estado, el desplazamiento de capacidad productiva del Estado a obras en caminos vecinales y finalmente, el trabajo total a realizarse conjuntamente por el Ministerio de Obras Públicas y las empresas en el Plan Vial de ocho años. Se puso un año más como extrapolación.

Los gráficos anexos corresponden a las Tablas antes mencionadas.

Debe tenerse en mente que la presente programación es necesariamente tentativa, y que, al sacar a licitación las obras, los precios de las ofertas han de servir de termómetro indicador de si se está sacando más licitaciones que las que la oferta puede satisfacer a precio razonable, o no.

De todas maneras, sí puede señalarse la conveniencia de que la primera etapa del Plan se haga en un período algo mayor de tres años.

TABLA 1

RAZON MAXIMA DE CRECIMIENTO DE LA
OFERTA DE SERVICIOS DE CONSTRUCCION
VIAL, ESPERADA

<u>AÑO</u>	<u>CRECIMIENTO NORMAL</u>	<u>CRECIMIENTO ADICIONAL INDUCIDO-POR EL PLAN VIAL</u>	<u>RAZON TOTAL DE CRECIMIENTO ESPERADA</u>
1.	8,5%	4,25%	12,75%
2.	8,5%	8,50%	17,00%
3.	8,5%	8,50%	17,00%
4.	8,5%	4,25%	12,75%
5.	8,5%	0,00%	8,50%
6.	8,5%	0,00%	8,50%
7.	8,5%	- 4,25%	4,25%
8.	8,5%	- 4,25%	4,25%
9.	8,5%	- 8,50%	0,00%

TABLA 2

EMPRESAS

MAXIMA PRODUCCION TOTAL ESPERABLE

INCLUYENDO TRABAJOS FUERA DEL PLAN

VIAL

(En Millones)

<u>AÑO</u>	<u>PRODUCCION ANUAL</u>	<u>PRODUCCION ACUMULADA</u>
1.	22,56	22,56
2.	26,40	48,96
3.	30,88	79,84
4.	34,82	114,66
5.	37,78	152,44
6.	41,00	193,44
7.	42,74	236,18
8.	44,56	280,74
9.	44,56	325,30

TABLA 3

TRABAJOS VIALES EJECUTADOS POR LAS EMPRESAS
PRIVADAS FUERA DEL PLAN VIAL

(En Millones)

<u>AÑO</u>	<u>PRODUCCION ANUAL</u>	<u>PRODUCCION ACUMULADA</u>
1	14,0	14,0
2	7,2	21,2
3	2,0	23,2

TABLA 4

MAXIMA OFERTA DE SERVICIOS ESPERADA PARA EL-
PLAN VIAL POR PARTE DE LAS EMPRESAS PRIVADAS
(EN MILLONES DE COLONES)

AÑO	PRODUCCION ANUAL	PRODUCCION ACUMULADA
1.	8,56	8,56
2.	17,40	25,96
3.	28,88	54,84
4.	34,82	89,66
5.	37,780	127,440
6.	38,335	165,775
7.	38,335	204,110
8.	36,335	240,445
9.	36,335	276,780

TABLA 5

ESTADO: (PRODUCCION MAXIMA)

(EN MILLONES DE COLONES)

AÑO	PRODUCCION ANUAL	PRODUCCION ACUMULADA
1.	18	18
2.	16	34
3.	12	46
4.	10	56
5.	10	66
6.	10	76
7.	10	86
8.	8	94
9.	6	100
10.	4	104

TABLA 6

TOTAL ABSOLUTO DISPONIBLE PARA EL PLAN VIAL
EMPRESA MAS MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
(EN MILLONES DE COLONES)

AÑO	PRODUCCION ANUAL	PRODUCCION ACUMULADA
1	26,56	26,56
2	33,40	59,96
3	40,88	100,84
4	44,82	145,66
5	47,78	193,44
6	51,00	244,44
7	52,74	297,18
8	52,56	349,74
9	50,56	400,30

TABLA 7
PRODUCCION DE LAS EMPRESAS PRIVADAS
DESTINADA AL PLAN VIAL
(MILLONES DE COLONES)

AÑOS	PRODUCCION ANUAL	PRODUCCION ACUMULADA
1	8,560	8,560
2	17,400	25,960
3	28,880	54,840
4	34,820	89,660
5	37,780	127,440
6	38,335	165,775
7	38,335	204,110
8	36,335	240,445
9	36,335	276,780

TABLA 8

ESTADO

TOTAL ABSOLUTO DESTINADO AL PLAN VIAL

(EN MILLONES DE COLONES)

<u>AÑO</u>	<u>PRODUCCION ANUAL</u>	<u>PRODUCCION ACUMULADA</u>
1	18,000	18,000
2	16,000	34,000
3	12,000	46,000
4	10,000	56,000
5	6,555	62,555
6	4,000	66,555
7	4,000	70,555
8	4,000	74,555
9	4,000	78,555
10	4,000	82,555

TABLA 9

DESPLAZAMIENTO DEL ESTADO A CAMINOS

(EN MILLONES DE COLONES)

<u>AÑO</u>	<u>PRODUCCION ANUAL</u>	<u>PRODUCCION ACUMULADA</u>
5.	3,445	3,445
6.	6,000	9,445
7.	6,000	15,445
8.	4,000	19,445
9.	2,000	21,445
10.	0,000	21,445

TABLA 10

TOTAL A USARSE EN EL PLAN VIAL
(EN MILLONES DE COLONES)

<u>AÑO</u>	<u>PRODUCCION ANUAL</u>	<u>PRODUCCION ACUMULADA</u>
1.	26,560	26,560
2.	33,400	59,960
3.	40,880	100,840
4.	44,820	145,660
5.	44,335	189,995
6.	42,335	232,330
7.	42,335	274,665
8.	40,335	315,000
9	40,335	355,335

Información
Básica de Costos

ESTIMACION DEL VEHICULO PESADO PROMEDIO

EN CIRCULACION EN COSTA RICA

Para la estimación del tipo promedio de vehículo pesado (camiones y autobuses) que circula por las carreteras de Costa Rica se siguieron los siguientes métodos basados en la capacidad de carga inscrita en la Dirección General del Tránsito y en estudios de frecuencias de carga (Loadometer) realizados por el Departamento de Planeamiento.

En el primer método se hizo uso del tonelaje que se encuentra perforado en el tarjetero I. B. M. de la Dirección General del Tránsito correspondiente a los vehículos de carga y autobuses inscritos hasta el 30 de junio de 1960. Se asumió una capacidad de dos toneladas como valor mínimo de la categoría pesada. Se calculó la capacidad de carga total de los 3931 vehículos de esa categoría que resultó ser de 14 517,75 toneladas. El vehículo promedio con base en los anteriores datos resultó ser de 3,7 toneladas.

La estimación con base en investigaciones de cargas se hizo con los estudios realizados en las estaciones de Macacona (Ruta 1 - Km. 107.0), Curridabat (Ruta 2 - Km. 4.6), Desamparados (Ruta 4 - Km. 4.0) y Esparta (Ruta 1 - Km. 109.2). En estos estudios se pesaron todos los camiones y autobuses que pasaron por los puntos mencionados durante el período de una semana completa. En esa forma se pudo determinar el peso promedio diario de todos los vehículos pesados, que en las cuatro estaciones resultó ser de 26.637.750 libras para un total de 1763 camiones y autobuses diarios. Esto permitió determinar el peso bruto promedio del vehículo pesado que fue de 15.109 libras.

La capacidad de carga correspondiente a este peso bruto se estimó con base en la curva incluida en el folleto "Estudios y Procedimientos para Proponer los Impuestos para Financiar el Plan Vial" (MOP - Agosto 1959). El factor Carga Util Peso Bruto determinado en esa forma resultó ser de 0,56 y la capacidad de carga aproximadamente cuatro toneladas.

La estimación realizada por los dos métodos anteriormente expuestos permite establecer en cuatro toneladas la capacidad de carga del vehículo pesado promedio.

CAPACIDAD PROMEDIO

VEHICULO LIVIANO PROMEDIO: 0.7843 TONS.

VEHICULO PESADO PROMEDIO: 3.6931 TONS.

CAP. TONS	LIVIANOS	PESADOS	TONELADAS	
			LIVIANOS	VEHICULOS PESADOS
1/4	440		110	
1/2	438		219	
3/4	18,393		13,794.75	
1	743		743	
1 1/4	71		88,75	
1 1/2	1,003		1,504,50	
1 3/4	82		143,50	
2		167		334,00
2 1/4		3		6,75
2 1/2		1,309		3,271,50
2 3/4		69		189,75
3		301		903,00
3 1/4		5		16,25
3 1/2		980		3,430,00
3 3/4		3		11,25
4		156		624,00
4 1/2		116		522,00
4 3/4		1		4,75
5		290		1,450,00
5 1/2		59		324,50
6		42		252,00
6 1/2		5		32,50
7		355		2,485,00
7 1/2		8		60,00
8		10		80,00
8 1/2		1		8,50
9		18		162,00
10		20		200,00
11		10		110,00
12		2		24,00
15		1		15,00
TOTAL	<u>21,170</u>	<u>3,931</u>	<u>16,603,50</u>	<u>14,517,75</u>

ESTIMACION DEL PESO DEL VEHICULO PESADO PROME-
DIO DE COSTA RICA (CAMIONES Y AUTOBUSES CON CUA-
TRO LLANTAS O MAS EN EL EJE TRASERO)

ESTACION:	MACACONA	CURRIDABAT	DESAMPARADOS	ESPARTA	PROMEDIO
CARRETERA:	RUTA 1	RUTA 2	RUTA 4	RUTA 1	
LOCALIZACION:	Km.107.1	Km. 4. 6	Km. 4. 0	Km.109.2	
Fecha del Estudio	Nov. 1957	Agosto 1958	Abril 1959	Abril 1960	-
TPD Vehículos-Pesados	116	910	528	209	1763
TPD (y%) de Camiones	97 (84%)		67 (13%)	188 (90%)	352
TPD (y %) de Autobuses	19 (16%)		461 (87%)	21 (10%)	501
Peso Diario Vehículos Pesados	2.172.750 Lb.	13.150.000 Lb	7.469.000 Lb.	3.846.000 Lb	26.637.750
Peso Prom. Vehículo Pesado	18.731 Lb.	14.451 Lb.	14.146 Lb.	18.402 Lb	15.109 Lb.
PB Asumido	19.000 Lb	14.000 Lb.	14.000 Lb.	18.000 Lb.	15.000 Lb
K = CU : PB	0.58	0.55	0.55	0.58	0.56
Capacidad de Carga (CU)	5,5 Ton.	4 Ton.	4 Ton.	5,5 Ton.	4 Ton.

OPERACIONES PROMEDIO DE LOS CAMIONES DE

CARGA Y SUS COSTOS de 1960 .

Vida Util: Aproximadamente	10	años
Peso Bruto Promedio:	15.000	libras = 7.5 TON
Capacidad de Carga Util Pro medio:	4	Toneladas
Factor de Aprovechamiento - de la capacidad de carga:		
a) Para vehículos medianos - y pesados, en conjunto:	0,90	
b) Para vehículos livianos, me dianos y pesados	0,64	
COSTO	¢ 30.000	
Depreciación Anual Lineal	3.000	

CONFECCION DEL CUADRO ANTERIOR

La vida útil ha sido suministrada por el Proyecto de Desarrollo Económico de la Universidad de Costa Rica. La cifra concuerda razonablemente con experiencias habidas en este Ministerio. La duración de la maquinaria, mayor en este país que en los Estados Unidos, se debe principalmente a las diferentes características de la actividad económica en una y otra naciones.

El peso bruto promedio, así como la capacidad de carga útil promedio, fueron determinados por el Departamento de Planeamiento de este Ministerio con base en las estadísticas de inscripción de vehículos de la Dirección General del Tránsito, con ciertas correcciones.

Los factores de aprovechamientos han sido determinados con base en información suministrada por el Proyecto de Desarrollo Económico de la Universidad de Costa Rica. Se considera, para fines de los cálculos pertinentes, como vehículos livianos aquellos de menos de dos y media toneladas, medianos los de dos y media a menos de cinco toneladas y pesados los de cinco y más toneladas. El valor ha sido determinado por el Departamento de Vialidad del Ministerio de Obras Públicas mediante preguntas a agencias de importación. Corresponde al valor presente de mercado del vehículo promedio.

La estimación del costo por vehículo-Km. de recorrido ha sido realizada por el Departamento de Vialidad del Ministerio de Obras Públicas y corresponde al vehículo promedio.

COSTO DE OPERACION PARA EL CAMION PROMEDIO EN
PAVIMENTO EN ESTADO INSATISFACTO RIO (COMO EN -
LA CARRETERA SAN JOSE - SAN RAMON)

(DESGLOSE DE COSTOS)

(En Colones)

CONCEPTO	POR VEHICULO-KM.	POR TONELADA KM. DE CARGA- UTIL	% DEL TOTAL
a) Gastos de Operación			
1) Gasolina y Lubricante	0,238	0,066	22,7
2) Llantas	0,125	0,035	11,9
3) Conductor y Ayudante del vehículo	0,400	0,111	38,0
b) Cargos sobre el vehículo			
4) Reparaciones - (repuestos y mano de obra)	0,111	0,031	10,6
5) Depreciación	0,106	0,030	10,1
6) Seguros	0,055	0,015	5,2
7) Placas y Revisión Oficial	0,004	0,001	0,4
8) Mant. y Rep. - de Edificios	0,003	0,001	0,3
9) Impuestos	0,008	0,002	0,8
TOTALES	1,050	0,292	100,00

Fuente: Ministerio de Obras Públicas.

COSTO DE OPERACION PARA EL VEHICULO LIVIANO PROMEDIO
EN PAVIMENTO EN ESTADO INSATISFACTORIO (COMO EN LA-
CARRETERA SAN RAMON-SAN JOSE) (DESGLOSE DE COSTO
EN COLONES)

CONCEPTO	POR VEHICULO-KM.	% DEL TOTAL
a) Gastos de Operación		
1) Gasolina	0,104	22,9
2) Lubricantes	0,003	0,7
3) Llantas	0,019	4,2
b) Cargos sobre el vehículo		
4) Reparación (repuestos y mano de obra)	0,360	13,3
5) Depreciación	(0,166)	37,0
6) Placas y Revisión Oficial	0,003	0,7
7) Garage	0,036	7,9
8) Intereses	(0,060)	13,3
TOTALES	0,450	100,0

Fuente:

Ministerio de Obras Públicas

TABLA
COSTOS POR HORA DE EQUIPO

	COSTO ¢	% D	% I. S. I.	% PyR	% LLy T	% Cy L	% ML	% ME	% L
Aplanadora	22.72	6.00	1.80	2.40	0	5.47	--	--	7.05
Bombas de agua	1.64	0.55	0.05	.22		.60	--	--	.60
Cocinas calentadoras asfalto c 1000g.	94.70	24.00	7.20	4.00		27.50	--	--	32.00
Compactador y tractor remolcador	17.97	3.81	1.14	1.30	1.00	5.47	--	--	5.25
Compresor y aditamenn tos.	43.00	11.70	3.30	12.80		3.00	--	--	12.20
Cargador frontal	36.40	13.00	3.90	8.30		4.50	--	--	4.20
Camión tanque riego	23.20	4.50	1.35	2.10	3.94	5.56	--	--	5.75
Distribuidor de asfal to	20.01	7.00	2.25	0.98	1.18	1.00	--	--	7.60
Pavimentadora(Bar- ber Green)	1.33	0.56	0.17	0.12	--	0.06	--	--	0.42
Motoniveladora	44.00	12.30	3.90	7.40	7.00	4.30			9.10
Mototralla	89.18	26.00	8.70	19.60	5.97	14.30			14.60
Planta trituradora	236.00	58.20	29.80	69.10		22.20			56.70
Planta mezcladora asfalto	7.47-ton	2.00	0.60	1.20		1.93	--	--	1.74
Pala mecánica	96.00	32.20	11.60	21.20		7.00	--	--	23.00
Tractor D-7	56.30	19.70	6.00	12.60		6.70			11.30
Tractor D-6	43.20	15.10	4.50	9.70		4.30			9.60
Tractor D-4	31.10	10.40	3.10	6.70		3.00			7.90
Tractor empujador de llantas	56.30	19.70	6.00	12.60		6.70			11.36
Vagoneta de volteo	23.20	4.50	1.35	2.10	3.94	5.56			5.75
Jeep	8.37	1.73	0.55	0.75	0.83	1.60			2.91
Domptor	34.50	9.60	3.60	5.80	5.00	2.50			8.00

Nota: Letras igual a tabla No.

TABLA
COMPONENTES DE LOS COSTOS DE OBRA

	% del to pe de o- bra.	% D	% I.S. T.	% P y R	% LL y T	% C y L	% M. L.	% M. E.	% L.	% A.	% G.
Terracería	20.6	4.8	1.5	3.0	1.1	2.5	--	--	3.8	1.2	2.7
Drenaje	8.7	--	--	--	--	--	5.3	0.8	1.0	0.5	1.1
Sub-base	17.0	2.8	0.8	1.5	1.4	2.3	0.8	0.8	3.4	1.0	2.2
Base	18.9	3.4	1.2	2.3	1.0	2.0	0.8	1.0	3.7	1.1	2.4
Superficie de rodamien to	20.7	2.0	0.7	1.2	0.3	1.1	1.4	7.3	2.8	1.2	2.7
Puentes	14.1	0.3	0.1	0.1	--	0.4	1.0	4.7	4.9	0.8	1.8
% del total	100.0	13.3	4.3	8.1	3.8	8.3	9.3	14.6	19.6	5.8	13.0

NOTA:

D - Depreciación

I.S.I - Impuestos, seguros, intereses

P y R - Partes y repuestos

LL y T - Llantas y tubos

C y L - Combustibles y lubricantes

M. L. - Materiales Locales

M. E - Materiales Extranjeros

L. - Mano de obra

A. - Administración

G. - Ganancia

COSTOS:

Por no tener el Ministerio de Obras Públicas una Contabilidad de Costos, fue necesario estimar éstos a partir de información de producción de trabajos similares a los que se proyectan en el Plan Vial, ejecutados por administración y analizando la información de contratos recientes.

En la Tabla "Costos Unitarios" se incluye los costos para cada renglón, así como el porcentaje correspondiente a Depreciación de Equipo, intereses, seguros e impuestos, partes y repuestos, llantas y tubos, combustibles y lubricantes, materiales locales, mano de obra, administración y ganancia de los contratistas. En la Tabla "Costos de Equipo" se incluye los precios por hora de las diferentes clases de equipo con la misma división en porcentajes de la Tabla "Costos Unitarios"

La Tabla "Componentes de los Costos de Obra" se obtuvo aplicando los porcentajes de los seis items principales que aparecen en la Tabla de "Costos Unitarios" a los porcentajes del total de la obra que corresponden a cada item.

GASTOS LOCALES:

Intereses, seguros e impuestos	I. S. I.	4.3%
Materiales locales	(Mat. loc.)	9.3%
Mano de obra	(L)	19.6%
Administración	(A) 1/2 de 5,8	2.9%
Ganancia	(G) 1/2 de 13	6.5%
	<hr/>	
	TOTAL	42.6%

GASTOS EN MONEDA EXTRANJERA:

Depreciación	(D)	13.6%
Postes y repuestos	(P. y R.)	8.1%
Llantas y tubos	(LL. y T.)	3.8
Combustibles y lubricantes	(C. y L.)	8.3%
Materiales extranjeros	(M. E.)	14.6%
Administración	(A) $\frac{1}{2}$ de 5,8	2.9%
Ganancia	(G) $\frac{1}{2}$ de 13	6.5%
	TOTAL	<hr/> 57.8%

NOTA:

Se asume que un 50% de las obras por contrato serán ejecutadas por contratistas extranjeros es por este motivo que se incluye un 50% de la administración y la ganancia como gastos en moneda extranjera.

En la "Tabla de Costos Unitarios" se enumeran los precios de los items que componen el costo total, dividiendo cada uno de ellos en los siguientes elementos:

Depreciación de equipo	(abreviatura Depr.)
Intereses, seguros e impuestos	(abreviatura I. S. I.)
Partes de repuestos	(abreviatura P. y R.)
Llantas y tubos	(abreviatura LL. y T.)
Combustibles y lubricantes	(abreviatura C. y L.)
Materiales locales	(abreviatura Mat. Loc.)
Materiales extranjeros	(abreviatura Mat. Ex.)
Mano de obra	(abreviatura L.)
Administración	(abreviatura Ad.) 7%
Ganancia	(abreviatura G.) 15% del total

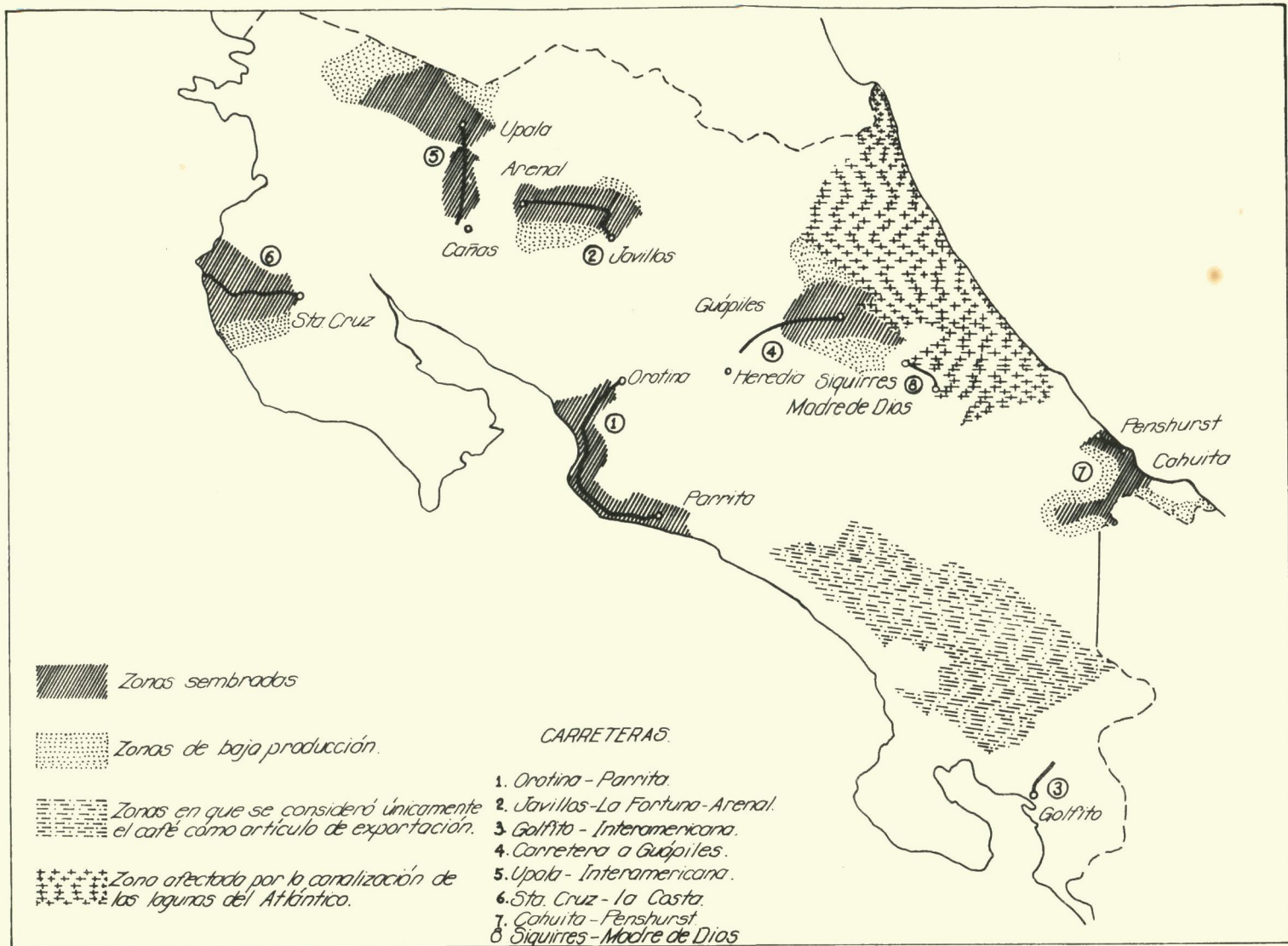
Tabla de Costos Unitarios que sustituye a la Tabla N. 25 de Pag. 79 del Folleto del Plan Vial.

