DIRECCION GENERAL DE VIALIDAD

P C S | PROYECTO COSTANERA SUR

180
E.C. V.I
MOPT

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

DE LA CARRETERA COSTANERA SUR ENTRE ESPARTA Y PALMAR NORTE

VOLUMEN Nº 1

REPUBLICA DE COSTA RICA

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES

1991 12

INDICE GENERAL

I.-	SUMARIO	1.1 a 1.9
1.1	Antecedentes	1.1
1.2	Resumen de los estudios realizados	1.1
1.3	Objeto del informe	1.2
1.4	Resultados y recomendaciones	1.4
II.-	DESCRIPCION DEL SISTEMA NACIONAL DE TRANSPORTES	2.1 a 2.50
2.1	Breve descripción de los sistemas de transportes del país	2.1
2.2	Longitud, condición y crecimiento de la red vial del país en el último quinquenio	2.4
2.3	Crecimiento de los volúmenes de tránsito y de la demanda de transportes	2.6
2.4	Crecimiento del acervo de vehículos y del consumo de combustible	2.14
2.5	Proyecciones para cinco y diez años del tráfico de pasajeros y carga, número de vehículos por clase y consumo de combustibles	2.19
2.6	Descripción general de los programas de inversión con destino a los transportes en los últimos 10 años	2.23
2.6.1	Carreteras y caminos	2.23
2.6.2	Canales y puertos	2.27
2.6.3	Aeropuertos	2.28
2.6.4	Resumen	2.29
2.7	Descripción de los programas de inversión con financiamiento internacional con destino a los transportes para el próximo quinquenio	2.36
2.7.1	Carreteras y caminos	2.36
2.7.2	Compra de equipo	2.40
2.7.3	Canales y puertos	2.41
2.7.4	Aeropuertos	2.42
2.7.5	Otros proyectos	2.43
2.8	Compración de los costos de transportes para pasajeros y carga de los diversos medios	2.45
2.9	Grado en que las deficiencias del sistema de transportes afectan el crecimiento económico del país	2.47
2.10	Programa nacional de desarrollo caminero y prioridad de la carretera proyectada dentro del mismo.	2.48

2.11 Programa centroamericano de desarrollo vial en el país y prioridad del camino proyectado dentro del programa 2.49

III.- **DESCRIPCION DEL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO** 3.1 a 3.41

3.1 Descripción general de la zona afectada 3.1

3.1.1 Reseña histórica 3.1
3.1.2 Aspectos geográficos, climáticos, geológicos, agrícolas 3.11
3.1.3 Régimen de tenencia de tierras 3.19
3.1.4 Descripción de los medios de transporte predominantes 3.21

3.2 Población del área de influencia 3.23
3.3 Características económicas de la zona 3.28
3.4 Principales productos agropecuarios, industriales, extractivos, forestales. 3.29
3.5 Nivel de empleo 3.31
3.6 Atracciones de interés turístico 3.31
3.7 Montos aproximados y programación de otras inversiones públicas que se requieren para realizar los aumentos previstos 3.36

3.7.1 Caminos y carreteras 3.36
3.7.2 Obras fluviales y portuarias 3.38
3.7.3 Instalaciones agrícolas 3.39

3.8 Importancia relativa del área de influencia dentro del país y dentro de Centroamérica. 3.1.4

IV.- **DESCRIPCION TECNICA DEL PROYECTO** 4.1 a 4.96

4.1 Descripción 4.1

4.1.1 Ubicación 4.1
4.1.2 Tipo, naturaleza y extensión del proyecto 4.10

4.2 Selección del proyecto 4.13

4.2.1 Problemas y razones que indujeron al estudio del proyecto 4.13
4.2.2 Estudios efectuados y criterios empleados para seleccionar este proyecto en lugar de otros y adoptar la solución propuesta- 4.17
4.2.3 Nivel de prioridad del proyecto considerando los aspectos de integración de los países centroamericanos, desarrollo equilibrado de los mismos, complementación a otros proyectos de

interés regional y servicios que dará a más de un país de Centroamérica causando un impacto favorable en su economía 4.27

4.3 CARACTERISTICAS DEL DISEÑO 4.32

4.3.1 Descripción de los estudios realizados 4.32
4.3.2 Normas de diseño geométrico 4.37
4.3.3 Anteproyecto de la carretera 4.46
4.3.4 Anteproyecto de los puentes 4.61
4.3.5 Normas propuestas para el control cualitativo de las obras 4.76
4.3.6 Necesidades de equipo y mano de obra para la construcción 4.78

4.4 UTILIZACION CAPACIDAD NIVEL DE SERVICIO EN LAS CARRETERAS ACTUAL Y PROPUESTA.- 4.80

4.4.1 Diagrama de flujo de tránsito mostrando los volúmenes según los últimos recuentos efectuados en la red vial principal del país 4.80
4.4.2 Capacidad teórica de la carretera actual (en vehículos y en tonelaje de carga máxima 4.82
4.4.3 Uso actual de la carretera por tipos de vehículos 4.92
4.4.4 Nivel de servicio y volumen de servicio durante la vida util del pavimento 4.92

LISTA DE CUADROS

Número	Descripción	Página
1.4.1	Costanera Sur: Resumen de longitud y costo	1.5
1.4.2	Costanera Sur: Resumen de tasas netas de rendimiento	1.6
2.2.1	Costa Rica: Longitud de carreteras y caminos, según clases y tipos de superficie de rodamiento, en kilómetros, 1965-1970	2.5
2.3.1	Costa Rica: Vehículos-kilómetro anuales 1959-1970	2.8
2.3.2	Costa Rica: Vehículos-kilómetro anuales en carreteras nacionales y regionales 1963-1970	2.9
2.3.3	Costa Rica: Pasajeros-kilómetro anuales en carreteras nacionales y regionales 1963-1970	2.10
2.3.4	Costa Rica: Toneladas-kilómetro anuales en carreteras nacionales y regionales 1963-1970	2.11
2.3.5	Costa Rica: Crecimiento del tránsito promedio (TPD) ponderado en las principales carreteras del país 1966-1970	2.12
2.4.1	Costa Rica: Vehículos automotores en circulación, por tipos 1962-1970	2.15
2.4.2	Costa Rica: Importación de vehículos automotores armados y desarmados, según tipos 1962-1969	2.16
2.4.3	Costa Rica: Importación y producción nacional de gasolina 1960-1970	2.17
2.4.4	Costa Rica: Importación y producción nacional de diesel 1960-1970	2.18
2.5.1	Costa Rica: Estimación de los vehículos automotores en circulación por tipos 1975-1980	2.20
2.5.2	Costa Rica: Estimación de la producción de diesel y gasolina 1975-1980	2.21
2.5.3	Costa Rica: Estimación de los vehículo-kilómetros anuales 1975-1980	2.22

****

Número	Descripción	Página
2.6.1	Costa Rica: Inversión bruta pública realizada en el sector transportes 1964-1980	2.22
2.6.2	Costa Rica: Gastos realizados en carreteras y caminos según construcción, reconstrucción y mantenimiento	2.32
2.6.3	Inversión bruta realizada en obras de transporte 1960-1970	2.35
2.8.1	Costos de transporte para pasajeros y carga por medios	2.46
2.11.1	Programa de carreteras para Costa Rica	2.49
2.11.2	Programa de carreteras para Costa Rica proyectos en ejecución	2.50
3.1.1	Sub-zonas del área de influencia del proyecto Costanera Sur, según distritos o partes de estos que las integran	3.13
3.1.2	Resumen del aprovechamiento de la tierra, zona influencia proyecto Costanera Sur	3.18
3.1.3	Carretera Costanera Sur: Aprovechamiento de la tierra en la zona de influencia del proyecto	3.20
3.1.4	Forma como se transportan los productos-tipo de camino donde está situada la entrada principal (de las fincas)	3.22
3.1.5	Aeropuertos El Coco y La Sabana: Movimiento total con otros aeropuertos situados en la zona de influencia del proyecto Costanera Sur año 1967	3.23
3.2.1	Carretera CostaneraSur: Población en la zona de influencia del proyecto	3.26
3.3.1	Carretera Costanera Sur: Ingresos de los trabajadores remunerados en la zona afectada por el proyecto 1963	3.30
3.4.1	Carretera Costanera Sur: Area de producción agrícola en la zona afectada por el proyecto según productos principales	3.32

****

Número	Descripción	Página
3.4.2	Carretera Costanera Sur: Valor de la producción pecuaria en la zona afectada por el proyecto, según productos principales	3.33
3.5.1	Carretera Soctanera Sur: Población economicamente activa según ocupados y desocupados en la zona de influencia del proyecto 1963	3.34
3.5.2	Carretera Costanera Sur: Población económicamente activa según rama de actividad en la zona de influencia del proyecto	3.35 A
4.1.1	Poblaciones cercanas al proyecto	4.2
4.1.2	Costanera Sur: Extensión del proyecto	4.12
4.2.1	Desglose de co-rientes vehiculares	4.23
4.3.1 A	Longitudes de gradientes críticas para una velocidad mínima de 48 Km/hora	4.42
4.3.1	Resumen de líneas escogidas y velocidades de diseño	4.44
4.4.1	Capacidad teórica de la carretera actual en vehículos	4.83
4.4.2	Costanera Sur: Capacidad, volumen, y nivel de servicio	4.95

* * * * *

LISTA DE GRAFICOS Y FIGURAS

Número	Descripción	Página
2.6.1	Inversión bruta pública en el sector transportes 1958-1970	2.33
2.6.2	Inversión en obras de transporte según origen de los recursos 1960-1970	2.34
3.1.1	Mapa mostrando el área de influencia del proyecto Costanera Sur	3.14
3.1.2	Mapa, uso actual de la tierra en áreas afectadas por el proyecto Costanera Sur	3.15
3.1.3	Mapa, uso potencial de la tierra en áreas afectadas por el proyecto Costanera Sur	3.15 A
3.1.4	Diagrama de origen y destino de transporte de carga entre el Pto. Puntarenas y los puertos de la costa del Pacífico Sur	3.24
3.2.1	Densidad de población en el área de influencia	3.27
4.2.1	Alternativas propuestas entre Esparta y Tárcoles	4.27 A
4.2.2	Alternativas propuestas entre Tárcoles y Agujas	4.27 B
4.2.3	Alternativas propuestas entre Agujas- Cañablancal-Jacó-Quebrada Santa Elena	4.27 C
4.2.4	Alternativas propuestas entre Quebrada Santa Elena-Loma	4.27 D
4.2.5	Alternativas propuestas entre Loma-Río Parrita-Quebrada Vueltas-Junta Naranjo	4.27 E
4.2.6	Alternativas propuestas entre Junta Naranjo-Savegre-Matapalo	4.27 F
4.2.7	Alternativas propuestas entre Matapalo, Hatillo Viejo-Barú	4.27 G
4.2.8	Alternativas propuestas entre Barú-Punta Achiote-Playa Hermosa-Quebrada Villegas	4.27 H
4.2.9	Alternativas propuestas entre Quebrada Villegas-Quebrada Ballena-Piñuela-Río Balso-Pta Mala	4.27 I

****

Número	Descripción	Página
4.2.10	Alternativas propuestas entre Punta Mala- Palmar Norte	4.27 J
4.3.1	Programa de actividades por método de la ruta crítica	4.33 A
4.3.2	Organograma del Proyecto Costanera Sur	4.33 B
4.3.3	Longitudes de Clotoides	4.41 A
4.4.1	Diagrama de flujo de tránsito carreteras nacionales y regionales	4.81
4.4.2	Tránsito promedio diario en tramos de rutas conectadas directamente con el proyecto de carretera "Costanera Sur", 1970	4.93

LISTA DE REFERENCIAS

1.- IV CENTENARIO DE LA ENTRADA DE JUAN DE CAVALLON A COSTA RICA
1561-1961. Academia costarricense de la Historia.

2.- GREGORIO JOSE RAMIREZ Y OTROS ENSAYOS
Pedro Pérez Zeledón

3.- TURRUBARES
Dr. Gerhard Sandner, Instituto Geográfico de Costa Rica, Ministerio de Obras Públicas 1960

4.- APUNTAMIENTOS SOBRE GEOGRAFIA HISTORICA
Mario Barrantes Ferrero, Informe Semestral enero a junio, 1971, Ministerio de la Presidencia, Instituto Geográfico Nacional.

5.- LA SOCIEDAD ECONOMICA ITINERARIA DE COSTA RICA, 1843-1854
Olger Avila Bolaños, Tesis de grado 1971.

6.- RESEÑA HISTORICA DE LOS TRANSPORTES EN COSTA RICA
Ministerio de TRansportes, Departamento de Planificación, Agosto de 1966.

7.- CENTRAL AMERICAN TRANSPORTATION STUDY
1964-1965
TSC Consortium, San José Costa Rica 1965

8.- ESTUDIO CENTROAMERICANO DE TRANSPORTES-INFORME RESUMIDO
Dr. James R. Snitzler, Ing. Enrique Soto B., Guatemala febrero 1966

9.- ROAD USER BENEFIT ANALYSES FOR HIGHWAY IMPROVEMENTS
American Association of State Highway Officials, 1960

10.- COSTOS DE OPERACION PARA VEHICULOS AUTOMOTORES TIPICOS EN COSTA RICA
Ministerio de Transportes, Departamento de Planificación, noviembre de 1968.

11.- LES INTERETS ECONOMIQUES DES TRAVAUX ROUTIERS
Lionel Odier, Paris 1963

12.- CENSO AGROPECUARIO DE COSTA RICA, 1963
Dirección General de Estadística y Censos

13.- LA COLONIZACION AGRICOLA DE COSTA RICA, TOMO I
Profesor Dr. Gerhard Sandner, San José Costa Rica 1962

14.- JUSTIFICACION DE UNA 3° VIA DE ASCENSO EN EL PROYECTO DE CARRETERA SAN RAMON - EL COCO
Tesis de grado, Joaquín Aguilar M. 1965

*****

15.- CARACTERISTIQUES GEOMETRIQUES DES AUTOROUTES
J. Mills, J. Deterne, "Revue Générale des Routes et des Aérodromes", julio, agosto 1970

16.- HIGHWAY CAPACITY MANUAL 1965
- Highway Research Board, Washington D. C. 1965

17.- CALCULO DE COSTOS UNITARIOS EN LA CONSTRUCCION DE CAMINOS Y CARRETERAS DE COSTA RICA
-Tesis de grado - José Rafael del Valle Solano, Costa Rica 1969

18.- ESTUDIOS - INGENIERIA - ANTEPROYECTO FERROCARRIL COYOLAR-PARRITA
Ferrocarril Eléctrico al Pacífico, 1959

CAPITULO I

SUMARIO

1.1 ANTECEDENTES

El mayor uso y preferencia que el transporte por carretera tiene en el área centroamericana y la intensificación de éste a consecuencia del - establecimiento del Mercado Común Centroamericano, movió a las entidades regionales a preocuparse por los efectos del incremento de tránsito en las vías inter-regionales y a promover los estudios de planificación que después de reunir la información del área permitiera plan - tear programas integrales para los sistemas de transporte.

Ya en 1953 se efectuó una encuesta detallada de caminos de la región - centroamericana por parte de la Secretaría de la Comisión Económica para América Latina y una Misión de la Administración de Asistencia Técnica de las Naciones Unidas.

En los años 1964 y 1965 se llevó a cabo el " Estudio Centroamericano - de Transporte" por el grupo consultor " TSC Consortium" el cual incluyó una encuesta de origen y destino en todo Centroamérica y abarcó todos los sistemas de Transporte. En dicho estudio que financiaron el Banco Centroamericano de Integración Económica y la Agencia para el Desarrollo Internacional (representada por ROCAP) se formuló un programa de obras a realizar en todos los sistemas de transporte, quedando - incluído el proyecto de Carretera que en Costa Rica se denomina " Costanera Sur" y que tiene por puntos terminales Esparta y Palmar Norte , sobre la carretera Interamericana, a la cual podría servir como vía alterna en el trayecto que comprende las zonas montañosas de ascensos mayores y las áreas urbanas más densas. El recorrido por la carretera - propuesta acorta la distancia en 113 kilómetros y reduce la relación - de ascensos y descensos considerablemente.-

Desde el punto de vista de Costa Rica el proyecto es de significativa- importancia pues permite habilitar zonas de gran potencial agropecuario, hace accesibles recursos forestales y minerales, vincula centros de población que no se comunican ni entre sí ni con su cabecera de provinca y estimula una corriente de desarrollo periférico muy favorable.-

La inquietud de comunicación en el litoral Pacífico ha tenido manifestaciones en el pasado como por ejemplo un estudio presentado por la Junta Directiva del Ferrocarril Eléctrico al Pacífico en 1958 para construir- una vía férrea que uniera Coyolar con La Palma (cerca de Parrita), conectando así el ferrocarril del Pacífico con el antiguo ferrocarril de- Quepos. (Ver referencia Nº18).-

/...

Posteriormente a esta tentativa los esfuerzos se orientaron hacia la comunicación por carretera, incluyéndose en el Plan Vial de Caminos-Vecinales (primera etapa) los tramos Santiago-Salitrales, Naranjo - Savegre y Savegre-Portalón. Los dos últimos fueron diferidos por - cambios de prioridades e insuficiencia de fondos pero el tramo San - tiago-Salitrales se efectuó y forma parte de la actual ruta Santiago de Puriscal-Parrita.

Con el fin de hacer los estudios del proyecto Costanera Sur el Go bierno de Costa Rica solicitó financiamiento al Banco Centroamerica- no de Integración Económica por un monto de U.S. $ 500.000 el cual - obtuvo y fue ratificado por la Asamblea Legislativa de Costa Rica el 16 de octubre de 1969 como Ley # 4451. El préstamo es el N°202 en la nomenclatura del Banco.-

Seguidamente se realizó un concurso de antecedentes que no tuvo éxi- to en su finalidad de escoger la firma consultora que hiciera los es tudios, por lo que el 29 de mayo de 1970 el Ministerio de Transpor - tes gestionó al Banco Centroamericano de Integración Económica que - la aplicación de los fondos del préstamo fuera válida para realizar- los estudios con su personal y bajo la organización de la Administra ción Pública, a lo cual obtvo respuesta afirmativa, quedándo así au torizado el inicio de este estudio bajo dicha modalidad a partir del 1°de noviembre de 197C.

1.2 RESUMEN DE LOS ESTUDIOS REALIZADOS

A.- Ejecución:

La modalidad de realizar estudios financiados externamente, fue nueva para el Ministerio y a fin de que se puediera llevar un control sepa- rado de costos y observar el sistema cuidadosamente se constituyó un- grupo aparte, que dentro de la Dirección General de Vialidad se dedi- cara exclusivamente a este proyecto. Para la realización del estu- dio fue fue necesario asimismo obtener los valiosos servicios de o- tras Direcciones como la Dirección General de Planificación cuyo - personal especializado tuvo a su cargo los aspectos económicos del - estudio; la Dirección General del Instituto Geográfico de Costa Rica que tuvo a su cargo los trabajos fotogramétricos y el suministro de- planos, mapas, fotografías etc.

También fueron aprovechados los servicios de las diferentes direccio nes y departamentos que tienen a su cargo funciones administrativas- imprescindibles, como la Dirección de Personal, el Departamento Le - gal, el Departamento Administrativo Financiero, el Departamento de E quipo y Maquinaria y la Sección de Suministros.

En el campo de la Geología el Ministerio de Obras Públicas y Trans - portes solicitó la colaboración de la Dirección General de Geología-

/...

Minas y Petróleo del Ministerio de Industria y Comercio para la realización del estudio geológico del área del proyecto. El informe - geológico aparece en el anexo técnico # 1.

Para efectuar las perforaciones de estudio en la gran cantidad de - ríos de este proyecto el Ministerio no contaba con equipo suficiente por lo que fue necesario contratar los servicios de dos firmas - particulares especialistas en la materia.

En el campo de la hidrología y la hidráulica el Ministerio no ha desarrollado suficiente especialidad por lo que hubo necesidad de - contratar una firma particular para estudiar aquellos ríos que por- su gran caudal y tendencia a salirse de cauce constituían problemas especiales.

Por no contar el Ministerio con equipo ni especialistas para las exploraciones geológicas por métodos geofísicos y considerarse que en la búsqueda de los mejores sitios para puentes este método era muy conveniente se contrató con una firma particular el estudio de cinco sitios de puentes.

B. RESUMEN DE CRITERIOS

La comparación de costos y beneficios se llevó a cabo empleando el método de la tasa neta de rendimiento interno, tomando como año de referencia el primer año de operación de la sección respectiva.

Los beneficios agropecuarios atribuibles al proyecto se tomaron en cuenta a través del valor agregado del aumento de la producción y - de su transporte. Estos beneficios se completaron con el ahorro en transporte proveniente del tránsito atraído y convertido. Como intangibles quedaron los beneficios ocasionados por aumento de la seguridad, ahorros de tiempo e incremento de otras actividades como - el turismo.-

A través de todo el estudio se consideraron dos condiciones de superficie de rodamiento a saber: pavimento asfáltico y superficie mejorada (lastre o grava), las cuales al combinarse con tres hipótesis de proyección: mínima, media y máxima dieron origen a 6 análi - sis para cada sección del proyecto. Como el número de secciones en que se dividió el proyecto fue de tres resultó entonces que cada aspecto a analizar daba origen a 18 casos.

La magnitud del proyecto y el número de casos que se originaban hicieron que éste resultara incómodo para probar diferentes criterios de comparación y cayó forzosamente en el análisis clásico que establece la rentabilidad desde el punto de vista del proyecto, es decir que toma como costos la inversión y los gastos de mantenimiento del mismo y como beneficios los que produce por ahorro en transporte

/...

más lo que provoca por incremento de otras actividades.

Los costos de construcción se cuantificaron a partir del anteproyecto y se estima que el de los puentes podría tener una desviación de 5% y el de la carretera entre 10% y 20%.-

El costo de derecho de vía se incluyó y representa un 1.7% del costo del proyecto en su condición de superficie mejorada.

La vida útil del proyecto se tomó de 20 años y no se consideró ningún valor residual al final de este período.-

Los planos topográficos para los puentes se obtuvieron mediante levantamientos directos del sitio y el estudio del subsuelo se llevó a cabo mediante perforaciones y estudios geofísicos.

Los planos topográficos para la carretera se obtuvieron fotogramétricamente y la información de suelos mediante muestreo directo y análisis de laboratorio.

Las características técnicas de la carretera y de los puentes se muestran en los planos de anteporyecto que se adjuntan como anexos técnicos y que por sí solos representan 192 láminas.

1.3 OBJETO DEL INFORME

El objeto del informe es presentar los procedimientos seguidos y los resultados obtenidos al realizar los estudios de factibilidad técnica y económica para el proyecto en cuestión, y así poner a disposición de las autoridades del Ministerio de Obras Públicas y Transportes una solución encontrada como más conveniente a los intereses del país, dentro del ámbito asignado al estudio y las circunstancias prevalecientes al hacer el mismo.-

La información básica de ingeniería fue reunida en su totalidad durante el período de este estudio y los métodos seguidos en los análisis han sido los considerados aceptables para este tipo de estudios, por lo que se piensa utilizar este informe intermédio como "esqueleto" para el final que irá complementado con algunos cuadros adicionales que no se pasaron en limpio por falta de tiempo,- así como algunos otros análisis. Se le introducirá además en su forma y en su fondo las sugerencias petinentes que procedan del Banco Centroamericano de Integración Económica y del propio Ministerio, después de una revisión de fondo.

1.4 RESULTADOS Y RECOMENDACIONES

A.- Resultados

Costo: los estudios técnicos condujeron a los siguientes costos de construcción del proyecto en su condición de superficie mejorada: (miles de colones)

CUADRO N° 1.4.1.

COSTANERA SUR: RESUMEN DE LONGITUD Y COSTO (miles de colones)

Sección 1	Long.(Km)	Derecho de Vía	Carretera	Puentes	Total
Esparta-Loma	90,2	1.212,3	55.714,7	28.259,1	85.186,1
Sección 2					
Loma-Barú	71,1	1.280,0	26.475,7	8.461,5	36.217,2
Sección 3					
Barú-Palmar	60,6	460,0	45.971,6	9.167,1	55.598,7
TOTAL	221,9	2.952,3	128.162,0	45.887,7	177.002,0

121.403,3

Para costos del proyecto según otras condiciones de la superficie de rodamiento ver la sección 4.5.

Tasa neta de rendimiento : en el cuadro 1.4.2. siguiente se resume el resultado del análisis económico del proyecto, mediante la tasa neta de-rendimiento que se obtuvo para cada sección, cada tipo de superficie y - cada hipótesis de proyección.

CUADRO # 1.4.2

COSTANERA SUR: RESUMEN DE TASAS NETAS DE RENDIMIENTO

Sección	Superficie	Proyección		
		Mínima	Media	Máxima
1. Esparta-Loma	Pav.	4,8	11,0	15,2
	Mej.	6,7	12,9	16,5
2. Loma-Barú	Pav.	5,8	10,4	14,1
	Mej.	9,3	13,2	15,2
3. Barú-Palmar	Pav.	0-	0-	0-
	Mej.	0-	0-	1,2
Proyecto completo	Pav.	3,6	9,6	13,4
	Mej.	5,2	10,8	14,6
Proyecto completo modificado	---- Mej.	5,8	11,6	15,1

Los beneficios agropecuarios son mucho mayores que los de ahorros en transporte (ver capítulo VI) y esto tiene las siguientes implicaciones:

1.- El objetivo principal del proyecto es el de desarrollo de la zona y no el de vía alterna.

2.- El tipo de superficie mejorada resulta favorecida en todos los casos analizados..

3.- El carácter secundario de los ahorros de transporte en relación a los beneficios agropecuarios permite que las secciones que forman el proyecto puedan construirse independientemente y mantener básicamente la rentabilidad encontrada sin la participación de las otras secciones.

Tomando como guía la proyección media se nota que la mayor bondad económica corresponde a la sección 2, le sigue la sección 1, y ocupa el último lugar la sección 3 que tiene una tasa neta de rendimiento negativa. Contribuye a esta baja rentabilidad de la sección 3 las siguientes

/...

razones: área de influencia muy reducida, volúmenes de tránsito atraído y convertido muy bajos, costos de construcción muy alto debido a la predominancia de terrenos de topografía difícil.

El proyecto considerado en su totalidad presenta una tasa neta de rendimiento de 10,8 (en proyección media) que sobrepasa la tasa de interés de los préstamos de infraestructura pero que en general se cataloga como baja. Como tal el proyecto es menos atractivo económicamente que las secciones numeradas 1 y 2 que forman parte del mismo.

A última hora se estudió la posibilidad de mejorarle su rentabilidad al proyecto total reduciendo los costos de construcción en tal forma que afecte mínimamente los beneficios. A tal proposición se ha llamado " proyecto completo modificado" y la reducción en costo es de ₡ 17.000.000.oo distribuída así:

1.- Reducción del ancho de espaldón de 2,40 a 1,80 en la sección 1	₡4.500.000.oo
2.- Utilización del camino actual entre Punta Mala y Palmar Norte (24Km) efectuando inversión únicamente en los puentes y sus accesos	8.800.000.oo
3.- Reducción del ancho de espaldón de 1,80 a 1,20 en el resto de la sección 3:	3.700.000.oo
TOTAL	₡17.000.000.oo

Estas cifras reducirían las del cuadro 1.4.1 que se refieren al proyecto completo sin modificación.

Los volúmenes de tránsito mostrados en las hojas de portada de anteproyecto de la carretera corresponden a una proyección media que se considera más factible. No obstante se han verificado las características geométricas del proyecto a fin de que sean aptas para la proyección máxima cuyas cifras son las siguientes:

Sección	T.P.D 1978	%VP	T.P.D. 1998	%VP
1.- Esparta-Loma	279	25%	1321	26%
2.- Loma-Barú*	342	28%	1983	28%
3.- Barú-Palmar	120	23%	709	24%

* Se refiere al tramo Loma-Quepos

/...

Por último se agrega que en la sección 3.7 se indican los montos de otras inversiones que junto con la del proyecto considerado - contribuirán al desarrollo de la zona y así producir los aumen - tos previstos.

B.- RECOMENDACIONES

Tipo de superficie de rodamiento: se recomienda asignarle a esta carretera el tipo de superficie de rodamiento conocida como " mejorada", que consiste en una capa de lastre o grava que cumpla las especificaciones de subrasante especial. El ancho se reco - mienda de 6.10 m con espaldones de 1,80 m, 2,40 m, y 1,20 m respectivamente, a cada lado, para las secciones 1, 2 y 3. El espesor se ha estimado en 30 centímetros. Además de las razones de índole económica se puede aducir en favor de esta recomendación- que los asentamientos por consolidación o subsidencia que ocu - rran después de la construcción afectando en menor grado a este- tipo de superficie y en general permite llegar a una estabilización cuando años más tarde se justifique su pavimentación.

Extensión a construir: este es el punto más debatible de este - proyecto al resultar que las secciones componentes pueden cons - truirse y ser rentables con prescindencia de las otras . Esto - da origen a las tres posibilidades siguientes, citadas en orden- decreciente de rentabilidad:

1.- Construir una sola sección en cuyo caso lo más - rentable es la sección 2.
   - Costo ₡ 36. 217.200.oo

2.- Construir dos secciones para lo cual la mejor - combinación es la 1 y la 2 que en conjunto repre senta una operación rentable aunque ligeramente- inferior a la primera.
   - Costo ₡ 121.403.300.oo

3.- Construir tres secciones, es decir todo el proyecto, lo cual representa también una operación- rentable pero inferior a las dos anteriores a .- causa de que al agregar la sección 3 se perjudica el conjunto.
   - Costo ₡ 160.002.000.oo = (Proyecto completo modificado)

Desde el punto de vista del desarrollo que van a provocar, la recomendación que aquí se expresa es en favor de propiciar la construcción de las secciones numeradas 1 y 2 y que corresponden a - Esparta-Loma y Loma-Barú.

/...

Esta recomendación no desconoce el caracter regional del proyecto ya que en el fondo lo que hace es definir el orden de ejecución - en el cual la sección 3 ocupa el último lugar y además se difiere. Cuánto se difiere es un punto que no se trata en este informe principalmente porque existen unos proyectos del ICE y de ALCOA para- la obtención de energía eléctrica y para la fabricación de alumi - nio, además del otro ya aprobado para la extracción y refinación - del mineral, de gran magnitud ambos, que están en una fase muy preliminar que no permite definir los alcances en la demanda de la carretera ni el plazo en que ésta se producirá, pero hace ver que la necesidad de su construcción estará muy relacionada al curso que - sigan los proyectos mencionados.

Secuencia . La secuencia que se recomienda es la siguiente: 1°Esparta-Loma, 2°Loma-Barú, 3°Barú-Palmar (en el caso del proyecto - completo).

La sección Esparta-Loma se recomienda de primero por ser la que involucra mayor área de influencia, muestra una necesidad de vías de comunicación más sentida y tiene un mejor régimen de tenencia de - la tierra.

Diseño Final: Se recomienda que el diseño final de este proyecto - continúe realizándolo el Ministerio de Obras Públicas y Transportes ya sea mediante una oficina independiente para el mismo o mediante su departamento de diseño vial.

Se recomienda asimismo que el diseño abarque las tres secciones aunque la sección número tres resultara diferida, pues es más económico diseñarla ahora aprovechando mucha información de ingeniería del presente estudio que hacerlo después.

Por otra parte resulta muy conveniente tener los planos finales con suficiente anticipación para los siguientes fines: para preservar- el derecho de vía, para que los trabajos parciales sobre el camino existente se efectúen de acuerdo a un plan preconcebido, para revisar o actualizar la evaluación del proyecto y para no atrasar la - construcción cuando llegue el momento.

/...

C A P I T U L O II

DESCRIPCION DEL SISTEMA NACIONAL DE TRANSPORTES

2.1 - BREVE DESCRIPCION DE LOS SISTEMAS DE TRANSPORTE DEL PAIS

En Costa Rica conforme ha evolucionado su economía, el sistema de transportes se ha ido adaptando paulatinamente a esa evolución, sirviendo de complemento a una serie de actividades a las cuales ha permitido desarrollarse en mejor forma, propiciando la generación eficiente de sus respectivos ingresos y facilitando la mejor distribución de los bienes y servicios producidos, hacia los mercados de consumo directo.

Durante la época colonial y aún en los primeros años de la República, la ausencia casi absoluta de medios de comunicación fue uno de los factores que mantuvieron al país en un estado de extrema pobreza.

Algunos gobernantes comprendiendo que el país estaba estancado en su progreso por la deficiencia de las vías de comunicación, emprendieron la magna obra de la construcción de ferrocarriles en el último tercio del siglo XIX.

Actualmente se cuenta con dos ferrocarriles principales que unen la capital con los puertos de Limón y Puntarenas, el primero con una extensión en su red de 578 Km y el segundo con 144 Km; existiendo además una empresa de servicio privado que posee 291 Km de línea férrea denominada Compañía Bananera de Costa Rica.

No transcurrió mucho tiempo para que el automóvil llegara a imponerse como medio efectivo de transporte, fenómeno que estimuló la construcción de carreteras y caminos, los cuales dieron mayor flexibilidad al sistema de transporte e impulsaron aún más el desarrollo de la economía, fue así como en el primer cuarto del presente siglo se inicia el mejoramiento con macadam de las principales vías existentes y se realizan esfuerzos por construir una serie de carreteras más.

Durante el período 1936-1940 se inicia la construcción de una de las obras más importantes para el sistema vial de Costa Rica : la Carretera Interamericana. En 1937 se da comienzo a los trabajos en pequeña escala al sur de Cartago rumbo a San Isidro del General, luego se trabajó en el tramo San Ramón-Liberia hasta llegar a la Frontera con Nicaragua, quedando la sección pavimentada en 1959 y al quedar permanentemente transitable el tramo San Isidro-Paso Canoas en 1963, dejó abierto el tránsito de vehículos -

./..

automotores en una extensión de 660 Kms de frontera a frontera.

La importancia de esta obra para Costa Rica es de enorme transcendencia , no sólo por constituir un lazo de unión con los otros países del continente, sino porque su posición dentro del territorio nacional la convierte - en la columna vertebral de todo el sistema de carreteras del país, ya que a ella tributan un sinnúmero de carreteras secundarias y de caminos vecinales mediante los cuales es posible transportar una gran cantidad de productos agropecuarios y a su vez permiten movilizar una serie de bienes de primera necesidad a una gran cantidad de poblados del territorio nacional. A partir del año 1963 acontece un incremento en la construcción y reconstrucción de carreteras y caminos al iniciarse las primeras etapas del denominado Plan Vial.

La red de carreteras y caminos actual se encuentra clasificada en carreteras nacionales, carreteras regionales y caminos vecinales, siendo las longitudes respectivas de 1.494 Km, 850 Km y 4.131 Km debiéndose tomar en -- consideración la existencia de aproximadamente 14.100 Km de caminos de tierra transitables casi sólo en verano.

Si bien es cierto que el transporte por carretera es el medio de comunicación más importante en la actualidad, al cual se le han asignado mayores recursos en los últimos años y a su vez es el que reviste mayor importancia en la economía nacional en cuanto a la generación del producto interno bruto, también es cierto que existen otros dos medios de transporte que - han tenido y tienen importancia actualmente: el transporte por agua y el transporte aéreo.

En cuanto al transporte por agua, el desarrollo de la nevegación marítima data desde tiempos de la colonia, estando luego por un largo tiempo muy - ligada a otro medio de transporte cual es el ferrocarril, de tal forma -- que, para la movilización de carga de exportación e importación las principales terminales las constituyeron cuatro puertos de altura, tres de los cuales se encuentran aún hoy día en operación y son: Limón, Puntarenas y Golfito, y aunque el cuarto de ellos Quepos fue abandonado hace algunos años actualmente se encuentra en proceso de rehabilitación.

El puerto más importante es Limón, en el cual existen dos muelles viejos: el metálico y el nacional, habiéndose concluido a fines de 1970 el muelle provisional o bananero, esperándose iniciar a corto plazo la construcción de un nuevo puerto en Cieneguita, en las cercanías de Limón. En los últimos años ha sido necesario realizar estudios de factibilidad para las terminales portuarias de Limón y Puntarenas con el fin de determinar las mejores alternativas en cuanto a las nuevas construcciones a ejecutar, con el objeto de prestar un servicio más eficiente a la creciente demanda en cuanto a movilización de carga se refiere.

El transporte por cabotaje no ha tenido el desarrollo deseado, aunque en un tiempo constituyó un magnífico medio de transporte, ya que actualmente

./..

su tendencia es al estancamiento paulatino, debido en parte a la competencia que le ha hecho el transporte por carretera. Se estima que el número de puertos de cabotaje llega a unos 110 , de los cuales alrededor de 85 - son los que operan normalmente, siendo sólo una docena de ellos los que - cuentan con muelle o atracadero, encontrándose la mayoría de los mismos en malas condiciones.

El transporte fluvial también ha sido un medio usado principalmente por algunas comunidades del país en donde otros medios de transporte no han tenido un desarrollo favorable, ya sea por la topografía del terreno, o por lo alejado de algunas regiones.

La navegación fluvial es muy corriente en la región norte del país en algunos ríos tributarios del San Juan como el San Carlos y el Sarapiquí; tam-- bién en otros ríos que desembocan en el Lago de Nicaragua como el Frío y - el Zapote.

En el Pacífico los ríos más importantes en este sentido son el Tempisque y el Grande de Térraba.

En cuanto a la navegación fluvial en la zona Atlántica, puede señalarse - que constituyen vías navegables apreciables tramos de los ríos Matina, Pacuare, Parismina y Colorado. Los canales naturales han sido también extensas vías navegables, pero sin salida o conexión con los centros de producción y consumo. Algunas de estas vías y canales forman parte del proyecto de canalización de las Lagunas del Atlántico que actualmente se encuentra en ejecución que permitirá el tránsito a través de 112 Kms entre dos puntos que constituyen las terminales naturales de una canalización a lo largo de la costa Atlántica y que además, estimulará la generación de tránsito en las llanuras de San Carlos y Tortuguero con destino a Moín, a través de los ríos Sarapiquí, San Juan, Chirripó y Colorado.

El mejor incremento en el transporte aéreo internacional se originó en el país cuando se puso en servicio el Aeropuerto Internacional El Coco en el año 1955, quedando el antiguo aeropuerto de La Sabana relegado al uso del transporte aéreo local, el que reviste suma importancia por prestar servicio de carga y pasajeros a una serie de lugares apartados del país, los cuales se encuentran prácticamente incomunicados de los principales centros - de población y unidos otros medios de transporte deficientes.

Sin embargo, al entrar en operación las nuevas aeronaves de propulsión a - chorro, ha sido necesario efectuar a corto plazo algunas ampliaciones en - el Aeropuerto El Coco con el fin de proporcionar un funcionamiento seguro y económico a este tipo de aparatos.

Asimismo, recientemente se hizo necesario el inicio de la construcción de un aeropuerto para avionetas en Pavas como sustituto del de La Sabana, el cual se espera terminar en el transcurso de este año.

Además de los mencionados anteriormente, 202 aeropuertos se encuentran en

./..

operación en todo el país y 42 han sido abandonados o clausurados temporalmente. Del total de aeropuertos, 3 son usados por multimotores, 11 por aviones tipo C-46 y Dc-3, 32 por bimotores livianos y 200 por avionetas.

2.2 - LONGITUD,CONDICION Y CRECIMIENTO DE LA RED VIAL DEL PAIS EN EL ULTIMO - QUINQUENIO

En lo concerniente a la conformación, extensión y condición de la red vial existente, cabe hacer los siguientes comentarios:

Costa Rica posee un sistema de carreteras perfectamente conformado, constituido por una arteria principal (la Carretera Interamericana) que en su recorrido, a lo largo del territorio y de frontera a frontera, une seis - de las capitales de provincia: Cartago, San José, Heredia, Alajuela, Puntarenas y Liberia.

A esta arteria troncal, cuya longitud es de 660 Kms., tributan una serie de carreteras secundarias, muchas de las cuales existían y constituyeron nuestro sistema inicial de caminos.

La longitud total permanentemente transitable tanto de carreteras como de caminos vecinales era en 1970, de 6.475 Kms. correspondiendo el 64% de esta longitud a la red vecinal. Además, Costa Rica cuenta aproximadamente con 14.100 Km de caminos de tierra (transitables sólo en verano) y con -- 5.200 Kms. de trillos (veredas de tierra transitables solamente por peatones y bestias de carga).

En lo concerniente al tipo de superficie del sistema de carreteras, puede señalarse que el 57% de su longitud total está pavimentada (con asfalto u hormigón) y el resto se encuentra mejorada (con lastre, macadam o similar) En lo referente a la red de caminos vecinales de tránsito permanente cabe indicar que solamente el 2% de su longitud es pavimentada; el resto se encuentra con superficie mejorada.

CUADRO 2.2.1

COSTA RICA: LONGITUD DE CARRETERAS Y CAMINOS, SEGUN CLASES Y TIPOS DE SUPERFICIE DE RODAMIENTO, EN KILOMETROS

1965 - 1970

DESCRIPCION	1965	1966	1967	1968	1969	1970
TOTAL GENERAL	17.610	17.670	18.050	18.321	18.742	20.575
Total Pavimentado 1/	1.148	1.161	1.180	1.289	1.393	1.455
Total Mejorado 2/	4.462	4.561	4.692	4.742	5.044	5.020
Total Tierra 3/	12.000	11.948	12.178	12.290	12.305	14.100
CARRETERAS NACIONALES	1.351	1.407	1.480	1.475	1.494	1.494
Pavimentado	643	656	678	752	767	841
Mejorado	708	751	802	723	727	653
CARRETERAS REGIONALES	838	841	846	850	850	850
Pavimentado	381	381	381	416	503	503
Mejorado	457	460	465	434	347	347
CAMINOS VECINALES	15.421	15.422	15.724	15.996	16.398	18.231
Pavimentado	124	124	121	121	123	111
Mejorado	3.297	3.350	3.425	3.585	3.970	4.020
Tierra	12.000	11.948	12.178	12.290	12.305	14.100

1/ Caminos de Concreto y Asfalto

2/ Caminos con superficie de grava o material selecto (lastre)

3/ Caminos transitables casi sólo en verano. Datos estimados.

FUENTE: Ministerio de Obras Públicas y Transportes, Dirección General de Planificación, según inventarios y estimaciones.-

2.3 - CRECIMIENTO DE LOS VOLUMENES DE TRANSITO Y DE LA DEMANDA DE TRANSPORTE

Referente a la intensidad del trânsito en el sistema vial, se observan - las siguientes características:

Los altos volúmenes que se presentan en los tramos de las carreteras principales situados dentro del Area Metropolitana no existen en otras vías - fuera de la misma, salvo en los tramos de la Carretera Interamericana comprendidos entre Alajuela y la Ciudad Capital y entre ésta y Cartago. Sin embargo, debe señalarse que el movimiento es mayor en la sección norte, - debido a que comunica con un puerto importante (Puntarenas) y con zonas - de las provincias de Alajuela y Guanacaste de gran riqueza agropecuaria.

La sección de la Interamericana San José- Frontera Norte, tiene volúmenes de tránsito promedio diario que variaban, en 1970, desde 4.300 a la salida de Alajuela, hasta 1.670 en San Ramón, 923 en Cañas y 757 después de Liberia. El tramo de la sección citada comprendido entre San José y Alajuela comparte la transmisión del flujo de tránsito con la Autopista que conduce al Aeropuerto Santamaría. Estas dos vías, o sea, la Autopista y la Carretera Interamericana, tenían en el año citado un T.P.D. a la salida de San José de 16.836 vehículos, conjuntamente.

La otra sección de la Interamericana, San José-Frontera Sur, tiene comparativamente flujos menores. Varían desde 6.720 en Curridabat hasta ---- 5.234 antes del cruce a Cartago, 593 después de éste, 512 en San Isidro del General y 303 en la Frontera Sur.

En síntesis, se puede concluir que debido a la enorme gravitación que tanto en el campo demográfico como en el económico y el cultural ejerce la - ciudad capital, el volumen de tránsito en la Carretera Interamericana es máximo en San José y va disminuyendo conforme se aleja de esta ciudad hacia el norte o hacia el sur.

En los volúmenes de tránsito registrados en las carreteras, en los límites de la ciudad de San José, no bajan de 3.000 vehículos diarios en 1970, alcanzando cifras hasta de 20.896 como es el caso de la carretera a San Pedro y otras que sobrepasan ligeramente los 10.000 como ocurre con las rutas a Escazú, Desamparados, Guadalupe y Tibás. Tales cifras van reduciéndose sistemáticamente en todas las carreteras al examinar zonas cada vez - más alejadas de la ciudad.

En lo que respecta a los caminos vecinales se puede señalar que el movimiento predominante en ellos es la carga. Presentan además la característica de que los volúmenes de tránsito varían dependiendo de las épocas de recolección de cosechas, durante las cuales aumenta en forma considerable.

./..

Cabe agregar además que en el período 1959-1970 los vehículos-Kilómetros en carreteras nacionales y regionales crecieron a una tasa promedio de - 9.2%, en los caminos vecinales fue de 6.5%, en el centro comercial de San José el crecimiento fue del 4% y finalmente en los alrededores de San José, y el resto de las ciudades del país se presenta una tasa de 5.5%

CUADRO 2.3.1

COSTA RICA: VEHICULOS- KILOMETRO ANUALES

1959 - 1970

(En millones)

AÑO	TOTAL	CARRETERAS Nls.	CARRETERAS Reg	CAMINOS VECINALES	CENTRO COMERCIAL DE SAN JOSE	ALREDEDORES S.J. Y CIUDADES
1959	495	205		17	38	235
1960	523	218		18	39	248
1961	556	235		19	40	262
1962	594	254		21	42	277
1963	635	278		22	43	292
1964	698	321		23	45	309
1965	750	354		24	46	326
1966	798	382		25	50	341
1967	831	393		27	51	360
1968	908	448		29	51	380
1969	974	488		32	53	401
1970	1.054	540		34	58	422

1971

FUENTE: Ministerio de Obras Públicas y Transportes, Dirección General de Planificación. Según recuentos y estimaciones.-

CUADRO 2.3.2

COSTA RICA: VEHICULOS-KILOMETRO ANUALES EN CARRETERAS NACIONALES Y REGIONALES

(en millones)

1963-1970

AÑO	TOTAL	CARRETERAS NACIONALES	CARRETERAS REGIONALES
1963	278,04	217,95	70,09
1964	321,03	251,34	69,69
1965	354,01	284,72	69,29
1966	382,04	305,17	76,87
1967	393,46	312,17	81,29
1968	447,93	360,94	86,99
1969	487,67	366,78	120,89
1970	~~540,00~~ 597,41	~~390,00~~ 458,33	~~150,00~~ 139,08
1971	700,41	535,63	164,78

FUENTE: Ministerio de Obras Públicas y Transportes, Dirección General de Planificación.-

CUADRO 2.3.3

COSTA RICA: PASAJEROS-KILOMETRO ANUALES EN CARRETERAS NACIONALES Y REGIONALES

(en millones)

1963 - 1970

AÑO	TOTAL	CARRETERAS NACIONALES	CARRETERAS REGIONALES
1963	1.134,58	849,53	285,05
1964	1.295,04	966,88	328,16
1965	1.355,12	1.028,40	326,72
1966	1.477,43	1.144,15	333,28
1967	1.627,09	1.279,48	347,61
1968	1.847,23	1.475,97	371,26
1969	1.990,99	1.496,77	494,22
1970	~~2.204,70~~ 2146,22	~~1.591,50~~ 1596,37	~~613,20~~ 549,85
1971	2.511,08	1867,75	643,32

FUENTE: Ministerio de Obras Públicas y Transportes, Dirección General de Planificación.-

CUADRO 2.3.4

COSTA RICA: TONELADAS-KILOMETRO ANUALES EN CARRETERAS NACIONALES Y REGIONALES

(En millones)

1963-1970

AÑO	TOTAL	CARRETERAS NACIONALES	CARRETERAS REGIONALES
1963	259,02	203,16	55,86
1964	306,52	244,39	62,13
1965	312,07	249,22	62,85
1966	338,73	277,74	60,99
1967	343,79	285,42	58,37
1968	394,76	332,97	61,79
1969	488,15	406,25	81,90
1970	~~533,60~~ 516,89	~~432,00~~ 411,14	~~101,60~~ 105,75
1971	604,76	481,03	123,73

FUENTE: Ministerio de Obras Públicas y Transportes, Dirección General de Planificación.-

CUADRO 2.3.5

COSTA RICA: CRECIMIENTO DEL TRANSITO PROMEDIO (T.P.D) PONDERADO EN LAS PRINCIPALES CARRETERAS DEL PAIS

1966 - 1970

(Incluye porcentaje de aumento con respecto al año anterior)

RUTAS	1966		1967		1968		1969		1970	
	T.P.D.	% AUMENTO	T.P.D	% Aumento	T.P.D.	% Aumento	T.P.D	% Aumento	T.P.D	% AUMENT
Nº1 San José-Peñas Blancas	964	(2,2)	1005	4,3	1184	17,8	1194	0,8	1444	20,9
Nº2 San José- Paso Canoas	669	12,6	657	(1,8)	773	17,7	740	(4,3)	625	(15,5)
Nº3 San José-Aeropuerto Santamaría	4411	19,8	4952	12,3	5477	10,6	6190	13,00	7206	16,4
Nº4 San José- Acosta	638	(12,8)	1023	60,3	1097	7,2	1354	23,4	1595	17,8
Nº5 San José-StoDomingo-Heredia	4000	3,9	4317	7,9	4858	12,5	5089	4,8	5394	6,0
Nº7 San José- Puriscal	1301	26,7	1259	(3,2)	1397	11,0	1299	(7,0)	1750	34,7
Nº17 Barranca-Puntarenas	1276	34,9	1197	(6,2)	1345	12,4	1303	(3,1)	1470	12,8
Nº100 La Uruca-Calle Blancos	2192	9,6	3066	39,9	3095	0,9	4025	30,0	4235	5,2
Nº104 San José-Pavas	1845	69,0	2000	8,4	2561	28,1	2183	(14,8)	4201	92,4
Nº110 San José-Hatillo	1422	12,6	1409	(0,9)	1253	(11,1)	1476	17,8	3102	110,2
Nº200 Guadalupe-Moravia	2945	6,4	4764	61,8	5127	7,6	4731	(7,7)	5625	18,9
Nº201 Guadalupe-Betania	4028	85,2	3400	(15,6)	4153	22,1	5204	25,3	5447	4,7

CUADRO 2.3.5

COSTA RICA: CRECIMIENTO DEL TRANSITO PROMEDIO DIARIO (T.P.D) PONDERADO EN LAS PRINCIPALES CARRETERAS DEL PAIS

1966 - 1970

(Incluyendo porcentaje de aumento con respecto al año anterior)

Vienen.....

RUTAS	1966		1967		1968		1969		1970	
	T.P.D	% Aumento	T.P.D	% Aumento	T.P.D	% Aumento	T.P.D	% Aumento	T.P.D	% Aumento
N°202 San Pedro-Sabanilla	1166	(6,7)	1510	29,5	1569	3,9	2046	30,4	2344	14,6
N°204 San José-Zapote-Sn Fco	3041	2,3	3030	(0,4)	3356	10,8	3647	8,7	3623	(0,7)
N°211 Igriega-Sn Fco-Desamparados	2566	38,1	3273	27,6	3007	(8,1)	3471	15,4	3925	13,1
N°213 San José-Pase Ancho - Desamparados	833	(25,4)	1233	48,0	1459	18,3	1374	(5,8)	1289	(6,2)
N°215 Zapote-Curridabat	1826	(3,8)	2490	36,4	2887	15,9	3000	3,9	3195	6,5

NOTA: Los porcentajes entre paréntesis significan disminución

FUENTE: Ministerio de Obras Públicas y Transportes= Dirección General de Planificación.-

2.4 - CRECIMIENTO DEL ACERVO DE VEHICULOS Y DEL CONSUMO DE COMBUSTIBLES

La importancia y necesidad de más y mejores carreteras y caminos se manifiesta cuando se observa el crecimiento que ha experimentado el acervo de vehículos automotores con que cuenta el país. Al respecto cabe mencionar que en 1960 el total de vehículos en circulación en Costa Rica era de 25.638, seis años después en 1966, dicha cifra subió a 41.499 y en 1970 sobrepasó los 60 mil vehículos*.

Es interesante agregar que en el año 1963 la longitud de carreteras y caminos transitables permanentemente por cada cien vehículos, era 15 Kms en 1969 esta cifra bajó a 12 Kms. Fenómeno contrario se operó en la relación referida a la población.

Las cifras correspondientes a los años 1963 y 1969 fueron respectivamente, 3 y 4 Kms / 1000 habitantes; por lo que se infiere que, si bien se ha observado un cambio positivo en cuanto a la longitud de caminos que sirve la población, ésta ha venido intensificando el uso de los mismos.

En los cuadros adjuntos se muestra una serie histórica referida a la importancia y producción nacional de gasolina y aceite diesel, estimándose de acuerdo a una encuesta realizada que el 78% del total de gasolina y el 26% del total de aciete diesel respectivamente es consumido por vehículos automotores, o sea, que en el año 1970 el total de vehículos automotores consumieron 32.1 millones de galones de gasolina y 17.9 millones de galones de diesel. Es de notar que en el período 1960-1970 el consumo de gasolina presenta una tasa de crecimiento promedio de 7.8% mientras que la del diesel fue de 14.3%.

* Esta cifras excluyen equipo especial y motocicletas.-

CUADRO 2.4.1

COSTA RICA : VEHICULOS AUTOMOTORES EN CIRCULACION, POR TIPOS

1962 - 1970

AÑO	AUTOMOVILES 1/	VEHICULOS DE CARGA 2/	ESTILO JEEP	AUTOBUSES 3/	STATION WAGON	EQUIPO ESPECIAL 4/	MOTOCICLETAS Y SIMILARES	TOTAL FLOTA AUTOMOTRIZ
1962	10.483	7.823	4.659	1.371	2.594	2.277	7.298	36.505
1963	11.279	8.195	4.758	1.505	2.593	~~2.386~~ 2333	~~7.763~~ 7448	~~38.479~~ 38111
1964	12.320	9.932	5.236	1.540	2.772	~~2.508~~ 2395	~~8.229~~ 7598	~~41.537~~ 40.793
1965	14.004	10.105	5.829	1.952	2.900	~~2.697~~ 2491	9.420 ~~7983~~	~~46.997~~ 45.354
1966	16.526	12.287	6.919	2.058	3.709	~~2.944~~ 2617	~~10.619~~ 8370	~~55.062~~ 52.486
1967	18.012	13.484	7.447	2.183	3.891	~~3.256~~ 2776	~~11.432~~ 8633	~~59.705~~ 56.426
1968	19.708	15.107	8.051	2.338	4.064	~~3.567~~ 2934	~~12.320~~ 8919	~~65.155~~ 61.121
1969	21.518	17.391	8.859	2.517	4.457	~~3.994~~ 3151	~~13.480~~ 9294	~~72.216~~ 67.187
1970	24.501	20.413	9.967	2.736	4.793	~~4.596~~ 3460	~~14.888~~ 9749	~~81.893~~ 75.618
1971	26.820	23.448	11.095	3.001	5524	3968	10.712	84.578

1/ Incluye automóviles de servicc público y microbuses particulares
2/ Incluye todo tipo de vehículo de carga: pesados y livianos
3/ Incluye microbuses de servicio público
4/ Comprende vehículos de servicio agrícola y equipo pesado de construcción tales como motoniveladoras, tractores, etc.

