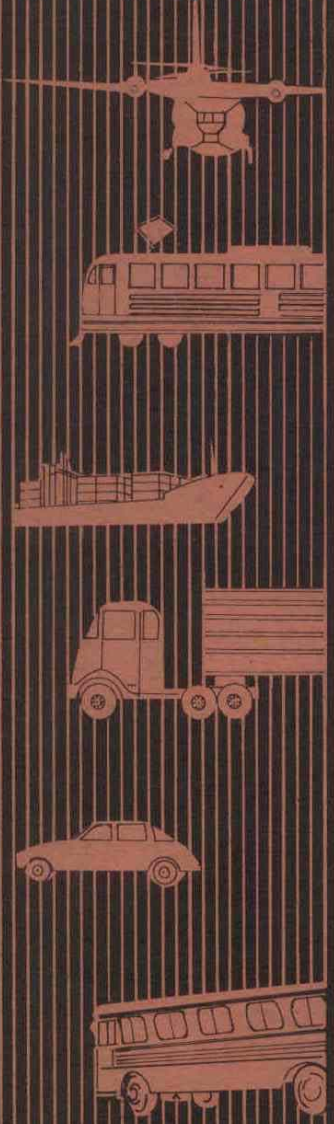


385
C 837p
14

MOPT



REPUBLICA DE COSTA RICA

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
Y TRANSPORTES

PLAN NACIONAL DE TRANSPORTE

TOMO IV

PUERTOS
CABOTAJE Y NAVEGACION
TUBERIA
TERMINAL DE CARGA
PROGRAMA DE INVERSIONES

DIRECCION GENERAL DE PLANIFICACION
SYSTAN INTERNATIONAL INC.

NOVIEMBRE DE 1981

BORRADOR

REPUBLICA DE COSTA RICA

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
Y TRANSPORTES

PLAN NACIONAL DE TRANSPORTE

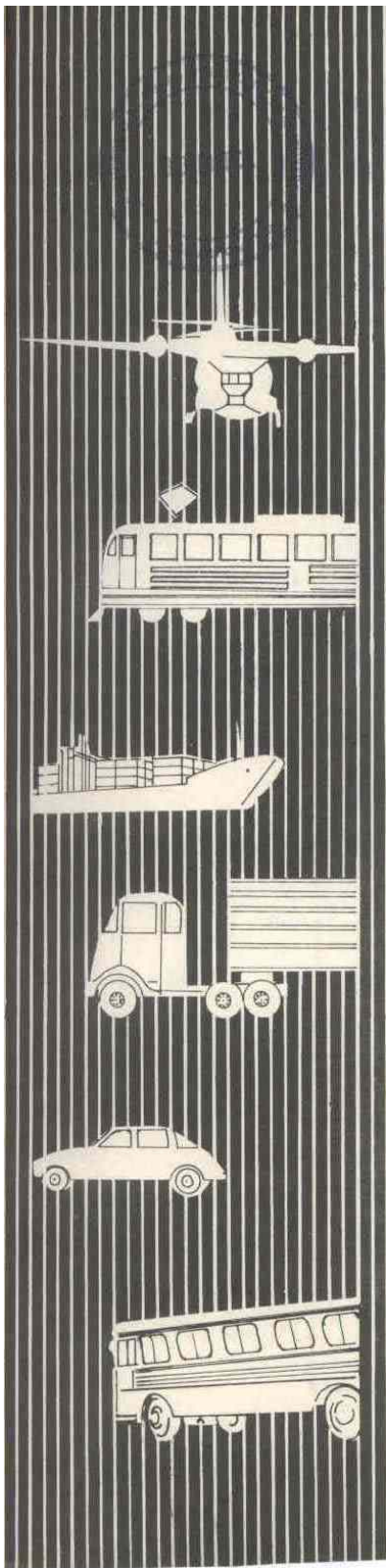
TOMO IV

PUERTOS
CABOTAJE Y NAVEGACION
TUBERIA
TERMINAL DE CARGA
PROGRAMA DE INVERSIONES

DIRECCION GENERAL DE PLANIFICACION
SYSTAN INTERNATIONAL INC.

NOVIEMBRE DE 1981

BORRADOR



INDICE GENERAL

<u>Tomo</u>	<u>Capítulo</u>	<u>Título</u>
I	-	Resumen
II	1	Introducción
	2	Metas Nacionales y la Coyuntura Económica Global del País
	3	Pronóstico de la Demanda de Transporte
	4	Políticas y Estrategias para el Desarrollo del Sector
	5	Repartición de la Demanda entre Medios de Transporte
III	6	Carreteras y Transporte Automotor
	7	Ferrocarriles
	8	Aeropuertos y Transporte Aéreo
IV	9	Puertos y Transporte Marítimo Internacional
	10	Cabotaje y Navegación Interior
	11	Transporte por Tubería
	12	Terminal Intermodal de Carga
	13	Programa de Inversiones



9 MAYO 1991

00001056

INDICE DEL TOMO IV

<u>Capítulo</u>		<u>Página</u>
9	PUERTOS Y TRANSPORTE MARITIMO INTERNACIONAL	9-1
9.1	Introducción	9-1
9.2	Situación Portuaria Existente	9-3
9.3	Pronóstico del Tráfico Portuario	9-15
9.4	Metodología Empleada para el Análisis de las Inversiones	9-19
9.5	Análisis de las Necesidades de Inversión en Puerto Limón/Moín	9-20
9.5.1	Características del Tráfico Portuario	9-20
9.5.2	Productividad Portuaria	9-25
9.5.3	Capacidad de las Instalaciones Existentes	9-29
9.5.4	Análisis del Uso de los Atracaderos Bananeros	9-33
9.5.5	Programa de Inversiones y Otras Recomendaciones	9-41
9.6	Análisis de las Necesidades de Inversión en Puerto Caldera	9-45
9.6.1	Características del Tráfico Portuario	9-45
9.6.2	Productividad Portuaria	9-49
9.6.3	Capacidad de las Instalaciones Existentes	9-52
9.6.4	Descripción de los Posibles Proyectos de Inversión	9-55
9.6.5	Análisis de los Proyectos de Inversión	9-61
9.6.6	Comparación de los Proyectos de Inversión	9-78
9.6.7	Programa Optimo de Expansión Portuaria	9-84
9.6.8	Otras Inversiones y Recomendaciones	9-88

INDICE DEL TOMO IV

<u>Capítulo</u>		<u>Página</u>
	9.7 Situación Financiera de los Puertos	9-92
	9.8 Medidas Administrativas, Fiscales y Regulaadoras	9-98
10	CABOTAJE Y NAVEGACION INTERIOR	10-1
	10.1 Introducción	10-1
	10.2 Principales Vías Navegables	10-2
	10.3 Infraestructura Existente	10-7
	10.4 Servicios y Equipos Existentes	10-10
	10.5 Criterios para la Selección de Proyectos	10-12
	10.6 Proyectos de Inversión	10-16
	10.7 Medidas Administrativas y Otras Recomendaciones	10-22
11	TRANSPORTE POR TUBERIA	11-1
	11.1 Introducción	11-1
	11.2 Instalaciones Existentes	11-1
	11.3 Pronóstico de la Demanda de Transporte por Tubería	11-4
	11.4 Evaluación Económica del Proyecto del Oleoducto a Puntarenas	11-5
	11.5 Otros Proyectos de Inversión	11-11
12	TERMINAL INTERMODAL DE CARGA	12-1
	12.1 Introducción	12-1
	12.2 Pronóstico de Demanda	12-4
	12.3 Parámetros de Diseño y Costos de Construcción y Equipos	12-7

INDICE DEL TOMO IV

<u>Capítulo</u>		<u>Página</u>
12.4	Evaluación Económica y Financiera	12-12
12.4.1	Beneficios Económicos	12-16
12.4.2	Evaluación Financiera	12-18
12.4.3	Evaluación Económica	12-22
12.5	Integración con las Redes Vial y Ferroviaria	12-23
12.5.1	Conexiones Viales	12-23
12.5.2	Relación con el Transporte Ferroviario	12-25
13	PROGRAMA DE INVERSIONES	13-1
13.1	Suposiciones Presupuestarias	13-1
13.2	Período 1982-1985	13-4
13.3	Período 1986-1990	13-6
13.4	Período 1991-1995	13-15

LISTA DE CUADROS DEL TOMO IV

<u>Número</u>		<u>Página</u>
9-1	Descripción de los Atracaderos del Complejo Portuario Limón/Moín	9-10
9-2	Descripción de los Atracaderos del Complejo Portuario Caldera/Puntarenas	9-11
9-3	Carga Movilizada por el Complejo Portuario Limón/Moín durante el Período 1976-1980	9-13
9-4	Carga Movilizada por el Puerto de Puntarenas durante el Período 1976-1980	9-14
9-5	Pronóstico del Tráfico del Complejo Portuario Limón/Moín, por Método de Manipulación de la Carga	9-17
9-6	Pronóstico del Tráfico del Complejo Portuario Caldera/Puntarenas, por Método de Manipulación de la Carga	9-18
9-7	Pronóstico de las Características del Tráfico del Puerto Limón/Moín	9-22
9-8	Pronóstico de los Movimientos de Contenedores y Furgones en Puerto Limón/Moín	9-24
9-9	Pronóstico de la Productividad Portuaria, por Tipo de Carga, del Puerto Limón/Moín	9-28
9-10	Asignación de la Carga a los Atracaderos del Puerto Limón/Moín	9-30
9-11	Estimación del Costo Anual del Tiempo de Espera para los Atracaderos Existentes en Puerto Limón/Moín	9-31
9-12	Estimación del Costo Anual del Tiempo de Espera de los Atracaderos Bananeros de Puerto Limón/Moín, con Grúas Pórtico para la Manipulación de Contenedores	9-37
9-13	Beneficios Económicos Marginales de Grúas de Contenedores en los Atracaderos Bananeros	9-38
9-14	Resumen de Proyectos de Inversión en Puerto Limón/Moín	9-43
9-15	Pronóstico de las Características del Tráfico de Puerto Caldera	9-47
9-16	Estimación del Costo Anual del Tiempo de Espera para los Atracaderos Existentes en Puerto Caldera	9-54
9-17	Estimación del Costo Anual del Tiempo de Espera para los Atracaderos Existentes en Puerto Caldera, sin los Abonos a Granel	9-56

LISTA DE CUADROS DEL TOMO IV

<u>Número</u>	<u>Página</u>
9-18 Estimación del Costo Anual del Tiempo de Espera en Puerto Caldera para el Proyecto de Ampliar el Atracadero #3	9-64
9-19 Estimación del Costo Anual del Tiempo de Espera en Puerto Caldera para el Proyecto de Ampliar el Atracadero #3, sin los Abonos a Granel	9-64
9-20 Estimación del Costo Anual del Tiempo de Espera en Puerto Caldera para el Proyecto del Atracadero Nuevo para Carga a Granel	9-66
9-21 Estimación del Costo Anual del Tiempo de Espera en Puerto Caldera para el Proyecto de la Segunda Grúa de Contenedores	9-68
9-22 Estimación del Costo Anual del Tiempo de Espera en Puerto Caldera para el Proyecto de la Segunda Grúa de Contenedores sin los Abonos a Granel	9-70
9-23 Estimación del Costo Anual del Tiempo de Espera en Puerto Caldera para el Proyecto de la Nueva Terminal de Contenedores	9-71
9-24 Estimación del Costo Anual del Tiempo de Espera en Puerto Caldera para el Proyecto de la Nueva Terminal de Contenedores sin los Abonos a Granel	9-72
9-25 Estimación del Costo Anual del Tiempo de Espera en Puerto Caldera para los Proyectos de Ampliar el Atracadero #3 y el Atracadero Nuevo para Carga a Granel	9-74
9-26 Estimación del Costo Anual Total del Tiempo de Espera en Puerto Caldera para los Proyectos de Ampliar el Atracadero #3 y la Segunda Grúa de Contenedores	9-76
9-27 Estimación del Costo Anual Total del Tiempo de Espera en Puerto Caldera para los Proyectos de Ampliar el Atracadero #3 y la Segunda Grúa de Contenedores sin los Abonos a Granel	9-77
9-28 Comparación del Costo Anual Total del Tiempo de Espera para los Proyectos de Inversión en Puerto Caldera	9-79
9-29 Beneficios Económicos de los Proyectos de Inversión en Puerto Caldera	9-80
9-30 Comparación del Costo Anual Total del Tiempo de Espera para los Proyectos de Inversión en Puerto Caldera, sin los Abonos a Granel	9-81