COSTOS UNITARIOS, POR METRO CUADRADO DE DIFERENTES ESPESORES DE MATERIALES COLOCADOS QUE SE UTILIZAN COMO SUPERFICIE O COMO PARTE INTEGRANTE DE PAVIMENTOS, EN LA CONSTRUCCION DE CARRETERAS Y CAMINOS.

Elemento de Construcción	Tipo	Espesor	Costo por m ²
Superficie de Rodamiento	{	Mezcla en camino	3" 8.53
		Mezcla en camino	2" 5.70
		Concreto asfáltico	3" 13.00
		Concreto asfáltico	2" 8.60
		Macadam de penetración	2½" 8.60
		Tratamiento superficial de tres riegos	1½" 5.91
		Tratamiento superficial de dos riegos	1" 3.79
		Tratamiento superficial de un riego	½" 1.62
Base	{	Piedra quebrada	6" 8.30
		Piedra quebrada	5" 6.95
		Material selecto estabilizado	5" 5.00
Sub-base	{	Material selecto	7" 4.95
		Material selecto	6½" 4.60
		Material selecto	6" 4.24
		Material selecto	5½" 3.90
		Material selecto	5" 3.55
		Material selecto	4½" 3.20
		Material selecto	4" 2.84
		Material selecto	3" 2.13

Los costos aquí expuestos corresponden aproximadamente a los costos por metro cúbico mostrados a la izquierda en la columna "Precios Unitarios" de la Tabla "Costos Unitarios".

Estudios Económicos
sobre las Obras Propuestas para
la Primera Etapa del Plan Vial



Anexo del Cuadro "Economías Directas en Transporte en Carreteras Nuevas".

- (1) Sólo se considera el café producido en la zona.
- (2) Economías que se obtiene comparando el costo de transporte de una tonelada a Limón, y a Golfito.
- (3) Economía que se obtiene comparando el costo de una tonelada por tren o por carretera.
- (4) Proporción que le corresponde a este distrito de la producción total, - por la zona no afectada por la canalización del Tortuguero.
- (5) Se toma en cuenta que el ahorro E Debe ser duplicado porque los viajes son en dos sentidos (ida y vuelta) y se estima conservadoramente que la economía en el transporte de personas es el 50% de la del transporte de carga.
- (6) No se considera economía adicional.

CONFECCION DEL CUADRO ANTERIOR

(CALCULO DE LAS ECONOMIAS DIRECTAS EN TRANSPORTE

EN LAS CARRETERAS NUEVAS)

(RURALES)

Salvo las excepciones que se señalan posteriormente, se siguió el siguiente procedimiento:

a) Se determinó la zona que sería beneficiada por cada carretera nueva; y en los casos en que el nivel del distrito, que es el mínimo censal, resultara de extensión muy grande, se determinó cuál porcentaje de la producción del distrito sería beneficiado por la obra, con base en estimación del territorio favorecido y de la distribución conocida de las fincas.

b) Con base en el Censo Agropecuario de 1955 (último efectuado) se calculó el tonelaje de producción agrícola y pecuaria vendida por los productores, correspondiente a cada uno de los distritos afectados, y se determinó luego el tonelaje de cada distrito que se beneficiaría con la nueva carretera.

c) Se tomaron puntos promedio en que la producción sería aportada a las nuevas carreteras, y se determinó la distancia de esos puntos a los entronques con carreteras existentes, para determinar el número de toneladas-kilómetro a ser transportadas por la nueva carretera.

d) Partiendo del valor de ₡1,05 como costo del vehículo-kilómetro para el camión promedio en pavimento en malas condiciones, se estimó en ₡1,09 el precio del trans

porte por kilómetro en vía lastrada en buenas condiciones, y en ₡ 1,51 el precio por vehículo-kilómetro en camino de tierra en malas condiciones. Lo anterior da una economía total de ₡ 0,42 por vehículo-kilómetro, cifra que dividida entre 3,6, que es el número promedio de las toneladas transportadas por vehículo, da un ahorro de ₡ 0,117 por tonelada-kilómetro. Con base de esta última cifra se estimó el valor de la economía obtenida exclusivamente en el transporte de la producción vendida por los productores en 1955.

e) Con base en la producción de los años 1946 a 1958, se extrapoló linealmente para estimar la producción del año 1965, año en el cual se estima que estará enteramente concluida la primera etapa del Plan Vial. Se obtuvo por división un coeficiente de aumento respecto al año 1955 (1,383) y se asumió como aproximación que todos los distritos del país aumentarían en la misma proporción, y que en consecuencia en la misma forma aumentaría el ahorro. Se obtuvo así el ahorro por transporte directo de la cosecha.

f) Tomando en cuenta que tal ahorro debía ser duplicado por razón de que los viajes debían ser en dos sentidos (ida y vuelta) y estimando conservadoramente que la economía en el transporte de personas sería del 50% de la del transporte de carga, se multiplicó por tres el ahorro obtenido.

g) Se sacó luego la relación economía entre inversión.

En el caso de la carretera a Guápiles se excluyó la producción de la región costera, (mostrada en el mapa) y tomando en cuenta que la producción está concentrada en las cercanías de Guápiles se tomó completa la producción del resto del distrito excluidos los productos de exportación (banano y cacao).

Se determinó la longitud de la nueva carretera, que será lastrada (simplemente mejorada) desde Guápiles hasta El Gallito y la longitud de la sección pavimentada hasta San José, y se determinó el costo del transporte por tonelada de Guápiles a San José que resultó ser de ₡13,81 (toneladas de 2.000 libras). Comparando tal precio con el de transporte por ferrocarril que es de ₡30,62 por tonelada (de 2.000 libras) resulta una economía de ₡16,81 por tonelada.

La diferencia de costos se debe a que la distancia por ferrocarril es muchísimo mayor que la distancia por la nueva carretera.

En el caso de la carretera Golfito-Interamericana ésta se tomó como salida de la exportación de café de los territorios mostrados en el cuadro, tomando en consideración que si no se construye esa vía, el café deberá seguir siendo exportado por Puerto Limón; se tomó, en consecuencia, como economía la diferencia de costos entre transportar dicho producto a Limón o a Golfito.

No se hace referencia en el cuadro a la carretera a Limón (tramo Siquirres-Madre de Dios) por cuanto dicha obra no se proyecta con la finalidad de obtener economía en el transporte sino de hacer una vía que sirva de base a una serie de caminos locales que tributen sus cargas al ferrocarril, y que los una entre sí y a las poblaciones principales más cercanas con el objeto de hacer más fácil, flexible y económico el transporte de los productos desde las fincas al ferrocarril, y de comunicar las fincas en forma fácil con centros de población con miras al mejoramiento social de la población rural; y se construye además con el objeto de poder ofrecer a Puerto Limón, en el futuro, como alternativa al ferrocarril, otra vía de comunicación con el interior del país.

Tampoco se ha incluido en el cuadro otra construcción nueva: la canalización de las lagunas de la costa Atlántica (conocida como canalización del Tortuguero) por cuanto dicha obra se hace con miras exclusivas de desarrollo regional, principal -

mente en el aspecto de producción de artículos (de consumo e intermedios) exportables, desde el punto de vista económico, y de formación de colonias agrícolas, en lo social. Por lo tanto la prioridad que se le dé a tal obra no está en relación con el posible ahorro en el transporte de la producción presente, sino con la formulación y posibilidades de ejecución de un plan que coordine con la construcción del canal, con los servicios de asistencia técnica para desarrollo agrícola y explotación maderera, con el régimen de tenencia de las tierras, con el establecimiento de nuevos centros rurales de población, con financiamiento y crédito bancario adecuados, etc.

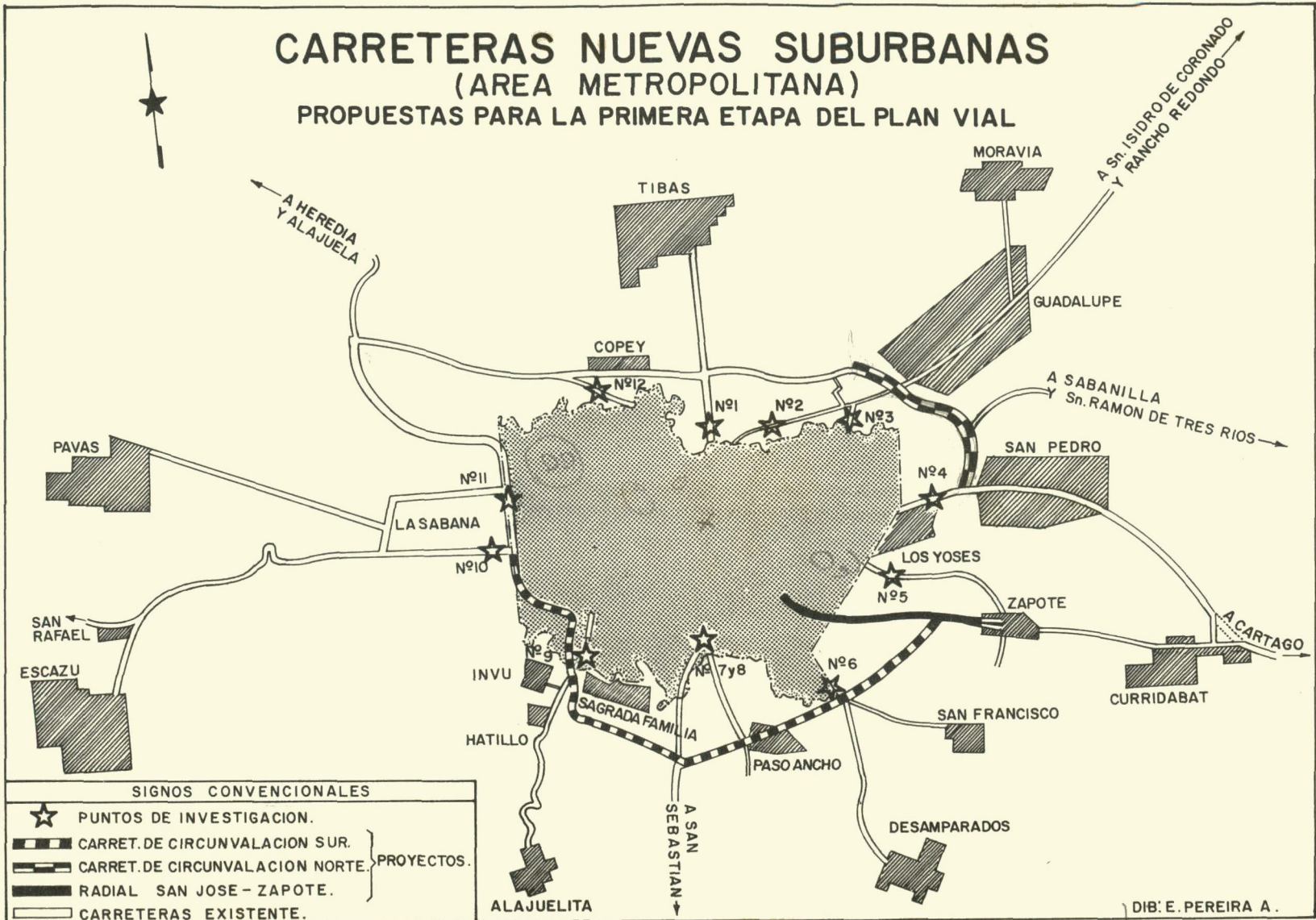
Cabe aquí señalar que no se ha incluido en el presente informe un estudio del efecto de desarrollo que, sobre las zonas beneficiadas, puedan tener las nuevas carreteras o canalizaciones, por no haber información adecuada que permita establecer, por ejemplo, cuál va a ser el aumento en el ingreso nacional originado en los nuevos cultivos inducidos por la facilidad vial que se construya. Pero el no poder calcular no significa que no deba ser considerado.

NOTA:

Los cálculos de precios a que se hace referencia en el punto d) fueron hechos en forma similar al procedimiento usado para determinar los precios por vehículo-kilómetro para estimar las economías cuando hay mejoramiento de una carretera, procedimiento que se expone al explicar el cuadro "Obras a Realizarse en la Primera Etapa del Plan Vial.

CARRETERAS NUEVAS SUBURBANAS (AREA METROPOLITANA) PROPUESTAS PARA LA PRIMERA ETAPA DEL PLAN VIAL

46



SIGNOS CONVENCIONALES

- ★ PUNTOS DE INVESTIGACION.
 - ▬▬▬ CARRET. DE CIRCUNVALACION SUR.
 - ▬▬▬ CARRET. DE CIRCUNVALACION NORTE.
 - ▬▬▬ RADIAL SAN JOSE - ZAPOTE.
 - ▬▬▬ CARRETERAS EXISTENTE.
- } PROYECTOS.

DIB. E. PEREIRA A.

ESTUDIO SOBRE LAS NUEVAS CARRETERAS SUB-URBANAS

PROPUESTAS PARA LA PRIMERA ETAPA DEL

PLAN VIAL

PARTE PRIMERA.

GENERALIDADES:

Estos estudios se realizaron con base en los resultados de la investigación sobre origen y destino del tránsito que entra o sale a la Ciudad de San José, efectuada por el Instituto Nacional de la Vivienda y Urbanismo en colaboración con el Ministerio de Obras Públicas y la Dirección General del Tránsito, en noviembre de 1958. Parte de los resultados de tal estudio serán publicados en fecha próxima por el Instituto Nacional de la Vivienda y Urbanismo.

Los datos usados para los cálculos referentes a la Radial San José -El Zapote, y la carretera Zapote - Curridabat, son tomados del Cuadro No. 5 que formará parte de esa publicación. Casi todos los datos usados para los estudios referentes a la carretera de Circunvalación no forman parte de la publicación proyectada, y fueron suministrados directamente por el Instituto Nacional de la Vivienda y Urbanismo al Ministerio de Obras Públicas.

En el mapa esquemático adjunto se muestran aproximadamente los puntos de investigación, con excepción de los puntos 7 y 8 que fueron investigados por separado en las carreteras a Paso Ancho y San Sebastián, respectivamente, cerca del

.

límite urbano, pero que para fines de cálculo, fueron refundidas como un solo punto de investigación, porque circunstancias especiales afectaron el tránsito durante la encuesta, y porque ambas carreteras afluyen a un mismo punto, que es el señalado aproximadamente en el mapa.

Las informaciones de tránsito de noviembre de 1958 fueron proyectadas conforme a la previsión de crecimiento expuesta en la "Valoración del Programa Vial", tomando el tránsito de noviembre de 1958 como el tránsito promedio de 1959, ya que el mes de noviembre ha mostrado un tránsito un poco mayor que el promedio anual, que puede asumirse, sin grave error, como el aumento entre los tránsitos promedio anuales de 1958 y 1959.

Los tránsitos promedio diarios usados corresponden a 24 horas.

PARTE SEGUNDA.

VIAS SAN JOSE-ZAPOTE-CURRIDABAT:

El proyecto considera la construcción de una vía alterna a la carretera existente a Cartago, en el tramo San José-Curridabat, siendo construcción nueva el tramo Plaza González Víquez (en San José) - Zapote y siendo mejoramiento de la vía existente en el tramo Zapote - Curridabat.

Del estudio de tránsito antes mencionado se obtuvo lo siguiente:

S E C T O R		TRANSITO A O DE LA CIUDAD DE SAN JOSE (Vehículos por día en 1958)
NUMERO	NOMBRE	
14	Zapote	1.283
29	Curridabat	630
36	Cartago, etc.	2.183

Los sectores internos de la ciudad no dan la información suficiente como para de terminar la trayectoria óptima que seguirán los vehículos que van de Curridabat a Cartago a cada uno de los diferentes sectores de la ciudad o viceversa, por ser ta les sectores en algunos casos muy extensos para ese fin, y en particular el sector- número 1: la zona comercial de San José, que es el que atrae la mayor cantidad de tránsito.

Por tal razón, y tomando en cuenta que el acceso a aproximadamente la mitad del área de la ciudad, incluyendo aproximadamente la mitad del distrito comercial, tie ne más fácil acceso por la nueva vía radial, se estimó que el cincuenta por ciento del tránsito procedente de la zona Este (Cartago, etc.) con destino a la ciudad de San José, tomaría la nueva vía. Tomando en consideración que la mayor parte - del área del cuadrante de Curridabat está situada al Oeste de la bifurcación entre - las entradas existente y propuesta a la ciudad de San José, se supuso que el 75% - del tránsito de Curridabat tomaría la nueva vía. Y finalmente, dado que Zapote -

quedaría comunicado a San José, además de por la nueva vía, por la carretera existente que lleva a los sectores del norte de la ciudad, se estimó que el 50% del tránsito generado por El Zapote tomaría la nueva Radial.

Lo anterior da 1.744 vehículos por día para el tramo Curridabat-Zapote y 2.338 para el tramo Zapote - San José, con las intensidades de tránsito de noviembre de 1958.

Corregidas las cifras anteriores a tránsito de 1963, se obtiene para ese año un tránsito de 2.084 vehículos para el tramo Curridabat - Zapote y 2.794 para el tramo Zapote-San José, que como se dijo antes, es el tramo de construcción nueva propiamente dicha.

De Curridabat al límite de San José, por la vía existente hay 4,2 Km. de los cuales 3,4 kilómetros corresponden a áreas pobladas, con cuadrantes y 1,8 corresponden a áreas rurales. Por la nueva vía hay una distancia de 5,2 Km. hasta la Plaza González Víquez, de los cuales 2,6 Km. corresponden a áreas pobladas, y 2,6 Km. a área rural. La distancia por la nueva vía hasta el límite de la ciudad es de 4,2 Km., siendo de aproximadamente 1 Km. la distancia entre el límite urbano y la Plaza González Víquez.

Como puede observarse, aunque por la vía nueva la economía de distancia total al límite urbano es nula, hay 0,8 Km. menos de área poblada que atravesar, que por la vía existente.

Por lo anterior cabe suponer que los porcentajes de vehículos que se supuso que tomarían la ruta nueva son similares a los que pueden darse en la realidad.

Aunque, como se dijo anteriormente, no es posible hacer un estudio de economías, el hecho de que la nueva vía pueda tener una intensidad de tránsito del or

den de los 2.800 vehículos por día indica que la obra propuesta es de gran importancia. Al respecto pueden observarse las intensidades de tránsito de los demás proyectos propuestos para la primera etapa del Plan Vial.

Cabe señalar que, aunque originalmente se había pensado en continuar con construcción nueva desde Zapote hasta cerca de Curridabat, tal idea fue abandonada: a) porque la vía existente, con algunos mejoramientos, puede razonablemente a carrear todo el tránsito esperado para ese tramo en 1963 (aproximadamente 2.100 vehículos por día) y aún volúmenes varias veces mayores; b) porque tal mejoramiento estaba de todas maneras incluido para la primera etapa del Plan Vial; y c) porque entonces no habría justificación posible para construir un tramo nuevo, casi paralelo al existente.

Otra razón que da importancia al presente proyecto, es que contribuye a descongestionar el tramo San Pedro - San José, y particularmente la entrada de la carretera a la ciudad.

PARTE TERCERA

CARRETERA DE CIRCUNVALACION:

a) Planteamiento:

No se ha pensado en hacer completa esta carretera, sino en construir algunos tramos con el objeto de que el tránsito de paso por la Ciudad, o al menos aquellos -flujos más importantes, puedan tener una ruta fuera de la ciudad y descongestionar en algún grado la misma.

Como alternativas existen el tramo denominado "Circunvalación Norte", el cual comprende la sección San Pedro-Guadalupe-Calle Blancos y que podría recoger

el tránsito cruzado entre las carreteras a Cartago, a Guadalupe, a Tibás y a Alajuela. Y la denominada "Circunvalación Sur" que une la nueva radial a Zapote con las carreteras a Desamparados, Paso Ancho, San Sebastián, Hatillo y el Sur de La Sabana.

La primera, conforme se verá en el Cuadro No. 1, con ayuda de carreteras existentes, sirve a los tránsito de paso más intensos, con una longitud de construcción mucho menor que la alternativa Sur, lo cual denota su mayor importancia. Los estudios económicos aquí incluidos confirman esto ampliamente.

Se analizaron separadamente ambas alternativas.

El Cuadro No. 1 muestra el tránsito de paso entre las estaciones de estudio mostradas en el mapa, así como el tránsito de paso total de cada estación, y de todas las estaciones, calculado para 1963, con base en los cómputos de noviembre de 1958. (Ver Cuadro No. 1)

El Cuadro No. 2 muestra otros resultados de la investigación de origen y destino, pero no entre estaciones de investigación, sino entre sectores geográficos generadores de tránsito, así como el total generado por cada sector.

Las intensidades están también proyectadas para 1963. (Ver Cuadro No. 2)

El Cuadro No. 3 muestra el porcentaje de vehículos pesados que circulan, aproximadamente, por cada punto de investigación; esta información procede de estudios hechos por el Ministerio de Obras Públicas, y es la más reciente disponible al hacerse este estudio.

Ver Cuadro No. 3

El Cuadro No. 4 muestra la distribución por sectores del tránsito que pasa por la estación No. 11 (están incluidos sólo los sectores principales). De él se deduce que el 53% aproximadamente, del tránsito que fluye por la estación No.11 toma el tramo existente de la autopista a El Coco. (Ver Cuadro No.4)

b) Circunvalación Norte:

Comprende una longitud de 2,4 Km. de construcción nueva o remodelación de alto precio, con un costo de un millón ciento treinta mil colones.