FUENTE : Ministerio de Obras Públicas y Transportes- Dirección General de Planificación con base en información de la Dirección General de Transporte Automotor.

CUADRO 2.4.2

COSTA RICA: IMPORTACION DE VEHICULOS AUTOMOTORES ARMADOS Y DESARMADOS, SEGUN TIPOS

1962 - 1969

AÑOS	VEHICULOS ARMADOS							VEHICULOS PARA ENSAMBLAJE					
	AUTOMOVILES 1/	CARGA 2/	JEEP	AUTO-BUSES	EQUIPO ESPECIAL 4/	MOTOCICLETAS	TOTAL VEHICULOS IMPORTACION	AUTOMOVILES 1/	CARGA 2/	JEEP	AUTO-BUSES 3/	MOTOCICLETAS 5/	TOTAL ENSAMBLAJE
1962	807	690	441	136	219	931	3.274	-	-	-	-	-	-
1963	1.201	1.023	576	236	243	932	4.211	-	-	-	-	-	-
1964	1.206	1.131	366	256	379	1.382	4.720	219	7	164	-	-	390
1965	1.378	1.495	174	188	494	2.398	6.127	896	104	600	8	n.d	1.608
1966	1.056	1.526	100	206	339	2.276	5.503	1.131	84	538	35	n.d	1.788
1967	688	1.333	39	178	379	374	3.041	1.107	104	506	20	1.507	3.244
1968	753	1.262	79	243	308	84	2.729	996	117	703	9	1.679	3.504
1969	1.287	1.795	109	373	516	161	4.331	1.305	180	988	-	2.354	4.827

1/ Incluye automóviles corrientes, de carrera, de tres ruedas y tipo Station Wagon.

2/ Incluye vehículos de carga livianos y pesados: panels, pick-up y camiones de todo tipo

3/ Incluye todo tipo de vehículo automotor para el transporte remunerado de personas.

4/ Comprende tractores y similares para fines agrícolas

5/ Incluye motocicletas, motonetas y bicimotos. No se dispone del dato de las motocicletas ensambladas en los años 1965 y 1966, ya que se encuentran incluidas en importación por no existir el desglose para esos años'.

FUENTE: Anuarios de Comercio Exterior. Dirección General de Estadística y Censos.

CUADRO 2.4.3

COSTA RICA: IMPORTACION Y PRODUCCION NACIONAL DE GASOLINA

1960 - 1970

(En galones)

AÑO	TOTAL	IMPORTACION 1/	PRODUCIDA POR RECOPE
1960	19.326.545	19.326.545	-
1961	20.160.260	20.160.260	-
1962	21.280.860	21.280.860	-
1963	22.752.980	22.752.980	-
1964	22.768.700	22.768.700	-
1965	24.131.040	24.131.040	-
1966	25.073.010	25.073.010	-
1967	22.988.996	15.700.840	7.288.156
1968	29.974.889	7.127.000	22.847.889
1969	31.116.300	6.478.540	24.637.760
1970	41.102.817	10.999.980	30.102.887
1971	40.054.225	9.064.960	30.989.265

1/ Incluye gasolina automotriz y de aviación

NOTA: Según encuesta realizada en el año 1960 se considera que el 78% del total de gasolina es consumida por vehículos automotores.

FUENTE: Dirección General de Estadística y Censos, Anuarios de Comercio Exterior.
Dirección General de Impuesto de Consumo.-

CUADRO 2.4.4

COSTA RICA: IMPORTACION Y PRODUCCION NACIONAL DE DIESEL

1960 - 1970

(En galones)

AÑO	TOTAL	IMPORTACION	PRODUCIDO POR RECOPE
1960	17.953.160	17.953.160	-
1961	20.671.170	20.671.170	-
1962	28.488.898	28.488.898	-
1963	30.569.540	30.569.540	-
1964	40.572.230	40.572.230	-
1965	51.489.020	51.489.020	-
1966	53.054.830	53.054.830	-
1967	39.963.883	30.576.640	9.387.243
1968	43.009.376	8.522.030	34.487.346
1969	47.231.757	7.684.890	39.546.867
1970	68.962.506	20.650.110	48.312.396
1971	74.532.221	21.173.340	53.358.881

NOTA: Según encuesta realizada en el año 1960 se considera que el 26% del total de diesel es consumido por vehículos automotores

FUENTE: Dirección General de Estadística y Censos, Anuarios de Comercio Exterior

Dirección General de Impuesto de Consumo.-

2.5 - PROYECCIONES PARA CINCO Y DIEZ AÑOS DEL TRAFICO DE PASAJEROS Y CARGA, NUMERO DE VEHICULOS POR TIPOS Y CONSUMO DE COMBUSTIBLES . 1975 y 1980

Como representación del crecimiento del tránsito se han tomado las magnitudes del mismo expresadas en vehículos-kilómetro anuales los cuales aparecen en el cuadro Nº 2.5.3para los años 1975 y 1980. Se presenta la clasificación para carreteras nacionales y regionales, para caminos vecinales, para el centro comercial de San José y para los alrededores de San José y el resto de las ciudades del país, asumiéndose como fuente de información los recuentos y estimaciones en poder de la Dirección General de Planificación del Ministerio de Obras Públicas y Transportes.

Para la proyección del número de vehículos automotores se partió de una relación histórica entre vehículos y población, para una vez obtenida la proyección de la población total del país obtener los vehículos totales , mediante la relación mencionada. La distribución por tipos obedece a un estudio del comportamiento histórico de la participación relativa de cada tipo de vehículo, asumiéndose determinados porcentajes para los años 1975 y 1980, con una tasa de crecimiento mayor para los automoviles, paneles y pick-up en relación con los camiones y los buses. Como el consumo de combustibles está intimamente relacionado con el acervo de vehículos automotores existentes, a fin de proyectar el consumo de gasolina y diesel, se procedió a establecer la relación de los galones de combustible importados y producidos localmente con respecto a los vehículos y una vez obtenido la proyección de vehículos se determinó en forma indirecta la variable de interés.

CUADRO 2.5.1

COSTA RICA: ESTIMACION DE LOS VEHICULOS AUTOMOTORES EN CIRCULACION POR TIPOS

1975 - 1980

AÑO	TOTAL (1)	AUTOMOVILES (2)	VEHICULOS DE CARGA (3)	ESTILO JEEP	AUTOBUSES (4)	STATION WAGON
1975	94.830	36.984	32.242	14.888	4.078	6.638
1980	142.084	53.993	51.150	21.881	5.825	9.235

(1) Excluye equipo especial y motocicletas

(2) Incluye automoviles de servicio público y microbuses particulares

(3) Incluye todo tipo de vehículo de carga; liviano y pesados

(4) Incluye microbuses de servicio público.-

CUADRO 2.5.2

COSTA RICA: ESTIMACION DE LA PRODUCCIÓN Y LA IMPORTACION DE DIESEL Y GASOLINA

1975 - 1980

(En millones de galones)

AÑO	DIESEL 1/	GASOLINA 2/
1975	104,7	63,0
1980	156,8	94,3

1/ Se considera que el 26% del total de diesel es consumido por vehículos automotores.

2/ Se considera que el 78 % del total de gasolina es consumido por vehículos automotores.-

CUADRO 2.5.3

COSTA RICA: ESTIMACIÓN DE LOS VEHICULO-KILOMETROS ANUALES

1975 - 1980

(En millones)

AÑO	TOTAL	CARRETE-RAS NLS. REG.	CAMINOS VECINA-LES	CENTRO COMER-CIAL SAN JOSE	ALREDEDORES S. JOSE Y CIUDADES
1975	1.433	776	50	80	527
1980	1.895	1.075	68	102	650

2.6- DESCRIPCION GENERAL DE LOS PROGRAMAS DE INVERSION CON DESTINO A LOS TRANSPORTES EN LOS ULTIMOS DIEZ AÑOS

2.6.1 - CARRETERAS Y CAMINOS

A)- Carreteras Nacionales y Regionales (la. Etapa del Plan Vial)

Es de notar que en el período 1960-1962 prácticamente no se hicieron inversiones en este tipo de carreteras, ya que no fue sino hasta el año -- 1963 en que realmente se inició el Plan Vial, no obstante haberse firmado los contratos de empréstito el 13 de octubre de 1961 entre el Gobierno de Costa Rica, el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento y la Asociación Internacional de Desarrollo.

Desde finales del año 1962 hasta finales de 1970 se habían construído y mejorado alrededor de 362 Km, de los cuales 237 Km correspondían a obras construidas por contrato y 125 Km a obras por administración, quedando - pendientes de conclusión algunos tramos de los proyectos Cartago-Cervantes, Cervantes-Turrialba, Villa Colón- Puriscal y unos trabajos menores en el proyecto San José- Santa Ana. También se incluyeron en este pro-- grama la construcción y mejoramiento de algunos puentes. No se incluyen en esta etapa los proyectos: El Coco-San Ramón, Interamericana, San José- Limón, ni otras cuyos financiamentos tienen planes separados.

B)- Caminos Vecinales (la. Etapa)

El 2 de junio de 1964 se firmó un contrato de préstamo con el BID por ₡26.6 millones para ser usado en un programa de construcción de caminos vecinales para el cual el país debía financiar originalmente el 48%, porcentaje que al final se incrementó ligeramente.

Las obras se iniciaron a finales del año 1963, y hasta diciembre de 1970 se habían invertido alrededor de ₡52,2 millones en la construcción y mejoramiento de unos 295 Km, incluyéndose además la construcción de algunos - puentes.

A la fecha las obras por contrato estaban concluidos en su totalidad, faltando algunas obras por administración referentes a los caminos Interamericana-San Pedro, Cataratas-San Lorenzo y Santiago-Santa Marta, así como cinco puentes que en su mayoría les hace falta la super estructura de acero. Estas obras se espera terminarlas bajo el programa de mantenimiento.

./..

C)- Caminos Vecinales (2a. Etapa)

El 24 de abril de 1968 se firmó un segundo contrato de préstamo por - $7.5 millones entre el BID y el Gobierno de Costa Rica a fin de construir y mejorar unos 362 Km de caminos de acceso y sus respectivos puentes, además de la construcción de los puentes Sarapiquí y Savegre, con un costo total aproximado de ₡ 99,3 millones.

El programa se inició en setiembre de 1969, encontrándose a diciembre de 1970 seis proyectos en ejecución, dos recién adjudicados y uno concluído. La inversión a diciembre de 1970 se estima en ₡ 15.4 millones.

D)- Carretera Interamericana

En el año 1960 se concluyeron los proyectos 3,4,5 y 6 que consistían en la rectificación y pavimentación de alrededor de 237 Km entre San Ramón y la Frontera Norte, colocación de sub-base entre Río Térraba Superior y Ballast Pit, colocación de sub-base de unos 70 Km entre San Isidro del - General y el Río Térraba Superior y colocación de sub-base entre Ballast Pit y la Frontera Sur, respectivamente.

En el año 1960 se inició el proyecto 9 el cual concluyó a principios de 1964 y consistió en la construcción de 39 puentes entre San Isidro del - General y la Frontera Sur.

Actualmente se encuentra en ejecución tres proyectos: Taras-San Isidro - del General (13 AB) con 115 Km, San Isidro del General-Frontera Sur (13C) con 214 Km y San Ramón- Arizona (14) con 74 Km.

Los dos primeros consisten en la pavimentación de una superficie que se encontraba en lastre y el último consiste en la reconstrucción y mejoramiento del pavimento existente.

El proyecto 13 AB se inicio en abril de 1967, el 13 C en abril de 1968 y el 14 se inicio en enero de 1969. La inversión realizada a diciembre de 1970 en estos tres proyectos se estima en ₡ 90.4 millones cuyo costo total se espera ascienda a ₡ 147,4 millones de los cuales 2/3 es aporte del Gobierno de Estados Unidos , y 1/3 se financia con un préstamo del Eximbank a manera de aporte local.

E)- Carretera General José Ma.Cañas (San José-El Coco)

En 1960 se firmó un contrato con el Eximbank de un préstamo por $3.0 millones para financiar esta carretera que consiste en una autopista divididade 4 vías y 12 Km de longitud. La obra se inició en julio de 1961 y se - terminó en junio de 1965 con un costo total de ₡25.0 millones.

./..

F)- Carretera El Coco-San Ramón

Consiste en la construcción de una carretera de acceso controlado de 42Km de longitud, de dos vías de circulación con una tercera vía de ascenso en varios tramos y aproximadamente 8 Km de radiales, así como tres estructuras mayores. Este proyecto será parte de la Carretera Interamericana como alternativa de la vía actual que no reune condiciones para un tránsito moderno.

La construcción de esta obra se financia con el Banco Centroamericano de Integración Económica, mediante contrato de crédito firmado el 21 de octubre de 1966 por un monto original de $4.7 millones, habiéndose aprobado dos ampliaciones posteriores por un monto de $5.8 y $3.5 millones, hasta completar $14.0 millones (aproximadamente ₡93.1 millones) en que se estima su costo total de construcción.

El proyecto está dividido en tres tramos: San Ramón-Río Colorado, habiéndose iniciado el primero de ellos en diciembre de 1967, el segundo en febrero de 1969 y el tercero en octubre de 1969, estimándose que a diciembre de 1970 se han invertido alrededor de ₡ 60.2 millones.

G)- La Carretera a Limón

La carretera San José-Limón será una vía troncal principal que permitirá el transporte a bajo costo del tonelaje de exportación e importación. Se divide en dos tramos: San José-Siquirres y Siquirres-Limón.

En las obras definitivas mencionadas anteriormente no se trabajó en el período de referencia, sino que en éste se laboró principalmente en los estudios y diseño de la carretera Siquirres-Limón, así como en la apertura de trocha entre Liverpool y Cedar Creeck y el trabajo de desbosque entre Siquirres y Cedar Creeck, trabajos que se iniciaron a finales de 1965 y estuvieron en ejecución hasta el año 1968. Sin embargo en noviembre de este último año se intensificaron los trabajos en la construcción del denominado "Camino Rústico a Limón", habiéndose trabajado en los tramos Siquirres- Pacuare, Pacuare-28 Millas y 28 Millas-Cedar Creeck, así como en las estructuras de siete puentes, dos de los cuales son tipo Bailey y fueron donadas mediante colecta popular. La inversión total a diciembre de 1970 en las anteriores obras se estima en ₡14.6 millones.

H)- Planes Cooperativos

En este rubro cabe mencionar las obras realizadas mediante Planes Cooperativos entre el Ministerio de Transportes, y las Municipalidades, Juntas de Caminos y otras instituciones locales que se vienen ejecutando en gran escala desde el año 1963 y que consisten básicamente en el mantenimiento y reconstrucción de caminos vecinales.

./..

I)- Carretera Arizona-Peñas Blancas

Este proyecto consiste en la colocación de una carpeta asfáltica y la reconstrucción de ciertos tramos de una parte de la carretera Interamericana entre Arizona y Peñas Blancas en una longitud de aproximadamente 160 Km así como el asfaltado de las calles de la aduana fronteriza norte. Este proyecto no se incluye dentro del programa 2/3 1/3 de la Carretera Interamericana sino que se financia mediante un préstamo de $3,4 millones - con el Banco Centroamericano de Integración Económica. La obra dio inicio hasta en el mes de octubre recién pasado ya que sufrió atraso debido a una apelación de parte de una de las compañías participantes, estimándose que el costo probable asciende a ₡23,2 millones.

J)- Carretera Pavones-Siquirres

Consiste en la pavimentación de 36,5 Km de carretera que actualmente se encuentra en lastre, de una vía que en su mayor parte fue construída dentro del programa de la Primera Etapa de Carreteras Nacionales y Regionales.

La obra fue adjudicada en mayo de 1970 por un monto de ₡4,3 millones, habiendo iniciado labores la compañía constructora en el mes de setiembre. Se estima que el costo probable será de unos ₡8,9 millones según aumentos en los costos y algunos cambios en las obras a realizar.

Esta obra se financia parcialmente con un préstamo por la suma de --------- $450.000 con la A.I.D.

K)- Otras Carreteras Caminos y Puentes

También es necesario hacer mención en este aporte a las inversiones realizadas en otras carreteras y caminos por el Ministerio de Transportes obras que en su mayoría han sido financiadas con recursos del presupuesto nacional.

L)- Carretera Costanera Sur (Estudios)

Los estudios para esta carretera se iniciaron en forma preliminar el 1° de noviembre del año 1970 haciéndose uso de recurso de presupuesto hasta tanto no se terminaran de realizar los trámites completos ante el Banco Centroamericano de Integración Económica. Durante el año 1971 se realizó la mayor parte de la primera fase del estudio y los gastos incurridos, junto - con los del año 1970, fueron cubiertos con el préstamo, salvo un porcentaje de aporte local que está contemplado.
Estos estudios se realizan por administración y requieren una inversión de ₡3,9 millones de colones de los cuales 3,3 millones se financian con el Banco Centroamericano y el resto es aporte local.
La importancia de este proyecto se sustenta en el hecho de que la carretera Interamericana entre Esparta y Palmar Norte tiene una longitud de aproximadamente 335 Km y atraviesa terrenos montañosos con curvas y pendientes difíciles, mientras que la nueva vía bordeará los terrenos de las llanuras -

costeras del Pacífico con una longitud de alrededor de 222 kilómetros economizando aproximadamente 113 Kilómetros en relación con la ruta actual.

Como este informe se refiere a este proyecto no consideramos necesario describir más en este párrafo.

2.6.2 - CANALES Y PUERTOS

A) - Canalización Lagunas del Atlántico

Consiste esta obra en la canalización de unos 25 Km de tierra firme, pues 87 Km son canales naturales y ríos existentes, lo cual permitirá el paso por vías fluviales en una extensión de 112 Km, con el fin de permitir el transporte de personas y la movilización de los productos agropecuarios - en la zona de influencia.

Además se incluyen en esta obra la construcción de una terminal portuaria en Moín y el mejoramiento de las condiciones de navegación a lo largo de la canalización y en los ríos tributarios, a un costo total aproximado de ₡21,0 millones.

Los trabajos de dragado se iniciaron en el año 1963, habiéndose invertido hasta diciembre de 1970 alrededor de ₡8,6 millones, parte de los cuales se financiaron con un presupuesto extraordinario que cubría un préstamo del Meadow Brook Bank. Una parte de las obras se realizó por contrato durante el período 1967-1968. Actualmente la canalización es prácticamente transitable en toda su extensión , a excepción de un pequeño tramo entre Laguna Samay y Caño y Penitencia que se espera concluirlo en abril de 1971.

B)- Muelle de Cabotaje de Golfito (1a. Etapa)

Esta obra se realizó mediante un plan cooperativo entre el Ministerio de Transportes y la Municipalidad de Golfito en el período 1967-1969 a un costo de ₡577,000. La obra consiste en un muelle flotante para cabotaje montado en pontones.

C)- Remodelación Muellecito de Puntarenas

Esta obra se inició a fines de 1965 y se concluyó a principios de 1968 a un costo cercano al medio millón de colones y consistió en la construcción de una adecuada terminal para pasajeros, una plataforma flotante y una pasarela también flotante que une la terminal con la plataforma.

D)- Muelle Provisional de Limón (Muelle 70)

./..

Consiste en la construcción de un muelle con dos atracaderos exteriores y uno interior para llenar las necesidades hasta que el nuevo puerto del Atlántico este concluído. El cartel de licitación se publicó el 12 de enero de 1968, habiéndose adjudicado el 21 de julio del mismo año a una compañía que se hizo cargo del diseño, construcción y financiamiento. La obra dio inicio a principio de 1968 y quedó concluida en diciembre de 1970 a un costo probable de ₡20.0 millones.

E)- Estudios Portuarios

En el año 1964 una firma consultora realizó un estudio de los puertos principales del país y los medios de transporte relacionados con ellos a un costo aproximado de ₡1.7 millones de los cuales ₡1.5 millones lo constituyeron un aporte del Fondo Especial de la Naciones Unidas.

Posteriormente, en el año de 1968 una nueva firma consultora inició los estudios de factibilidad correspondientes a los puertos de Limón y Puntarenas que incluían estudio del sitio, planeamiento del desarrollo portuario, diseño preliminar y estudios administrativos, financieros y económicos. Estos estudios se concluyeron a finales de 1968 y tuvieron un costo de $490.000 de los cuales $200.000 correspondían a una donación del Banco Mundial, $100.000 a un aporte del Ferrocarril Eléctrico al Pacífico y $190.000 a un préstamo del Banco Centroamericano.

2.6.3 - AEROPUERTOS

Durante el período de estudio se han realizado relativamente pocas inversiones en aeropuertos. Debe tomarse en consideración el alto número de aeropuertos pequeños que se encuentran en propiedad particular y son construidos y mantenidos por sus dueños. El escaso monto invertido en aeropuertos tiene su origen en la insuficiencia de fondos asignados a la Dirección General de Aviación Civil, la que dedica la mayor parte de esos recursos al mantenimiento y reconstrucción de aeropuertos.

No fue sino hasta el período 1968-1970 en que se originó un incremento en las inversiones al iniciarse la construcción del aeropuerto de Pavas y la ampliación y asfaltado del Aeropuerto de Chacarita. Los trabajos realizados en el aeropuerto de Pavas a manera de primera etapa consistieron en la nivelación del terreno, la compactación de la sub-base, imprimación de las pistas, limpieza de las zonas de aproximación y extensión de las líneas de alumbrado público.

./..

2.6.4 - RESUMEN DE LAS INVERSIONES EN EL PERIODO 1960 - 1970

En el cuadro #2.6.1 aparece el resumen de las inversiones del Ministerio de Transportes en el período 1960-1970, a nivel de proyecto, y tomando en consideración el origen del financiamiento.

Posteriormente en los Gráficos # 2.6.1 y # 2.6.2 se presenta la inversión según medios de transporte y según origen de los recursos.

Se puede observar en el Gráfico # 2.6.2 que los recursos internos presentan una tendencia bastante regular con un ligero incremento a través del período. Sin embargo, en lo que a recursos externos se refiere existe bastante variabilidad, presentándose montos altos en los años 1960 y 1961 por efecto de los trabajos en la Carretera Interamericana, luego se mantiene en un cierto nivel a partir de 1962 cuando se inició la Primera Etapa del Plan Vial, para incrementarse a partir del año 1967 por efectos de la Carretera Interamericana y en 1968 cuando se inicio el muelle provisional de Limón, lo anterior para citar los proyectos de mayor envergadura.

Finalmente, debe quedar claro el hecho de que en la información adjunta no se incluyen una serie de gastos de pre-inversión concernientes a estudios, diseño laboratorio, ingeniería preliminar, etc.-

CUADRO 2.6.1

COSTA RICA: INVERSION BRUTA PUBLICA REALIZADA EN EL SECTOR TRANSPORTES

1964 - 1970

(En miles de Colones)

ITEM	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970
TOTAL	36.821	38.155	41.002	55.967	58.276	94.982	103.569
CARRETERAS	33.372	36.834	38.964	53.817	52.672	82.145	85.260
Carreteras Nacionales y Regionales 1/	17.133	19.520	21.518	29.598	4.187	1.725	760
Caminos Vecinales (Primera Etapa) 1/	3.121	8.171	10.693	11.111	6.649	9.964	589
Caminos Vecinales (Segunda Etapa)	-	-	-	-	-	1.897	13.309
Carretera Interamericana 2/	104	181	462	7.500	19.232	34.423	29.245
Municipalidades y Juntas de Caminos 3/ 6/	3.378	4.010	3.824	3.694	3.537	3.796	3.653
Carretera General Cañas (San José-El Coco)	6.983	2.660	-	-	-	-	-
Carretera El Coco-San Ramón 4/	-	-	-	-	12.630	22.416	23.899
Arizona - Peñas Blancas	-	-	-	-	-	-	2.961
Pavones - Siquirres	-	-	-	-	-	-	1.334
Diseño e Ingeniería preliminar 5/	-	373	1.067	863	1.528	1.886	2.263
Otras carreteras, caminos y puentes por administración 6/	2.653	1.919	1.400	1.051	4.909	6.038	7.247
CANALES 7/	182	789	1.086	1.144	1.577	1.420	1.327
PUERTOS 8/	1.727	-	-	227	2.509	8.378	12.691
FERROCARRILES (F.E. al P.)	1.341	355	647	600	1.141	2.319	2.763
AEROPUERTOS 9/	199	177	305	179	377	720	1.528

1/ Incluye construcción de obras por contraro y por administración, compra de equipo y respuestos, talleres, estudios

PASA.....

CUADRO 2.6.1

COSTA RICA: INVERSION BRUTA PUBLICA REALIZADA EN EL SECTOR TRANSPORTES

VIENEN.....

equipo de laboratorio y topografía y pago a consultores viales.

2/ Incluye donación del gobierno de los Estados Unidos y aporte local.

3/ Comprende la construcción de carreteras y caminos por parte de las Municipalidades y Juntas de Caminos, incluyéndose además el aporte del Ministerio de Transportes en lo que concierne a Planes Cooperativos.

4/ Incluye pago a contratistas, consultores, inspección ingeniería de construcción

5/ Incluye lo gastado en ingeniería preliminar en los proyectos Liverpool-Siquirres, El Coco-San Ramón, los gastos en los antoproyectos de los puentes sobre los río Barbilla, Chirripó y Pacuare, así como los gastos de diseño de los proyectos de la Segunda Etapa de Caminos Vecinales.

6/ Datos estimulados

7/ Comprende la Canalización de las Lagunas del Atlántico

8/ Comprende los gastos del Estudio de Puertos y Ferrocarriles (1964), construcción del Muelle de Cabotaje de Golfito (1967-1969), Muelle Bananero (1968-1970) y los Estudios Portuarios de Limón y Puntarenas (1968-1970)

9/ Incluye reconstrucción y mejoramiento.

FUENTE: Ministerio de Transportes, Dirección General de Planificación, con base en información de la Dirección General de Vialidad, Dirección de la Carretera Interamericana, Departamento de Contabilidad del Ministerio de Transportes, Dirección General de Obras Portuarias, Ferrocarril Eléctrico al Pacífico y Dirección General de Aviación Civil.

CUADRO 2.6.2

COSTA RICA: GASTOS REALIZADOS EN CARRETERAS Y CAMINOS, SEGUN CONSTRUCCION, RECONSTRUCCION Y MANTENIMIENTO

1964 - 1970

(En miles de colones)

AÑOS	TOTAL	CONSTRUCCION 1/	MANTENIMIENTO 2/
1964	55.961	33.372	22.589
1965	58.723	36.834	21.889
1966	61.925	38.964	22.961
1967	73.753	53.817	19.936
1968	73.160	52.672	20.488
1969	103.373	82.145	21.228
1970	108.904	85.260	23.644
1971	182.478	160.954	21.524

1/ Incluye reconstrucción

2/ Cifras estimadas. Comprende gastos realizados por el Ministerio de Transportes, las Municipalidades y las Juntas de Caminos.

FUENTE: Ministerio de Transportes, Departamento de Contabilidad . Contraloría General de la República, Departamento de Control de Presupuestos, Sección Municipal.

GRAFICO Nº 2.6.1

GOBIERNO DE COSTA RICA

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES

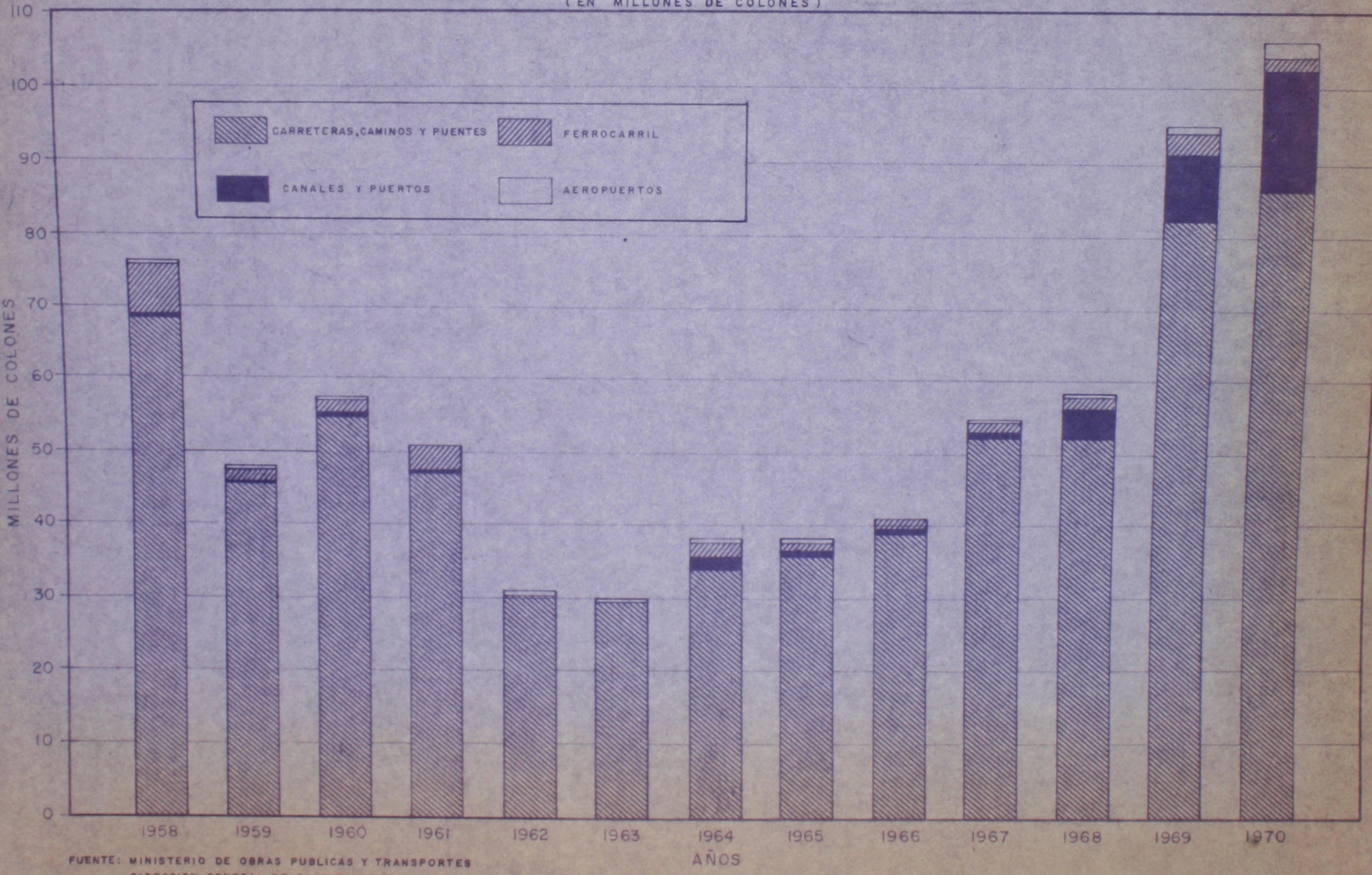
DIRECCION GENERAL DE VIALIDAD

PROYECTO COSTANERA SUR

INVERSION BRUTA PUBLICA EN EL SECTOR TRANSPORTES

1958 – 1970

(EN MILLONES DE COLONES)



FUENTE: MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES
DIRECCION GENERAL DE PLANIFICACION

GRAFICO Nº 2.6.2

GOBIERNO DE COSTA RICA

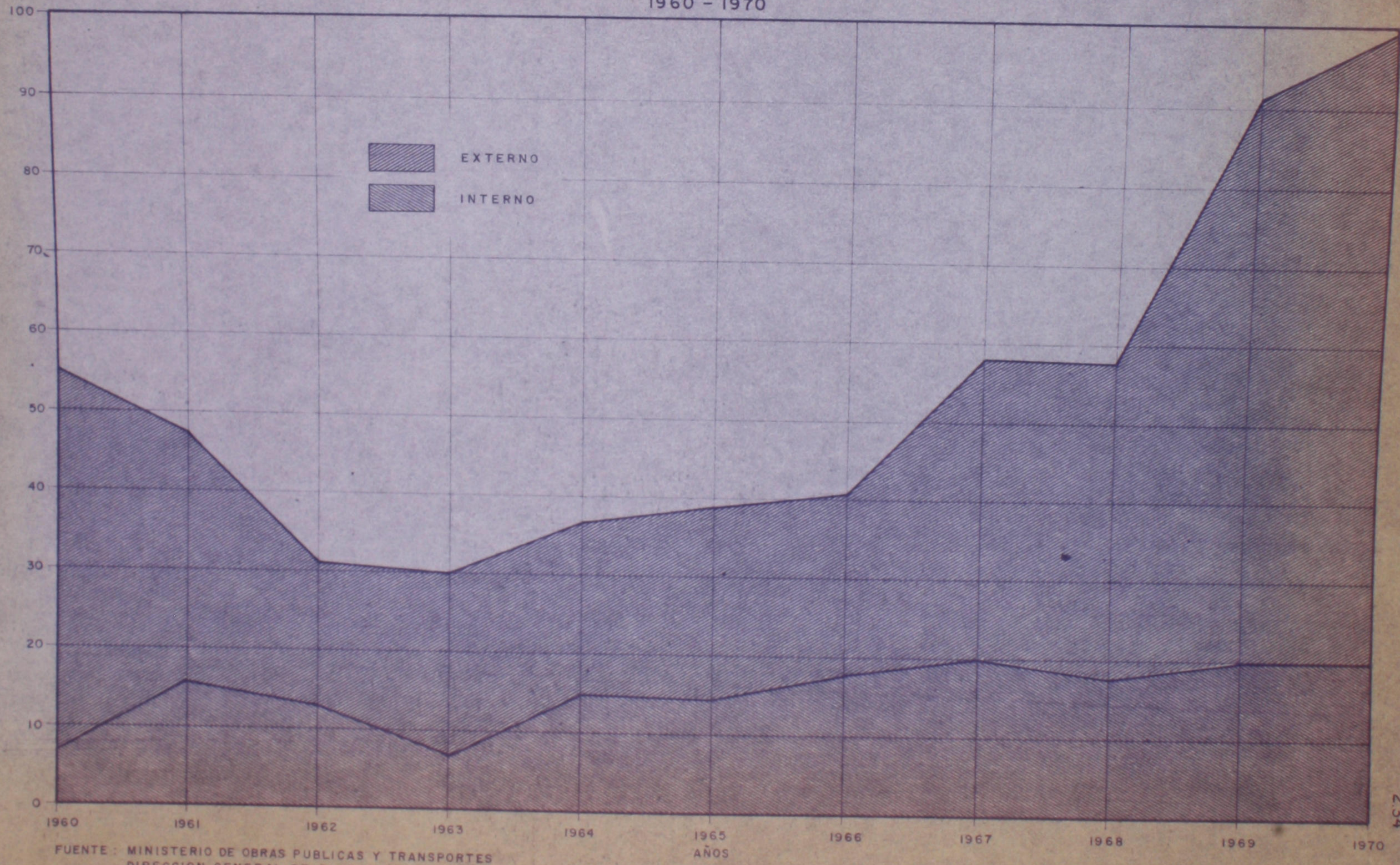
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES

DIRECCION GENERAL DE VIALIDAD

PROYECTO COSTANERA SUR

INVERSION EN OBRAS DE TRANSPORTE SEGUN ORIGEN DE LOS RECURSOS

1960 - 1970



FUENTE : MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES
DIRECCION GENERAL DE PLANIFICACION

CUADRO Nº 2.6.3

INVERSION BRUTA REALIZADA EN OBRAS DE TRANSPORTES — 1960 – 1970.

	PROYECTOS	1960			1961			1962			1963			1964			1965			1966			1967			1968			1969			1970			TOTAL		
		TOTAL	INT.	EXT.	TOTAL	INT.	EXT	TOTAL	INT.	EXT	TOTAL	INT.	EXT.	TOTAL	INT.	EXT.	TOTAL	INT.	EXT.	TOTAL	INT.	EXT.	TOTAL	INT.	EXT.	TOTAL	INT.	EXT.	TOTAL	INT.	EXT.	TOTAL	INT.	EXT.	TOTAL	INT.	EXT.
	TOTAL	54.8	7.1	47.7	48.2	14.6	33.6	31.0	12.4	18.6	30.0	7.4	22.6	35.7	12.8	22.9	38.0	12.8	25.2	39.8	17.3	22.5	58.7	19.5	39.2	57.0	17.8	39.2	91.3	19.6	71.7	99.4	19.4	80.0	583.1	160.5	422.6
1	CARRETERAS Y CAMINOS	53.7	6.0	47.7	47.4	13.8	33.6	30.6	12.0	18.6	29.5	6.9	22.6	33.4	12.0	21.4	36.6	11.4	25.2	38.3	16.6	21.7	56.5	18.2	38.3	52.5	16.2	36.3	80.7	17.5	63.2	83.9	16.7	67.2	543.1	147.2	395.9
1.1	CARRETERAS NACIONALES Y REGIONALES							1.8	1.8		14.7	2.3	12.4	17.1	2.8	14.3	19.5	0.7	18.8	21.5	7.1	14.4	29.6	8.4	21.2	4.2	4.2		1.7	1.7		0.8	0.8		110.9	29.8	81.1
1.2	CAMINOS VECINALES (primera etapa)										1.9	1.9		3.1	3.1		8.2	2.9	5.3	10.7	4.3	6.4	11.1	4.6	6.5	6.6	3.6	3.0	10.0	4.7	5.3	0.6	0.6		52.2	25.7	26.5
1.3	CAMINOS VECINALES (segunda etapa)																												2.1	1.0	1.1	13.3	7.3	6.0	15.4	8.3	7.1
1.4	CARRETERA INTERAMERICANA	47.7		47.7	33.4		33.4	13.5		13.5	3.4		3.4	0.1		0.1	0.2		0.2	0.5		0.5	7.5		7.5	19.2		19.2	34.4		34.4	29.2		29.2	189.1		189.1
1.5	CARRETERA Gral. CAÑAS (San José , El Coco)				0.3	0.1	0.2	8.3	3.2	5.1	6.8		6.8	7.0		7.0	2.7	1.9	0.8																25.1	5.2	19.9
1.6	CARRETERA EL COCO — SAN RAMON																									12.6		12.6	22.4		22.4	25.2		25.2	60.2		60.2
1.7	CARRETERA A LIMON (Incluye el camino rústico Siquirres , Limón)																0.1		0.1	0.4		0.4	3.5	0.4	3.1	2.0	0.5	1.5	3.1	3.1		5.5	3.0	2.5	14.6	7.0	7.6
1.8	PLANES COOPERATIVOS							0.1	0.1		1.7	1.7		3.4	3.4		4.0	4.0		3.8	3.8		3.7	3.7		3.5	3.5		3.8	3.8		3.2	3.2		28.1	28.1	
1.9	ARIZONA — PEÑAS BLANCAS																															3.0		3.0	3.0		3.0
1.10	PAVONES SIQUIRRES																															1.3		1.3	1.3		1.3
1.11	OTRAS CARRETERAS , CAMINOS Y PUENTES	6.0	6.0		13.7	13.7		6.0	6.0		1.0	1.0		2.7	2.7		1.9	1.9		1.4	1.4		1.1	1.1		4.4	4.4		3.2	3.2		1.8	1.8		43.2	43.2	
2	OBRAS PORTUARIAS Y FLUVIALES	0.8	0.8		0.7	0.7					0.1	0.1		2.1	0.6	1.5	1.2	1.2		1.3	0.5	0.8	2.0	1.1	0.9	4.1	1.2	2.9	9.9	1.4	8.5	14.0	1.2	12.8	35.4	8.7	26.7
2.1	CANALIZACION LAGUNA DEL ATLANTICO										0.1	0.1		0.4	0.4		1.1	1.1		1.1	0.3	0.8	1.7	0.8	0.9	1.5	0.9	0.6	1.4	1.2	0.2	1.3	1.2	0.1	8.6	6.0	2.6
2.2	MUELLE CABOTAJE DE GOLFITO																						0.2	0.2		0.2	0.2		0.2	0.2					0.6	0.6	
2.3	REMODELACION MUELLECITO DE PUNTARENAS																0.1	0.1		0.2	0.2		0.1	0.1		0.1	0.1								0.5	0.5	
2.4	MUELLE PROVISIONAL DE LIMON (Muelle 70)																									0.7		0.7	6.7		6.7	12.6		12.6	20.0		20.0
2.5	OTROS PUERTOS Y FERROCARRILES													1.7	0.2	1.5																			1.7	0.2	1.5
2.6	ESTUDIOS PORTUARIOS (Limón y Puntarenas)																									1.6		1.6	1.6		1.6	0.1		0.1	3.3		3.3
2.7	OTROS PUERTOS (antes de la creación de O.P.)	0.8	0.8		0.7	0.7																													1.5	1.5	
3	AEROPUERTOS	0.3	0.3		0.1	0.1		0.4	0.4		0.4	0.4		0.2	0.2		0.2	0.2		0.2	0.2		0.2	0.2		0.4	0.4		0.7	0.7		1.5	1.5		4.6	4.6	

Fuente : MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES
Dirección General de Vialidad .....

2.7 - DESCRIPCION DE LOS PROGRAMAS DE INVERSION CON FINANCIAMIENTO INTERNACIONAL CON DESTINO A LOS TRANSPORTES PARA EL PROXIMO QUINQUENIO.

2.7.1 - CARRETERAS Y CAMINOS

A)- Carreteras Nacionales y Regionales (Plan de Mejoramiento)

A partir de 1971 se iniciaron los estudios referentes al Plan de Mejoramiento que servirán de base para establecer las necesidades de mejoramiento y construcción de carreteras nacionales y regionales e iniciar los trámites del financiamiento requerido. Se estima, en forma muy preliminar, que el número de kilómetros a construir y mejorar podría ascender a unos 200, con un costo próximo a los ₡130 millones, de los cuales se supone que un 40% será aporte local, y que las obras se iniciarán alrededor del año 1974, con un período de ejecución de unos seis años.

B)- Caminos Vecinales (2a. Etapa)

Se refiere a la conclusión de las obras iniciadas en setiembre de 1969 hasta completar el programa propuesto en el primer semestre del año 1974. Restan por invertir cerca de ₡83,0 millones en el período 1971-1974. Se incluyen en el costo del programa tanto la construcción, como consultoría, gastos de ingeniería e inspección.

C)- Caminos Vecinales (3a. Etapa)

A fines del año 1970 el Departamento de Planificación del Ministerio de Transportes inició los estudios preliminares para la denominada Tercera Etapa del Plan de Caminos Vecinales, mediante los cuales se llegará a determinar las necesidades camineras del país en el momento actual, los proyectos de mayor importancia a incluir en el programa, el orden de prelación de la ejecución de las obras y sus probables costos. Se estima, en forma preliminar que la inversión en este programa será de unos ₡70 millones, y que se abarcará una longitud de unos 222 Km de caminos. Se considera, además que el programa podrá iniciarse a principios del año 1974, y que el aporte local será del orden del 40% de su costo, previéndose que el resto del financiamiento provendrá de un préstamo con el B.I.D.

./..

D)- Carretera Interamericana

En el transcurso del año 1972 se espera concluir los tres proyectos en ejecución : Taras-San Isidro del General, San Isidro del General-Frontera Sur y San Ramón- Arizona.

E)- Carretera El Coco-San Ramón

Durante los años 1971 y 1972 se terminarán de construir las tres secciones en ejecución, así como los puentes respectivos, estimándose que esta vía entrará en operación, a mediados del año 1972, faltando por invertir en los años mencionados alrededor de ₡ 33,2 millones.

F)- Carretera a Limón

La construcción de una carretera entre San José, y Limón, que compita con el ferrocarril, principalmente en el transporte de carga de importación y exportación, constituye uno de los proyectos viales de más elevada prioridad.

El proyecto se puede separar en dos tramos: San José-Siquirres y Siquirres Limón.
Los estudios de factibilidad del tramo de 58 Km entre Siquirres y Limón fueron concluídos en marzo de 1968 y los diseños finales en febrero de 1970, habiéndose firmado el correspondiente contrato de crédito con el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento, por $15,7 millones, el 2 de abril de 1970.

La licitación para la construcción de esta obra se publicó el 10 de octubre de 1970 adjudicándose en el mes de marzo de 1971 e iniciada la construcción en Julio de ese año.

La construcción de este tramo tendrá un costo de ₡128,1 millones, aparte de ₡4,0 millones que se han destinado para los estudios conjuntos de factibilidad de las carreteras San José-Siquirres y Heredia-Puerto Viejo. De estos costos $15,7 millones corresponden a un préstamo del B.I.R.F. y el resto será aporte local. La construcción del tramo Siquirres-Limón se espera concluirla en el año 1974. Los estudios de factibilidad mencionados se realizarán en los años 1972 y 1973.

En lo que concierne al tramo San José-Siquirres se ha supuesto que, la construcción de la obra podrá iniciarse en el año 1975, a un costo de ₡ 193,0 millones.

./..

G)- Carretera Arizona- Peñas Blancas

Comprende los trabajos necesarios para la conclusión en el año 1972 del - proyecto iniciado en 1970 y comentado en la sección anterior.

H)- Carretera Pavones- Siquirres

La pavimentación de los 36.5 Km de esta vía se concluirá a principios de 1973 a un costo aproximado de ₡8,9 millones.

I)- Carretera Costanera Sur

Los estudios de la carretera Costanera del Pacífico Sur actualmente en ejecución y objeto de este informe, incluyen factibilidad técnica y económica, así como estudios topográficos, diseño y confección de planos, estimándose que estarán concluidos a principios del año 1973.

Se ha estimado para efectos de este estudio que esta carretera tendrá un costo aproximado de ₡230 millones si se construye con superficie asfáltica y de ₡175 millones si la superficie es mejorada (grava o lastre).

En el capítulo primero de este informe se dieron las características primordiales del plan propuesto para la ejecución de estos trabajos y conforme el lector se adentre en el informe presente encontrará mayores detalles.

Esta carretera se espera financiarla con el Banco Centroamericano de Integración Económica.

J)- Carretera Naranjo- Los Chiles

Los estudios de factibilidad técnica y económica de esta obra, así como - el diseño fueron adjudicados en el mes de octubre de 1970, habiéndose firmado el contrato en el mes de diciembre siguiente. Se efectuarán durante los años 1971 y 1972 a un costo aproximado de $600.000 financiados con el Banco Centroamericano de Integración Económica.

Esta carretera formará parte de la ruta que comunicará la parte central - del país con la rica zona de San Carlos y también formará parte de una carretera regional del sistema de transportes centroamericano, abarcando -- una longitud de aproximadamente 136 Km.

Se estima que su construcción podría dar inicio en el año 1975 con un costo de ₡182 millones a ser invertidos en un período de cuatro y medio años, con financiamiento otorgado por el Banco Centroamericano de Integración Económica.

./..

K)- Carretera Heredia - Puerto Viejo

Los estudios de factibilidad de esta carretera se realizarán en los años 1972 y 1973 y se financian, como ya se señaló, dentro del préstamo con el Banco Mundial para la construcción de la carretera a Limón.

La construcción de esta nueva carretera que comunicaría la parte central del país con la región de Sarapiquí tendría una longitud de aproximadamente 85 Km y un costo estimado de ₡ 76,3 millones pudiéndose iniciar en el año 1975.

Actualmente existe una carretera que une estos dos lugares, sin embargo , las condiciones en que se encuentra no ofrecen un sistema de transportes económico y de normas adecuadas debido principalmente a lo angosto de la vía y al mal estado de su superficie, así como a las altas pendientes y exceso de curvas.

L)- Carretera Curridabat- Tres Ríos

Este proyecto tiene su inicio en Curridabat (Ruta #2.) y su final aproximadamente dos kilómetros al este del centro de Tres Ríos, con una longitud de 7 Km. Será una nueva vía que formará parte de la Carretera Interamericana, y constituirá, además uno de los accesos al Area Metropolitana más importante.

El proyecto será financiado por el Banco Centroamericano de Integración Económica habiéndose presentado una solicitud de préstamo por ₡14,6 millones, sin embargo, se ha pensado en solicitar una ampliación al mismo ya que la obra se estima en ₡28,0 millones a ser invertida en un período de dos años.

LL)- Plan Vial del Area Metropolitana de San José

La Ciudad de San José y sus alrededores han mostrado en los últimos años un crecimiento explosivo, debido principalmente a la concentración de la población en ciertas zonas, crecimiento en donde el suministro de medios de transporte adecuados ha sido insuficiente para atender las necesidades actuales y futuras.

Por tal motivo se ha creído conveniente elaborar un plan integral de transportes para el area mencionada, el cual estará basado en un estudio completo.

El estudio de necesidades de transporte se proyecta realizarlo en un período de 18 meses con un costo total de ₡6,0 millones ($900.900) de los cuales $610.000 se supone constituirán una donación del Programa de las Nacio

./..

nes Unidas para el Desarrollo (PNUD) a ser invertidos en los años 1972 y 1973.

Se ha estimado que el plan vial metropolitano, que se concrete en el citado estudio, podría tener un costo de unos ₡254 millones e incluiría la carretera de circunvalación de San José, la ampliación de una serie de calles en el centro de San José, así como las siguientes radiales: Tibás , Moravia, Sabanilla, Desamparados, Alajuelita, Escazú y las carreteras San José-Santa Ana-Villa Colón, San José-Heredia y otras más.

Si el financiamiento de los estudios fuera oportuno y los mismos se realizaran en el tiempo previsto la construcción de las obras podría iniciarse en el año 1976 y en un plazo de unos diez años estarían concluidas.

M)- Puentes y Alcantarillas Faltantes

De acuerdo con inventarios realizados por el Departamento de Planificación de este Ministerio se ha encontrado un faltante de alrededor de 5.000 metros de puentes y unos 2.500 alcantarillas localizadas en diversos caminos permanentemente transitables de todo el país. A fin de solventar este déficit se ha concebido, en forma muy preliminar, un programa de construcción de puentes y alcantarillas con un costo de aproximadamente ₡40 millones a ser invertidos en un período de 3 años y con un financiamiento externo de un 50%.

2.7.2 - COMPRA DE EQUIPO

El déficit que por varios años se ha venido acumulando en que se refiere al mantenimiento de carreteras nacionales y regionales, originado principalmente por la carencia de equipo para hacerle frente a estas actividades, ha impulsado al Ministerio de Transportes a la elaboración de un plan de adquisición de equipo y la ejecución de un programa de mantenimiento que ha sido financiado parcialmente con la A.I.D..

El programa general que consiste en la compra de equipo para mantenimiento de carreteras nacionales y regionales, equipo para talleres, repuestos, acondicionamiento de planteles, adiestramiento de personal y servicios de consultoría, tiene un costo de aproximadamente ₡63,3 millones, además se incluyen las sumas de $1,1 millones para crear un fondo municipal que ayudará a esas entidades locales a adquirir equipo de mantenimiento, y $1,0 millones para establecer otro fondo a fin de que los propietarios de vehículos de carga pesados renueven sus unidades, sin embargo, estos dos úl-

./..

timos renglones posiblemente no se ejecuten.

El contrato de préstamo para la financiación de este programa se firmó el 31 de julio de 1969 por un monto de $7,1 millones, debiéndose aportar como contrapartida local la suma de ₡29,4 millones.

Para efectos de este estudio se considerará como inversión del Ministerio de Transportes únicamente la compra del equipo por un valor cercano a los $4,0 millones, que se invertirán por partes casi iguales durante los años 1971 y 1972.

2.7.3- CANALES Y PUERTOS

A)- Canalización Lagunas del Atlántico

La segunda etapa de esta obra se financia con un préstamo de $1.5 millones con el Banco Centroamericano de Integración Económica y las obras a realizar incluyen la construcción de una terminal portuaria en Moín y la ampliación de los canales a fin de mejorar las condiciones de navegación en los mismos.

El préstamo mencionado fue aprobado por la entidad financiera en febrero de 1970, en concurso de antecedentes y la precalificación de empresas constructoras se llevó a cabo en octubre de ese mismo año. A esta fecha se encuentra pendiente la publicación del cartel de Licitación, estimándose que si la obra se adjudica en abril los trabajos podrán iniciarse en junio de 1971. Para la ejecución de las obras se han contratado también los servicios de una firma consultora quien fue escogida a principios del año de 1971 a un costo de aproximadamente ₡500.000.

Debe quedar claro que durante los años de 1971 y 1972 de ejecución de esta segunda etapa, también se realizarán en los canales ciertos trabajos por administración que posiblemente concluyen en 1973.

B)- Puerto Internacional de Limón

En el último estudio portuario iniciado en el año 1968 y concluido a fines de 1969 se recomendó la construcción de un nuevo puerto en Limón, específicamente en el lugar llamado Cieneguita, a fin de solventar los problemas de ese puerto derivados principalmente del congestionamiento por insuficiencia de instalaciones adecuadas para la descarga, manejo y almacenamiento de mercancías de exportación e importación.

./..

Las nuevas instalaciones consistirán en la construcción de atracaderos - para carga general, atracaderos para banano, instalaciones para barcazas, estación terminal para buques de pasajeros, adecuación de la zona industrial, reubicación de algunas instalaciones para satisfacer los requerimientos de espacio, lugares de almacenamiento para carga en tránsito, oficinas administrativas, etc.

Se ha estimado que el costo total de la primera etapa de estas obras será de unos ₡81,6 millones, los cuales se encuentran en trámite de financia-- miento ante el Gobierno Alemán.

Si el financiamiento fuese oportuno las obras de construcción se inicia-- rán a principios de 1973, tomando en consideración que falta por relizar el diseño final de las mismas.

2.7.4 - AEROPUERTOS

A)- Ampliación y Mejoras en el Aeropuerto El Coco

Los avances logrados en la aviación moderna, sobre todo en lo que se refiere a la operación de las aeronaves de propulsión a chorro, han impulsado la realización de una serie de mejoras en el Aeropuerto El Coco.

Por tal motivo el 6 de febrero de 1969 se firmó un contrato de préstamo con el Banco Centroamericano por la suma de $1,5 millones, monto éste que posteriormente sufrió dos ampliaciones, a fin de iniciar la 1a. etapa de - las obras de modernización del citado aeropuerto.

Estas obras consisten en la ampliación de la pista en 400 metros del lado oeste, construcción de una calle de rodaje de 2.000 metros de longitud , ampliación de la plataforma de estacionamiento en 15.000 metros cuadrados y adquisición e instalación de equipos para ayudar a la aeronavegación.

La licitación respectiva se adjudicó el 26 de julio de 1970 por un valor de aproximadamente ₡17 millones, pero debido a atrasos originados en la adquisición de los terrenos necesarios las obras se iniciaron en febrero de 1971 y se concluirán en el verano de 1973.-

Aparte de la construcción de estas obras, se ha elaborado , para las siguientes etapas, en forma preliminar un plan maestro para el año 1985 y un programa de desarrollo para el período 1975-1985, a fin de capacitar a este aeropuerto para la operación de aviones Boeing 747, Lockheed 1001 y Douglas DC-10.

./..