LISTA DE CUADROS DEL TOMO IV

<u>Número</u>		<u>Página</u>
9-31	Beneficios Económicos de los Proyectos de Inversión en Puerto Caldera, sin los Abonos a Granel	9-82
9-32	Pronóstico de Indicadores del Aprovechamiento de Puerto Caldera con los Proyectos Recomendados	9-85
9-33	Pronóstico de Indicadores del Aprovechamiento de Puerto Caldera con el Proyecto Recomendado, sin los Abonos a Granel	9-87
9-34	Resumen de Proyectos de Inversión en Puerto Caldera	9-91
9-35	Ingresos y Costos de JAPDEVA por Explotación del Complejo Portuario Limón/Moín	9-93
9-36	Ingresos y Costos de INCOP por Explotación del Puerto de Puntarenas	9-94
10-1	Principales Rutas de Cabotaje	10-3
10-2	Principales Vías Fluviales de las Vertientes del Atlántico y del Pacífico	10-4
10-3	Principales Vías Fluviales de la Vertiente Norte	10-5
10-4	Descripción de la Infraestructura Existente para los Servicios de Cabotaje y Navegación Interior	10-8
10-5	Descripción de los Principales Centros de Embarcaciones	10-9
10-6	Descripción y Demanda de los Servicios de Cabotaje y Navegación Interior	10-13
10-7	Resumen de las Características de las Embarcaciones Típicas Utilizadas en Varias Zonas	10-15
10-8	Resumen de las Inversiones Propuestas para el Mejoramiento del Cabotaje y la Navegación Fluvial	10-17
12-1	Pronóstico de la Demanda de la Terminal Intermodal de Carga	12-6
12-2	Carga de la Terminal Intermodal como Porcentaje de los Volúmenes Totales de cada Tipo de Carga	12-8
12-3	Presupuesto de Construcción de la Terminal Intermodal de Carga	12-14
12-4	Presupuesto de Equipos para la Terminal de Carga	12-15
12-5	Resumen de los Beneficios Económicos de la Terminal Intermodal de Carga	12-19

LISTA DE CUADROS DEL TOMO IV

<u>Número</u>		<u>Página</u>
12-6	Pronóstico de los Resultados Financieros de la Terminal Intermodal de Carga	12-21
13-1	Resumen del Programa de Inversiones 1982-1985, por Medio de Transporte	13-5
13-2	Programa de Inversiones en Carreteras 1982-1985, por Fuente de Financiamiento	13-7
13-3	Programa de Inversiones en Ferrocarriles 1982-1985, por Fuente de Financiamiento	13-9
13-4	Programa de Inversiones en Aeropuertos 1982-1985, por Fuente de Financiamiento	13-10
13-5	Programa de Inversiones en Puertos 1982-1985, por Fuente de Financiamiento	13-11
13-6	Resumen de Proyectos de Inversión Programados para el Período 1986-1990	13-13
13-7	Estimación de Fondos por Fuente para Financiar las Inversiones en Transporte Recomendadas para 1986-1990	13-13
13-8	Proyectos de Inversión en el Sector Transporte Programados para el Período 1986-1990	13-14

LISTA DE FIGURAS DEL TOMO IV

<u>Número</u>		<u>Página</u>
9-1	Ubicación de los Atracaderos de Puerto Limón	9-6
9-2	Ubicación de los Atracaderos de Puerto Moín	9-7
9-3	Ubicación de los Atracaderos de Puerto Caldera	9-8
9-4	Ubicación de los Atracaderos de Puerto Puntarenas	9-9
9-5	Descripción de los Posibles Proyectos de Inversión en Puerto Caldera	9-58
9-6	Ubicación del Proyecto de una Nueva Terminal para Contenedores en Puerto Caldera	9-62
10-1	Rutas de Cabotaje y Navegación Interior	10-6
11-1	Ubicación Aproximada del Proyecto de Oleoducto a Aranjuez de Puntarenas	11-17
12-1	Anteproyecto de la Propuesta Terminal Intermodal de Carga	12-13

LISTA DE ANEXOS DEL TOMO IV

<u>Anexo</u>	<u>Página</u>
9-1 Pronóstico del Porcentaje de cada Producto del Comercio Exterior Marítimo que se Movilizará en Contenedores o Furgones	9-102
9-2 Tiempo Promedio de Espera en Función de la Utilización de los Atracaderos	9-103
9-3 Costo del Tiempo-Buque en Puerto para Diferentes Tipos de Navas	9-104
9-4 Calado de los Buques que Llegaron a Puerto Limón/Moín en 1980	9-105
9-5 Número de Navas que Llegaron a Puerto Limón/Moín en 1980, según su Peso Muerto	9-106
9-6 Pronóstico de la Composición de las Navas que Llegaron a Puerto Limón	9-107
9-7 Pronóstico de la Utilización de los Atracaderos Existentes en Puerto Limón/Moín	9-108
9-8 Pronóstico de la Utilización de los Atracaderos Bananeros en Puerto Limón/Moín con Grúas de Pórtico para la Manipulación en Contenedores	9-109
9-9 Pronóstico de la Utilización de los Atracaderos si se Movilizaran Contenedores Bananeros en el Muelle Alemán	9-110
9-10 Eslora y Calado de los Buques que Llegaron al Puerto de Puntarenas en el Segundo Semestre de 1980	9-111
9-11 Distribución de la Eslora de los Buques que Llegaron al Puerto de Puntarenas en el Segundo Semestre de 1980	9-112
9-12 Resumen del Pronóstico de la Composición de las Navas que Llegarán a Puerto Caldera, según su Peso Muerto	9-113
9-13 Pronóstico de la Composición de las Navas que Llegarán a Puerto Caldera	9-114
9-14 Pronóstico de la Utilización de los Atracaderos Existentes en Puerto Caldera	9-115
9-15 Pronóstico de la Utilización de los Atracaderos Existentes en Puerto Caldera, sin los Abonos a Granel	9-116
9-16 Costos de Construcción de la Profundización y Extensión del Atracadero #3	9-117
9-17 Análisis de la Capacidad de Atraque del Muelle de Puerto Caldera	9-118

LISTA DE ANEXOS DEL TOMO IV

<u>Anexo</u>	<u>Página</u>
9-18 Costos de Construcción del Atracadero para Carga a Granel en Puerto Caldera	9-123
9-19 Costos de Construcción de una Nueva Terminal de Contenedores	9-124
9-20 Pronóstico de la Utilización de los Atracaderos de Puerto Caldera, con un Atracadero Nuevo para Carga a Granel	9-125
9-21 Pronóstico de la Utilización de los Atracaderos de Puerto Caldera, con la Ampliación del Atracadero #3 y un Atracadero Nuevo para Carga a Granel	9-126
11-1 Capacidad de Almacenamiento de los Planteles de RECOPE	11-13
11-2 Pronóstico de los Volúmenes de Combustibles que se Entregarían en las Terminales de los Oleoductos de RECOPE, sin el Oleoducto Nuevo a Puntarenas	11-14
11-3 Pronóstico de los Volúmenes de Combustibles que se Entregarían en las Terminales de RECOPE con el Oleoducto Nuevo a Puntarenas	11-15
11-4 Pronóstico de los Volúmenes de Combustibles que se Transportarían por los Oleoductos de RECOPE con el Oleoducto Nuevo a Puntarenas	11-16
11-5 Costos de Construcción de un Oleoducto entre La Garita y Aranjuez de Puntarenas	11-17
11-6 Costo Económico de Transportar Combustibles por Carretera entre La Garita y Aranjuez de Puntarenas	11-18
11-7 Beneficios Anuales del Proyecto del Oleoducto entre La Garita y Aranjuez de Puntarenas	11-19
11-8 Beneficios Anuales del Proyecto del Oleoducto entre La Garita y Aranjuez de Puntarenas con un Mayor Costo del Combustible	11-20
11-9 Beneficios Anuales del Proyecto del Oleoducto entre La Garita y Aranjuez de Puntarenas con un Mayor Valor de las Divisas	11-21
12-1 Demanda Diaria de Diseño de la Terminal Intermodal de Carga	12-27
12-2 Número Diario de Vehículos que Habría que Cargar y Descargar en la Terminal Intermodal de Carga	12-28

LISTA DE ANEXOS DEL TOMO IV

<u>Anexo</u>	<u>Página</u>
12-3 Esquema de Planta de la Bodega de Consolidación de la Propuesta Terminal Intermodal de Carga	12-29
12-4 Viajes Ahorrados entre San José y Centroides Externos por Mayores Factores de Carga	12-30
12-5 Beneficios Económicos de la Terminal Intermodal de Carga por Reducciones en los Costos de Operación de los Vehículos	12-30
12-6 Costos y Beneficios Económicos de la Terminal Intermodal de Carga	12-31
12-7 Inversiones Estimadas para la Terminal Intermodal de Carga	12-32
13-1 Composición de los Grupos de Proyectos de Carretera Actualmente en Ejecución	13-17

GLOSARIO DE SIGLAS

AASHTO:	American Association of State Highway and Transportation Officials
ATIS:	Approach Technical Information Service
BIRF:	Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (Banco Mundial)
CBR:	California Bearing Ratio
CELADE:	Centro Latinoamericano de Demografía
CEMPA:	Cementos del Pacífico, S. A.
COCESNA:	Corporación Centroamericana de Servicios de Navegación Aérea
CODESA:	Corporación Costarricense de Desarrollo
COONAPROSAL:	Cooperativa Nacional de Productores de Sal, R. L.
CTAC:	Consejo Técnico de Aviación Civil
DGP:	Dirección General de Planificación del MOPT
DME:	Distance Measure Equipment
ECAT:	Estudio Centroamericano de Transporte (1974-1976)
FAA:	Federal Aviation Agency
FECSA:	Ferrocarriles de Costa Rica, S. A.
FERTICA:	Fertilizantes de Centro América (Costa Rica), S. A.
FLEMAR:	Oficina de Fletamento Marítimo, S. A.
FMI:	Fondo Monetario Internacional
IDESPO:	Instituto de Estudios Sociales de Población
ILS:	Instrument Landing System
INCOF:	Instituto Costarricense de Puertos del Pacífico
JAPDEVA:	Junta de Administración Portuaria y de Desarrollo Económico de la Vertiente Atlántica
LACSA:	Líneas Aéreas de Costa Rica, S. A.
MALS:	Medium Intensity Approach Light System
MOPT:	Ministerio de Obras Públicas y Transportes
NAUCA:	Nomenclatura Arancelaria Uniforme Centroamericana
OPIPLAN:	Oficina de Planificación Nacional y Política Económica
PIB:	Producto Interno Bruto
RECOPE:	Refinadora Costarricense de Petróleo, S. A.
Ro-Ro:	Roll-on/Roll-off
RVR:	Runway Visual Range
SANSA:	Servicios Aéreos Nacionales, S. A.
SEPST:	Secretaría Ejecutiva de Planificación del Sector Transporte
TPD o TPDA:	Tránsito Promedio Diario Anual
TPM:	Tonelaje de Peso Muerto
TRANSMAR:	Proyecto de Mejoramiento y Desarrollo del Sistema Marítimo y Portuario de Centroamérica
TRANSMESA:	Transportes Metropolitanos, S. A.
UNCTAD:	United Nations Conference on Trade and Development
US\$:	United States Dollar
VASI:	Visual Approach Slope Indicator
VHF:	Very High Frequency
VOR:	Very High Frequency Omni Directional Range
V/C:	Volumen/Capacidad

CAPITULO 9

PUERTOS Y TRANSPORTE MARITIMO INTERNACIONAL

CAPITULO 9

PUERTOS Y TRANSPORTE MARITIMO INTERNACIONAL

La economía de Costa Rica depende fuertemente del comercio exterior, como ya se destacó en los Capítulos 2 y 3 de este informe. Tanto las importaciones como las exportaciones son vitales para la vida económica del país. La mayor parte de los productos que se compran y se venden en el exterior llegan o salen del país por vía marítima. Durante los últimos años, alrededor del 85% de las importaciones, así como de las exportaciones, se han movilizado por el transporte marítimo. Tres de los cuatro productos de exportación que más divisas traen al país (café, banano y azúcar) se movilizan totalmente por ese medio de transporte, y el cuarto (carne fresca) lo utiliza casi exclusivamente. Para que la economía del país no sufra trastornos ni pérdidas, es importante que los productos del comercio exterior se movilicen en forma expedita y eficiente. Para este propósito, se requieren no solamente servicios navieros adecuados, sino también instalaciones portuarias modernas que faciliten el embarque y desembarque de la carga en forma rápida y segura. El presente capítulo analiza la capacidad portuaria del país y evalúa los proyectos de expansión que pudieran requerirse. También presenta ciertas observaciones y recomendaciones acerca de la situación financiera y la administración de los puertos.

9.1 Introducción

El comercio marítimo del país se canaliza a través de cuatro puertos de altura, incluyendo uno en la vertiente Atlántica y tres en el litoral del Pacífico. El complejo portuario Limón/Moín, sobre la costa atlántica, moviliza carga de todo tipo. En la costa del Pacífico, el complejo Caldera/Puntarenas se dedica principalmente a cargas de importación, mientras que las instalaciones de Punta Morales sirven para la exportación de azúcar y el puerto de Golfito se especializa en la

exportación del banano, aunque también recibe algunas mercaderías de importación relacionadas con la producción de esa fruta y exporta algo del café producido en el sur del país. Además de los cuatro puertos mencionados, se ha programado la construcción de instalaciones en el Golfo de Nicoya para la exportación del cemento producido en la planta de Cementos del Pacífico. El muelle de Quepos, otrora dedicado a actividades bananeras en la zona de Quepos, estuvo fuera de servicio durante varios años, aunque recientemente fue rehabilitado por la Compañía Bananera y el MOPT antes de cederlo al Gobierno.

El presente informe se enfoca principalmente en los complejos portuarios de Limón/Moín y Caldera/Puntarenas. El puerto de Golfito, que es administrado por la Compañía Bananera, se encuentra actualmente en buenas condiciones y no debería tener ninguna dificultad en acomodar la demanda pronosticada, pues no se prevén aumentos en la actividad bananera de la región. De igual modo, la capacidad de las instalaciones de Punta Morales es mucho mayor que los volúmenes de azúcar que se espera exportar por ese puerto. En cuanto a la navegación marítima, debido a que el país no posee una flota mercante propia, el informe se limita a comentar ciertos aspectos de la coordinación y adecuación de los servicios navieros, de acuerdo con los intereses nacionales.