El Cuadro No. 5 muestra los costos por vehículo-kilómetro para diferentes tipos de vehículos en diferentes tipos de superficie de rodamiento. Fueron estimados siguiendo, en lo posible, el mismo procedimiento usado para estimar las economías en carreteras existentes para el cuadro "Obras Viales a ser realizadas en la Primera Etapa del Plan Vial". (Ver Cuadro No.5)

El Cuadro No. 6 muestra las intensidades de tránsito de paso esperadas en los tramos que servirán para el desvío del mismo fuera de la Ciudad, y el porcentaje de vehículos pesados esperados en cada tramo. Las intensidades son deducidas directamente del Cuadro No.1 y los porcentajes de vehículos pesados han sido estimados tomando para el flujo entre cada par de estaciones, el promedio de los porcentajes de vehículos pesados en cada una de ellas; se sumó el número de vehículos pesados resultante para cada tramo (comprendido entre las estaciones de investigación, aproximadamente) y se dividió entre el número total de vehículos. (Ver Cuadro No.6)

El Cuadro No.7 indica la distancia que deben recorrer los vehículos de paso, que circulan entre las estaciones de investigación si no se construye el "tramo Norte" de la Circunvalación, medidas por la Circunvalación, y por la ciudad (atravesándola).

Las cifras separadas por una diagonal indican, la superior, la distancia atravesada estrictamente por cuadrante urbano, y la inferior, la que hay que recorrer por carretera sub-urbana, siguiendo la ruta que atraviesa la ciudad.

El Cuadro No. 8 muestra el total de vehículos-kilómetro que habrá que recorrer por día, por cada trayectoria, y es simplemente el resultado de multiplicar las cifras del Cuadro No.1 por las correspondientes del Cuadro No.6.

Obsérvese que en los dos últimos cuadros la estación No.11 aparece repetida, debido a que el tránsito que fluye por ella se divide tomando una parte por la carretera a El Coco y otra por la carretera al Norte de La Sabana. Se supuso que los tránsitos cruzados con la estación No.11 se subdividen entre estas dos carreteras en la misma proporción que el total del tránsito que fluye por esa estación.

En el Cuadro No.9 se muestra el costo total del paso de todos los vehículos esperados diariamente (Tránsito promedio diario) en 1963 entre cada dos puntos de investigación, por la circunvalación y atravesando la ciudad, desglosados en vehículos livianos y pesados.

El valor de cada casilla se obtuvo usando la siguiente fórmula:

$$A \cdot B \cdot C = \text{Costo Total}$$

donde:

A = Número de vehículos livianos o pesados, según corresponda (calculado con la intensidad mostrada en la hoja No.1 y el promedio de los porcentajes de vehículos livianos de las estaciones involucradas, deducido del Cuadro No.3).

B = El costo de operación por kilómetro de los vehículos livianos, o pesados, según corresponda.

C = El número de kilómetros del tipo de vía y superficie correspondientes al precio de

operación por kilómetro.

Cuando en un mismo trayecto el vehículo debe recorrer dos tipos diferentes de vía o superficie de rodamiento, se sumaron los costos totales correspondientes a cada tipo de vía y superficie, para obtener el resultado de la casilla respectiva.

En el Cuadro No.9 los costos para vehículos pesados están puestos encima de los costos para vehículos livianos.

El Cuadro No.10 muestra las economías diarias totales, desglosadas y escritas en la misma forma que los costos del Cuadro No.9 (para vehículos pesados en la parte superior y para vehículos livianos en la parte inferior de cada cuadro).

El Cuadro No.11 muestra los costos totales de vehículos livianos y pesados; y el Cuadro No.12 muestra las economías diaria y anual que se tendría usando la Circunvalación Norte en vez de atravesar la Ciudad.

La economía anual mostrada en el Cuadro No.12 dividida entre el costo de la obra - (1.130.000,00) nos da una recuperación anual del 17.05%.

CUADRO No. 1

TRANSITO DE PASO ENTRE ESTACIONES

(1963)

ESTACION NOMBRE	NUMERO	TOTAL GENERADO EN - CADA ESTACION	VEHICULOS POR DIA											
			1	2	3	4	5	6	7-8	9	10	11	12	
Tibás	1	528 ^③												
Calle Blancos o San Francisco	2	206	48											
Guadalupe	3	411	8	0										
San Pedro	4	1338 ^①	200	4	97	X								
Zapote	5	238	24	2	32	83								
Desamparados	6	511	86	6	55	103	7							
Paso Ancho, San Sebastián	7-8	383	43	22	48	93	12	38						
Hatillo	9	217	19	8	27	32	4	13	2					
Sabana Sur	10	717	64	41	65	225	25	58	41	42				
Sabana Norte	11	820 ^②	34	51	55	295	26	102	60	55	137			
Uruca	12	385	2	24	24	206	23	43	24	15	19	5		
		<u>5754</u>												
ESTACION			1	2	3	4	5	6	7-8	9	10	11	12	

CUADRO No. 3

PORCENTAJE DE VEHICULOS PESADOS ENTRE
SAN JOSE Y OTROS LUGARES

ESTACION	V I A	PORCENTAJE
1	San José - Tibás	23%
2	San José - San Francisco	22%
3	San José - Rancho Redondo	35%
4	San José - Curridabat	35%
5	San José - Zapote	23%
6	San José - Desamparados	33%
7	San José - Paso Ancho	35%
8	San José - San Sebastián	38%
9	San José - Alajuelita	38%
10	San José - Villa Colón	22%
11	San José - Autopista Wilson	14%
12	San José - La Uruca	35%

CUADRO No. 4

ESTACION No. 11

<u>S E C T O R</u>		<u>VOLUMEN (24 hs.)</u>	<u>PORCENTAJE DEL TO</u>
<u>NUMERO</u>	<u>NOMBRE</u>	<u>Noviembre 58</u>	<u>TAL DE LA ESTACION</u>
33	Noroeste	2088	46.1
19	La Sabana	1643	36.3
20	Pavas	417	9.2
21	La Uruca	247	5.5
32	Cinco Esquinas	55	1.2
34	Norte	44	1.0
	Otros	31	0.7
<u>TOTAL</u>		<u>4525</u>	<u>100.0 %</u>

CUADRO No. 5

COSTO POR VEHICULO-KILOMETRO

Vehículo-Kilómetro Pesado (carretera)		¢ 0.85
Vehículo-Kilómetro Liviano (carretera)		¢ 0.36
Vehículo-Kilómetro Pesado (calle)		¢ 1.28
Vehículo-Kilómetro Liviano (calle)		¢ 0.55
Vehículo-Kilómetro Pesado (Tramo Uruca-Primer Amor)		¢ 0.89
Vehículo-Kilómetro Liviano (Tramo Uruca-Primer Amor)		¢ 0.38
Velocidad Asumida en Calle	24 K. P. H.	Pavimento en mal estado
Velocidad Asumida en Carretera	44 K. P. H.	Pavimento en buen estado
Velocidad para el tramo Uruca-Primer Amor	40 K. P. H.	Pavimento en mal estado

CUADRO No. 6

TRANSITO EN LA RUTA NORTE

	<u>Vehículos por día</u>	<u>Porcentaje de ve- hículos pesados</u>
Tránsito entre San Pedro y Guadalupe	664	31%
Tránsito entre Guadalupe y Calle Blancos	624	31%
Tránsito entre Calle Blancos y Tibás	723	29%
Tránsito entre Tibás y Carretera a Heredia	695	32%

CUADRO No. 7

RUTA NORTE

DISTANCIA EN KILOMETROS

POR LA CIUDAD

ESTACION	4	3	2	1	12	11 (Alajuela)	11 (Pavas)	10
	4	-	2.0	2.5	3.0	4.0	4.5 2.5	4.5
3	1.2	-	0.5	1.5	3.0	0 5	4.0	4.0
2	2.4	1.2	-	1.0	2.8	2.8 2.5	4.0	4.0
1	3.4	2.2	1.0	-	2.0	0 4	3.0	3.0
12	4.9	3.7	2.5	1.5	-	0 2.5	3.0	3.0
11 (Alajuela)	6.9	5.7	4.5	3.5	2.0	-	0 2.5	0 3
11 (Pavas)	(*)	8.2	7.0	6.0	4.5	-	-	0.5
10	7.7	8.6	7.4	6.4	4.9	2.9	-	-

POR LA CIRCUNVALACION

(*) Los vehículos no seguirán esta trayectoria.

CUADRO No. 8

RUTA NORTE

VEHICULOS-KILOMETRO DIARIOS

POR LA CIUDAD

VEHICULOS-KILOMETRO DIARIOS (CIRCUNVALACION)	ESTACION	4	3	2	1	12	11 (Alajuela)	11 (Pavas)	10
	4			194	10	600	824	$\frac{704}{391}$	624
3	116	-	-	-	12	72	$\frac{0}{146}$	103	260
2	10	-	-	-	48	67	$\frac{76}{68}$	96	164
1	680	18	48	-	-	4	$\frac{0}{72}$	48	192
12	1.009	89	60	3	-	-	$\frac{0}{7}$	7	57
11 (Alajuela)	1.079	166	122	68	5	-	-	-	$\frac{0}{218}$
11 (Pavas)	-	147	168	96	11	-	-	-	32

CUADRO No. 9

COSTOS EN COLONES

POR LA CIUDAD

ESTACION	4	3	2	1	12	11	11	10
						(Alajuela)	(Pavas)	
4	Pesados	54,69	2.21	132,54	232,31	515,68	114,27	223,54
	Livianos	101,57	5,41	324,48	431,42	188,66	342,81	547,30
3	21,58	—	—	2,44	20,30	—	18,86	57,43
	40,07	—	—	5,99	37,70	—	56,59	140,61
2	1,46	—	—	—	—	—	—	—
	3,57	—	—	—	—	—	—	—
1	99,01	2,33	—	—	—	—	—	—
	242,31	5,71	—	—	—	—	—	—
12	187,70	16,87	—	—	—	—	—	—
	348,59	31,33	—	—	—	—	—	—
11 (Alajuela)	158,72	—	—	—	—	—	—	—
	369,70	—	—	—	—	—	—	—

POR LA CIRCUNVALACION

CUADRO No. 10

AHORRO DIARIO EN COLONES

ESTACION	4	3
4		
3	33,11 61,50	
2	0,75 1,84	
1	33,53 82,07	0,11 0,28
12	44,61 82,83	3,43 6,37
11 (Alajuela)	43,98 131,94	0,37 1,10

Economía Total Diaria para Vehículos Pesados	₡ 159,89
Economía Total Diaria para Vehículos Livianos	₡ 367,93
Economía Anual para Vehículos Pesados	₡ 58.359,85
Economía Anual para Vehículos Livianos	134.294,45

CUADRO No. 11

RUTA NORTE

COSTOS EN COLONES

POR LA CIUDAD

ESTACION	4	3	2	1	12	11	11	10
						(Alajuela)	(Pavas)	
4	-	156,26	7,62	457,02	663,73	704,34	457,08	770,84
3	61,65	-	-	8,43	58,00	-	75,45	198,04
2	5,03	-	-	34,46	-	-	-	-
1	341,42	8,04	-	-	-	-	-	-
12	536,29	48,20	-	-	-	-	-	-
11 (Alajuela)	528,42	-	-	-	-	-	-	-

POR LA CIRCUNVALACION

CUADRO No.12

ECONOMIAS OBTENIDAS USANDO LA CIRCUNVALACION NORTE

(En Colones)

ECONOMIA ANUAL

ESTACION	4	3	2	1	12	11
						(Alajuela)
4		34.532,65	945,35	42.194,00	46.515,60	64.210,80
3	94,61	-	-	142,35	3.577,00	536,55
2	2,59	-	-	-	-	-
1	115,60	0,39	-	-	-	-
12	127,44	9,80	-	-	-	-
11 (Alajuela)	175,92	1,47	-	-	-	-

ECONOMIA TOTAL DIARIA ₡ 527,82

ECONOMIA TOTAL ANUAL ₡ 192.654,30

COSTO DE LA OBRA 1.130.000,00

RECUPERACION 17.05% ANUAL

c) Circunvalación Sur:

No se contempla en el Plan Vial, la construcción de toda la Circunvalación Sur propiamente dicha, sino el tramo que va de Zapote a San Sebastián, y una carretera, que puede considerarse como circunvalación alterna, que uniría San Sebastián con el extremo Sureste de La Sabana, que es lo mostrado en el mapa esquemático adjunto.

El Cuadro No.13 muestra las intensidades de tránsito esperadas en la Circunvalación Sur para 1963, tomada como base en los tránsitos entre las estaciones 5-6-7-8-9 y 10; y el tránsito procedente de los sectores Curridabat y Este (Cartago, etc.) que pasaría por las mismas estaciones, excepto la No.5, y viceversa.

CUADRO No. 13

INTENSIDADES DE TRANSITO EN LA CIRCUNVALACION SUR

(EN VEHICULOS POR DIA)

<u>TRAMO</u>	<u>INTENSIDAD</u>
Zapote - Y Griega	197
Y Griega - Paso Ancho - San Sebastián	218
San Sebastián - Hatillo	252
Hatillo - Sabana Sur	258

Los Cuadros Nos. 14, 15, 16 y 17 muestra para la Circunvalación Sur lo que los Cuadros Nos. 7, 8, 9 y 10 para la Circunvalación Norte, respectivamente. (Ver Cuadros Nos. 14, 15, 16 y 17).

Como la nueva Radial San José - Zapote - Curridabat desviará parte del tránsito procedente de las zonas de Curridabat y Este (Cartago) con destino de los mismos y tal tránsito no está incluido en las estaciones antes analizadas (en los Cuadros Nos.14, 15, 16 y 17) es necesario recurrir a la información del Cuadro No.2 "Origen y Destino del Tránsito por Sectores" (para hacer el estudio correspondiente).

CUADRO No. 14

RUTA SUR

NUMERO DE KILOMETROS

POR LA CIUDAD

ESTACION	4	5	6	7-8	9	10	11	11
							(Alajuela)	()Pavas)
4	-	1,5	4,0	4,0	5,0	4,5	4.5/ 2.5	4.5
5	1.5	-	3,0	2,5	4,0	4,5	4/ 2.5	4,0
6	2,4	1,3	-	2,0	4,0	5,0	4.5/ 2.5	4,5
7-8	4,0	2,5	1,7	-	3,0	3,5	3.5/ 2.5	3,5
9	4,5	4,5	3,5	2,0	-	2,5	3/ 2.5	3,0
10	7,0	5,0	4,0	3,0	1,6	-	0/ 3	0,5
11 (Alajuela)	*	8,5	7,5	5,5	3,5	3,0	-	0/ 2.5
11 (Pavas)	*	6,0	5,0	3,0	1,5	0,5	-	-

* Los vehículos no seguirán esta trayectoria.

CUADRO No. 15

RUTA SUR

VEHICULOS-KILOMETRO DIARIOS

POR LA CIUDAD

POR LA CIRCUNVALACION	ESTACION	4	5	6	7-8	9	10	11 (Alajuela)	11 (Pavas)
	4	-	125,0	412	372	160,0	1012,0	704/ 391	624
	5	125	-	21	30	16,0	112,5	55/ 34	49
	6	247	9,1	-	76	52,0	290,0	243/ 135	216
	7-8	372	30,0	65	-	6,0	143,5	111/ 80	99
	9	144	18,0	46	4	-	105,0	87/ 73	78
	10	1575	125,0	232	123	67,2	-	0/ 218	32
	11 (Alajuela)	-	117,0	405	175	102,0	0/ 218	-	-
	11 (Pavas)	-	73,0	240	85	39,0	32	-	-

CUADRO No. 16

COSTO RUTA SUR

POR LA CIUDAD

ESTACION	5	6	7-8	9	10	
POR LA CIRCUNVALACION	5	-	7,53	11,52	6,14	33,13
			8,32	11,55	6,16	47,64
	6	2,17		34,05	23,96	100,22
		2,36		27,17	18,30	116,44
	7-8	7,65	19,34	-	2,84	53,27
		7,56	15,21		2,08	56,03
	9	4,59	13,69	1,26	-	40,32
		4,54	10,76	0,91		40,43
	10	23,38	53,24	30,32	17,14	-
		35,10	60,97	31,44	16,93	

CUADRO No. 17

ECONOMIA ANUAL

ESTACION	ECONOMIA ANUAL				
	5	6	7-8	9	10
5		1.956,40	1.412,55	565,75	3.558,75
		2.175,40	1.456,35	591,30	4.577,10
6	5,56	—	5.369,15	3.748,55	17.147,70
	5,96		4.365,40	2.752,10	20.246,55
7-8	3,87	14,71	—	576,70	8.376,75
	3,99	11,96		427,05	8.975,35
9	1,55	10,27	1,58	—	8.460,70
	1,62	7,54	1,17		8.577,50
10	9,75	46,98	22,95	23,18	—
	12,54	55,47	24,59	23,50	

ECONOMIA DIARIA

Economía Diaria para Vehículos Livianos	₡ 148,34
Economía Diaria para Vehículos Pesados	140,20
ECONOMIA TOTAL DIARIA	₡ 288,54
Economía Anual Vehículos Livianos	54.144,10
Economía Anual Vehículos Pesados	51.173,00
ECONOMIA TOTAL ANUAL	₡ 105.317,10

El Cuadro No.18 muestra los costos de trasladar el tránsito diario generado entre los sectores Sabana y Curridabat entre las tres alternativas a estudiar, o sean: 1) por la carretera existente atravesando San Pedro de Montes de Oca y la Ciudad de San José; 2) por la Radial hasta la Ciudad de San José (Plaza González Víquez) y atravesando la Ciudad y 3) por la Radial hasta el entronque con la Circunvalación Sur y luego por esta última carretera hasta La Sabana.

Como puede observarse, el costo más bajo es usando la Circunvalación Sur y la economía a considerar es la diferencia con el costo que se obtiene usando toda la Radial a Zapote, cuya construcción ha sido decidida previamente.

Los Cuadros Nos. 19-A y 19-B muestran el Detalle del Costo de Transporte del Tránsito Diario (entre Sabana y Curridabat) usando la totalidad de la Radial (19-B) y siguiendo la carretera de San Pedro (19-A).

En la distancia correspondiente al Paseo Colón se tomó un costo de operación intermedio entre el costo normal por ciudad y el costo por carretera con pavimento en mal estado a 40 Km. por hora, dada las condiciones especiales de esa vía.

El Cuadro No.20 muestra las economías entre los sectores Curridabat y Este, por una parte y los sectores Sabana y Alajuela.

Los Cuadros Nos. 21 y 22 muestran los costos por la Circunvalación y por la Radial de los tránsitos entre los sectores Curridabat y Este y las estaciones intermedias.

El Cuadro No.23 muestra la economía total que se derivaría de la construcción de la Circunvalación Sur, y el porcentaje de reintegro de la misma que es del 4,26% anual.

d) Conclusiones:

Tomando en cuenta: a) que la Circunvalación Norte tiene una recuperación anual del 17.05%, que es cuatro veces mayor que la recuperación de la Circunvalación Sur; b) que la Circunvalación Norte satisface mejor las principales líneas de deseo del

tránsito de paso; y c) que el incremento de tránsito originado por la Ciudad Universitaria, que es mayor que el incremento medio del país asumido por igual para todas las estaciones, hará aumentar las líneas de deseo del tránsito de paso para o de San Pedro de Montes de Oca, se concluye: que el proyecto de Circunvalación Norte tal como ha sido propuesto en este estudio tiene indiscutible prioridad sobre el proyecto de Circunvalación Sur.

CUADRO No. 19-A

DETALLE DE LOS CALCULOS PARA LA VIA EXISTENTE

TIPO DE VIA	No. KMS.	No. VEH.	VEH-KM.	COSTO DIARIO VEH. PESADO	COSTO DIARIO VEH. LIVIANOS	TOTAL
Carretera	2	12	24	24x0.29x0.85 = 5.92	24x0.71x0.36 = 6.13	12.05
Paseo Colón	1.5	12	18	18x0.29x1.09 = 5.69	18x0.71x0.47 = 6.01	11.70
Calle	4.2	12	50.4	50.4x0.29x1.28=18.71	50.4x0.71x0.55 = 19.68	38.39
				Total Pesados = 30.32	Total Livianos = 31.82	62.14

CUADRO 19-B

DETALLE DE LOS CALCULOS DE RADIAL A ZAPOTE

TIPO DE VIA	No. KMS.	No. VEH.	VEH. -KM.	COSTO DIARIO VEH. PESADO	COSTO DIARIO VEH. LIVIANO	TOTAL
Carretera	4	12	48	48 x0.29x0.85 =11.83	48 x0.71x0.36 =12.27	24.10
Paseo Colón	1.5	12	18	18 x0.29x1.09 = 5.69	18 x0.71x0.47 = 6.01	11.70
Calle	2.8	12	33.60	33.60x0.29x1.28=12.47	33.60x0.71x0.55 = 13.12	25.59
				Total Pesado = 29.99	Total Liviano = 31.40	61.39

NOTA:

1.09 y 0.47 se obtienen así: $\frac{1.28 + 0.89}{2} = 1.09$; $\frac{0.55 + 0.38}{2} = 0.47$

CUADRO No. 20

Economía Anual entre Sabana y Sector Este	89.73 x 45	=	4.037,85
Economía Anual entre Alajuela y Sector Este	89.73 x 159	=	14.267,07
Economía Anual entre Alajuela y Curridabat	89.73 x 23	=	2.063,79
Economía Anual entre Sabana y Curridabat	89.73 x 12	=	1.076,76
			<hr/>
TOTAL			¢ 21.445,47

CUADRO No. 21

CUADRO DE COSTOS ENTRE CURRIDABAT Y LOS SECTORES INDICADOS

SECTOR	NUMERO KMS.	NUMERO VEHICULOS	VEHICU LOS-KM.	COSTO DIARIO	NUMERO KMS.	VEHICU LO-KM.	COSTO DIARIO
Paso Ancho	5.9	2	11.8	$\frac{3.51}{2.76}$	$\frac{2}{4}$	$\frac{4}{8}$	$\frac{4.17}{3.30}$
San Sebastián	6.1	2	12.2	$\frac{3.73}{2.81}$	$\frac{2.2}{4}$	$\frac{4.4}{8}$	$\frac{4.47}{3.39}$
Hatillo	8.1	-	0.0		$\frac{3.2}{4.2}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0.00}{0.00}$
Desamparados	4.2	4	16.8	$\frac{4.85}{3.99}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{4}{16}$	$\frac{6.36}{5.25}$

CIRCUNVALACION

RADIAL

Costo Diario por Circunvalación	¢ 21.65
(1) Costo Anual por Circunvalación	7.902.25
Costo Diario por la Ciudad	26.94
(2) Costo Anual por la Ciudad	9.833.10
Economía Anual entre (1) y (2)	1.930.85