De las cinco etapas de que se compone el programa, las dos primeras a iniciarse en el año 1971 y que se refieren a adquisición de terrenos no se incluyen en este estudio, únicamente la tercera de ellas que se refiere a las facilidades de la nueva terminal aérea a ejecutarse en el período 1975 1980 a un costo de ₡42,2 millones. Este nuevo edificio terminal tendría una área aproximadamente tres veces mayor que la de las instalaciones actuales, un espacio de estacionamiento para aproximadamente mil vehículos, zona cubierta para estacionamiento de aviones y otros trabajos menores. - Su ejecución está sujeta a la adquisición de los terrenos necesarios y - del financiamiento requerido.

B)- Aeropuerto para avionetas en Pavas

Mediante una ley emitida en 1966 se estableció que el llano de La Sabana se dedicaría a fines deportivos por lo que el gobierno se vió precisado - a localizar otro sitio para la construcción de un nuevo aeropuerto para avionetas. Así, en 1967 se escogió un terreno propiedad de la Junta de Protección Social de San José, en las cercanías de Pavas, iniciándose las obras en el siguiente año.

Para la conclusión de este aeropuerto el cual se espera que cuente con una pista asfaltada, calle de rodaje, zona de estacionamiento, zona de hangares, torre de control,zona de estacionamiento de automóviles y un pequeño edificio, se proyecta invertir alrededor de ₡5,0 millones financiados mediante un préstamo contraído a fines de 1970 con el Banco Centroamericano de Divisas. Esta segunda etapa de construcción del Aeropuerto para avionetas en Pavas se iniciará en abril de 1971 y tendría una duración de un año aproximadamente.

C)- Otras Inversiones en Aeropuertos

Además de los aeropuertos mencionados anteriormente durante los años 1971 y 1972 se reconstruirán y ampliarán los aeropuertos de Limón y Guápiles a un costo de ₡367.000 y ₡949.000 respectivamente. En el año 1972 se espera iniciar la primera etapa de ampliación del aeropuerto de Liberia a un costo de ₡420.000.

2.7.5 - OTROS PROYECTOS

Existen otros proyectos en los que participa el Ministerio de Transportes a los cuales es importante referirse.

El primero de ellos se relaciona con la compra de equipo para caminos ve-

cinales, que está siendo entregado a las municipalidades a fin de que puedan hacerle frente a la creciente demanda de mejoras en este tipo de obras.

Este proyecto será financiado con un crédito por la suma de ₡80,0 millones para adquirir el equipo necesario para formar 60 grupos de maquinaria distribuidos en todo el país. Además de estos grupos se formará uno central que estará compuesto por unidades complementarias o por equipos que podrán ser enviados eventualmente a cada grupo, y la adquisición de un grupo de pavimentación para obras urbanas. El proyecto será administrado y contará con la supervisión técnica del Ministerio de Obras Públicas y Transportes a través de la Dirección General de Vialidad.

El otro proyecto se refiere a los estudios y la construcción de las obras de infraestructura básicas relacionadas con la explotación de los depósitos de minerales de aluminio por parte de Aluminiun Company of America -- (ALCOA) según ley No .4562 del 24 de abril de 1970. Las obras consisten en la construcción de una carretera pública desde Palmares de Daniel Flores de Pérez Zeledón hasta Punta Uvita en Puerto Cortés de Osa, así como un puerto en Punta Uvita el cual incluye un muelle y todas las obras portuarias necesarias.

El estado financiará la construcción de la carretera y obras portuarias - mencionadas para lo cual se autoriza en esa misma ley la consecusión de un empréstito por la suma de $11 millones.

La licitación para la realización de los estudios ya fue publicada y adjudicada en el mes de abril de 1971, estimándose un año como período de ejecución de los mismos a un costo aproximado de $800.000. Una vez concluídos los estudios y de acuerdo a lo estipulado en el contrato-ley las obras deben quedar terminadas a más tardar dentro de un período que incluya tres estaciones secas consecutivas, las cuales se contarán a partir de la fecha en que todos los fondos necesarios para la construcción de dichas obras - hayan sido puestos incondicionalmente a disposición del constructor de la obra.

2.8 - COMPARACION DE LOS COSTOS DE TRANSPORTES PARA PASAJEROS Y CARGA EN LOS DIVERSOS MEDIOS .

Es sabido que, en general, ningún medio de transporte ha desaparecido , aunque el medio más eficiente y de más bajo costo tiende a ir desplazando a los demás, el progreso de la técnica no ha logrado erradicar prácticamente a ninguna forma de transporte. La carga y descarga al hombro, el transporte en burro por trillos y veredas, las balsas y barcazas, pertenecen a la antiguedad y pertenecen al presente. Los autobuses no lograron desplazar totalmente a los ferrocarriles en el transporte de pasajeros hacia las grandes ciudades y desde ellas. Para grandes volúmenes a transportar, los barcos, las tuberías y los ferrocarriles se complementan.

Para volúmenes pequeños es más económico el transporte aéreo o por carretera.
Sin embargo, los componentes de los costos varían de manera diferente para cada medio de transporte. Por ejemplo, los barcos marítimos tienen los costos de inversión sumamente altos, y gran parte de su costo de operación continúa mientras el barco está en puerto cargando y descargando. Las carreteras, ferrocarriles y tuberías exigen una instalación costosa y continua, cuya amortización y mantenimiento sólo pueden justificarse en caso de volúmenes relativamente altos de tráficos durante períodos largos de tiempo.

De lo dicho anteriormente se deduce que no es siempre posible comparar los costos de transporte entre los diversos medios. Antes será necesario conocer que se va a transportar, entre que puntos, cuál es la distancia, cuáles son las posibles alternativas, etc, ya que la relación entre los costos de transporte de carga y pasajeros varía mucho según la región en la que se va a operar, el producto a transportar, el volumen del mismo , la utilización, la época del año, etc. Depende también de situaciones especiales tales como la libre competencia, discriminación estatal, congelamiento tarifario, regulaciones de tránsito, etc.

Así, por ejemplo, el transporte aéreo está casi siempre subvencionado al construirse las terminales sin que su costo sea amortizado por las empresas. Esto permite tarifas más bajas, con la consiguiente ventaje competitiva.

Los costos que se muestran en el Cuadro adjunto corresponden a condiciones promedio o a tarifas establecidas para Costa Rica y no exactamente a costos reales.

CUADRO 2.8.1

COSTOS DE TRANSPORTE PARA PASAJEROS Y CARGA POR MEDIOS.

(En colones y céntimos de colón)

MEDIO	PASAJERO/KILOMETRO	TONELADA/KILOMETRO
Carretera	0,03 -0,07	0,20
Ferrocarril	0,23	0,20 - 0,24
Aéreo 1/	1,05	7,80
Fluvial	0,16 -0,18	n.d.

1/ Dato tomado de LACSA

n.d.: dato no disponible.

2.9 - GRADO EN QUE LAS DEFICIENCIAS DEL SISTEMA DE TRANSPORTES AFECTAN EL CRECIMIENTO ECONOMICO DEL PAIS .

En el complejo proceso del desarrollo los transportes juegan un papel especial al complementar otras actividades económicas y facilitar objetivos como: poner la tierra en producción, facilitar mercado a los productos agrícolas, hacer accesibles los recursos forestales y minerales, desarrollar la industria, incrementar el comercio, permitir la implantación de programas de salud y de educación e intercambiar las ideas.

En los últimos años hemos podido observar como los incrementos en la disponibilidad de mejores sistemas de transportes van acompañados de notables progresos en los niveles de vida. Inversamente, también nos encontramos que en grandes áreas del mundo la ausencia de transportes es el principal obstáculo para las mejoras económicas y sociales.

Los productos que abundan en algunas partes no pueden ser llevados a los sitios de consumo y se pierden en gran proporción, los recursos forestales y minerales en muchos casos permanecen intactos porque nadie puede llegar a ellos o llevarlos adonde son necesitados.

Los transportes son esenciales en el desarrollo industrial tanto por los suministros de combustibles, materia prima y repuestos como por la extensión de los mercados de consumo a distancias tan largas como la reducción de costos por producción especializada y en gran escala lo haga económico.

Las anteriores consideraciones son de carácter universal pero se aplican en mayor o menor grado al proyecto Costanera Sur en donde hay potencial agropecuario no aprovechado, hay recursos minerales (aluminio) y forestales sin explotar, hay necesidad de comunicar con los mercados y formar nuevos mediante la articulación de diversos poblados que se encuentran a lo largo del litoral. El área en el extremo nor-oeste del proyecto (Esparta, San Mateo, Orotina) está mejor servida en cuanto a medios de transporte pues cuenta con más densidad de caminos y con un ferrocarril que en su recorrido de San José a Puntarenas le presta un magnífico servicio de comunicación. El área entre Parrita y Quepos contó con un ferrocarril construído por la Compañía Bananera de Costa Rica en 1938 y transformado a carretera con superficie de grava en 1964, también hay algunos caminos complementarios, y el resultado es que estas dos áreas mencionadas son las de mayor producción en la zona de influencia del proyecto.

La provincia de Puntarenas no ha podido articularse debidamente pues su

./..

territorio que es de forma alargada y se extiende sobre el litoral Pacífi co ofrece poca comunicación entre los centros de población y entre éstos y la cabecera de provincia, su índice de desarrollo vial es apenas de 5 Km por cada 100 Kilómentros cuadrados de superficie lo cual la coloca en el penúltimo lugar dentro de las 7 provincias del país.

Por último cabe citar el mal aprovechamiento turístico de las playas de este litoral que son muy bellas pero que han estado casi inaccesibles a los turistas que así se han visto obligados a viajar mayores distancias hacia otros sitios más alejados pero que cuentan con algún medio de comu nicación.

2.10 - PROGRAMA NACIONAL DE DESARROLLO CAMINERO Y PRIORIDAD DE LA CARRETERA PROYECTADA DENTRO DEL MISMO.

A fin de ubicar el proyecto en estudio dentro del programa vial del país será necesario realizar una clasificación de obras en lo que se podría denominar: construcción y mejoramiento de caminos vecinales o de penetración, construcción y mejoramiento de carreteras nacionales y regionales y finalmente se encuentran los proyectos especiales.

En el período 1963-1970 se ejecutó la primera etapa de construcción y mejoramiento de caminos vecinales, habiéndose iniciado la segunda etapa a fines del año 1969 para ser concluídos en 1974. Actualmente se ejecutan los estudios para una posible tercera etapa.
En lo que a carreteras nacionales o regionales se refiere en el período - 1962-1970 se ejecutó la Primera Etapa del Plan Vial y actualmente se eje- cutan los estudios para un nuevo plan de mejoramiento de carreteras. De- be mencionarse también que el Ministerio de Obras Públicas y Transportes ha venido realizando una serie de mejoras en las carreteras del país con equipo propio.

Por otro lado se encuentran una serie de proyectos que caen dentro del ru bro de especiales porque persiguen objetivos definidos o bien las razones de financiamiento así lo demandan. Entre ellos se mencionan la carretera a Limón como una nueva vía al Atlántico, el mejoramiento integral de la ca rretera Interamericana en sus secciones sur y norte, la carretera El Coco- San Ramón como una vía alterna a un tramo de la carretera Interamericana, la pavimentación de la carretera Pavones-Siquirres, la carretera Currida- bat-Tres Ríos que agilizaría el tránsito en un tramo de la carretera Inte ramericana muy congestionado y sin posibilidades de ampliación, la nueva carretera Naranjo-Los Chiles actualmente en estudio y que serviría como - ruta alterna a la Interamericana norte, y el plan integral de transportes del Area Metropolitana de San José. En este grupo de proyectos especiales se encuentra contenida la carretera Costanera Sur, la cual como puede ver en este informe cuenta con una alta prioridad dentro de los programas ca- rreteros del país.-

2.11 - PROGRAMA CENTROAMERICANO DE DESARROLLO VIAL EN EL PAIS Y PRIORIDAD - DEL CAMINO PROYECTADO DENTRO DEL PROGRAMA .

La primera encuesta detallada de caminos en la región centroamericana se hizo en 1953 por la Secretaria de la Comisión Económica para la América Latina y una Misión de la Administración de Asistencia Técnica de las Naciones Unidas.

En el año 1964 se efectuó una encuesta de origen y destino como parte del "Estudio Centroamericano de Transportes" que hizo el Consorcio T.S.C y en él se formula un programa para toda la región centroamericana que incluye los principales sistemas de transportes que en ella funcionan.

CUADRO 2.11.1

PROGRAMA DE CARRETERAS PARA COSTA RICA

(miles de dólares)

Nº	NOMBRE	LONG. (Km)	COSTO	AÑO INICIO *	AÑO TERMINACION *	PRIORIDAD CRONOLOGICO
59	El Coco-San Ramón	43	8000	1966	1968	1º
60	San José-Cartago	17	3769	1974	1975	12º
61	Las Cañas-San Ramón	110	5357	1966	1968	1º
62	Cartago-San Isidro	119	6686	1967	1970	3º
63	San Isidro-Frontera Panamá	214	6720	1969	1971	5º
64	Siquirres-Limón	60	12270	1966	1969	2º
65	Turrialba-Siquirres	47	5875	1973	1975	10º
66	Cartago-Turrialba	42	7125	1972	1974	8º
67	Muelle San Carlos-Frontera Nicaragua	120	10800	1973	1976	11º
68	Esparta-Dominical	176	6370	1968	1971	4º
69	Dominical-Palmar Sur	64	3000	1972	1974	9º
70	Esparta-Palmar Sur	240	4320	1971	1975	7º
71	Carretera Troncal-Centroamericana	124	2480	1971	1973	6º

* El año 1966 se consideró como correspondiente al primer año del programa - formulado en "Estudio Centroamericano de Transportes."

De los proyectos anteriores no hay ninguno concluído a la fecha, y están en ejecución los siguientes:

CUADRO 2.11.2

PROGRAMA DE CARRETERAS PARA COSTA RICA-PROYECTOS EN EJECUCION *

Nº	NOMBRE	FECHA INICIO	FECHA TERMINACION-PROBABLE
59	El Coco-San Ramón	7 dic 1967	13 agosto 1972
61	Las Cañas (Arizona)-San Ramón	15 ene 1969	abril 1973 **
62	Cartago - San Isidro	1 abr 1967	2 semestre 1972 **
63	San Isidro-Frontera Panamá	1 mar 1968	2 semestre 1973 **
64	Siquirres-Limón	2 jul 1971	2 enero 1975
71	Arizona - Liberia	17 oct 1970	20 julio 1973

* FUENTE: Documentos contractuales

** Estimación de la Dirección General de la Carretera Interamericana.-

C A P I T U L O III

DESCRIPCION DEL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

3.1 - DESCRIPCION GENERAL DE LA ZONA AFECTADA

3.1.1- RESEÑA HISTORICA DEL AREA DE INFLUENCIA

Una reseña histórica pone al lector en conocimiento de una serie de he-- chos que le permiten complementar la imagen de la región estuadiada y es ta es la razón que ha movido a insertar estos párrafos, tratando de guar dar un equilibrio entre la unidad del relato y el espacio a ocupar que no debe extenderse mucho por razones de que el tema principal del estudio es en sí voluminoso.

Hay cuatro zonas, dentro del área a estudiar, que permiten agrupar hechos históricos comunes a una época y por eso la relación seguirá el siguiente orden:

a- Valle comprendido entre los ríos Barranca y Tárcoles

b- Bahía de Herradura y Llanura de Jacó

c- Llanuras de Parrita y Quepos

d- Puerto Cortés

a)- Valle Comprendido Entre Los Ríos Barranca y Tárcoles

Este valle que es asiento de poblaciones importantes como Esparta, Oroti- na y San Mateo, para mencionar únicamente las cabeceras de cantón, tiene una historia muy interesante que empieza con las culturas indígenas que a llí se desarrollaron, de las cuales dan fe los cementerios indígenas en--

./..

contrado (4) y los relatos de los conquistadores cuando viniendo de Nicaragua pasaban por esta zona que bautizaron valle de Landecho y en donde fundaron la Ciudad de los Reyes en 1561 y la Ciudad de Espíritu Santo de Esparza, hoy Esparta, en 1574.

El nombre de Landecho fue dado por Cavallón al valle en referencia y también a un puerto que fundó en un sitio que se supone corresponde al lugar llamado hoy día Tivives, es decir en la desembocadura del río Jesús María.

Algunas investigaciones históricas hacen creer que la Ciudad de los Reyes debe asociarse con el puerto de Landecho y que ambos se asentaron en el mismo sitio o muy cercanos, pues no resulta contradictorio que los españoles bautizarán el puerto con un nombre y la ciudad con otro.

El valle de Landecho se conocía en la lengua indígena como valle del Coyoche o Coyochi y era habitado por tribus de la raza Huetar. La resistencia que estas tribus opusieron a la conquista española queda muy bien simbolizada en las hazañas de uno de sus caciques llamado Garabito, nombre español que adoptó del capitán Andrés de Garabito en señal de amistad y agradecimiento, y que conservó hasta el final de sus días, aunque no así los sentimientos que lo originaron.

El camino que une Esparta con San Mateo en este valle, y que de allí se dirige a Atenas para luego unir esta ciudad con Alajuela, fue una ruta muy importante en el siglo pasado, a tal punto que por allí pasaba todos los productos de importación y exportación, cuando no existiendo ferrocarriles en el país, ya el café que se exportaba era más de 50.000 quintales. Esto le valió el nombre de "Carretera Nacional" en sustitución de "Camino de Puntarenas" que era con el que se le conocía anteriormente; por su relación con el presente proyecto al servir como una de las radiales a la Meseta Central, partiendo de Orotina, parece interesante presentar algunos relatos históricos sobre esta antigua carretera.

La sociedad Económica Itineraria de Costa Rica (1843-1854) tuvo entre sus objetivos principales el acondicionamiento de esta ruta para transformarla en camino de verano primeramente (1844) y ponerlo en condiciones de -- transitar en cualquier época del año posteriormente (1846 a 1854) (5).

Para vencer el obstáculo de los Montes del Aguacate existían dos veredas llamadas respectivamente "Camino de Escobar y la Concepción" y Camino de Quebrada Honda y Machuca".

Las bifurcaciones ocurrían en un lugar cerca de San Mateo, llamado Desmonte, al pie de los Montes del Aguacate y en el puente sobre el río Grande , cerca de La Garita.

La referencia citada como (5) indica que la ubicación de estos caminos es

./..

de la siguiente manera:

Camino de Escobar y la Concepción: Inicio en el puente de río Grande, luego a la izquierda hacia Concepción (también llamada Río Grande), sigue luego una ruta casi paralela al actual Ferrocarril Eléctrico al Pacífico pasando por lugares como Pan de Azúcar, Balsa, Escobal (antiguamente Escobar), de donde se desviaba hacia el lugar llamado Barroeta, para terminar en Desmonte.

Camino de Quebrada Honda y Machuca: Comenzaba en el puente de río Grande, continuaba a la derecha ascendiendo a Los Angeles de Atenas, luego pasaba por Atenas, Sabana Larga, Boca del Monte (centro de Barrio Jesús), luego - llegaba al Alto del Monte o Cima de Los Montes del Aguacate, descendía por el lugar conocido como Estanquillo, continuaba por la margen derecha del - río Quebrada Honda, bajaba hasta llegar cerca de la margen izquierda del - río Machuca y se unía con el camino de Escobar en un punto a mediados de distancia entre Desmonte y San Mateo.

La Sociedad Económica Itinerarıa nombró una comisión para decidir cual ruta era la más conveniente y aunque en un principio recomendó el camino de Escobar y la Concepción luego propuso una nueva que llamó camino de Enmedio, pues justamente ocupaba una posición intermedia entre las otras dos la cual fue construída en el año 1854 y corresponde al camino que funcionó entre Barrio Jesús y Desmonte hasta el año 1968 en que el Ministerio de - Transportes lo desvió hacia el norte para disminuir las pendientes.

La comunicación por tierra entre el Pacífico y la Meseta Central fue un tema inquietante en el siglo pasado, pero en realidad un problema que tiene tanta antiguedad como la misma conquista de los españoles del siglo XVI.

Al llegar Juan de Cavallón de Nicaragua desembarcó en Chomes y prosiguió por tierra hasta el Valle Central en donde fundó la ciudad de Garcimuñoz en 1561 (1).

En su recorrido iba haciendo una vereda o carril que permitiera el paso del ganado y la carga que transportaban los esclavos y las bestias, hasta llegar al sitio donde fundó Garcimuñoz que según investigaciones históricas corresponde a las cercanía de lo que hoy es la ciudad de Santa Ana.

Es muy obvio que siguió el valle del Tárcoles en este recorrido, empezando en la margen derecha del río y pasando luego a la margen izquierda en algún punto estrecho, como el que existe en "Balsa", por ejemplo. De allí en adelante se pasa la confluencia del río Virilla y se continúa por las márgenes de éste, hasta encontrarse en el amplio valle de Santa Ana, en el extremo oeste del Valle Central.

Para terminar la relación histórica de hechos ocurridos en el Valle comprendido entre los ríos Barranca y Tárcoles o relacionados con él, nada mejor - que hacer referencia al Ferrocarril Eléctrico al Pacífico que lo atraviesa en su recorrido deSan José a Puntarenas.

./..

Cabe anotar que el proyecto original contemplaba como terminal el puerto de Tivives pero que el Congreso aprobó en 1903 una ley para establecer el Puerto en Puntarenas por lo que el ferrocarril debió dirigirse hasta allá. (6).

"El 23 de julio de 1910 se inaugura la vía en toda su extensión de 132 Km, y el primer tren a vapor llegó hasta Puntarenas. Más adelante, bajo la - segunda administración de Don Ricardo Jiménez, en 1926, se procede a su electrificación, y finalmente el 8 de abril de 1930 corrió a lo largo de - toda la vía el primer tren eléctrico". (6).

b)- Bahía de Herradura y Llanura de Jacó

El desarrollo de estas llanuras, algo incipiente aún, data de una época reciente razón por la cual no hay abundancia de material histórico y, a excepción de que Bahía de Herradura es citada con ese nombre desde la época colonial y ya en 1529 aparece en el primer mapa del Golfo de Nicoya realizado por Gonzalo Fernández de Oviedo, no hemos encontrado hechos históricos de importancia que arranquen de un pasado antiguo. Por lo tanto esta reseña va a incluir únicamente una parte de la valiosa información recopilada en 1958 por el Dr. Gerhard Sandner que aparece en su libro "Turrubares", identificado en este informe como referencia # (3).

"Comparado con Bijagual, Jacó carece de estratificación social. Existen grupos sociales pero no división de clases y los pocos operarios de la única finca grande no ocupan posición especial en la sociedad. Esto a pesar de que la penetración agrícola comenzó muchos antes que en Bijagual : iniciada en forma rudimentaria en 1900, aumentó considerablemente desde hace unos veinte o treinta años, y en la actualidad se realiza en el borde interior de la bajura costeña, hacia el pie de la Fila Negra. Herradura se diferencia fundamentalmente de Jacó, La angosta y larga faja de la planicie costeña, que abarca unos tres kilómetros cuadrados, se encuentra especialmente en el centro, más poblada que la playa. La pequeña y angosta bahía tiene acantilados y una playa pedregoza, no hay cocales y la nuez necesaria para la cría de cerdos se trae en carreta desde Jacó.

La principal arteria de comunicación está constituída por el camino, bastante bueno, que conduce al interior y a cuya vera se halla la iglesia , las pulperías y la única finca importante de ganado. La mayor extensión de la planicie está cubierta por repastos de jaragua; en el centro hay milpas, arrozales y frijoles que ocupan una superficie mayor que en Jacó y que producen excedentes considerables. La tabla 3 indica la exportación - en kilogramos a Puntarenas de los caseríos costeños durante el año 1956, y por la vía marítima solamente."

./..

c)- Llanuras de Parrita y Quepos

El desarrollo histórico de esta región puede subdividirse en dos fases, una relacionada con la conquista española del siglo XVI y la otra con los recientes movimientos de colonización agrícola del siglo XX. Entre ambas existe un período de letargo de más o menos dos siglos. La primera fase se inicia con las exploraciones del Océano Pacífico, en aquella época llamado Mar del Sur por su propio descubridor Vazco Núñez de Balboa, y las tentativas para incorporar las tribus indígenas de esta región a la Corona Española. Al respecto se remite al lector a la referencia (N°2) de don Pedro Pérez Zeledón de la se transcribe algunos pasajes relacionados con el tema:

El pueblo de San Bernardino de Quepo Identidad del pueblo de Quepo y el de Cochira o Cuchiras: "Cuando en 1519 recorrió Hernán Ponce de León, de orden del Licenciado Gaspar Espinosa y en interés de Pedrarias Dávila, la costa del mar del sur desde la Punta de Burica hasta el Golfo de Nicoya, tuvo aquél el propósito de saltar a tierra en el paraje denominado Cuchiras, situado a media distancia entre el Golfo Dulce y el Golfo de Nicoya, lo que no osó poner en práctica, porque halló a los indígenas aparejados para defenderse con mucha gente armada. Pocos años más tarde anduvo por tierra Gil González de Avila aquella misma costa, visitando de paso el citado pueblo,que llama Cochira; y según Andrés de Cerezeda distaba éste de Corobareque, boca del Río Coronado o Grande de Térraba , trece leguas. De ello puede inferirse que Cochira o Cuchiras ocupa el sitio de uno de los ríos Savegre, Naranjo o Paquita. En la altura, a espalda de este último río, se conoce hoy una sierra con el nombre de Chiras, y entre el Naranjo y el Paquita se destaca un promontorio llamado desde muy antiguo" Punta de los Quepos" cerca de la cual hay unos farallones visibles desde gran distancia, que llevan el nombre de " Islas de Quepos". Motivo sobrado existe, por tanto, para admitir la probable identidad de Cochira y Quepo. Lo conspícuo del paraje, bien marcado por la naturaleza y bien conocido en antiguos mapas, lleva sin violencia, por otra parte, a la conclusión de que ese punto y no otro es el mojón esquinero sudoccidental pretendido por Pedrarias Dávila para límite del territorio de su nueva Gobernación de Nicaragua, el cual denominó éste Cuchiras, y sitúa a treinta y cuatro leguas de Bruselas.- Otros datos apoyan esa conclusión, y son éstos: Juan Vázquez de Coronado, que visitó el pueblo de Quepo en 1563, dice que está emplazado en sabana limpia, aguas arriba de un río, a distancia de cuatro leguas del mar del Sur y con buen puerto en él. Juan Dávila, compañero de Coronado en su expedición famosa a Quepo, pone este lugar a treinta leguas de Cartago. "Vázquez de Coronado (don Juan) gradúa la distancia en 23 leguas a partir de Aserrí, sean 26 leguas a partir de Cartago. En otro lugar dice que Quepo dista del río entrada de la Provincia de Turuca (boca del río Térraba) cinco jornadas. Puede creerse, con todo, que el verdadero asiento de Quepo no es el Naranjo, sino el río Savegre por esta consi

deración: Quepo estaba asentado en sabana limpia, y a cuatro leguas de la boca del Naranjo (Estrella, Mangues) no se halla rastro de la preexistencia de un terreno de esta clase; mientras que a igual distancia de la boca de Savegre sí existe precisamente sobre su ribera izquierda, una extensa sabana, que a principios del siglo XIX, tenía ocupada con ganados suyos la cofradía de los Angeles de Cartago. Ahora, como el Savegre y el Naranjo suelen unir sus aguas por largas temporadas para descargar por una sola boca, fácil es tomar un río por el otro; sucediendo que cuando el cauce del Naranjo prevalece, la salida se hace por la ensenada de los Quepos.
En resumen , si es verdad que no hay certidumbre acerca de cuál es el punto donde existió la población de Quepo, es muy probable no pase del norte del río Paquita, ni del sur del río Savegre. Por esto conceptuamos equivocado el cálculo del doctor Thiel, que piensa ser dicho punto la playa de Pirrís, y suponemos más cercana a la verdad la opinión de don León Fernández y don Manuel María de Peralta, que están por la región del río Naranjo."

Población de Quepo: "Que el pueblo dicho alcanzaba al tiempo de la conquista una población considerable, se deja ver por el testimonio de Hernán Ponce, quien (1519) mandando cuarenta españoles bien armados, no se atrevió a afrontar la indiada que le estorbó el desembarque... Vázquez de Coronado estimó (1563) aquella población en 1500 almas, número en perfecta armonía con la prestación de ciento y más indios de carga que el cacique de Quepo, hizo para la continuación de la jornada... "Por la importancia que en 1569 se daba a Quepo, en el repartimiento de indios de aquel año se adjudicó dicho pueblo, calculado en mil almas, a la corona real, como cabecera de provincia y puerto que era. Determinación fue ésta equivalente a una sentencia de muerte. Porque pueblo indígena encomendado a un particular, aunque oprimido y tiranizado siempre por el encomendero, tenía un defensor nato en su mismo dueño y tirano contra la violencias e injusticias del gran número de advenedizos privados de encomienda; en tanto que pueblo puesto en cabeza de su Majestad era presa indefectible de corregidores, doctrineros y advenedizos sin alma ni conciencia, dispuestos a enriquecerse, a toda prisa, sin trepidar ni ante el extremo de la extinción de la mísera raza conquistada.."

Y continúa Don Pedro Pérez Zeledón:

Terreno y agricultura de Quepo : "Esta era la condición de la vía adoptada por Vázquez de Coronado, a indicación del cacique de Aserrí para llegar a Quepo. El camino, dice aquél, se pasó con trabajo y hambre, por ser todo montaña. "De este Real (Candelaria) fue el campo en diez días a la provincia de Quepo, por caminos tan fragosos, que creo de la suerte no se han visto en Indias; por montañas y sierras tan ásperas que no se pueden significar abriendo caminos que ayudándonos con uñas y manos no los podíamos pasar. Padeciéronse trabajos de sed y hambre y los caballos nos dieron no poca pesa-

./..

dumbre; de cuarenta que llevamos solo veinte llegaron a Quepo, y pasaron por partes que parece imposible..." "Es camino despoblado y de las más ásperas montañas que he visto y, según opinión de algunos, que se han visto. Pasáronse trabajos intolerables de hambre y sed, y de abrir caminos por peñas tajadas y subir y bajar grandes cumbres, tan lluviosas y cavernosas que por maravilla se veía sol. Entendióse haberme llevado los indios por este camino, para que todos pereciésemos y ansí pareció claro por el que hallamos a la vuelta, que fue bueno en comparación del que llevó a la ida... "Mostróme Corrohorre camino por la provincia de Pacaca, que aunque algo áspero era más bueno, en comparación del pasado por donde me llevó Accerí..."

Continua la referencia (2):

"Fuera o no artero el proceder de Accerí, Corrohorre, cacique de Quepo, dio excelente acogida al español. A la primera noticia de la inesperada visita, envió Corrohorre a uno de sus principales con víveres para la alimentación de la vanguardia; y una vez llegado el Capitán con el grueso de la expedición, vino mensajero del cacique con cincuenta o sesenta indios cargados de puerco, maíz, pinol y fruta: y al siguiente día llegó el propio cacique con más abundante provisión que era el presente más valioso apetecible para los famélicos expedicionarios." Con referencia al terreno dice Vázquez que el de Quepo tiene buen temple, cielo y suelo, invierno y verano, y hay en él mucho oro, ropa y gran abundancia de mantenimiento, como maíz, frijoles, calabazas, algodón, yucas, plátanos, zapotes y todo género de frutas. En otro pasaje dice" Hay en esta provincia cacao, mantas, hilo como lo de Nicoya, todos géneros de comidas de indios, en grandísima abundancia; la gente más limpia y de más razón que se ha visto. Es provincia de más caudal y ser que Nicoya..." De los indios de Quepo formó Coronado muy favorable opinión: "es gente bien gestada, belicosa, muy guerrera habilísima en su manera. Trata verdad, cosa pocas veces vista entre ellas. No se emborrachan y tienen mucho oro y ropa"...

Apertura del Camino de Panamá: En 1601, se abrió un camino entre Cartago y Chiriquí a fin de transportar mercancías a Panamá, que fue llamado el camino de las mulas y que pasaba por Cartago, Aserrí, Valle del Car'alaria, Quepo.

De la referencia (6):

"Panamá llegó a convertirse en un magnífico mercado el cual fue aprovechado por varios países del reino de Guatemala, especialmente por Nicaragua. El transporte de mercaderías se hacía por medio de mulas que llegaban por tierra hasta el puerto de Caldera, de donde se embarcaban a Panamá. La peligrosidad de este transporte marítimo acarreó muchas veces la pérdida de valiosos cargamentos, y fue la que indujo a la Real Audiencia a autorizar a Vázquez de Coronado para que construyera el camino mencionado..."

/...

Volviendo a la referencia (2):

" En 1601 abrió don Gonzalo Vázquez de Coronado, adelantado de Costa Rica, el camino de mulas que de Cartago se dirigía a la frontera de Panamá. Claro es, aunque a decir verdad no consta el hecho en ningún documento, que en esa empresa tuvo parte muy principal el pueblo de Quepo, aislado entre montañas a treinta leguas de todo otro centro de población, y base indefectible de provisión de brazos, guías, cargueros, nadadores, pescadores, cazadores, constructores de alojamiento de paja, etc. De allí tuvieron que salir los alimentos de la expedición. Este debió ser un sacrificio enorme, agotador, para un pueblo tan oprimido y quebrantado de antemano. El camino se puso al servicio de los traficantes. Coronado recogió la gloria de su apertura, y la que no tomó el jefe se la apropió el doctrinero La Calle. A la indiada sólo le cupo en suerte el afán y el olvido. En adelante, las partidas de mulas no se embarcaron como antes en Caldera sino que, más económicamente, hicieron el camino por tierra. Surgió súbitamente un negocio eminentemente lucrativo; el Rey tuvo una nueva gabela, y el indio continúo impertérrito al cumplimiento de su destino, trazado desde el aparecimiento del blanco en Indias, absorción por el extranjero o su completa desaparición."

Decadencia de Quepo

La explotación de los corregidores y doctrineros y los abusos de todo género que ellos cometían en perjucio de los indios fueron las causas principales de la extensión y emigración de los habitantes de este pueblo que en 1711 alcanzaban únicamente a diez.

Epílogo

Nuevamente de la referencia (2).

"En el extenso y valiosísimo informe del Obispo Morel y Santa Cruz, dirigida a la Real Corona con motivo de la visita episcopal de Costa Rica practicada en 1751, apenas se dedican unas pocas palabras al recuerdo del pueblo indígena que ha sido objeto de este estudio; y son las siguientes que se reproducen aquí a modo de epitafio: "Cinco años a esta parte se extinguió enteramente otro pueblo inmediato nombrado San Bernardino de Quepo"... ..."Este texto fue comentado por el Obispo Thiel, de gloriosa memoria, y pertenece a la pluma de este varón ilustre lo que sigue:
"No ha sido posible hasta ahora determinar en qué punto estuvo la iglesia de San Bernardino... Finalmente en 1746 Fray Juan Montoya trasladó a Boruca los pocos indios que había quedado en Quepo. Así desapareció este pueblo, y como desde algún tiempo ya no se pasaba a Boruca por Aserrí y Quepo,

./..

sino por Dota, se quedó olvidado hasta el lugar donde había existido".

...Triste remate el de dicho pueblo, pero no fue el único que desapareció de la escena en forma tan deslucida. Igual suerte cupo a numerosos centros de población indígena y forman en ese número entre cien y más, lo de San José del Pejivay, Jesús del Monte, Atirro, Garavito, Chomes, Pachagua, Aoyaque, Tariaca y tantos otros más.."

Siglo XX y Colonización Agrícola

El libro titulado "La Colonización Agrícola de Costa Rica", del Doctor Gerhard Sandner nos da un detalle muy preciso de los principales acontecimientos ocurridos en este siglo en la región que nos ocupa:

Parrita, Quepos y Savegre

"Hacia 1923, dos colonos recién llegados formaron, en el curso inferior del río Naranjo las primeras fincas pequeñas de banano; en 1927 fueron exportados por Puntarenas los primeros embarques de fruta con destino a California. En 1934 se había ya acentuado una fuerte inmigración de trabajadores, procedentes de las tierras altas occidentales, a la nueva zona; los bananales iban extendiéndose por toda la llanura y se formaban algunas explotaciones ganaderas entre Parrita y Quepos.

Cuando la enfermedad de Panamá y la sigatoka destruyeron los bananales de la provincia de Limón, la Compañía Bananera de Costa Rica, subsidiaria de la United Fruit Co, comenzó en 1939, a comprar bananales y tierras vírgenes en la Costa del Pacífico, a construir un puerto en Quepos y a tender vías férreas.

En 1941 fueron exportados 3.3 millones, de racimos y 8.5 en 1948. El implantamiento de una intensa economía de plantaciones bananeras fue acompañada de una considerable inmigración de peones desde el interior del país, y también de Nicaragua y de Panamá. Durante los primeros diez años entraron a la "zona" más de 10.000 personas. Quepos y Parrita fueron los centros administrativos, aunque no adquirieron características urbanas. En 1948 fue creado el cantón de Aguirre con Quepos como cabecera.

A los pocos años de formadas las plantaciones apareció la enfermedad de Panamá y causó grandes estragos, particularmente en los suelos ácidos, escasos de cal y manganeso. Parece que el cultivo intenso a que es sometido el banano para obtener fruta constante de exportación agota ciertas reservas minerales del suelo, o rompe el equilibrio entre éstas, y la planta

pierde sus defensas contra la enfermedad.

En 1947 la Compañía se embarcó en un programa de cultivos secundarios: -- cacao, palma africana oleaginosa y pequeñas extensiones de teca y caoba. En Damas, entre Parrita y Quepos, se instaló una maquinaria para extraer aceite, en 1952 se obtuvo una producción máxima de 3.772 toneladas, en - 1958 descendió a 2.500 toneladas.

Después que se arruinaron las plantaciones bananeras, el terreno de algu nas fincas fue distribuido entre particulares, antiguos trabajadores o co lonos. Aumentó la ganadería en las grandes propiedades y la producción agrícola en las pequeñas explotaciones. El cantón se convirtió en uno - de los más importantes abastecedores de arroz (tabla 13B).

La población subió de 15.291 habitantes en 1950 a 21.718 en 1958. Fuera de la zona de las antiguas plantaciones la colonización agrícola avanzó con lentitud.

La malaria está muy extendida en las tierras bajas, húmedas y calientes. Gran parte de los pobladores sufren la desnutrición, enfermedades parasi tarias y falta de energía. La escasez de comunicaciones y la reducción reserva de tierras vírgenes constituyen una rémora para el adelanto."(13)

El traslado de la Compañía Bananera de Costa Rica al litoral Pacífico se formalizó mediante el convenio Cortés-Chittendem llevado a cabo en 1938.

Para terminar nos parece conveniente reproducir un párrafo sobre el fe- rrocarril de Quepos del trabajo titulado "Reseña Histórica de los Trans- portes en Costa Rica" (Ref #6), del Departamento de Planificación del Ministerio de Transportes fechado agosto de 1966:

"En 1938 la Compañía Bananera de Costa Rica, sucesora de la United Fruit Co., inició la construcción de los llamados Ferrocarriles de Quepos y de Golfito, destinados primordialmente a la explotación de las nuevas zonas bananeras que en las regiones del Pacífico Sur obtuvo esa Compañía en concesión, durante un plazo de cincuenta años. Fue en cumplimiento de los contratos celebrados en el año antes citado que la Compañía Banane- ra procedió a construir el muelle de Quepos y la red ferroviaria que co- munica este puerto con Portalón, Parrita y La Palma, así como el muelle de Golfito y la vía férrea que lo cor[illegible] con la márgen del Río Térraba frente a Puerto Cortés y con la Fronte[illegible] de Panamá en Puerto González.

A partir de 1956, con motivo del abandono de las plantaciones de banano en la región de Quepos, la Compañía procedió a levantar los ramales de Na ranjo, Silencio, Portalón y otros. Posteriormente en 1964 se autorizó la sustitución del Ferrocarril Quepos-Parrita-La Palma por una carretera cuya construcción quedó a cargo de la Compañía, lo mismo que su mantenimiento hasta 1988". (6).

d) Ciudad Cortés y Palmar

Se encuentran las poblaciones de Ciudad Cortés, Palmar Norte y Palmar Sur ocupando la parte noroeste del Valle de Diquís, región que fue asiento de tribus indígenas con rasgos culturales de origen suramericano (13), las - cuales desarrollaron en forma notable la orfebrería y trabajaban el oro. Las principales eran los Cotos, los Quepos y los Borucas. Durante la expedición de Gil González Dávila en 1523 "fue víctima de las inundaciones del río que en dos brazos rodeaba una isla de diez leguas de largo y seis leguas de ancho, río el más poderoso que yo haya visto en Castilla, el río Grande de Térraba" (17) *

Del libro "La Colonización Agrícola de Costa Rica" del Dr. Gerhard Sandner extraemos los siguientes apuntes: a fines del siglo pasado se afincaron algunos chiricanos y unos pocos costarricenses en el Pozo, hoy Ciudad Cortés.

Entre 1912 y 1915 penetraron varios colones costarricenses que se dedicaron a la ganadería y a las siembras de arroz en la península de Osa y en el Pozo. Fuera de tan modestos intentos la región continuó despoblada.

En 1938 la Compañía Bananera inició sus programas en el litoral Pacífico y fueron creados tres distritos: Palmar al oeste, Golfito al centro y Coto Colorado al oeste. Puerto Jiménez fue el centro administrativo al inicio hasta que éste pasó a Golfito, en el Golfo Dulce.

3.1.2- ASPECTOS GEOGRAFICOS, CLIMATICOS, GEOLOGICOS Y AGRICOLAS DE LA ZONA DE INFLUENCIA.

A) - Aspectos Geográficos

La zona de influencia se puede ver en el mapa de la figura 3.1.1 en donde se observa que ocupa los valles, taludes y mesetas del litoral Pacífico comprendido entre las desembocaduras de los ríos Jesús María, en el extremo nor-oeste, y Grande de Térraba en el extremo sur-este y que a partir de este último se extiende sobre el valle del mismo río hasta el lugar llamado Palmar Norte.

Las líneas principales que fijan el límite con el resto de la tierra firme son las siguientes:

---

* 1 legua de Gil González Dávila = 4.29 kilómetros.

Los extremos de los distritos Jacó y San Mateo por el Oeste hasta las cercanías de San Juan Grande en donde cambia de dirección para dirigirse a Mastate y encontrar más adelante el río Tárcoles y continuar por el cauce de este río hasta la confluencia del río Carara en donde continúa por éste y por el límite de la provincia de Puntarenas hasta las cercanías de - Bijagual que es parte del distrito San Juan de Mata del Cantón de Turrubares (provincia de San José). A continuación el límite de la zona de influencia incluye parte de este distrito hasta encontrarse de nuevo con el límite provincial de Puntarenas, en la fila Chires, y de aquí en adelante se asocian límite provincial y límite de la zona de influencia hasta llegar a las cercanías de las nacientes del río Paquita, en donde de nuevo vuelve a incluirse la provincia de San José, esta vez como parte de - los distritos San Lorenzo del Cantón de Tarrazú, Santa María y Copey del cantón de Dota, San Isidro y Daniel Flores del Cantón de Pérez Zeledón . Al pasar cerca de Barucito se encuentra de nuevo el límite provincial de Puntarenas que continuará definiendo la zona de influencia a lo largo de las filas Sierra y Marítima hasta un punto identificable por estar sobre el límite provincial y en dirección norte de Ciudad Cortés, desde el cual continúa el límite de la zona de influencia por crestas y laderas que topográficamente permiten la integración de la zona al proyecto considerado, hasta llegar a Palmar Norte.

La zona de influencia del proyecto se dividió en sub-zonas para facilitar el análisis, las cuales aparecen en el cuadro 3.1.1 de la página siguiente, que a la vez muestra los distritos o partes de éstos que las integran y sus áreas.

La figura 3.1.1 muestra la ubicación en relación al resto del territorio.

CUADRO 3.1.1

SUB-ZONAS DEL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO COSTANERA SUR, SEGUN DISTRITOS O PARTES DE ESTOS QUE LAS INTEGRAN

SUB-ZONA	CODIGO	PROVINCIA	CANTON	DISTRITO	% DE AREA CONSIDERADA	AREA CONSIDERADA (Km2)
Z 1-1	20401	Alajuela	S.Mateo	S.Mateo	30	19,3
	20905	Alajuela	Orotina	La Ceiba	100	20,5
	20904	Alajuela	Orotina	Coyolar	100	44,0
SUBTOTAL						83,8
Z 1-2	60109	Puntarenas	Central	Jacó	100	359,8
	11603	San José	Turrubares	S.Juan de Mata	40	132,3
SUBTOTAL						492,1
Z 1-3	60602	Puntarenas	Aguirre	Parrita	30	72,3
SUBTOTAL						72,3
Z 2-1	60602	Puntarenas	Aguirre	Parrita	70	168,8
SUBTOTAL						168,8
Z 2-2	60601	Puntarenas	Aguirre	Quepos	100	532,9
	10502	San José	Tarrazú	S.Lorenzo	40	56,5
SUBTOTAL						589,4
Z 2-3	60603	Puntarenas	Aguirre	Savegre	100	183,0
	11701	San José	Dota	Sta.María	20	21,5
	11703	San José	Dota	Copey	10	33,6
	11901	San José	Pérez Zeledón	San Isidro	20	78,4
SUBTOTAL						316,5
Z 3-1	60501	Puntarenas	Osa	Pto Cortés	100	620,3
	11903	San José	Pérez Zeledón	Daniel Flores	20	59,0
SUBTOTAL						679,3
T O T A L						2.402,2

FIG. 3-1-1
MAPA

MOSTRANDO EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO COSTANERA SUR

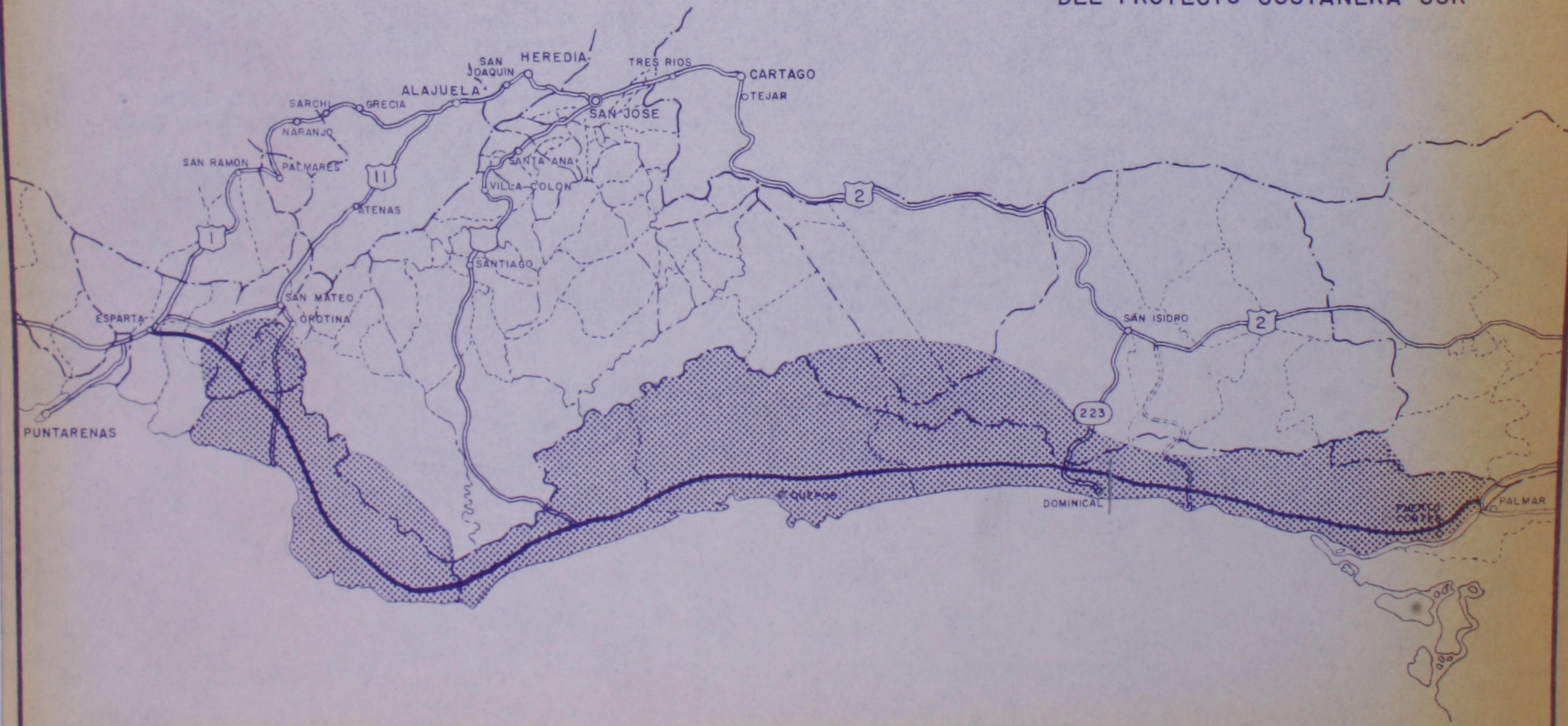


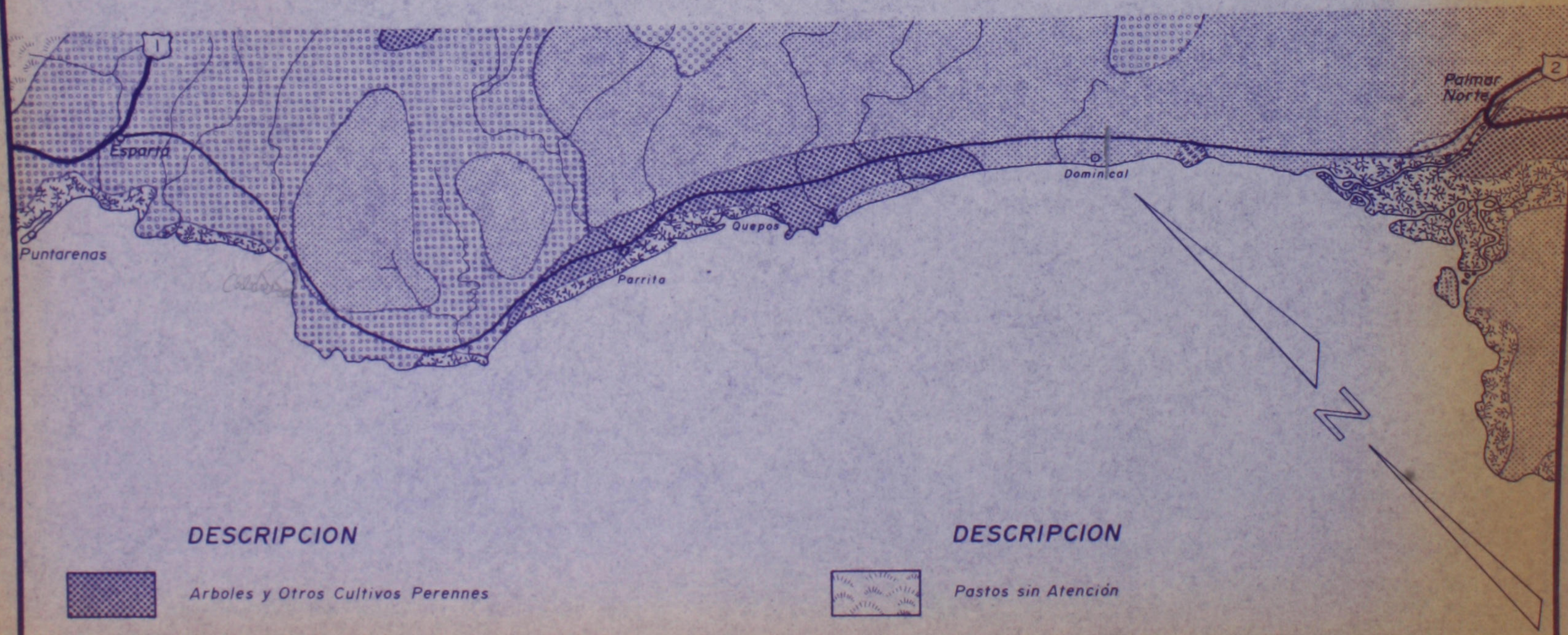
FIG. 3-1.2

MAPA

USO ACTUAL DE LA TIERRA EN AREAS AFECTADAS POR EL PROYECTO COSTANERA SUR

NOTA:

Basado en mapa elaborado por Resources Inventory Center, Corps of Engineers, U.S. Army. – 1965 –



DESCRIPCION

- *Arboles y Otros Cultivos Perennes*
- *Areas de Cultivo Continuo y de Rotación*
- *Pastos Permanentes Mejorados*

DESCRIPCION

- *Pastos sin Atención*
- *Bosques Densos*
- *Pantanos Forestados*

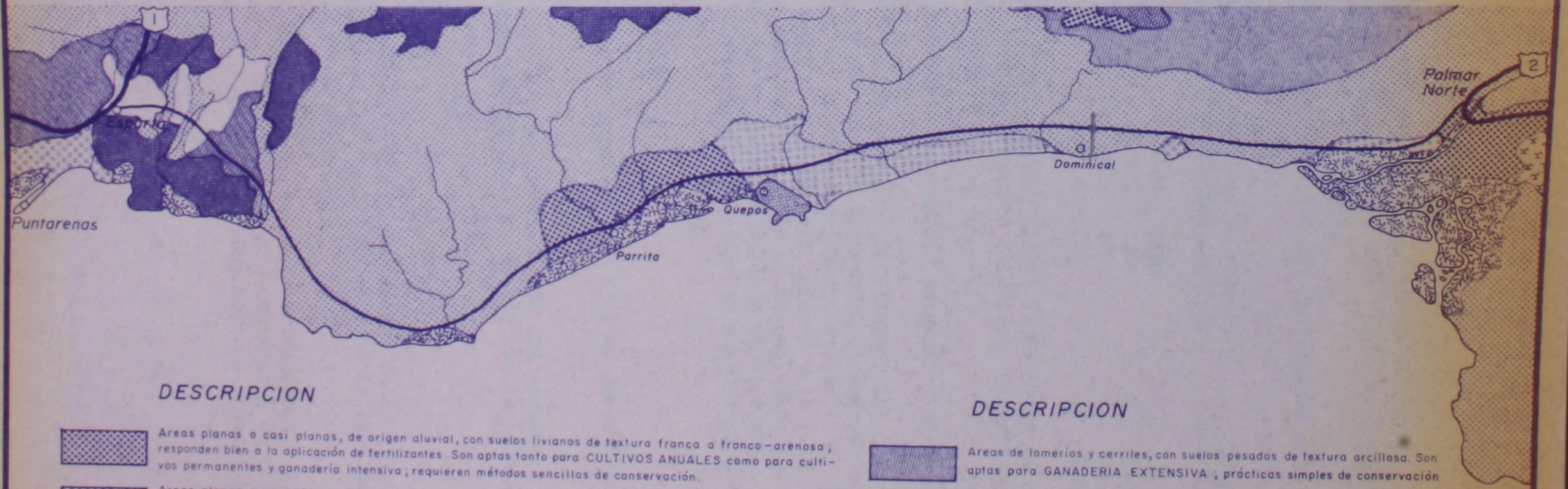
FIG. 3-1-3

MAPA

USO POTENCIAL DE LA TIERRA EN AREAS AFECTADAS POR EL PROYECTO COSTANERA SUR

NOTA:

Basado en mapa elaborado por la Oficina de Planeamiento y Coordinación del Ministerio de Agricultura y Ganadería. República de Costa Rica – Abril de 1970 –



DESCRIPCION

Areas planas o casi planas, de origen aluvial, con suelos livianos de textura franca a franco–arenosa; responden bien a la aplicación de fertilizantes. Son aptas tanto para CULTIVOS ANUALES como para cultivos permanentes y ganadería intensiva; requieren métodos sencillos de conservación.