Hoy día, el país está experimentando el mayor período de ampliación portuaria desde que los primeros muelles se construyeron. Están pronto a concluirse tres proyectos de gran envergadura: la construcción del nuevo Puerto de Caldera en la costa del Pacífico y, en la vertiente atlántica, la construcción de los muelles en Moín y la ampliación del Puerto de Limón. Una descripción de esos proyectos y los pormenores de la situación portuaria actual del país se presentan en la próxima sección de este capítulo.

Mirando hacia el futuro, la Sección 9.3 presenta un pronóstico de los volúmenes de carga que se espera movilizar en los puertos hasta el año 2000. Basándose en el estudio de demanda del Capítulo 3, el pronóstico clasifica las cargas de acuerdo con los diferentes sistemas de manipuleo que se utilizarán para el embarque y desembarque de los productos.

Partiendo de los pronósticos de tráfico, las Secciones 9.4 a 9.6 proceden con el análisis de la capacidad portuaria y la evaluación de los proyectos de ampliación que pudieran requerirse en el futuro. En la primera de esas tres secciones, se presenta una breve descripción de la metodología de análisis que se empleó. El caso del complejo portuario Limón/Mofn se trata en la segunda de las secciones citadas, mientras que la tercera se dedica a las posibles necesidades de inversión en Puerto Caldera.

La viabilidad financiera de las autoridades portuarias es esencial para la prestación de servicios eficaces y adecuados, así como para el mantenimiento y modernización de las instalaciones. Los proyectos de ampliación que pudieran justificarse económicamente también deberían poder generar ingresos financieros suficientes para cubrir los costos de operación, así como de capital, de las instalaciones. Esos temas se tratan en la Sección 9.7, que examina la situación financiera de los puertos.

El capítulo termina con la recomendación, en la Sección 9.8, de varias medidas de tipo administrativo y reglamentario con el propósito de aumentar la eficiencia de las operaciones portuarias y lograr un mejor aprovechamiento de las instalaciones,

9.2 Situación Portuaria Existente

Hace 80 años, en 1901, entró en funcionamiento el Muelle Metálico de Puerto Limón. Veintiocho años después, en 1929,

empezó a funcionar el muelle de Puntarenas. Ambos muelles, son de tipo espigón con acceso proporcionado solamente por medio de líneas de ferrocarril. Siguen en servicio hoy día. La capacidad de Puerto Limón fue ampliada en 1904 con la construcción del Muelle Nacional, parte del cual fue destruída en 1945. Fue reconstruído en 1965. En 1972 se hizo otra ampliación con la adición del Muelle Setenta. Un servicio de barcas que complementa los dos atracaderos del Muelle de Puntarenas.

Durante la década de 1970, el Muelle Metálico y el de Puntarenas se deterioraron a tal punto que estaban en peligro de caerse. Al mismo tiempo, la ineficiencia de sus sistemas de trabajo, obsoletos en el mundo de puertos modernos, estaba contribuyendo a un alto grado de congestión, con la imposición de sobrecargas en las tarifas marítimas por parte de las compañías navieras.

Para mejorar esa situación, el Gobierno emprendió, a mediados de la década antes mencionada, un gran programa de construcción portuaria, que abarcó un muelle de tres atracaderos y una rampa para buques "roll-on/roll-off" en el nuevo Puerto de Caldera, un muelle de dos atracaderos en Puerto Limón y un nuevo puerto en Moín, consistente de un atracadero para petróleo, buques "roll-on/roll-off" y carga general y dos más para la exportación del banano. Posteriormente, se le agregó a este último proyecto un atracadero para la descarga a granel líquido de productos químicos. Todos estos trabajos estarán terminados a fines de 1981 o a principios de 1982, aunque algunos de los atracaderos ya han empezado a usarse para resolver los problemas de congestión antes mencionados. Aparte de estos proyectos, en el año 1976 se construyó un atracadero en Punta Morales para el embarque de azúcar a granel. Existe la posibilidad de que esta última instalación se use para la exportación del cemento que produce la nueva planta de Cementos del Pacífico, como alternativa a la construcción de un muelle nuevo en las cercanías de

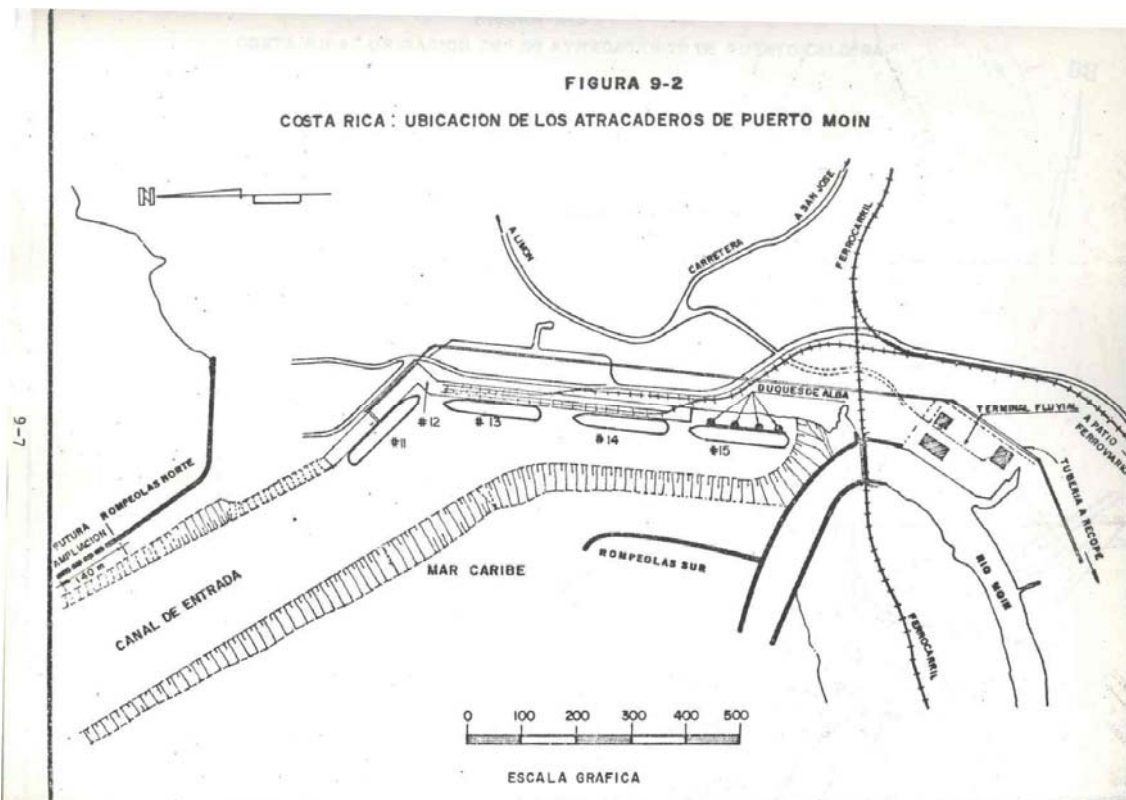
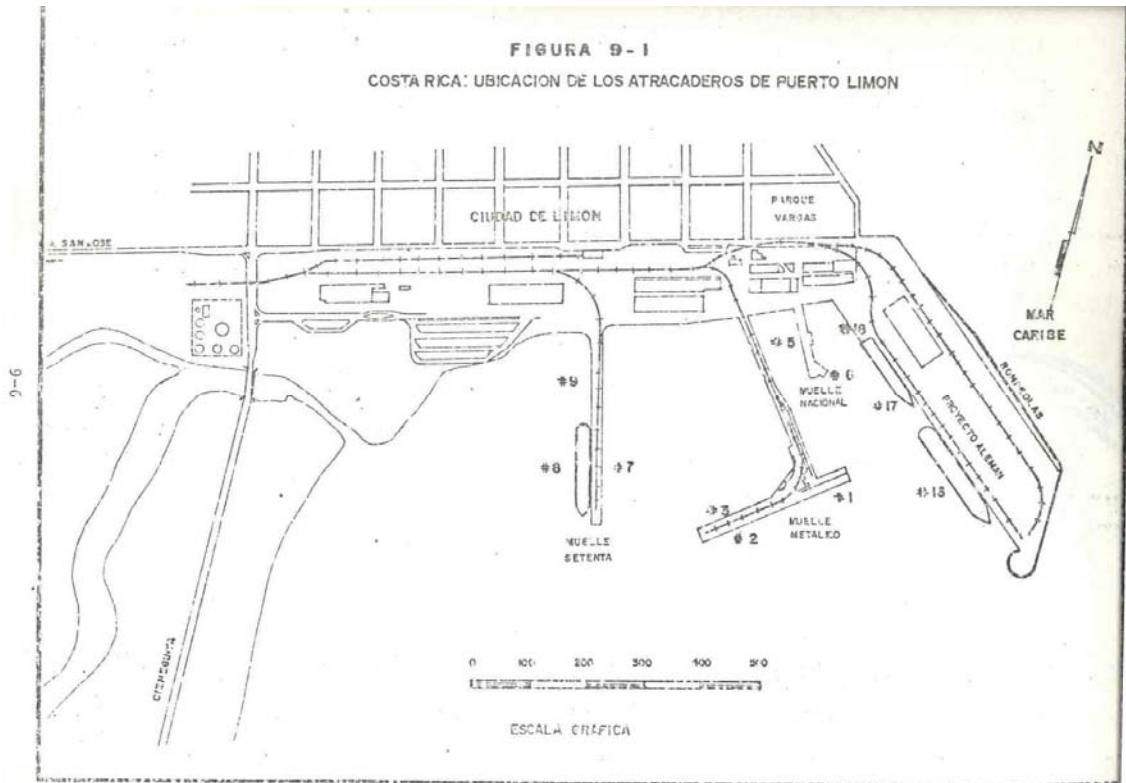
la fábrica. ^{1/}

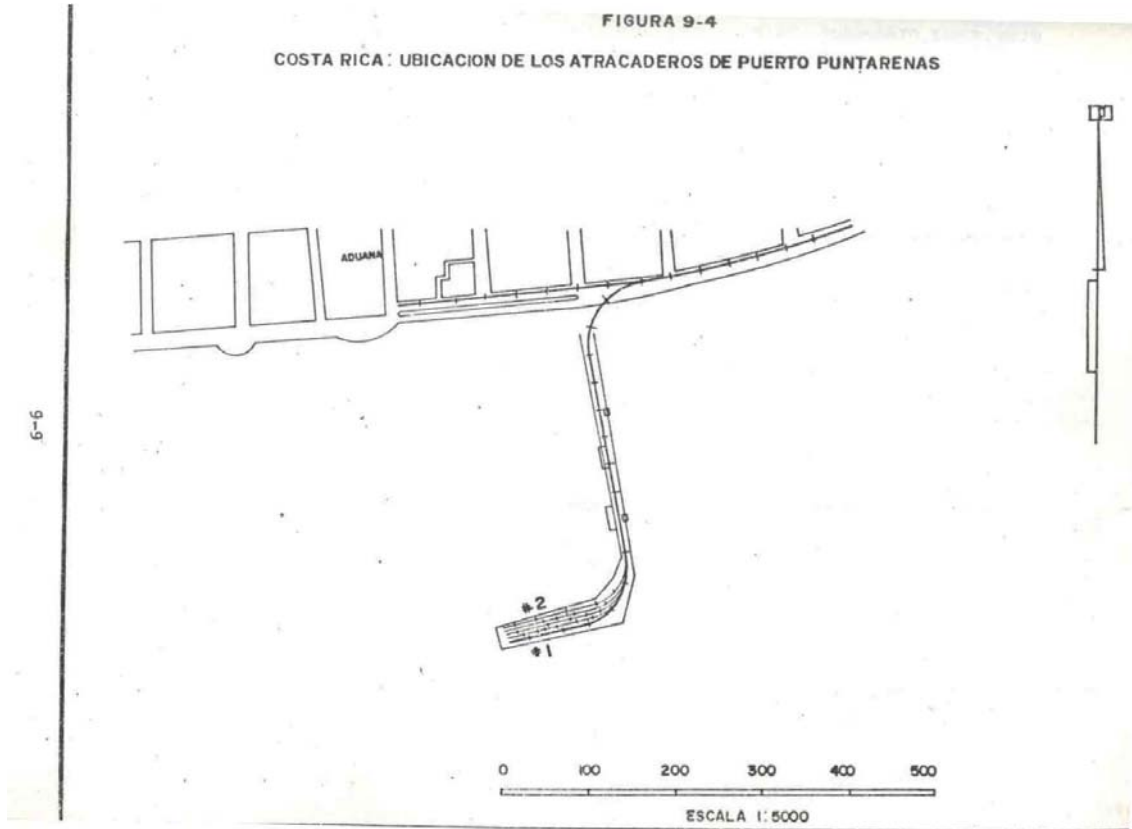
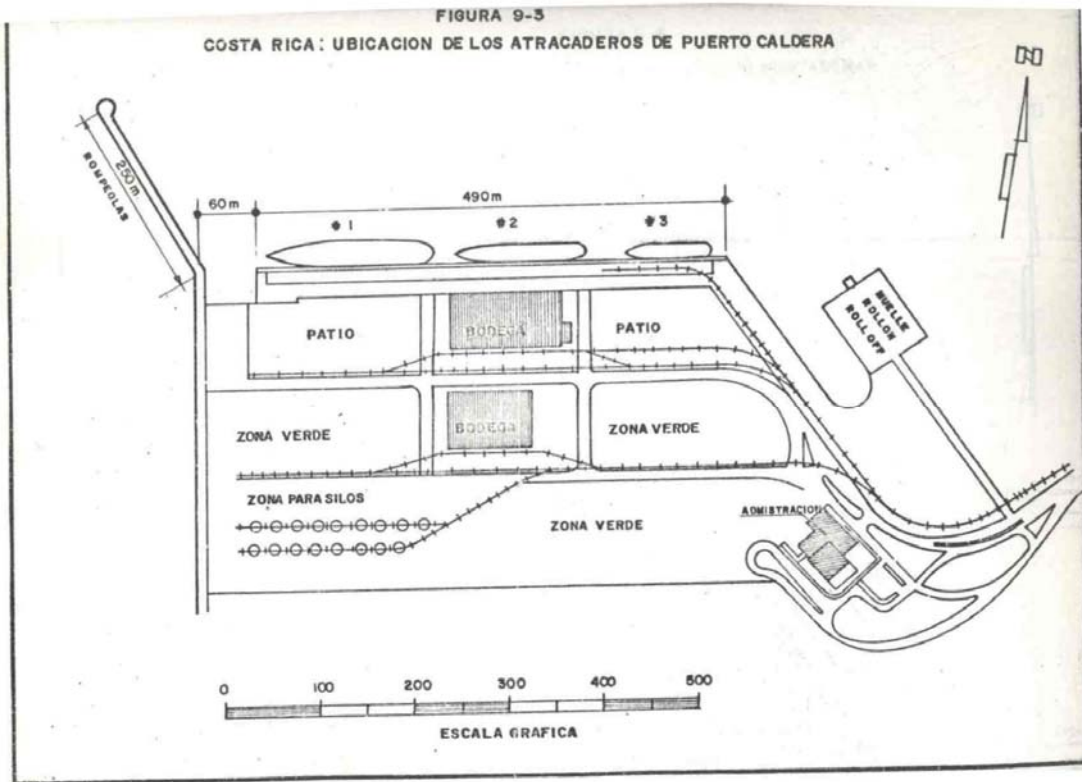
Al mismo tiempo que estaban construyéndose los muelles nuevos, las autoridades portuarias hicieron algunas reparaciones mayores al Muelle Metálico en Limón y al muelle de Puntarenas, colocando defensas nuevas y mejorando las estructuras. Estos últimos trabajos pueden haber dado de ocho a diez años adicionales de vida a cada uno de los muelles, aunque siguen siendo obsoletos funcionalmente.