CUADRO No. 22

CUADRO DE COSTOS ENTRE SECTOR ESTE Y LOS INDICADOS

SECTOR	NUMERO KMS.	NUMERO VEHICULOS	VEHICU LOS-KM.	COSTO DIARIO	NUMERO KMS.	VEHICU LOS-KM.	COSTO DIARIO
Paso Ancho	5.9	20	118	$\frac{35.11}{27.61}$	$\frac{2}{4}$	$\frac{40}{80}$	$\frac{41.72}{33.02}$
San Sebastián	6.1	10	61	$\frac{18.67}{14.05}$	$\frac{2.2}{4}$	$\frac{22}{40}$	$\frac{22.38}{16.96}$
Hatillo	8.1	4	32.4	$\frac{9.91}{7.47}$	$\frac{3.2}{4.2}$	$\frac{12.8}{16.8}$	$\frac{11.04}{8.37}$
Desamparados	4.2	17	71.4	$\frac{20.64}{16.96}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{17}{68}$	$\frac{27.05}{22.33}$

CIRCUNVALACION

RADIAL

Costo Diario por la Circunvalación entre Sector Este y los indicados	¢ 150.35
Costo Anual por Circunvalación entre Sector Este y los indicados	¢ 54.877.75
Costo Diario por la Ciudad entre Sector Este y los indicados	¢ 182.75
Costo Anual por la Ciudad entre Sector Este y los indicados	¢ 66.703.75
Economía Anual para Sector Este	¢ 11.826.00

N° de Prioridad	N° de Ruta	Nombre del Proyecto	Costo (En Miles de Colones)	Costo (Acumulado en miles de colones)	Distancia (En kilómetros)	Tránsito Promedio Diario (1963)	Porcentaje de vehículos pesados	Economía en la Operación de vehículos livianos (en colones)	Economía en la operación de vehículos pesados (en colones)	Economía en la Conservación de Carreteras (en Colones)	Ahorro Total (en colones)	Economías Acumuladas en Colones			Ahorro Total Acumulado (en Colones)	Porcentaje de Reintegro sobre la Inversión Columna (12) Columna (4)
												Vehículos Livianos	Vehículos Pesados	Conservación		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)
I. Año																
1	5	San José-Santo Domingo-Pirro	1880	1880	990	2710	23	829,432	585,596	41,600	1,456,600	829,432	585,596	41,600	1,456,600	77,48
2	130	Alajuela-San Isidro	445	2325	836	610	35	133,087	169,384	35,100	337,600	962,519	754,980	76,700	1,794,200	75,87
3	6	San José-Guadalupe-Rancho Redondo	1775	4100	1638	1520	35	531,626	668,479	68,800	1,268,900	1,494,145	1,423,459	145,500	3,063,100	71,49
4	104	Sabana-Pavas	360	4460	446	1200	33	104,706	122,483	18,700	245,900	1,598,851	1,545,942	164,200	3,309,000	68,31
5	123	San Joaquín-Santa Bárbara	430	4890	500	770	35	100,476	127,878	21,000	249,400	1,699,327	1,673,820	185,200	3,558,400	58,00
6	211	Y Griega-San Antonio	490	5380	375	1200	25	135,506	102,656	15,800	254,000	1,834,833	1,776,476	201,000	3,812,400	51,84
7	210	Curridabat-San Antonio	165	5545	230	220	24	40,705	30,141	8,100	78,900	1,875,538	1,806,617	209,100	3,891,300	47,82
8	4	Desamparados-Acosta	2165	7710	2280	380	33	444,944	500,918	91,100	1,036,900	2,320,482	2,307,535	300,100	4,928,200	47,94
9	213	San José-Paso Ancho	530	8240	185	1220	35	58,902	72,083	7,800	138,800	2,379,384	2,379,618	307,900	5,067,000	26,19
10	2	Curridabat-Tres Ríos	3515	11755	578	2985	35	204,667	242,452	24,300	471,400	2,584,051	2,622,070	332,200	5,538,400	13,41
11	215	Zapote-Curridabat	595	12350	208	295	16	62,083	27,234	7,900	97,200	2,646,134	2,649,304	340,100	5,635,600	16,34
12	235	Tres Equis-Siquirres	4310	16660	2729	130	35	84,669	103,094	95,500	283,263	2,730,803	2,752,398	435,600	5,918,863	6,57
13		Radial Zapote	1155	17815	130	2794	34			(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)
14	21	Liberia-Guardia	1535	19340	1870	180	46	119,419	231,712	65,500	416,600	2,850,222	2,984,110	501,100	6,335,463	27,32
II Año																
15	203	Fuentes-Lourdes	210	19550	200	1460	26	102,530*	83,133	8,400	194,100	2,952,752	3,067,243	509,500	6,529,563	92,43
16	214	San Sebastián-San Juan de Dios	340	19890	365	605	56	39,011	112,842	15,300	167,200	2,991,763	3,180,085	524,800	6,696,763	49,18
17	7	San José-Villa Colón	2050	21940	1838	1570	22	739,393	486,609	77,200	1,303,200	3,731,156	3,666,694	602,000	7,999,963	62,65
18	15	Laguna-Ciudad Quesada	1300	23240	2395	350	32	222,740	274,141	100,600	597,500	3,953,896	3,940,835	702,600	8,597,463	45,96
19	140	La Marina-Pital	1340	24580	1707	130	40	204,112	320,749	59,700	584,600	4,158,008	4,261,584	762,300	9,182,063	43,63
20	8	Cartago-Volcán-Irazú	1060	25640	2910	280	35	135,318	176,954	122,200	534,500	4,293,326	4,438,538	884,500	9,616,563	40,99
21	145	Interamericana-Las Juntas	485	26125	636	130	30	88,724	87,818	22,300	198,800	4,382,050	4,526,356	906,800	9,815,363	40,99
22	11	San Josecito-Atenas	1595	27720	1590	360	28	300,853	274,946	62,100	637,900	4,682,903	4,801,302	968,900	10,453,263	39,99
23	100	Uruca-Incurables	445	28165	331	1100	25	109,640	83,070	13,900	206,600	4,792,543	4,884,372	982,800	10,659,863	46,43
24	10	Cartago-Cervantes	2175	30340	1904	620	35	252,062	316,693	80,000	648,800	5,044,605	5,201,065	1,062,800	11,308,663	29,83
25	216	Ipfs-San Isidro-Cascajal	1185	31525	1392	485	35	128,138	136,836	58,500	323,500	5,172,743	5,337,901	1,121,300	11,632,163	27,30
26	110	San José-Alajuelita	1715	33240	250	900	38	56,010	78,019	10,500	144,500	5,228,753	5,415,920	1,131,800	11,776,663	8,43
27	125	Alajuela-Carrizal	945	34185	1118	120	40	67,577	103,813	39,100	210,500	5,296,330	5,519,733	1,170,900	11,970,900	22,28
28	4	San José-Desamparados	1125	35310	244	3110	33	111,344	118,823	10,200	240,400	5,407,674	5,638,556	1,181,100	12,227,563	21,37
29	2	San José-Curridabat	2410	37720	480	3970	35	226,052	267,785	20,200	514,000	5,633,726	5,906,341	1,201,300	12,741,563	21,33
30	203	Lourdes-San Ramón de Tres Ríos	1210	38930	1088	485	24	117,103	87,827	45,700	250,600	5,750,829	5,994,168	1,247,000	12,992,163	20,71
31		Circunvalación (San Pedro-Guadalupe-Calle Blancos)	1130	40060	250	664	33	134,294	58,360	0	192,654	5,885,123	6,052,528	1,247,000	13,184,817	17,05
32	21	Guardia-Santa Cruz	6430	46490	3830	180	46	244,584	474,576	134,100	853,300	6,129,707	6,527,104	1,381,100	14,038,117	13,27
III Año																
33	201-202	Betania-Guadalupe	125	46615	170	1440	25	46,463	56,311	7,200	110,000	6,176,170	6,583,396	1,388,300	14,148,117	53,66
34	144	Interamericana-Miramar	210	46825	720	130	30	28,698	29,722	25,200	83,600	6,204,868	6,613,118	1,413,500	14,231,717	39,81
35	131	La Argentina-Grecia	840	47665	785	160	40	118,278	183,376	27,500	329,200	6,323,146	6,796,494	1,441,000	14,560,917	39,19
36	15	Narano-Laguna	1360	49025	2100	350	32	182,427	206,035	88,200	476,700	6,505,573	7,002,529	1,529,200	15,037,617	35,05
37	141	Ciudad Quesada-Florescia	710	49735	965	190	40	64,246	99,046	40,500	203,800	6,569,819	7,101,575	1,569,700	15,241,417	28,70
38	141	Florescia-Muelle de San Carlos	1845	51580	1491	120	45	143,672	276,244	52,200	472,100	6,713,491	7,377,819	1,621,900	15,713,517	25,59
39	10	Cervantes-Turrialba	2235	53815	2201	460	38	185,296	252,771	92,400	528,500	6,896,787	7,630,590	1,714,300	16,242,017	23,65
40	232	La Suiza-Moravia	995	54810	940	160	50	54,896	129,005	26,300	210,200	6,951,683	7,759,595	1,740,600	16,452,217	21,13
41	140	Ciudad Quesada-La Marina	1090	55900	1100	170	40	65,525	101,017	46,200	212,700	7,017,208	7,860,612	1,786,800	16,664,917	19,51
42	10	Turrialba-Tres Equis	3215	59115	1965	160	35*	246,152	305,251	72,900	624,300	7,263,360	8,165,863	1,859,700	17,289,217	19,42
43	123	Santa Bárbara-Alajuela	655	59770	606	250	35	104,236	131,608	21,200	257,000	7,367,596	8,297,471	1,880,900	17,546,217	39,18
44	214	San José-San Sebastián	465	60235	202	935	38	47,015	65,491	8,500	121,000	7,414,611	8,362,962	1,889,400	17,667,217	26,06
45	102	Tibás-San Isidro	905	61140	823	660	23	106,862	72,960	34,600	214,400	7,521,473	8,435,922	1,924,000	17,881,617	23,69
46	212	Desamparados-Patarrá	695	61835	558	380	33	57,040	63,851	23,400	144,300	7,578,513	8,499,773	1,947,400	18,025,917	20,76
47	204	Zapote-San Fco. de Dos Ríos	170	62005	102	455	35	12,112	14,822	4,300	31,200	7,590,625	8,514,595	1,951,700	18,057,117	18,57
48	101	Tibás-Llorente	275	62280	224	530	24	23,053	17,254	9,400	49,700	7,613,678	8,531,849	1,961,100	18,106,817	18,07
49	113	Heredia-El Gallito	795	63075	800	290	35	44,034	56,312	33,600	133,900	7,657,712	8,588,161	1,994,700	18,240,717	16,84
50	9	Heredia-Vara Blanca	4225	67300	2940	310	41	215,897	354,617	123,500	694,000	7,873,609	8,942,778	2,118,200	18,934,717	16,43
51	19	Tilarán-Arenal	1680	68980	1500	50	40	80,483	125,925	67,800	274,200	7,954,092	9,068,703	2,186,000	19,208,917	16,32
52	120	Vara Blanca-Poás	1065	70045	1520	50	55	26,214	76,285	69,900	172,400	7,980,306	9,144,988	2,255,900	19,381,317	16,19
53	7	Villa Colón-Puriscal	1590	71635	1600	180	40	75,686	121,939	56,000	253,600	8,055,992	9,266,927	2,311,900	19,634,917	15,95
54	11	Atenas-San Mateo	2325	73960	1494	110	29	157,578	149,600	52,300	359,500	8,213,570	9,416,527	2,364,200	19,994,417	15,46
55	19	Cañas-Tilarán	1975	75935	2278	70	27	114,718	99,003	79,700	293,400	8,328,288	9,515,530	2,443,900	20,287,817	14,86
56	21	Santa Cruz-Nicoya	4815	80750	3475	130	31	227,547	240,243	121,600	589,400	8,555,835	9,755,773	2,565,500	20,877,217	12,24
57	111	San Francisco-Belén-El Coco	570	81320	969	540	35	86,900	113,639	40,700	241,200	8,642,735	9,869,412	2,606,200	21,118,417	42,32
IV Año																
58	21	Nicoya- Puerto Jesús	2165	83485	2261	120	41	105,172	166,473	79,100	350,700	8,747,907	10,035,			

OBRAS VIALES A SER REALIZADAS EN LA PRIMERA

ETAPA DEL PLAN VIAL

(Procedimiento de su confección)

PARTE PRIMERA

CARRETERAS POR MEJORARSE:

La estimación de los ahorros a esperar fue realizada, usando como guía el informe de la ASSHO "Road User Benefit Analyses for Highway Improvements", edición - 1960. Se preparó la hoja de trabajo adjunta, en la cual se tabularon las distancias y costos de proyecto; promedio de tránsito diario pesado para cada proyecto y sus proyecciones a los años 1963 y 1973. La clasificación de vehículos por tipo (livianos y pesados), fue tomada de los records existentes, en algunos casos, realizando conteos para el efecto en algunos otros y en los casos carentes de información y de tiempo para obtenerla, se estimó el porcentaje de vehículos pesados por comparación en carreteras de condiciones similares. Como carretera típica fue escogida la carretera San José-San Ramón (Ruta 1), por cuanto es la más conocida, cuenta con investigaciones adecuadas de pendientes, curvatura, visibilidad, etc., constituyendo por lo tanto, excelente base de comparación. Las velocidades de rueda fueron investigadas en el campo, mediante el sistema "License Matching Method", descrito en H.R. B. Bulletin No. 156 por William P. Walker; 26 secciones de carreteras, fueron investigadas en total, escogidas con diferente alineamiento, diferentes pendientes y con diferente tipo y condición de superficie, como asfalto en buen estado, asfalto en mal estado, etc. Esto proporcionó una escala de valores con la cual se comparó cada proyecto asignándole el rango de velocidades correspon

dientes. Cabe mencionar que el incremento de velocidad a esperar por cambio de superficie fue adjudicado con criterio conservador, con el objeto de mantenerse dentro del campo de la seguridad en cuanto a la determinación de los ahorros anuales se refiere. Por la condición actual de la superficie, no se ha considerado adecuado usar la clasificación general de operación normal. Para la condición futura de la superficie (bien pavimentada), se ha estimado que en general se puede asumir un 35% de vehículos comerciales con un factor equivalente de 4, la restricción en capacidad entonces es $\frac{100}{65+35 \times 4} = \frac{100}{205} = 0.50$; en visibilidad se puede asumir una restricción de 60% sobre 1500' visibilidad de pasado, lo cual da un factor de 0.80 (página 58 Highway Capacity Manual). Tabla 11 $\frac{720}{900} = 0.80$; debido a la reconstrucción de las carreteras, se consideran desechables los factores de claro lateral y ancho de pavimento; el factor combinado es $0.5 \times 0.8 = 0.4$; la capacidad práctica es $900 \times 0.4 = 360$ v. p. h. De acuerdo con las investigaciones realizadas en el país, la treintava hora de volumen es aproximadamente el 10% del promedio de tránsito diario, por consiguiente el TPD es $\frac{360}{0.10} = 3.600$ v. p. d.; en estas condiciones el límite de operación libre es $3.600 \times 0.75 = 2.700$ v. p. d. y el límite de operación normal es $3.600 \times 1.25 = 4.500$ v. p. d.; proyectos cuyo TPD sea menor de 2.700 v. p. d. tendrán operación libre, proyectos cuyo TPD esté comprendido dentro de los límites 2.700 - 4.500 tendrán operación normal. Los rangos de pendientes fueron tomados de los inventarios realizados en las diferentes carreteras, con excepción de siete proyectos carentes de esta información. Las pendientes de estos siete proyectos fueron estimadas por comparación con carreteras similares. La toma de pendientes se realizó en el campo con el auxilio de un aparato diseñado para el efecto; el aparato fue realizado de acuerdo con la idea proporcionada por el Estado de Nebraska en "Time

El tipo y la condición de la superficie fueron divididas en:

Superficie de asfalto en buen estado.

Superficie de asfalto en mal estado.

Superficie de lastre en buen estado.

Superficie de lastre en mal estado.

Superficie de tierra.

El efecto de curvas inadecuadamente superelevadas hubo de ser desechado debido a la falta de información pertinente.

Para las superficies de asfalto, lastre y tierra, en buen estado fue encontrado el costo de operación, de las figuras 2 - 3 - 4 - ASSHO Report. Los costos de operación de superficies de asfalto y lastre en mal estado fueron encontrados interpolando entre los costos en las superficies de asfalto y lastre en buen estado y lastre y tierra en buen estado.

Para encontrar costos de operación en superficies con pendientes 9 - 12% los valores de las curvas 2-3-4 fueron extrapolados.

El costo de operación pesado por kilómetro de la carretera (valores ASSHO), este cociente es un factor de variación del costo de operación con respecto a la carretera típica, este factor se multiplicó por ₡0,45 y ₡1,05 (costos promedios de operación de vehículos livianos y vehículos pesados, valores de Costa Rica) proporcionando el costo de operación por kilómetro para cada proyecto.

El costo de operación pesado por kilómetro de cada proyecto mejorado, fue dividido entre el correspondiente costo de operación pesado por kilómetro, condición actual (valores ASSHO), este cociente es el factor de ahorro por vehículo-kilómetro-que se multiplicó por su correspondiente costo de operación por kilómetro, condiciones actuales, (valor de Costa Rica) para obtener el costo de operación por kilómetro en cada proyecto mejorado (valor de Costa Rica).

La diferencia entre los costos actuales y los costos de proyectos mejorados (valor de Costa Rica), proporcionó el ahorro por vehículo-kilómetro (dos tipos, livianos y pesados) en cada proyecto.

El ahorro de vehículo-kilómetro (livianos por TPD x % livianos x 365 dio el ahorro anual de vehículos livianos.

Similarmente se obtuvo el ahorro anual de vehículos pesados.

La suma de los dos ahorros anteriores más los ahorros de conservación dio el ahorro total anual de cada proyecto; el ahorro total anual se dividió entre el costo del proyecto para obtener el porcentaje de reintegro sobre la inversión.

Es oportuno mencionar que actualmente se trabaja en un estudio de "Sufficiency Ratings" para todo el sistema vial del país; falta aún compilar alguna información de visibilidad, pendientes y otras, pero se estima que en el transcurso del corriente año la calificación completa quedará terminada. También se realiza actualmente un estudio de combustible de vehículos automotores, para determinar rendimientos y recorridos y costos de operación de vehículos clasificados por tipos (autobús, automóvil, camión, etc.) y a diferentes condiciones. Finalmente se están intensificando los estudios de cargas, conteos y clasificación de tránsito.

PARTE SEGUNDA

OBRAS NUEVAS:

Las cifras referentes a obras nuevas rurales se tomó del cuadro denominado "Económicas Directas en Transporte en Carreteras Nuevas".

Los datos referentes a la circunvalación fueron tomados del "Estudio sobre Carrete

ras Suburbanas Nuevas Propuestas en la Primera Etapa del Plan Vial, incluida en el presente estudio. Lo mismo respecto a la Radial a Zapote

PARTE TERCERA

CONFECCION DEL ORDEN:

Los porcentajes de reintegro de los sesenta y seis proyectos de reconstrucción fueron ordenados decrecientemente de modo que el proyecto de mayor porcentaje, por ser relativamente más reproductivo, fue considerado como número uno en la lista de prioridades y asimismo el proyecto de menor porcentaje fue ubicado en última posición. Una vez encontrada la magnitud de trabajo por año se procedió a programar la construcción de los proyectos por año, con base en el anterior orden de prioridades pero cambiando de años aquellos proyectos que por estar situados en zonas comunes o por cualquier interferencia pudieran ocasionar inconveniencias a los vecinos de la zona, aislándolos al interrumpir simultáneamente sus salidas alternas. Por ejemplo, los números de prioridades de la Circunvalación, de la Radial a Zapote y de la carretera a Alajuelita fueron asignados por razón de su relación con otras obras, como vías alternas necesarias para no dejar zonas temporalmente aisladas, o con acceso problemático.

A la carretera a Golfito se le dio prioridad sobre las carreteras a Guápiles y Parrita, por razón de comunicar un puerto importante de la República con la red nacional de carreteras y caminos.

Hecho lo anterior se trató de ajustar los montos totales a construir, en los tres primeros años, a la previsión expuesta en la Tabla No.10 de la "Programación de

las Inversiones en el Plan Vial", reservando cada año, de los montos señalados en esa Tabla No. 10, aproximadamente seis millones de colones para la labor de conservación.

PARTE CUARTA

OTRAS OBSERVACIONES:

Debe recordarse que ni en las obras rurales nuevas ni en las carreteras rurales en que se efectuarán mejoramientos considerables, se ha tomado en cuenta el efecto de desarrollo inducido por las facilidades viales que se proporciona, por no haber información suficiente para hacer tales cálculos, pero no por eso puede ser ignorada.

La obra Tres Equis - Siquirres, que constituye la primera etapa de la carretera a Limón, está en proceso de construcción y se espera que en fecha no lejana quede abierta al tránsito público, como una carretera simplemente mejorada (lastrada). La estimación de tránsito se hizo por similitud, conservadoramente. Se ha puesto dentro del programa a realizar en el primer año por razón de que en los proyectos de Ley para el Plan Vial, se pide dar prioridad a la carretera a Limón. El trabajo contemplado en el Plan Vial consiste en mejoramiento.

El desglose de las economías de las carreteras a Golfito y Guápiles en economía originada por vehículos livianos y pesados es tentativa, y pueden considerarse aceptables por cuanto las posibles variaciones no son significativas en el resultado total.

En el caso de la carretera San José - Alajuelita se prefirió incluir, en lugar del arreglo mínimo imprescindible, una obra de mayor envergadura, tomando en cuenta que el Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo posee considerable extensión de terreno be

neficiados por esa carretera, donde se espera que en fecha no distante habiten 40.000 personas.

Las estimaciones de tránsito en las carreteras a Guápiles y Orotina - Parrita son pu ramente tentativas, y fueron hecha con base de observaciones sobre la composición de tránsito estrictamente rural, efectuado en algunos pocos puntos del país.

Se incluye dentro del programa del cuarto año la carretera Gallito-Guápiles (la mitad de la longitud total a ser construida) en vez de Javillos-Fortuna-Arenal, pese a que esta última tiene más alta recuperación, debido a que la primera debe ser forzosamente incluida de acuerdo con la Ley del Plan Vial.

Proyecto: San José-Villa Colón (Ruta 7)

Distancia: 18.380 m.