Areas planas o casi planas, de origen aluvial, con suelos ligeramente pesados de textura limosa a limo arcillosa. Son aptas para CULTIVOS PERMANENTES Y GANADERIA INTENSIVA; requieren de facilidades de drenaje y el empleo de métodos sencillos de conservación.

Areas de lomerios bajos, con suelos de ligeramente pesados a pesados de textura arcillosa a arcillo–limosa. Son aptas para CULTIVOS PERMANENTES Y GANADERIA INTENSIVA; requieren el empleo de métodos sencillos de conservación.

Areas de lomerios bajos, con suelos pesados en proceso de laterización, de textura arcillosa. Son aptas para CULTIVOS PERMANENTES Y GANADERIA EXTENSIVA; requieren practicas simples de conservación

Areas de terrenos escarpados, con suelos pesados, en proceso de laterización y textura arcillosa. Son aptas para CULTIVOS PERMANENTES Y GANADERIA EXTENSIVA; requieren de algunas prácticas simples de conservación.

DESCRIPCION

Areas de lomerios y cerriles, con suelos pesados de textura arcillosa. Son aptas para GANADERIA EXTENSIVA; prácticas simples de conservación

Areas aptas para el mantenimiento y explotación del BOSQUE NATURAL

Areas con pendientes muy variables, con suelos de muy escaso desarrollo y en algunos casos de difícil acceso. Son aptas unicamente para una GANADERIA MUY EXTENSIVA.

Areas pantanosas cubiertas permanentemente de agua salada o dulce, con vegetación de mangle. No son aptas para usos agropecuarios.

Areas pantanosas de agua dulce, aptas durante una parte de la época seca, para una GANADERIA MUY EXTENSIVA.

B)- Aspectos Climáticos

La gradiente térmica en la vertiente del Pacífico es como sigue: (13)

Vertiente del Pacífico	Altitud en metros	Temperatura media anual°C
Tierra helada	3300 - 3800	6 a 10
Tierra fría	1800 - 3300	10 a 16
Tierra templada	600 - 1800	16 a 22
Tierra Caliente	0 - 600	22 a 28

Según Coen (1953-1958) y de la Osa (1956) si se toman en cuenta el ciclo meteorológico y los varios elementos climáticos se distinguen en Costa Rica ocho regiones climáticas.

La región # 4 corresponde a la zona del proyecto y se describe así:

"La serranía alrededor de la ciudad de Tilarán, las llanuras, en gran parte pantanosas, al sur del lago de Nicaragua, el extremo meridional de la península de Nicoya, las llanuras y lomas costeñas entre Pigres y Dominical, la península de Osa, el valle del General y la fila de Golfito, poseen igualmente un clima cálido y húmedo en que vientos de características monzónicas producen precipitaciones máximas en el verano. De siete a diez meses son húmedos; la estación seca dura de enero a abril" (13).

C)- Aspectos Geológicos

Se ruega al lector ver el anexo técnico N° 1 en donde aparece el informe geológico de la zona.

Asimismo en la sección 4-1, en la ubicación del proyecto, se dan las características geológicas principales, en asocio con la localización de la línea.

D) Aspectos Agrícolas

De la información obtenida en los mapas de uso de la tierra, cuya reducción aparece en las figuras 3.1.2 y 3.1.3 se obtiene la idea general del uso agropecuario de la zona de influencia.

En cuanto al uso actual aparecen seis clasificaciones a saber: árboles y otros cultivos perennes, áreas de cultivo contínuo y de rotación, pastos permanentes mejorados, pastos sin atención, bosques densos, y pantanos forestados.

./..

Estudiando el mapa de uso potencial de la tierra se encuentra una clasificación más amplia resultante de tomar en cuenta los tipos de suelos. Así, por ejemplo las áreas aptas para ganadería aparecen clasificadas para ganadería intensiva o para ganadería extensiva y dentro de cada caso variaciones por razón de tipo de prácticas de conservación requeridas.

Por separado se muestran las áreas aptas para cultivos anuales y para cultivos perennes, que a la vez pueden ser aptas para algún tipo de explotación ganadera.
También aparecen las áreas aptas para el mantenimiento y explotación del bosque natural.

En cuanto a un detalle más específico de los cultivos en esta zona se ha recurrido al censo agropecuario de 1963 de donde se obtiene el detalle que aparece en la sección 3.4 de este informe.

En cuanto a la producción pecuaria se tiene que más del 50% de la totalidad de la zona corresponde a la sección Esparta-Loma.

Un resumen obtenido de esta información censal se muestra en el cuadro -- 3.1.2 y permite apreciar el aprovechamiento por área o superficie que se hace en esta zona. En el mismo las designaciones Z 1, Z 2, y Z 3 son las zonas correspondientes a las secciones uno, dos y tres del proyecto.

El Ministerio de Agricultura y Ganadería realiza una labor de asistencia técnica en todo el país y en relación a la zona de influencia de este proyecto se pueden citar las siguientes agencias de extensión agrícola que están situadas en ella o en sus cercanías: Orotina, Ciudad Cortés, Parrita, Esparta.

CUADRO 3.1.2

RESUMEN DEL APROVECHAMIENTO DE LA TIERRA - ZONA INFLUENCIA

PROYECTO COSTANERA SUR

	Z 1 (%)	Z 2 (%)	Z 3 (%)
Tierras de labranza	16,74	23,28	21,16
Cultivos permanentes	4,80	9,74	3,39
Pastos	49,15	32,40	31,68
Bosques	19,41	21.31	27,92
Charrales y Otras tierras	9,90	13,27	15,85
	100,00	100,00	100,00

Según datos del censo agropecuario 1963.



CULTIVOS DE PALMA AFRICANA EN EL

CANTON DE PARRITA

3.1.3 - REGIMEN DE TENENCIA DE LA TIERRA

En lo que se refiere al régimen de tenencia de la tierra según la extensión de las fincas, el Censo agropecuario del año 1963, muestra que en la zona de influencia del proyecto el 70% de las fincas medían menos de 50 manzanas ocupando el 20% de la extensión total de la zona, en tanto que el 3,5 % de las mismas medían más de 250 manzanas y ocupaban el 44 % de la extensión total. Esto último refleja la existencia de fincas de gran magnitud como el caso de la Compañía Bananera de Costa Rica que posee 19.817 hectáreas.

En cuanto a aprovechamiento de la tierra el Cuadro # 3.1.3 pone de manifiesto que del área total de las fincas un 36.6% se dedica a pastos, el 22.6% son bosques, el 21.0% tierras de labranzas, 11,9% charrales, 6,8% cultivos permanentes y el resto otras tierras. Dentro de los pastos los potreros constituyen el 64,2% y los repastos el área restante.

En los bosques se nota la existencia de 8,8 hectáreas sin explotar por cada héctarea en explotación. En las tierras de labranza predominan las cosechas anuales y las tierras en descanso. Los cultivos permanentes están constituídos por lo general por banano, café, caña y palma africana.

CUADRO 3.1.3

CARRETERA COSTANERA SUR: APROVECHAMIENTO DE LA TIERRA EN LA ZONA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO *

APROVECHAMIENTO	HECTAREAS	%
Tierras de labranza	50.867	21,0
Cosecha anual	18.911	7,8
Pastos de corte	3.509	1,5
Huertas	20	-
En descanso	22.562	9,3
Otras tierras cult.	5.865	2,4
Cultivos permanentes	16.399	6,8
Pastos	88.562	36,6
Potreros	56.863	23,5
Repastos	31.699	13,1
Bosques	54.614	22,6
En explotación	5.573	2,4
Sin explotar	49.041	20,2
Charrales	28.939	11,9
* Otras Tierras	2.699	1.1
T O T A L	242.080	100,0

* FUENTE: Dirección General de Estadística y Censos.-

3.1.4 Descripción de los medios de transporte predominantes

Dentro de la zona de influencia del proyecto el grupo mayoritario de fincas transporta sus productos al primer lugar de venta o embarque en animales de carga, según lo revela el cuadro 3.1.4. También se observa en el mismo que el segundo grupo está constituído por las fincas que transportan en camión.

En esta zona no se encuentra ningún tramo de carretera pavimentada, pues los caminos que existen son de superficie de tierra en su mayoría, existiendo algunos con lastre o grava. De estos los más transitados son el trasmo Parrita-Quepos (TPD= 318)* y Ciudad Cortés-Palmar Norte (TPD=187)*

Para dar una idea del movimiento de carga y pasajeros entre los aeropuertos ubicados en la zona de influencia del proyecto y los aeropuertos de San José (El Coco y La Sabana) se reproduce a continuación el resultado de un estudio de origen y destino efectuado por el Departamento de Planificación del Ministerio de Transportes en el año 1967- Ver Cuadro 3.1.5-

De la lista de aeropuertos sólo Palmar, Parrita y Quepos tienen condiciones para el funcionamiento de bimotores tipo DC-3 o C-46. Los demás son aptos para avionetas únicamente.

Por último se muestra en la figura (3.1.4.) el resultado de una encuesta de origen y destino para el movimiento de cabotaje que existe entre Punta Arenas y otros puertos del litoral Pacífico, situados al sur de éste.

* Información de la Dirección General de Planificación, año 1970

CUADRO 3. 1. 4

FORMA COMO SE TRANSPORTAN LOS PRODUCTOS - TIPO DE CAMINO DONDE ESTA SITUADA LA ENTRADA PRINCIPAL (DE LAS FINCAS)

Distrito	N°de Fincas	N°de Fincas según como se transporta comunmente los productos al primer lugar de venta o embarque						N°de Fincas según tipo de camino donde está situada la entrada - principal.		
Sección 1	TOTAL	a pie	en animales de carga	en carreta	en camión	en tren	en lancha	en avión	Pavimentado	Lastrado	Tierra.
San Mateo	78	3	12	19	40	4			2	19	57
La Ceiba	33			9	4	20					33
Coyolar	61		7	32	15	7			1	25	35
Jacó	304	14	81	125	75		3	6			304
San Juan de Mata	160	9	132	13	5	1					159
Parrita	183	2	113	36	28		4			25	158
Subtotal	319(100%)	28(8,8%)	345(42,1%)	234(28,6%)	167(20,4%)	32(3,9%)	7(0,85%)	6(7,5%)	3(0,36%)	70(8,54%)	746(91,1%)
Sección 2											
Parrita	428	4	264	84	65	8	3			58	370
Quepos	537	30	209	65	203	22	8			108	429
Savegre	316	6	202	41	67					42	274
San Isidro del General	387	25	206	79	77					69	318
Subtotal	1.568(100%)	67(3,9%)	881(52,8%)	269(16,1%)	412(24,7%)		30(1,8%)	11(0,7%)		277(16,6%)	1.391(83,4%)
Sección 3											
Puerto Cortés	378	74	108	72	63		61			50	328
Daniel Flores	51	4	6	19	22					35	16
Subtotal	429(100%)	78(18,2%)	114(26,6%)	91(21,2%)	85(19,8%)		61(14,2%)			85(19,8%)	344(80,2%)
TOTAL	2.916(100%)	171(5,9%)	1.340(46%)	594(20,4%)	664(22,8%)	32(1,1%)	98(3,30%)	17(0,6%)	3(0,1%)	432(14,8%)	2.481(85.1%)

Fuentes: - Censo Agropecuario de 1963.
- Dirección General de EStadísticas y Censos.

CUADRO 3.1.5

AEROPUERTOS EL COCO Y LA SABANA: MOVIMIENTO TOTAL CON OTROS AEROPUERTOS SITUADOS EN LA ZONA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO COSTANERA SUR-AÑO 1967

AEROPUERTOS	PASAJEROS	CARGA Lbs.	TOTAL TONELADAS CORTAS
Palmar	10113	314421	915,64
Pto. Cortés	1586	109264	174,52
Bahía (Pta. Uvita)	50	6906	6,74
Barú			0,15
Quepos	7742	3138834	816,86
Parrita	21453	2088619	2653,65
Esterillos	11	112	1,08
Playa Hermosa	2	21049	10,67
Jacó	295	1676	26,21
Q. Amarilla	1	3730	1,94
Bijagual	6	1675	1,33
Tárcoles	4	50	0,37

3.2 POBLACION EN EL AREA DE INFLUENCIA

Los Censos de Población de los años 1950 y 1963 arrojan cifras de 26905- y 35860 personas ubicadas en la zona afectada por el proyecto, lo que - representa un crecimiento geométrico medio del 2,3% en el período. Si - bien es cierto que esta tasa podría considerarse moderadamente baja, hay que tomar en consideración que algunos distritos importantes como Quepos que contituyen el 29% del total sufrieron una disminución absoluta en su población en el período intercensal, debido principalmente al retiro de- algunas actividades de la Compañía Bananera en la década de los años cincuenta. Esta población emigró en su mayor parte hacia el interior del - país y hacia Golfito y Puerto Cortés. Una vez estabilizada la pobla - ción por el efecto migratorio comentado, el crecimiento siguió su curso- normal por las actividades propias de la zona, influyendo además la pos- terior sustitución por los nuevos cultivos de palma africana.

GOBIERNO DE COSTA RICA
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES
DIRECCION GENERAL DE VIALIDAD
PROYECTO COSTANERA SUR

DIAGRAMA DE ORIGEN Y DESTINO DE TRANSPORTE DE CARGA ENTRE EL Pto. DE PUNTARENAS Y LOS PUERTOS DE LA COSTA DEL PACIFICO SUR

(TONELADAS ANUALES)

1970

NOTA : Cifras estimadas con base en series históricas que alcanzan hasta 1968.
Datos tomados de Dirección General de Estadística y Censos.

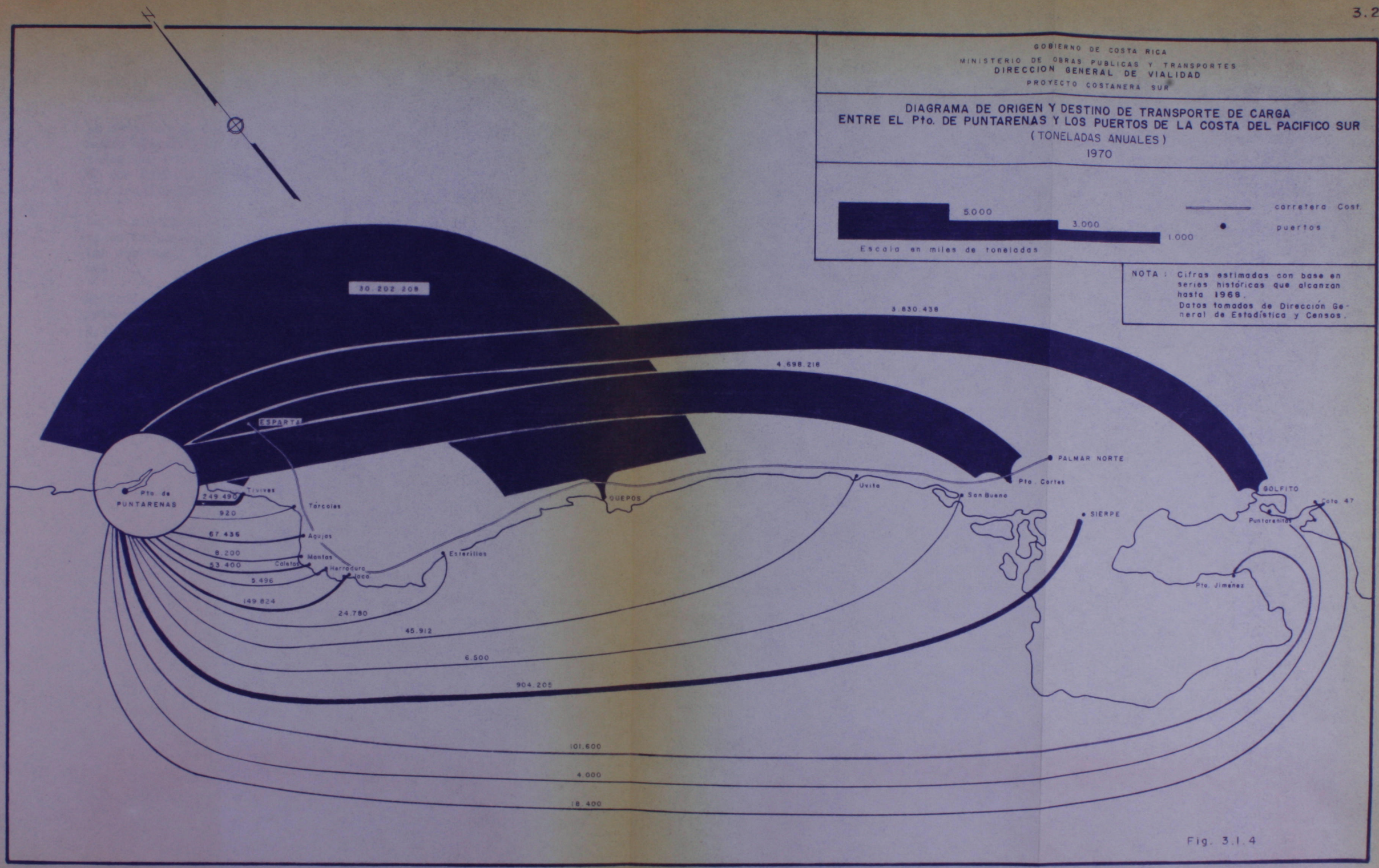


Fig. 3.1.4

Según el último censo mencionado el 10% de la población estaba ubicada - en la zona urbana y el 90% restante en la zona rural.

La densidad media de población en la zona fue de 11 habitantes por kilómetro cuadrado en 1950, en tanto que en 1963 fue de 15 habitantes. De - todos los centros de población Quepos es el más densamente poblado, seguido por Parrita y Puerto Cortés como se puede apreciar en la figura adjunta, localizándose gran parte de la población en la zona costera.

En el cuadro N°3.2.1. se presenta una proyección de la población en la zona de influencia del proyecto en el período 1967-2003 para cada una de - las sub-zonas a que dio origen la división del proyecto en tres secciones.

Se puede observar que la tasa total de crecimiento geométrico para los - primeros años es del orden del 3,7% en tanto que para los últimos es de- 2,9%, comportamiento que se asumió debido a la tendencia observada en el total del país en la reducción de la natalidad según los proamas de planificación familiar y otros aspectos conexos.

/...

CUADRO # 3.2.1.

CARRETERA COSTANERA SUR; POBLACION EN LA ZONA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO - 1967 - 2003

AÑO	TOTAL	SECCION 1	SECCION 2	SECCION 3
1967	42.114	8,295	27.036	6.783
1968	43.545	8.439	28.067	7.039
1969	45.041	8.585	29.147	7.309
1970	46.576	8.728	30.238	7.610
1971	47.910	8.863	31.161	7.886
1972	49.717	9.028	32.422	8.267
1973	51.605	9.203	33.735	8.667
1974	53.575	9.387	35.102	9.086
1975	55.389	9.564	36.354	9.471
1976	57.270	9.748	37.649	9.873
1977	59.204	9.940	38.992	10.272
1978	61.255	10.141	40.385	10.729
1979	63.362	10.350	41.827	11.185
1980	65.547	10.566	43.322	11.659
1981	67.814	10.788	44.872	12.154
1982	70.167	11.020	46.477	12.670
1983	72.613	11.262	48.143	13.208
1984	75.150	11.513	49.869	13.768
1985	77.475	11.756	51.438	14.281
1986	79.882	12.010	53.059	14.813
1987	82.368	12.272	54.732	15.365
1988	84.940	12.544	56.458	15.938
1989	87.597	12.824	58.241	16.532
1990	90.341	13.113	60.080	17.148
1991	93.179	13.415	61.978	17.786
1992	96.112	13.726	63.937	18.449
1993	99.143	14.046	65.960	19.137
1994	102.278	14.379	68.049	19.850
1995	105.148	14.707	69.942	20.499
1996	108.097	15.040	71.888	21.169
1997	111.138	15.387	73.889	21.862
1998	114.270	15.744	75.949	22.577
1999	117.495	16.115	78.065	23.315
2000	120.816	16.495	80.243	24.078
2001	124.234	16.888	82.481	24.865
2002	127.757	17.294	84.785	25.678
2003	131.387	17.715	87.154	26.518

/...

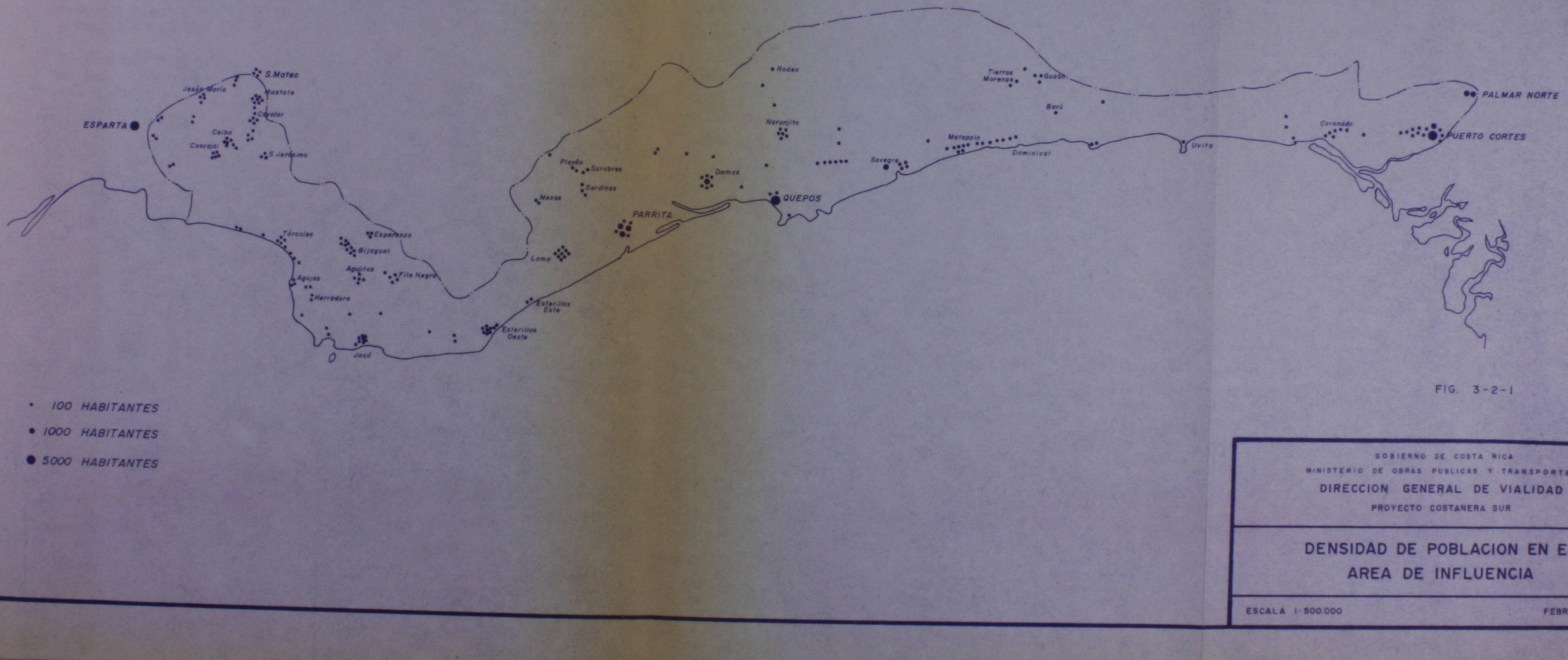


FIG. 3-2-1

GOBIERNO DE COSTA RICA
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES
DIRECCION GENERAL DE VIALIDAD
PROYECTO COSTANERA SUR

DENSIDAD DE POBLACION EN EL AREA DE INFLUENCIA

ESCALA 1:500.000 FEBRERO DE 1972

3.3 CARACTERISTICAS ECONOMICAS DE LA ZONA

Como se mencionó oportunamente el área afectada por el proyecto es de unos 2.402 Km^2 (240.200 hectáreas), estimándose que el producto interno bruto-generado por la zona en el año 1970 osciló entre 170 y 200 millones de colones corrientes, lo que equivale en términos de producto per-cápita a un-promedio de ₡ 3.730 anuales.

El Censo de Comercio realizado en 1963 pone de manifiesto que del volumen-total de ventas que se realizan en los establecimientos comerciales al por mayor y al por menor de todo el país, aproximadamente el 4% de esas transacciones se efectúan en el área mencionada.

La parte nor-occidental de la zona afectada es una región en donde predomina la cría de ganado, de engorde para exportación y consumo local, encontrándose algunos productos agrícolas como plátano, banano, caña de azúcar-y frutales en general.

En la parte sur se encuentra relativamente poca cría de ganado,predominando las plantaciones de palma africana, banano, plátano, guineo, piña y las siembras de algunos granos como el arroz. La Compañía Bananera de Costa Rica posee en la denominada División de Quepos 19.187 hectáreas, lo que representa el 8% de la zona afectada por el proyecto. De esa extensión ,-el 63% se considera que corresponde a área en explotación con 9.629 hectáreas de siembra de palma, dando empleo a 1.320 trabajadores.

La actividad industrial en la zona del proyecto es muy escasa, citándose -por su importancia las dos plantas procesadoras de fruta de palma, que operan en Naranjo (Llorona)y en Damas, aunque ésta última será abandonada -una vez que entre en función la nueva planta de Palo Seco.

En las regiones costeras ha imperado también por mucho tiempo la extracción de productos de mar, principalmente pescado, el cual tiene como destino -principal el mercado local.

La región en términos generales es bastante rica en minerales que hasta la actualidad no se han explotado en su debida forma. Entre ellos los más -importantes son los depósitos de alúmina en las cercanías de San Isidro -Del General , que se espera sean explotados a corto o mediano plazo, de -acuerdo a un contrato firmado entre el Gobierno de Costa Rica y la ALCOA -(Aluminium Company of America).

En cuanto a remuneración recibida en dinero por los trabajadores de la zona, de acuerdo a informaciones censales de 1963, el número de trabajadores remunerados ascendía a 6.658 personas, lo que representa el 52.1% de la población económicamente activa. De esos trabajadores remunerados el 93.3%-recibían ingresos menores a ₡ 700 mensuales, debiéndose tomar en consideración la preponderancia de trabajadores agrícolas y ganaderos en la zona.

/...

De acuerdo a información disponible, se estima que para la zona de Quepos el índice de precios al por menor para los trabajadores agrícloas asala - riados hasta 1971, se había incrementado en un 18% tomando como base el - año 1957, inferior en unos 22 puntos al que se presentó para los mismos - trabajadores en el Valle Central del país.

3.4 Principales productos Agropecuarios, industriales, extractivos, forestales.

El Proyecto Carretera Costanera Sur se concibe dividido en en tres secciones: Esparta-Loma, Loma-Barú y Barú-Palmar Norte.

Asimismo el área afectada por el proyecto se podría dividir en tres zo - nas. De acuerdo a información censal, la zona correspondiente al primer- tramo abarca en área de producción el 26,9 % del total, la segunda zona- entre Loma y Barú el 63,9% y por último a la tercera zona le corresponde- el 9.2%.

En lo que se refiere al análisis por productos, en la zona localizada entre Esparta y Loma predominan: el arroz (27.4%), la palma africana (18,2%), la caña de azúcar (16,6%), el frijol (13,2%) y el maíz (11,2%).

Los productos principales de la zona correspondiente al segundo tramo son: el arroz (23.1%), la palma africana (22.3%), el cacao (16.8%), el frijol (14,4%) , el maíz (13,4%), el café (3,6%) y la caña (2.7%).

Finalmente en la tercera zona entre Barú y Palmar Norte predominan: el - arroz (40,5%), el maíz (17,7%), el frijol (16,6%) y el banano (12.9%).

En lo que a producción pecuaria se refiere, se destacan el ganado vacuno- y la leche, pudiéndose apreciar en el cuadro 3.4.2 adjunto que la zona comprendida entre Esparta y Loma, comprende aproximadamente el 50% del valor total de la producción.

Las principales industrias de la zona están constituidas por las dos plantas procesadoras de la fruta de palma africana, para la fabricación de - aceite y sus derivados, habiéndose procesado en el año 1971 aproximadamente 229,6 millones de libras de fruta, con la producción de 37,1 millones de - libras de aceite, y 12, 0 millones de libras de coquitos o almendras.

Se ha pensado que dado el incremento en la cría de ganado que se ha experimentado en los últimos años y una vez habilitado el puerto de Quepos,se- rá necesario instalar empacadoras frigoríficos en la zona, a fin de utilizar el mencionado puerto para la exportación de carne procesada.

Como se mencionó anteriormente, el principal producto extractivo lo constituyen los depósitos de alúmina, que serán explotados por la ALCOA.

/...

CUADRO # 3.3.1.

CARRETERA COSTANERA SUR: INGRESOS DE LOS TRABAJADORES REMUNERADOS EN LA ZONA AFECTADA POR EL PROYECTO

1963

CANTON	DISTRITOS	TOTAL	Menos de ₡100	₡100 a ₡399	₡400 a ₡699	₡700 a ₡999	₡1000 a ₡1299	₡1300 a ₡1599	₡1600 a ₡1899	₡1900 a ₡2.199	₡2200 a ₡2499	₡2500 a ₡2799	₡2.800 y más	Ignorado
San Mateo	Jesús María	137	23	101	10	1	-	-	-	-	-	-	-	2
Orotina	La Ceiba, Coyolar	219	61	214	29	10	1	1	1	-	-	-	-	2
Puntarenas	Jacó	593	85	360	104	24	6	3	1	2	-	1	1	6
Turrubares	San Juan de Mata	193	26	152	10	3	-	-	-	-	-	-	-	2
Aguirre	Parrita, Quepos, Savegre	2967	332	1940	502	102	26	14	10	5	3	1	5	23
Tarrazú	San Lorenzo	100	20	69	7	3	1	-	-	-	-	-	-	-
Dota	Santa María	496	65	379	31	10	1	1	-	-	-	-	-	9
Pérez Zeledón	San Isidro del General													
	Daniel Flores	896	132	613	79	41	8	4	1	1	1	-	1	15
Osa	Puerto Cortés	957	98	342	421	53	11	7	4	2	2	2	5	10
TOTAL		668	842	4174	1193	247	54	30	17	10	6	4	12	69

FUENTE: Dirección General de Estadística y Censos

Del área total afectada por el proyecto se considera que 54614 hectáreas o sea el 22.6% está constituída por bosques.

La explotación forestal es dedicada al consumo local y a la exportación.

En el cuadro 3.4.1 se muestra el área que ocupan los productos principales de la zona de influencia del proyecto.

3.5 Nivel de Empleo

De acuerdo al Censo del año 1963, la población económicamente activa ubicada en la zona de influencia del proyecto llegó a 12.785 personas o sea el 3.2% de la población activa del país, estimándose que actualmente en 1972 es de 16325 personas.

El cuadro Nº3.5.1 se presenta la población económicamente activa, agrupada en ocupados y desocupados según cantón y distrito a que corresponden. La población total ocupada forma el 95.5% y la desocupada el 4.5% de la población activa, o sea que por cada persona desocupada hay 21 ocupados, encontrándose que esta relación para el total del país es de 1 a 13.

De la población activa son los distritos de Parrita*, Quepos y Savegre pertenecientes al cantón de Aguirre, los que tienen mayor participación abarcando el 45% del total, seguidos por San Isidro y Daniel Flores, Puerto Cortés y Jacó. Los distritos con mayor nivel de ocupación son los que pertenecen a los cantones de Dota y Pérez Zeledón.

En el cuadro Nº3.5.2 se presenta la población económicamente activa, clasificada por rama de actividad económica, en el que se puede notar que el tipo de actividad en el cual participa más la población total es la agricultura, silvicultura, caza y pesca, abarcando el 76.1% del total, siguiendo en orden de importancia los servicios. La industria manufacturera y el comercio tienen una participación similar. Las cuatro actividades antes citadas dan ocupación al 93.6% de la población.

Las labores agrícolas se presenta un porcentaje bastante alto, si se compara con el total del país que es cercano al 50%, pero es lógico que esto sea así ya que este es una zona en donde predomina la agricultura, la ganadería y la pesca.

* Hoy día Parrita se convirtió en cantón.

3.6 Atracciones de Interés Turístico

Si bien es cierto que las costas de la Península de Nicoya han sido consideradas como las de mayor potencial turístico, por empresas consultores y funcionarios de organismos internacionales que han realizado estudios en el -

CUADRO 3.4.1.

CARRETERA COSTANERA SUR

Area de producción agrícola en la zona afectada por el proyecto, según productos principales

1963 (en Hectáreas)

PRODUCTOS	TOTAL	ZONAS		
		A	B	C
Arroz	5.739,2	1.636,0	3.278,9	824,3
Palma Africana	4.248,0	1.085,1	3.162,9	-----
Caña	1.421,9	988,1	382,5	51,3
Cacao	2.785,0	379,8	9.381,1	24,1
Frijol	3.102,8	788,9	2.035,4	388,5
Maíz	2.930,6	667,1	1.903,2	360,3
Café	664,9	67,6	515,9	81,4
Banano	530,5	114,1	216,1	262,3
Otros	625,0	237,5	295,5	92,0
TOTAL	22.169,0	5.964,2	14.171,5	2.034,2

Zona A - Entre Esparta y Loma

Zona B - Entre Loma y Parú

Zona C - Entre Barú y Palmar Norte

CUADRO 3.4.2

CARRETERA COSTANERA SUR

Valor de la producción pecuaria en la zona afectada

por el proyecto según productos principales

1963 (en colones)

PRODUCTOS	TOTAL	ZONAS		
		A	B	C
Ganado vacuno	12.959.520	6.489.456	5.320.704	1.149.360
Leche	14.229.306	7.386.574	5.588.528	1.254.204
OTROS	2.081.764	616.553	1.129.262	335.949
TOTAL	¢ 29.270.590	¢ 14.492.583	¢ 12.038.494	¢ 2.739.513

CUADRO 3.5.1

Carretera Costanera Sur: Población Económicamente Activa Según Ocupados y desocupados en la Zona de Influencia del Proyecto

1963

CANTON	DISTRITOS	TOTAL	OCUPADOS	DESOCUPADOS
San Mateo	Jesús María	238	226	12
Orotina	La Ceiba, Coyolar	450	414	36
Puntarenas	Jacó	1.001	953	48
Turrubares	San Juan de Mata	418	400	18
Aguirre	Parrita Quepos-Savegre	5.661	5.396	265
Tarrazú	San Lorenzo	233	197	36
Dota	Sta. María, Copey	996	969	27
Pérez Zeledón	San Isidro, Daniel Flores	2.210	2.161	49
Osa	Puerto Cortés	1.578	1.475	103
total		12.785	12.191	594

Fuente: Dirección General de Estadística y Censos y Estimaciones.

país también es cierto que se ha considerado en segundo lugar las playas ubicadas en el Litoral Pacífico entre Tárcoles y Dominical.

Estas costas se encuentran entre unos 50 y 70 Km. en línea directa de la Ciudad de San José y en la actualidad están vinculadas a ella por vía terrestre aérea y en parte marítima.

Por vía terrestre se puede llegar a Jacó recorriendo cerca de 115 Km. desde San José, de los cuales 45 Km. se encuentran pavimentados y el resto con superficie de lastre o tierra. A Parrita, que constituye el epicentro de una serie de lugares de interés turístico, se puede llegar por la carretera que pasa por Puriscal con una longitud de 114 Km. Existen otras carreteras y caminos de menor importancia como la conexión entre - San Marcos de Tarrazú y Parrita, Orotina - Esterillos y San Isidro del General - Río Savegre.

Por vía aérea se cuenta con varios aeropuertos o campos de aterrizaje pequeños, para ser operados por avionetas, tenemos- entre ellos: Tárcoles, Herradura, Harbour Land, Jacó, Playa - Hermosa, Santa María, Punta Mala, Esterillos, La Ligia, Paquita, Quepos, Savegre, Dominical y Bahía. El único aeropuerto - de la zona capacitado para operar aviones C-46 es el de Parrita.

También se puede mencionar la comunicación por cabotaje entre Puntarenas y una serie de lugares de la zona de influencia del presente proyecto, siendo el principal de ellos Puerto Quepos.

De toda la zona del litoral Pacífico afectada por el proyecto de la carretera Costanera Sur, se pueden mencionar como lugares propiamente de interés turístico las siguientes: Tárcoles, Herradura, Jacó, Playa Hermosa, Esterillos, Playa Palma, Isla Palo Seco, Playas de Manuel Antonio, Playa Savegre, Playa Matapalo, Playas de Dominical y Boca del Térraba.

Todas ellas ofrecen un panorama escénico de gran belleza natural, cuyo clima totalmente tropical presenta una temperatura- ambiental promedio de 28 grados centígrados, con una estación seca definida de alrededor de 5 meses. El litoral ofrece va riedad de paisajes, playas extensas de aguas claras, penínsulas montañosas, esteros poco profundos en donde abunda la pesca e islas cercanas.

Las playas de esta región han sido declaradas 1/ como patrimonio del Estado en una extensión de 50 metros de la pleamar hacia tierra firme, con una franja regulable de 150 metros de - ancho. A su vez el Instituto Costarricense de Turismo en la - zona de Parrita, Quepos y Esterillos, ha elaborado un plan 2/ en el cual se propone dragar algunos de los esteros con el propósito de formar una marina bastante amplia, apta para la navegación recreativa de poco calado, con su correspondiente -

CUADRO # 3.5.2

CARRETERA COSTANERA SUR: POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA SEGUN RAMA DE ACTIVIDAD

EN LA ZONA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

1963

Cantón	Distrito	Total	Agricultura y Silvicultura	Explotación y Minas	Industria Manufacturera	Construcción	Electricidad y gas	Comercio.	Transporte y Almacenaje	Servicios	Actividades no especificadas.
San Mateo	Jesús María	238	182	-	11	10	1	10	7	16	1
Orotina	La Ceiba, Coyolar	450	225	-	42	14	2	49	58	58	2
Puntarenas	Jacó	1.001	530	8	94	51	5	77	71	156	9
Turrubares	S.n Juan de Mata	418	361	1	5	7	-	9	5	28	2
Aguirre	Parrita-Quepos Savegre	5.661	4.647	-	141	135	6	200	60	444	28
Tarrazú	San Lorenzo	233	68	-	46	17	-	21	7	67	7
Dota	Sta.Ma.Copey	996	750	30	59	43	-	31	13	51	19
Pérez Zeledón	San Isidro Daniel Flores	2.210	1.708	1	104	56	5	107	28	188	13
Osa	Puerto Cortés	1.578	1.184	3	60	67	2	73	21	151	17
TOTAL		12.785	9.655	43	562	400	21	577	270	1.159	98

Fuente: Dirección General de Estadística y Censos y Estimación

desarrollo turístico en las márgenes. También se propuso en-
el informe dejar algunos de los esteros en su forma de vida -
natural para aprovecharlos en navegación, pesca y caza modera
da, pero conservando su belleza y de ser posible, propiciando
la vida de especies de animales en vías de desaparición. El
litoral se dedicaría única y exclusivamente para uso turístico,
público y privado, con excepción de la zona de playa Manuel -
Antonio, Punta Quepos, Punta Catedral, y la zona de Isla Da
mas, que deben ser declaradas como reservas nacionales, ya -
que en tales sitios hay la mayor variedad de bellezas natura-
les y vegetación centenaria hasta el mar, que los convierten-
en uno de los lugares más pintorescos de Costa Rica, para u-
sarlos en recreación controlada por el Estado como turismo so
cial.

1.- Véase Ley #4558 del 22 de Abril de 1970

2.- Reserva litoral del Pacífico Sur, Instituto Costarricense
de Turismo INVU, 1971

3.7 - MONTOS APROXIMADOS Y PROGRAMACION DE OTRAS INVERSIONES PUBLICAS QUE SE REQUIEREN PARA REALIZAR LOS AUMENTOS - PREVISTOS.-

3.7.1 Caminos y Carreteras

(1) Acondicionamiento de obra básica

(2) Terracería

(3) Drenaje menor

(4) Pavimento

(5) Lastrado

(6) Puentes

A) Radiales Locales

Radial	Long. (Km)	Costo	Observaciones	Programa
Orotina	5,0	4.000.000	(2) (3) (4)	1973-1978
Quepos	3,0	1.200.000	(1) (4)	1973-1978
Ciudad Cortés	2,5	1.500.000	(2) (3) (4)	1973-1978
	10,5	6.700.000		1973-1978

B) Caminos Vecinales

Camino	Long. (Km)	Costo	Observaciones	Programa
Santa Rita-Limonal	2.6	520.000	(2) (3) (5)	1974-1979
Bijagual-Tárcoles	11.8	3.540.000	(2) (3) (5)	1974-1979
Fila Negra-Tusubres	10.5	3.360.000	(2) (3) (5) (6)	1974-1979
Esterillos-San Julián-Chires	8.5	1.700.000	(2) (3) (5)	1974-1979
Mesas-Playón	9.0	2.250.000	(2) (3) (5)	1974-1979
Quepos-Manuel Antonio	5.7	1.710.000	(2) (3) (5) (6)	1974-1979
Chácara-Tortuga Arriba	5.0	1.200.000	(2) (3) (5) (6)	1974-1979
Balsar-Cortés	2.6	980.000	(2) (3) (5) (6)	1974-1979
	55.7	15.160.000		

C) Radiales Exteriores

En este grupo se consideran aquellas carreteras que conducen a otras poblaciones importantes fuera del área de influencia, a saber.

Orotina-San Mateo-Atenas-San José

Parrita-Puriscal-San José

Dominical-San Isidro del General

Uvita-San Isidro del General

Dentro del carácter de desarrollo periférico que tiene la Costanera Sur, estas radiales son complementos importantes para el intercambio entre zonas y para facilitar la combinación de mercados, pero no son continuaciones obligadas de todos los viajes. Dentro de este criterio, no se considera necesario la transformación radical de ninguna de ellas y se recomienda

/...

el método de " Acondicionamiento paulatino", con la excepción de Uvita-San Isidro de El General que está incluída en el contrato para la explotación - del aluminio, firmada entre el Gobierno de Costa Rica y la firma ALCOA - (Aluminum Company of America) y cuya construcción deberá ser previa a la- explotación mineral.

El caso de la radial Orotina-San José, ofrece la interesante posibilidad de servir como vía alterna al tránsito de la ruta 1 entre San José y Esparta, aspecto que cobrará mucha importancia cuando esta ruta, en el tramo San Ramón-Esparta, se aproxime a su punto de saturación, lo cual también podría- ocurrir en la ruta 3 entre San José, y San Ramón.

El corredor más directo entre San José y Esparta o Barranca, parece ser el que se desarrolla en gran parte a lo largo del Valle del Tárcoles, pasando por las cercanías de Santa Ana, Villa Colón y Orotina, cuyo estudio bien - podría adelantarse con el objeto de fijar en primer lugar la factibilidad y en segundo las características del tramo cercano a San José, para poder- así preservar su derecho de vía, e incluso adelantar su construcción pues la demanda local de tránsito es muy alta.

" Acondicionamiento Paulatino"

Radial	Long.(Km)	Costo ₡ por año	Observac.	Programa
Orotina-San Mateo-Atenas	22	264.000	₡12.000/km/año	1975-1985
Parrita-Puriscal	50	600.000	₡12.000/km/año	1973-1983
Dominical-San Isidro	35	350.000	₡10.000/km/año	1972-1982
SubTotal/año		₡1.214.000		

Construcción nueva

Uvita-San Isidro	30Km	33.000.000	Contrato ALCOA	Corto Plazo

Estudio de Factibilidad

Radial	Long.(km)	Costo	Oservaciones	Prcgrama
San José-Orotina	60	2.000.000		1973-1975

3.7.2 Obras Fluviales y Portuarias

Las inversiones en este campo complementarán las correspondientes a la carre- tera, al volver más eficientes los puertos, aumentar la capacidad de estos,etc,

/...

pero realmente la incidencia mayor es en otro campo más vasto, cual es el problema portuario nacional. Es por eso que estas inversiones no deben tomarse en el sentido de requerimiento, para producir los aumentos previstos- en el área de influencia de la carretera.

OBRA	Costo Aproxi.(¢)	Observac.	Programa
Barca Transbordadora en la Boca del Térraba.	250.000.oo		1972-1973
Puerto Uvita	40.000.000.oo	Contrato ALCOA	
Acondiciónamiento Puertos del Pacífico(Puntarenas,Quepos,Golfito)	29.273.300.oo	Costo tomado de "Estudio Centroamericano de Transportes"(*)	Corto plazo en estudio

(*) 3.652.000 dólares para Puntarenas y 750.000 dólares para Quepos y Golfito suman 4.402.000 dólares que al 6,65 da 29.273.300 colones.

3.7.3 Instalaciones Agrícolas

El servicio de extensión agrícola se lleva a cabo en Costa Rica por medio- de dos entidades públicas, que son el Ministerio de Agricultura y Ganadería y el Consejo Nacional de Producción.

El Ministerio de Agricultura y Ganadería brinda la asistencia técnica al agricultor y efectúa las investigaciones sobre suelos, semillas, combate de- plagas etc. Cuenta con una extensa organización geográfica que consta de- cinco Centro Agrícolas Regionales, de los cuales dependen administrativamente las Agencias de Extensión Agrícola que son muchas, casi una para cada - cantón.

En el área de influencia del proyecto se encuentran las siguientes agencias de extensión agrícola: Esparta, Orotina, Parrita, Ciudad Cortés. Además - pueden señalarse otras dos en cantones cercanos, que son Golfito y Pérez Zeledón, eneste último además tiene asiento un Centro Agrícola regional.

En cuanto a las funciones del Consejo Nacional de Producción, se puede señalar como más importante el fomento de la producción agrícola mediante la fijación de precios mínimos, adecuados para los agricultores, el aval a éstos para la obtención de créditos en las instituciones bancarias, una vasta red de centros de acopio con instalaciones para secamiento y almacenaje, etc.

En Barranca, a 5 kilómetros del inicio del Proyecto Costanera Sur, el Consejo Nacional de Producción tiene instalaciones para secado y almacenaje de - gran capacidad. En parrita tiene ambos servicios pero con instalaciones de menor

capacidad y además una subestación de maquinaria que alquila a los agrui - cultores diversos equipos agrícolas como tractores, cosechadoras, arados - etc.

El programa de mejoramiento futuro del Consejo Nacional de Producción contempla para el litoral Pacífico una inversión de $ 3.125 000 (dólares) - destinada a: un centro de acopio en Ciudad Cortés, aumentar las instalaciones de Barranca y Parrita, construir instalaciones de secamiento en Quepos y facilidades de puerto para manipular a granel, y un centro de acopio en - Río Claro.

La formación de personal para las actividades agropecuarias es un aspecto indispensable para el éxito del desarrollo en este campo y al respecto se pueden citar los siguientes dos colegios de creación próxima en la zona del proyecto:*

Colegio de Capacitación Técnica, Rama Agropecuaria en el lugar llamado Junta Naranjo, cerca de Quepos. Se inició su construcción en el mes de noviembre de 1971 mediante la licitación Nº3049 por un monto de ₡ 530.000.oo. Tendrá una segunda etapa cuyo costo aproximado es de ₡ 500.000.oo.

Colegio de Capacitación Técnica, Rama Agropecuaria, en Parrita, programado- para 1973, costo aproximado ₡ 532.000,co .

* Fuentes; " Planeamiento del Desarrollo Educativo en Costa Rica" Ministerio de Educación Pública 1971.

/...

3.8 IMPORTANCIA RELATIVA DEL AREA DE INFLUENCIA DENTRO DEL PAIS Y DENTRO DE CENTROAMERICA.-

El área de influencia del proyecto localizada en la zona costera del Pacífico tiene una extensión de 2.421 Km2 representando el 4,8% de la extensión total del país y el 10,1% de la producción agrícola total. A su vez Costa Rica con una extensión de 50.900 Km2 representa el 10.3% del total de Centroamérica.-

CAPITULO IV

DESCRIPCION TECNICA DEL PROYECTO

4.1 DESCRIPCION

4.1.1 Ubicación.

El proyecto conocido como " Costanera Sur" está ubicado en el litoral sur de Costa Rica entre las latitudes 10° N y 9°Ny las longitudes 84°40'W y 8390' W (Greenwich) y tiene como puntos terminales Esparta y Palmar Norte, ambos sobre la carretera Interamericana a la cual servirá de vía alterna, entre otros propósitos.

Esparta es el Cantón II de la provincia de Puntarenas y Palmar Norte es el distrito II del cantón de Osa, también de esa provincia.

A excepción del tramo comprendido entre los kilómetros 8 y 28 de la sección 1 (río Jesús María y cercanías del río Tárcoles), que pertenece a la provincia de Alajuela, el proyecto se desarrolla en la provincia de Puntarenas.

A fin de señalar los cantones cuyo territorio está atravesado por el proyecto e ilustrar sobre su trayectoria se presenta una lista de poblaciones cercanas al mismo en el cuadro 4.1.1 siguiente.

CUADRO 4.1.1

POBLACIONES CERCANAS AL PROYECTO

Cantón	Nombre de la población (1970) *	Nº de hab.	Distancia al proyecto (km)
Esparta ✓	Esparta	5.982	0,0
Esparta	Nances	670	0,5
Esparta	El Barón	175	1,0
Orotina	Jesús María	373	1,5
Orotina ✓	Orotina	5.254	5,0
Orotina	Coyolar	1.172	0,0
Orotina	Limonal	**	0,0
Orotina	San Jerónimo	112	0,0
Puntarenas	Tárcoles	314	1,0
Puntarenas	Quebrada Ganado	378	0,5
Puntarenas	Herradura	329	0,0
Puntarenas	Jacó	680	1,0
Puntarenas	Pochotal	**	0,0
Parrita	Rancho Nuevo (Tusubre)	**	1,0
Parrita	Esterillos Oeste	870	2,0
Parrita	Esterillos Este	190	1,0
Parrita	Loma	908	2,0
Parrita	Finca Angeles	173	1,0
Parrita	La Julieta	3.442	0,0
Parrita	Parrita		
Aguirre	Finca Pocores	402	0,0
Aguirre	Damas	1.563	0,0

Cantón	Nombre de la población	Nºde Hab.	distancia al proyecto (km)
Aguirre	Puerto Quepos	5.251	4,0
Aguirre	Finca Bartolo	**	0,0
Aguirre	Finca Roncador	660	0,0
Aguirre	Finca Llorona	562	0,0
Aguirre	Finca Mona	**	0,0
Aguirre	Savegre	996	0,0
Aguirre	Portalón	341	1,5
Aguirre	Matapalo	580	0,0
Aguirre	Platanillo	** **	0,0
Aguirre	Palma Quemada	**	0,5
Aguirre	Hatillo	511	0,5
Osa	Dominical	202	0,5
Osa	Uvita	36	1,0
Osa	Quebrada Grande	**	0,5
Osa	Ballena	97	0,5
Osa	Ventanas	**	0,0
Osa	Chácaras	**	0,0
Osa	Punta Mala	**	0,5
Osa	Coronado	468	1,0
Osa	Ojo de agua	614	0,0
Osa	Puerto Cortés	6.469	2,5
Osa	Palmar Norte	2.012	0,0

* Donde no hay información censal se recurrió al padrón electoral de 1970.

** No fue posible encontrar información.

/...

En cuanto a las características del terreno cruzado por el proyecto tenemos a grandes rasgos lo siguiente:

La elevación mázima es 235m. (s.n.m) y corresponde a un punto cercano a Esparta, en el kilómetro 2+000. El punto que le sigue en elevación alcanza 225m. (s.n.m.) y está situado en el cerro Chiquero en la estación 47+300 de la primera sección.

La elevación mínima corresponde a 5m. (s.n.m.) y ocurre en las tres secciones del provecto y en varios puntos de las mismas, generalmente en las llanuras costeñas.

VALLE ENTRE LOS RIOS BARRANCA Y TARCOLES:

El proyecto comienza en un valle de antecedentes históricos importantes limitado por el río Barranca al Nor-oeste, las estribaciones de los montes del Aguacate al Nor-este, el río Tárcoles al Sur-este y el Oceano Pacífico al Sur - oeste. En este valle se asientan los cantones de Esparta, San Mateo y Orotina de los cuales Esparta es el mayor de ellos. Los cauces de los ríos Jesús María y Machuca - son sumamente profundos y tanto por la longitud de estructura que se requiere como por lo escarpado del terreno para descender y ascender al sitio de puente, constituyen - los primeros problemas especiales del proyecto. Después- del río Machuca la línea se ubica en la cresta o divisoria entre los ríos Cuarros y Tárcoles que ofrece condiciones- topográficas muy favorables, y finalmente encuentra el valle del río Tárcoles cuya llegada a la margen derecha elude el paso por la la llanura de inundación del río gracias a una formación de pequeñas lomas que se acerca considerablemente al río. En la margen opuesta no existe la ventaja anterior y debe cruzarse una cierta longitud de llanura de inundación del río, aproximadamente de 400 metros,- en donde se encontrará aluvión.con muy mal drenaje, contendencia suamposa, y habrá necesidad de proteger los taludes de la carretera a causa de la inundación del río.

En esta unidad la carretera hace su recorrido en cuatro - tipos diferentes de rocas que son, en orden de aparición- desde Esparta hasta Tárcoles, las siguientes: Lavina de - Esparta, Formación de Carballo, Formación Tivives y Formación Orotina.

RIO TARCOLES:

La línea cruza este río en la zona donde tiene características de río de llanura pues cruzarlo en la zona de río -

/...

de montaña implicaría alejarse mucho de la trayectoria - conveniente, e incrementaría el costo por razón de la lon_ gitud adicional de carretera.

La magnitud de la avenida de diseño de este río y la ines_ tabilidad del material aluvional de sus bancos y zonas ad_ yacentes lo convierten en el problema principal de ingenie_ ría del proyecto.

Comparando fotografías aéreas de los años 1957, 1965 y - 1971 se observa que el cauce del río ha sufrido pocas modificaciones durante esos períodos y que estas no se loca_ lizan en el sitio escogido para el puente.

El problema básico de encontrar buen material de fundación para el puente no ofreció dificultad en la margen derecha del río en donde apareció una toba que se supone pertenecer a la Formación Carballo, localizada a unos 10 metros bajo el nivel del mar. En la margen izquierda apareció - este material a una profundidad entre 20 y 30 metros lo - que indica que esta Formación pasa de un lado al otro del río en forma irregular alojando sobre ella los depósitos- aluvionales.

Sección comprendida entre Tárcoles y Cerros de Chiquero.

Es una sección de terreno en que alterna partes planas y- partes onduladas y hay pequeñas lomas que hacen muy varia_ do el paisaje.