Los dos complejos portuarios principales del país se describen gráficamente en las Figuras 9-1 a 9-4, que muestran los atracaderos de los puertos de Limón, Moín, Caldera y Puntarenas, respectivamente. Las características de los atracaderos se indican en los Cuadros 9-1, para el complejo portuario de Limón/Moín, y 9-2, para Caldera/Puntarenas. Con todos los muelles nuevos que están actualmente en construcción, el país contará con una adecuada capacidad portuaria durante varios años en el futuro, como se muestra más adelante en las Secciones 9.5 y 9.6.

A pesar del deterioro y la ineficiencia funcional de los muelles antiguos, la carga marítima ha seguido creciendo durante los últimos años (hasta 1980), y algunos métodos modernos de manipulación de carga han empezado a emplearse. En Puerto Limón, el uso del sistema "roll-on/roll-off", principalmente en la ruta entre Limón y Miami, ha contribuido a aumentar la eficiencia y capacidad de las instalaciones existentes. Se ha experimentado también, a partir del año 1977, un auge continuo en el uso del contenedor, especialmente entre Limón y la costa este

- 1.- Ver Estudio sobre la Producción, Mercadeo y Alternativas de Transporte para Clinker y Cemento, MOPT y Cementos del Pacífico S.A., julio 1980. Ver también Actualización Parcial del Estudio sobre Producción, Mercadeo y Alternativas de Transporte para Cemento, MOPT y Cementos del Pacífico S.A., Abril de 1981.





CUADRO 9-1

COSTA RICA: DESCRIPCION DE LOS ATRACADEROS DEL COMPLEJO PORTUARIO LIMON/MOIN

Número de Puesto ^{1/}	Profundidad (Metros)	Longitud ^{2/} (Metros)	Tipo de Carga ^{3/}	Estado
<u>Puerto Limón</u>				
1, 2	10,0	317 ^{4/}	Carga general	Rehabilitado
3	8,0	110 ^{5/}	Carga general	Rehabilitado
5	4,0	85	Carga general	Satisfactorio
6	6,0	-	Roll-on/roll-off	Satisfactorio
7	9,5	200	Carga general	Deteriorado
8	9,5	180	Carga general, granel seco	Deteriorado
9	7,0	75	Carga general, granel seco	Deteriorado
16	11,0	260	Contenedores	En construcción
17, 18	10,0	170	Carga general, roll-on/roll-off	En construcción
<u>Puerto Mofn</u>				
11, 12	14,5	218	Petróleo, roll-on/roll-off	Nuevo
13, 14	12,0	470	Banano	En construcción
15	8,0	150	Prod. químicos a granel líquido	En construcción

9-10

- 1.- La ubicación de los atracaderos se ve en las Figuras 9-1 y 9-2.
- 2.- Se indican las longitudes de los atracaderos en servicio con las profundidades señaladas. Algunos atracaderos son más largos, pero no tienen la misma profundidad en toda su extensión.
- 3.- Se refiere al tipo de carga que se manipulará en cada atracadero cuando empiecen a funcionar los muelles actualmente en construcción.
- 4.- La firma consultora Rhein-Ruhr ha recomendado que este atracadero se recorte en 45 metros, para dejar libre de obstrucciones el acceso al muelle nuevo.
- 5.- Tiene una longitud total de 137 m, pero con profundidades menores de 8,0 m en algunos lugares.

CUADRO 9-2

COSTA RICA: DESCRIPCION DE LOS ATRACADEROS DEL COMPLEJO PORTUARIO CALDERA/PUNTARENAS

Número de Puesto ^{1/}	Profundidad (Metros)	Longitud (Metros)	Tipo de Carga ^{2/}	Estado
<u>Puerto Caldera</u>				
1	11,0	210	Contenedores, carga general y a granel	En construcción
2	10,0	150	Carga general y a granel	En construcción
3	7,5	130	Carga general	En construcción
4	4,0	-	Roll-on/roll-off	En construcción
<u>Puerto Puntarenas</u>				
1	9,7	140	Carga general	Rehabilitado
2	7,6	110	Carga general	Rehabilitado

9-11

- 1.- La ubicación de los atracaderos se ve en las Figuras 9-3 y 9-4.
- 2.- Se refiere al tipo de carga que se manipulará en cada atracadero cuando empiecen a funcionar los atracaderos nuevos de Puerto Caldera.

de los Estados Unidos. Otra actividad que se ha llevado a cabo en forma eficiente es el embarque de banano por medio del sistema de fajas transportadoras. El Cuadro 9-3 muestra los tonelajes de carga que se embarcaron y desembarcaron en el complejo portuario de Limón/Moín por los diferentes métodos de manipulación, entre los años 1976 y 1980.

El efecto de la ineficiencia portuaria se ha sentido más fuerte en Puntarenas que en Limón. Las líneas navieras europeas han iniciado ya un servicio de buques portacontenedores a la costa oeste de Centroamérica, con la consecuencia de que mucha carga con destino a Puntarenas se ha desviado a la terminal de contenedores de Puerto Corinto, en Nicaragua, y ha llegado a Costa Rica por carretera o por medio del transbordo a un buque mucho más pequeño, que ha estado atracando en el muelle de cabotaje de Cocal, en El Estero de Puntarenas. El muelle de Puntarenas no está capacitado para la manipulación de contenedores en forma eficiente. La ineficiencia del muelle se manifiesta especialmente en la descarga del trigo, que tiene que efectuarse directamente a los carros de ferrocarril, causando así trastornos no solamente en el puerto, sino también en el funcionamiento de ese medio de transporte terrestre. En el Cuadro 9-4, se indica la tendencia histórica del tráfico del puerto de Puntarenas. No se incluye en ese cuadro la carga de la empresa FERTICA, que importa materia prima a granel para la manufactura de abonos. Esa materia, que en el año 1980 alcanzó un volumen de aproximadamente 180 000 toneladas, se desembarca en la bahía a barcasas que llegan por El Estero y un canal a la fábrica de fertilizantes. El mismo sistema se usa también para la exportación de abonos manufacturados, generalmente en sacos.

Además de las instalaciones descritas anteriormente, existe el muelle de Golfito, que tiene una longitud utilizable de 427 m, con una profundidad que varía entre siete y ocho metros. Construido

CUADRO 9-3

COSTA RICA: CARGA MOVILIZADA POR EL COMPLEJO PORTUARIO LIMON/MOIN
DURANTE EL PERIODO 1976-1980
(Miles de Toneladas)

Tipo de Carga	1976	1977	1978	1979	1980
<u>Importaciones:</u>					
Carga general fraccionada	246,2	253,2	264,4	302,7	274,6
Carga general unitarizada	<u>36,0</u>	<u>65,3</u>	<u>71,8</u>	<u>106,5</u>	<u>152,3</u>
En contenedores	-	10,7	26,8	48,5	58,9
En furgones "roll-on/roll-off"	36,0	54,6	45,0	58,0	93,4
Granel seco	11,5	9,8	12,1	22,4	13,5
Granel líquido (petróleo)	619,4	659,5	829,3	767,9	726,3
Total de Importaciones	913,1	987,8	1177,6	1199,5	1166,7
<u>Exportaciones:</u>					
Carga general fraccionada	56,4	72,6	89,3	100,9	58,9
Carga general unitarizada	<u>31,1</u>	<u>35,5</u>	<u>69,2</u>	<u>85,3</u>	<u>84,3</u>
En contenedores	-	3,1	20,3	29,8	27,0
En furgones "roll-on/roll-off"	31,1	32,4	48,9	55,5	57,3
Ganado en pie	-	4,5	0,9	0,3	0,2
Bananos	776,9	698,9	718,4	757,3	693,4
Total de Exportaciones	864,4	811,5	877,8	943,8	836,8
<u>Totales:</u>					
Carga general fraccionada	302,6	330,3	354,5	403,0	333,7
Carga general unitarizada	<u>67,1</u>	<u>100,8</u>	<u>141,0</u>	<u>191,8</u>	<u>236,6</u>
En contenedores	-	13,8	47,1	78,3	85,9
En furgones "roll-on/roll-off"	67,1	87,0	93,9	113,5	150,7
Granel seco	11,5	9,8	12,1	22,4	13,5
Bananos	776,9	698,9	718,4	757,3	693,4
Granel líquido (petróleo)	619,4	659,5	829,3	767,9	726,3
Total de Importaciones y Exportaciones	1777,5	1799,3	2055,4	2143,3	2003,5

FUENTE: JAPDEVA. Puede haber leves diferencias entre estos datos y los de los Cuadros 3-10 y 3-11 y del Anexo 3-14, debido a que esos últimos se basaron principalmente en las estadísticas de comercio exterior, que provienen de la Aduana. Los datos del Capítulo 3 para 1980 son estimados, mientras que los del presente cuadro son reales.

CUADRO 9-4

COSTA RICA: CARGA MOVILIZADA POR EL PUERTO DE PUNTARENAS
DURANTE EL PERIODO 1976-1980
(Miles de Toneladas)

	1976	1977	1978	1979	1980
<u>Importaciones:</u>					
Carga general fraccionada	148	210	240	256	216
Granel seco:	<u>92</u>	<u>97</u>	<u>96</u>	<u>98</u>	<u>158</u>
Trigo	90	94	96	98	101
Maíz	2	3	0	0	57
Total de Importaciones	240	307	336	354	374
<u>Exportaciones:</u>					
Carga general fraccionada	33	25	32	26	28
Total de Exportaciones	33	25	32	26	28
<u>Totales:</u>					
Carga general fraccionada	181	235	272	282	244
Granel seco	92	97	96	98	158
Total de Importaciones y Exportaciones ^{1/}	273	332	368	380	402

1.- No se incluyen las materias primas y fertilizantes de FERTICA.

FUENTE: Datos estimados con información obtenida de INCOP, FERTICA, Molinos de Costa Rica y la Dirección General de Estadística y Censos.

en el año 1941, se usa principalmente para la exportación del banano. Durante los últimos años, el volumen de ese tráfico se ha mantenido relativamente constante, alrededor de las 280 000 toneladas anuales. Las importaciones, principalmente insumos para la producción bananera, han alcanzado a 45 000 toneladas por año. El muelle de Quepos, que podría utilizarse en el futuro por el Consejo Nacional de Producción o como puerto pesquero, tiene una longitud de 110 m con una profundidad de siete metros y otros 30 m con profundidades menores.

9.3 Pronóstico del Tráfico Portuario

Las necesidades futuras de inversión dependerán estrechamente de la demanda de los servicios portuarios que habrá en los años venideros. El pronóstico de la demanda portuaria tiene su base en el estudio global de la demanda de transporte, que se describe ampliamente en el Capítulo 3. Específicamente, los pronósticos del comercio exterior se tratan en la Sección 3.5. En los Anexos 3-14 a 3-17 de ese capítulo, se presentan los pronósticos de importación y exportación, por producto, para los puertos Limón/Moín, Caldera, Punta Morales y Golfito, respectivamente.