Costo: ¢ 2.080.000,00

PTD - 1959: 1310 1963: 1570

1973: 3260

% vehículos pesados: 22

% vehículos livianos: 78 % Autobuses

	Clase de superficie	Velocidad de ruedo	Tipo de operación	PENDIENTES		Costo de operación Fig. 2 3-4	Costo promedio	CURVATURA		Aumento por curvatura	Costo rectificado	Factor	Automóviles	Camiones pesados.	Camiones livianos	Autobuses
				%	Dist.			Grado	% Dist.							
Carretera típica	Asfalto M Ruta 1	36	N	0-3	25	13.05	13.47						0.45	1.05		
				3-5	29	13.20										
				5-7	29	13.65										
				7-9	12	14.10										
				9-12	5	14.55										
Carretera actual	Asfalto R Hormigón	36	N	0-3	55	13.05	13.34					99.0	0.45	1.04		
				3-5	14	13.20										
				5-7	18	13.65										
				7-9	7	14.10										
				9-12	6	14.55										
Carretera mejorada	Asfalto B	44	L	0-3	55	10.40	10.60					79.5	0.36	0.83		
				3-5	14	10.60										
				5-7	18	10.70										
				7-9	7	11.10										
				9-12	6	11.50										

0.09 0.21

(1) Ahorro anual = PTD x % Automóviles x 365 x Ahorro vehfc. x distancia = 1570 x 0.78 x 365 x 0.09 x 18.38 = 739.393

Ahorro anual = PTD x % Camiones pesados x 365 x Ahorro vehfc. x distancia = 1570 x 0.22 x 365 x 0.21 x 18.38 = 486.609

Ahorro anual = PTD x % Camiones livianos x 365 x Ahorro vehfc. x distancia =

Ahorro anual = PTD x % Autobuses x 365 x Ahorro/vehfc. x distancia =

(2) Ahorro mantenimiento = (9000 - 4800) x 18.38 = 77.200

Ahorro Total = (1) + (2) = 1.303.200

Porcentaje de reintegro sobre la inversión = $\frac{\text{Ahorro total}}{\text{Costo de proyecto}} = \frac{1.303.200}{2.080.000} = 62.65$

Proyecto: Villa Colón - Puriscal (Ruta 7)

Distancia: 16.000 m.

Costo: ₡ 1.590.000.00

PTD - 1959: 150

1963: 180

1973: 375

% vehículos pesados: 40

% vehículos livianos: 60

% Autobuses

	Clase de superficie	Velocidad de ruedo	Tipo de operación	PENDIENTES		Costo de operación Fig. 2-3-4	Costo promedio	CURVATURA		Aumento por curvatura	Costo rectificado	Factor	Automóviles	Camiones pesados	Camiones livianos	Autobuses
				%	Dist.			Grado	% Dist.							
Carretera típica	Asfalto M Ruta 1	36	N	0-3	25	13.05	13.47						0.45	1.05		
				3-5	29	13.20										
				5-7	29	13.65										
				7-9	12	14.10										
				9-12	5	14.55										
Carretera actual	Lastre B	32		0-3	31	14.55	15.03					111.6	0.50	1.17		
				3-5	15	14.75										
				5-7	28	15.05										
				7-9	19	15.55										
				9-12	7	16.25										
Carretera mejorada	Asfalto B	40	L	0-3	31	11.00	11.32					75.3	0.38	0.88		
				3-5	15	11.00										
				5-7	28	11.40										
				7-9	19	11.70										
				9-12	7	12.10										

0.12 0.29

- (1) Ahorro anual = $PTD \times \% \text{ Automóviles} \times 365 \times \text{Ahorro vehfc.} \times \text{distancia} = 180 \times 0.60 \times 365 \times 0.12 \times 16.0 = 75.686$
- Ahorro anual = $PTD \times \% \text{ Camiones pesados} \times 365 \times \text{Ahorro vehfc.} \times \text{distancia} = 180 \times 0.4 \times 365 \times 0.29 \times 16.0 = 121.939$
- Ahorro anual = $PTD \times \% \text{ Camiones livianos} \times 365 \times \text{Ahorro vehfc.} \times \text{distancia} =$
- Ahorro anual = $PTD \times \% \text{ Autobuses} \times 365 \times \text{Ahorro/vehfc.} \times \text{distancia} =$
- (2) Ahorro mantenimiento = $(8300 - 4800) \times 16.0 = 56.000$
- Ahorro Total = $(1) + (2) = 253.600$

$$\text{Porcentaje de reintegro sobre la inversión} = \frac{\text{Ahorro total}}{\text{Costo de proyecto}} = \frac{253.600}{1.590.000} = 15.95$$

PROYECTOS ORDENADOS SEGUN LOS REINTEGROS

Y OTRAS INFORMACIONES

Prioridad de Reintegro	Reintegro Anual En %	N. de Ruta	Clase de Obra	Nombre del Proyecto	Costo por Km. En Colones	Tránsito Promedio Diario 1959
1	9243	203	M	Fuentes-Lourdes	105000	1220
2	7748	5	M	San José-Santo Domingo-Pirro	391700	2260
3	7587	130	M	Alajuela-San Isidro	194400	510
4	7149	6	M	San José-Guadalupe-Rancho Redondo	71800	1260
5	6831	104	M	Sabana-Pavas	80800	1000
6	6265	7	M	San José-Villa Colón	111500	1310
7	5800	123	M	San Joaquín-Santa Bárbara	86000	640
8	5366	201-202	M	Betania-Guadalupe	125000	1195
9	5184	211	M	Y Griega-San Antonio	130700	1000
10	4918	214	M	San Sebastián-San Juan de Dios	93200	505
11	4794	4	M	Desamparados-Acosta	949561	320
12	4782	210	M	Curridabat-San Antonio	50000	185
13	4643	100	M	Uruca-Incurables	134400	920
14	4596	15	M	Laguna-Ciudad Quesada	61900	230
15	4363	140	M	La Marina-Pital	78500	110
16	4232	111	M	San Francisco-Belén-El Coco	58800	450
17	4099	8	M	Cartago-Volcán Irazú	36400	230
18	4099	145	M	Interamericana-Las Juntas	76300	110
19	3999	11	M	San Josecito-Atenas	100300	300
20	3981	144	M	Interamericana-Miramar	29200	110
21	3919	131	M	Argentina-Grecia	107000	130
22	3918	123	M	Santa Bárbara-Alajuela	108100	210
23	3505	15	M	Naranjo-Laguna	64800	295
24	2983	10	M	Cartago-Cervantes	114200	520
25	2870	141	M	Ciudad Quesada Florencia	73600	160
26	2732	21	M	Liberia-Guardia	815500	150
27	2730	216	M	Ipis-San Isidro-Cascajal	85100	405
28	2619	213	M	San José-Paso Ancho	286500	1020
29	2602	214	M	San José-San Sebastián	230200	780
30	2559	141	M	Florencia-Muelle de San Carlos	123700	100
31	2369	102	M	Tibás-San Isidro	110000	550
32	2365	10	M	Cervantes-Turrialba	101500	380
33	2228	125	M	Alajuela-Carrizal	84500	100
34	2137	4	M	San José-Desamparados	461000	2600
35	2133	2	M	San José-Curridabat	502100	3320
36	2113	232	M	La Suiza-Moravia	105900	130
37	2076	212	M	Desamparados-Patarrá	124600	315
38	2071	203	M	Lourdes-San Ramón de Tres Ríos	111200	405
39	1951	140	M	Ciudad Quesada-La Marina	99100	140
40	1942	10	M	Turrialba-Tres Equis	163600	130
41	1857	204	M	Zapote-San Francisco de Dos Ríos	166700	380
42	1807	101	M	Tibás-Llorente	122800	445
43	1705		C	Circ. (S. Pedro-Guadalupe C. Blancos)	452000	
44	1684	113	M	Heredia-El Gallito	99400	240
45	1643	9	M	Heredia-Vara Blanca	143700	260
46	1641	2	M	Curridabat-Tres Ríos	608100	2495
47	1634	215	M	Zapote-Curridabat	286100	245
48	1632	150	M	Tilarán-Arenal	112000	40
49	1619	120	M	Vara Blanca-Poás	70100	40
50	1619	21	M	Nicoya-Puerto Jesús	95800	100
51	1595	7	M	Villa Colón-Puriscal	94400	150
52	1546	11	M	Atenas-San Mateo	155600	90
53	1486	19	M	Cañas-Tilarán	86700	60
54	1435	112	M	Heredia-San Isidro de Heredia	92200	140
55	1327	12	M	Empalme-San Marcos	106600	50
56	1327	21	M	Guardia-Santa Cruz	167900	150
57	1289	124	M	Alajuela-La Guacima	113700	150
58	1255	9	M	Vara Blanca-La Virgen	130500	60
59	1224	21	M	Santa Cruz-Nicoya	138600	105
60	1100	230	M	Turrialba-Santa Cruz	129800	140
61	843	110	M-C	San José-Alajuelita	686000	750
62	657	235	M-C	Tres Equis-Siquirres	157900	
63	315		C	Circunvalación Sur	660000	
64	202		C	Orotina-Coyolar-Parrita	80400	
65	164		C	Javillos-La Fortuna-Arenal	174300	
66	157	14	C	Golfito-Interamericana	266700	
67	103		C	Santa Cruz-Guanacaste-La Costa	74400	
68	086		C	Interamericana-Upala	104600	
69	077		C	Guápiles-El Gallito	307000	
70	055		C	Cahuita-Penshurt	128900	
71	x		C	Radial-Zapote	888500	

C Construcción nueva
M Mejoramiento
x Imponderable.

OBRAS A REALIZAR POR ADMINISTRACION DIRECTA
Y POR CONTRATO

No. de Pori DAD.	No. de Ruta	NOMBRE DEL PROYECTO	Costo en miles de colones.	Ejecución por	Tipo de trabajo
I. AÑO					
1	5	San José-Santo Domingo-Pirro	1880	Administración	Mejoramiento
2	130	Alajuela-San Isidro	1445	Administración	Mejoramiento
3	6	San José-Guadalupe-Rancho Redondo	1775	Administración	Mejoramiento
4	104	Sabana-Pavas	360	Contrato	Mejoramiento
5	123	San Joaquín - Santa Bárbara	430	Administración	Mejoramiento
6	211	Y Griega-San Antonio	490	Administración	Mejoramiento
7	210	Curridabat-San Antonio	165	Contrato	Mejoramiento
8	4	Desamparados-Acosta	2165	Contrato	Mejoramiento
9	213	San José-Paso Ancho	530	Administración	Mejoramiento
10	2	Curridabat-Tres Ríos	3515	Administración	Mejoramiento
11	215	Zapote-Curridabat	595	Administración	Mejoramiento
12	235	Tres Equis-Siquirres	4310	Contrato	Construcción
13		Radial - Zapote	1155	Administración	Construcción
14	21	Liberia - Guardia	1525	Contrato	Mejoramiento
II AÑO.					
15	203	Fuentes-Lourdes	210	Administración	Mejoramiento
16	214	San Sebastián-San Juan de Dios	340	Administración	Mejoramiento
17	7	San José-Villa Colón	2050	Administración	Mejoramiento
18	15	Laguna-Ciudad Quesada	1300	Contrato	Mejoramiento
19	140	La Marina-Pital	1340	Contrato	Mejoramiento
20	8	Cartago-Volcán Irazú	1060	Administración	Mejoramiento
21	145	Interamericana-Las Juntas	485	Contrato	Mejoramiento
22	11	San Josecito-Atenas	1595	Contrato	Mejoramiento
23	100	Uruca-Incurables	445	Administración	Mejoramiento
24	10	Cartago-Cervantes	2175	Contrato	Mejoramiento
25	216	Ipís-San Isidro-Cascajal	1185	Administración	Mejoramiento

No. de Priori- dad.	No. de Ruta.	NOMBRE DEL PROYECTO	Costo en mi- les de colo- nes.	Ejecución por	Tipo de trabajo.
26	110	San José-Alajuelita	1715	Contrato	Mejoramiento
27	125	Alajuela-Carrizal	945	Contrato	Mejoramiento
28	4	San José-Desamparados.	1125	Administración	Mejoramiento
29	2	San José-Curridabat	2410	Administración	Mejoramiento
30	203	Lourdes-San Ramón de Tres Ríos	1210	Administración	Mejoramiento
31		Circunvalación (San Pedro-Guadalupe Calle Blancos)	1130	Contrato	Construcción
32	21	Guardia-Santa Cruz	6430	Contrato	Mejoramiento

III AÑO

33	201-202	Betania-Guadalupe	125	Administración	Mejoramiento
34	144	Interamericana-Miramar	210	Contrato	Mejoramiento
35	131	La Argentins-Grecia	840	Contrato	Mejoramiento
36	15	Naranjo-Laguna	1360	Contrato	Mejoramiento
37	141	Ciudad Quesada-Florencia	710	Contrato	Mejoramiento
38	141	Florencia-Muelle de San Carlos	1845	Contrato	Mejoramiento
39	10	Cervantes-Turrialba	2235	Contrato	Mejoramiento
40	232	La Suiza-Moravia	995	Contrato	Mejoramiento
41	140	Ciudad Quesada-La Marina	1090	Contrato	Mejoramiento
42	10	Turrialba-Tres Equis	3215	Contrato	Mejoramiento
43	123	Santa Bárbara-Alajuela	655	Contrato	Mejoramiento
44	214	San José-San Sebastián	465	Administración	Mejoramiento
45	102	Tibás-San Isidro	905	Contrato	Mejoramiento
46	212	Desamparados-Patarrá	695	Contrato	Mejoramiento
47	204	Zapote-San Fco. de Dos Ríos	170	Contrato	Mejoramiento
48	101	Tibás-Llorente	275	Contrato	Mejoramiento
49	113	Heredia-Gallito	795	Contrato	Mejoramiento
50	9	Heredia-Vara Blanca	4225	Administración	Mejoramiento
51	19	Tilarán-Arenal	1680	Contrato	Mejoramiento
52	120	Vara Blanca-Poás	1065	Administración	Mejoramiento
53	7	Villa Colón-Puriscal	1590	Contrato	Mejoramiento
54	11	Atenas-San Mateo	2325	Contrato	Mejoramiento

No. de Priori- dad.	No. de Ruta	NOMBRE DEL PROYECTO	Costo en mi- les de colo - nes.	Ejecución por	Tipo de trabajo.
55	19	Cañas -Tilarán	1975	Contrato	Mejoramiento
56	21	Santa Cruz - Nicoya	4815	Contrato	Mejoramiento
57	111	San Francisco Belén - El Coco	570	Contrato	Mejoramiento
IV. AÑO.					
58	21	Nicoya - Puerto Jesús	2165	Contrato	Mejoramiento
59	112	Heredia - San Isidro de Heredia	740	Administración	Mejoramiento
60	12	Empalme - San Marcos	2145	Contrato	Mejoramiento
61	124	Alajuela - La Guácima	1140	Administración	Mejoramiento
62	230	Turrialba-Santa Cruz	2690	Administración	Mejoramiento
63	9	Vara Blanca-La Virgen	4890	Contrato	Mejoramiento
64	14	Golfito-Interamericana	3360	Contrato	Construcción
65		Orotina-Coyolar-Parrita	6675	Contrato	Construcción
66		Guápiles - El Gallito	4605	Contrato	Construcción

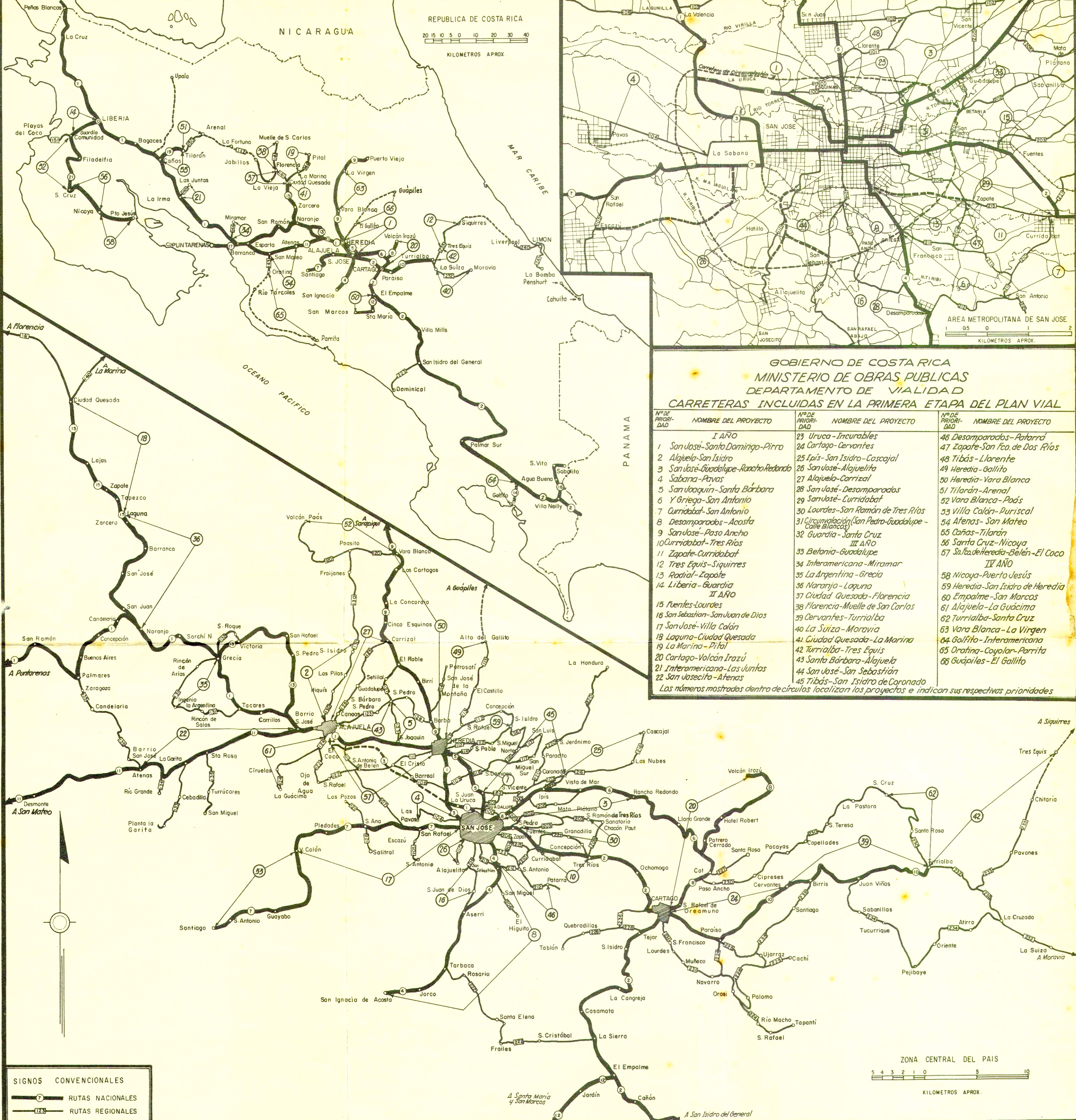
Observaciones al cuadro anterior:

La distribución de las obras entre Administración y Contrato se realizó con ajuste a los montos previstos en la "Programación de las Inversiones en el Plan Vial", conforme a lo propuesto para los sectores "Ministerio de Obras Públicas" y "Empresas Privadas". O sea, a lo previsto en las Tablas 7 y 8 de ese estudio, respectivamente.

Entre las obras por administración se reservó una capacidad anual de ejecución de aproximadamente seis millones de colones para trabajos de conservación (siete millones el primer año).

La selección de las Obras (dentro de los montos pre-establecidos para cada año) para ser realizados por administración o por contrato se llevó a cabo siguiendo el criterio de reservar para ser ejecutados por administración directa, aquellos trabajos con mayores problemas y mayores riesgos de trabajos extra eventuales, como los mejoramientos de carreteras en zonas suburbanas, que presentan problemas de tránsito existente, conexiones de cañerías, líneas telegráficas, y trabajo de equipo en espacios reducidos.

Se reservó en consecuencia, para ser licitados aquellos trabajos cuya homogeneidad y magnitud permiten la fácil fiscalización y no presentan gran probabilidad de trabajos extra difíciles de evaluar; tales son, principalmente, los trabajos de mejoramiento y construcción nueva en zonas rurales.



REPUBLICA DE COSTA RICA

20 15 10 5 0 10 20 30 40
KILOMETROS APROX.

GOBIERNO DE COSTA RICA
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
DEPARTAMENTO DE VIALIDAD
CARRETERAS INCLUIDAS EN LA PRIMERA ETAPA DEL PLAN VIAL

Nº DE PRIORIDAD	NOMBRE DEL PROYECTO	Nº DE PRIORIDAD	NOMBRE DEL PROYECTO	Nº DE PRIORIDAD	NOMBRE DEL PROYECTO
I AÑO					
1	San José-Santa Domingo-Pirro	23	Uruca-Incurables	46	Desamparados-Patarra
2	Alajuela-San Isidro	24	Cartago-Cervantes	47	Zapote-San Fco. de Dos Ríos
3	San José-Guadalupe-Rancho Redondo	25	Ipís-San Isidro-Cascajal	48	Tibás-Llorente
4	Sabana-Pavos	26	San José-Alajuelita	49	Heredia-Gallito
5	San Joaquín-Santa Bárbara	27	Alajuela-Carrizal	50	Heredia-Vara Blanca
6	Y Griega-San Antonio	28	San José-Desamparados	51	Tilarán-Arenal
7	Curridabat-San Antonio	29	San José-Curridabat	52	Vara Blanca-Podís
8	Desamparados-Acosta	30	Lourdes-San Ramón de Tres Ríos	53	Villa Colón-Puriscal
9	San José-Paso Ancho	31	Circunvalación (San Pedro-Guadalupe-Calle Blancos)	54	Atenas-San Mateo
10	Curridabat-Tres Ríos	32	Guardia-Santa Cruz	55	Cañas-Tilarán
11	Zapote-Curridabat	33	Betania-Guadalupe	56	Santa Cruz-Nicoya
12	Tres Equis-Siquirres	34	Interamericana-Miramar	57	San José-Heredia-Belén-El Coco
13	Radial-Zapote	35	La Argentina-Grecia	IV AÑO	
14	Liberia-Guardia	36	Naranjo-Laguna	58	Nicoya-Puerto Jesús
II AÑO					
15	Fuentes-Lourdes	37	Ciudad Quesada-Florencia	59	Heredia-San Isidro de Heredia
16	San Sebastián-San Juan de Dios	38	Florencia-Muelle de San Carlos	60	Empalme-San Marcos
17	San José-Villa Colón	39	Cervantes-Turrialba	61	Alajuela-La Guácima
18	Laguna-Ciudad Quesada	40	La Suiza-Moravia	62	Turrialba-Santa Cruz
19	La Marina-Pital	41	Ciudad Quesada-La Marina	63	Vara Blanca-La Virgen
20	Cartago-Volcán Irazú	42	Turrialba-Tres Equis	64	Gollito-Interamericana
21	Interamericana-Las Juntas	43	Santa Bárbara-Alajuela	65	Oratina-Coyolán-Parrita
22	San Josécito-Atenas	44	San José-San Sebastián	66	Guápiles-El Gallito
45	Tibás-San Isidro de Coronado				

Los números mostrados dentro de círculos localizan los proyectos e indican sus respectivas prioridades

SIGNOS CONVENCIONALES
 RUTAS NACIONALES
 RUTAS REGIONALES

ZONA CENTRAL DEL PAIS
 5 4 3 2 1 0 5 10
 KILOMETROS APROX.

Estudios sobre los Recursos Necesarios
para la Primera Etapa del Plan Vial

A) PROGRAMA PROPUESTO PARA TRABAJOS DE MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION
(Incluye Depreciación de Equipo en Obras por Administración).