La loma Pógeres se proyecta hasta el mar lo que obliga a- un corte grande para pasar la carretera por donde va el - camino actual, justamente por el borde del mar. Las pe - queñas llanuras de esta zona son de aluvión, no ofrecen - problemas de drenaje y no son inundables.

El material predominante en las lomas lo constituyen las- rocas sedimentarias.

CERROS DEL CHIQUERO

Esta formación montañosa que es un apéndice de la Fila Ne_ gra, se interpone entre dos tramos de condiciones muy fa- vorables para el trazado de la carretera, constituyendo-- una barrera que se extiende hasta el mar en donde forma - la Punta Leona y la Punta Conejo y obliga a la carretera- a un largo ascenso y descenso, con pendientes fuertes (7 y 8 %), o a un túnel cuya longitud sería de 500 metros y que fue estudiado someramente como parte de este proyecto para compararlo con la solución de carretera presentada.

/...

Los materiales de esta formación están constituídos por - rocas sedimentarias y basalto que forman una línea de con_ tacto bastante irregular.

LLANURAS DE JACO:

Después de los cerros del Chiquero se llega al valle del- río Cañablancal que desemboca en la Bahía de Herradura. - Este valle se pone en comunicación con la llanura de Ja - có a través del pequeño valle de la quebrada Doña María - que es por donde pasa el camino actual y es un paso obli- gado para la carretera proyectada.-

La llanura de Jacó es la primera llanura costeña de dimen sión considerable que se ve habilitada por el proyecto y- junto con los valles de Herradura (Cañablancal y Doña Ma ría) representa una extensión, tomada en cuenta solamen- te las partes llanas, de 1.700 hectáreas.

El material predominante es sedimentario en las llanuras- y basalto en las lomas.

Sería injusto pasar por alto la belleza natural de esta - comarca y al respecto nada parece más apropiado que trans cribir un párrafo de la obra " Turrubares" del Dr. Gerha rd Sandner editada por el Ministerio de Obras Públicas a- través del Instituto Geográfico de Costa Rica en 1960.

"Resulta dificil hablar de Jacó sin recordar la singular - belleza su pintoresca bahía. De todas las poblaciones - costeñas de Costa Rica que el autor conoce, Jacó es la - más encantadora. Ni las Hermosas playas de Sámara, Tama- rindo, Dominical, o las bahías del Coco,Culebra y Salinas pueden rivalizar con Jacó. Hay muchas causas que actúan- para impresionar al visitante: la admirable simetría de - la anchurosa ensenada dentro de dos abruptas puntas cu - biertas de bosque y que al encerrarla, rematan con un mis mo perfil; la resaca que rompe sobre los negros escollos; la bella y anchurosa playa de arena con sus numerosos es- tuarios; la franja de lozanos cocoteros a cuya sombra se- acogen los ranchos pajizos y por sobre todo, el tiempo - siempre agradable, aun durante la época de lluvias, con - un sol radiante y una fresca brisa del mar.

Quien una vez visita esta playa se explica con facilidad- por qué el turismo a Jacó aumenta con rapidez, y por qué- sus habitantes a pesar de las preocupaciones diarias, pa- recen más tranquilos y contentos que en las regiones veci nas" (3)

/...

CERRO GUAPINOL.

Constituye este cerro una masa de basalto que a manera de un espolón de 3 kilómetros de ancho y 343 metros sobre el nivel del mar como máxima elevación, separa la llanura de Jacó de la de Tusubres. La topografía de este cerro es bastante irregular. Está lisectado por gran cantidad de pequeñas quebradas, dando origen a un relieve que en detalle es sumamente irregular.

La carretera proyectada bordeará la línea de la costa y aunque da origen a grandes excavaciones se considera que esta solución aventaja económicamente a la otra constituída por un túnel de 1.5 km. de longitud.

LLANURA DE TUSUBRES.

Entre el Cerro Guapinol y Punta Judas se extiende una llanura de dimensión considerable que deriva su nombre del río principal que la atraviesa o sea el Tusubres. El área llana es de aproximadamente 3.200 hectáreas y el material constituído es roca sedimentaria y fragmentos basálticos en un grado de meteorización bastante fuerte, razón por la cual ha ocasionado condiciones de mal drenaje que se manifiestan en las áreas de pantano permanentes o intermitentes.

La condición meándrica del río Tusubres obligó a estudiar cuidadosamente la ubicación del puente, la cual se fijó en un tramo rectilíneo a 400 metros aguas abajo de la confluencia de los ríos Tulín y Turrubaritos que al reunirse reciben el nombre de Tusubres. No se omite manifestar que las condiciones de soporte para fundación del puente son un tanto precarias, debiéndose recurrir a pilotes profundos.

LLANURAS DE ESTERILLOS OESTE A DOMINICAL.

Esta inmensa llanura cuya extensión de aproximadamente 43.600 hectáreas es la mayor de cualquiera otra en el litoral del Pacífico, la vamos a subdividir en las siguientes tres partes para una mejor descripción:

Llanura de Esterillos, Llanura de Parrita y Quepos, Llanura de Savegre (entre Río Naranjo y Río Barú).

LLANURAS DE ESTERILLOS.

Pasada la unidad cerril de poca altura que está después -

/...

de la LLanura de Tusubres se llega a unas llanuras aluvio coluviales que se inician en Esterillos Oeste y que para- el propósito de esa descripción se extienden al sureste - hasta el Estero Palmar en donde el ancho de la llanura se incrementa considerablemente y aloja la zona que luego - describiremos como Llanura de Parrita y Quepos.

Las llanuras de Esterillos son angostas comparadas con - las que le preceden y las que le siguen siendo su ancho - promedio de unos 800 metros y ofreciendo unas playas muy atractivas. La carretera se ha proyectado cercana a las - lomas que limitan esta llanura a fin de evitar problemas de drenaje.

LLANURA DE PARRITA Y QUEPOS.

Está formada de aluvión acarreado por los ríos Parrita y Paquita, cuyos componentes sumamente finos hacen que presente mal drenaje, dando lugar a zonas pantanosas en algunas partes. Además, en invierno, algunos cauces son insuficientes dando lugar a inundaciones, lo cual ha obligado a proyectar la carretera a un nivel superior al del camino actual. La trayectoria propuesta coincide casi totalmente con ese camino que a su vez fue construído en el lecho del antiguo ferrocarril que iba de La Palma a Quepos, cuando esta zona fue asiento de un desarrollo bananero importante.

Los puentes del ferrocarril que allí permanecen para el - servicio caminero serán utilizados en la carretera proyectada y aunque tienen un ancho para solamente un carril se piensa que la necesidad de dos carriles no se hará sentir antes del año 1998.

LLANURAS DE SAVEGRE. (Entre Río Naranjo y Río Barú)

Separada de la llanura anterior por unos lomeríos bajos - entre Río Paquita y Río Naranjo se presenta a continuación una llanura cuyo ancho va disminuyendo paulatinamente en la dirección hacia Río Barú hasta convertirse en un estrecho valle de no más de 400 metros de ancho, en las - cercanías de este río, donde se asienta la población de - Dominical.

Dado el grado de finura de los materiales formadores de - la llanura así como su escasa altura sobre el nivel del - mar o sobre los colectores naturales del área, esta zona está caracterizada por un mal drenaje, y la ubicación de la carretera proyectada ha buscado preferentemente las zonas adyacentes al pie de los cerros.

/...

Debe mencionarse que el paso sobre el río Savegre utilizará un puente que está en construcción como parte del programa "Segunda etapa de Caminos Vecinales", que tendrá un solo carril inicialmente pero que quedará con subestructura prevista para dos carriles.

Sección comprendida entre Río Barú y Quebrada Playa Hermosa.

Esta sección es de topografía montañosa con macisos que se prolongan hasta el mar, lo cual dificulta el aprovechamiento de los escasos y estrechos valles formados entre el pie de los cerros y el borde del mar. Por lo tanto el trazado busca predominantemente las gargantas o monturas de los macisos para pasar por allí, presenta mucho desarrollo en laderas y abundan los ascensos y descensos. En cuanto a geología tenemos que este sector está formado por rocas sedimentarias de origen marino, con predominancia de arenisca calcárea de grano fino a medio y colores gris verde y gris oscuro cuando sanas, y café amarillo cuando están alteradas.

Llanura de Punta Uvita, desde Quebrada Playa Hermosa a Quebrada Curingo.

Esta llanura que empieza muy estrecha en la Quebrada Playa Hermosa, se amplía paulatinamente y se prolonga por el valle del Río Uvita para así constituirse en una área de importancia cuyo poco desarrollo sólo es atribuible a la inconunicación.

El área plana es de aproximadamente 1.200 hectáreas.

La llanura está constituída de material coluvio-aluvial de texturas finas y gruesas y siendo similar a otras anteriormente descritas se tendrán algunos problemas por el mal drenaje de los suelos.

Sección comprendida entre Quebrada Curingo y Punta Mala.

Aquí de nuevo se está en presencia de un tramo de topografía montañosa con las correspondientes desventajas para el trazado de la carretera. Algunos macisos se proyectan hasta el mar y obligan a efectuar escensos y descensos fuertes, no hay llanuras en esta sección salvo los pequeños valles de la quebrada Ballena y del estero Chácara, este último muy pantanoso.

/...

El material formador de las lomas es un sedimentario constituído por areniscas meteorizadas. En el tramo comprendido entre la quebrada Curingo y la playa Ballena este material sedimentario descansa sobre una formación de gabro, el cual aflora en ciertas secciones. En las cercanías de la Quebrada Piñuela se presentan afloramientos de roca basáltica, así como bloques de este mismo material en el cauce de la quebrada.

Sección comprendida entre Punta Mala y Palmar Norte.

El trazado de la carretera se desarrolla por el extremo norte de la planicie del valle del Río Térraba, que junto con el valle del Río Sierpe constituyen una extensa llanura conocida como Valle de Diquís, que sirve de asiento a las poblaciones de Puerto Cortés, Palmar Norte y Palmar Sur.

En algunas secciones la carretera se acerca a las lomas y allí aparecerá material sedimentario bastante estable.

La planicie está constituída de relleno aluvial con características de mal drenaje y posibilidad de inundación en invierno.

TIPO NATURALEZA Y EXTENSION DEL PROYECTO

Se trata de una carretera que será clasificada como ruta nacional por el hecho de comunicar varias ciudades de más de 5.000 habitantes y conectar con otras rutas nacionales cuales son las Nº 1 y Nº 2.

Será de dos carriles de circulación sin separación, y no tendrá restricción de acceso.

Dentro de la clasificación por volumen de tránsito del Ministerio de Obras Públicas y Transportes le corresponderán los tipos F y G, el primero en las secciones Nº 1. y Nº 2. el último en la sección Nº 3.

El tipo F corresponde a los proyectos cuyo volumen de tránsito de diseño está entre 1000 y 3000 VPD y el tipo G a los de 400 a 1000 VPD. Las normas de diseño geométrico atinentes a cada uno se reproducen en el capítulo 4.3 de este estudio.

/...

La sección transversal comprenderá una calzada de 6.10 m y espaldones de 2.40 m con el propósito de una ampliación futura de la calzada a 7.30 m, reduciendo el espaldón a - 1.80 m. Se exceptúa la sección 3, Barú-Palmar que tendrá 6.10 de calzada y 1.80de espaldón, sin ampliación futura- ya que presenta volúmenes de tránsito menores.

El pavimento contempla subbase, base granular, base asfáltica y carpeta asfáltica en los espesores diseñados para- las características encontradas del terreno. Los espaldones llevarán un tratamiento superficial bituminoso AT-25- sobre una base granular. Completarán la sección transversal aquellos elementos como cunetas, bordillos asfálticos, barandas de seguridad etc. en los lugares en que se requieran.

Para propósitos de estudio se ha contemplado simultánea - mente una superficie mejorada constituída por grava o lastre con 6,10 m. de calzada y 1,80 m. de espaldón.

El drenaje menor estará constituído por alcantarillas de- hormigón, tubulares y cuadradas diseñadas para una frecuencia de 25 años.

Los puentes tendrán una ancho de 8.50 de calzada y 0.58 de cordón de seguridad, diseñados para una carga HS20-44. - El ancho asignado a los puentes es excesivo pero se ha considerado que las ampliaciones futuras son operaciones dificultosas y antieconómicas que alientan a asignar el ancho definitivo de la estructura.

EXTENSION:

La extensión del proyecto es de 222.69 kilómetros de vía y 1939 metros de puentes, distribuídos por secciones en - la siguiente forma:

CUADRO 4.1.2

COSTANERA SUR EXTENSION DEL PROYECTO

SECCION	LONG. VIA (KM)	LONG. PUENTES (m)
Sección 1 Esparta-Loma	90,530	1092
Sección 2 Loma-Barú	71,150	410
Sección 3 Barú-Palmar	61,008	437
PROYECTO TOTAL	222,688	1939

4.2 SELECCION DEL PROYECTO

4.2.1 Problemas y razones que indujeron al estudio del proyecto

Proyecto de interés regional

Este tema está íntimamente relacionado con el Estudio Centroamericano de Transportes (7) llevado a cabo entre el 1º de junio de 1964 y el 1ºde julio de 1965 cuyo financiamiento se obtuvo mediante un Convenio de Donación entre el Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE) y la Agencia para el Desarrollo Internacional, de los Estados-Unidos, representada en Centroamérica por la ROCAP (Oficina Regional para Centroamérica y Panamá), en el cual esta última se comprometió a proporcionar asistencia técnica y asesoría para un estudio integral del transporte centroamericano. Dentro de su ámbito y usando los fondos de la donación, el BCIE celebró un contrato para efectuar el estudio con un consorcio de consultores en el ramo de transportes llamado TSC Consortium y constituído por Transportation Consultants, Inc., Wilbur Smith and Associates, Consultécnica Ltda.

Dentro de una serie de acontecimientos centroamericanos llevados a cabo desde 1950 se consideró de fundamental importancia el mejoramiento de los sistemas de transporte en cada uno y en el conjunto de los cinco países centroamericanistas a fin de impulsar la integración económica regional. "Este estudio es el primer intento integral y coordinado de resolver las necesidades en el campo de los transportes de Centro América como una entidad regional. Todos los medios de transportes fueron considerados, incluso facilidades terminales y de intercambio, a fin de formular recomendaciones para un sistema completo que pudiera servir mejor para el desarrollo económico y social de la región. Se hizo un análisis de las economías actuales, tanto regionales como nacionales y de la condición y amplitud de los medios de transporte, incluyendo una encuesta sobre el origen y destino, en los movimientos de personas, y mercaderías. La información obtenida fue utilizada para:

1.- Preparar un modelo de transporte que abarcase todo Centro América en su condición presente.

2.- Formular proyecciones de la expansión económica, interpretada en términos de la demanda de servicios de transporte.

/...

3.-"Determinar el tipo y alcances de mejoramientosnecesarios en el campo de transportes para cubrir la demanda proyectada del tráfico, distruibuída de acuerdo con el modelo. El resultado final del estudio es un programa de diez años para el Desarrollo de Transportes, dirigido a lograr un sistema más adecuado y eficiente" (8).

Este programa de diez años mencionado en el párrafo enterior se subdividió en dos etapas que abarcan los períodos de 1965 a 1969 y de 1970 a 1974 (ambos años incluídos en los dos casos)

Entre los proyectos de carreteras incluídos en el programa del " Estudio Centroamericano de Transportes" está elhoy llamado carretera costanera sur y que fue planteado - como los tres proyectos siguientes:

Número asignado	Nombre	Período construcción
68	Esparta-Dominical	1967-1970
69	Dominical-Palmar Sur	1971-1973
70	Esparta-Palmar Sur	1970-1974

- Tomado de la referencia (8).-

Sin referirnos por el momento a la secuencia que hemos planteado en este informe que está inspirada en la que planteó el " Estudio Centroamericano de Transportes" y aclarando - que el punto terminal debe ser Palmar Norte en lugar de - Palmar Sur, para utilizar el puente sobre el río Térraba- que tiene 350 metros de largo, vale la pena recordar las- principales razones que favorecen este proyecto dese el - punto de vista de la región centroamericana: la carretera Interamericana desde la frontera con Nicaragua hasta Esparta atraviesa terrenos planos o suavemente ondulados delaprovincia de Guanacaste con gradientes suaves y buen trazado. Es en Esparta donde empiezan los ascensos fuertes y - prolongados para alcanzar la Meseta Central en la Ciudad - de San Ramón, a partir de la cual los terrenos no cesan de ser montañosos y ondulados hasta Palmar Norte en donde alcanzan nuevamente la llanura costeña. El alineamiento necesariamente tiene muchas curvas y largas gradientes con - los valores máximos permisibles. Las velocidades de diseño varían entre 40 y 80 kilómetros por hora y la distancia entre Esparta y Palmar Norte es de aproximadamente 335 kilómetros (7).-

/...

El corredor costeño entre Esparta y Palmar Sur está constituído por terrenos que se prestan para el trazado de una carretera. Las sección entre Esparta y Loma tiene terrenos montañosos, ondulados y planos,- con predominancia de los dos primeros, la sección de Loma a Barú es predominantemente plana y de Barú a Palmar Norte se combinan terrenos montañosos y planos. Una carretera a lo largo de este corredor resulta ser de 222 kilómetros, lo cual representa una reducción de más de 100 kilómetros en distancia, y presenta menos ascensos pues la máxima altura es de 330 metros en contraste con 3505 del cerro Asunción en el tramo Cartago- San Isidro de El General de la Carretera Interamericana.

Aunque el volumen de tránsito directo que use esta vía sea bajo,se - han encontrado ; otros factores de conveniencia que se mencionan en - los párrafos siguientes, para terminar el presente diciendo que constituirá una buena alternativa para la comunicación de la Meseta Central con las poblaciones que se encuentran al sur de Palmar, utilizando la vía Puriscal-Parrita-Palmar (vía costanera).

INCOMUNICACION

Otra de las razones que han movido al Ministerio de Obras Públicas y Transportes a promover este proyecto es la incomunicación en que están muchas áreas de gran potencial agropecuario, turístico e indus' - trial en el litoral Pacífico.-

Las llanuras de Jacó y Herradura tienen comunicación con Orotina sujeta a interrupciones por crecidas de los ríos (no hay puentes), por - desperfectos de la barca transbordadora del Tárcoles, por deterioro- del camino en los meses de invierno, en resumen sólo es segura en unos 3 meses de verano.

Las llanuras de Tusubres situadas al lado derechoo del río-del mismo- nombre, permanecen aisladas durante los meses de invierno y se comunican precariamente en los meses de verano.

Las llanuras de Esterillos tienen problemas con el camino que es muy- blando y con los esteros que solo se pasan en marea baja.

Las grandes llanuras de Parrita y Quepos se comunican con San José por medio de un camino deficiente en alineamiento y de superficie de materiales sueltos. El antiguo ferrocarril de Quepos ha sido sustituído - por un camino que une Parrita y Quepos así como sus distritos y caceríso vecinos, pero estas llanuras están aisladas del resto de poblaciones.

/...

del litoral.

La llanura de Savegre tiene problemas de ríos caudalosos sin puentes. Dominical sólo tiene comunicación con San Isidro de El General. Las llanuras de Uvita están aisladas.

Las playas del litoral en cuestión tienen grandes atractivos turísticos por su belleza natural y agradable clima pero padecen el mal de aislamiento parcial o total por falta de vías de omunicación.

Las industrias basadas en los productos del mar no se han asentado en ningún sitio entre las bocas de los ríos Tárcoles y Térraba pues la falta de comunicación entre las diferentes poblaciones del litoral fracciona el mercado y retrasa su crecimiento.

DESCENTRALIZACION

Costa Rica ha padecido un centralismo exagerado en torno al valle Central en donde se han asentado los centros urbanos más importantes y se han hecho las mayores inversiones de infraestructura. La atracción ~~mas~~ grande que ejerce esta zona más desarrollada y principalmente sus ciudades producen desequilibrio en el crecimiento armónico del país y trae otras consecuencias derivadas tales como la desocupación, la desadaptación social , que bien pueden disminuirse propiciando el desarrollo de las áreas periféricas del país. Por otra parte, se ha reconocido la inconveniencia del monocultivo, en este caso represntado por la primacía del café, cuyos excedentes mundiales se hacen sentir en la economía nacional, y lo cual nos hace pensar que los esfuerzos hacia la diversificación se verían muy favorecidos mediante la habilitación de nuevas tierras de versatilidad bien reconocida.

En los últimos años el Ministerio de Obras Públicas y Transportes ha propiciado proyectos en la península de Nicoya, en la costa Atlántica, en la región de San Carlos que junto con éste contribuirán notablemente al desarrollo de las áreas periféricas del País.

/...

4.2.2 Estudios efectuados y criterios empleados para seleccionar este proyecto en lugar de otros y adoptar la solución propuesta en lugar de otras

El estudio centroamericano de transportes incluyó este proyecto en su programa de carreteras presentado, lo cual nos permite apoyarnos en sus conclusiones para dar por resueltos los aspectos de tipo de transporte y de ubicación general o de corredor y adoptar los que allí se recomiendan. Por otra parte es la zona de influencia de este proyecto, de forma larga y angosta, comprendida entre el mar por un lado y los obstáculos naturales como ríos y montañas por el otro, un tipo de zona de influencia que permanece la misma para cualquier localización de la línea del proyecto dentro de ella, circunstancia que junto a las consideraciones anteriores nos permite formular las siguientes tres premisas:

A)- El sistema más conveniente para un proyecto de transporte en el litoral Pacífico es una carretera.

B)- El corredor señalado para este proyecto es conveniente como vía alterna a la carretera Interamericana.

C)- El área de influencia del proyecto es la misma cualquiera que sea el trazado escogido en el corredor dado.

Respecto a la última premisa cabe aclarar que al variar un trazado, aunque el área de influencia permanezca igual, puede haber variaciones en la ubicación y longitud de los caminos secundarios que comunicarán con la carretera proyectada, pero en el caso presente se ha considerado que no constituyen elementos de costo decisivos que ameriten su inclusión en el presente estudio.

Fijado el punto de arranque del estudio pasaremos a los objetivos del mismo:

a) Información básica
b) Escogencia de ruta

1- Categoría
2- Localización
3- Criterio de comparación.

/...

c) Metodología relativa al estudio de tránsito
d) Beneficios
e) Costos
f) Rentabilidad
g) Sensibilidad
H) Secuencia de la construcción

A)-INFORMACION BASICA

Esta se buscó con miras a la correcta ejecución de las fases siguientes y de acuerdo a los planteamientos hechos para el estudio, como por ejemplo presentar varias proposiciones de trazado. La información cubrió los siguientes aspectos: fotogrametría, geología, topografía, investigación de suelos, investigación de subsuelos en los sitios para puentes, exploaración de sitios de puente por métodos geofísicos, información hidrológica, encuestas a los conductores en las rutas 1 y 2, información de tráfico en la barca transbordadora del Tárcoles, datos de tránsito de otras rutas obtenidas en la Dirección de Planificación, información censal, información de costos de producción y rendimientos agrícolas en las entidades especializadas.

B)- ESCOGENCIA DE RUTA

El hecho de que la zona de influencia del proyecto fuera la misma para cualquier trazado introdujo una gran simplificación en este punto pues permitió independizar los beneficios agropecuarios de la escogencia de ruta, guiándose ésta por los costos de construcción, de mantenimiento y de operación de los vehículos, según el criterio llamado costo total anual.

1.- Categoría del trazado

La velocidad de diseño y el criterio de gradientes máximas son los parámetros que junto con los elementos de la sección transversal definen la categoría del trazado. La proyección de tránsito para estimar el volumen de diseño permitió establecer que el ancho de calzada sería el correspondiente a dos carriles. Por lo tanto quedaron como opciones a estudiar las diferentes velocidades de diseño y gradientes máximas que fueron agrupadas en las tres categorías siguientes:

Categoría	Velocidad de diseño Km / horas	Gradiente máxima %
A	100	6
B	80	7
C	60	8

Localización del trazado

Para cada categoría de trazado se localizó una línea que para las características geométricas propias de su categoría se adptara razonablemente a la topografía del terreno.

En planos topográfiocs obtenidos fotogramétricamente, a escala 1:5.000, con curvas de nivel a 5 metros, los proyectistas localizaron los trazados factibles buscando concordancia entre la ubicación o localización y la categoría del trazado en el sentido de que las líneas de mayor longitud correspondieran a las categorías inferiores. El número de líneas propuestas llegó como máximo a 3 y hubo muchos tramos con localización única debido a pasos obligados de los ríos o áreas de terreno plano.

Se procedió seguidamente a formular un anteproyecto para cada línea o variante en escala 1:5000, tal y como el que se muestra en el anexo 3 para la línea escogida, y a determinar los costos de construcción para cada una. Por otra parte se anteproyectaban los puentes con base a un levantamiento topográfico directo y al resultado de las perforaciones de estudio en cada sitio escogido y se determinaba su costo de construcción. Se agrega que en cada variante o línea se estudiaron los suelos sacando muestras a una distancia promedio de 500 metros.-

3.- Criterio de Comparación

Las variantes propuestas se entrecruzaban en algunos lugares, determinando puntos comunes a todas ellas. Las comparaciones se hicieron entre los puntos comunes, a lo que se llamó tramos de comparación, y la sucesión de líneas escogidas constituyó el trazado para el proyecto. Mediante una reducción de escala se presentan en las figuras 4.2.1 a-4.2.10 los tramos de comparación y las líneas o variantes que participaron.

Como ya se dijo el método de comparación fue el de costo anual que en el presente caso se refirió al año medio. Este método establece una suma formada por los costos anuales de construcción, de mantenimiento y de operación de los vehículos para cada variante de un tramo de comparación, se retienen como más conveniente aquella con el valor menor.

/...

El costo anual se puede expresar de la siguiente manera:

$$A = (C_1 K_1 + C_2 K_2 + C_3 K_3 + C_4 K_4 + C_5 K_5) + M + V$$

En el cual M es el costo anual de mantenimiento. el costo anual de operación de los vehículos, C_i renglones de costo- de construcción y K_i factores de recuperación del capital- que dependen de la tasa de interés y de la vida útil.

Para el efecto de escogencia de ruta la tasa de interés fue de 6% anual y la vida útil como sigue:

Renglón de costo	Vida útil-años-(9)
C_1 - derecho de vía	60
C_2 - terracería	40
C_3 - Drenaje menor	40
C_4 - Puentes	40
C_5 - Pavimento	20

El costo de mantenimiento es el maś bajo de las tres componentes del cost anual y se tomó como ₡ 7.000,oo por kilómetro por año, unicamente para efectos de escogencia de ruta.

En realidad estudios posteriores nos demostraron que eran - más alto pero al comprobar que la escogencia hecha no se alteraba con el nuevo valor encontrado se prefirió conservar- los cálculos hechos.

Para el cálculo de los costos de operación se empleó la referencia N°10 titulada " Costos de operación para vehículos automotores típicos en Costa Rica", de la Dirección General de Planificación del Ministerio de Obras Públicas y Trans - portes. Esta obra desarrolla el tema en forma muy profunda y hace los análisis para vehículos representativos de la - flota automotriz de Costa Rica. Como costo de operación vehicular se incluyeron los siguientes componentes: combustibles, lubricantes, llantas, conservación, depreciación e intereses. Se aclara que ningún impuesto

/...

fue incluído pues esta comparación se hace desde el punto de vista de la economía nacional y no del usuario.

La proyección de tránsito que se empleó obedece al criterio pesimista que desde luego conduce a valores mínimos y por lo tanto la escogencia de línea hebha quedó condicionada a otros valores de la proyección de tránsito que podrían modificarla.

Para tener una idea de la firmeza de cada escogencia se duplicó la proyección de tránsito y se observó su efecto en el costo total anual. Cuando la escogencia no se alteraba así se hizo notar en el formulario respectivo, de lo contraric se indicó el límité superior en el valor del tránsito que haría cambiar la escogencia.

Los cálculos del costo anual se realizaron en formularios diseñados para tal fin que se adjuntan en la sección 4.4- de este informe.

C.- METODOLOGIA RELATIVA AL ESTUDIO DE TRANSITO

De acuerdo a la cantidad y calidad de información disponible y a las posibilidades que existen para la realización de las investigaciones, se establece la metodología que - se considera más adecuada, esto es, que resulte aplicable y permita la obtención de los datos requeridos con un - buen grado de confiabilidad.

Para el presente estudio, la información existente ha resultado limitada, particularmente en el primer aspecto citado y en cuanto a la posibilidad de ampliarla y actualizarla, se han presentado también serios obstáculos.

Obviamente, ante tales circunstancias y la carencia de mayores recursos, resulta descartado un análisis por medio- de un modelo de gravedad. Ahora bien, no contando algunas veces con criterios suficientemente consistentes para fundamentar ciertas hipótesis del estudio, aparentemente básicas, se ha considerado necesario realizar las diversas- determinaciones que involucre con dos criterios extremos: uno optimista, que conduzca a la obtención de una cifra - que representaría el máximo flujo de tránsito esperado,y otro pesimista, que daría un valor mínimo. Pero además,- se ha previsto la conveniencia de realizar, paralelamente a las determinaciones mencionadas, un análisis matemático de posibilidades, lo que implica estudiar el conjunto de- funciones representativas de las inter-relaciones funda - mentales entre los factores determinantes y de la magnitud

/,..

y naturaleza del tránsito. En otras palabras, al análisis dicho demanda establecer un modelo matemático del fenómeno de movilización de vehículos lo cual se logra mediante la traducción al lenguaje algebráico de los cálculos aritméticos y la asignación de valores literales, dándole el carácter de variables, a aquellos factores considerados - mayormente influyentes y cuya estimación haya ofrecido dificultad e inspirado desconfianza.

El análisis matemático permitirá apreciar reàlmente hasta que punto son influyentes en los resultados finales logrados, los factores de difícil mediación.

Las corrientes vehículares a considerar se muestran en el cuadro 4.2.1 de la página siguiente.

Tránsito convertido: Esta corriente procederá fundamentalmente del servicio aéreo y del cabotaje que opera en la - zona de influencia.

Tránsito atraído: Esta corriente contempla el tránsito internacional que viaja de frontera a frontera y otros componentes que se producirán al cerrarse circuitos entre otras carreteras y la Costanera Sur.

Tránsito normal: Es el tránsito que actualmente circula - por los caminos existentes que serán sustituídos por la - nueva carretera y cuyo crecimiento se considera bajo la - condición de no existencia de la carretera nueva.

Tránsito desarrollado: Esta corriente se origina en el incremento de la producción y el desarrollo de la zona de - influencia, gracias a la presencia de la nueva carretera.

Tránsito generado: Es el que aparece en virtud de la carretera construída sin intervención de la zona de influencia.

Para mayor detalle sobre las estimaciones de tránsito ver el punto 4.5.4. de este informe.

/...

CUADRO 4.2.1

DESGLOSE DE CORRIENTES VEHICULARES

ORIGEN	CORRIENTE VEHICULAR	COMPONENTES
Otros medios de Transporte	Tránsito convertido	Procedente de la navegación áerea. Procedente del cabotaje etc.
Otras carreteras	Tránsito atraído	Tránsito internacional Tránsito Nacional
Zona influencia	Tránsito normal	Tránsito de los caminos existentes
	Tránsito desarrollado	Por incremento producción de consumo interno Por incremento producción de exportación
La carretera proyectada	Tránsito generado	Propósitos diversos, ajenos a la producción.

D.- BENEFICIO.

Para el análisis económico del proyecto es necesario establecer los beneficios que se derivarán de la obra proyectada y la inversión que hay que hacer.
Dado el carácter de la obra es de esperarse que los beneficios principales sean por el desarrollo del potencial agropecuario lo que a su vez genera el incremento del valor agregado de la producción y su acarreo y por otra parte el ahorro de transporte en las corrientes de tránsito atraído, convertido y normal.

Incremento del valor agregado.

Se establece la tendencia de crecimiento de la producción en la condición sin carretera y en la condición de tenerla. A la producción total en cada caso se le resta la pérdida por descomposición y otras causas para obtener la producción aprovechable, la cual se destinará parte al consumo local y parte al consumo externo a la zona de influencia representado por un mercado que se situará en el Valle Central (San José).
Para fines de este análisis se establecerá el valor agregado de la producción a partir del precio en finca, o precio local, y se establecerá por parte al valor agregado del - transporte, como se explicará luego.
El valor agregado de la producción para la condición con - carretera menos el valor agregado de la producción para la condición sin carretera, dará el incremento del valor agregado de la producción. (A A).
El valor agregado del transporte va a proceder de las corrientes de tránsito denominadas desarrollado y generado. En cuanto a la primera es el tránsito que se produce en - virtud de la carretera nueva y de la zona de influencia y el valor agregado de su transporte representa un incremento al producto nacional y de allí que se haya tomado en - consideración.
La corriente de tránsito generado involucra los vehículos cuya presencia es debida a la nueva ruta sin que intervenga la zona de influencia. Su existencia provoca egresos - que son de difícil identificación que por otra parte debido a lo minúsculo y a lo indeterminado no serán tomados en cuenta en este informe, aunque su volumen sí es tomado en cuenta para efectos de proyección de tránsito.

Ahorro de Transporte.

Se establecerá para las siguientes corrientes de - tránsito : para el tránsito convertido comparando los costos de operación en la carretera proyectada con los costos de operación del medio de transporte del cual procede ; para el tránsito atraído estableciendo- los costos de operación por la ruta proyectada y por la ruta de la cual es atraído y haciendo la diferencia ,

/...

para el tránsito normal comparando los costos de operación por la ruta proyectada y por el camino existente.

El ahorro de transporte a su vez se desglosa en los rubros de insumo y valor agregado para análisis posteriores.

No producen ahorro de transporte las corrientes de tránsito atraído y de-tránsito generado, ya discutidas en el párrafo de valor agregado.

Los costos unitarios de operación vehicular se obtuvieron de la referencia Nº10-titulada " Costos de operación para vehículos automotores típicos en Costa Rica", de la Dirección General de Planificación del Ministerio de Obras Públicas y Transportes, en lo referente a costos variables. En cuanto a costos fijos se incluyeron los siguientes rubros: sueldos, gastos de administración, intereses, seguros.

E.- LOS COSTOS DEL PROYECTO

Los costos contemplados para el análisis económico son los siguientes:

E-1) El costo de construcción que se obtuvo mediante las cantidades de anteproyectos y un estudio de los principales costos unitarios reforzado con una comparación de los costos de otros proyectos. Los costos de construcción llevan un 5% para trabajo extra y miscelánco para administración, un 10% para imprevistos y 15% como ganancia del contratista.

E.-2) El costo de ingeniería de construcción y supervisión que se estimó como 8% del costo de construcción.

E-3) El costo de los estudios que se tomó en base al monto consignado en el informe preliminar de los " Estudios para el Proyecto Costanera Sur" presentado por la Dirección General de Vialidad al Banco Centroamericano de Integración Económica, ligeramente aumentado para tomar en cuenta otros aspectos que no se incluyeron por no presentar erogaciones para el Ministerio pero que en realidad deben tomarse en cuenta como costo. (Ver capítulo V de este estudio para más detalles sobre costos)

E-4) El costc de mantenimiento que se obtuvo de un plan propuesto para el proyecto, basado en lo que se donominó mantenimiento rutinario y mantenimiento preventivo (ver capítulo IX de este informe).

F.-) RENTABILIDAD

Para medir la bondad económica de un proyecto existen varios criterios como el corriente de beneficios y costos, la rentabilidad interna o tasa interna de rendimiento, para citar los dos de mayor aceptación.

Depende del carácter del proyecto o mejor dicho del carácter de sus beneficios la adopción de uno de estos criterios, pues aunque ambos pueden aplicarse a cualquier situación es conveniente buscar una buena identificación entre el carácter de los beneficios y el criterio de evaluación del proyecto.

El método del cociente de beneficios y costos determina los beneficios de-

período y las erogaciones en el mismo y establece el cociente entre ellos. Su bondad económica se manifiesta en el tanto en que éste sobrepasa la unidad. Para que la evaluación sea suficientemente representativa se prefiere un período de análisis amplio , como por ejemplo la vida útil del proyecto, generalmente tomada como 20 años. Aquí entonces debe referirse el análisis a un año base y aplicar tasas de interés o tasas de descuento según que las sumas se requieran o se produzcan antes o después del año base y los valores de estas tasas influirán grandemente en el resultado final. En otras palabras habrá tantos cocientes de beneficio sobre costo como tasa de descuento utilicemos, sin mencionar variaciones en la tasa de interés por ser ésta más uniforme y más determinable. Cuando los beneficios de un proyecto no son tan "líquidos" como un ahorro en transporte porque llevan valor agregado que se compone de varios tipos de remuneraciones, rentas, intereses y beneficios se torna difícil la asignación de una tasa de descuento.

En general el criterio de beneficios sobre costos se utiliza en proyectos de mejoras en los cuales el desarrollo es mínimo y lo que es máximo es el ahorro de los usuarios.

En otras palabras el tránsito desarrollado es muy pequeño en relación a otros tipos de tránsito.

En cambio la tasa de rentabilidad se adapta mejor a los proyectos de desarrollo en donde el tránsito desarrollado es el componente principal del flujo vehicular.

De allí que para este proyecto se ha escogido el criterio de tasa interna de rendimiento la cual se define como una tasa de interés que equipara los costos con los beneficios anuales actualizados a un año determinado (generalmente el año en que entra en funcionamiento el proyecto).

G.- SENSIBILIDAD.

La estimación del tránsito y de la producción se ha hecho en base a un criterio mínimo, uno máximo y uno intermedio, lo que a su vez reflejará tres hipótesis de intensidad en el desarrollo agropecuario. Por otra parte se ha considerado dos condiciones de superficie de ruedo , una asfáltica y otra de grava o lastre lo cual mide una nueva sensibilidad, en este caso a las condiciones inferiores del pavimento.

La Sección Nº 3 (Barú-Palmar Norte) fue programada de última entre otras razones por tener la tasa interna de rendimiento más baja de las tres. Quedaría con superficie de grava o lastre en el caso de que se construya todo el proyecto. Considerada aisladamente esta Sección presenta una rentabilidad tan baja que se consideré innecesario recurrir a un nuevo análisis de sensibilidad usando normas de diseño más bajas.

H.- SECUENCIA DE LA CONSTRUCCION.

Se fijó la secuencia de la construcción dándole prioridad a las secciones de mayor rentabilidad e intercambiando el orden para las secciones 1 y 2 en razón de que la sección 1 tiene un mejor régimen de tenencia en la tierra , de que siendo el objetivo final la construcción de todo el proyecto , -

/...

las operaciones se organizan mejor si el avance es en un mismo sentido y por último que las necesidades de comunicación son más sentidas en la sección 1

Por lo tanto la secuencia se fija en el siguiente orden:

1- Esparta - Loma
2- Loma - Barú
3- Barú - Palmar

La duración de cada una y el detalle de la ejecución se fijan en la sección 5.8 de este informe.

4.2.3. Nivel de prioridad del proyecto considerando los aspectos de integración de los países Centroamericanos, desarrollo equilibrado de los mismos, complementación a otros proyectos de interes regional, y servicios- que dara a más de un país Centroamericano causando un impacto favorable - su economía.

A.) Grado de contribución al proceso de integración de los países del área y al desarrollo equilibrado de los mismos.

En el área centroamericana hay una marcada preponderancia del transporte por carreteras en relación a los otros medios de transporte y la tendencia es a que aumente en el futuro, lo cual se debe a las ventajas que este medio ofrece cuando las cargas no son masivas, ni las distancias muygrandes. Las condiciones naturales no han favorecido a la navegación fluvial ni tampoco al cabotaje, los ferrocarriles no presentan suficiente extensión para cubrir eficientemente las necesidades, y aunque cada uno- de los diferentes medios de transporte tiene sus propias ventajas en determinados lugar y condición, no hay duda que las carreteras movilizarán cada vez en mayor proporción a personas y mercancías en esta área.

Dentro de un criterio integracionista cada país debe pensar en la red de carreteras que sirva a sus vecinos, sin descartar la posiblidad de que - brinde magníficos servicios internamente, aspectos ambos que se fusionan en este proyecto permitiéndole por lo tanto mantener en aumento la red - de carreteras de interés centroamericano.

Aunque el movimiento comercial entre los países centroamericanos y Panamá es de ya considerable cabe la posibilidad de pensar en una integración- de este país al Mercado Común Centroamericano, en cuyo caso el transporte hacia los países situados al norte y desde estos, incrementado por la razón aludida, recibirá los beneficios de la reducción de distancia, mejoralineamiento y disminución de ascensos y descensos que ofrece el proyecto de carretera presentado.

/...

Nances

ESPARTA

1

Jesus María

11

ALTERNATIVA "E"

(Carret. existente)

Higuito

SAN MATEO

11

Cambalache

Tunel

ALTERNATIVA "A"

ALTERNATIVA "C"

143

ALTERNATIVA "B"

Mastate

OROTINA

Cascajal

Coyolar

Limonal

143

San Jerónimo

2

N

FIG. 4.-2-1

GOBIERNO DE COSTA RICA
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES
DIRECCION GENERAL DE VIALIDAD
PROYECTO COSTANERA SUR

ALTERNATIVAS PROPUESTAS ENTRE ESPARTA Y TARCOLES

ESCALA 1:100.000

SETIEMBRE DE 1971

4.27A

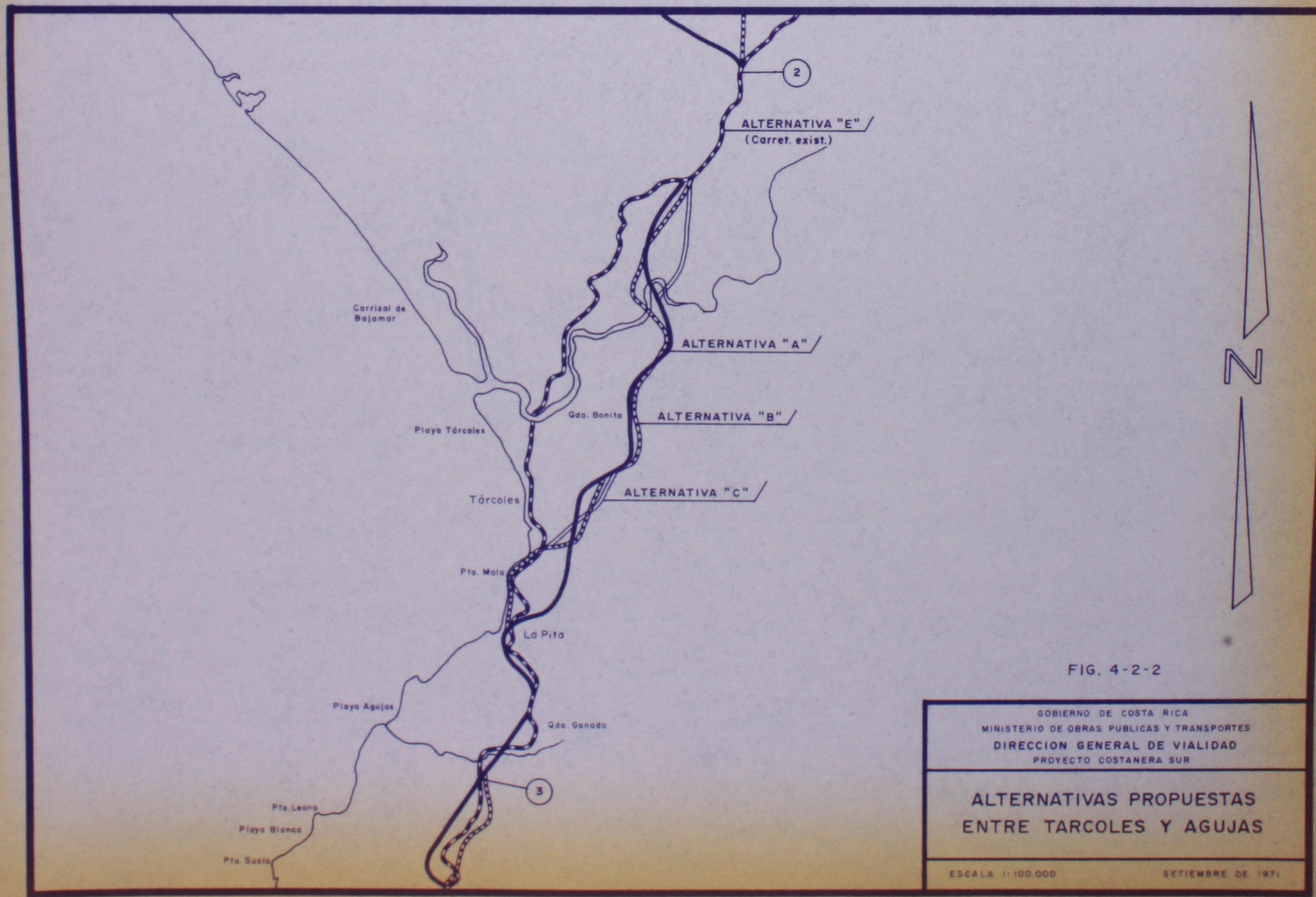


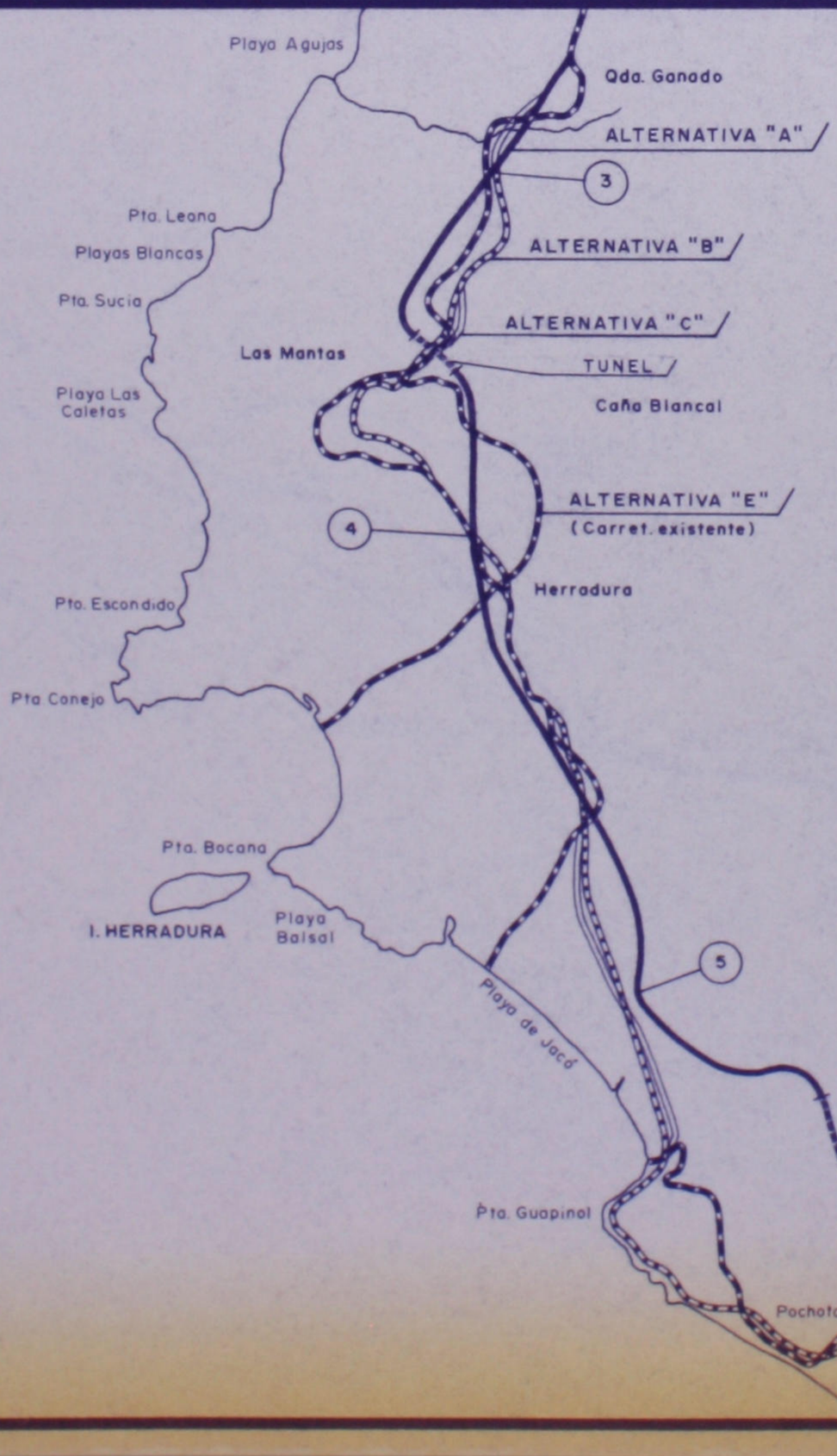
FIG. 4-2-2

GOBIERNO DE COSTA RICA
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES
DIRECCION GENERAL DE VIALIDAD
PROYECTO COSTANERA SUR

ALTERNATIVAS PROPUESTAS ENTRE TARCOLES Y AGUJAS

ESCALA 1:100 000 SETIEMBRE DE 1971

4.27 B



N

FIG. 4-2-3

GOBIERNO DE COSTA RICA
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES
DIRECCION GENERAL DE VIALIDAD
PROYECTO COSTANERA SUR

ALTERNATIVAS PROPUESTAS ENTRE AGUJAS - CANABLANCAL - JACO - QUEBRADA SANTA ELENA

ESCALA 1: 100.000 SETIEMBRE DE 1971

4.27 C

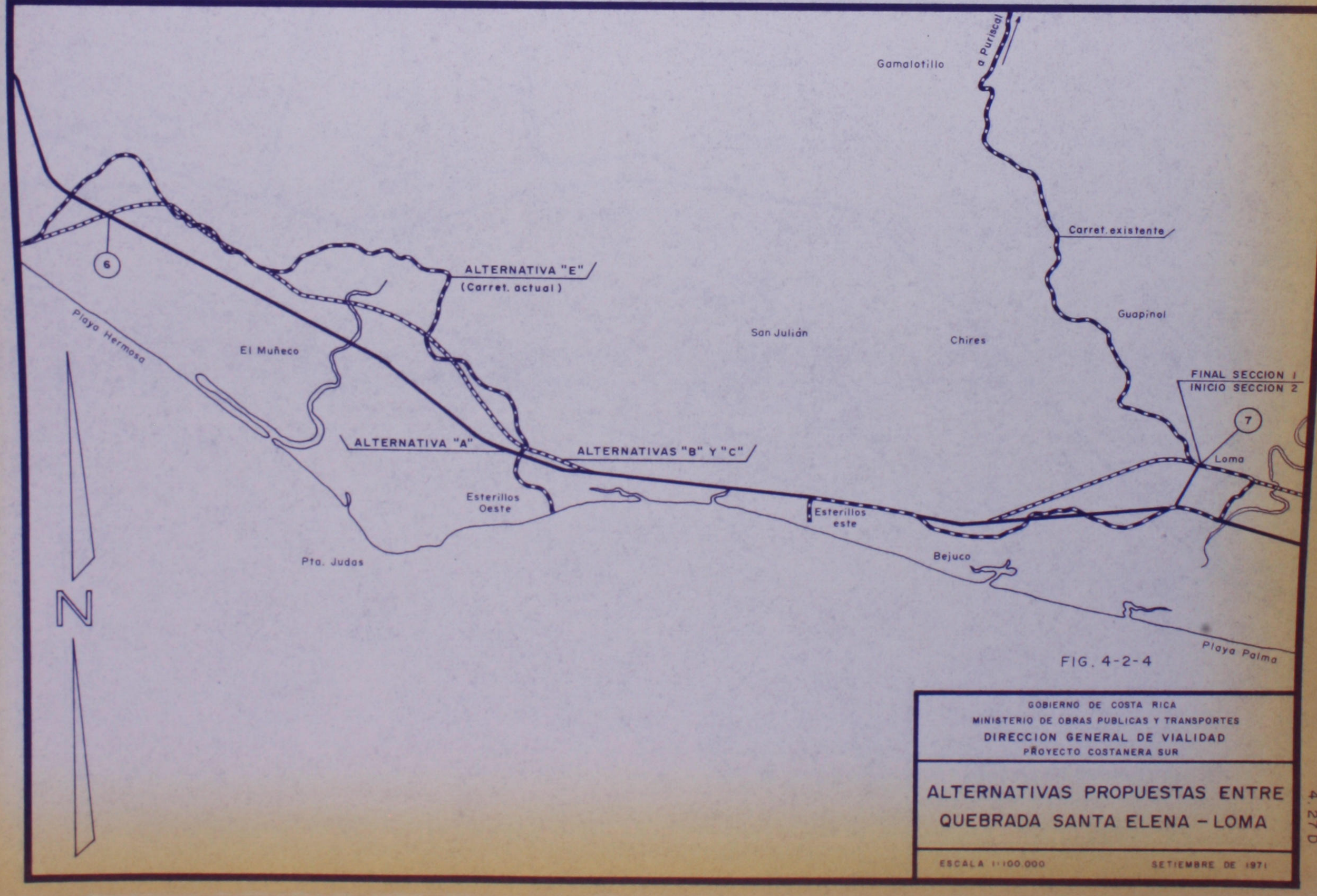


FIG. 4-2-4

GOBIERNO DE COSTA RICA
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES
DIRECCION GENERAL DE VIALIDAD
PROYECTO COSTANERA SUR