Los puertos del país cuentan con varios sistemas para la manipulación de la carga, de acuerdo con la forma en que los diferentes productos se transportan. Los pronósticos de tráfico portuario deben distinguir entre las cargas fraccionadas, las que se movilizan en contenedores o furgones "roll-on/roll-off" (ro-ro), y las que se transportan a granel (seco o líquido). Partiendo de los pronósticos de importación y exportación de los diferentes productos, se determinó, para cada uno de ellos, la forma en que se movilizaría, tomando en cuenta las tendencias históricas, las características del producto, el probable desarrollo de la tecnología marítima en los países con que Costa Rica mantiene relaciones comerciales, y las capacidades de los

puertos costarricenses. De particular importancia es el grado del uso del contenedor y el sistema roll-on/roll-off, debido a las instalaciones especializadas que esos sistemas de manipulación requieren. El Anexo 9-1 indica el porcentaje del tonelaje de cada producto que se movilizaría en contenedores o furgones ro-ro, a intervalos de cinco años entre 1985 y 2000.

Los pronósticos del tráfico portuario, por sistema de manipulación, se presentan en los Cuadros 9-5 y 9-6, para los complejos portuarios de Limón/Moín y Caldera/Puntarenas, respectivamente. En el primero de los casos, la carga general unitarizada (en contenedores y furgones ro-ro) aumenta del 55% de la carga general total en 1985 al 70% en 1995, según se indica en el cuadro correspondiente. La repartición de la carga general unitarizada entre contenedores y furgones ro-ro se realizó suponiendo que ese último servicio seguirá prestándose entre Limón/Moín y los puertos estadounidenses en el Golfo de México, mientras que los contenedores llegarán desde la costa este de los Estados Unidos y Europa, principalmente. Debería destacarse la suposición de que una parte de la producción bananera se exportará en contenedores, con el propósito de frenar los aumentos en los costos del transporte y distribución de ese producto. Una de las compañías bananeras tiene planes de introducir el uso de este sistema de movilización a finales del año 1981.

Debido a las diferencias en los productos que pasarán por los dos puertos, se prevé una menor unitarización de la carga general en Caldera que en Limón/Moín. Se estima que la carga en contenedores constituirá el 39% de la carga general total de Puerto Caldera en 1985 (incluyendo el abono ensacado que se exportaría en contenedores), y que ese porcentaje aumentará al 48% en 1995 y al 51% en 2000. No se prevé un uso significativo del sistema roll-on/roll-off en Puerto Caldera, debido a que ese sistema no sería económicamente viable en las rutas navieras internacionales que tocan al puerto. El pronóstico supone

CUADRO 9-5

COSTA RICA: PRONOSTICO DEL TRAFICO DEL COMPLEJO PORTUARIO
LIMON/MOIN, POR METODO DE MANIPULACION DE LA CARGA
(Miles de Toneladas)

Tipo de Carga	1985	1990	1995	2000
Importaciones:				
Carga general fraccionada	262,8	237,8	255,1	291,8
Hierro y acero ^{1/}	62,3	65,5	77,2	92,3
Papel imprenta y cartón	56,5	40,4	36,8	32,4
Abonos manufacturados	28,8	26,8	23,5	19,8
Productos químicos	45,3	38,8	45,5	53,4
Otros productos	69,9	66,3	72,1	93,9
Carga general unitarizada	226,5	346,1	428,4	516,3
En contenedores	126,5	227,5	288,1	352,8
En furgones "roll-on/roll-off"	100,0	118,6	140,3	163,5
Granel seco ^{2/}	30,7	38,0	46,3	55,3
Granel líquido (petróleo) ^{3/}	1133,2	1463,5	1854,5	2363,0
Total de Importaciones	1653,2	2085,4	2584,3	3226,4
Exportaciones:				
Carga general fraccionada	37,3	25,0	22,2	20,5
Carga general unitarizada	133,2	176,7	228,7	289,2
En contenedores	81,8	116,5	153,2	196,0
En furgones "roll-on/roll-off"	51,4	60,2	75,5	93,2
Banano	1030,1	1215,5	1303,5	1389,9
Convencional	515,1	303,9	260,7	139,0
En contenedores	515,0	911,6	1042,8	1250,9
Total de Exportaciones	1200,6	1417,2	1554,4	1699,6
Totales:				
Carga general fraccionada	300,1	262,8	277,3	312,3
Carga general unitarizada	359,7	522,8	657,1	805,5
En contenedores	208,3	344,0	441,3	548,8
En furgones "roll-on/roll-off"	151,4	178,8	215,8	256,7
Granel seco	30,7	38,0	46,3	55,3
Granel líquido (petróleo)	1133,2	1463,5	1854,5	2363,0
Banano	1030,1	1215,5	1303,5	1389,9
Convencional	515,1	303,9	260,7	139,0
En contenedores	515,0	911,6	1042,8	1250,9
Total de Importaciones y Exportaciones	2853,8	3502,6	4138,7	4926,0

- 1.- Abarca los productos 67 (metales básicos), 68 (metales ferrosos) y 72 (metales manufacturados).
- 2.- Incluye arena sílica, del producto 41 (otros minerales).
- 3.- Incluye el producto 44 (petróleo crudo) y los productos del petróleo: 45 (gasolina, cañón, diesel), 47 (bunker), 49 (gasolina de aviación) y 52 (gas licuado). Después de elaborar el pronóstico, se supo de un proyecto para la construcción de instalaciones en Moín que permitirían la descarga de productos químicos a granel. Los volúmenes de carga de ese proyecto están contemplados en el pronóstico como carga general. No se sabe si el proyecto obedece a planes de efectuar importaciones mayores a las que se incluyen en el pronóstico.

CUADRO 9-5

COSTA RICA: PRONOSTICO DEL TRAFICO DEL COMPLEJO PORTUARIO
CALDERA/PUNTARENAS, POR METODO DE MANIPULACION DE LA CARGA
(Miles de Toneladas)

Tipo de Carga	1985	1990	1995	2000
<u>Importaciones:</u>				
Carga general fraccionada	238,6	255,6	298,8	351,5
Hierro y acero ^{1/}	123,7	141,3	165,1	193,2
Vehículos y repuestos	25,0	31,4	39,6	49,7
Papel imprenta y cartón	14,3	10,8	10,1	9,1
Otros productos	75,6	72,1	84,0	99,5
Carga en contenedores	104,0	153,6	200,6	249,3
Granel seco	321,2	363,2	411,3	464,9
Trigo	113,7	127,0	140,7	154,6
Materia prima para abonos	207,5	236,2	270,6	310,3
Total de Importaciones	663,8	777,4	910,7	1065,7
<u>Exportaciones:</u>				
Carga general fraccionada	14,1	17,7	14,7	12,4
Carga en contenedores	57,5	69,4	93,7	123,9
Abonos manufacturados	17,8	24,7	32,8	42,0
Otros productos	39,7	44,7	60,9	81,9
Granel seco (abonos)	71,6	74,3	76,7	78,3
Total de Exportaciones ^{2/}	143,2	161,4	185,1	214,6
<u>Totales:</u>				
Carga general fraccionada	252,7	273,3	313,5	363,9
Carga en contenedores	161,5	228,0	294,3	373,2
Granel seco	392,8	437,5	488,0	543,2
Total de Importaciones y Exportaciones	807,0	938,8	1095,3	1280,3

- 1.- Abarca los productos 67 (metales básicos), 68 (metales ferrosos) y 72 (metales manufacturados).
- 2.- No se incluye el cemento de la planta de Cementos del Pacífico que se exportaría por instalaciones portuarias propias, o por medio las instalaciones de Punta Morales.

que la empresa FERTICA utilizará Puerto Caldera para la importación de la materia prima que emplea en la elaboración de los fertilizantes, así como para la exportación de los abonos manufacturados. Actualmente, esos productos se manipulan por medio de un sistema de barcazas que pertenece a la propia empresa. Se reconoce que FERTICA optaría por la alternativa de utilizar el puerto solamente si pudiera lograr así una reducción en los costos de sus productos. Finalmente, se supone que para la exportación del cemento, Cementos del Pacífico utilizará las instalaciones existentes en Punta Morales, haciendo las inversiones adicionales necesarias, o construirá su propio muelle cerca de la planta. Cabe mencionar que el pronóstico no toma en cuenta la exportación de cemento producido en el Valle Central, ya que se considera transitorio el excedente del producto que se ha experimentado en esa región a partir del segundo trimestre del año 1981.

9.4 Metodología Empleada para el Análisis de las Inversiones

La determinación de las necesidades de inversión en los puertos empieza con el análisis de la utilización y capacidad de las instalaciones existentes. La capacidad no puede definirse solamente en relación con volúmenes de carga (excepto a niveles de utilización que se acercan al 100%). Depende también de varios factores económicos, incluyendo el costo de las demoras de los buques y la carga que produce el congestionamiento y el costo de construir atracaderos nuevos o aumentar la productividad de las instalaciones existentes. En el presente caso, la evaluación de los posibles proyectos de inversión se hizo con base en los ahorros generados por reducciones en los tiempos de espera de los buques. Para la estimación de esos tiempos, se aprovechó la metodología de la teoría de colas, que permite determinar el tiempo promedio de espera en función de la utilización de los atracaderos y el tiempo promedio de servicio (o sea, el tiempo que un buque requiere para las maniobras de atraque y desatraque y las faenas de carga y descarga).

El Anexo 9-2 presenta las relaciones entre tiempo de espera y utilización de los atracaderos que se emplearon en los análisis de capacidad y la evaluación de los proyectos de inversión. Los costos del tiempo en puerto para los diferentes tipos de naves que suelen recalar en los puertos del país se presentan en el Anexo 9-3, en función del peso muerto de la nave. La utilización de los atracaderos se estima por medio de un análisis de las características del tráfico portuario y la productividad de la manipulación de la carga, con el propósito de determinar el número de barcos que usarían cada atracadero, los volúmenes de carga que se movilizarían en los atracaderos y el tiempo que se requeriría para las labores de carga y descarga.

9.5 Análisis de las Necesidades de Inversión en Puerto Limón/Mofn

Durante varios años en el pasado, Puerto Limón ha sufrido periódicamente una serie de problemas provenientes de su capacidad portuaria inadecuada. Sin embargo, cuando se terminen los proyectos de expansión actualmente en ejecución, el complejo portuario Limón/Mofn contará con instalaciones amplias y modernas, y los problemas de congestión no deberían volverse a experimentar por mucho tiempo. Si las operaciones portuarias se llevan a cabo en forma eficiente, aprovechando bien las capacidades de las nuevas instalaciones, no se requerirán más atracaderos en el puerto hasta fines del presente siglo, de acuerdo con los resultados del análisis que se describen a continuación.

9.5.1 Características del Tráfico Portuario

Se manipulan varios tipos de carga en Puerto Limón/Mofn, tanto de importación como de exportación. Esa diversidad requiere cierta especialización en las instalaciones del puerto, para poder acomodar la demanda en forma adecuada. Para los propósitos del presente análisis, la carga se ha separado en cinco clases principales: carga general fraccionada, incluyendo un

pequeño volumen de carga a granel seco; carga movilizada en contenedores; carga transportada en furgones "roll-on/roll-off"; el petróleo y sus productos, incluyendo gas licuado; y el banano. Partiendo del pronóstico de los volúmenes de carga del Cuadro 9-5, se muestra en el Cuadro 9-7 una estimación de las características más importantes de cada uno de esos tipos de tráfico, para los años 1985, 1990, 1995 y 2000. En la preparación de esta información, se tomaron en cuenta datos sobre el tráfico existente en el puerto, así como los cambios que se esperan en ese tráfico como consecuencia de la entrada en servicio de las nuevas instalaciones.

La mayor parte de los buques que actualmente llegan al puerto no son de tamaño grande, como se puede apreciar en los Anexos 9-4 y 9-5. En el año 1980, aproximadamente el 82% de las naves llegaron o salieron del puerto con calados efectivos menores de 7,5 metros. El peso muerto del 47% de los buques fue menor de 5000 toneladas. Estas características son una consecuencia no solamente de las condiciones que existen en el puerto, sino también de la naturaleza de las rutas marítimas y las cargas que se comercializan en ellas. Aunque la ampliación del puerto permitirá atender naves de mayor tamaño con mucha facilidad, el segundo factor antes mencionado tenderá a limitar el tamaño de los buques que recalen en el puerto en el futuro. Por lo tanto, se espera la llegada de buques mayores, pero no excesivamente grandes, en comparación con las naves que actualmente usan el puerto.