	PRIMER AÑO			SEGUNDO AÑO			TERCER AÑO			CUARTO AÑO			TOTAL		
	Km	Costo en miles de ₡	%	Km.	Costo en miles de ₡	%	Km.	Costo en miles de ₡	%	Km.	Costo en miles de ₡	%	Km.	Costo en miles de ₡	%
Mejoramiento (Betterment)	102.36	13.875	71.5	219.83	26.020	95.8	314.58	34.830	100.0	118.99	13.770	48.4	755.76	88.495	
Administración	53.10	9.660	49.8	88.48	10.035	36.9	47.62	5.880	16.8	38.78	4.570		227.98	30.145	
Contrato	49.26	4.215	21.7	131.35	15.985	58.9	266.96	28.950	83.2	80.21	9.200		527.78	58.350	
Construcción nueva	28.59	5.465	28.5	2.50	1.130	4.2				110.60	14.640	51.6	141.69	21.235	
Administración	1.30	1.155	6.0										1.30	1.155	
Contrato	27.29	4.310	22.5	2.50	1.130	4.2				110.60	14.640	51.6	140.39	20.080	
TOTAL	130.95	1.934		222.33	27.150	100.0	314.58	34.830	100.0	229.59	28.410	100.0	897.45	109.730	

B) PROGRAMA PROPUESTO PARA TRABAJOS DE MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION
(No incluye depreciación de Equipo en Obras por Administración)

Mejoramiento (Betterment)	102.36	12.590	70.1	219.83	24.685	95.4	314.58	34.048	100.0	118.99	13.162	47.3	755.76	84.485	
Administración	53.10	8.375	46.7	88.48	8.700	33.6	47.68	5.098	15.0	38.78	3.962	14.3	227.98	26.135	
Contrato	49.26	4.215	23.4	131.35	15.985	61.8	266.96	28.950	85.0	80.21	9.200	33.0	527.78	58.350	
Construcción nueva	28.59	5.311	29.9	2.50	1.130	4.6				110.60	14.640	52.07	141.69	21.081	
Administración	1.30	1.001	5.6										1.30	1.001	
Contrato	27.29	4.310	24.3	2.50	1.130	4.6				110.60	14.640	52.07	140.39	20.080	
TOTAL	130.95	17.901	100.0	222.33	25.815	100.0	314.58	34.048	100.0	229.59	27.802	100.0	897.45	105.566	

El trabajo por Administración ha sido reducido en un 13.3% que corresponde a la depreciación de equipo.

La Tabla titulada "Programa Propuesto para trabajos de Mejoramiento y Construcción-A" resume en lo concerniente la Tabla "Obras a ser realizadas por Administración y por Contrato".

La Tabla "B" del mismo título que la primera mencionada es deducida de la Tabla A. a la cual en los trabajos por Administración se ha sustraído el costo de la depreciación del Equipo estimada en un 13.3% del costo total de la obra de acuerdo con la Tabla titulada "Componentes de los Costos de Obra".

NECESIDADES DE EQUIPO PARA OBRAS POR ADMINISTRACION

EN LA PRIMERA ETAPA DEL PLAN VIAL

1. - Excavación

La excavación se ha dividido en tres tipos:

a) Tipo 1.

Excavación en que no existe limitación para la operación de equipo convencional de movimiento de tierra, con acarreos medios y largos.

El movimiento de tierra promedio a efectuarse por año, de este tipo de excavación es - de 140.000 m³.

El equipo indicado por este tipo de trabajo es el siguiente:

5 mototraflas

1 Tractor empujador (Tournadozer)

2 Tractores Tipo D-7 o similar de cuchilla con unidad de doble control (para trafla)

2 Traflas

2 Motoniveladoras

3 Rodillos de pata de cabro

1 Compactador, tipo de llantas de hule

4 Tractores de llantas remolcadoras

2 Camiones tanques para riego

2 Bombas para agua

1 Pick up para el transporte de personal

.....

Este equipo corresponde a una cuadrilla balanceada de movimiento de tierra, el cual tiene una capacidad anual de 500.000 m³ de excavación.

Se usará en la primera etapa del Plan Vial el 40% de su capacidad anual, o sea - 140.000 m³ por año en excavación tipo 1. y 60.000 m³ por año en excavación tipo 3. El 60% restante de su capacidad será usado en trabajos financiados por organismos públicos locales. Todo el equipo antes mencionado está constituido por maquinaria que ya es propiedad del Ministerio de Obras Públicas.

b) Tipo 2.

Excavación en que no existe limitación para operación de equipo convencional de movimiento de tierra con acarreo medios y cortos. En los trabajos por Administración no hay movimiento de tierra de este tipo.

c) Tipo 3.

Excavación en la cual por limitaciones impuestas por falta de espacio para operar - equipo pesado, por imposibilidad de eliminar el tránsito de vehículos, y por ausencia de sitios de desecho cómodos es necesario excavar con equipo especial, cargar en camiones el material excavado y descargar en sitios a una distancia promedio de dos kilómetros del lugar de excavación; tal es el caso, por ejemplo, de excavación de taludes para el ensanche de la sección transversal, de la excavación para ensanche de pavimentos de remoción de pavimentos viejos existentes, de la limpieza y ampliación de desagües y de la remoción de derrumbes.

Equipo necesario para excavar 350.000 m³ promedio por año.

- a) Una unidad compuesta por:
- Retro-excavadora
 - Niveladora
 - 3 Vagonetas
 - Tractor remolcador de llanta de hule
 - Compactador de llanta de hule

La capacidad anual de excavación de esta unidad es de 52.000 m3.

- b) Una unidad compuesta por:
- 1 Grade All
 - 1 Niveladora
 - 2 Vagonetas
 - 1 Tractor remolcador de llantas
 - 1 Compactador de llantas

La capacidad anual de excavación de esta unidad es de 32.000 m3.

- c) Dos unidades compuestas por:
- 1 Tractor D-4 con escarificador
 - 1 Niveladora
 - 1 Cargador frontal de llanta de hule
 - 3 Vagonetas de volteo
 - 1 Tractor remolcador de llanta de hule
 - 1 Compactador de llanta de hule

Estas dos unidades tienen, en conjunto, una capacidad anual de excavación de 200.000 m3 (100.000 m3 cada una).

<u>RESUMEN</u>	<u>CAPACIDAD ANUAL-</u>
1 Unidad tipo a)	52.000
1 Unidad tipo b)	32.000
2 Unidades tipo c)	200.000
Equipo de excavación tipo I	60.000
	<hr/>
	344.000 m3 por año

Todo el equipo necesario para la excavación antes mencionada, incluyendo tanto el equipo en poder del Ministerio de Obras Públicas como el que debe ser adquirido se incluye en la siguiente lista:

LISTA DE EQUIPO PARA EXCAVACION

Tornapoles	5
Tractor D-7	3
Tornatractor	1
Rodillos pata de cabra oscilantes	5
Compactadora de llanta de hule	3
Camión tanque para riego	4
Niveladora	8
Retro-excavadora	1
Vagonetas	11
Tractores D-4	3
Grade all	1
Cargadores a llantas	2
Pick up para mover personal	4
Tractor remolcador de llantas	8
Traíllas	2
Bombas de agua	4

2.- Pavimento

a) Demanda de agregados, por año (promedio)

<u>Demanda de lastre (toba volcánica)</u>	Volumen Suelto
Volumen de lastre necesario por año para construcción y mejoramiento	96.000m3
Volumen de lastre necesario para mantenimiento	<u>150.000m3</u>
Total necesario de metros cúbicos sueltos	250.000m3

Para satisfacer esta demanda, se necesitan dos unidades compuestas cada una por el siguiente equipo:

	Total de Unidades
2 Tractores D-7	4
1 Compresor de 365 pies cúbicos por minuto	2
2 Carretillas perforadoras con su equipo auxiliar	4
4 Perforadores de mano y barrenos	8
1 Compactador de rejillas	2
2 Cargadores frontales de oruga	5 (1 de repuesto)
1 Soldadoras (Welding)	2

Demanda de Piedra Triturada

Necesidades por año para:

Base:	25.000m3 (en sitio)
Concreto asfáltico	15.000m3 (en sitio)
Superficies asfálticas	21.540m3 (en sitio)
Estructuras	5.000m3 (en sitio)
Mantenimiento:	
Bacheo	4.250m3 (en sitio)
Sellos	12.000m3 (en sitio)
Carpetas	11.000m3 (en sitio)
	<u>93.790m3 (en sitio)</u>

Asumiendo un encogimiento de 30% se obtiene $1.30 \times 94.000 = 122.000$ metros cúbicos de piedra suelta.

./.

Una planta de quebrador compuesta por:

Primario 25x40

Secundario 15x36

Repasador 22x40

Produce 120 toneladas por hora, Si se asumen una eficiencia de E - 50% y un trabajo efectivo de 2.000 horas por año, y se supone que se dispondrá de dos plantas, se obtiene una producción total de 122.000m³ (a razón de 2 toneladas por metro cúbico).

El equipo necesario es el siguiente:

Una planta trituradora nueva

Una planta existente, que debe ser reacondicionada

Cinco Domptor (volquetes para roca)

Una pala mecánica de 1½ y d3 (existente)

Un Tractor Cargador excavador

Dos cargadores de llanta de hule.

2 Compresores de 365 pies cúbicos por minuto

4 Carretillas perforadoras y su equipo auxiliar

2 Soldadoras

1 Tractor D-7

b) Acarreo (Excluyendo mantenimiento)

Del "Gráfico de Acarreos" adjunto se obtiene que para acarrear 165.000m³ por año a una distancia de 15km. se necesitan 36 vagonetas de volteo.

c) Extendido y Compactación de Subbase.

Equipo necesario para extender y compactar 60.000m³ de lastre por año es el siguiente:

1 Niveladora

2 Aplanadoras

Capacidad: 40m³ por hora

1 Tanque de agua

1.500 horas por año

1 Bomba de agua

60.000m³ por año.

1 Pick-Up

d) Extendido y Compactación de Lastre Estabilizado con Cal.

Equipo necesario para extender y compactar 60.000m³ de lastre estabilizado.

2 Niveladoras

1 Estabilizadora (Pulvimixer)

2 Aplanadoras

Capacidad: 40m³ hora;

1 Tanque para agua

60.000m³ por año

1 Bomba para agua

(1500 horas por año)

1 Pick - up

e) Extendido y Compactación de Base de Piedra Quebrada.

Equipo necesario para extender y compactar 31.000m³ de piedra triturada por año.

1 Niveladora	
2 Aplanadoras	Capacidad 40m ³ por hora
2 Tractores remolcadoras de llanta de hule	40.000m ³ por año.
2 Compactadores de llanta de hule	(1000 horas por año)
1 Tanque para agua	
1 Bomba para agua	

f) Distribución de Asfalto.

Es necesario regar por año 1.000.000 de asfalto para mejoramiento, construcción y mantenimiento, por administración.

Un distribuidor de asfalto de 1.000 galones tiene una capacidad de riego de 200.000 galones por año (aproximadamente).

Por lo tanto se necesita $\frac{1.000.000}{200.000} = 5$

g) Equipo para Tratamientos Superficiales.

Equipo necesario para colocar 28.000m³ de agregados para tratamiento superficial:

- 1 Cargador de llantas de hule
- 3 Vagonetas de volteo
- 3 Cajas distribuidoras de agregados
- 2 Aplanadoras de dos ruedas
- 1 Barredora de pavimentos
- 1 Distribuidor de agregados auto-propulsado

La capacidad de este grupo de equipo es de 16m³ hora, o sea 16.000m³ por año (a mil horas por año). Por lo tanto se necesita dos equipos.

h) Mezcla en Caminos.

Para construir 107.500m² de mezcla en camino (dos pulgadas) es necesario el siguiente equipo:

- 1 Niveladora
- 1 Aplanadora de dos ruedas
- 1 Barredora

i) Mezcla de Concreto Asfáltico.

Es necesario mezclar y extender 10.000 toneladas cada año de mezcla en caliente. La planta Barber Green 840-B que es propiedad del Ministerio de Obras Públicas tiene una capacidad de 40.000 toneladas por año.

Equipo necesario:

- 1 Planta mezcladora, con capacidad de 35 a 40 toneladas por hora (existente).

- 1 Pavimentadora (Finisher) (existente)
- 1 Aplanadora de dos ruedas
- 1 Barredora de Pavimento
- 1 Cargador frontal, tipo de orugas.

Resumen de todo el Equipo Necesario para Pavimentación.

Tipo de Unidad	N. de Unidades
Aplanadoras	12
Bombas para agua	3
Barredoras de pavimento	3
Cajas distribuidoras de agregados	6
Compactadores de llantas de hule	2
Compactadores de rejilla	3
Compresores de aire de 365 pies cúbicos por metro	4
Cargadores frontales de carriles	6
Cargadores frontales de llanta de hule	4
Carretillas perforadoras	8
Perforadoras de mano	8
Camiones tanque para riego	3
Domptor (volquetes)	5
Distribuidores de asfalto	5
Distribuidor de agregados auto-propulsados	1
Pavimentadora (Finisher)	1
Motoniveladoras	5
Plantas trituradoras de roca	2
Planta mezcladora de asfalto, fija	1
Camiones (trailers)	4
Pala mecánica de oruga	1
Pala mecánica de llantas	1
Estabilizadora	1
Tractor a carriles tipo D-7	5
Tractor remolcador	2
Tractor cargador excavador	1
Vagonetas de Volteo	42
Soldadoras	4

Todo el equipo de excavación y pavimentación calculado en esta zona se incluye en la Tabla "Necesidades de Equipo para el Plan Vial" en la columna "Equipo necesario para trabajos por administración", a la cual se ha adicionado el equipo auxiliar para obtener el balance necesario.

3. Man tenimiento:

.-.

<u>a) Mantenimientos de Superficie</u>	<u>Costos por año</u>
1) Bacheo de superficie asfáltica Area bacheo 1% del área. Colocación mezcla en frío, excavando a mano pavimento viejo:	¢ 614.00
1) 1 hrs.-cuadrilla a ¢13.80	¢ 145.00
Mezcla asfáltica 4 m3 a ¢125.00 m3	469.00
	¢ 614.00
2) Sello de superficie asfáltica 6000 m2 a ¢1.6 m2 ¢9.600.00 cada cuatro años, por año: 9.600 entre 4 - ¢2.400	2.400.00
3) Tratamiento superficial de 1½" costo, promedio por año 7.000m2 a ¢5.62 por m2 394.000 x 4 - ¢9.840.00 costo promedio por año	9.840.00
4) Nivelación de superficie de firme de lastre 96 hrs. por año Km. de motoniveladora ¢425.00	425.00
5) Reposición de 10cm. de lastre cada cuatro años, en carreteras lastradas promedio anual 600m3 1 Km. a ¢18.00 por m3 ¢10.800.00 cada 4 años	2.700.00
<u>b) Conformación de espaldones, limpia de cunetas, de drenajes y de lados de la carretera</u>	
6) Conformación de cunetas y espaldones 3.2 hrs. niveladora por Km. a ¢44 hrs.	141.00
7) Mantenimiento de drenajes y lados de las carreteras Capataz y 5 peones 4.8 hrs. por Km. a ¢13.00 por hora	66.00
<u>c) Mantenimiento de Puentes</u>	
8) El costo anual por kilómetros de mantenimiento de Puentes se estima en	270.00
<u>d) Señales, Pintura y Otros</u>	
9) El costo anual por kilómetro de mantenimiento de señales pintura, etc., se estima en	206.00

Con el objeto de estimar el costo de mantenimiento de las carreteras nacional

Les y regionales durante los primeros cuatro años del Plan Vial se ha hecho la siguiente clasificación.

<u>Clase</u>	<u>Tipo de trabajo que se hará en los primeros cuatro años.</u>
A-1	Carreteras asfaltadas que sólo reciben mantenimiento rutinario y un sello.
A-2	Carreteras asfaltadas que sólo reciben mantenimiento rutinario y carpeta de 1½".
A-3	Carreteras asfaltadas que se mejoran en la segunda mitad del Plan Vial.
A-4	Carreteras asfaltadas que se mejoran en la primera mitad del Plan Vial.
L-1	Carreteras lastradas que no reciben mejoramiento en el Plan Vial.
L-2	Carreteras lastradas que reciben mejoramiento en la segunda mitad del Plan Vial.
L-3	Carreteras lastradas que reciben mejoramiento en la primera mitad del Plan Vial.

CUADRO DE COSTOS POR KILOMETROS PROMEDIO

<u>Item de Mantenimiento.</u>	<u>A-1</u>	<u>A-2</u>	<u>A-3</u>	<u>A-4</u>	<u>L-1</u>	<u>L2</u>	<u>L-3</u>
	123Km	123Km	202Km	202Km	483Km	173Km	174Km
1	614	614	614	614	----	307	307
2	2.400	----	2.400	800	----	----	----
3	----	4.720	----	----	----	----	----
4	----	----	----	----	425	320	106
5	----	----	----	----	2.700	1.300	650
6	141	141	106	106	141	141	141
7	66	66	50	50	66	66	66
8	270	270	135	135	270	67	135
9	100	100	100	100	100	25	100
TOTAL	3.591	5.911	3.405	1.805	3.702	2.226	1.505

.-.

CUADRO DE COSTOS PROMEDIO ANUAL DE MANTENIMIENTO LOS PRIMEROS CUATRO AÑOS

TIPO	KILOMETRAJE	COSTO PROMEDIO POR KM POR AÑO	TOTAL POR AÑO
A-1	123	3.591	441.693.00
A-2	123	5.911	727.053.00
A-3	202	3.405	687.810.00
A-4	202	1.805	364.610.00
L-1	483	3.702	1.788.066.00
L-2	173	2.226	385.098.00
L-3	174	1.505	261.870.00
TOTAL	1480		4.656.200.00
Administración	7%		325.934.00
			<u>4.982.134.00</u>

(¢5.000.000.00 aproximadamente)

CALCULO DEL EQUIPO DE MANTENIMIENTO

a) Bacheo de Superficie Asfáltica.

Longitud a mantener 325 Km.

Mezcla asfáltica 7.5m³ /Km x 325 = 2.500m³.

Se necesitan 3 vagonetas para acarrerar este material y 3 aplanadoras.

b) Sello de superficie asfáltica.

Es necesario sellar en dos años 400Km. de superficie asfáltica; para acarre-
ar este material es necesario contar con 7 vagonetas.

c) Tratamientos superficial de 1½".

Es necesario reponer en tres años la superficie de desgaste de 123Km., lo que
requiere 12.000m³ de agregados para el tratamiento superficial.

Equipo necesario:

7 Vagonetas de volteo
2 Aplanadoras
2 Barredoras

Conformación de superficie de firme de lastre en 700Km. a 1.2 días por Km. de conformación: este trabajo requiere 4 niveladoras.

e) Reparación de 10 metros (promedio) de lastre en 700Km. de carreteras la tr ad as, cada 4 años. Esto requiere 150m³ por Km por año, o sea un volumen total de 105.000m² por año.

Para llevar a cabo este trabajo es necesario dos unidades compuestas cada una por el siguiente equipo:

1 Niveladora
1 Aplanadora
1 Tanque de Agua
11 Vagonetas
1 Cargador
1 Bomba de agua
1 Pick-Up

f) Conformación de cunetas y espaldones.

Este trabajo es necesario hacerlo en 1480Km. de carreteras, con niveladora. Se necesita 3.2 hrs. de trabajo por Km. de carretera.
3.2x1480 = 4.700hrs.
Se necesita 3 niveladoras.

g) Mantenimiento de drenajes y lados de la carretera.

En 1480Km. Es necesario contar con 5 cuadrillas compuestas, cada una, por 1 capataz, 5 peones y un Dempster.

En la tabla "Necesidades de Equipo para obras por Administración" se incluye todo este equipo y el complementario que se necesita para balancear las unidades destinadas a conservación.

Se estimó que el equipo para producir agregados para Construcción y Mejora miento, suplirá las necesidades de estos materiales para el programa de conservación.

..

El presupuesto de mantenimiento para los primeros cuatro años del Plan Vial es el siguiente:

Mantenimiento de carreteras Nacionales y Regionales.

¢4.700.000 x 4 años	¢ 18.800.000.00
Administración ¢326.000 x 4 años	1.300.000.00
Materiales locales para talleres y bodegas	900.000.00
Ayudas para la conservación de caminos vecinales	4.000.000.00
	<hr/>
	¢ 25.000.000.00

4. Conclusiones

Se recomienda comprar el equipo adicional descrito en la "Tabla de Necesidades de Equipo para Obras por Administración en la Primera Etapa del Plan Vial", por valor de ¢10.200.000.00

2. Comprar el equipo nuevo necesario para la conservación.

3. Balancear el equipo viejo que actualmente tiene el Ministerio de Obras Públicas, con el equipo nuevo, con el objeto que la disminución de la Capacidad del Ministerio de Obras Públicas para construir por Administración, se realice conforme se propone en el Gráfico - "Programación de Inversiones en el Plan Vial" sacando de servicio el equipo viejo depreciado y trasladado el excedente a caminos vecinales.