ALTERNATIVAS PROPUESTAS ENTRE QUEBRADA SANTA ELENA – LOMA

ESCALA 1:100.000 SETIEMBRE DE 1971

4.27 D

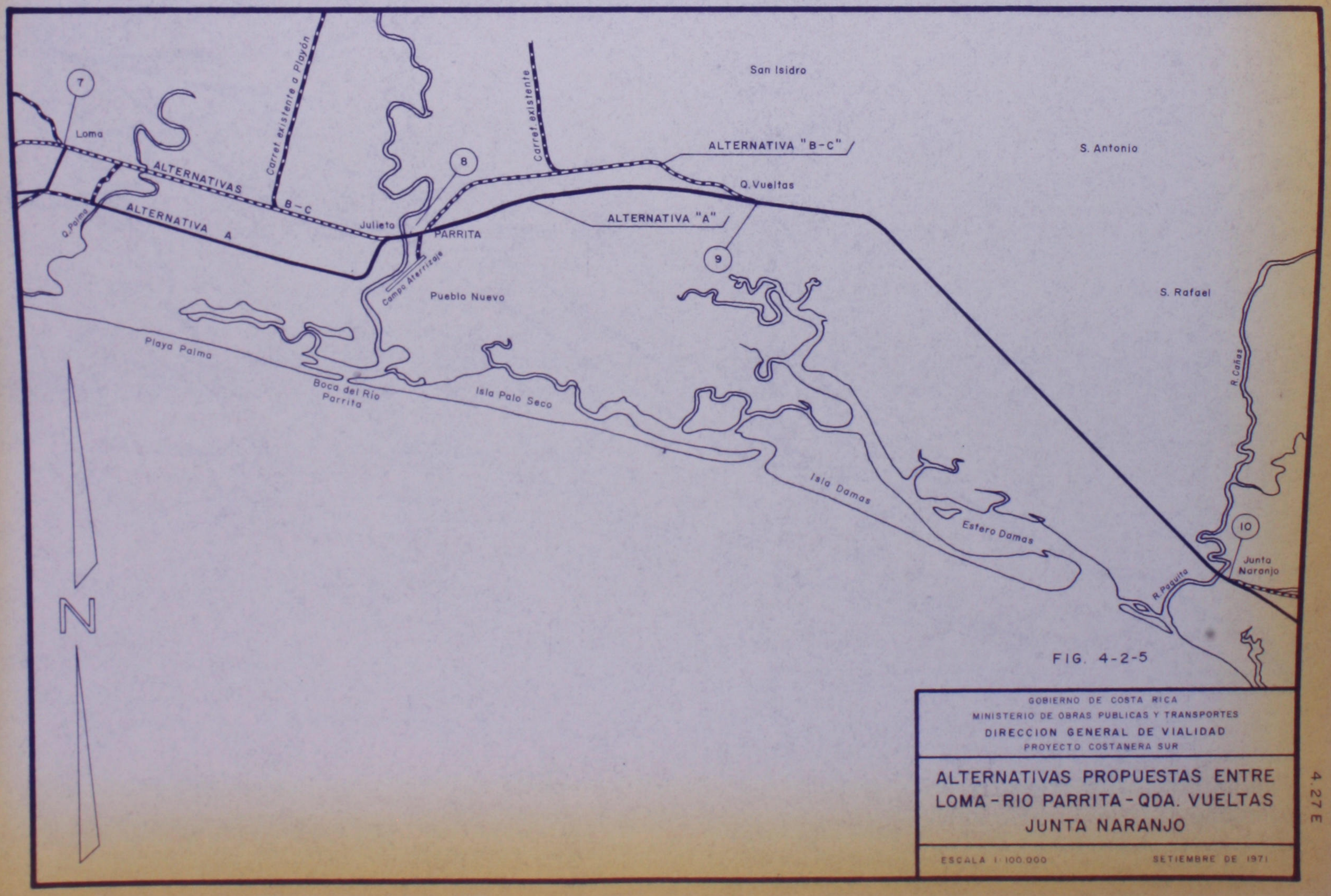


FIG. 4-2-5

GOBIERNO DE COSTA RICA
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES
DIRECCION GENERAL DE VIALIDAD
PROYECTO COSTANERA SUR

ALTERNATIVAS PROPUESTAS ENTRE LOMA - RIO PARRITA - QDA. VUELTAS JUNTA NARANJO

ESCALA 1:100.000 SETIEMBRE DE 1971

4.27 E

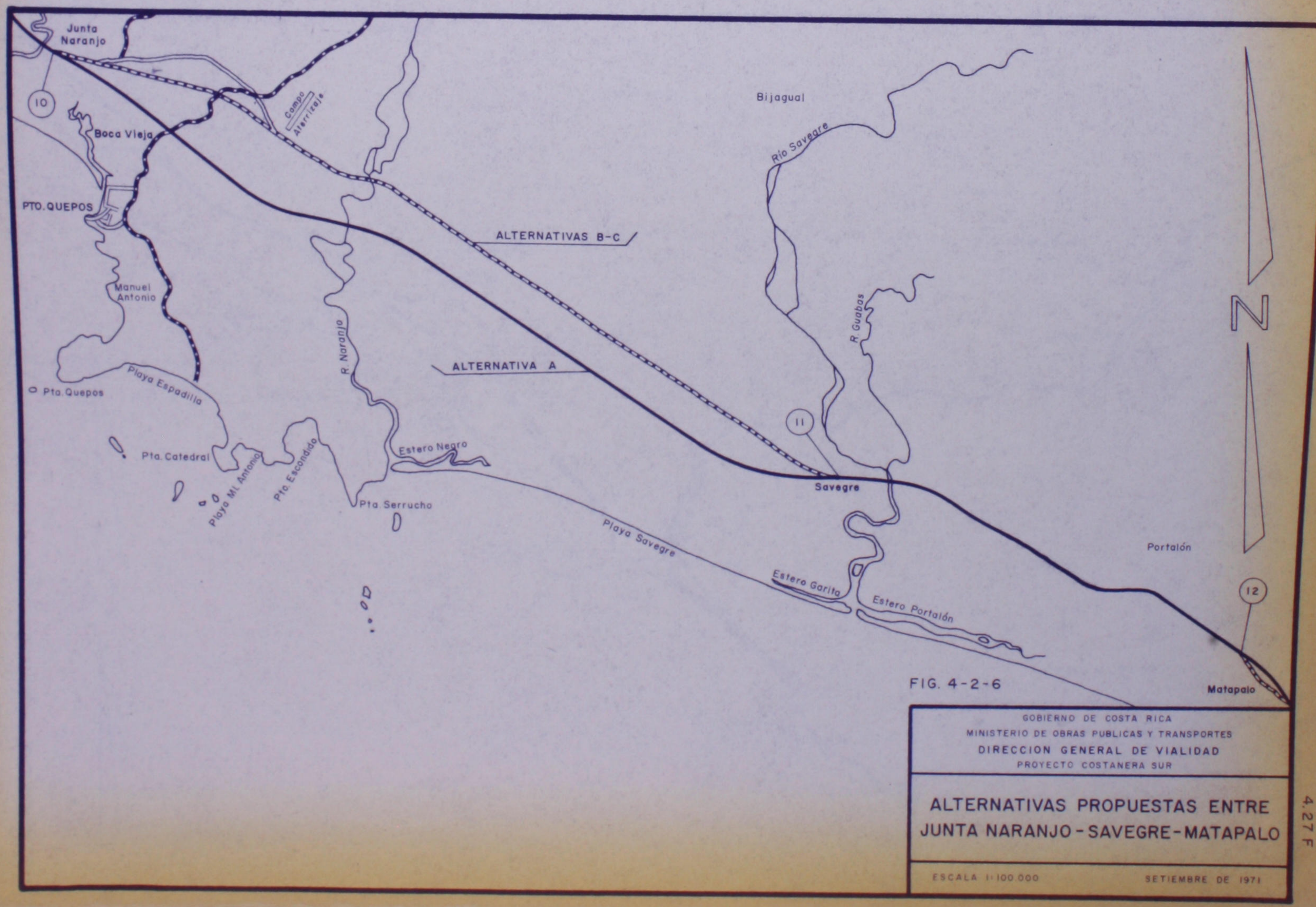


FIG. 4-2-6

GOBIERNO DE COSTA RICA
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES
DIRECCION GENERAL DE VIALIDAD
PROYECTO COSTANERA SUR

ALTERNATIVAS PROPUESTAS ENTRE JUNTA NARANJO - SAVEGRE - MATAPALO

ESCALA 1:100.000 SETIEMBRE DE 1971

4.27 F

Dos Bocas

Tierras Morenas

12

Matapalo

ALTERNATIVAS "A-B-C"

Playa Matapalo

Platanillo

ALTERNATIVA "B-C"

CAMINO EXISTENTE

Boca Río
Hatillo Nuevo

Hatillo

13

Boca Río
Hatillo Viejo

14

FINAL SECCION 2
INICIO SECCION 3
Boca Río Barú

Dominical

Pta. Dominical

Cambutal

Reina

Pozos

Magnolia

Caña Blanca

Alfombra

Tinamastes

Platanillo

Barú

Ceiba

San Luis

N

FIG. 4-2-7

GOBIERNO DE COSTA RICA
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES
DIRECCION GENERAL DE VIALIDAD
PROYECTO COSTANERA SUR

ALTERNATIVAS PROPUESTAS ENTRE MATAPALO-HATILLO VIEJO-BARU

ESCALA 1:100.000 SETIEMBRE DE 1971

4.27G

Barú

Ceiba

14

FINAL SECCION 2

INICIO SECCION 3

Boca Río Barú

Dominical

San Luis

ALTERNATIVAS "A-B-C"

Pta. Dominical

Cambutal

15

ALTERNATIVAS "B-C"

Punta Achiote

16

Pto. Nuevo

Playa Hermosa

ALTERNATIVA "A"

Playa Hermosa

ALTERNATIVAS "A-B-C"

17

Qda. Villegas

Estero Negro

Pta. Uvita

N

FIG. 4-2-8

GOBIERNO DE COSTA RICA

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES

DIRECCION GENERAL DE VIALIDAD

PROYECTO COSTANERA SUR

ALTERNATIVAS PROPUESTAS ENTRE BARU-PUNTA ACHIOTE-PLAYA HERMOSA-QUEBRADA VILLEGAS

ESCALA 1:100.000

SETIEMBRE DE 1971

4.27H

17

Qda. Villegas

Estero Negro

Pta. Uvita

ALTERNATIVA "C"

ALTERNATIVAS "A-B"

18

Qda. Ballena

19

Pta. Ballena

Piñuela

Pta. Piñuela

ALTERNATIVA "C"

Ojochal

Turtuga Abajo

20

ALTERNATIVAS "A-B"

Rio Balso

Tortuga Arriba

Pta. Mala Arriba

21

ALTERNATIVA "UNICA"

BOCA CORONADO

Pta. Mala

Tres Rios

Coronado

Rio Térraba

N

FIG. 4-2-9

GOBIERNO DE COSTA RICA
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES
DIRECCION GENERAL DE VIALIDAD
PROYECTO COSTANERA SUR

ALTERNATIVAS PROPUESTAS ENTRE QDA. VILLEGAS-QDA. BALLENA-PIÑUELA RIO BALSO - PUNTA MALA

ESCALA 1:100.000 SETIEMBRE DE 1971

4.27 I

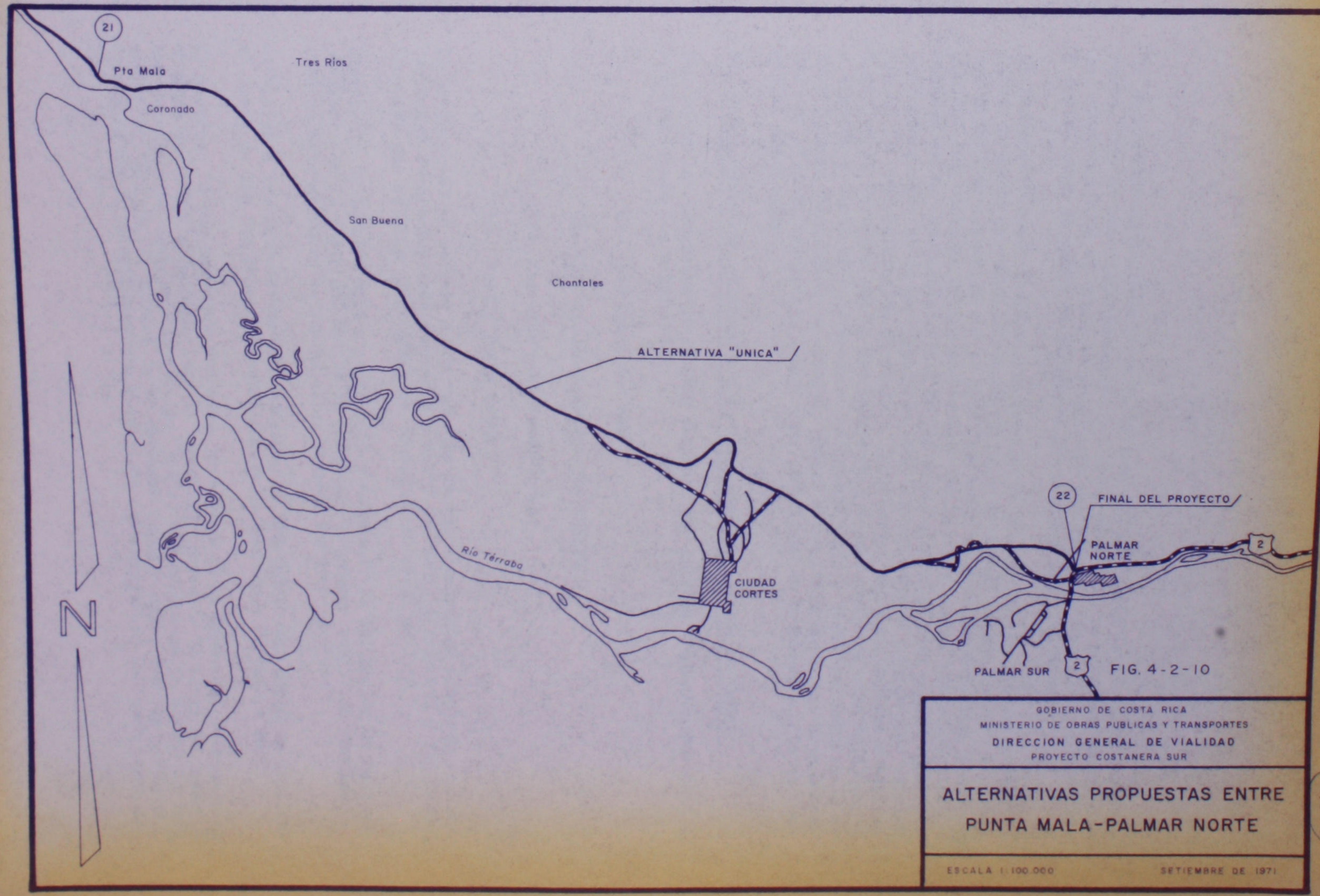


FIG. 4-2-10

GOBIERNO DE COSTA RICA
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES
DIRECCION GENERAL DE VIALIDAD
PROYECTO COSTANERA SUR

ALTERNATIVAS PROPUESTAS ENTRE PUNTA MALA-PALMAR NORTE

ESCALA 1:100.000 SETIEMBRE DE 1971

4.27J

El desarrollo de instalaciones turísticas que se alentaría no puede considerarse como de beneficio exclusivo del país, pues aquí de nuevo participa de las ventajas toda el área, en proporción variable de acuerdo a la distancia, y desde luego al grado de atracción que perciban los visitantes.

El transporte puede sustituir un proceso de producción llevando el producto al sitio donde se requiere, desde el lugar donde más económicamente se produce, principio elemental que se practica desde tiempos inmemoriales y que evolucionó los sistemas de autosuficiencia hacia otras formas más eficientes, basadas en la especialización y en las producciones en gran escala. El área centroamericana no se ha organizado como una sola unidad para buscar eficiencia en la especialización agrícola y en otras, tal como empieza a manifestarse en El Salvador que ha intensificado la producción de caña de azúcar y algodón y disminuído la de arroz, frijoles, maíz y carne que importa de otros países, para poner un ejemplo, porque entre otras cosas, la baja densidad de vías de transporte integradas, constituye un obstáculo serio al propósito mencionado.

B) Complemento que prestará a otros proyectos de interés regional.

Dentro de los programas de interés regional que guardan relación con este proyecto están los siguientes:

61- Las Cañas-San Ramón

63- San Isidro-Frontera con Panamá

72- Carretera Centroamericana

16- Muelle Punta Uvita

El proyecto 61 se refiere a los trabajos de repavimentación del tramo de la Carretera Interamiericana comprendido entre Las Cañas (Arizona) y San Ramón, proyecto que está en ejecución y se terminará en abril de 1973 .-

Elproyecto 63 también está en ejecución y comprende la colocación de base y pavimento de la parte del sur de la Carretera Interamericana. La termina - ción de este proyecto se supone en el segundo semestre de 1973.

Al viajar a través de Costa Rica buscando el itinerario maś corto se utilizará parte de los dos proyectos anteriores y la carretera Costanera Sur.

El proyecto 72 que comprende una serie de mejoras a la Carretera Interamericana para darle las características de carretera troncal a lo largo de todos - los territoriso centroamericanos, que tendrá una velocidad de diseño no inferior a 80 Km/hora, se ubicará en el corredor costeño entre Esparta y Palmar , de manera que el actual proyecto presentado como Costanera Sur será parte de-

/...

este otro cuando se decida su transformación, posiblemente cuando el volumen de tránsito económicamente justifique su adopción.

El proyecto 16 del grupo de Puertos y vías fluviales es un muelle y las instalaciones portuarias en Punta Uvita que junto con una carretera que unirá este lugar con Palmares de Pérez Zeledón, tienen asignadas una suma de once millones de dólares ($ 11.000.000) para su diseño y construcción, según los términos del contrato firmado entre el Gobierno de Costa Rica y la Compañía ALCOA para que ésta efectúe trabajos de minería y refinación de alúmina en el área de Daniel Flores de Pérez Zeledón.

La Carretera Costanera Sur favorecerá al puerto de Punta Uvita en lo que a transporte de carga general proveniente del área de influencia se refiere, en la comunicación que la actividad de un puerto necesita con los lugares aledaños para el sumintro de mano de obra y materiales, etc.

A continuación se cree conveniente suministrar algunos de los términos del contrato dicho que fue aprobado el 19 de noviembre de 1968 por la Asamblea Legislativa de Costa Rica.

El estado otorga una concesión exclusiva para la explotación de 120.000.000 de toneladas métricas de bauxita seca. ALCOA se compromete a construir una planta para refinar alúmina con capacidad de producción de 400.000 toneladas por año que requerirá aproximadamente 1.300.000 toneladas de bauxita.

El plazo de la concesión es de 25 años a partir de la fecha en que la planta de producción de alúmina inicie sus operaciones.

La compra de bienes debe hacerse preferentemente en Costa Rica o en los países que formen parte del Tratado General de Centroamérica, salvo que se determine insuficiencia de cantidad o calidad o precios más elevados.

Ventas Locales: En el caso que se establezca en Costa Rica una planta de conversión de alúmina en aluminio, durante el tiempo en que este contrato esté en vigencia,ALCOA ofrecerá vender a dicha empresa hasta 50,000 toneladas métricas de alúmina por año. Esta oferta será en términos, incluyendo precios, similares a aquellos en que ALCOA, a la fecha en que hace esa oferta, este vendiendo u ofreciendo vender su alúmina F.O.B. Punta Uvita.

Especificaciones para el diseño de la carretera entre Punta Uvita y Palmares de Pérez Zeledón

Cargas: Normal 22.680 Kg/eje, 68.040 Kg total

Anormal 22.680 Kg/eje, 90.719 Kg total

Velocidad: 40.22 Km/h en curvas cuyo radio es mayor de 182.88 m.

/...

Ancho de Calzada: 8.53 m

Espaldones : 0.914 en corte, 1.52 en relleno

Radio : 182. 88 m mínimo
60.96 m mínimo cuando la gradiente excede 8% donde la velocidad será 24.13 Km/h

Gradiente máxima: 10% hacia Palmares, 8% hacia Uvita

Ancho de puentes: 9.75 m y zona para peatones.

Especificaciones de diseño para el puerto:

El muelle se utilizará para cargar alúmina y carga general, será de 15.24m de ancho por 91.44 m de largo y tendrá 3.65 metros de alto sobre el nivel de la máxima marea registrada, al piso del muelle. Se localizará donde la marea baja media tenga por lo menos 12.19 m de profundidad.

El área de aproximación al muelle será dragada para asegurar que no haya lugares altos, donde la profundidad sea menor de 12.10 m en marea baja media. El muelle se completará con sistema de defensas, amarradoros, boyas, postes y sistema de protección catódica (si se requiere). El sistema de defensa y la estructura del muelle se diseñaran para las siguientes cargas:

1- Para absorber un mínimo de 60% de la energía y la fuerza resultante del atraque de una nave vacía 50.000 toneladas, balastrada y aproximándose bajo su propia fuerza motriz a una velocidad de 23 cm por segundo en - dirección normal al muelle.

2- Las cargas que ocasione un cargador de alúmina giratorio de posición fija o un cargador de puente desplazable de una capacidad aproximada de 1000 toneladas por hora.

3- Grúas de 10 toneladas.

4- Camiones o remolques con peso bruto de 20 TM

5- Carga viva de 2.450 Kg/m^2

6- Viento, olas, movimientos sísmicos .

C.-) Servicios que durante la operación dará a más de un país de Centroamerica, causando impacto favorable en su economía .

Ya ha sido mencionado que este proyecto es de interés regional, pues entre otras ventajas para la Región, reducirá la longitud de recorrido de cualquier país centroamericano hacia Panamá o Suramérica y vicersa. También -

/...

han sido mencionados aspectos de interés para Costa Rica - como la habilitación de nuevas tierras productivas y la de centralización.
Nos parece oportuno destacar en este punto el hecho de que la reducción de distancia apuntada traerá una ventaja mayor para los dos países más cercanos al proyecto que son - Nicaragua y Panamá, favoreciéndoles su comercio.
En el año 1970 Nicaragua importó de Panamá en U. S. -- $4.478.513 y exportó a este país U. S. $870.747 (Informe - anual del Banco Central de Nicaragua 1970).
A fin de aprovechar la vecindad estos dos países y Costa - Rica suscribieron un tratado tripartita que establece libre comercio para la lista de productos aprobada.
Los gobiernos de Nicaragua y Panamá acordaron en el mes de Febrero de 1972 celebrar un nuevo tratado comercial que - subsane las dificultades del existente y ofrezca las medidas pertinentes para ampliar la correlación comercial que reclaman los tiempos actuales. Los Mandatarios de ambos - países se reunieron recientemente en Ciudad de Panamá y acordaron las bases del nuevo tratado en el cual se aumenta en 92 el número de productos que serán objeto de libre comercio.
Los funcionarios Nicaraguenses estiman que el volumen de - sus exportaciones se incrementará a cifras entre 3 y 5 millones de dólares (Diario Novedades de Managua, 22 de Febrero de 1972) y se han expresado muy favorablemente en -- torno al nuevo tratado.
Al respecto el Diario "Novedades" ya citado se expresa en la siguiente forma, en un artículo escrito por el Dr. Rodrigo Portocarrero Arguello: "Aunque políticamente no perteneciente al grupo de Repúblicas Centroamericanas, geográfica y efectivamente Panamá constituye la sexta hermana de América Central. Las mismas costumbres los mismos problemas y territorialmente semejantes en extensión a los otros- cinco países, Panamá es un eslabón que nos une con la gran masa geográfica de Suramérica.
El pueblo panameño y el nicaraguense tienen en común el parecido en su hablar y en su físico, y sobre todo, el mismo cálido sentido de la hospitalidad y la misma exhuberancia de su carácter abierto, alegre y espontáneo. Son dos pueblos que a través del tiempo han mantenido cordiales relaciones y que ahora, con gobiernos dinámicos y de filosofía revolucionaria, no dudamos estrecharán aún más en el futuro inmediato los lazos que los han unido. La visita del Señor Presidente A. Somoza D. a Panamá traerá indefectiblemente grandes beneficios, a ambos países ya que, teniendo dicha visita como principal objetivo el estrechamiento de las relaciones afectivas entre ambos Gobiernos y Pueblos , servirá también como vehículo para iniciar una nueva era - en el aspecto de intercambio comercial..."

/...

4.3 CARACTERISTICAS DEL DISEÑO

4.3.1 DESCRIPCION DE LOS ESTUDIOS REALIZADOS

a) Organización de los Estudios

Las dos fases que componen este estudio son:

1) Anteproyecto y estudio de Factibilidad

2) Diseño final

La primera fase, también llamada Fase Preliminar, tiene como culminación la presentación del informe de Factibilidad que hoy aparece en estos documentos, el cual fue basado en los estudios de anteproyecto y en la información básica requerida para los mismos, la mayoría de la cual está en los anexos técnicos.
La segunda fase tiene por objeto realizar los diseños finales de la vía y de los puentes así como la preparación de los planos de construcción y demás documentos necesarios para llevar a cabo el proceso de licitación de la obra y su construcción.

Servicios Administrativos: Dadas características tales como contabilidad independiente, control mensual que relacionara progreso del trabajo, tiempo transcurrido y monto gastado, unidas a un programa inten so de adquisición de bienes y servicios para el proyecto, que en ocasiones encontró entrabamiento de orden burocrático en algunas dependencias de la Administración Pública, se determinó que era necesario mantener un cuerpo administrativo permanente constituido por un jefe administrativo, un contabilista y dos secretarias. Las actividades como movimientos de personal, manejo de la caja chica, información, etc., fueron encomendadas a éste.

Programa seguido en la realización de los estudios: El programa de trabajo para efectuar estos estudios está basado en el método de la ruta crítica y se calcula por computación electrónica, lo cual brindó gran facilidad para actualizarlo en tres oportunidades durante la vigencia de la Fase Preliminar de estos estudios. Al adaptar el programa al cálculo electrónico se logró además un mayor grado de subdivisión con lo cual la duración programada se volvió más realista y el control del trabajo se facilitó. En la página siguiente se presenta un diagrama de actividades del programa (Gráfico 4.3.1)

Organograma: En la figura 4.3.2 se presenta el organograma del Proyecto Costanera Sur que muestra las diferentes secciones y unidades que acometieron el presente estudio.

b) Campos Específicos

A continuación se da una reseña de lo realizado en los campos específicos más importantes de la primera fase:

./.

b.1 - Topografía: I - Levantamientos topográficos de anteproyecto.

Se realizó en la sección Lomas-Barú por no tenerse plano fotogramétrico a escala 1:5,000 y consistió en una poligonal base con estimaciones a 100 metros y en los puntos obligados. La nivelación se efectuó por el método directo y el detalle planimétrico por el sistema de distancia y ordenadas lo cual se hizo en combinación con las secciones transversales. Las distancias entre los puntos de intersección de la poligonal fueron medidas con "electrotape" que era manejado por dos cuadrillas del Instituto Geográfico Nacional. En total se requirieron las siguientes cantidades de trabajo:

9 meses - Cuadrilla de Topografía del Proyecto Costanera Sur

6 meses - Cuadrilla de "electrotape", del Instituto Geográfico Nacional

II - Topografía para puentes

Como los planos fotogramétricos en escala 1:5,000 con curvas de nivel cada 5 metros con que se contaba para proyectar la vía no brindaban la información minuciosa y más precisa que requiere un anteproyecto de puentes, se procedió a efectuar levantamientos de los sitios escogidos para puentes. Se siguió el sistema de cuadrícula con nivelación referida al nivel medio del mar. Contando los sitios escogidos y sus alternativas se efectuaron 49 levantamientos y se requirieron 14 cuadrillas-mes.

b.2 - Geología: La Dirección de Geología, Minas y Petróleo del Ministerio de Industria y Comercio, complaciendo una petición del Ministerio de Obras Públicas y Transportes, procedió a realizar un estudio geológico preliminar del corredor posible para la Carretera Costanera Sur que estuvo a cargo de los Ingenieros Geólogos Rodolfo Madrigal Gómez y Carlos Torres Acosta, cuyo texto completo se reproduce en el anexo téonico #1. En la elaboración de este trabajo el Ministerio de Obras Públicas y Transportes aportó la movilización, los viáticos, el personal auxiliar de campo, los dibujantes y materiales necesarios. Se consumieron 60 días - Ingeniero Geólogo.

b.3 - Estudios de suelos: Consistió en el muestreo de campo y la realización de las pruebas y análisis de laboratorio para efectuar la clasificación de suelos y la determinación del Proctor y el CBR, estos últimos selectivamente, tomando como criterio una separación de 1.500 metros, mientras que la clasificación de suelos se realizó cada 500 metros en las líneas propuestas.
La clasificación usada fue la de AASHO y consecuentemente las pruebas básicas requeridas fueron granulometría y límites de Atterberg. A fin de organizar debidamente este trabajo se hizo un convenio con la Universidad de Costa Rica para utilizar su laboratorio de materiales que es muy amplio y muy moderno, y compensarle este servicio mediante la entrega de equipo.

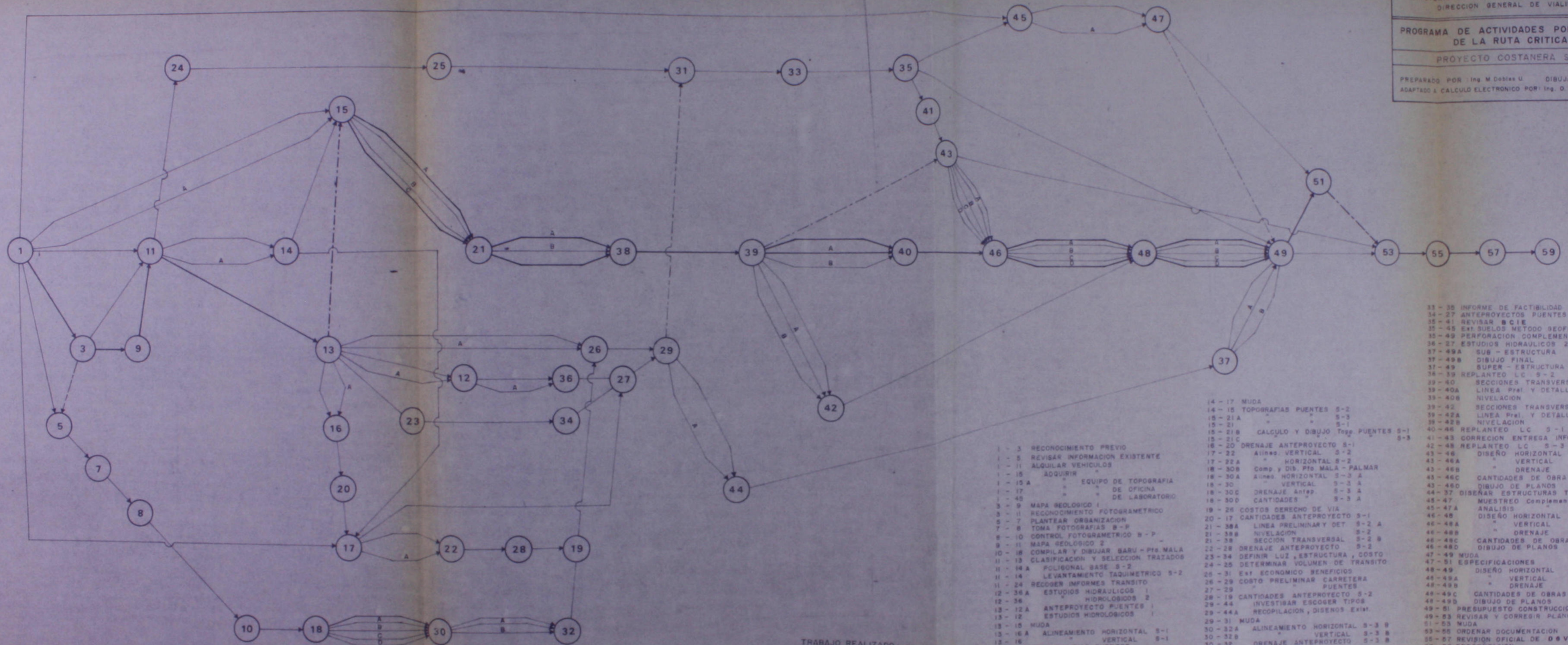
./.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES
DIRECCION GENERAL DE VIALIDAD

PROGRAMA DE ACTIVIDADES POR METODO DE LA RUTA CRITICA

PROYECTO COSTANERA SUR

PREPARADO POR : Ing. M.Doblas U. DIBUJADO POR : N.P.
ADAPTADO A CALCULO ELECTRONICO POR: Ing. O. Heilbron



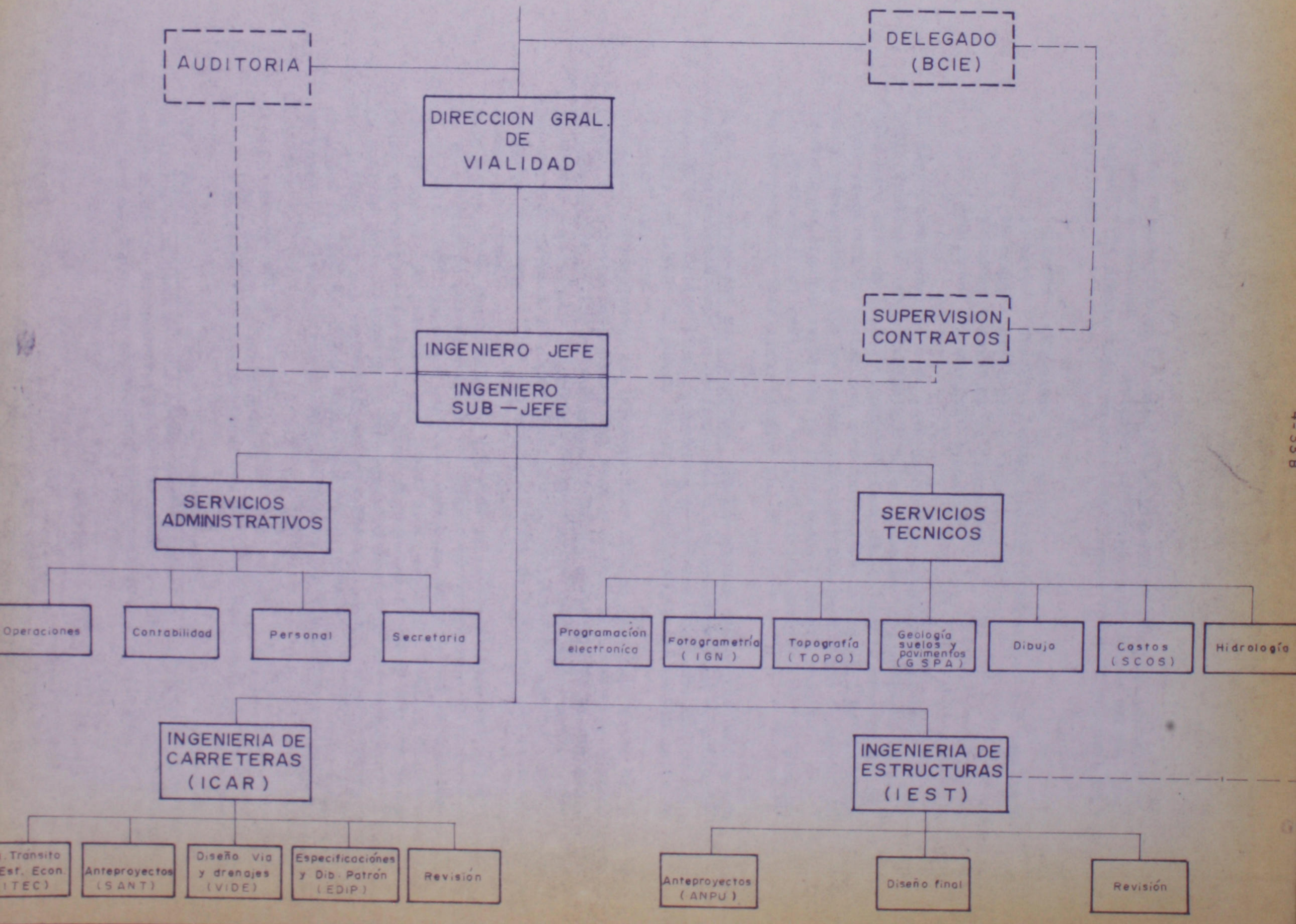
TRABAJO REALIZADO
RUTA CRITICA

1 - 3 RECONOCIMIENTO PREVIO
1 - 5 REVISAR INFORMACION EXISTENTE
1 - 11 ALQUILAR VEHICULOS
1 - 15 ADQUIRIR "
1 - 15 A " EQUIPO DE TOPOGRAFIA
1 - 17 " " DE OFICINA
1 - 45 " " DE LABORATORIO
3 - 9 MAPA GEOLOGICO 1
5 - 11 RECONOCIMIENTO FOTOGRAMETRICO
5 - 7 PLANTEAR ORGANIZACION
7 - 8 TOMA FOTOGRAFIAS B - P
8 - 10 CONTROL FOTOGRAMETRICO B - P
9 - 11 MAPA GEOLOGICO 2 "
10 - 18 COMPILAR Y DIBUJAR BARU - Pto. MALA
11 - 13 CLASIFICACION Y SELECCION TRAZADOS
11 - 14 A POLIGONAL BASE S-2
11 - 14 LEVANTAMIENTO TAQUIMETRICO S-2
11 - 24 RECOGER INFORMES TRANSITO
12 - 36 A ESTUDIOS HIDRAULICOS 1
12 - 36 " HIDROLOGICOS 2
13 - 12 A ANTEPROYECTO PUENTES 1
13 - 12 ESTUDIOS HIDROLOGICOS 1
13 - 15 MUDA
13 - 16 A ALINEAMIENTO HORIZONTAL S-1
13 - 16 " VERTICAL S-1
13 - 23 VISITAS SITIOS PUENTES
13 - 26 A MUESTREO DE SUELOS
13 - 26 ANALISIS "
14 - 17 MUDA
14 - 18 TOPOGRAFIAS PUENTES S-2
15 - 21 A " " S-3
15 - 21 " " S-1
15 - 21 B CALCULO Y DIBUJO Topo PUENTES S-1
15 - 21 C " " " S-3
16 - 20 DRENAJE ANTEPROYECTO S-1
17 - 22 Alineo. VERTICAL S-2
17 - 22 A " HORIZONTAL S-2
18 - 30 B Comp. y Dib. Pto. MALA - PALMAR
18 - 30 A Alineo. HORIZONTAL S-3 A
18 - 30 " VERTICAL S-3 A
18 - 30 C DRENAJE Antep. S-3 A
18 - 30 D CANTIDADES " S-3 A
19 - 26 COSTOS DERECHO DE VIA
20 - 17 CANTIDADES ANTEPROYECTO S-1
21 - 38 A LINEA PRELIMINAR Y DET. S-2 A
21 - 38 B NIVELACION " S-2
21 - 38 " SECCION TRANSVERSAL S-2 B
22 - 28 DRENAJE ANTEPROYECTO S-2
23 - 34 DEFINIR LUZ , ESTRUCTURA , COSTO
24 - 25 DETERMINAR VOLUMEN DE TRANSITO
25 - 31 Est. ECONOMICO BENEFICIOS
26 - 29 COSTO PRELIMINAR CARRETERA
27 - 29 " " PUENTES
28 - 19 CANTIDADES ANTEPROYECTO S-2
29 - 44 INVESTIGAR ESCOGER TIPOS
29 - 44 A RECOPILACION , DISEÑOS Exist.
29 - 31 MUDA
30 - 32 A ALINEAMIENTO HORIZONTAL S-3 B
30 - 32 B " VERTICAL S-3 B
30 - 32 DRENAJE ANTEPROYECTO S-3 B
31 - 35 ESTUDIOS ECONOMICOS
32 - 19 CANTIDADES ANTEPROYECTO S-3 B
17 - 27 PERFORACIONES PUENTES "
33 - 35 INFORME DE FACTIBILIDAD
34 - 27 ANTEPROYECTOS PUENTES 2
35 - 41 REVISAR B C I E
35 - 45 Est. SUELOS METODO GEOFISICO
35 - 49 PERFORACION COMPLEMENTARIA PUENTES
36 - 27 ESTUDIOS HIDRAULICOS 2
37 - 49 A SUB - ESTRUCTURA
37 - 49 B DIBUJO FINAL
37 - 49 SUPER - ESTRUCTURA
38 - 39 REPLANTEO LC S-2
39 - 40 SECCIONES TRANSVERSALES
39 - 40 A LINEA Pral. Y DETALLE S-1 A
39 - 40 B NIVELACION S-1 B
39 - 42 SECCIONES TRANSVERSALES
39 - 42 A LINEA Pral. Y DETALLE S-3 A
39 - 42 B NIVELACION S-3 B
40 - 46 REPLANTEO LC S-1
41 - 43 CORRECION ENTREGA INFORME Factib.
42 - 48 REPLANTEO LC S-3
43 - 46 DISEÑO HORIZONTAL S-2
43 - 46 A " VERTICAL S-2 A
43 - 46 B " DRENAJE S-2 B
43 - 46 C CANTIDADES DE OBRA S-2 C
43 - 46 D DIBUJO DE PLANOS S-2 D
44 - 37 DISEÑAR ESTRUCTURAS TIPICAS
45 - 47 MUESTREO Complemen. DE SUELOS
45 - 47 A ANALISIS " "
46 - 48 DISEÑO HORIZONTAL S-1
46 - 48 A " VERTICAL S-1 A
46 - 48 B " DRENAJE S-1 B
46 - 48 C CANTIDADES DE OBRA S-1 C
46 - 48 D DIBUJO DE PLANOS S-1 D
47 - 49 MUDA
47 - 51 ESPECIFICACIONES
48 - 49 DISEÑO HORIZONTAL S-3
48 - 49 A " VERTICAL S-3 B
48 - 49 B " DRENAJE S-3 B
48 - 49 C CANTIDADES DE OBRAS S-3 C
48 - 49 D DIBUJO DE PLANOS S-3 D
49 - 51 PRESUPUESTO CONSTRUCCION
49 - 53 REVISAR Y CORREGIR PLANOS
51 - 53 MUDA
53 - 55 ORDENAR DOCUMENTACION
55 - 57 REVISION OFICIAL DE D O V
57 - 59 PRESENTACION
39 - 43 MUDA
43 - 53 PLANOS DERECHO DE VIA

PROYECTO COSTANERA SUR

FIG. 4·3·2

ORGANOGRAMA



La toma de muestras en el campo se hizo a una profundidad promedio de 1.20 metros mediante las herramientas convencionales como macana, pala y "auger". El número total de muestras llegó a 700 y el personal em - pleado fue:

6 meses - Ingeniero de suelos
10 meses - Cuadrilla muestreadora (1 encargado y 3 auxiliares)
18 meses - Asistente de laboratorio
32 meses - Auxiliar de laboratorio
20 meses - Misceláneo preparador

El aspecto sobresaliente de este estudio lo constituyó el hecho de haberlo realizado con anterioridad a los trabajos topográficos, valién - dose para ello de planos fotogramétricos, dando así la oportunidad al anteproyectista de contar con esta información a tiempo. Es aún mayor mente recomendable que se puedan anticipar más en futuros trabajos, in troduciendo algunas variantes en los métodos y en el concepto.
Los resultados del análisis se muestran en los perfiles de los planos de anteproyecto (ver anexo técnico No. 3)

b.4 - Perforaciones para Puentes: En los sitios de puentes de los trazados de anteproyecto se hicieron una o dos perforaciones de profundi - dad 13.73 metros (45 pies), siguiendo el criterio de hacer dos cuando se podía anticipar un puente de 40 metros o más, y una en los casos de longitud inferior.
Los resultados aparecen en informes individuales para cada sitio de puente e incluyen información tal como el perfil del suelo, el sistema de perforación, valor de N (número de golpes por pie), nivel de agua, capacidad soportante, estimación de compresibilidad de los suelos, va- lor del coeficiente de empuje horizontal, contenido de humedad, peso unitario, recomendaciones atienentes al tipo de fundación más conve - niente, etc. etc.
Este trabajo fue contratado con empresas particulares especializadas en la materia ya que el volumen tan grande no le permitía al Ministe - rio asumirlo con su propio equipo y, por otra parte, promover una com- pra de equipo, en principio muy buena idea, implicaba caer en el pro - cedimiento de licitación que hubiera tomado por lo menos ocho meses pa ra suministrarlo, causando la consiguiente demora en los estudios.
Los informes de las perforaciones para puentes pueden consultarse en el anexo técnico No. 1 que acompaña a este informe.
El volumen de trabajo puede sintetizarse en las siguientes cifras:

No. de perforaciones	47
No. de metros perforados	650 (+ ó =)
Costo de las perforaciones	₡283.440.20

b.5 - Exploración de subsuelo por métodos geofísicos: En la búsqueda de sitios para puentes este método jugó un papel muy importante pues el problema básico de encontrar buena fundación era muy difícil resolverlo, así como muy caro, por el método convencional de perforaciones.

./.

Las capas de mayor resistencia tienen forma y profundidades irregulares y están cubiertas por materiales de origen aluvional, en el caso de este proyecto, de muy poca resistencia, que impiden predecir adonde son más favorables las condiciones de fundación. La utilización de estos métodos permitió conocer, en ciertos casos muy difíciles como el del río Tárcoles, Tusubres e Higuerón, la extensión y elevación del estrato conveniente, dentro del radio de acción propio para modificar la ubicación del puente propuesto.
Se utilizaron simultáneamente los sistemas de resistividad y refracción sísmica mediante los aparatos: sismógrafo de refracción de 12 canales y un medidor de resistividad de corriente directa.
Se procedió a contratar estos servicios con una compañía consultora que había traído al país un ingeniero geólogo experto en estos trabajos y el equipo necesario para su realización. Los informes correspondientes aparecen en el anexo técnico No. 1 de este informe.

b.6 - Levantamientos Fotogramétricos: La totalidad de los planos fotogramétricos fueron subcontratados con el Instituto Geográfico de Costa Rica quien estuvo a cargo de efectuar los vuelos para tomar la fotografía aérea, establecer el control terrestre, horizontal y vertical, extender controles estereoscópicamente, compilar, restituir, hasta obtener los planos en escala 1:5000 con curvas de nivel a 5 metros, utilizados en las secciones 1 y 3, y en escala 1: 10,000 con curvas de nivel a 10 metros de la sección 2.
Al mismo tiempo el Instituto suplió al Proyecto Costanera Sur las fotografías necesarias para estudiar estereoscópicamente los sitios de puente, y el posible trazado de la vía, los mapas en escala 1:50,000 para el reconocimiento, efectuó la medición de distancias con "electrotape" en la poligonal de la sección 2, facilitó estereoscopios y un estereotopo y brindó asesoría en los campos de su especialidad.
El convenio para la prestación de servicios entre el Instituto Geográfico de Costa Rica y la Dirección General de Vialidad establecía un precio de ₡1000.00 el kilómetro cuadrado de terreno representado en los planos.

b.7 - Diseño de pavimentos: En la etapa de anteproyecto, se ha seguido en la determinación de espesores de pavimento, el método sugerido por el Instituto de Asfalto en su publicación "Thickness Design Asphalt Pavement Structures for Highways and Streets" Edición Setiembre 1963.
Para aplicar el citado método se usó un tráfico promedio diario de 1000 vehículos distribuidos en la siguiente forma: 35% automóviles, 3% autobuses, 47% pick-up, 8% camiones, 7% trailer con semiremolque, se asumió un factor de crecimiento de 1.5 (el cual corresponde a un incremento de 100% en el tráfico, en el período de 20 años), se hicieron además muestreos de suelos cada 500 metros, y determinaciones del valor de la Relación de Soporte de California (C.B.R.) cada 1.500 metros.

b.8 - Estudios hidrológicos e hidraulicos: Los ríos Tárcoles, Tusubres y Hatillo Nuevo, presentaban características especiales por la gran magnitud de su avenida de diseño, y por la tendencia a desplazar su cauce lo que llevó a contratar los estudios hidrológicos e hidráulicos para los mismos con la firma Hidroconsult Ltda., especializada en estos campos. El contrato respectivo se aprobó el 22 de julio de 1971, después de haber escogido la firma mediante un concurso de antecedentes.
La determinación del caudal y el nivel de la avenida de diseño, así como todos los datos que sirvieron de base para obtenerlos, se presentó en informes individuales para cada río que pueden verse en el Anexo Tecnico #2 de este informe. El período retorno de la avenida de diseño se fijó en 50 años de acuerdo a la política establecida por el Ministerio de Obras Públicas y Transportes. El método seguido consistió en establecer la cuenca o aérea tributaria para varios sitios del río a fin de correlacionar con los caudales leídos en las estaciones fluviográficas establecidas, determinar la tormenta de diseño, derivar el hidrógrafo unitario para el sitio del puente, calcular la avenida de diseño, compararla con crecidas extraordinarias del mismo río y de otros y, por último, estimar el nivel de aguas de la avenida de diseño en el sitio del puente.
En cuanto a los demás ríos el estudio hidrológico se realizó en la sección de puentes de este proyecto, haciéndolo por los métodos convencionales de área, intensidad de lluvia, coeficiente de escorrentía y gradiente de la cuenca.
En cuanto a los estudios hidráulicos se consideró inicialmente que iban a ser parte del anteproyecto pero se modificó el criterio en el sentido de considerarlos como parte de la fase de diseño, es decir como un elemento de control del diseñador, esto en vista de las dos razones siguientes: en primer término el estudio hidrológico llevado hasta la determinación de caudales de diseño y niveles respectivos implicaba una porción de estudio hidráulico suficiente para satisfacer la necesidad del anteproyectista, y la inclusión de la influencia de los elementos del puente en la hidráulica del río venía siendo un refinamiento cuya consideración podría ser más propia en la etapa de diseño. En segundo lugar, el levantamiento topográfico necesario para este estudio hidráulico que podría llamarse complementario resultó de un orden de magnitud inusitado (200 hectáreas por sitio) y obligaba a retardar considerablemente la terminación del anteproyecto. En vista de esto se decidió diferir la terminación de estos estudios hidráulicos y conseguir la participación del Instituto Geográfico de Costa Rica para hacer los levantamientos fotogramétricamente.

b.9 - Estudios Económicos: Ver capítulo VI de este informe.

4.3.2 - NORMAS DE DISEÑO GEOMETRICO

Introducción

Las normas de diseño geométrico son los valores límites admisibles en las características geométricas de la carretera siendo sus parámetros principales la velocidad y la gradiente máxima. Una serie de elementos derivan de la velocidad y de las propiedades físicas de los neumáticos y de la vía, entre ellos la curvatura, la distancia de frenado, el peralte, etc., pero estas no son desde luego las únicas que influyen en el costo, el servicio y la categoría de la obra. Parece lógico en efecto, adosar a estas características las correspondientes a la sección transversal para lo cual tomaríamos en cuenta conceptos de volumen del tránsito, capacidad de la carretera, nivel de servicio de ésta. Sin embargo los puntos hasta aquí mencionados no son los exclusivos a tomar en cuenta, efectivamente la carretera debe satisfacer condiciones de seguridad adicional así como confort que aunque implicitamente tienen que ver con el aspecto económico ha sido costumbre mencionarlos por separado. Nos referimos a tales características como la homogeneidad del trazado y la coordinación de los alineamientos horizontal y vertical.

Sin omitir los requisitos hasta aquí mencionados el proyectista debe llegar a una concepción que sea técnica y económicamente satisfactoria. Si por ejemplo buscando un grado alto de excelencia técnica adopta una velocidad de diseño muy alta, esto puede conducir a gastos excesivos que no guarden relación con el servicio prestado.

Teóricamente tendríamos que investigar las normas apropiadas para cada proyecto pero esto se obvia mediante la adopción de ciertas normas aplicables a ciertos tipos de proyecto, definiéndose estos por los límites superior e inferior del volumen del tránsito y por la clase de terreno dentro de la conocida clasificación de plano ondulado y montañoso, o sea que la práctica ha determinado las normas aconsejables para ciertas combinaciones de tipo de terreno y de volumen de tránsito, que llamaremos los patrones.

El éxito de estas normas dependerá del parecido que exista entre los patrones que les dieron origen y el proyecto que se tenga. Los problemas siguientes dificultan la adopción de tales normas:

Cuando los terrenos presentan secciones de las tres clases de terrenos de corta extensión cada una; cuando los volumenes de tránsito están cerca de los límites donde cambia un patrón a otro; cuando los valores de tránsito son excesivamente altos o bajos. Los dos primeros se dan en la Costanera Sur y, a pesar de los problemas de escogencia que esto pueda originar se encontró conveniente considerar tres categorías de carretera con el planteamiento simultáneo de igual número de variantes de trazado, las cuales fueron designados con las letras A. B. C., citadas en orden decreciente de categoría.

En los párrafos siguientes se citarán los valores correspondientes a cada categoría y los que resultaron escogidos después del proceso de comparación mencionado.

VELOCIDAD DE DISEÑO Y GRADIENTE MAXIMA

De acuerdo a las tendencias actuales en el transporte por carreteras a los volúmenes de tránsito previsibles y a la tendencia en las normas basadas en patrones se asignaron las siguientes velocidades de diseño y gradientes méximas:

Variante	Velocidad de diseño (Km/h)	Gradiente máxima (%)
A	100	6
B	80	7
C	60	8

CURVATURA MAXIMA

El máximo grado de curva, o el mínimo radio, es el valor límite para una velocidad de diseño determinada de la máxima razón de super-elevación y el máximo factor de fricción lateral. El uso de curvas cerradas, debe ir acompañada de super-elevaciones altas y límites altos de fricción entre las llantas y la carretera para que dichas curvas estén dentro de la seguridad. El radio mínimo de curva se determina directamente de la fórmula de curva Estandar:

$$R = \frac{V^2}{g\,(f + i)}$$

donde R = radio mínimo en m.
V = velocidad en m/seg.

Si se expresa V en Km/h y g por su valor se tiene:

$$R = \frac{V^2}{127.15\,(f + i)}$$

R = radio en metros
V = velocidad en Km/h
f = coeficiente en fricción
i = peralte de la carretera

Se limita el coeficiente de fricción (f) a 0.15 como máximo valor recomendable para velocidad de 100 Km/h.

De curva de diseño tomada de la "AASHO", para el cálculo de los máximos factores de fricción dentro de la seguridad se obtuvo:

Para	V = 100 Km/h	f = 0.13
	V = 80 Km/h	f = 0.14
	V = 60 Km/h	f = 0.15

Utilizando la fórmula anterior y para una super elevación de 0.10 m/m se obtienen los radio mínimos.

V = 100 Km/h	R = 420 m.
V = 80 Km/h	R = 220 m.
V = 70 Km/h	R = 170 m.
V = 60 Km/h	R = 130 m.

SUPERELEVACION

La máxima super-elevación usable en carreteras está controlada por varios factores a saber:

a) Condiciones de clima (entre lluvioso-seco)
b) Condiciones del terreno: plano montañoso
c) Tipo de área: rural-urbana
d) Frecuencia de vehículos operando a bajas velocidades.

Consideraciones de estos factores, han guiado en la escogencia de los peraltes para diseño de carreteras. Se recomienda que no exceda 0.10 m/m, pues valores superiores, perjudicarían seriamente a los vehículos lentes, que por razones de carga, de gradiente, o del tipo de vehículo no pueden alcanzar la velocidad de diseño de la curva y entonces tenderían a deslizarse hacia el interior de la misma.

RADIOS DE CURVATURA

Además de los radios mínimos anotados anteriormente es conveniente que otros valores sean tomados en cuenta:

Se tiene: (15)

Velocidad de diseño en Km/h		100	80	70	60
Radio Mínimo Absoluto en metros (10% peralte)		420	220	170	130
Radio Mínimo deseable en metros (7% peralte)		580	320	240	180
Radio para peralte mínimo en metros	Asfalto 2.5%	1.500	900	700	500
	Concreto 2%	1.800	1.000	860	600
Radio en planta sin peralte en metros		2.000	1.500	1.200	900

Radio Mínimo Absoluto: Es el valor en metros del radio para la mayor super-elevación en este caso será del 10%.

Radio Mínimo Deseable: Valor en metros del radio para super-elevación inferior al máximo establecido en este caso 7% y a la velocidad de diseño.

Radio para peralte mínimo: valor en metros del radio, que acepta un peralte igual al bombeo de la carretera.

Radio en planta sin peralte: Valor mínimo en metros, para no usar peralte en la curva.

ESPIRALES DE TRANSICION

El grupo de ingenieros que han participado en este proyecto recomiendan el empleo de curvas de transición por las siguientes razones: Al enumerar características de la utilización de la espiral, todas son ventajas, incluso el proyecto puede resultar más económico al entrar en partes montañosas porque la utilización de curvas reversos con espirales, permite adaptarse mejor al terreno y reducir movimiento de tierra.
Hay cuatro aspectos principales en favor de las curvas de transición.