La tendencia hacia un mayor tamaño de buque, en combinación con el aumento en los volúmenes de carga, tendrá como resultado un crecimiento en el tamaño promedio de los embarques. Por ejemplo, se prevé que el tonelaje promedio de carga general fraccionada aumente de las 1650 toneladas por buque que se movilizaron en 1979, a 1800 toneladas en 1985. Los tonelajes promedio por

CUADRO 3-7

COSTA RICA: PRONOSTICO DE LAS CARACTERISTICAS DEL TRAFICO DEL PUERTO LIMON, MOIN

Características y Tipo de Carga	1985	1990	1995	2000
<u>Toneladas anuales totales (miles)</u>				
Carga general y a granel	330,8	330,8	323,6	367,6
Carga general fraccionada ^{1/}	300,1	267,8	277,3	312,3
Granel seco	30,7	38,0	46,3	55,3
Contenedores	208,3	344,0	441,3	548,8
Roll-on/roll-off	151,4	178,8	215,8	256,7
Granel líquido ^{2/}	1 133,2	1 463,5	1 854,5	2 363,0
Petróleo y productos	1 121,6	1 447,8	1 832,5	2 332,4
Gas líquido	10,6	15,7	22,0	30,6
Banano	1 030,1	1 215,5	1 303,5	1 389,9
Convencional	515,1	303,9	260,7	139,0
Contenedores	515,0	911,6	1 042,8	1 250,9
<u>Toneladas por buque</u>				
Carga general y a granel	1 850	2 074	2 345	2 607
Carga general fraccionada	1 800	2 000	2 250	2 500
Granel seco	2 560	2 710	3 090	3 460
Contenedores	2 900	2 290	2 600	3 000
Roll-on/roll-off	1 500	1 550	1 600	1 700
Granel líquido	22 600	23 600	24 730	26 550
Petróleo y productos	32 050	33 670	35 930	39 530
Gas líquido	710	820	920	1 020
Banano	2 200	2 420	2 650	2 930
Convencional	2 100	2 200	2 310	2 400
Contenedores	2 300	2 500	2 750	3 000
<u>Número de buques</u>				
Carga general y a granel	179	145	138	141
Carga general fraccionada	167	131	123	125
Granel seco	12	14	15	16
Contenedores	104	150	170	183
Roll-on/roll-off	101	115	135	151
Granel líquido	50	82	75	89
Petróleo y productos	35	43	51	59
Gas líquido	15	19	24	30
Banano	469	503	492	475
Convencional	245	138	113	58
Contenedores	224	365	379	417
<u>Peso muerto promedio de los buques (toneladas)</u>				
Carga general y a granel	6 680	6 600	6 590	6 640
Carga general fraccionada	6 950	6 960	6 970	6 980
Granel seco	3 000	3 200	3 500	4 000
Contenedores	9 960	10 000	10 050	10 090
Roll-on/roll-off	3 720	4 220	4 630	4 880
Granel líquido	25 700	26 900	27 800	29 800
Petróleo y productos	36 000	38 000	40 000	44 000
Gas líquido	1 800	1 800	1 800	1 900
Banano	6 950	7 930	7 370	7 890
Convencional	7 180	7 450	7 660	8 200
Contenedores	6 700	6 870	7 290	7 850
<u>Costo promedio por día-buque en puerto (US\$)</u>				
Carga general y a granel	5 830	5 780	5 760	5 770
Carga general fraccionada	5 560	5 970	5 930	5 990
Granel seco	4 000	4 000	4 000	4 000
Contenedores	13 450	13 500	13 580	13 660
Roll-on/roll-off	7 610	7 900	8 200	8 390
Granel líquido	12 540	13 080	13 520	14 470
Petróleo y productos	16 200	17 100	18 000	19 800
Gas líquido	4 000	4 000	4 000	4 000
Banano	7 710	8 720	9 270	10 260
Convencional	6 060	6 250	6 370	6 700
Contenedores	9 510	9 650	10 130	10 760

1.- Una parte de los productos químicos, que se han clasificado como carga general fraccionada, podría llegar como granel líquido a la terminal para productos químicos líquidos en Moín.

2.- Incluye solamente las importaciones de ECOPE. No incluye los productos químicos que se desembarcarían en la terminal para esos productos en Moín.

buque que se indican en el Cuadro 9-7 para los demás tipos de carga representan aumentos semejantes en comparación con los tonelajes movilizados en los años 1979 y 1980, o sea, un crecimiento del orden del 10 ó 15%. Se espera que ese crecimiento continúe también durante los años después de 1985.

Con base en los pronósticos de carga y las estimaciones del tonelaje promedio por buque, se calculó el número de naves de cada tipo que llegará en cada año, como se ve en el cuadro antes citado. El pronóstico de la composición de esa flota, según su tonelaje de peso muerto y de acuerdo con las consideraciones antes mencionadas, se muestra en el Anexo 9-6. El peso muerto promedio de los diferentes tipos de naves se indica en el Cuadro 9-7, junto con una estimación del costo del tiempo de estadía en puerto. Estos últimos datos se desarrollaron con base en los costos del Anexo 9-3 y la composición de las naves del Anexo 9-6.

Para el análisis de la manipulación de la carga unitarizada, es importante estimar no solamente los tonelajes sino también el número de unidades que se movilizarán. Ese pronóstico se presenta en el Cuadro 9-8. Con base en un promedio de 15 toneladas por unidad, se espera que se manipulen alrededor de 18 550 contenedores con carga general en 1985 y más de 42 000 en 1995, tomando en cuenta la exportación de unidades vacías y los ajustes de estiba que siempre se requieren para acomodar la carga y permitir el acceso a los contenedores bajo cubierta. Se estimaron esos ajustes en el 10% de los movimientos de carga y descarga. Los movimientos de los furgones roll-on/roll-off aumentarían de 13 330 en 1985 a 18 700 en 1995. En el caso del banano, con un promedio de 15,3 toneladas de fruta por unidad, se prevé la movilización de 67 320 contenedores en 1985 y 136 300 en 1995, tomando en cuenta el desembarque de los contenedores vacíos. Debido a la homogeneidad del producto, no habrá necesidad, en general, de efectuar ajustes de estiba en los buques que transportan este tipo de carga.

CUADRO 9-8

COSTA RICA: PRONOSTICO DE LOS MOVIMIENTOS DE CONTENEDORES
Y FURGONES EN PUERTO LIMON/MOIN
(Número de Unidades Movilizadas)

Tipo de Movimiento	1985	1990	1995	2000
CONTENEDORES CON CARGA GENERAL				
Importación	8 433	15 167	19 207	23 520
Exportación	5 453	7 767	10 213	13 067
Embarque de vacíos	2 980	7 400	8 994	10 453
Ajustes de estiba	1 687	3 033	3 841	4 704
Total de movimientos	18 553	33 367	42 255	51 744
CONTENEDORES BANANEROS				
Desembarque de vacíos	33 660	59 582	68 157	81 758
Exportación	33 660	59 582	68 157	81 758
Total de movimientos	67 320	119 164	136 314	163 516
FURGONES ROLL-ON/ROLL-OFF				
Importación	6 667	7 907	9 353	10 900
Exportación	3 427	4 013	5 033	6 213
Embarque de vacíos	3 240	3 894	4 320	4 687
Total de movimientos	13 334	15 814	18 706	21 800

9.5.2 Productividad Portuaria

Aunque el puerto va a contar con una capacidad de atraque bastante adecuada, siempre se requerirá un buen rendimiento en las faenas de carga y descarga para evitar la demora de los buques y el congestionamiento del puerto. El costo de proporcionar una capacidad portuaria adecuada es demasiado elevado para permitir bajos rendimientos de manipulación de carga o períodos de inactividad voluntaria cuando un buque está en el muelle.

En general, se supone que el puerto trabajará 24 horas diarias, con el número de turnos necesarios para mantener ese nivel de actividad. No obstante, las productividades que se indican más adelante podrían lograrse en una jornada de trabajo más corta, con sólo un poco de esfuerzo.

Como se explica más adelante, se supone que la carga general fraccionada se movilizará principalmente en el muelle del Proyecto Alemán (puesto #17 de la Figura 9-1) y en los atracaderos #7 y #8 del Muelle Setenta. Debería poder alcanzarse un rendimiento de 800 toneladas por día-buque atracado en el primero de esos dos muelles, debido a su diseño moderno y eficiente. Esa tasa de productividad sería comparable con los rendimientos de otros puertos centroamericanos con características similares. En el Muelle Setenta, como consecuencia de la distancia entre los atracaderos y los lugares de almacenamiento, se espera un rendimiento promedio de solamente 550 toneladas por día, lo que representaría un aumento del 10% sobre la productividad actual de los dos atracaderos de ese muelle. Suponiendo que la mitad de la carga se movilice en el atracadero nuevo (como consecuencia de su mayor productividad y la preferencia que se dará a su uso), se calcula un rendimiento promedio de 675 toneladas por día para la carga general fraccionada.

La carga a granel seco consistirá principalmente de arena sílica. Se ha manipulado en el pasado a una tasa de alrededor de 520 toneladas por día atracado. Sin embargo, con unas mejoras en los métodos de trabajo y un aumento en el tamaño de los embarques, se considera que ese producto debería poder moverse a una tasa promedio de 750 toneladas por día.

Se supone que la grúa de pórtico para contenedores, que se proyecta instalar en el atracadero #16 del muelle nuevo de Puerto Limón, logrará una tasa promedio de 20 movimientos por hora durante el tiempo que los buques estén en el atracadero. Este rendimiento significaría la movilización de un tonelaje que variaría alrededor de las 5000 toneladas diarias, según la proporción de contenedores vacíos que habrá de movilizarse.

Los buques roll-on/roll-off han movilizado entre ocho y diez furgones por hora atracado. Se espera que esa tasa de productividad aumente a 12 unidades por hora en el futuro, como consecuencia de los mayores embarques y una mayor eficiencia en el puerto, lo que significaría la movilización de un promedio de aproximadamente 3300 toneladas por día, dependiendo de la cantidad de furgones sin carga que tuvieran que movilizarse.

Los buques-tanque generalmente son equipados con bombas capaces de vaciar los tanques en un período de 24 horas. Se supone que los buques petroleros trabajarán a esa velocidad, descargando toda su carga en el período de un día en el muelle. Se estima que el gas líquido se desembarcará a una tasa promedio de 1000 toneladas por día, de acuerdo con la capacidad de los buques que lo transportarán.

El banano se movilizará por medio de varios sistemas de manipulación, de acuerdo con las características de los buques. Por medios convencionales, se utilizarán máquinas de carga de

una capacidad sostenida de 1440 toneladas por máquina por día, así como fajas portátiles similares a las que se usan actualmente en Puerto Limón. Ese último sistema ha permitido el embarque de un promedio de 2200 toneladas diarias en Puerto Limón, lo que se espera aumente a 2300 toneladas por día en los atracaderos nuevos. De las cuatro máquinas de carga que existirán en los atracaderos, se supone que se empleará un promedio de tres en los buques que las utilicen, con una productividad efectiva total de 2,5 veces el rendimiento de una máquina que trabajara sola, o sea, un promedio de 3500 toneladas por día. Suponiendo que la mitad de los buques se cargarán con uno de los sistemas y la mitad con el otro, se pronostica una productividad promedio global de alrededor de 2900 toneladas por día para el banano que se movilice por los métodos convencionales.

Debido a que los atracaderos bananeros no serán dotados de grúas para contenedores, ese sistema de movilización dependerá del uso de buques con equipos propios para la carga y descarga de las unidades. A fines del año 1981, una de las compañías bananeras pondrá en servicio un buque portacontenedores que emplea el sistema roll-on/roll-off para cargar (y descargar) los contenedores y colocarlos debajo de una grúa puente, que los levanta y los coloca en las células respectivas. Se espera lograr un rendimiento promedio de 15 movimientos por hora por medio de ese sistema. Otros tipos de grúas podrían trabajar a una tasa de hasta 18 movimientos por hora, lo que daría un promedio de alrededor de 2900 toneladas por día, o aproximadamente el mismo rendimiento que se espera de los métodos convencionales.

En el Cuadro 9-9, se resumen los rendimientos pronosticados para los diferentes tipos de carga. Esa información, en combinación con las características del tráfico presentadas en el Cuadro 9-7, permite estimar la utilización de los atracaderos en los años futuros. Además del tiempo requerido para las faenas de carga y descarga, se agrega un tiempo de dos horas por buque para las maniobras de atraque y desatraque.

CUADRO 9-9

COSTA RICA: PRONOSTICO DE LA PRODUCTIVIDAD PORTUARIA,
 POR TIPO DE CARGA, DEL PUERTO LIMON/MOIN
 (Toneladas Manipuladas por Día-Buque en el Muelle)

Tipo de Carga	1985	1990	1995	2000
Carga general fraccionada	675	675	675	675
Granel seco	750	750	750	750
Contenedores con carga general	5 390	4 950	5 010	5 090
Roll-on/roll off	3 270	3 260	3 320	3 390
Petróleo y sus productos	32 050	33 670	35 930	39 530
Gas licuado	1 000	1 000	1 000	1 000
Banano convencional	2 900	2 900	2 900	2 900
Banano en contenedores (sin grúas en el muelle)	2 900	2 900	2 900	2 900

9.5.3 Capacidad de las Instalaciones Existentes

El primer paso en el análisis de la capacidad existente fue asignar los diferentes tipos de carga a atracaderos específicos en el puerto. En el Cuadro 9-10, se indica el uso previsto de los atracaderos para la manipulación de los cinco tipos de carga definidos anteriormente. Como se ve en ese cuadro, se supone que la carga general y a granel se movilizará en el equivalente de tres atracaderos, el banano en dos atracaderos y los demás tipos de carga en un atracadero cada uno. Para poder seguir utilizando el Muelle Setenta, que proporciona dos atracaderos de carga general, habrá que efectuar ciertas reparaciones mayores de su estructura. Se supone que el Muelle Metálico se mantenga en un estado satisfactorio durante algunos años, pero que se utilice solamente en emergencias, debido a su sistema ineficiente de trabajo, con acceso a los atracaderos sólo por ferrocarril.