ITEM	Equipo necesario para trabajo por administración.	Equipo necesario para mantenimiento.	Equipo Total necesario.	Equipo existente que se usará (1)	Equipo a comprar	Precio Unitario en ¢	Valor del equipo para hacer obras por administración. (2)	Valor del equipo de mantenimiento. (2)	Valor del equipo adicional a comprar.	Equipo licitado
Vehículos automotores para transporte de personas	30	15	45	9	36	13.000	390.000	195.000	468.000	30
Aplanadoras	14	6	20	10	10	48.000	672.000	288.000	480.000	5
Batidoras de concreto	12	4	18	6	12	20.000	240.000	80.000	240.000	2
Bombas de agua	32	4	36	24	12	3.500	112.000	14.000	42.000	
Barredoras de Pavimentos	3	3	6	3	3	16.000	48.000	48.000	48.000	2
Cajas distribuidoras de agregados	6	4	10	-	10	3.800	22.800	15.200	38.000	5
Cocinas calentadoras para asfalto	3	4	7	6	1	22.400	67.200	89.600	22.400	4
Compactador de llantas auto propulsado	1		1		1	91.000	91.000		91.000	1
Compactadores de llantas remolcables	5	4	9	6	3	12.600	63.000	50.400	37.800	4
Compactadores de rejillas	3		3		3	39.000	117.000		117.000	4
Compactadores de pata de cabra	5	-	5	5	-	15.000	75.000			2
Compactadores neumáticos (para compresor)	4	2	6	2	4	2.500	10.000	5.000	10.000	
Compactadores vibratorios (remolcables)	1		1	1		70.000	70.000			
Compresores de aire 365 C. F. M.	4		4		4	56.000	224.000		224.000	3
Compresores de aire 125 C. F. M.	4	4	8	4	4	29.000	116.000	116.000	116.000	
Cargadores frontales a carriles	6		6	6		84.000	504.000			4
Cargadores frontales a llantas	6	4	10		10	84.000	504.000	336.000	840.000	7
Carretillas perforadoras	8		8		8	15.600	124.800		124.800	3
Perforadoras de mano	18	8	26		26	2.500	45.000	20.000	65.000	
Camiones tanque para riego	7	2	9		9	50.000	350.000	100.000	450.000	
Dumptor (volquetes)	5		5		5	97.000	485.000		485.000	4
Dempster		5	5		5	70.000		350.000	350.000	
Distribuidores de asfalto	5		5	3	2	75.000	375.000		150.000	
Distribuidores de piedra autopropulsado	1		1		1	100.000	100.000		100.000	
Finisher	1		1	1		85.000	85.000			
Grade All	1		1		1	192.000	192.000		192.000	
Motoniveladoras	12	9	21	17	3	92.000	1.104.000	828.000	276.000	6
Martillos rompedores (neumáticos)	4	2	6	2	4	2.500	10.000	5.000	10.000	
Mototraillas	5		5	5		200.000	1.000.000			
Plantas trituradoras de roca	2		2	1	1	900.000	1.800.000		900.000	2
Planta mezcladora de asfalto (fija)	1		1	1		300.000	300.000			
Plantas mezcladoras de asfalto (bacheo)		4	4	2	2	70.000		280.000	140.000	
Camión remolcador y plataforma	4		4	2	2	120.000	480.000		240.000	
Pala mecánica en orugas	1		1	1		200.000	200.000			
Pala mecánica en llantas	1		1	1		200.000	200.000			
Estabilizadora (Pulvi-mixer)	1		1	1		40.000	40.000			
Tractores a carriles tipo D-8	-		-	-						
Tractores a carriles tipo D-7	7	1	8	4	4	138.000	966.000	138.000	552.000	12
Tractores a carriles tipo D-6	-		-	-		120.000				
Tractores a carriles tipo D-4	3	1	4	4		90.000	270.000	90.000		
Tractor empujador a llantas	1		1	1		200.000	200.000			
Tractor remolcador a llantas	10	2	12	7	5	21.600	216.000	43.200	108.000	10
Tractor cargador excavador	1		1		1	155.000	155.000		155.000	3
Trafflas	2		2	2		50.000	100.000			
Transportador de cinta		4	5		5	19.000		76.000	95.000	3
Camión tanque con combustible	2		2	1	1	60.000	120.000		60.000	
Vagonetas de volteo	53	39	92	59	33	70.000	3.710.000	2.730.000	2.310.000	45
Vibradores de concreto	12		12	6	6	2.800	33.600		16.800	
Welding	4		4	4		4.000	16.000			
Sopletes para calentar		4	5		5	1.000		4.000	5.000	
Equipo para fabricar señales		1	1		1	12.000		12.000	12.000	
Equipo de limpieza para puentes (Sand blas ting)		4	4		4	3.400		13.600	13.600	
Equipo de limpieza a llama en puentes		4	4		4	1.000		4.000	4.000	
Equipo de pintura		8	8		8	3.400		27.200	27.200	
Camión para mantenimiento de puentes		2	2		2	45.000		90.000	90.000	
Pistolas remachadoras		2	2		2	1.000		2.000	2.000	
Tanque con calefacción para asfalto (de 2.000 gals)			1		1	30.000	30.000		30.000	
Pickup para acarreo personal			28	10	18	23.000	644.000		414.000	12
T O T A L E S							16.677.400	6.050.200	10.151.600	
Ajuste según nota (3) a)							- 1.646.600	1.646.600		
Ajuste según nota (3) b)							- 1.500.000			
						(3)	13.530.800	7.696.800	10.151.600	

(1) Esto incluye únicamente el equipo que actualmente es propiedad del Ministerio y que está en buenas condiciones para trabajar, en el Plan Vial.

(2) En esta lista se incluye el equipo viejo al valor de reposición a esta fecha aunque tenga su vida útil avanzada.

(3) Esta cifra tiene los siguientes ajustes:

- Substracción de la proporción del valor del equipo de producción de agregados que se usan para mantenimiento
- Substracción de parte del valor del equipo de excavación viejo en proporción al trabajo a ser realizado en otros caminos no incluidos en la primera etapa de este plan (caminos vecinales)

LISTA Y COSTO DE EQUIPO EXTRA DE LABORATORIO

	<u>Costo Total</u>
15 juegos de mallas de los siguientes números:	
3" - 2" - 1½" - 1¼" - 1" - 3 4" - ½" - 3 8" - 4-8-10-16-	
30-40-50-100-200	¢ 2.604.25
30 charolas (CB-8500)	105.00
30 tapas (CB-8506)	82.50
15 balanzas de 20 Kg. (L-500)	1.650.00
15 balanzas de 1610 g. (L-410)	300.00
15 balanzas de 311 g. (L-817)	465.00
15 maq. de L. L. (CL-207)	675.00
15 gruesas de latas de dos onzas (LT-20)	67.50
15 gruesas de latas de cuatro onzas (LT-40)	216.00
15 espátulas de 4" (P-85)	97.50
15 espátulas de 6" (P-86)	120.00
30 moldes de Próctor (CN-405)	750.00
15 mazos de Próctor Standard (CN-415)	300.00
15 mazos del Próctor Modificado (CN-416)	337.50
30 cuchillos de 10" (P-90)	52.50
15 hornos pequeños (L-5)	1.485.00
90 bandejas galvanizadas (LT-628)	810.00
90 bandejas pequeñas enlozadas (LT-600)	112.50
15 morteros y pistilos (G-72)	38.25
15 vidrios esmerilados para L. P. (CL-250)	33.75
30 probetas de 500 cc. (G-20)	130.50

30 probetas de 250 cc. (G-19)	90.00
30 cápsulas porcelana (G-50)	33.00
15 pignómetros de 500 cc. (G-27)	37.50
30 pares de guantes de hule (LT-118)	37.50
30 pares de guantes asbestados (LT-116)	165.00
30 cucharas de pulpero (CN-502)	70.50
180 cilindros de concreto (CT-32)	2.520.00
15 conos de rev. (CT-69)	135.00
15 varillas para rev. (CT-22)	35.25
15 platinas para cono rev. (CT-58)	142.50
15 llantas (CN-840)	30.00
15 palas (DR-24)	97.50
15 picos (DR-23)	90.00
45 cinceles (CN-998)	101.25
15 equipos chequeo compact. balón (CN-980)	1.425.00
15 platinas compactación (Arena) (CN-987)	240.00
180 frascos compactación (CN-993)	270.00
15 humidímetros (MC-320)	2.400.00
15 gruesas de latas de galón (LT-96)	144.00
30 cepillos de bronce (CL-316)	45.00
30 cepillos de pelo (CL-315)	60.00
30 raspadores para próctor (CN-838)	72.00
30 lonas para cuartear (LT-98)	285.00
15 termómetros 110 C	37.50
15 termómetros metálicos 250 C (G-203)	112.50
15 embudos enlozados (G-122)	26,25

15 calentadores (L-230)	341.25
30 cucharas para compactación (CN-995)	30.00
15 cuarteadores grandes 2" (CL-286)	975.00
15 cuarteadores pequeños 1" (CL-284)	930.00
30 pinzas (G-120)	30.00
3 baños de Marfa (AP-150)	807.00
1 equipo estabilización Hueen (ML-144)	4.750.00
1 laboratorio móvil (Camión) (ML-226)	10.720.00
1 equipo CBR de laboratorio (CN-700)	450.00
1 equipo CBR de campo (CN-727)	815.00
1 equipo de perforación (ML-87)	289.00
1 humidímetro (MC-320)	160.00
1 equipo de compactación de balón (ML-85)	103.00
<u>3 equipos completos de Marschall (Desglose)</u>	
3 mazos (AP-165)	150.00
6 moldes (AP-166)	150.00
3 soportes (AP-167)	48.00
3 extractores (AP-168)	36.00
3 medidores de flujo (AP-171)	156.00
3 moldes de estabilidad (AP-169)	345.00
3 máquinas de estabilidad (Compresión) (AP-170)	1.305.00
	<hr/>
	₡ 41.969.75
7% Transporte	2.937.88
10% Imprevistos y Repuestos	4.490.76
Colones (Dólares a 5.60)	276.630.98

Este equipo es para formar 15 equipos estacionarios y uno móvil.

COSTO EN MONEDA EXTRANJERA DE LOS PROYECTOS

	%	%	%
(A) Trabajos por contrato	Local	Extranjera	Total
1. Equipo		33.5	33.5
Depreciación		13.3	
Repuestos		8.1	
Combustibles y Lubricantes		8.3	
Llantas y Tubos		3.8	
2. Materiales			
Materiales importados		14.6	14.6
Cemento		2.3	
Acero		3.2	
Explosivos		1.8	
Asfalto		7.3	
Materiales locales	9.3		9.3
Intereses, seguros e impuestos	4.3		4.3
4. Salarios, sueldos y beneficios sociales	19.6		19.6
5. Administración	2.8	2.9	5.7
6. Ganancia del contratista	6.5	6.5	13.0
TOTAL	42.5	57.5	100.0

Los renglones 5) y 6) están sujetos a ajuste según el porcentaje de obra ejecutada por compañías locales y extranjeras

(B) Trabajo por administración directa.

1. Equipo

a) Nuevo (Lista de items en tabla de necesidades de equipo Talleres y equipo de taller (informe A. Rinella)		¢ 2.454.800.00
		700.000.00
b) Viejo (Lista de items en tabla de necesidades de equipo) Costo de partes de repuesto y llantas para su rehabilitación		2.100.000.00
c) El valor del equipo usado en primer año	¢ 13.530.000.00	
El valor del equipo usado en cuarto año $\frac{1}{2}$	13.530.000.00	
El valor promedio del equipo usado	10.148.000.00	
Valor de repuestos en $3\frac{1}{2}$ años $3.5 \times 10\% \times 10.148.000$		3.600.000.00
d) Combustibles y lubricantes En $3\frac{1}{2}$ años $8.3\% \times 31.300.000$		2.600.000.00
2. Materiales importados $14.6\% \times 31.300.000$		4.600.000.00
3. Equipo, instrumentos de ingeniería y Laboratorio		348.700.00
Instrumentos de Ingeniería:		71.700.00
seis tránsitos	25.200.00	
seis niveles	15.000.00	
cadenas cintas etc.	3.000.00	
otros implementos de campo	12.000.00	
seis máquinas de calcular	9.000.00	
tres spline	1.500.00	
Otros implementos de oficina	6.000.00	277.000.00
Equipo Extra de Laboratorio (lista adjunta):		

4. Equipo de mantenimiento

- | | |
|--|----------------|
| a) Costo del equipo nuevo (lista de items en tabla necesidades de equipo | ₡ 7.700.000.00 |
| b) No se usará equipo viejo | |
| c) Acervo inicial de repuestos 15% x 7.696.800.00 | 1.200.000.00 |

La licitación de equipo incluye compra de 10% de repuestos.

5. Talleres y bodega

- | | |
|--|--------------|
| a) Materiales de construcción importados para edificación en Zona Central y otras Zonas. | ₡ 230.000.00 |
| b) Equipo adicional para taller (informe A. Rinella) | 700.000.00 |
| c) Acervo inicial de materiales para mantenimiento | |
| Asfaltado 600.000 galones | ₡ 600.000.00 |
| Material para señales de carreteras | ₡ 500.000.00 |

6. Licitación de maquinaria en proceso de adjudicación

Como podrá observarse de la Tabla de necesidades de Equipo para el Plan Vial la maquinaria en proceso de adjudicación no corresponde a las necesidades mostradas en el presente estudio.

En consecuencia se ajustarán las adjudicaciones a las necesidades mostradas en la Tabla y se harán Licitaciones Complementarias por contemplar el equipo no incluido.

7. Estudios especiales de ingeniería y asesoría.

- | | |
|---|----------------|
| a) Fotografías aéreas y levantamientos especiales | ₡ 600.000.00 |
| b) Cinco asesores extranjeros por 3½ años | ₡ 1.700.000.00 |
| | <hr/> |
| | ₡ 2.300.000.00 |

GASTOS EN MONEDA EXTRANJERA - ALTERNATIVA No.1

El Banco financiando el equipo nuevo por obras por-administración (construcción, mejoramiento y conservación)

1. Gastos en moneda extranjera de obras por contrato 57.5% de ₡78.430.000.00	₡ 45.097.250.00
2. Gastos en moneda extranjera de construcción y me- joramiento de obras por administración excluyendo equipo 34.8% ₡31.300.000.00	10.892.400.00
3. Equipo nuevo para construcción y mejoramiento de o- bras por administración	2.454.800.00
4. Repuestos para rehabilitación equipo viejo (construc- ción y mejoramiento)	2.100.000.00
5. Equipo de talleres para obras por administración	700.000.00
6. Equipo, implementos de topografía, laboratorio y oficina	348.700.00
7. Equipo nuevo para mantenimiento	7.700.000.00
8. Acervo inicial de repuesto para equipo de mantenimiento	1.200.000.00
9. Materiales importados para talleres y bodegas (zonas)	230.000.00
10. Equipo adicional de taller	700.000.00
11. Acervo inicial de materiales para mantenimiento	1.100.000.00
12. Estudios especiales y asesoría	2.300.000.00
Total del préstamo	₡ 74.823.150.00
\$ 13.196.300	\$ 13.200.000.00

GASTOS EN MONEDA EXTRANJERA - ALTERNATIVA No.2

Alternativa #2.

Financiando el equipo necesario para obras por administración y mantenimiento por medio de las rentas del Estado.

Alternativa	₡ 74.823.150.00
Equipo nuevo adicional y repuestos	12.000.000.00
	<hr/>
	62.823.150.00
\$ 11.079.900.00	\$ 11.100.000.00

Para la compra del equipo necesario para llevar a cabo las obras por Administración (Mejoramiento construcción y conservación) del Plan Vial se plantean dos alternativas:

- 1) Financiar este equipo mediante empréstito con el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento.
- 2) Financiar el equipo mediante los recursos ordinarios del Estado utilizando para ello la autorización de la Asamblea Legislativa para licitar y pagar a tres años plazo.

Los gastos en moneda extranjera de estas dos alternativas se detalla en las Tablas Gastos en Moneda Extranjera Alternativa No.1 y Alternativa No.2.

En las Tablas "Programación de Inversiones para Plan Vial de 3½ años Alternativas No.1 y No.2" se detalla los gastos en moneda extranjera y local para cada uno de los años del Plan Vial.

Del análisis de estas Tablas y de la Tabla de "Disponibilidad de Recursos en Moneda Local" se determina que, para financiar la Alternativa No.2, se requiere un monto mayor de moneda local.

PROGRAMACION DE INVERSIONES PARA PLAN DE 3½ AÑOS
(En millones de colones) ALTERNATIVA N. 1.

EGRESOS	PRIMER AÑO			SEGUNDO AÑO			TERCER AÑO			CUARTO AÑO			TOTAL		
	T	E	L	T	E	L	T	E	L	T	E	L	T	L	
1. Mejoramiento y Construcción:															
a) Administración sin equipo	9.4	3.8	5.6	8.7	3.5	5.2	5.1	2.0	3.1	3.9	1.5	2.3	27.1	10.9	16.2
b) Contrato	8.5	4.9	3.6	17.1	9.8	7.3	29.0	16.7	12.3	23.8	13.7	10.1	78.4	45.1	33.3
c) Equipo, repuestos e implementos. (1)	5.6	5.6											5.6	5.6	
2. Mantenimiento															
a) Por administración (4)	5.1		5.1	4.4		4.4	4.4		4.4	4.4		4.4	18.3		18.3
b) Equipo repuestos y materiales (2)	10.9	10.9											10.9	10.9	
3. Estudios especiales	0.8	0.8		0.5	0.5		0.5	0.5		0.5	0.5		2.3	2.3	
4. Planeamiento, diseño, inspección y administración.(3)	3.9		3.9	3.9		3.8	3.8		3.8	3.8		3.8	15.3		15.3
SUB-TOTAL	44.2	26.0	18.2	34.5	13.8	20.7	42.8	19.2	23.6	36.4	15.8	20.6	157.9	74.8	83.1
5. Intereses y comisiones (6% 3/4 %) (5)	1.9		1.9	2.3		2.3	3.2		3.2	4.1		4.1	11.5		11.5
TOTAL	46.1	26.0	20.1	36.8	13.8	23.0	46.0	19.2	26.8	40.5	15.8	24.7	169.4	74.8	94.6

(1) Corresponde los puntos 3,4,5 y 6 de la tabla "Gastos en Moneda Extranjera Alternativa N. 1"

(2) Comprende los puntos 7,8,9,10, y 11 de la tabla "Gastos en Moneda Extranjera Alternativa N. 1"

(3) Comprende el punto 4 de la Tabla "Costos de la primera etapa del Plan Vial" menos el 7% de administración incluido en los renglones 1 a) y 2 a) de esta tabla.

(4) Comprende los costos de obras por Administración menos depreciación del equipo, Tabla Programa Propuesto para Trabajos de Reconstrucción y Construcción.

(5) Gastos en moneda extranjera no financiados por el Banco.

T - Total

E- Gastos en moneda extranjera

L - Gastos en moneda local.

PROGRAMA DE INVERSIONES PARA PLAN VIAL DE 3½ ANOS

(En millones de colones) ALTERNATIVA N°2.

EGRESOS	PRIMER AÑO				SEGUNDO AÑO			TERCER AÑO			CUARTO AÑO			TOTAL	
	T	E	L	T	E	L	T	E	L	T	E	L	T	E	L
1. Mejoramiento y Construcción															
a) Administración	9.4	3.8	5.6	8.7	3.5	5.2	5.1	2.0	3.1	3.9	1.6	2.3	27.1	10.9	16.2
b) Contrato	8.5	4.9	3.6	17.1	9.8	7.3	29.0	16.7	12.3	23.8	13.7	10.1	78.4	45.1	33.3
c) Repuestos e implementos(1)	3.1	3.1											3.1	3.1	
2. Mantenimiento															
a) Por administración	5.1		5.1	4.4		4.4	4.4		4.4	4.4		4.4	18.3		18.3
b) Equipo repuestos y materiales (2)	3.2	1.6	1.6										3.2	1.6	1.6
3. Estudios Especiales	0.8	0.8		0.5	0.5		0.5	0.5		0.5	0.5		2.3	2.3	
4. Planeamiento, diseño inspección y administración(3)	3.9		3.9	3.8		3.8	3.8		3.8	3.8		3.8	15.3		15.3
5. Amortización e intereses equipo	5.2		5.2	2.6		2.6	2.6		2.6				10.4		10.4
SUB-TOTAL	39.2	14.2	25.0	37.1	13.8	23.3	45.4	19.2	26.2	36.4	15.8	20.6	158.1	63.0	95.1
6. Equipo, repuestos (6)	3.0		3.0	3.0		3.0	3.0		3.0	3.0		3.0	12.0		12.0
7. Intereses y comisiones (5)	1.5		1.5	2.0		2.0	2.7		2.7	3.4		3.4	9.6		9.6
TOTAL	43.7	14.2	28.5	42.1	13.8	28.3	51.1	19.2	31.9	42.8	15.8	27.0	179.7	63.0	116.7

(1) Comprende los puntos 4,5 y 6 de la tabla "Gastos en moneda extranjera Alternativa N°1".

(2) Comprende los puntos 8,9,10 y 11 de la tabla "Gastos en moneda extranjera Alternativa N°1"

(3) Comprende el punto 4 de la tabla costos de la Primera Etapa del Plan Vial, menos el 7% de administración incluido en los renglones 1a) y 2a) de esta tabla.

(4) Comprende los costos de obras por Administración menos depreciación del equipo, Tabla Programa Propuesto por Trabajos de Reconstrucción y Construcción.

(5) Gastos en moneda extranjera no financiados por el Banco. Incluye comisiones, intereses al B.I.R.F. y los intereses por concepto de compra de equipo y repuestos.

(6) No incluye intereses.

T - Total

E - Gastos en moneda extranjera

L - Gastos en moneda local.

DISPONIBILIDAD DE RECURSOS EN MONEDA LOCAL.

	1961	1962	1963	1964	1965
1. Presupuesto Nacional Departamentos Vialidad y Puentes.	(3) 5	18.0	18.	18	18
2. Presupuesto Nacional, Planeamiento y Laboratorio (1)	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
Rentas específicas (2)					
3. Impuesto de Ruedo		2.8	2.8	2.8	2.8
4. Impuesto sobre el azúcar	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
5. Renta licor		1.0	1.0	1.0	1.0
6. Renta Instituto Nacional de Seguros	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
7. Renta Banano		0.8	0.8	0.8	0.8
TOTAL	8.4	26.0	26.0	26.0	26.0

(1) Gastos no incluidos en el region 1.

(2) No se consideró aumento durante los años del Plan Vial.

(3) Máxima disponibilidad posible para obras por administración en 1961.

FUENTE: Ministerio de Obras Públicas.

COSTOS DE LA PRIMERA ETAPA DEL PLAN VIAL
(3½ AÑOS)

1. Costo de Obras por Contrato	¢ 78.430.000,00
2. Costo de Obras por Administración	31.300.000,00
3. Costo de Mantenimiento 4 años	25.000.000,00
4. Costo de Planeamiento, diseño, inspección y administración de todo el Plan	19.250.000,00
5. Estudios Especiales	2.300.000,00

SUMA	¢ 156.280.000,00
Menos 7% de administración incluida en los renglones 2 y 3 (7% 56.300.000,00)	3.941.000,00

TOTAL ¢ 152.339.000,00

GASTOS LOCALES CON ALTERNATIVA No. 1

Costo Primera Etapa	¢ 152.339.000,00
Moneda Extranjera	72.523.000,00

GASTOS LOCALES ¢ 79.816.000,00

GASTOS LOCALES CON ALTERNATIVA No. 2

Costo Primera Etapa	¢ 152.339.000,00
Moneda Extranjera	60.523.000,00

GASTOS LOCALES ¢ 91.816.000,00

RESUMEN DE COSTOS DE LAS OBRAS INCLUIDAS EN
LA LEY DEL PLAN VIAL

1. Reconstrucción y Mejoramiento	¢	74.825.000.00
2. Construcción		42.339.000.00
3. Conservación		20.000.000.00
4. Caminos Vecinales		32.436.000.00
5. Canalización		4.000.000.00
6. Planeamiento, diseño, inspección y administración 10%		17.360.000.00
7. Asesores extranjeros (3½ años)		2.000.000.00
		<hr/>
	¢	192.960.000.00

Estudios de Balanza de Pagos

EFFECTOS NEGATIVOS DIRECTOS E INDIRECTOS

EN LA BALANZA DE PAGOS (*)

EFFECTOS DIRECTOS:

Para estimar los efectos directos e indirectos de los gastos de inversión del Plan Vial sobre la balanza de pagos, se usaron los datos en unidades monetarias.

Se emplearon los siguientes procedimientos:

Los efectos directos están constituidos por la importación de maquinaria, equipo y materiales, estimándose estos datos en conjunto como el 50% de la inversión.