1.- Evitan la aparición violenta de la fuerza centrífuga y la distribuyen a lo largo de su longitud.

2.- La presencia de una espiral de transición resuelve el problema de introducción del peralte y hace que cuando aparezca la curvatura máxima ya se haya obtenido la totalidad del peralte. Evita superelevación en trayectos rectilíneos.

3.- La seguridad de la carretera se favorece, además, porque las trayectorias con transición se adaptan mejor al movimiento angular de las ruedas directrices de los vehículos, lo cual ayuda a evitar que estos invadan el carril de circulación de sentido contrario.

4.- La perspectiva de una curva con transición es más conveniente al conductor que la que no la tiene pues esta última tiende a verse como un codo, especialmente si el radio es igual o cercano al mínimo, y más aún si alguna curvatura vertical aparece en el panorama.

En el caso de autopistas o carreteras con velocidades altas, este aspecto cobra importancia y llega a incidir en la seguridad al disminuir la fatiga y la tensión nerviosa de los conductores.

Los cálculos de los elementos de la espiral y los ángulos de desviación no son tan sencillos como en las curvas circulares simples. Esto ha restringido en cierta forma su uso, pero la aparición de tablas muy completas para el cálculo y el advenimiento de la computación electrónica han traído de nuevo este valioso recurso para el diseñador de carreteras.

Criterio para usarlas

En las curvas de radio inferior al correspondiente a "Radio para peralte mínimo" deben usarse de lo contrario no es necesario su inclusión.

Longitud de la espiral:

Primer criterio: (cambio gradual en la peralte)

$$L = 75\ b.p$$

En la cual:

L = Longitud de la espiral en metros
b = ancho de calzada en metros
p = peralte de la curva circular en tanto por uno

Segundo criterio (Llamado criterio de la aceleración centrífuga)

Se encuentra resuelto en los gráficos siguientes en los cuales se aplican las siguientes reglas:

A) El gráfico superior de cada hoja corresponde a una longitud óptima y el inferior a una longitud mínima.

B) Los valores por debajo de la línea gruesa permiten al diseñador prescindir de la curva de transición, según su mejor criterio.
Los gráficos fueron tomados de la obra:
"Tables de Clothoides pour le Raccordement Des Courbes" de H. Schluch, París 1962.

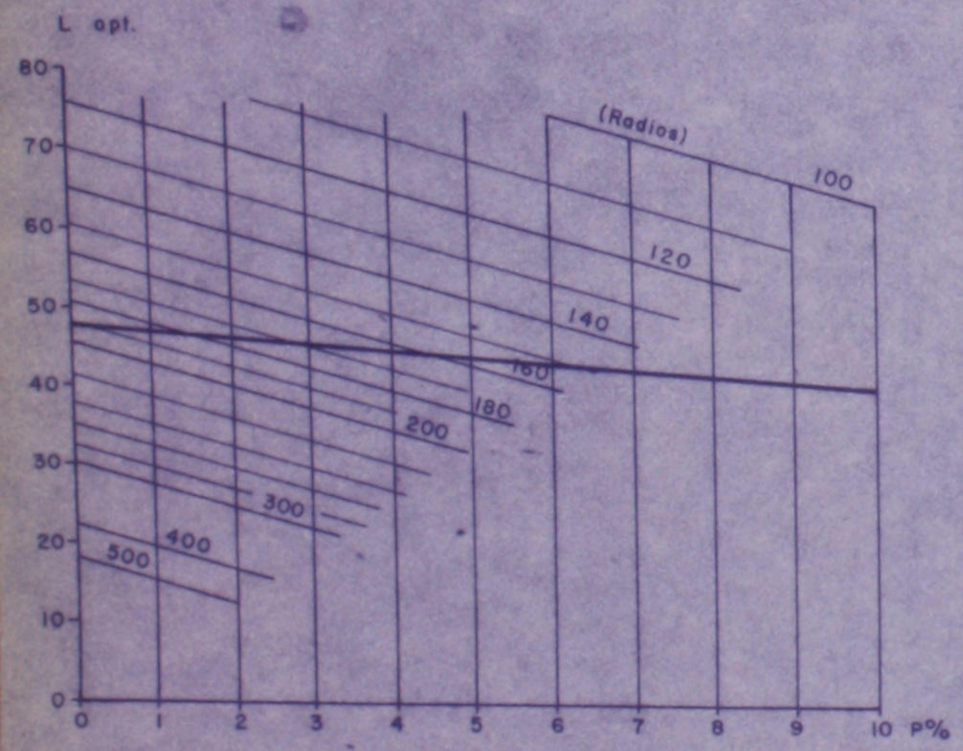
Longitud mínima de espiral: en ningún caso usar menos de 40 metros.

LONGITUD DE CLOTOIDES

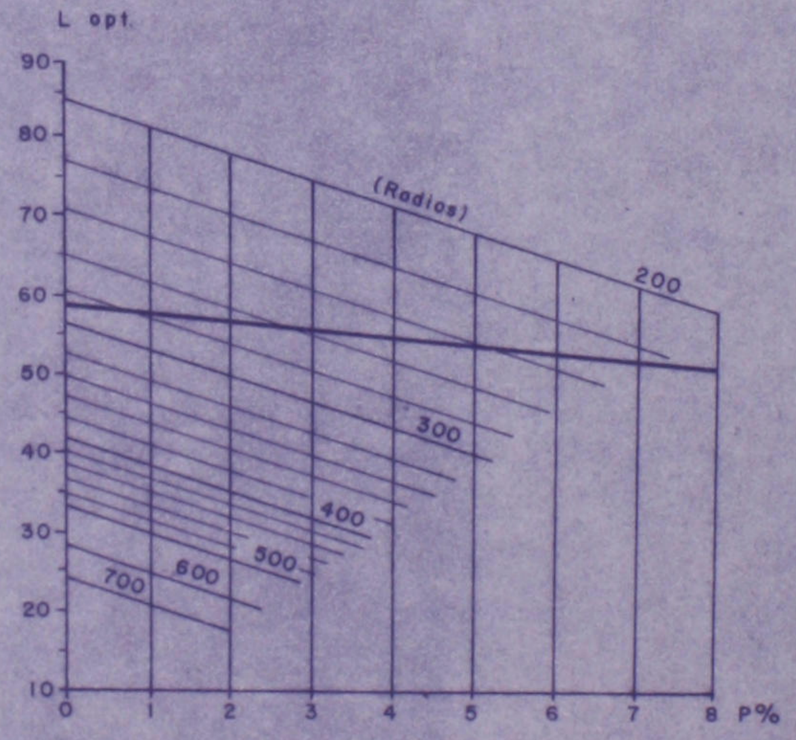
FIG. 4·3·3

(TOMADO DE "TABLES DE CLOTHOIDES POUR LE RACCORDEMENT DES COURBES") de H.Schluck.

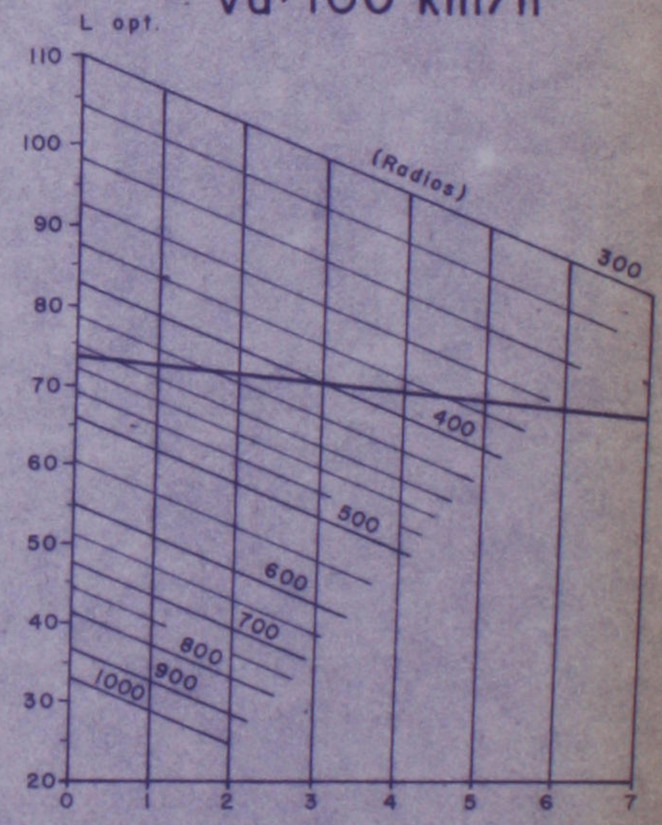
Vd : 65 km/h

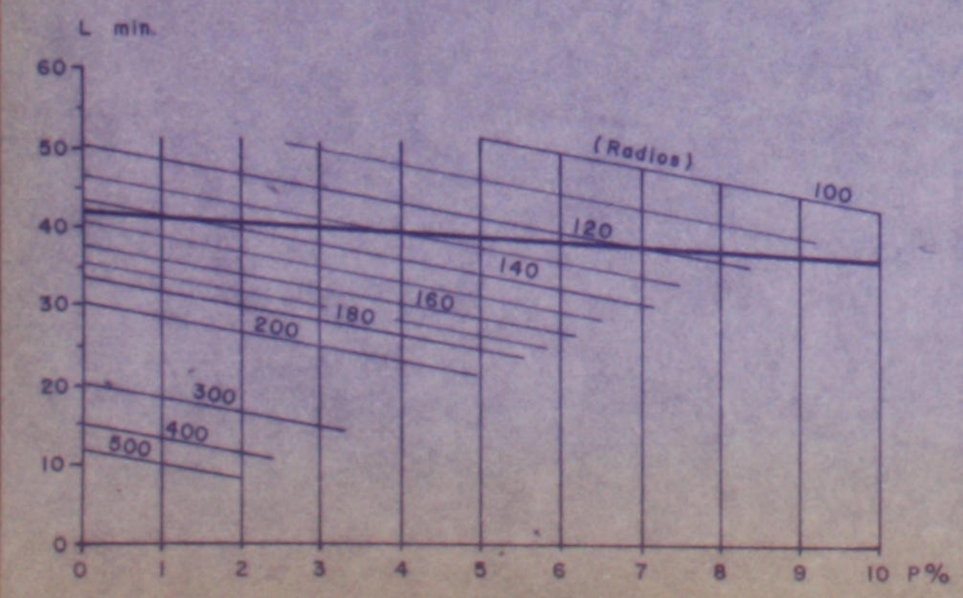


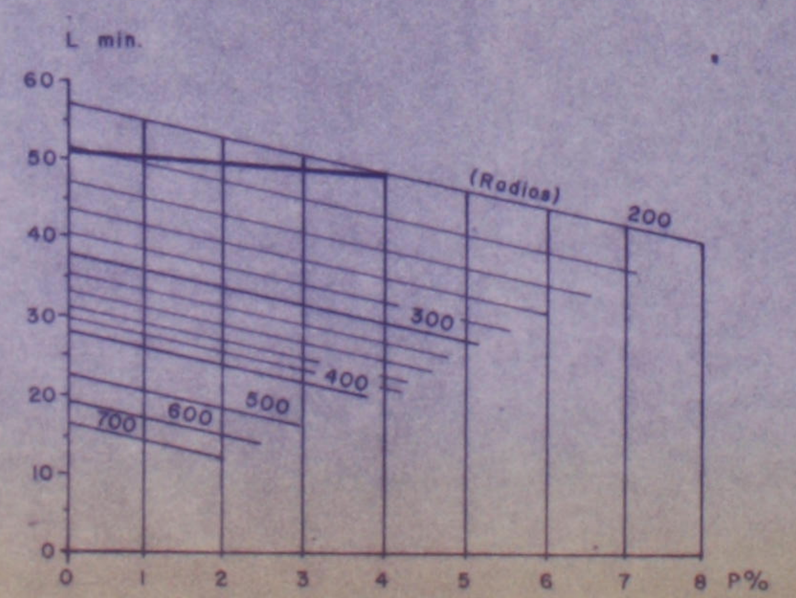
Vd : 80 km/h

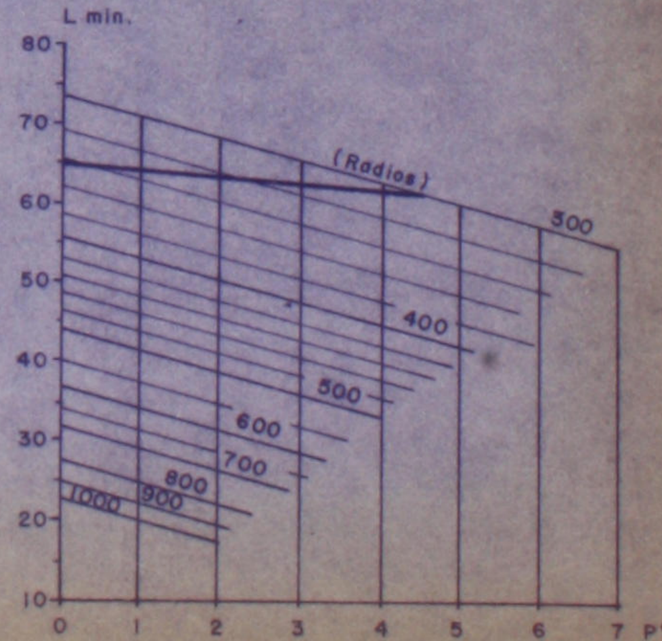


Vd: 100 km/h









DISTANCIAS DE VISIBILIDAD

Las distancias mínimas de visibilidad de parada estarán presentes en todo el proyecto mientras que las distancias de visibilidad de pasada se presentarán tanto como pueda lograrse dentro de los criterios, prácticos y económicos que tomen en cuenta el costo y el funcionamiento.

Los valores obrenidos, aplicando las fórmulas desarrolladas por la AASHO se adjuntan en la siguiente tabla.

Velocidad de diseño Km/h	Mínima dist. visib. de parada (m)	Mínima dist. visib. de pasada (m)
60	100	325
80	150	475
100	225	650

LONGITUDES CRITICAS DE GRADIENTES

Son las longitudes máximas de cada pendiente positiva en que el camión representativo puede recorrerlas sin una desmedida reducción de velocidad. En longitudes mayores a las críticas los camiones disminuyen sus velocidades perjudicando el funcionamiento eficaz de la vía, lo cual se evita relocalizando la carretera para reducir las gradientes o en su defecto adicionando un carril extra para los vehículos pesados.
La tabla #4.3.A muestra las longitudes de gradientes críticas si se quisiera lograr la capacidad óptima de la carretera (14)

Tabla #4.3.A.

Longitudes de gradientes críticas para una velocidad

mínima de 48 Km/hora

Gradiente %	Longitud crítica de gradiente metros
3	-
4	475
5	310
6	225
7	180

CARRIL ADICIONAL DE ASCENSO

La libertad de operación en carreteras de dos vías, se ve afectada no solamente por la frecuencia de secciones de pasada, sino también por el tráfico pesado en pendientes largas (camiones y remolques) lo cual hace que la velocidad disminuya, estorbando el flujo de tránsito de vehículos livianos. En tales casos es aconsejable proveer la carretera de un carril adicional de ascenso donde la velocidad de los camiones se reduzca a 25 Km/h o menos.

Estas situaciones se presentan únicamente en ciertos tramos de las secciones 1 y 3 y la adopción de carril adicional de ascenso se recomienda posponerla más allá del período de 20 años analizado pues los niveles de servicio obtenibles son tolerables.

SECCION TRANSVERSAL TIPICA

Las dimensiones de la sección transversal típica se adoptaron después de analizar los tránsitos, previsibles y relacionarlos con las normas basadas en patrones del Ministerio de Obras Públicas y Transportes. Las variantes propuestas recibieron igual sección típica en iguales tramos.

Sección	Cuneta	Espaldón	Calzada	Derecho vía
1 y 2	1.50	2.40	6.10	50
3	1.50	1.80	6.10	50

Las dimensiones mostradas son en metros.

El derecho de vía de 50 metros ha sido norma en los proyectos de carácter internacional, así como en aquellos que tienen posibilidades de ampliarse en el futuro. Por lo tanto así lo proponemos.

ANCHO DE PUENTES

En una carretera, la presencia de postes, aceras, columnas de puentes y parapetos, colocados a los lados del pavimento, son peligros potenciales y causan a los usuarios, apartarse de ellos en forma automática como reacción psicológica, con el consiguiente peligro para las demás personas. Se ha adoptado en este proyecto, un ancho en puentes de 8.50 metros que corresponde al ancho del pavimento de 6.10m. más un espacio lateral de 1.20m., cuando el pavimento llegue a ser 7.30m. el espacio lateral será de 0.60m. En todos los casos se adiciona un cordón de 0.58m. para peatones.

CARGA DE PUENTES

Según la clasificación dada por la AASHO la carga de diseño escogida es HS-20-44.

Coordinación entre el proyecto y la Carretera Interamericana.

En los puntos terminales del proyecto Costanera Sur se hace contacto con la Carretera Interamericana y tanto en Esparta como en Palmar Norte las normas de diseño geométrico sobre esta vía establecen:

Velocidad de diseño	:	50 MPH (80 KMH)
Ancho de calzada	:	6 metros
Ancho de espaldones	:	1 metro (1.50 en rellenos)
Superelevación máxima	:	10%
Gradiente máxima	:	8%

CUADRO 4.3.1.

RESUMEN DE LINEAS ESCOGIDAS Y VELOCIDADES DE DISEÑO

SECCION 1

Tramos de Comparación	Línea Escogida	Longitud	Velocidad de Diseño Km/h Escogida	Velocidad de Diseño Km/h modificada
Esparta-Tárcoles	C	6,00	60	80
	C	9,00	60	60
	C	13,18	60	80
	SUB-TOTAL	28,18		
Tárcoles-Agujas	C	14,57	60	80
Agujas-Cñablancal	C	2,25	60	80
	C	6,09	60	60
	SUB-TOTAL	8,34		
Cañablancal-Jacó	B	6,59	80	70
Jacó-Santa Elena	C	5,31	60	70
	C	3,30	60	80
	SUB-TOTAL	8,61		
Santa-Elena-Loma	A	23,90	100	100
TOTAL DE SECCION 1.		90,19		

/...

CUADRO 4.3.1.

RESUMEN DE LINEAS ESCOGIDAS Y VELOCIDADES DE DISEÑO

(continuación)

Tramos de Comparación	Línea Escogida	Longitud Km	Velocidad de Diseño K / hr	
			Escogida	Modificada
Loma-Parrita	A	7,10	100	100
Parrita-Savegre	B	41,20	80	100
Savegre-Barú	B	22,85	80	100
TOTAL DE SECCION 2		71,15		
	SECCION 3.			
Barú-Playa Hermosa	C	6,70	60	80
	C	5,46	100	60
	SUB-TOTAL	12,16		
Playa Hermosa-Q.Villegas	A	6,70	100	80
Q.Villegas-Ballena	B	4,58	80	80
Ballena-Piñuela	C	4,20	60	80
Piñuela-R.Balso	A	4,42	100	100
R. Balso-Punta Mala	C	4,833	60	100
Punta Mala-C.Cortés	U(B)	13,50	80	100
C.Cortés-Palmar Norte	U(B)	10.16	80	80
	SUB-TOTAL	23,66		
TOTAL DE SECCION 3.		60,55		
LONGITUD TOTAL		221,89 Kilómetros		

Se observa que la velocidad de diseño es coincidente con la de Costanera Sur en sus tramos de los extremos, los elementos de la sección transversal son mayores en la Costanera Sur y la superelevación máxima es igual para ambas carreteras.
Es interesante agregar que el recorrido por la Carretera Interamericana, entre Esparta y Palmar Norte, se ve obligado a emplear velocidades de diseño de 40 MPH, 30 MPH y 25 MPH, según la adversidad topográfica, mientras que por el trazado de la Costanera la mínima es 60 KPH, en un tramo de excepción.

4.3.3 - ANTEPROYECTO DE LA CARRETERA

A fin de llegar al anteproyecto de la carretera buscando la mejor solución técnica y económica se hubo de pasar por diversas fases que iban depurando la escogencia, si es que cabe la palabra, hasta llegar a lo que se ha presentado como línea de anteproyecto, en el anexo técnica No. 3 de este informe.
La secuencia seguida se puede resumir así: una vez planteados los corredores que en este caso fue uno solo de ancho variable, se procedió a trazar todas las líneas posibles, eliminando seguidamente aquellas que se podían catalogar, aún con la poca información en esta fase, como de mayor costo de construcción y de operación. Las líneas restantes fueron clasificadas en orden de bondad técnica o categoría de trazado como A, B, y C, siendo A la de mayor categoría y C la de menor y respondiendo respectivamente a velocidades de diseño de 100, 80 y 60 kilómetros por hora.

Seguidamente se llevaron estas líneas a los planos fotogramétricos en escala 1:5.000 (o 1: 10.000 en la sección 2) con el objeto de poder definir las características geométricas de sus trazados horizontal y vertical y, al igual que el perfil longitudinal del terreno, deducir los correspondientes a las secciones transversales para calcular el movimiento de tierra. La separación de estas secciones transversales fue de 100 metros, salvo algunas distancias menores por cambios fuertes en la pendiente del terreno, y el cálculo de los volúmenes se efectuó por la fórmula del área media, con corrección de sólido de paso.

El drenaje menor se calculó por la fórmula de Talbot cuya aproximación nos pareció suficiente para el anteproyecto, reservando el método racional para la etapa de diseño, y así tener la oportunidad de comparar los resultados obtenidos por dos métodos diferentes.
Para definir los espesores de pavimentos se tenían las proyecciones de tránsito pero no se habían completado los estudios de suelos y materiales en todo el proyecto, por lo que hubo que considerar un diseño provisional para efecto de comparar líneas y otro definitivo para efecto de los estudios económicos del proyecto.
Con el diseño provisional de pavimentos se establecieron las cantidades de obras y el costo de construcción para cada línea que interesara, a fin de pasar a la comparación de diferentes tramos entre puntos comunes, lo

./.

cual se hizo con base a costo anual, haciendo participar construcción, mantenimiento y operación de los vehículos, y refiriéndolo al año medio, tal como se dijo en la sección 4.2 de este informe.
Una vez escogida la variante más favorable entre dos puntos comunes se procedió a formar la línea escogida en cada sección como la sucesión de variantes escogida y a presentarla en hojas de planta y perfil con los correspondientes cuadros y listas que constituyen los juegos de planos de anteproyecto. (anexo técnico número 3).

Al esbozar la secuencia seguida quedan muchos detalles sin mencionar pero sin duda el estudio directo de los planos presentados como anteproyecto de la vía ilustrará en mayor grado que la descripción escrita que aquí se haga.

En las hojas siguientes se presentan los formularios respectivos para la determinación de costos anuales y, anteriormente., en el cuadro 4.3.1. el resumen de líneas escogidas y sus velocidades de diseño.

PROYECTO COSTANERA SUR

ESCOGENCIA DE TRAZADO - Sección: 1 Tramo: Esparta - Tárcoles

LINEA	RENGLON DE COSTO	VIDA UTIL (años)	COSTO	FACTOR DE RECUPERACION DEL CAPITAL (K)	COSTO ANUAL
A	Derecho de via	60	353.080	0.0619	21.856
	Terraceria	40	18.235.277	0.0665	1.212.646
	Drenaje menor	40	1.168.114	0.0665	77.680
	Puentes	40	13.550.000	0.0665	901.075
	Pavimento	20	7.632.889	0.0872	665.588
	TOTALES		40.939.360		2.878.845
			Costo anual construcción		2.878.845
			Costo anual mantenimiento		152.460
			Costo anual circulación vehiculos		1.003.666
			TOTAL COSTO ANUAL		4.034.371
B	Derecho de via	60	339.475	0.0619	21.014
	Terraceria	40	15.192.155	0.0665	1.010.278
	Drenaje menor	40	1.354.069	0.0665	90.046
	Puentes	40	7.700.000	0.0665	512.050
	Pavimento	20	7.134.267	0.0872	622.108
	TOTALES		31.719.966		2 255.496
			Costo anual construcción		2.255.496
			Costo anual mantenimiento		148.890
			Costo anual circulación vehiculos		1.023.205
			TOTAL COSTO ANUAL		3.427.591
C	Derecho de via	60	434.036	0.0619	26.867
	Terraceria	40	6.342.124	0.0665	421.751
	Drenaje menor	40	1.175.468	0.0665	78.169
	Puentes	40	4.720.000	0.0665	313.880
	Pavimento	20	9.498.503	0.0872	828.269
	TOTALES		22.170.131		1.668.936
			Costo anual construcción		1.668.936
			Costo anual mantenimiento		197.260
			Costo anual circulación vehiculos		1.302.737
			TOTAL COSTO ANUAL		3.168.933

Observaciones: La línea B iguala con la línea C si la proyección de tránsito de 1998 llegara a 1663 VPD.

Conclusiones: Se escoge la línea C

PROYECTO COSTANERA SUR

ESCOGENCIA DE TRAZADO - Sección: 1 Tramo: Tárcoles - Agujas

LINEA	RENGLON DE COSTO	VIDA UTIL (años)	COSTO	FACTOR DE RECUPERACION DEL CAPITAL (K)	COSTO ANUAL
A	Derecho de via	60	301.760	0.0619	18.679
	Terraceria	40	7.469.679	0.0665	496.734
	Drenaje menor	40	684.090	0.0665	45.492
	Puentes	40	9.243.000	0.0665	614.660
	Pavimento	20	4.818.989	0.0872	420.216
	TOTALES		22.517.518		1.595.781
			Costo anual construcción		1.595.781
			Costo anual mantenimiento		103.040
			Costo anual circulación vehiculos		618.239
			TOTAL COSTO ANUAL		2.317.060
B	Derecho de via	60	306.680	0.0619	18.983
	Terraceria	40	5.869.107	0.0665	390.296
	Drenaje menor	40	703.190	0.0665	46.762
	Puentes	40	9.243.000	0.0665	614.660
	Pavimento	20	4.891.560	0.0872	427.067
	TOTALES		21.019.537		1.497.768
			Costo anual construcción		1.497.768
			Costo anual mantenimiento		104.720
			Costo anual circulación vehiculos		628.319
			TOTAL COSTO ANUAL		2.230.807
C	Derecho de via	60	298.685	0.0619	18.489
	Terraceria	40	3891.498	0.0665	258.785
	Drenaje menor	40	499.380	0.0665	33.209
	Puentes	40	9.243.000	0.0665	614.660
	Pavimento	20	4.769.883	0.0872	415.934
	TOTALES		18.702.446		1.341.077
			Costo anual construcción		1.341.077
			Costo anual mantenimiento		101.990
			Costo anual circulación vehiculos		611.939
			TOTAL COSTO ANUAL		2.055.006.

Observaciones: **Duplicando el TPD del año medio sigue en ventaja la línea C. Cualquiera que sea la proyección de tránsito la línea C aventaja.**

Conclusiones: **Se escoge la línea C**

PROYECTO COSTANERA SUR

ESCOGENCIA DE TRAZADO - Sección: 1 Tramo: Agujas - Cañablancal

LINEA	RENGLON DE COSTO	VIDA UTIL (años)	COSTO	FACTOR DE RECUPERACION DEL CAPITAL (K)	COSTO ANUAL
A	Derecho de via	60	66.675	0.0619	4.127
	Terraceria	40	6.318.636	0.0665	420.189
	Drenaje menor	40	385.913	0.0665	25.663
	Puentes	40	7.900.000	0.0665	525.350
	Pavimento	20	2.160.503	0.0872	188.396
	TOTALES		16.831.727		1.163.725
			Costo anual construcción		1.163.725
			Costo anual mantenimiento		48.440
			Costo anual circulación vehiculos		290.639
			TOTAL COSTO ANUAL		1.502.804
B	Derecho de via	60	60 750	0.0619	3.760
	Terraceria	40	10.813.526	0.0665	719.099
	Drenaje menor	40	335.515	0.0665	22.312
	Puentes	40	1.084.000	0.0665	72.086
	Pavimento	20	2.651.754	0.0872	231.233
	TOTALES		14.945.543		1.048.490
			Costo anual construcción		1.048.490
			Costo anual mantenimiento		56.700
			Costo anual circulación vehiculos		393.244
			TOTAL COSTO ANUAL		1.498.434
C	Derecho de via	60	62.550	0.0619	3.872
	Terraceria	40	9.886.838	0.0665	657.474
	Drenaje menor	40	340.031	0.0665	22.612
	Puentes	40	1.084.000	0.0665	72.086
	Pavimento	20	2.730.324	0.0872	238.084
	TOTALES		14.103.743		994.128
			Costo anual construcción		994.128
			Costo anual mantenimiento		58.380
			Costo anual circulación vehiculos		406.271
			TOTAL COSTO ANUAL		1.457.779

Observaciones: La línea B iguala con la línea C si la proyección de tránsito de 1998 llegara a 1125 VPD.

Conclusiones: Se escoge la línea C, condicionada a un análisis posterior.

PROYECTO COSTANERA SUR

ESCOGENCIA DE TRAZADO - Sección: 1 Tramo: Caño Bloncal - Jacó

LINEA	RENGLON DE COSTO	VIDA UTIL (años)	COSTO	FACTOR DE RECUPERACION DEL CAPITAL (K)	COSTO ANUAL
A	Derecho de via	60	80.000	0.0619	4.952
	Terraceria	40	1.881.941	0.0665	125.149
	Drenaje menor	40	179.993	0.0665	11.970
	Puentes	40	1.235.000	0 0665	82.128
	Pavimento	20	2.095.213	0.0872	182.703
	TOTALES		5.472.147		406.902
		Costo anual construcción			406.902
		Costo anual mantenimiento			44.800
		Costo anual circulación vehiculos			267.174
		TOTAL COSTO ANUAL			718.876.
B	Derecho de via	60	82.500	0.0619	5.107
	Terraceria	40	795.378	0.0665	52.893
	Drenaje menor	40	213. 078	0.0665	14.170
	Puentes	40	1.560.000	0.0665	103.740
	Pavimento	20	2.160.688	0.0872	188.412
	TOTALES		4.811.644		364.322
		Costo anual construcción			364.322
		Costo anual mantenimiento			46.200
		Costo anual circulación vehiculos			275.523
		TOTAL COSTO ANUAL			686.045
C	Derecho de via	60	86.250	0.0619	5.339
	Terraceria	40	1.314.854	0.0665	87.438
	Drenaje menor	40	298.513	0 0665	19. 851
	Puentes	40	1.495.000	0 0665	99. 418
	Pavimento	20	2.258. 901	0 0872	196. 976
	TOTALES		5.453.518		409.022
		Costo anual construcción			409.022
		Costo anual mantenimiento			48.300
		Costo anual circulación vehiculos			289.799
		TOTAL COSTO ANUAL			747.121

Observaciones **Duplicando el TPD del año medio sigue en ventaja la linea B**

Conclusiones: **Se escoge la línea B**

PROYECTO COSTANERA SUR

ESCOGENCIA DE TRAZADO - Sección: 1 Tramo: Jacó - Sta Elena

LINEA	RENGLON DE COSTO	VIDA UTIL (años)	COSTO	FACTOR DE RECUPERACION DEL CAPITAL (K)	COSTO ANUAL
A	Derecho de via	60	62,100	0.0619	3,844
	Terraceria	40	2,995,397	0.0665	199,194
	Drenaje menor	40	312,210	0.0665	20,762
	Puentes	40	17,190,000	0.0665	1,143,135
	Pavimento	20	1,715,667	0.0872	149,606
	TOTALES		22,275,374		1,516,541
			Costo anual construcción		1,516,541
			Costo anual mantenimiento		42,070
			Costo anual circulación vehiculos		245,040
			TOTAL COSTO ANUAL		1,803,651
B	Derecho de via	60	102,813	0.0619	6,364
	Terraceria	40	7,145,063	0.0665	475,147
	Drenaje menor	40	524,725	0.0665	34,894
	Puentes	40	390,000	0.0665	25,935
	Pavimento	20	2,694,313	0.0872	234,944
	TOTALES		10,856,914		777,284
			Costo anual construcción		777,284
			Costo anual mantenimiento		57,610
			Costo anual circulación vehiculos		335,554
			TOTAL COSTO ANUAL		1,170,448
C	Derecho de via	60	106,750	0.0619	6,608
	Terraceria	40	4,510,684	0.0665	299,960
	Drenaje menor	40	421,355	0.0665	28,020
	Puentes	40	390,000	0.0665	25,935
	Pavimento	20	2,795,800	0.0872	243,794
	TOTALES		8,224,589		604,317
			Costo anual construcción		604,317
			Costo anual mantenimiento		59,780
			Costo anual circulación vehiculos		348,193
			TOTAL COSTO ANUAL		1,012,290

Observaciones: Duplicando el T.P.D. del año medio, sigue en ventaja la línea "C"

Conclusiones: Se escoge la línea "C"

PROYECTO COSTANERA SUR

ESCOGENCIA DE TRAZADO - Sección: 1 Tramo: Sta. Elena - Loma

LINEA	RENGLON DE COSTO	VIDA UTIL (años)	COSTO	FACTOR DE RECUPERACION DEL CAPITAL (K)	COSTO ANUAL
A	Derecho de vía	60	325,500	0.0619	20,148
	Terracería	40	3,480,366	0.0665	231,444
	Drenaje menor	40	1,125,440	0.0665	74,842
	Puentes	40	3,303,000	0.0665	219,650
	Pavimento	20	7,611,515	0.0872	663,724
	TOTALES		15,845,821		1,209,808
		Costo anual construcción			1,209,808
		Costo anual mantenimiento			162,750
		Costo anual circulación vehiculos			956,056
		TOTAL COSTO ANUAL			2,328,614
B	Derecho de vía	60	324,520	0.0619	20,088
	Terracería	40	8,325,723	0.0665	553,661
	Drenaje menor	40	1,595,675	0.0665	106,112
	Puentes	40	3,303,000	0.0665	219,650
	Pavimento	20	7,588,599	0.0872	661,726
	TOTALES		21,137,517		1,561,237
		Costo anual construcción			1,561,237
		Costo anual mantenimiento			162,260
		Costo anual circulación vehiculos			934,555
		TOTAL COSTO ANUAL			2,658,052
C	Derecho de vía	60	329,000	0.0619	20,365
	Terracería	40	4,740,376	0.0665	315,235
	Drenaje menor	40	1,165,045	0.0665	77,475
	Puentes	40	3,303,000	0.0665	219,650
	Pavimento	20	7,693,360	0.0872	670,861
	TOTALES		17,230,781		1,303,586
		Costo anual construcción			1,303,586
		Costo anual mantenimiento			164,500
		Costo anual circulación vehiculos			958,143
		TOTAL COSTO ANUAL			2,426,229

Observaciones: Duplicando el T.P.D. del año medio sigue en ventaja la línea "A"

Conclusiones: Se escoge la línea "A"

PROYECTO COSTANERA SUR

ESCOGENCIA DE TRAZADO - Sección: 2 Tramo: Loma-Río Parrito

LINEA	RENGLON DE COSTO	VIDA UTIL (años)	COSTO	FACTOR DE RECUPERACION DEL CAPITAL (K)	COSTO ANUAL
A	Derecho de vía	60	213,500	0.0619	13,216
	Terracería	40	933,818	0.0665	62,099
	Drenaje menor	40	245,179	0.0665	16,304
	Puentes	40	450,000	0.0665	29,925
	Pavimento	20	1,577,059	0.0872	137,520
	TOTALES		3,419,556		259,064
			Costo anual construcción		259,064
			Costo anual mantenimiento		56,140
			Costo anual circulación vehiculos		527,426
			TOTAL COSTO ANUAL		842,630
B	Derecho de vía	60	270,500	0.0619	16,744
	Terracería	40	868,088	0.0665	57,728
	Drenaje menor	40	357,053	0.0665	23,744
	Puentes	40	450,000	0.0665	29,925
	Pavimento	20	1,510,423	0.0872	131,709
	TOTALES		3,456,064		259,850
			Costo anual construcción		259,850
			Costo anual mantenimiento		58,520
			Costo anual circulación vehiculos		549,787
			TOTAL COSTO ANUAL		868,157
	Derecho de vía	60		0.0619	
	Terracería	40		0.0665	
	Drenaje menor	40		0.0665	
	Puentes	40		0.0665	
	Pavimento	20		0.0872	
	TOTALES				
			Costo anual construcción		
			Costo anual mantenimiento		
			Costo anual circulación vehiculos		
			TOTAL COSTO ANUAL		

Observaciones: Cualquiera que sea la proyección de tránsito, la línea "A" está en ventaja.

Conclusiones: Se escoge la línea "A".

PROYECTO COSTANERA SUR

ESCOGENCIA DE TRAZADO - Sección: 2 Tramo: R. Parrita-Q. Vueltas

LINEA	RENGLON DE COSTO	VIDA UTIL (años)	COSTO	FACTOR DE RECUPERACION DEL CAPITAL (K)	COSTO ANUAL
A	Derecho de via	60	262,500	0.0619	16,249
	Terraceria	40	1,323,686	0.0665	88,025
	Drenaje menor	40	483,646	0.0665	32,162
	Puentes y protecciones	40	750,000	0 0665	49,875
	Pavimento	20	1,688,120	0.0872	147,204
	TOTALES		4,507,952		333,515
			Costo anual construcción		333,515
			Costo anual mantenimiento		53,200
			Costo anual circulación vehiculos		499,805
			TOTAL COSTO ANUAL		886,520
B	Derecho de via	60	170,500	0.0619	10,554
	Terraceria	40	1,349,387	0.0665	89,734
	Drenaje menor	40	538,011	0.0665	35,778
	Puentes y protecciones	40	630,000	0.0665	41,895
	Pavimento	20	1,732,544	0.0872	151,078
	TOTALES		4,420,442		329,039
			Costo anual construcción		329,039
			Costo anual mantenimiento		54,600
			Costo anual circulación vehiculos		512,958
			TOTAL COSTO ANUAL		896,597
Exist.	Derecho de via	60		0.0619	
	Terraceria	40		0.0665	
	Drenaje menor	40		0.0665	
	Puentes	40		0.0665	
	Pavimento	20		0.0872	
	TOTALES				
			Costo anual construcción		
			Costo anual mantenimiento		
			Costo anual circulación vehiculos		1,085,085
			TOTAL COSTO ANUAL		

Observaciones

Esta comparación queda sin efecto pues la presencia de pantanos y algunas dificultades previsibles en el sitio del puente obligaron a buscar un nuevo trazado.

Conclusiones :

PROYECTO COSTANERA SUR

ESCOGENCIA DE TRAZADO -- Sección: 2 Tramo: Punta Naranjo-Savegre

LINEA	RENGLON DE COSTO	VIDA UTIL (años)	COSTO	FACTOR DE RECUPERACION DEL CAPITAL (K)	COSTO ANUAL
A	Derecho de via	60	456.000	0.0619	28.226
	Terraceria	40	2861.234	0.0665	190.272
	Drenaje menor	40	1125.973	0.0665	74.877
	Puentes y protecciones	40	1692.000	0.0665	112.618
	Pavimento	20	4220.299	0.0872	368.010
	TOTALES		10.355.506		773.903
		Costo anual construcción			773.903
		Costo anual mantenimiento			133.000
		Costo anual circulación vehiculos			775.016
		TOTAL COSTO ANUAL			1681.919
B	Derecho de via	60	325.600	0.0619	20.165
	Terraceria	40	2.483.216	0.0665	165.134
	Drenaje menor	40	1.146.231	0.0665	76.224
	Puentes y protecciones	40	150.000	0.0665	9.975
	Pavimento	20	4.175.875	0.0872	364.136
	TOTALES		8.280.922		635.624
		Costo anual construcción			635.624
		Costo anual mantenimiento			131.600
		Costo anual circulación vehiculos			766.858
		TOTAL COSTO ANUAL			1.534.082
	Derecho de via	60		0.0619	
	Terraceria	40		0.0665	
	Drenaje menor	40		0.0665	
	Puentes	40		0.0665	
	Pavimento	20		0.0872	
	TOTALES				
		Costo anual construcción			
		Costo anual mantenimiento			
		Costo anual circulación vehiculos			
		TOTAL COSTO ANUAL			

Observaciones: Cualquiera que sea la proyección de tránsito la línea B aventaja.

Conclusiones: Escoger línea B.

PROYECTO COSTANERA SUR

ESCOGENCIA DE TRAZADO - Sección: 2 Tramo: Matopalo - Hatillo Viejo

LINEA	RENGLON DE COSTO	VIDA UTIL (años)	COSTO	FACTOR DE RECUPERACION DEL CAPITAL (K)	COSTO ANUAL
A	Derecho de via	60	91.800	0.0619	5.682
	Terraceria	40	1366.154	0.0665	90.849
	Drenaje menor	40	235.360	0.0665	15.651
	Puentes y protecciones	40	3.815.000	0.0665	253.698
	Pavimento	20	1.190.000	0.0872	103.768
	TOTALES		6.698.314		469.648
			Costo anual construcción		469.648
			Costo anual mantenimiento		47.600
			Costo anual circulación vehiculos		337.428
			TOTAL COSTO ANUAL		854.676
B	Derecho de via	60	74 844	0.0619	4.633
	Terraceria	40	1.192.352	0.0665	79.291
	Drenaje menor	40	234.539	0.0665	15.597
	Puentes y protecciones	40	2.515.000	0.0665	167.248
	Pavimento	20	1.347.500	0.0872	117.502
	TOTALES		5.364.235		384.271
			Costo anual construcción		384.271
			Costo anual mantenimiento		53.900
			Costo anual circulación vehiculos		364.803
			TOTAL COSTO ANUAL		802.974
Exist.	Derecho de via	60		0.0619	
	Terraceria	40		0.0665	
	Drenaje menor	40		0.0665	
	Puentes	40		0.0665	
	Pavimento	20		0.0872	
	TOTALES				
			Costo anual construcción		
			Costo anual mantenimiento		
			Costo anual circulación vehiculos		860.133
			TOTAL COSTO ANUAL		

Observaciones por beneficio costo : Si la proyección para el año 1998 llegara a 2500 VPD la línea A iguala a la línea B.

Conclusiones : Se escoge la línea B.

PROYECTO COSTANERA SUR

ESCOGENCIA DE TRAZADO - Sección: 3 Tramo: Pta Achiote - Playa Hermosa

LINEA	RENGLON DE COSTO	VIDA UTIL (años)	COSTO	FACTOR DE RECUPERACION DEL CAPITAL (K)	COSTO ANUAL
A	Derecho de via	60	5.100	0.0619	316
	Terraceria	40	841.206	0.0665	55.940
	Drenaje menor	40	22.370	0.0665	1.488
	Puentes	40	770.000	0.0665	51.205
	Pavimento	20	226.563	0.0872	19.756
	TOTALES		1.865.239		128.705
			Costo anual construcción		128.705
			Costo anual mantenimiento		7.140
			Costo anual circulación vehiculos		37.208
			TOTAL COSTO ANUAL		173.053
B	Derecho de via	60	5.600	0.0619	347
	Terraceria	40	596.418	0.0665	39.662
	Drenaje menor	40	308.910	0.0665	20.543
	Puentes	40	392.000	0.0665	26.068
	Pavimento	20	248.776	0.0872	21.693
	TOTALES		1551.704		108.313
			Costo anual construcción		108.313
			Costo anual mantenimiento		7.840
			Costo anual circulación vehiculos		41.935
			TOTAL COSTO ANUAL		158.088
	Derecho de via	60		0.0619	
	Terraceria	40		0.0665	
	Drenaje menor	40		0.0665	
	Puentes	40		0.0665	
	Pavimento	20		0.0872	
	TOTALES				
			Costo anual construcción		
			Costo anual mantenimiento		
			Costo anual circulación vehiculos		
			TOTAL COSTO ANUAL		

Observaciones: Si se duplica el TPD del año medio la línea B sigue en ventaja

Conclusiones: Se escoge la línea B

PROYECTO COSTANERA SUR

ESCOGENCIA DE TRAZADO - Sección: 3 Tramo: Q. Villegas - Ballena

LINEA	RENGLON DE COSTO	VIDA UTIL (años)	COSTO	FACTOR DE RECUPERACION DEL CAPITAL (K)	COSTO ANUAL
A	Derecho de via	60	22.100	0.0619	1.368
	Terracería	40	5046.150	0.0665	335.569
	Drenaje menor	40	413.315	0.0665	27.485
	Puentes	40		0.0665	
	Pavimento	20	981.775	0.0872	85.611
	TOTALES		6.463.340		450.033
			Costo anual construcción		450.033
			Costo anual mantenimiento		30.940
			Costo anual circulación vehiculos		111.709
			TOTAL COSTO ANUAL		592.682
B	Derecho de via	60	22.900	0.0619	1.418
	Terracería	40	3243.798	0.0665	215.713
	Drenaje menor	40	432.285	0.0665	28.747
	Puentes	40		0.0665	
	Pavimento	20	1.017.314	0.0872	88.710
	TOTALES		4.716.297		334.588
			Costo anual construcción		334.588
			Costo anual mantenimiento		32.060
			Costo anual circulación vehiculos		110.301
			TOTAL COSTO ANUAL		476.949
C	Derecho de via	60	22.600	0.0619	1.399
	Terraceria	40	3737.016	0.0665	248.512
	Drenaje menor	40	408.235	0.0665	227.148
	Puentes	40		0.0665	
	Pavimento	20	1.003.987	0.0872	87.548
	TOTALES		5171.838		364.607
			Costo anual construcción		364.607
			Costo anual mantenimiento		31.640
			Costo anual circulación vehiculos		119.617
			TOTAL COSTO ANUAL		515.864

Observaciones: Cualquiera que sea la proyección de tránsito la línea B aventaja.

Conclusiones: Se escoge la línea B.

PROYECTO COSTANERA SUR

ESCOGENCIA DE TRAZADO - Sección: 3 Tramo: Piñuelo - Rio Balso

LINEA	RENGLON DE COSTO	VIDA UTIL (años)	COSTO	FACTOR DE RECUPERACION DEL CAPITAL (K)	COSTO ANUAL
A	Derecho de via	60	22.100	0.0619	1.368
	Terraceria	40	2998.068	0.0665	199.372
	Drenaje menor	40	362.510	0.0665	24.107
	Puentes	40		0.0665	
	Pavimento	20	981.775	0.0872	85.611
	TOTALES		4.364.453		310.458
			Costo anual construcción		310.458
			Costo anual mantenimiento		30.940
			Costo anual circulación vehiculos		111.709
			TOTAL COSTO ANUAL		453.107
B	Derecho de via	60	22.200	0.0619	1.374
	Terraceria	40	4.390.992	0.0665	292.001
	Drenaje menor	40	290.855	0.0665	19.342
	Puentes	40	—	0.0665	—
	Pavimento	20	986.217	0.0872	85.998
	TOTALES		5690.264		398.715
			Costo anual construcción		398.715
			Costo anual mantenimiento		31.080
			Costo anual circulación vehiculos		112.215
			TOTAL COSTO ANUAL		541.010
C	Derecho de via	60	24.000	0.0619	1.486
	Terraceria	40	4.660.944	0.0665	309.953
	Drenaje menor	40	297.695	0.0665	19.797
	Puentes	40		0.0665	
	Pavimento	20	1066.181	0.0872	92.971
	TOTALES		6.048.820		424.207
			Costo anual construcción		424.207
			Costo anual mantenimiento		33.600
			Costo anual circulación vehiculos		127.026
			TOTAL COSTO ANUAL		584.833

Observaciones: Cualquiera que sea la proyección de tránsito la línea A aventaja.

Conclusiones: Se escoge la línea A

4.3.4.- ANTEPROYECTO DE LOS PUENTES

Consistió en la preparación de los anteproyectos preliminares y la estimación de cantidades y costos de la totalidad de los puentes. El inicio de actividades para puentes fue en mayo de 1971.
Para esta fase preliminar de los estudios de los puentes de la carretera Costanera Sur se desarrollaron las siguientes actividades:

a) Visitas al campo
b) Levantamientos de topografías especiales de los sitios probables de cada uno de los puentes.
c) Estudios de suelos y perforaciones en los sitios probables de localización de los puentes.
d) Estimación de avenidas máximas de cada uno de los ríos
e) Estimación de las avenidas méximas de los ríos Tárcoles, Tusubres y Hatillo Nuevo, para un período de recurrencia de 50 años con base al criterio del Hidrógrafo Unitario.
f) Preparación de anteproyectos preliminares.
g) Estimación de cantidades y costos.

A.- Visitas al Campo

Estas visitas se realizaron con el propósito de localizar en el campo los sitios para los puentes que reunieran las mejores condiciones para la estabilidad de dichos puentes, en especial la estabilidad de los taludes. También se trató de buscar sitios con cauces bien definidos con el menor número de posibilidades de formación de meandros y bancos de materiales estables.
Esta labor se realizó en un lapso de 2 meses habiéndose empleado aproximadamente unas 700 horas-Ing. de los cuales unas 300 horas fueron en tiempo extra.

B.- Levantamientos topográficos especiales

Se hicieron 52 levantamientos de topografías especiales de las zonas adyacentes a los sitios probables de ubicación de los puentes sobre las tres líneas escogidas para seleccionar la ruta definitiva. En esta actividad se emplearon unas 1600 horas cuadrilla. Las correspondientes cálculos y ploteos fueron realizados en unas 2.200 horas Aux. de Ing.

C.- Perforaciones y estudios de suelos.

Se hicieron un total de 47 perforaciones y estudios de suelos. Estos estudios fueron hechos por contrato y su avance se puede considerar satisfactorio. De estos 47, se utilizarán 37 para los diseños definitivos de los puentes.

D.- Estimación de Avenidas Máximas

Se hicieron 36 estimaciones de avenidas máximas con base a la fórmula racional de escorrentía (Q=CIA)para determinar los niveles máximos de las aguas al pasar por los sitios seleccionados para los puentes. El valor de la constante "C" fue seleccionado de acuerdo con el uso de las tierras predominantes en cada una de las cuencas y de las características topográficas de las mismas, (plano, ondulado, montañoso).
El valor de I fue calculado para cada río según datos suministrados por el servicio metereológico, de las lluvias máximas absolutas ocurridas en Costa Rica hasta el año 1965, recogidos mediante 15 estaciones pluviográficas, algunas con más de 50 años de existencia y otras con sólo 10 años.
En área de cada cuenca "A" se tomó de los mapas a escala 1:50.000 del Instituto Geográfico de Costa Rica. Su valor se da en acres para entrar en la fórmula indicada más atrás. El valor de Q resulta en pies 3/seg.
En esta labor se emplearon unos 200 horas - Aux-Ing.

E.- Estimación de Avenidas y aguas máximas para los ríos Grande de Tárcoles, Tusubres y Hatillo Nuevo

Dada la importancia que tiene el conocer los efectos que las avenidas máximas de los ríos antes citados produzcan sobre los puentes que se construirán en esos ríos, se consideró necesario recurrir a métodos de cálculo más exacto en el cómputo de las avenidas máximas. Para esto se dieron por contrato los estudios correspondientes a realizar.

F.- Preparación de Anteproyectos Preliminares.

En la preparación de anteproyectos se trató de aprovechar al máximo posible los diseños estandar en cuanto a superestructuras (vigas, secciones y sistemas de apoyos) existentes en la División de Puentes de la Dirección General de Vialidad y que corresponden a puentes construídos o que están en proceso de construcción. En total se hicieron 46 anteproyectos preliminares para puentes y 3 para alcantarillas mayores. Los ríos sobre los cuales se hicieron anteproyectos son los siguientes:

Nombre	# Ant.Preliminar	Nombre	# Ant.Preliminar
Río Paires	2	Portalón	1
Jesús María	1	Matapalo	2
Machuca	1	Hatillo Nuevo	3
Grande de Tárcoles	2	Hatillo Viejo	2
Tarcolitos	1	Barú	1
La Pita	2	Dominical	1
Agujas	2	Peje	1
Cañablancal	2	Puerto Nuevo	1
La Mona	1	Playa Hermosa	2
Copey	2	Morete	1
Quebrada Seca	1	Uvita	1
La Gloria	1	Tortuga	1

./.

Nombre	# Ant.Preliminar	Nombre	# Ant. Preliminar
Tusubres	1	Balso	1
* Quebrada Visita	1	Punta Mala	1
* Quebrada Jicote	1	Coronado	1
La Palma	2	* San Buena	1
Palo Seco	1	Balsar	1
		Camaronal	1

* Alcantarillas mayores.

De todos los anteproyectos preliminares se seleccionaron 32 para puentes y 3 para alcantarillas de acuerdo con la escogencia de la ruta definitiva de a carretera.
Las características geométricas de los puentes fueron escogidas de acuerdo con las características de la vía, tomando las providencias para un aumento futuro del ancho de la vía.

G.- Estimación de Cantidades y Costos.

El procedimiento seguido en esta actividad fue el de tomar las cantidades de superestructuras iguales del Proyecto Limón - Siquirres, lo que nos da cantidades exactas.
Las superestructuras de los puentes Tárcoles y Machuca son iguales a las de Chirripó de Limón y del puente Rosales en el Coco - San Ramón respectivamente. Todas las otras cantidades correspondientes a las subestructuras fueron calculadas una por una con base en los anteproyectos preliminares de los puentes. También se usaron las cantidades de superestructuras iguales de algunos puentes de la Carretera Interamericana. (Tusubres y Barú).
En esta fase se gastaron unas 1.400 horas Ing. ordinarias y unas 400 horas Ing. extras.
Los costos unitarios aplicados corresponden a los precios con que fueron licitados todos los itemes de la carretera Limón - Siquirres.
En las páginas siguientes se da una descripción del tipo de estructura de cada uno de los puentes. También en los planos de los anteproyectos están incluídas las cantidades correspondientes a cada puente. En la sección 4-5 se dan las cantidades y costos totales por sección de carretera y un sumario total de cantidades y costos, así como el costo total de todo el proyecto.

PUENTES DE LA CARRETERA COSTANERA SUR

CARACTERISTICAS GENERALES

Superestructura

Ancho de calzada 8.50 m. con cordones de seguridad de 0.58m. a ambos lados y barandas de hormigón reforzado de riel único de hormigón apoyado sobre postes. Altura total de baranda 0.71m. sobre el cordón de seguridad.

Subestructura

Bastiones de aletones rectos y cordones de seguridad conformados al ancho de la superestructura con postes de remate en concordancia con el tipo de baranda descrito.

Normas de diseño

Standard Specifications for Highway Bridges - AASHO 1969.

(American Association of State Highway Officials)

RIO PAIRES

Superestructura

Longitud total 45.30 m.

Tipo de Estructura

Dos tramos simples de vigas postensadas de hormigón con acción compuesta de 22m. cada uno. Sesgo 30° derecha adelante.

Subestructura

Bastión N°1: Tipo U, de hormigón reforzado de relleno derramado fundado en placas y protegido con zampeado de piedra suelta con una altura total de 5.65 m.
Bastión N°2: Igual al anterior pero de relleno sin protección.
Pila Central: de concreto reforzado tipo cabeza de martillo con columna alargada y fundación de placa. Altura total 6.75 m.

PUENTE SOBRE EL RIO JESUS MARIA

Superestructura

Longitud total 90.14 m.

./.

Tramo principal

Arco fijo de doble costilla de sección variable de hormigón reforzado de 56.70m. de luz y 12.0m. de peralte que soporta 9 tramos continuos de vigas de hormigón reforzados apoyados sobre marcos rígidos transversales.