Por medio de la metodología descrita anteriormente en la Sección 9.4, se calculó la utilización promedio que tendría el atracadero o grupo de atracaderos asignado a cada uno de los cinco grupos de carga, para los volúmenes de tráfico pronosticados entre 1985 y 2000. También se estimaron los tiempos de espera de los buques y el costo anual de ese tiempo. El cálculo de la utilización de los atracaderos se presenta en el Anexo 9-7. El Cuadro 9-11 resume esa información y estima el tiempo de espera y su costo.

En el último cuadro referido, se ve que solamente el banano podría sufrir un congestionamiento significativo antes del año 2000. Aun en este último caso, es probable que el tiempo de espera real sea menor que el calculado, debido a que generalmente se programan las llegadas de los buques en un mayor grado que el que se contempla en el análisis. En los cuatro años analizados, los atracaderos existentes se utilizarían así:

CUADRO 9-10

COSTA RICA: ASIGNACION DE LA CARGA A LOS ATRACADEROS
DEL PUERTO LIMON/MOIN

Tipo de Carga	Número de Atracaderos	Identificación de los Atracaderos ^{1/}
General y a granel	3	Puesto # 17 del Muelle Alemán Puestos # 7 y # 8 del Muelle Setenta Uso secundario del puesto # 16 del Muelle Alemán y del #2 del Muelle Metálico
Contenedores (con carga general)	1	Puesto # 16 del Muelle Alemán
Roll-on/Roll-off	1	Puesto # 12 de Puerto Moín Uso secundario, si el # 12 estuviera ocupado, de los puestos #6 del Muelle Nacional o #18 del Muelle Alemán
Petróleo y gas licuado	1	Puesto # 11 de Puerto Moín
Banano	2	Puestos # 13 y #14 de Puerto Moín

1.- Ver el Cuadro 9-1 y las Figuras 9-1 y 9-2.

CUADRO 9-11

COSTA RICA: ESTIMACION DEL COSTO ANUAL DEL TIEMPO DE ESPERA
 PARA LOS ATRACADEROS EXISTENTES EN PUERTO LIMON/MOIN
 (Costos en US\$ a Precios de Enero de 1981)

Año	Tipo de Carga ^{1/}	% Utiliz.	Días Promedio de Servicio	Días Promedio de Espera ^{2/}	Número de Barcos Atendidos	Costo Promedio por Barco por Día	Costo Anual Total del Tiempo de Espera (Miles)
1985	General y a granel	46	2,80	0,25	179	5 830	261
	Contenedores	13	0,45	0,01	104	13 450	14
	Roll-on/roll-off	15	0,54	0,02	101	7 610	15
	Granel líquido	13	1,00	0,03	50	12 540	19
	Banano	54	0,84	0,13	469	7 710	470
1990	General y a granel	41	3,11	0,20	145	5 780	168
	Contenedores	22	0,55	0,04	150	13 500	81
	Roll-on/roll-off	18	0,56	0,03	115	7 900	27
	Granel líquido	18	1,03	0,05	62	13 080	41
	Banano	63	0,92	0,25	503	8 720	1097
1995	General y a granel	44	3,50	0,26	138	5 760	207
	Contenedores	28	0,60	0,07	170	13 580	161
	Roll-on/roll-off	21	0,56	0,04	135	8 200	44
	Granel líquido	22	1,06	0,08	75	13 520	81
	Banano	67	1,00	0,34	492	9 270	1550
2000	General y a granel	50	3,89	0,47	141	5 770	382
	Contenedores	34	0,67	0,11	183	13 660	275
	Roll-on/roll-off	24	0,58	0,05	151	8 390	63
	Granel líquido	26	1,08	0,11	89	14 470	142
	Banano	71	1,09	0,48	475	10 260	2339

- 1.- Se supone que la carga general y a granel tiene a su disposición el equivalente de tres atracaderos, el banano dos, y los demás tipos, un atracadero cada uno, según el Cuadro 9-10.
- 2.- Para la carga general y a granel, se utiliza la relación del Anexo 9-2 para terminales no especializadas. El tiempo de espera para los otros tipos de carga se calcula con las relaciones correspondientes a terminales especializadas.

Tipo de Carga	Puestos de Atraque	% Utilización de Instalaciones Existentes			
		1985	1990	1995	2000
General y a granel	7, 8, 17	46	41	44	50
Contenedores	16	13	22	28	34
Roll-on/roll-off	12	15	18	21	24
Petróleo y gas licuado	11	13	18	22	26
Banano	13 y 14	54	63	67	71

En el caso de la carga de tipo roll-on/roll-off, es importante la suposición de que los buques tendrán un atracadero alternativo, además del muelle petrolero. En algunas oportunidades, la presencia de un buque-tanque en ese último atracadero podría demorar el atraque de un barco ro-ro que llegara al puerto. En tal caso, se supone que el barco ro-ro podría usar el atracadero del Muelle Nacional o, si no estuviera ocupado por un buque de carga general, el del Muelle Alemán. Si por alguna razón esos dos últimos atracaderos dejaran de estar disponibles, podría ser conveniente facilitar otro lugar de atraque para esos buques, para resolver los conflictos que pudieran ocurrir en el uso del muelle petrolero.

Otro proyecto que sería factible entre los años 1995 y 2000 sería la adquisición de una segunda grúa de contenedores para el atracadero #16 del Muelle Alemán. Se obtendrían ahorros no solamente por la reducción del tiempo de espera, sino también por la disminución del tiempo requerido para la carga y descarga de los contenedores. El uso de ese atracadero para la exportación de banano en contenedores, como se explica más adelante, podría requerir la adquisición de una segunda grúa de pórtico antes de la fecha señalada anteriormente.

9.5.4 Análisis del Uso de los Atracaderos Bananeros

Como se indicó en la sección anterior, el banano de exportación es la única carga cuya movilización podría dificultarse por problemas de capacidad de los atracaderos. Sin embargo, ese análisis de la capacidad existente no tomó en cuenta la posibilidad de introducir equipos nuevos para la manipulación de los contenedores.

En el análisis de la capacidad de las instalaciones existentes, se supuso que los contenedores bananeros se manipularían con equipos propios de los buques. Tomando en cuenta los diferentes tipos de equipos y sistemas que podrían utilizarse, se estimó que esas operaciones tendrían una productividad aproximadamente igual al rendimiento que se obtendría por medio de los métodos convencionales (que también fue estimado en forma conservadora). No obstante, el uso de grúas de pórtico especializadas permitiría el logro de un rendimiento bastante mayor en las faenas de carga y descarga de los buques portacontenedores, lo que reduciría la utilización de los atracaderos y el tiempo de servicio, así como de espera, de los buques.

Un aspecto importante del uso de las grúas de pórtico para la manipulación de los contenedores bananeros sería la factibilidad técnica de montar las grúas en el muelle existente. Desafortunadamente, no se incorporaron en el diseño original del muelle las características estructurales que se requieren para soportar los rieles que normalmente usan las grúas de este tipo. Si hubiera que romper la losa del muelle para agregar más pilotes, el costo podría ser prohibitivo. Sin embargo, se ha considerado que las grúas podrían montarse sobre "bogies" de ferrocarril que se desplazarían sobre los mismos rieles ferroviarios ya instalados en el muelle, sin necesidad de modificar la estructura existente. Cabe mencionar que las pruebas de

los pilotos han indicado que la estructura es suficientemente fuerte para soportar el peso de las grúas montadas de esta manera. Aunque no sería un sistema ideal, podría ser una solución satisfactoria del problema.^{1/}

Para poder determinar el efecto de la introducción de grúas de pórtico en los atracaderos bananeros, se requiere hacer varias suposiciones sobre el uso de los muelles y de los equipos. Se supone que las grúas podrían trabajar en cualquiera (o ambos) de los dos atracaderos. Se supone también que si existiera una sola grúa, varios de los buques seguirían empleando su propio equipo, debido a que una grúa no sería suficiente para manipular todos los contenedores bananeros, sin producir tiempos de espera mayores que los que se calcularon para las instalaciones existentes.

Tomando en cuenta la proporción de las exportaciones totales que se movilizarían en contenedores en cada año, y considerando que las grúas podrían tener que atender a dos buques portacontenedores en forma simultánea, se hizo la siguiente estimación del número efectivo de grúas de contenedores que habría en cada atracadero, según el número total de grúas de ese tipo en el muelle:

Número de Grúas en el Muelle	Número Efectivo de Grúas por Atracadero			
	1985	1990	1995	2000
1	0,75	0,625	0,6	0,55
2	1,5	1,25	1,2	1,1
3	1,75	1,625	1,6	1,55
4	2,0	2,0	2,0	2,0

1.- Dos ejemplos del uso de grúas montadas sobre "bogies" de ferrocarril pueden verse en Port Planning, Design and Construction, American Association of Port Authorities, 1973, Sección II-D, "Modernization of Existing Cargo Terminals".

Se supone que las grúas de pórtico trabajarían a una tasa promedio sostenida de 20 movimientos por hora, equivalente a la carga de 3670 toneladas de fruta por día, y que una segunda grúa asignada a un buque tendría un rendimiento del 80% de esa productividad normal. En el caso de contar con una sola grúa, se supone que podría utilizarse en cualquiera de los dos atracaderos, y si ese equipo estuviera ocupado, se emplearía el equipo propio del buque en el otro atracadero, a la tasa de 2900 toneladas por día. Con dos grúas, no se toma en cuenta el uso de ese último equipo. Las suposiciones anteriores conducen a los siguientes rendimientos, según el número de grúas en el muelle:

Número de Grúas en el Muelle	Toneladas por Día-Buque en el Muelle			
	1985	1990	1995	2000
0	2900	2900	2900	2900
1	3550	3380	3360	3320
2	5140	4400	4260	3960
3	5870	5500	5430	5280
4	6600	6600	6600	6600

En el Anexo 9-8, se presenta el cálculo de la utilización de los muelles bajo las diferentes condiciones de productividad explicadas anteriormente. A continuación, se resumen los resultados de esos cálculos:

Número de Grúas en el Muelle	% Utilización de los Atracaderos Bananeros			
	1985	1990	1995	2000
0	54	63	67	71
1	50	57	60	63
2	43	48	52	55
3	42	43	44	44
4	40	39	40	38

Como puede apreciarse en estos datos, la utilización de los atracaderos se reduciría considerablemente con el empleo de las grúas de pórtico.

En el Cuadro 9-12, se calcula el tiempo de espera y el costo anual de ese tiempo para los diferentes números de grúas en el muelle. Con dos grúas, ese tiempo sería menor de dos horas por buque hasta 1990. Una tercera grúa lo mantendría a ese nivel hasta el año 2000. Es probable también que la programación de las llegadas de los buques eliminaría casi totalmente las demoras por falta de atracadero disponible.

El Cuadro 9-13 indica el ahorro que se obtendría en el costo del tiempo de los buques en puerto con la agregación de cada grúa adicional. Se muestran los beneficios marginales totales, sin intentar repartirlos entre las compañías bananeras y el país. Suponiendo un costo por grúa de alrededor de US\$3,5 millones, y requiriendo que los beneficios durante el primer año de uso fueran iguales o mayores que el costo de capital, que se estima en el 13%, se ve que las primeras dos grúas se justificarían en el año 1985 y la tercera en 1989 ó 1990. Una cuarta grúa podría ser conveniente alrededor del año 1995.

No se pretende realizar un análisis económico completo del uso de las grúas de pórtico, debido a que habría que tomar en cuenta muchos aspectos del sistema de transporte y distribución del banano que están más allá del alcance del presente estudio. Sin embargo, el análisis muestra que con un equipo de manipuleo adecuado, los dos atracaderos bananeros serían adecuados al menos hasta el año 2000.

El análisis anterior no ha tomado en consideración la capacidad de almacenamiento de contenedores en tránsito, ni la capacidad del ferrocarril para entregar los contenedores al puerto. Se supone, en general, que los contenedores se alzarían directamente de los vagones ferroviarios y que el ferrocarril sería capaz de abastecer las grúas en forma adecuada (tal como tendría que hacer de todos modos para el embarque del banano por métodos convencionales).