La importación de maquinaria, equipo y materiales se presenta en forma ascendente en los primeros cuatro años del Plan Vial; con un aumento promedio de 2,28 millones de colones por año. En los cuatro años siguientes las importaciones disminuyen con respecto al año anterior en un millón de colones aproximadamente, con excepción del sexto y séptimo años que presentan la misma cifra en millones de colones para la importación.

Los efectos directos alcanzan un total de 157,51 millones de colones (\$27,78 millones aproximadamente) en los ocho años. El cuadro adjunto muestra los efectos directos durante cada año, en millones de colones y en millones de dólares, al tipo oficial.

(*) Estudios realizados en colaboración con el Proyecto de Desarrollo Económico de la Universidad de Costa Rica.

CUADRO 1

Años Plan Vial	Millones de Colones	Millones de Dólares (Tipo Oficial 5, 67)
1	13,28	, 2,34
2	16,70	2,94
3	20,44	3,60
4	22,41	3,95
5	22,17	3,91
6	21,17	3,74
7	21,17	3,74
8	20,17	3,53

EFECTOS INDIRECTOS:

Para el cálculo de los efectos indirectos se obtuvo la inversión anual que el Ministerio de Obras Públicas va a realizar en los años del Plan Vial. La inversión en cada año se consideró como el incremento anual ($I: I$) de la inversión total, la cual asciende a ₡315.000.000,00. (Ver Cuadro 2).

CUADRO 2

Años	ΔI En millones de colones incremento anual Inversion Total	ΔI En millones de dólares incremento anual Inversion Total
<u>TOTAL</u>	<u>315,000</u>	<u>50,159</u>
1	26,560	4,230
2	33,400	5,319
3	40,880	6,509
4	44,820	7,137
5	44,335	7,060
6	42,335	6,741
7	42,335	6,741
8	40,335	6,422

El incremento anual del Ingreso Nacional ($Y = I \cdot K$); se obtuvo mediante el producto del incremento anual de la inversión total y el multiplicador, el cual se ha calculado en 1,85 ($K = 1,85$). (Ver cuadro 3)

CUADRO 3

AÑOS	I. K	Y Incremento Anual del Ingreso En Millones de ₡	Y Incremento Anual del Ingreso En Millones de \$
<u>TOTAL</u>		<u>568,14200</u>	<u>90,469</u>
1	26,560 . 1,85	34,52800	5,500
2	33,400 . 1,85	61,79000	9,839
3	40,880 . 1,85	75,62800	12,043
4	44,820 . 1,85	82,91700	13,203
5	42,335 . 1,85	82,01975	13,060
6	42,335 . 1,85	78,31975	12,471
7	42,335 . 1,85	78,31975	12,471
8	40,335 . 1,85	74,61975	11,882

Para el cómputo de los efectos indirectos anuales se utilizó el producto del incremento anual del ingreso y la propensión marginal a consumir bienes de consumo - importados (m), que resultó ser 0,087 y representa la pendiente de la recta ajustada por el método de cuadrados mínimos al diagrama de dispersión, que tiene por objeto mostrar la relación entre el Volumen de las importaciones y el Producto-Territorial Bruto, para el período 1946-1958. (Ver cuadro 4 y cuadro 5)

CUADRO 4
(Cifras en miles de colones)

Año	1946	1947	1948	1949	1950	1951	1952
Y Importación de bienes de consumo	92.398	86.962	103.129	119.187	96.170	116.238	152.475
X Producto Territorial Bruto	922.593	1.097.741	1.160.247	1.207.280	1.257.008	1.364.375	1.547.167

CONTINUACION DEL CUADRO 4
(Cifras en Miles de Colones)

Año	1953	1954	1955	1956	1957	1958
Y Importación de bienes de consumo	152.475	163.620	179.327	176.042	173.126	234.706
X Producto Territorial Bruto	1.664.289	1.721.578	1.800.977	1.788.649	1.913.900	2.047.800

CUADRO 5

AÑOS	Y (1)	P. M. A CONSUMIR BIENES DE CONSU- MO IMPORTADOS - (2)	EFFECTOS INDIRECTOS MILLONES ₡ (1) x (2)	EFFECTOS INDIRECTOS MILLONES DOLARES TIPO CAMBIO 6,15
<u>TOTAL</u>			<u>50,028</u>	<u>8,135</u>
1	34,52800	0,088	3,038	0,494
2	61,79000	0,088	5,440	0,885
3	75,62800	0,088	6,660	1,083
4	82,91700	0,088	7,300	1,187
5	82,01975	0,088	7,220	1,174
6	78,31975	0,088	6,900	1,122
7	78,31975	0,088	6,900	1,122
8	74,61975	0,088	6,570	1,068

Los efectos totales anuales se obtuvieron mediante la suma de los efectos directos y los efectos indirectos para cada año.

El total de los efectos directos e indirectos al cabo de ocho años asciende a 208,82 millones de colones. (Ver cuadro 5)

El tipo de cambio usado fue de 5,67 para los efectos directos y 6,15 para los efectos indirectos, que representa tipo promedio entre el tipo libre y el tipo oficial pues los artículos importados que intervienen en los efectos indirectos se estima que requieren el tipo libre y el tipo oficial en iguales proporciones.

CUADRO 6

<u>AÑOS</u>	<u>EFFECTOS DIRECTOS MILLONES DOLARES (Tipo Oficial 5,67)</u>	<u>EFFECTO INDIRECTO MILLONES DOLARES (Tipo Oficial 6,15)</u>	<u>EFFECTOS TOTALES MILLONES DOLARES</u>
<u>TOTAL</u>	<u>27,750</u>	<u>8,135</u>	<u>35,885</u>
1	2,340	0,494	2,834
2	2,940	0,885	3,825
3	3,600	1,083	4,683
4	3,950	1,187	5,137
5	3,940	1,174	5,114
6	3,740	1,122	4,862
7	3,740	1,122	4,862
8	3,530	1,068	4,598

CUADRO 6

AÑOS	EFFECTOS DIRECTOS MILLONES COLONES	EFFECTO INDIRECTO MILLONES COLONES	EFFECTO TOTALES MILLONES COLONES
<u>TOTAL</u>			<u>207,59</u>
1	13,28	3,09	16,32
2	16,70	5,44	22,14
3	20,44	6,66	27,10
4	22,44	7,30	29,71
5	22,17	7,22	29,39
6	21,17	6,90	28,07
7	21,17	6,90	28,07
8	20,17	6,57	26,74

EFECTOS NEGATIVOS DIRECTOS E INDIRECTOS EN LA
BALANZA DE PAGOS ORIGINADOS POR LA PRIMERA
ETAPA DEL PLAN VIAL

Las comisiones, intereses y amortizaciones, fueron considerados como efectos directos, tomadas las primeras como el 0,75% anual, el segundo como el 5,375% anual y considerando que en los tres primeros años no se haría amortización, que al final del tercer año queda sin usar en el fondo rotativo la suma de un millón de dólares (5,67 millones de colones) para ser usado al comienzo del cuarto año, y que en los tres primeros años se recibe el total del primer préstamo de \$10.000.000,00 (parte de los cuales es el millón de dólares antes mencionado).

Puesto que la financiación que se espera obtener corresponde a los gastos del Plan Vial en moneda extranjera, y dado el sistema de fondo rotativo en uso para ese tipo de préstamos, puede estimarse que el ingreso de divisas de tal fuente, es igual al egreso.

En consecuencia otros efectos directos, negativos y positivos serán aproximadamente iguales a los efectos directos negativos mostrados en el cuadro No.1, ligeramente modificado conforme se muestra en los dos cuadros siguientes:

Se supone que el préstamo se recibirá en la siguiente forma:

CUADRO 7

A Ñ O	PRIMER PRESTAMO (EN COLONES)	PRIMER PRESTAMO (EN DOLARES)
1	13,28	2,34
2	16,70	2,95
3	20,44	3,60
4	6,28	1,11
TOTAL	56,70	10,00

El monto correspondiente al cuarto año se supone que sea el residuo en el fondo rotativo al final del tercer año.

CUADRO 8

Año	Segundo Préstamo (En Colones)	Segundo Préstamo (En dólares)
4	16,13	2,84
5	22,17	3,91
6	21,17	3,73
7	21,17	3,73
8	20,17	3,56
TOTAL	100,81	17,77

Conforme a lo anterior, suponiendo que en los cuatro primeros años no haya amortización:

CUADRO 9

AÑO	COMISION		INTERESES		TOTAL	
	¢	\$	¢	\$	¢	\$
1	375.450,00	66.216,93	356.900,00	62.945,33	732.350,00	129.162,26
2	263.025,00	46.388,89	1.162.612,50	205.046,29	1.425.637,50	251.435,18
3	123.750,00	21.825,39	2.160.750,00	381.084,65	2.284.500,00	402.910,05
4	23.550,00	4.153,44	2.878.850,00	507.733,07	2.902.400,00	511.887,12

Puesto que aún no es posible hacer los estudios preliminares de costos y beneficios de la segunda etapa del Plan Vial, ni está planteada la gestión de préstamo correspondiente, en lo sucesivo analizaremos únicamente los efectos (negativos o positivos) de la primera etapa del Plan Vial.

Para el cálculo del pago de la deuda se supuso que ésta se haría en catorce pagos iguales (con amortización variable) al mismo interés anual del 5,375%.

El pago correspondiente es de ₡ 5.909.213,031 o sea de \$1.042.189,25.

El primer pago se haría a fines del cuarto año.

Modificando el efecto indirecto (negativo) ajustándolo a una inversión igual al doble de la cantidad recibida en préstamo anualmente y siguiendo el mismo procedimiento que en la primera parte de este estudio sobre balanza de pagos tendríamos:

CUADRO 10 - A

MILLONES DE COLONES

<u>AÑOS</u>	<u>I</u>	<u>Y</u>	<u>EFFECTOS INDIRECTOS NEGATIVOS</u>
1	26,56	34,528	3,038
2	33,40	61,790	5,440
3	40,88	75,628	6,655
4	12,56	23,236	2,045
TOTALES	113,40	195,182	17,178

CUADRO 10 - B

MILLONES DE DOLARES

(ΔY al tipo de cambio 6,15)

<u>AÑOS</u>	<u>ΔI</u>	<u>ΔY</u>	<u>EFFECTOS INDIRECTOS NEGATIVOS -</u>
1	4,230	5,614	0,498
2	5,319	10,047	0,884
3	6,509	12,297	1,082
4	2,220	3,778	0,332
TOTALES	20,000	31,538	2,792

CUADRO 11

EFFECTO TOTAL NEGATIVO

(CIFRAS EN MILLONES)

<u>AÑO</u>	<u>COLONES</u>	<u>DOLARES</u>
1	17,05	2,963
2	23,57	4,085
3	29,34	5,085
4	11,23	1,954
<u>Total al año cuarto</u>	<u>81,24</u>	<u>14,087</u>
5 a 18	5,91	1,042
<u>Total en 18 años</u>	<u>163,97</u>	<u>28,675</u>

EFFECTOS POSITIVOS DIRECTOS E INDIRECTOS EN LA BA -
LANZA DE PAGOS ORIGINADOS POR LA PRIMERA E-
TAPA DEL PLAN VIAL

a) EFFECTOS INDIRECTOS.

Después de un estudio sobre costos de operación de vehículos livianos y pesados se llegó a la conclusión de que el 33.1% del costo de operación de los primeros y el 26,9% del de los segundos estaba constituida por bienes de importación, los cuales casi en su totalidad son importados al tipo libre (6,63 colones por un dólar). Se estimó también que el 50% del valor de la conservación de carreteras correspondía a bienes importados, al tipo oficial pues es el Gobierno quien realiza tal labor.

Con base en las estimaciones de esas economías, mostradas en el cuadro "OBRAS A REALIZARSE EN LA PRIMERA ETAPA DEL PLAN VIAL", se calculó el ahorro por cada concepto para cada año tal como se muestra en los Cuadros Nos. 12, 13 y 14, estimando que las obras sólo rendirán en el año de su construcción un 50% - del beneficio total que rendirán al estar concluidas, lo cual se considera que ya su cede al año siguiente.

En los Cuadros Nos.15, 16 y 17 se muestra la economía en colones y dólares por - los conceptos antes enumerados (vehículos livianos y pesados, y conservación de ca rreteras) calculados mediante los porcentajes y tipos de cambio expuestos anteriormente.

El Cuadro No.18 muestra el ahorro total por los tres conceptos, en conjunto.

b) EFFECTOS DIRECTOS.

Se consideró efecto directo positivo el ingreso de divisas por concepto de préstamo mostrado en el Cuadro No. 7.

El efecto directo total se muestra en el Cuadro No. 19.

CUADRO 12

ECONOMIA POR VEHICULOS LIVIANOS POR AÑO

<u>AÑO</u>	<u>ECONOMIA POR LAS OBRAS DE CADA AÑO</u>	<u>ECONOMIA TOTAL ESPERADA</u>
1	¢ 2.850.222	1.425.111
2	3.279.485	4.489.965
3	2.541.046	7.400.230
4	566.585	8.954.046
5 (y siguientes)		9.237.338

CUADRO 13

ECONOMIA POR VEHICULOS PESADOS POR AÑO

<u>AÑO</u>	<u>ECONOMIA POR LAS OBRAS DE CADA AÑO</u>	<u>ECONOMIA TOTAL ESPERADA</u>
1	₡ 2.984.109	₡ 1.492.055
2	3.542.994	4.755.606
3	3.342.308	8.198.257
4	1.019.166	10.378.994
5		10.888.577

CUADRO 14

ECONOMIA EN CONSERVACION POR AÑO

<u>AÑO</u>	<u>ECONOMIAS POR LAS OBRAS DE CADA AÑO</u>	<u>ECONOMIA TOTAL ESPERADA</u>
1	₡ 501.100	250.550
2	745.900	874.050
3	1.359.200	1.926.600
4	443.500	2.827.950
5		3.049.700

CUADRO 17

CONSERVACION

<u>AÑO</u>	<u>COLONES</u>	<u>DOLARES AL 5,67</u>
1	125.275	22.094,4
2	437.025	77.076,8
3	963.300	169.894,3
4	1.413.975	249.378,5
5	1.524.850	268.933,2

CUADRO 18

T O T A L

<u>AÑO</u>	<u>COLONES</u>	<u>DOLARES</u>
1	998.201	153.757
2	3.201.985	494.116
3	5.617.287	871.854
4	7.168.675	1.117.359
5	7.510.347	1.171.726

ECONOMIAS EN DIVISAS EXTRANJERAS

(CUADROS 15, 16, 17, 18)

CUADRO 15

VEHICULOS LIVIANOS

<u>AÑO</u>	<u>COLONES</u>	<u>DOLARES AL 6,63</u>
1	471.712	71.148
2	1.486.178	224.160
3	2.449.476	369.454
4	2.963.789	447.028
5	3.057.559	461.172

CUADRO 16

VEHICULOS PESADOS

<u>AÑO</u>	<u>COLONES</u>	<u>DOLARES AL 6,63</u>
1	401.214	60.515
2	1.278.782	192.879
3	2.204.511	332.506
4	2.790.911	420.953
5	2.927.938	441.621

ANALISIS FINAL DE LOS EFECTOS SOBRE LA BALANZA DE
PAGOS ORIGINADOS EN LA PRIMERA ETAPA
DEL PLAN VIAL.

El efecto total sobre la balanza de pagos se muestra en el Cuadro No. 19, donde el efecto negativo es tomado del Cuadro No. 11 y los efectos positivos corresponden a la suma de las cifras dadas para cada año en el Cuadro No. 7 y en el Cuadro No. 18.

Puede observarse que la balanza es al principio negativa dando un déficit máximo de \$1.740.000,00 al completarse el tercer año.

De ahí en adelante es positiva pero no es sino hasta el décimo sexto año en que el déficit originado por los primeros tres queda compensado, quedando un pequeño saldo positivo al ser totalmente cancelado el préstamo.

No está por demás recordar que en el cálculo del efecto positivo no se toma en cuenta, por ser imponderable, el efecto de desarrollo que se ejerce en las zonas rurales al hacerse marcadas mejoras en las carreteras de acceso, y principalmente, al construirse carreteras nuevas.

Además se hizo la hipótesis conservadora, para fines exclusivamente del cálculo presente, de que las economías de los años 5 a 18 se mantendrían constantes, lo cual no es cierto pues tanto el tránsito por las carreteras existentes, como la producción en las zonas favorecidas con facilidades viales, crecerá, aumentando notablemente el efecto positivo sobre la balanza de pagos, haciendo que de los años 5 al 18 la balanza arroje un saldo positivo cada vez mayor que el conservadoramente calculado de \$130.000,00

CUADRO 19

CUADRO DE BALANZA DE PAGOS

(Cifras en Millones de Dólares)

<u>AÑO</u>	<u>EFFECTOS NEGATIVOS</u>	<u>EFFECTOS POSITIVOS</u>	<u>BALANZA DE PAGOS</u>
1	2,96	2,49	-0,47
2	4,09	3,44	-0,65
3	5,09	4,47	-0,62
4	1,95	2,23	+0,28
Total al cuarto año	14,09	<u>12,63</u>	<u>-1,46</u>
5 a 18	1,042	1,172	+ 0,13
Total en 18 años	<u>28,68</u>	<u>29,03</u>	<u>+ 0,35</u>

Otras Informaciones Estadísticas o
Presupuestales

CLASIFICACION DE LOS CAMINOS PUBLICOS

EN DICIEMBRE DE 1960

<u>TIPO DE SUPERFICIE</u>	<u>NACIONAL LONGITUD EN KM.</u>	<u>REGIONAL LONGITUD EN KM.</u>	<u>LOCAL LONGITUD EN KM.</u>	<u>TOTAL LONGITUD EN KM.</u>
Concreto	68,44	25,66	0,00	89,10
Asfalto	552,17	328,39	75,00	955,56
Lastre	447,44	470,81	1.281,75	2.200,00
Tierra	226,02	21,12	10.508,20	10.755,34
TOTAL	1.289,07	844,98	11.864,95	14.000,00

En la cifra de carreteras nacionales en tierra se incluye el tramo San Isidro-Frontera con Panamá, de la Interamericana del Sur.

La cifra de los caminos locales asfaltados y de la longitud total de caminos lastrados corresponde a las últimas estimaciones, aún sujetas a revisión.

La cifra del gran total de los caminos del país no incluye 4.700 Km. de trillos o caminos de mulas. Puede considerarse una estimación bastante precisa, la mejor hasta el momento. Fue determinada con base en los mapas de los distritos de la República confeccionados por la Dirección General de Estadística y Censos y con un censo de caminos realizado (parcialmente) por el Ministerio de Obras Públicas y se estima que tal ci-

fra no está sujeta a errores de consideración.

La cifra de los caminos de tierra locales incluye como consecuencia de lo anterior, sólo a aquellos caminos que en época seca son transitables para vehículos automotores de estilo "jeep".

TRANSPORTE DE PASAJEROS EN DIFERENTES

MEDIOS DE TRANSPORTE

1957 -- 1958

TIPO DE TRANSPORTE	1957		1958	
	PASAJEROS	PASAJEROS-KM. (Millares)	PASAJEROS	PASAJEROS-KM. (Millares)
Carretera	129.496.000	295.750 (2)	139.757.000	319.410 (2)
Ferrocarril	1.435.000	63.680	1.472.000	66.375
Cabotaje	127.962	7.976	129.051	7.495
Marítimo Interna cional	852		239 (1)	
Aéreo Local	150	15.313	126	13.411
Aéreo Internacional	70.396		78.326	

Fuente:

Proyecto de Investigación del Desarrollo Económico de Costa Rica.

NOTAS:

(1) No incluye Puerto Limón, cuyos costos no fueron suministrados.

(2) Sólo incluye transporte de pasajeros en líneas interurbanas.

CARGA TRANSPORTADA POR DIFERENTES

MEDIOS DE TRANSPORTE

1957 -- 1958

TIPO DE TRANSPORTE	1957		1958	
	TONELADAS (Millares)	TONELADAS-KM (Millares)	TONELADAS (Millares)	TONELADAS-KM. (Millares)
Carretera		181.441		202.167
Ferrocarril	620	62.947	679	71.216
Cabotaje	73	7.312	64	6.841
Marítimo Interna cional	625		496 (1)	
Aéreo Local	9	1.233	8	889
Aéreo Internacional	3		4	

Fuente:

Proyecto de Investigación del Desarrollo Económico de Costa Rica. Universidad de Cos
ta Rica.

NOTA:

(1) No incluye Puerto Limón cuyos datos no fueron suministrados.

GASTOS ANUALES PROMEDIO EN CAMINOS Y PUENTES

1956 - 1959

<u>ORGANISMO</u>	<u>MILLONES DE COLONES</u>	<u>PORCENTAJE</u>
1. - Ministerio de Obras Públicas		
a) Presupuestos Nacionales ordinarios y extraordinarios	18,3	29%
b) Otros fondos	0,6	1%
2. - Carretera Interamericana		
a) Gobierno de Costa Rica	13,2	21%
b) Gobierno de Estados Unidos	26,4	43%
3. - Juntas Cantonales de Caminos	2,1	3%
4. - Consejo Nacional de Producción	0,5	1%
5. - Junta de Protección a la Agricultura de la Caña	1,0	2%
TOTAL	<u>62,1</u>	<u>100%</u>

Fuente:

Ministerio de Obras Públicas

PRESUPUESTOS DEL MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS,

1955 - 1961 - (Millones de colones)

<u>AÑO</u>	<u>ORDINARIO</u>	<u>EXTRAORDINARIO</u>	<u>TOTAL</u>
1955	27.1	17.6	44.7
1956	25.9	20.2	46.1
1957	28.5	19.9	48.4
1958	24.9	13.1	38.0
1959	33.5	8.6	42.1
1960	27.2	19.3	46.5
1961	27.7	-	-

FUENTE :

Sección de Presupuesto del Ministerio de Obras Públicas.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS

GASTOS EN CAMINOS Y PUENTES, 1955 - 1960

(MILLONES DE COLONES)

(Incluido el Mantenimiento)

	<u>ESTUDIOS</u>	<u>CAMINOS</u>	<u>PUENTES</u>	<u>TOTAL</u>
1955	-	12.1	2.0	14.1
1956	0.1	19.6	2.8	22.5
1957	0.1	12.9	2.3	15.3
1958	0.2	14.2	2.9	17.3
1959	0.3	15.0	2.8	18.1
1960 (x)	0.2	12.6	3.0	15.8

(x) Para ocho meses solamente

FUENTE:

Departamento de Contabilidad del Ministerio de Obras Públicas.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS

EQUIPO PARA TALLERES Y MATERIALES DE CONSTRUCCION

PARA LOS TALLERES ADQUIRIDOS EN 1960

(Datos para ocho meses solamente)

a)	Materiales Construcción	
	Enero a abril de 1960	₡ 197.617,03
	Mayo a agosto 1960	₡ 130.777,07
	TOTAL EN OCHO MESES	₡ 328.394,10
b)	Maquinaria (Total en ocho meses)	₡ 15.658,20

Fuente:
Ministerio de Obras Públicas