Tramos de acceso

Dos tramos simples a cada lado de vigas "T" de hormigón reforzado de 8.0m. de luz cada uno, apoyado sobre un bastión N°1 (inicial) tipo U de hormigón reforzado con relleno semiderramado apoyado sobre placas de altura total 8.20m. y sobre un bastión N°2 (final) de tipo U de hormigón reforzado con pared de pantalla hasta la elevación de fundación, con cimiento de placa. Altura total 4.25m.

Pilas intermedias

Tipo U de hormigón reforzado con fundación de placas y altura total de 8.80m.

PUENTE SOBRE RIO MACHUCA

Superestructura

Longitud total: 144.75m.

Tramo simple de 15.00m. de luz de vigas "I" de hormigón postensado, más 4 tramos de vigas "T" contínuas de hormigón postensado de 28.0-36.5-36.5-28.0m. de luz. Los tramos contínuos fijos en la pila # 1 y en el bastión #2, longitudinal y transversalmente.

Subestructura

Bastión 1.- De tipo U de hormigón reforzado de relleno derramado con fundación de placas y altura total de 4.50m.
Bastión 2.- Igual al anterior con altura total de 5.50m.
Pila No. 1.- De columna de hormigón reforzado de tipo gravedad con altura total 12.50m. y fundación de placa única.
Pilas No. 2, 3 y 4. De columna única de tipo puntal apoyando el diagrama de la superestructura mediante goznes de hormigón con fundación de pedestal masivo sobre placa.
Alturas totales N° 2 de 25.70m. #3 de 30.90m. y #4 de 31.90m.

RIO GRANDE DE TARCOLES

Superestructura

Longitud total 329.20 mts. (7 tramos)

./.

Dos tramos simples de acceso a cada lado 30.00m. cada uno de vigas de acero soldadas con acción compuesta. Dos tramos de anclaje de 67.0m. cada uno y un tramo central de 73.20m. compuesto por dos brazos en voladizo de 12.10m. Estos tramos también son de vigas soldadas de acero con sección variable. El arreglo de tramos entonces es: 30-30-67,00-73.20-67-30-30.

Subestructura

Dos bastiones de tipo cabezal sobre pilotes de hormigón reforzado, seis pilas de tipo cabeza de martillo de hormigón reforzado fundada sobre pilotes de acero, contemplando sellos de hormigón para el tablaestacado de la excavación. Los rellenos de los bastiones se protegen mediante gaviones de alambre rellenos de roca y en el bastión #2 se contempla la construcción de un dique espuela de 100m. de largo que se proyecta aguas arriba del puente.

Altura de Pilas

Pila #1 de 16.00 m.
Pila #2 de 17.00 m.
Pila #3 de 15.00 m.
Pila #4 de 15.00 m.
Pila #5 de 16.00 m.
Pila #6 de 16.00 m.

PUENTE SOBRE RIO TARCOLITOS

Superestructura

Longitud total - 70 m.

Consta de 3 tramos simples de vigas I de concreto postensado con acción compuesta de luces 22-25-22m. con un sesgo de 15* derecha adelante.

Subestructura

Un bastión #1 tipo U de relleno derramado de hormigón reforzado con fundación de placas. Un bastión #2 de tipo cabezal sobre pilotes también de hormigón reforzado, ambos bastiones con relleno protegido por zampeado de piedra con lechada de mortero. Dos pilas idénticas tipo U con paredes de membrana de hormigón reforzado fundadas sobre pilotes de hormigón reforzado también.

Altura bastión #1	11.00 m.
Altura pilas	9.00 m.

PUENTE SOBRE RIO CAÑABLANCAL

Superestructura

Longitud total de 61,00m. con 3 tramos de 15-30-15m. de luz, siendo los tramos de 15m. de vigas I de hormigón postensado de acción compuesta y el de 30m. de vigas de acero soldadas también de acción compuesta.

Subestructura

Dos bastiones tipo U de relleno derramado de hormigón reforzado fundados sobre placas con altura total de 12m. Dos pilas tipo U de hormigón fundadas sobre placas con pared de membrana desde 1.5m. sobre altura agua máxima hasta 1m. debajo de la elevación natural del terreno, con alturas de 13.70m. la #1 y de 12.50m. la #2.

PUENTE SOBRE RIO LA PITA

Superestructura

Longitud total - 44.60m.

Dos tramos simples de vigas postensadas de hormigón con acción compuesta de 22.00m. de luz cada uno con un sesgo de 30° izquierda adelante.

Subestructura

Dos bastiones de hormigón reforzados tipo U con relleno derramado fundados sobre placas y con una altura de 6.10m. cada uno. Una pila tipo cabeza de martillo con columna elongada y fundación de placa con una altura total de 5.70m.

PUENTE SOBRE RIO AGUJAS

Superestructuras

Longitud total 44,50m. con dos tramos simples de vigas postensadas de 22m. cada uno con acción compuesta. Las vigas serán de hormigón.

Subestructura

Un bastión #1 tipo U de hormigón reforzado fundado sobre pilotes y una altura de 7.70m. y un bastión igual al anterior también fundado sobre pilotes y altura total de 7.20m. La pila es de pilotes recubiertos con una pared de membrana de hormigón reforzado hasta 1m. por debajo del nivel natural del terreno.
El bastión #1 con relleno derramado y el #2 con relleno semiderramado.

PUENTE SOBRE QUEBRADA LA MONA

Superestructura

Longitud total - 22.00 m.

Un tramo simple de vigas postensadas de hormigón con acción compuesta con sesgo de 30° izquierda adelante.

Subestructura

Dos bastiones tipo U con relleno derramado de hormigón reforzado apoyados sobre placas de 8m. de altura total, ambos rellenos protegidos con zam - peado de piedra con lechada de mortero.

PUENTE SOBRE RIO COPEY

Sup restructura

Longitud total 25m.

De un sólo tramo simple de vigas I de hormigón reforzado con acción compuesta con sesgo de 45° derecha adelante.

Subestructura

Dos bastiones tipo U de hormigón reforzado con relleno semiderramado fundadas sobre placas con altura total de 9.50m. cada uno. Se protegerán los rellenos con zampeado de piedra con lechada de mortero.

PUENTE SOBRE QUEBRADA SECA

Superestructura

Longitud total 30.50m. con dos tramos de 15,0m. cada uno con vigas postensadas de hormigón con acción compuesta.

Subestructura

Dos bastiones de tipo cabezal fundado sobre pilotes de hormigón reforzado con relleno derramado ambos. Una pila de pared de pilotes recubierta de hormigón reforzado hasta 1m. por debajo del nivel natural del terreno.

QUEBRADA LA GLORIA

Superestructura

Longitud total de 30m. de un solo tramo simple de vigas soldadas con acción compuesta y un sesgo de 15° izquierda adelante.

Subestructura

Dos bastiones tipo U de hormigón reforzado con relleno semiderramado fundadas sobre placas con altura total de 9.50m. cada uno. Se protegerán los rellenos con zampeados de piedra con lechado de mortero.

PUENTE SOBRE RIO TUSUBRES

Superestructura

Longitud total de 135,50m.

Cuatro tramos simples e iguales de 33.50m. de luz de vigas de acero soldadas con acción compuesta.

Subestructura

Dos bastiones de tipo cabezal sobre pilotes de hormigón reforzado y tres pilas de tipo cabeza de martillo también fundados sobre pilotes de concreto de 13.40m. de altura cada una. Los rellenos se protegerán con zampeado de piedra con lechada de mortero.

QUEBRADA VISITA

Alcantarilla de tres celdas de hormigón reforzado de 3.05m. de luz cada una y 2.44m. de altura con aletones y delantales a la entrada y a la salida. La longitud total de las cajas es de 19.52m.

QUEBRADA JICOTE

Alcantarilla de dos celdas de 3.66m. de luz y 3.05m. de altura de 17.68m. de largo sesgado a,39° derecha adelante con aletones y delantales de hormigón a la entrada y a la salida.

PUENTE SOBRE RIO LA PALMA

Superestructura

Longitud total de 30.5m.

Con dos tramos simples de concreto postensado con acción compuesta de 15.00m. de luz cada uno.

Subestructura

Dos bastiones y una pila de cabezal sobre pilotes. Los pilotes de la pila recubiertos con una pared de membrana hasta 1m. por debajo de la elevación natural del terreno.
Los rellenos se protegerán con zampeado de piedra suelta.

PUENTE SOBRE RIO PALO SECO

Superestructura

Longitud total 30.00m.

Un tramo simple de vigas de acero soldadas con acción compuesta con un sesgo de 25° derecha adelante.

Subestructura

Dos bastiones de tipo cabezal de hormigón sobre pilotes. El relleno del bastión #2 protegido con un zampeado de piedra con lechada de mortero.

PUENTE SOBRE RIO PORTALON

Superestructura

Longitud total 25.00m.

Un tramo simple de vigas I de hormigón postensado con acción compuesta.

Subestructura

Dos bastiones iguales tipo U de hormigón reforzado fundado sobre placas con altura total de 9.00m. Los rellenos se protegerán con zampeado de piedra con lechada de mortero y serán del tipo semiderramado.

PUENTE SOBRE RIO MATAPALO

Superestructura

Longitud total 30m.

Tramo simple único de vigas de acero soldadas con acción compuesta.

Subestructura

Dos bastiones iguales tipo U de hormigón reforzado con relleno semiderrado y fundaciones de placas con altura total de 11m. Los rellenos se protegerán con zampeado de piedra con lechada mortero.

PUENTE SOBRE RIO HATILLO NUEVO

Superestructura

Longitud total de 77.65 m.

Tres tramos simples con luces de 15-39, 65-22.00. Los tramos exteriores de vigas I postensados de acción compuesta y el tramo central de vigas de acero soldadas con acción compuesta.

Subestructura

Bastión #1. De tipo U de hormigón reforzado de relleno semiderramado con altura total de 7.00m.
Bastión #2. Tipo U de hormigón reforzado de relleno derramado con fundaciones de placa y altura de 11.60m.
Pila #1. Tipo U de hormigón reforzado fundado sobre placas y con paredes de pantalla hasta la fundación. Altura total 8.30m.
Pila #2. Tipo U de hormigón reforzado con fundación de placa y pared de pantalla hasta 0,70m. de bajo elevación del terreno natural. Altura to - tal 12.00m.
El relleno del bastión #2 se protegerá con zampeado de piedra con lechada de mortero.

PUENTE SOBRE RIO HATILLO VIEJO

Superestructura

Longitud total 30.00m.

Tramo único simple de vigas soldadas de acero con acción compuesta y con sesgo de 30° derecha adelante.

Subestructura

Dos bastiones iguales tipo U de hormigón reforzado con relleno semiderramado y fundaciones de placa con altura total de 9.60m. Ambos rellenos serán protegidos con zampeado de piedra con lechada de mortero.

PUENTE SOBRE RIO BARU

Superestructura

Longitud total 130m.

Cuatro tramos continuos de vigas de acero soldadas con luces de 29-36-36-29m. con sesgo de 20° derecha adelante.

Subestructura

Dos bastiones tipo U de hormigón reforzado con relleno derramado y fundaciones de placa. La altura del bastión #1 de 13.50m. y la del #2 11.70m. y tres pilas tipo cabeza de martillo de hormigón reforzado apoyadas sobre placas de fundación con alturas de 15.40m. Ambos rellenos se protegerán con zampeado de piedra con lechada de mortero.

PUENTE SOBRE RIO DOMINICAL

Superestructura

Longitud total 38.50m. con dos tramos simples de 19.0m. cada uno de vigas postensadas de hormigón con acción compuesta, y un sesgo de 30° derecha adelante.

Subestructura

Dos bastiones iguales tipo cabezal de hormigón reforzado sobre pilotes de acero y una pila de tipo cabezal de hormigón reforzado sobre pilotes de acero, recubierta por una pantalla hasta 1m. bajo el nivel del terreno natural. El relleno del bastión #1 se protegerá con zampeado de piedra con lechada de mortero.

PUENTE SOBRE RIO PEJE

Superestructura

Longitud total 25m. con un tramo único simple de vigas de hormigón reforzado postensadas con acción compuesta.

Subestructura

Dos bastiones tipo U de hormigón reforzado con relleno derramado (Spill Thru) y con fundación de placas con alturas totales de 6.50m. el #1 y 7.30 el #2.

PUENTE SOBRE RIO PUERTO NUEVO

Superestructura

Longitud total de 25.00m. de un tramo simple único de vigas I de hormigón reforzado con acción compuesta y un sesgo de 15° derecha adelante.

Subestructura

Dos bastiones iguales tipo U de hormigón reforzado con relleno semiderramado y fundaciones de placa y altura total de 8.40m. cada uno.

PUENTE SOBRE RIO PLAYA HERMOSA

Superestructura

Longitud total de 28.00m. con un tramo simple de vigas de hormigón postensado con acción compuesta sesgado 30° derecha adelante.

Subestructura

Dos bastiones iguales de tipo U de hormigón reforzado y relleno derramado, con fundaciones de placas y altura total de 8.10m.

PUENTE SOBRE RIO MORETE

Superestructura

Longitud total de 56.50m. con dos tramos simples de vigas de hormigón reforzado postensadas de acción compuesta.

Subestructura

Dos bastiones iguales tipo U de hormigón reforzado, de relleno derramado fundados sobre placas y de altura total 7.50m. cada uno; y una pila central tipo cabeza de martillo de hormigón reforzado con columna elongada y fundación sobre pilotes de acero con altura total de 8.10m. Los rellenos de ambos bastiones se protegerán con zampeado de piedra con lechada de mortero.

PUENTE SOBRE RIO UVITA

Superestructura

Longitud total de 70.20m. con tres tramos simples con luces de 22-25-22m., de vigas postensadas de hormigón con acción compuesta y sesgo de 30° izquierda delante.

Subestructura

Dos bastiones tipo cabezal sobre pilotes de hormigón reforzado. Dos pilas tipo U de hormigón reforzado con fundaciones sobre pilotes y con pantalla hasta 1m. bajo nivel del terreno natural, de una altura de 8.00m.

PUENTE SOBRE RIO TORTUGA

Superestructura

Longitud total 49.20m. de tres tramos simples de 15-17-15m. todos de vigas I de hormigón postensado con acción compuesta.

Subestructura

Dos bastiones iguales tipo U de hormigón reforzado con relleno derramado con fundación de placas y altura total 8.70m.
Dos pilas tipo U de hormigón reforzado fundaciones de placa y pared de pantalla hasta 1.50m. debajo del terreno natural. Altura total de 8.50m. cada una.

Los rellenos de ambos bastiones se protegerán con zampeados de piedra con lechada de mortero.

PUENTE SOBRE RIO BALSO

Superestructura

Longitud total 46.00m. de tres tramos simples e iguales de 15.00m. cada uno de vigas de hormigón postensado con acción compuesta y con un sesgo de 15° derecha adelante.

Subestructura

Dos bastiones iguales tipo U de hormigón reforzado con relleno derramado y fundaciones de placa y de una altura total de 8.30m. cada uno. Dos pilas tipo U de hormigón reforzado con fundaciones de placa y pared de membrana hasta 1m. debajo del nivel de terreno natural. Altura total 7.50m. cada una. Los rellenos de ambos bastiones serán protegidos con zampeado de piedra con lechada de mortero.

PUENTE SOBRE RIO PUNTA MALA

Superestructura

Longitud total de 38.50m. con dos tramos simples de 19.00m. cada uno de vigas postensadas de hormigón reforzado con acción compuesta.

Subestructura

Dos bastiones iguales tipo U de hormigón reforzado con relleno semiderramado, fundaciones de placas y altura total de 8.50m. Una pila central de tipo U de hormigón reforzado con fundaciones de placas y pared de membrana hasta 1m. por debajo de la elevación del terreno natural. Altura total 7.00m. Los rellenos de ambos bastiones se protegerán con zampeado de piedra con lechada de mortero.

PUENTE SOBRE RIO CORONADO

Superestructura

Longitud total 53.00m. con tres tramos simples de 15-22-15m. de vigas postensadas de hormigón con acción compuesta con sesgo de 30° izquierda adelante.

Subestructura

Un bastión #1 tipo U de hormigón reforzado con relleno derramado fundaciones de placa y de altura total de 6.90m. de altura.

Un bastión #2 tipo U de hormigón reforzado con relleno semiderramado fundaciones de placas y de altura total 7.30m. Dos pilas tipo U de hormigón reforzado, fundaciones de placas y pared de membrana desde 0.50m. sobre el nivel de agua máximo hasta 0.90m. bajo el nivel final del canal. Se contempla una mejora de canal de 31.50m. de ancho. Altura total de las pilas 9.00m.

ALCANTARILLA QUEBRADA SAN BUENA

Alcantarilla de tres celdas de hormigón reforzado de 3.05m. de luz cada una y 2,44m. de altura con aletones y delantal a la entrada y a la salida. La longitud total de las cajas es de 20m.

PUENTE SOBRE RIO BALSAR

Superestructura

Longitud total 56.00m. de tres tramos simples de luces 15-25-15m. de vigas de hormigón postensados con acción compuesta y un sesgo de 15° izquierda adelante.

Subestructura

Bastión #1 tipo U de hormigón reforzado y relleno derramado y fundación de placas, Bastión #2 de tipo cabezal sobre placa de fundación de hormigón reforzado. El bastión #1 tiene altura total de 8.80m. y el P 2 2.70m. Dos pilas tipo cabeza de martillo con columna elongada de hormigón reforzado con fundación de placa. Alturas pila #1 y #2 - 8.70m. El relleno del bastión #1 se protegerá con zampeado de piedra con lechada de mortero.

PUENTE SOBRE RIO CAMARONAL

Superestructura

Longitud total de 28m. con un tramo único simple de vigas postensadas de hormigón y con un sesgo de 30° izquierda adelante.

Subestructura

Dos bastiones iguales tipo U de hormigón reforzado con relleno derramado y fundaciones de placas. Altura total 7.90m. Los rellenos de ambos bastiones serán protegidos con zampeado de piedra con lechada de mortero.

4.3.5 NORMAS PROPUESTAS PARA EL CONTROL CUALITATIVO DE LAS OBRAS

En costa Rica, al igual que en gran número de países se ha venido realizando la supervisión de la construcción de caminos y puentes en base a lo establecido en las "Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes en Proyectos de Carreteras Federales", las cuales siguen lo establecido en la "Guía de Especificaciones de la A.A.S.H.O." para la construcción de carreteras.

El Ministerio de Obras Públicas y Transportes ha seguido hasta el año 1971, la aplicación de dichas especificaciones, corrientemente conocidas como el "FP-61", las cuales han sido complementadas con otras conocidas como "Especificaciones Especiales del Proyecto" y otros documentos.

CR-77

El resultado de la aplicación de las citadas especificaciones ha sido bueno, sinembargo se consideró que las mismas podían entrar en desuso y se pensó en la conveniencia de revisarlas y ampliarlas, pensamiento que dio como fruto las nuevas Especificaciones Generales para la construcción de Caminos y Puentes en Proyectos de Carreteras Federales, conocido como el "FP-69", la cual es una traducción preparada por el Centro Regional de Ayuda Técnica, Agencia para el Desarrollo Internacional (A. I. D.), Departamento de Estado del Gobierno de los Estados Unidos de América, del texto original en inglés "Specification for Highways and Bridges", editada por el Departamento de Transportación de los E.U. de América, (1969).

En el proyecto Costanera Sur se tiene en mente usar como guía para la supervisión del camino y los puentes unas especificaciones basadas en el "FP-69" y en el trabajo que actualmente realiza el Ministerio de Obras Públicas y Transportes por medio de una comisión para su adaptación al medio nuestro.

Estas especificaciones se encuentran bastante avanzadas y es seguro que ya estarán concluidas cuando se saque a licitación la construcción de este proyecto.

Los trabajos de construcción serán realizados en conformidad con las citadas especificaciones y con los documentos detallados a continuación:

a) Planos de construcción del Proyecto.

b) Normas y diseños para la construcción de Carreteras, Dirección General de Vialidad, Ministerio de Obras Públicas y Transportes, San José, Costa Rica, última edición.

c) Especificaciones especiales del proyecto, que contendrán

./.

1.- Condiciones y características de los edificios que usará el Gobierno así como su ubicación.

2.- Requisitos y previsiones sanitarias para la instalación de campamentos.

3.- Alquileres de equipo y otras disposiciones relacionadas con "Trabajos por Administración", de acuerdo con los sistemas implantados por el Ministerio de Obras Públicas y Transportes.

4.- Montos por depreciación de equipo de acuerdo con los sistemas implantados por el Ministerio de Obras Públicas y Transportes.

5.- Disposiciones sobre la aprobación subcontratos y otros.

4.3.6 NECESIDADES DE EQUIPO Y MANO DE OBRA PARA LA CONSTRUCCION DEL PROYECTO CON INDICACION DE CLASE, CANTIDAD Y PAIS DE ORIGEN

De acuerdo con el plan de ejecución de los trabajos en cada una de las secciones, indicado en el capítulo V se determinó el siguiente equipo y mano-de obra mínimo en cada una de las secciones.

SECCION 1 - ESPARTA-LOMA

EQUIPO

2 tractores oruga D-7 E o similares
1 tractor oruga D-4 o similar
2 tractor oruga 270 HP
1 tractor oruga 335 HP
4 tractor oruga 90 HP
6 cargadores 80 HP y balde de 1.33 m^3
3 motoniveladoras 100 HP
15 compactadores
1 barredora mecánica
36 vagonetas
1 ddistribuidor de asfalto
1 planta de asfalto
1 tamizadora de agregados
2 quebradores (2592-7631 cm)
3 mototraillas
1 pavimentadora
2 tanque de agua de 1.500 galones
2 trailers
1 pala mecánica

MANO DE OBRA

11 capataces
69 operadores
1 maquinista (en el quebrador)
32 peones
5 mecánicos
3 bodegueros
2 cuadrillas de topografía
2 albañiles
2 carpinteros

SECCION 2 - LOMA-BARU

EQUIPO

1 tractor oruga D-7E o similar
1 tractor oruga D-4 o similar
1 tractor oruga 90 HP
1 tractor oruga 120 HP
3 cargadores llanta de hule 80 HP y balde 1,33 m^3
4 motoniveladoras 100HP
40 vagonetas
1 distribuidor de asfalto de 1.000 galones
1 barredora mecánica
2 quebradores 2592-7631 cm
2 dragas de 1.14 m^3
1 mototrailla 400 HP y 16 m^3

MANO DE OBRA

12 capataces
72 operadores
1 maquinista (en el quebrador)
40 peones
4 mecánicos
3 bodegueros
2 cuadrillas de topografía
2 albañiles
2 carpinteros

/...

SECCION 2 - LOMA - BARU

EQUIPO

1 planta de asfalto de 91 T.M. / hr.
1 pavimentadora (finisher)
2 tamizadores de agregados
2 tanque agua 7570 litros (2.000 galones)
2 trailers
1 pala mecánica

SECCION 3 - BARU - PALMAR NORTE

EQUIPO

2 tractores oruga D-7E o similares
1 tractor oruga D-4 o similar
1 tractor oruga 335 HP
2 tractores oruga 270 HP
1 tractor oruga 90 HP
6 motoniveladoras 100 HP
19 compactadores
32 vagonetas
1 distribuidor de asfalto de 1.000 galones
2 quebadores 2592-7631 cm
3 dragas de 1.14 m^3 de capacidad
3 mototraillas 400 HP y 16 m^3
1 planta de asfalto de 91 T.M. / hr
2 tanque agua de 7570 litros
1 pavimentadora (finisher)
2 tamizadoras de agregados
2 trailers
1 pala mecánica

MANO DE OBRA

11 capataces
68 operadores
1 maquinista (en el quebrador)
46 peones
4 mecánicos
3 bodegueros
2 cuadrillas de topografía
2 albañiles
2 carpinteros

El equipo que se use en la construcción de las diferentes secciones, proven drá de países industrializados que lo produzcan, satisfactoriamente.

4.4 UTILIZACION, CAPACIDAD, NIVEL DE SERVICIO EN LAS CARRETERAS ACTUAL Y PROPUESTA.

4.4.1. Diagrama de flujo de tránsito mostrando los volumenes segun los últimos recuentos efectuados en la red vial principal del país.

En la figura 4.4.1. de la página siguiente se muestra el diagrama de - flujo de tránsito para las carreteras nacionales y regionales de Costa Rica, correspondiente al año 1970.-

Este es un diagrama que la Dirección General de Planificación publica- todos los años para el servicio de las demás entidades del Gobierno, a- sí como del sector privado.

También publica diagramas a mayor escala del Area Metropolitana y del - núcleo central de la ciudad de San José, los cuales no hemos incluído - en este informe pero podrán enviarse a solicitud del Banco Centroameri- cano de Integración Económica.-

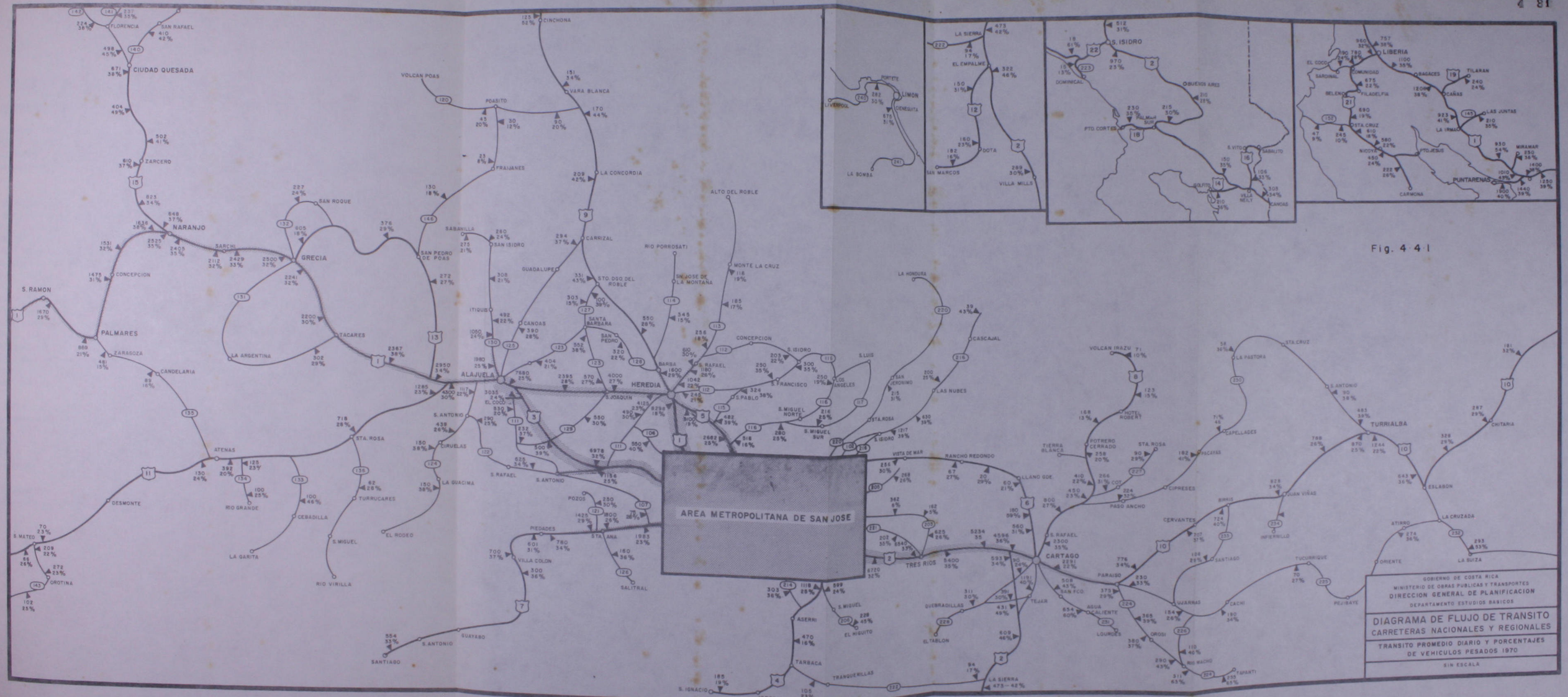


Fig. 4.4.1

GOBIERNO DE COSTA RICA
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES
DIRECCION GENERAL DE PLANIFICACION
DEPARTAMENTO ESTUDIOS BASICOS

DIAGRAMA DE FLUJO DE TRANSITO
CARRETERAS NACIONALES Y REGIONALES

TRANSITO PROMEDIO DIARIO Y PORCENTAJES DE VEHICULOS PESADOS 1970

SIN ESCALA

4.4.2. CAPACIDAD TEORICA DE LA CARRETERA ACTUAL

En número de vehículos:

Hay tramos donde no hay camino, o exister veredas en mal estado que sólo permiten el paso de bestias o de vehículos de tracción animal, en los mejores casos. Por lo tanto los métodos de determinación de la capacidad, comunmente usados en carreteras no serán aplicables en el presente análisis.

La capacidad entendida como" el máximo número de vehículos que pueden pasar por un canal o vía (en una o dos direcciones) durante un período de tiempo determinado, según las condiciones prevalecientes de la vía y del tránsito", es un concepto que puede aplicarse a cualquier tipo de camino, aún las veredas mencionadas hace unos instantes, que pueden permitir el transporte de personas y de carga en vehículos de tracción animal, o a lomo de bestia.

A los tramos sin camino o intransitables del todo se les asignará una capacidad cero. Lo que sucede es que el concepto de capacidad pierde importancia en tales situaciones y será lógicamente el alto costo del transporte el factor controlante. Inútil sería buscar métodos establecidos de análisis de la capacidad para vías y transporte rústico por lo que las determinaciones que sobre ellas se hagan obedecerán a ciertas observaciones prácticas, analogías aplicables y proporcionalidad con el tiempo de utilización de la vía.

Hay desde luego algunos tramos que permiten el flujo vehicular durante todo el año, así como otros que lo permiten durante la estación seca solamente. Esta situación ya presenta la posibilidad de emplear algunas técnicas sobre capacidad de carreteras, aunque con una limitación muy fuerte debido a que las velocidades de ruedo son muy bajas a causa de trazados deficientes en gran parte y superficies de ruedo muy malas.

A continuación, en el cuadro 4.4.1., aparece la lista de tramos en que se ha dividido el trayecto y las características atribuibles a cada uno.

CUADRO Nº4.4.1.

CAPACIDAD TEORICA DE LA CARRETERA ACTUAL EN VEHICULOS

Tramo	Long. (Km)	Ancho de calzada (m)	Claro lateral (m)	Velocidad prom. de operación Km/h	Tipo Vehículos	Capacidad vehículos por hora
Carretera Interamericana (Esparta)		6,0	1,00		1/	740
Esparta-San Mateo	17,5	4,5	0,60	25	1/	460
San Mateo-Orotina	3,0	4,5	0,75	35	1/	400
Orotina-Tárcoles	21,5	5,0	0,60	25	1/	660
Paso del río Tárcoles				5	Barca Trans-bordadora.	10
Tárcoles-Jacó	26,5	5,0	0,60	20	2/	360
Jacó-Esterillos O.	21,5	3,5	0,60		3/	240
Esterillo O.-Loma	14,5	4,5	0,60	20	2/	380
Loma-Savegre	47,5	6,5	0,75	50	1/	900
Puentes existentes entre Parrita y Savegre (1 carril)	0,4	3,7		20	1/	425
Savegre-Dominical	29,0	6,0	0,60	20	2/	460
Dominical-Uvita	19,0	3,5	0,30	15	3/	100
Uvita-Tortuga A.	3,5	1,0		3	4/	0
Tortuga A.-Punta Mala	4,5	3,5	0,60	15	3/	80
Punta Mala-C.Cortés	17,5	4,5	0,60	20	2/	450
C.Cortés-Palmar	8,0	5,0	0,75	35	1/	670
Carretera Interamericana (Palmar)		6,0	1,00			980

1/. vehículos automotores de todo tipo.
2/. vehículos pesados y vehículos de doble tracción
3/. Vehículos de doble tracción tipo Jeep exclusivamente
4/. Solamente vehículos de tracción animal.

Cálculos de capacidad

Las tablas y gráficos que se citen proceden de " Highway Capacity Manual, 1965 de Highway Research Eoard.- (Referencia # 16)

Carretera Interamericana, cerca de Esparta

% V.P. = 39% (Fuente: Dirección General de Planificación del Ministerio de Obras Públicas y Transportes, 1971)

terreno ondulado

$C = 2.000\ W_c\ T_c$

W_c =0,79 de Tabla 10.8

T_c = 0,47 extrapolando al ojo en tabla 10.9 b

$C = 2.000 \times 0,79 \times 0,47 = 740$ VPH

CArretera Interamericana, cerca de Palmar Norte.

% V.P. = 28 % (Fuente: Dirección General de Planificación del Ministerio de Obras Públicas y Transportes, 1971)

terreno: ondulado y plano;

C : $2.000\ W_c\ T_c$

W_c : 0,79 de tabla 10,8

T_c : o,62 interpolando y extrapolando en tabla 10.9 b

C : $2.000 \times o,79 \times 0,62 = 980$ VPH

San Mateo-Orotina

% VP = 22 % (Fuente: Dirección Gencral de Planificación del Ministerio de Obras Públicas y Transportes, 1971)

terreno : ondulado y montañoso

C : $2.000\ W_c T_c$

W_c : 0,67 extrapolando en tabla 10.8

T_c : 0,30 interpolando y extrapolando en tabla 10.9 b

C : $2.000 \times 0,67 \times 0,30 = 400$ VPH

/...

Loma- Savegre

% = 46% (Fuente: Dirección General de Planificación del Ministerio de Obras Públicas y Transportes,1971)

terreno = plano

C = 2.000 W_c T_c

W_c = 0,70 de tabla 10.8

T_c = 0,64 extrapolando en tabla 10.9 b

C = 2.000 X 0,70 X 0,64 = 900 VPH

Ciudad Cortés - Palmar

% VP = 25 % (estimado)

terreno = ondulado

C = 2.000 W_c T_c

W_c = 0,66 - tabla 10.8

T_c = 0,51 extrapolando en talba 10.9 B

C = 2.000 X 0,66 X 0,51 = 670 VPH

Hasta aquí se ha considerado tramos en que la velocidad promedio de - ruedo no es mucho más baja que las que dieron origen a las tablas y - gráficos en que se basa el calculo de capacidad. Efectivamente, pueden observarse curvas de variación entre volumen de tránsito, velocidad promedio de ruedo y velocidad promedio de diseño, como las que aparecen en las figuras 3.38 a 3.43 de Hih way Capacity Manual" (referencia # 16) que muestran como las velocidades promedio de ruedo y de diseño (de seguridad) son casi iguales cuando los volúmenes de tránsito, son bajos y cómo la velocidad promedio de ruedo va disminuyendo conforme se incrementa el volumen de tránsito. En otras palabras el incremento de éste ocasiona mayores interferencias entre los vehícu - los y pérdidas de la libertad de escogencia de la velocidad. Este fenómeno contínua creciendo hasta que el volumen de tránsito por sí solo es el impedimento mayor a la operación de pasada, y la densidad de tránsito establece una velocidad de ruedo independiente de las características geométricas de la carretera. Se ha alcanzado en este punto- la capacidad de la carretera y el flujo vehicular se desplaza a velocidades entre 25 y 30 millas por hora (40 y 48 kilómetros por hora).

Si el volumen de tránsito continúa en aumento la velocidad decrece-

/....

y desde luego la soltura de los conductores para maniobrar su - vehículo, llegándose a niveles de servicio inferiores al correspon_ diente a capacidad, con volúmenes superiores a ésta.

Si se vuelve al caso de un camino que por condiciones de trazado y de superficie de rodamiento impone una velocidad baja inmediatamen_ te surge la posibilidad de establecer una analogía con carreteras- de bueneas condiciones de superficie, pero con volúmenes de tránsi_ to muy altos, dando origen a un criterio de capacidad con nivel de_ servicio inferior al E. En consecuencia la capacidad del camino - entre Esparta y San Mateo, por ejemplo, en su condición de superfi_ cie lastrada admitiría una capacidad mayor que en su condición de_ carretera asfaltada y esta es la objeción principal al criterio an_ teriormente expuesto.

Otro criterio que podría traerse a colación sería el siguiente:con_ forme el camino va aumentando su flujo vehicular las exigencias de mantenimiento van siendo mayores y esto hace que la superficie me- jore, pareciendo absurdo que pudiera llegar a la capacidad mante - niendo condiciones precarias de calzada. Este segundo criterio - consiste en atribuirle al camino características ficticias de su - perficie de ruedo y de trazado, en el tanto en que no se disminuyan las velocidades más allá de lo que impone la densidad el tránsito- cuando opera a capacidad. Este criterio será acogido para los cál_ culos que siguen.

Esparta-San Mateo

% VP = 30% Estimado
terreno = ondulado-montañoso
C = 2.000 W_c T_c
W_c = o,66 extrapolando para 8 pies en tabla 10.8
T_c = 0,35 interpolando y extrapolando en tabla 10.9 b
C = 2.000 X 0,66 X 0,35 = 460 VPH

Orotina-Tárcoles

% VP = 30% (estimado)
terreno = ondulado
C = 2.000 W_c T_c
W_c = 0,66 - extrapolando para 8 pies en tabla 10.8
T_c = 0,50 extrapolando en tabla 10.9 b
C = 2.000 X 0,66 X 0,50 = 660 VPH

El grupo siguiente de tramos tiene características similares a los- dos anteriores, pero las superficies de rodamiento son más malas y existen interrupciones debido a que no hay puentes en varios ríos y cuando estos crecen se interrumpe el paso. Se aplicará el mismo - criterio empleado para determinar la capacidad pero se reducirá és- ta proporcionalmenta a la duración de las interrupciones, las cua - les se obtendrán a partir de

/...

los días de lluvia del "Anuario Climatológico" que publica el Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa Rica. En el caso del tramo Esterillos Oeste-Loma se considerará además la interrupción por mareas altas en los esteros.

Tárcoles-Jacó

% VP = 30% (estimado)
terreno = ondulado-montañoso
C = 2.000 W_c T_c (1-F)
W_c = 0,66 extrapolando para 8 pies en tabla 10.8
T_c = 0,35 extrapolando en tabla 10.9 b
F * = $\frac{78}{365}$ = 0,21
C = 2.000 X 0,66 X 0,35 X 0,79 =360 VPH

Esterillos O. - Loma

% VP = 30% Estimado
terreno = plano
C = 2.000 W_c T_c (1-F)
W_c = 0,66 extrapolando para 8 pies en tabla 10.8
T_c = 0,74 extrapolando en tabla 10.9 b
F = 0,50 + (0,50 X 78/365) = o,61
C = 2.000 X 0,66 X 0,74 X 0,39 = 380 VPH

Savegre - Dominical

% VP = 40% estimado
terreno = plano
C = 2.000 W_c T_c (1-F)
W_c = 0,70 tabla 10-8
T_c = 0,65 extrapolando en tabla 10.9 b
F = 179/365 = o,49
C = 2.000 X 0,70 X 0,65 X 0,51 = 460 VPH

Punta Mala- Ciudad Cortés

% VP = 40% estimado
terreno = plano
C = 2.000 W_c T_c (1-F)
W_c = 0,66 extrapolando para 8 pies en tabla 10.8
T_c = 0,65 extrapolando en tabla 10.9 b
F = 174/365 = 0,48
C = 2.000 X 0,66 X 0,65 X 0,52 = 450 VPH

* F = Factor de interrupción.

/...

El grupo siguiente acarrea todas las características apuntadas al grupo anterior y agrega una más: el ancho de calzada solo permite un carril de circulación. En este caso se calculará la capacidad para el doble de la calzada y se multiplicará por 0.50. La aproximación anterior puede no ser lo más acertado pero la realidad es que se han hecho una serie de suposiciones por cuanto este tipo de caminos no cuenta con métodos establecidos para el cálculo de la capacidad, y dentro de ellas no parece que esta última llegue a desentonar.

Jacó - Esterillos O.

% VP = 40%
terreno = ondulado
C = 2.000 W_c T_c (1-F) 0,50
W_c = 0.93 tabla 10.8
T_c = 0,45 extrapolando en tabla 10.9 b
F = 156/365 = 0,43
C = 2.000 X 0,93 X 0,45 X 0,57 X 0,50 = 240 VPH

Dominical - Uvita

El cálculo siguiente es hasta Cambutal (7 Km desde Dominical) pues - de allí en adelante es intransitable para vehículos motorizados.

% = 50% (estimado)
terreno = ondulado
C = 2.000 W_c T_c (1-F) o,50
W_c = 0,93 tabla 10.8
T_c = 0,40 extrapolando en tabla 10.9 b
F = 0,50 + (174/365 X 0,50) = 0,74
C = 2.000 X 0,93 X 0,40 X 0,26 X 0,50 = 100 VPH

Tortuga A. - Punta Mala

% VP = 40% estimado
terreno = montañoso
C = 2.000 W_c T_c (1-F) 0,50
W_c = 0,93 tabla 10.8
T_c = 0,16 extrapolando en tabla 10.9 b
F = 174/365 = 0,48
C = 2.000 X 0,93 X 0,16 X 0,52 X 0,50 = 80 VPH

Paso del río Tárcoles

Aquí opera una barca transpordadora que se desplaza a unos 4 Km/hora- y tiene capacidad para 4 vehículos livianos. Tomando su capacidad en vehículos combinados (livianos y pesados) igual a 3 y el recorrido- como 75 metros tendríamos:

/...

Tiempo de recorrido = 75/4.000 X 60 = 1.1 minutos

Tiempo de carga y descarga = 10 minutos
Tiempo empleado por viaje = 11.1 minutos
Nºde viajes X hora = $\frac{60.}{11.1}$ = 5.40

Suponiendo una eficiencia de 85 % y un factor de carga de 0.75 el Nº de vehículos movilizados por hora sería:

3 X 5.40 X 0.85 X 0,75 = 10.3 vehículos por hora

Puentes de un carril entre Paquita y Savegre

Estos puentes que por su orden de aparición en el sentido de Parrita hacia Savegre son el Parrita, el Paquita y el Naranjo tienen un ancho de 3,7 metros y un largo promedio de 120 metros.

La circulación por estos puentes produce dos clases de demoras:

-Los vehículos pasan el puente a velocidad reducida-
-Los vehículos pueden verse obligados a parar y esperar que la vía esté libre.-

El estudio de las demoras es complicado, especialmente en lo relativo a la segunda clase citada y se sugiere que sea hecho con base a mediciones reales de número de vehículos afectados y duración de las demoras, en alguún período durante la operación del proyecto.

La capacidad teórica de un carril con flujo vehicular contínuo se obtiene dividiendo la velocidad entre la separación vehicular, expresada ésta última en unidades de longitud.

-Sea V_p la velocidad en el puente = 20 Km/h., d la separación entre vehículos en el trayecto del puente = 25 m.

Por lo tanto:
Capacidad teórica = C_t = V_p / d = 800 vehículos / hora

Para expresar la capacidad en vehículos por día, tomando en cuenta las condiciones predominantes del tránsito, deben considerarse efectos reductores tales como:

-Cambio de sentido del flujo vehicular en el carril del puente,

-Distribución direccional

-Variación horaria del tránsito y otras (diaria, estacional, etc.)

Cambio de sentido del flujo vehicular en el carril del puente:

La espera que tiene que hacer un vehículo hasta que despeje la vía el que viene en sentido contrario se puede expresar como aumento en la - separación promedio entre vehículos. Al efecto se supondrá un modelo regulado por semáforos.

Velocidad de acercamiento al puente = 20 Km/h

Distancia de frenado para 20 Km/h = DF = 8 m.

Recorrido en anaranjado = DF + Long. del puente = 8+120= 128 m.

Duración del anaranjado = $\frac{128 \times 3.600}{20.000}$ = 23 segundos

Distribución del ciclo: 27-23-27 (Total 77 segundos)

Duración de un viaje: 22 seg.

Nº de viajes por fase verde: 6

Distribución direccional:

El tránsito promedio diario (TPD) es aproximadamente igual en cada - dirección lo cual no siempre sucede en las horas pico, en que a menu do se ve mayor tránsito en una dirección de viaje.

Siguiendo con el modelo regulado por semáforo; se debe considerar una fase de circulación a capacidad plena y la otra a capacidad parcial.-

La distribución direccional se supondrá igual al promedio de varias - carreteras rurales analizadas en la tabla 3.1. de la referencia #(16) que es 60% y 40%.-

Distribución y número de viajes en el ciclo:

Fase verde (A)	6
Fase anaranjada	-
Fase verde (B)	4
TOTAL DE VIAJES	10

Separación promedio: 8,5 (*) seg. = 47 metros.

Capacidad modificada: $\frac{20.000}{47}$ = 425 $V_p h$.

Variación horaria del tránsito y otras: (diarias, estacional, etc.)

* Aumentada 10% por retrasos.

/...

Las fluctuaciones horarias deben considerarse en relación a volúmenes de diseño y capacidades respectivas. Para el presente caso se supondrá que la relación entre volumen horario de diseño y TPD sea 0,14 - (30ª hora).

Por lo tanto la capacidad diaria puede tomarse como 425/0,14 = 3.000- vehículos diarios.

Esta cifra es superior al TPD proyectado para el último año del período fijado como vida útil del proyecto, lo que permite afirmar que - desde el punto de vista de capacidad no será necesario la transformación de los puentes a dos carriles.

CAPACIDAD TEORICA DE LA CARRETERA ACTUAL

En tonelaje de carga máxima:

Las siguientes cifras no representan más que la cantidad de carga - transportable en los vehículos que constituyen la capacidad teórica- de la carretera actual, en los tramos críticos. Debe sobreentenderse que hay otros medios de transporte actualmente en funcionamiento: cabotaje, aviación, transporte animal.

La falta de datos estadísticos en que apoyarse hacen inciertos los resultados, pero se cree que el aspecto de capacidad no es controlante- en estos caminos rústicos como lo es el alto costo de transporte que- originan.

Sección 1, Esparta- Loma

El cuello de botella es el paso del río Tárcoles en donde funciona una barca transbordadora. A partir del resultado obtenido de 10 vehículos por hora y con las estimaciones que a continuación se indican se establecerá la capacidad en tonelaje de carga:

% vehículos de carga pesados	15% = 1,5 v/h
% vehículos de carga livianos	23% = 2,3 v/h
Carga transportada en vehículo pesado	5 TM
Carga transportada en vehículo liviano	1,25 TM
Factor de carga de los vehículos	0,75
Horas de transporte	10. horas cada.día hábil
Carga transportable por hora	(1,5 X 5 + 2,3 X 1,25) 0,75 = 7,80 TM
Carga transportable por año	(7,80 X 2980 = 23244 TM

/...

Sección 2, LOMA BARU

En esta sección el tramo crítico es Savegre-Dominical cuya capacidad en vehículos por hora resultó ser 460.

Las siguientes estimaciones y suposiciones se aplicarán:

% vehículos de carga pesados = 25% = 115 v/h
% vehículos de carga livianos = 20% = 92v/h
Carga transportada en vehículo pesado = 3 TM (por pasos peligrosos en los ríos)
Carga transportada en vehículo liviano = 1TM
Factor de carga de los vehículos = 0,75
Horas de transporte = 10 horas/día hábil
Carga transportable por hora = (115 X 3 + 92 X 1) 0,75=328TM
Carga transportable por año = 328 X 2980 = 977440 T.M.

Sección 3, BARU-PALMAR NORTE

Aquí se presenta un tramo intransitable por vehículos, el cual será el crítico, ya que su capacidad en tonelaje de carga será la pequeña cantidad que logre transportarse a lomo de burro. Si se procediera como en la sección anterior pero tomando como base el tramo Tortuga A -Punta Mala cuya capacidad es 80 vehículos/hora se obtendría aproximadamente:

Carga transportable/año = 170.000 T.M.

4.4.3. USO ACTUAL DE LA CARRETERA POR TIPOS DE VEHICULOS

Para dar la idea del uso actual del camino por tipos de vehículos se reproduce en la figura 4.4.2. el resultado de los recuentos de vehículos en algunos tramos de rutas que coinciden con el futuro trazado de la carretera Costanera Sur o que están conectadas directamente al mismo.

Las estaciones de recuento se identifican con un número encerrado en un círculo, de éstas las numeradas 4, 5, 7 y 8 tienen información contínua de seis años atrás. Las demás tienen información procedentes de un recuento semanal.

4.4.4. NIVEL DE SERVICIO Y VOLUMEN DE SERVICIO DURANTE LA VIDA UTIL DEL PAVIMENTO

Los resultados del análisis se muestran en el cuadro 4.4.2 que se incluye a continuación.

Se ha seguido el método planteado en el libro " Highway Capacity Manual" 1965 de " Highway Research Board."

/...

FIG. 4.4.2

TRANSITO PROMEDIO DIARIO EN TRAMOS DE RUTAS CONECTADAS DIRECTAMENTE CON EL PROYECTO DE CARRETERA "COSTANERA SUR" 1970



TRANSITO PROMEDIO DIARIO EN 1970																				
ESTACION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
T. P. D.	1438	939	230	512	1340	210	138	120	187	15	337	29	18	217	318	66	70	209	102	160
% V. PESADOS	31.05	31.10	35.08	14.90	12.79	28.10	34.50	33.10		13.33	13.33	13.33	38.89	27.14	33.22	19.30	18.60	15.40		26.92

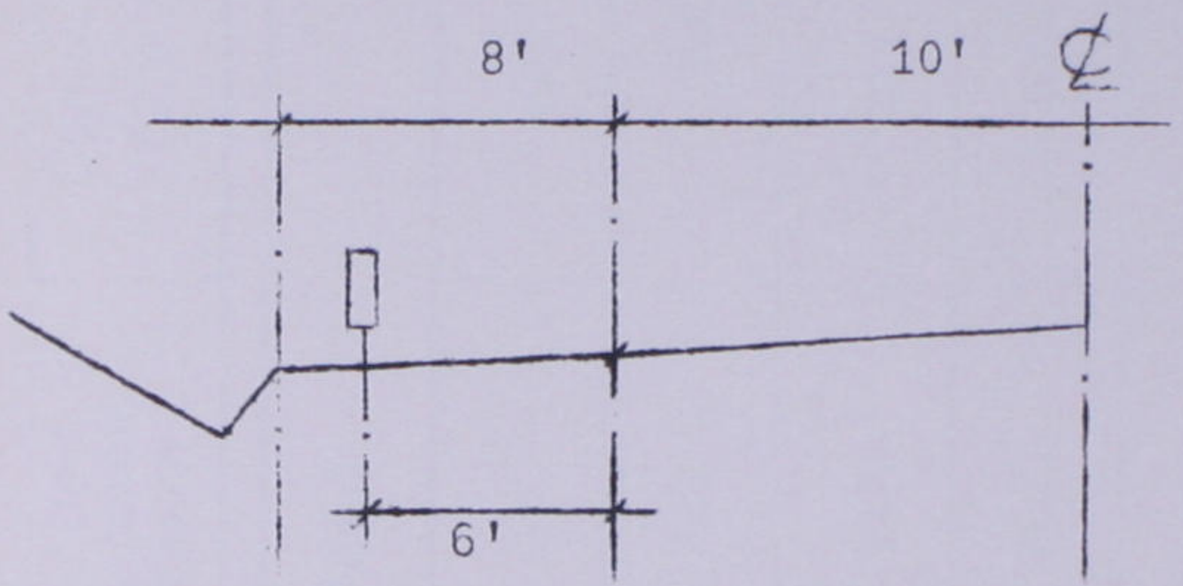
Como ejemplo ilustrativo, se incluye un tramo detallado en el que paso a paso se indica el camino seguido y las tablas utilizadas para llegar a la tabla de conclusiones finales.

EJEMPLO ILUSTRATIVO

Tramo : Cañablancal - Jacó

Datos :

Visibilidad : 73%
Ancho de calzada : 6,10 mts. = 20"
Ancho de espaldón : 2,40 mts. = 8'



Velocidad de diseño : 80 Km/h
Volumen de tránsito al año de diseño = 728 VPD = 73 VPH *
Porcentaje de camiones : 20%
C : $2.000\ W_c\ T_c$ 1/
W_c : Factor combinado de ancho de calzada y obstrucción lateral
T_c : Factor por presencia de camiones
W_c - de tabla 10-8 = 0,77
T_c - de tabla 10-9 = 0,56
Sustituyendo en 1/
$C = 2.000 \times 0,77 \times 0,56$
C = 861 vph

VOLUMEN Y NIVEL DE SERVICIO

A) Método Aproximado

Velocidad en recta 70 m/h = 112 Km/h
Velocidad de diseño 80 Km/h
Asumiendo curvas de 800" = 244 mts
Nº de curvas en el tramo = 6

* Datos de Planificación del MOPT.

/...

CAPACIDAD, VOLUMEN Y NIVEL DE SERVICIO

PROYECTO COSTANERA SUR CUADRO 4·4·2 LINEA DE ANTEPROYECTO

TRAMO	% Visibilidad de pasada	Velocidad de diseño promedio Km/h	Velocidad de operación Km/h	Capacidad (v.p.h)	Volúmen de servicio (v.p.h)	Nivel de servicio
SECCION 1 ESPARTA – LOMA					calzada 6.10 m. espaldón 2.40 m.	
Esparta – Agujas	65	88	64	861	443	C
Agujas – Cañablancal	17	88	56	76	50	D
Cañablancal – Jacó	73	105	80	861	310	B
Jacó – Sta. Elena	58	88	64	861	443	C
Sta. Elena – Loma	67	110	96	861	103	A
SECCION 2 LOMA – BARU					calzada 6.10 m. espaldón 2.40 m.	
Loma – Barú	80	110	80	905	380	B
SECCION 3A BARU – Pta. MALA					calzada 6.10 m. espaldón 1.80 m.	
Barú – Pta. Mala	42	96	70	851	204	B
SECCION 3B Pta MALA – PALMAR					calzada 6.10 m. espaldón 1.80 m.	
Pta. Mala – Palmar	60	96	74	851	256	B

6 X 244 = 1464 mts
Longitud real del tramo 6500 mts

1464 mts X 80 Km/h = 117120

5036 mts X 112 Km/h = 564032

681152

AHS = $\frac{681152}{6500}$ = 105 Km/ H = 65 mi h

B) Método Longitud de curva en %

Longitud en curva = 2462
Longitud total en recta = 4038

2462 X 80 = 196960
4038 X 112 = 452256

649216

AHS = $\frac{649216}{6.500}$ = 99,88 Km/h = 62 mi/h

VOLUMEN PARA NIVEL DE SERVICIO

SV = $2.000\left(\frac{v}{c}\right)$ WL TL 2/

v/c = razón de volumen de servicio a capacidad

WL = Factor de ajuste por ancho de calzada y [illegible] lateral

TL = Factor por presencia de camiones

V/c de tabla 10,7 = o,36

WL de tabla 10,8 = 0,77

TL de tabla 10,9 b = 0,56

Sustituyendo en 2/

SV = 2.000 X 0,36 X 0,77 X 0,56 = 310
SV = 310 VPH

NIVEL DE SERVICIO B

Velocidad de Operación

De gráficos 10,2a y 10.2 b

Vop^1 = 52 mph
Vop^2 = 48 mph Vop = 50 mph = 80 Km/h