CUADRO 9-12

COSTA RICA: ESTIMACION DEL COSTO ANUAL DEL TIEMPO DE ESPERA
DE LOS ATRACADEROS BANANEROS DE PUERTO LIMON/MOIN,
CON GRUAS PORTICO PARA LA MANIPULACION DE CONTENEDORES
(Costos en US\$ a Precios de Enero de 1981)

Año	% Utiliz.	Días Promedio de Servicio	Días Promedio de Espera	Número de Barcos Atendidos	Costo Promedio Por Barco Por Día	Costo Anual Total del Tiempo de Espera (Miles)
SIN GRUAS						
1985	54	0,84	0,13	469	7 710	470
1990	63	0,92	0,25	503	8 720	1097
1995	67	1,00	0,34	492	9 270	1550
2000	71	1,09	0,48	475	10 260	2339
CON UNA GRUA						
1985	50	0,77	0,09	469	7 710	325
1990	57	0,82	0,15	503	8 720	658
1995	60	0,90	0,20	492	9 270	912
2000	63	0,98	0,26	475	10 260	1267
CON DOS GRUAS						
1985	43	0,68	0,06	469	7 710	216
1990	48	0,70	0,08	503	8 720	351
1995	52	0,76	0,10	492	9 270	456
2000	55	0,85	0,14	475	10 260	682
CON TRES GRUAS						
1985	42	0,65	0,05	469	7 710	181
1990	43	0,62	0,05	503	8 720	219
1995	44	0,66	0,06	492	9 270	274
2000	44	0,68	0,06	475	10 260	292
CON CUATRO GRUAS						
1985	40	0,63	0,04	469	7 710	145
1990	39	0,57	0,03	503	8 720	132
1995	40	0,59	0,04	492	9 270	182
2000	38	0,58	0,03	475	10 260	146

CUADRO 9-13

COSTA RICA: BENEFICIOS ECONOMICOS MARGINALES DE GRUAS
DE CONTENEDORES EN LOS ATRACADEROS BANANEROS
(Miles de US\$ a Precios de Enero de 1981)

Grúa	Tipo de Beneficio	Beneficios Económicos de la Reducción del Tiempo-Buque en Puerto			
		1985	1990	1995	2000
1 ^a	Beneficios totales	<u>446</u>	<u>879</u>	<u>1150</u>	<u>1652</u>
	Tiempo de espera	145	439	638	1072
	Tiempo atracado	301	440	512	580
2 ^a	Beneficios totales	<u>545</u>	<u>909</u>	<u>1111</u>	<u>1239</u>
	Tiempo de espera	109	307	456	585
	Tiempo atracado	436	602	655	654
3 ^a	Beneficios totales	<u>150</u>	<u>529</u>	<u>741</u>	<u>1251</u>
	Tiempo de espera	35	132	182	390
	Tiempo atracado	115	397	559	861
4 ^a	Beneficios totales	<u>124</u>	<u>351</u>	<u>444</u>	<u>651</u>
	Tiempo de espera	36	87	92	146
	Tiempo atracado	88	264	352	505

Antes de instalar las grúas en los atracaderos bananeros, una parte del banano en contenedores podría movilizarse en el Muelle Alemán (Puesto # 16). Si se pudiera efectuar una buena coordinación entre las llegadas de los buques portacontenedores que transportan carga general, y las llegadas de los barcos bananeros, se podría utilizar ese atracadero hasta alrededor del 40% sin incurrir en tiempos de espera inaceptables. Esa coordinación sería muy importante, debido a la necesidad de programar la corta del banano de acuerdo con las llegadas de los buques. Si se adquiriera una segunda grúa de pórtico, se podría aumentar la productividad de la manipulación de los contenedores de carga general en el 50% y los bananeros en el 80%. El Anexo 9-9 presenta el cálculo de la utilización de los atracaderos. Con dos grúas en el Muelle Alemán, se podría manipular más de la mitad de los contenedores bananeros en el año 1990 sin exceder una utilización del atracadero del 40%. A continuación, se resume el cálculo de la utilización de los atracaderos:

	1985	1990	1995	2000
Porcentaje de los contenedores bananeros movilizado en el Muelle Alemán	50	52	38	26
Utilización del atracadero del Muelle Alemán, con dos grúas (%)	23	40	40	40
Utilización promedio de los dos atracaderos bananeros, sin grúas de contenedores en el muelle(%)	41	39	47	54

Aun con una sola grúa de contenedores en el año 1985, se podría movilizar una gran cantidad de contenedores bananeros en el Muelle Alemán sin exceder la utilización máxima antes indicada. Con dos grúas, es probable que se podría postegar hasta después del año 1990 la instalación de grúas en los atracaderos bananeros, suponiendo que los contenedores se manipularían en este último muelle por los equipos propios de los buques. Es también probable

que se reduciría en uno el número de grúas necesarias en el muelle bananero. Además, si los buques que requirieran grúas de pórtico no excedieran los que podrían acomodarse en el atracadero del Muelle Alemán, podría postergarse la instalación de grúas en el muelle bananero hasta después del año 1995. Por otro lado, el uso del Muelle Alemán para movilizar contenedores bananeros reduciría el volumen de carga general que podría manipularse eficientemente en ese atracadero marginal.

En otro estudio de las necesidades de inversión en el puerto,^{1/} se habla de la conveniencia de consolidar todo el tráfico de contenedores en una sola terminal. Sin embargo, no sería necesariamente desventajoso separar la manipulación de los contenedores bananeros del tráfico de contenedores con carga general. Los grandes volúmenes y la naturaleza del negocio bananero requieren un tratamiento especial de este producto, por lo cual se considera que casi todos los contenedores de banano se transportarán en buques dedicados exclusivamente a este comercio. Los servicios regulares de itinerario, que generalmente recalcan en varios puertos, no podrían coordinar el embarque ni garantizar la entrega de la fruta en forma oportuna. Aparte de la economía que se lograría por medio de un mejor aprovechamiento de la grúa de pórtico de la terminal para contenedores de carga general, no hay razones importantes para asignar ambos tipos de carga a una sola terminal. Incluso, debido a las características y el volumen del tráfico bananero, podría ser conveniente separarlo del tráfico de los contenedores con carga general. Exportar los contenedores bananeros a través de Moín permitiría seguir utilizando el patio ferroviario de esa terminal, que facilitaría la carga y descarga de los contenedores directamente de carros de ferrocarril (tal operación sería factible debido a la homogeneidad de la carga).

1.- Integrated Atlantic Coast Port Study-Masterplan Limón/Moín,
Rhein-Ruhr Ingenieur - Ges.m.b.H y otros, Julio 1980.

Si no se pudieran utilizar los atracaderos bananeros existentes para la manipulación de los contenedores bananeros, probablemente habría que realizar una fuerte inversión para construir una nueva terminal de contenedores. El año en que se requeriría esta terminal dependería de los sistemas de manipulación que se emplearan en los buques bananeros portacontenedores, tal como se explicó anteriormente. Podría ser entre los años 1995 y 2000. Es probable que el sitio más conveniente para esta expansión sería Puerto Limón, entre el Muelle Setenta y el Muelle Alemán.^{1/}

9.5.5 Programa de Inversiones y Otras Recomendaciones

El análisis anterior ha indicado que se requerirían inversiones adicionales en el puerto durante el período 1982-1995 solamente para acomodar el tráfico de banano que podría movilizarse en contenedores. Se recomienda que se tomen las medidas necesarias para permitir la instalación de grúas de pórtico para la manipulación de contenedores en el muelle bananero existente en Moín, suponiendo que pueda hacerse a un costo razonable. Tal como se mencionó antes, deberían confirmarse la factibilidad de montar las grúas sobre "bogies" de ferrocarril, sin tener que modificar el muelle. Para aprovechar la capacidad de la grúa que existirá en el Muelle Alemán, algunos de los embarques podrían efectuarse en un principio en esa terminal. Sin embargo, para consolidar todas las operaciones bananeras en el muelle de Moín, habría que instalar allí las grúas de pórtico según el siguiente programa:

- 1.- Ver Examen del Desarrollo del Complejo Portuario Limón/Moín, Memorandum Técnico No. 16, 23 de noviembre de 1978, además del informe de Rhein-Ruhr antes citado.

Año	Número de Grúas	Costo (US\$)	Índice de Viabilidad
1984	2	7,0 millones	0,14
1989	1	3,5 millones	0,15
1995	1	3,5 millones	0,13

El índice de viabilidad se calcula dividiendo los beneficios del primer año (ver Cuadro 9-13) entre el costo de capital de la inversión.

La programación precisa de la adquisición de las grúas dependería del uso que podrían hacer las compañías bananeras de buques con equipos propios para la carga y descarga de los contenedores, por lo cual el programa definitivo debería formularse por medio de consultas y negociaciones con ellas.

Además de la adquisición de las grúas para proporcionar una capacidad satisfactoria en el futuro, se necesitan varias inversiones para terminar en buena forma los proyectos actualmente en ejecución o rehabilitar y adecuar las instalaciones existentes. Las más importantes de estas necesidades se resumen en el Cuadro 9-14.

Un trabajo que se requeriría con urgencia es la reparación de la estructura (pilotes y vigas) del Muelle Setenta, si esta rehabilitación no fuese muy costosa. Se estima que ese trabajo, que debería iniciarse en 1982, podría costar por lo menos US\$2,0 millones. Sin embargo, una determinación final del monto tiene que esperar una investigación detallada, cuya realización ha sido programada por JAPDEVA, sobre la extensión del deterioro que realmente ha sufrido el muelle. Con el propósito de facilitar el uso de tractores y carretas con llantas de hule para el traslado de la carga a las bodegas de almacenamiento, se recomienda tomar las medidas

CUADRO 9-14

COSTA RICA: RESUMEN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN
 EN PUERTO LIMÓN/MOÍN
 (A Precios de Enero de 1981)

Proyecto	Año de Inicio	Costo Aproximado ^{1/}	
		US\$ (Miles)	₡ (Millones)
Reparación de la estructura del Muelle Setenta	1982	2 000	30,0
Construcción de un nuevo taller para el mantenimiento de equipos en Puerto Limón	1983	600	9,0
Modificación, rehabilitación y mejoramiento de las carreteras y vías férreas de acceso a Puerto Limón y del patio ferroviario del puerto	1982	1 000	15,0
Ampliación de la dársena de maniobras en Puerto Moín		330	5,0
Adquisición de grúas de pórtico para la manipulación de contenedores bananeros			
2 grúas	1984	7 000	105,0
1 grúa	1989	3 500	52,5
1 grúa	1995	3 500	52,5

1.- Se supone un tipo de cambio de ₡15/US\$.

explicadas en el Memorandum Técnico No. 16 antes citado para eliminar o cubrir los canales para los rieles de la grúa en el muelle. Si la reparación del Muelle Setenta fuera demasiado costosa, habría que considerar la posibilidad de rehabilitar el Muelle Metálico, incluyendo la colocación de un piso plano, que permitiera el uso de equipos con llantas de hule, y el mantenimiento de las vigas y su sistema de arriostamiento.

La adquisición de la grúa de pórtico y los equipos para la manipulación y traslado de los contenedores y carga general fraccionada en el Muelle Alemán está en proceso, como parte del proyecto de construcción del muelle. Sin embargo, se requiere una instalación nueva para el mantenimiento de esos equipos, especialmente los que se usan para el traslado y apilado de los contenedores (los "straddle carriers"). El taller existente en el puerto no es suficiente para la reparación de estas unidades, que requieren un mantenimiento intensivo. El costo se estima en alrededor de US\$600 000.

El informe de Rhein-Ruhr antes citado recomienda varias mejoras de las vías de acceso al puerto para expeditar el flujo de los vehículos y trenes. También sugiere la modificación y rehabilitación del patio ferroviario dentro del puerto. El costo de estas obras, que se describen en el informe señalado, podría ascender a US\$1,0 millones.

Casi todos los trabajos necesarios para la habilitación de Puerto Mofn están en proceso o programados para el año 1982, incluyendo la ampliación del rompeolas y la construcción del patio ferroviario. Sin embargo, un trabajo adicional que se requiere es el dragado de la dársena de maniobras frente al muelle petrolero. Sin la ampliación de esa área, las naves de mayor tamaño no podrían dar vuelta dentro de la bahía del puerto, lo que dificultaría su entrada o salida del puerto y requeriría un mayor trabajo de los remolcadores. Se estima que el costo de dragar un área adecuada es de alrededor de US\$ 330 000.

9.6 Análisis de las Necesidades de Inversión en Puerto Caldera

Cuando entre en servicio el nuevo puerto de Caldera, el país contará con instalaciones portuarias modernas y eficaces que proporcionarán grandes beneficios a todos sus usuarios. En comparación con la situación existente en Puntarenas, las faenas de carga y descarga se llevarán a cabo más rápidamente, los buques pasarán menos tiempo en puerto y la carga se almacenará y despachará en forma más expedita. Habrá un aumento importante en la capacidad portuaria en la costa del Pacífico. Sin embargo, los análisis de la utilización que tendrán los atracaderos en el futuro, muestran que, dentro de pocos años, el puerto no será capaz de manipular los volúmenes de carga pronosticados sin producir niveles inaceptables de congestión y tiempo de espera de las naves.

9.6.1 Características del Tráfico Portuario

Como se indicó en el Cuadro 9-2, Puerto Caldera fue construido con tres atracaderos a lo largo de un muelle marginal de 490 metros.^{1/} El atracadero de menor profundidad tiene 7,5 metros de agua (a partir de la marea baja mínima) y 130 metros de longitud en el muelle. Los dos atracaderos restantes tienen profundidades de 10 y 11 metros con una longitud total de 360 metros. La baja profundidad del primer atracadero mencionado, que se señaló con el número 3 en el Cuadro 9-2 y la Figura 9-3, limitará drásticamente su utilización y, por ende, la capacidad del muelle, debido a que la mayoría de los barcos que lleguen al puerto tendrán calados mayores que la profundidad del agua en ese puesto. Para tomar en cuenta esta situación en el análisis de la capacidad del muelle, se supuso que solamente los buques de carga general de menor calado usarían el atracadero #3 (y que usarían solamente ese puesto) y que los demás barcos

1.- En el Anexo 9-17, se presenta una explicación detallada del número de atracaderos efectivos que existirán en el puerto.

podrían dirigirse a cualquiera de los otros dos atracaderos. Por lo tanto, fue necesario, para los propósitos del análisis, dividir los buques de carga general en dos grupos y tratarlos en forma separada.

De acuerdo con los atributos del muelle y el pronóstico de los volúmenes de carga del Cuadro 9-6, se preparó una estimación de las características más importantes del tráfico que se espera llegue al puerto entre los años 1985 y 2000. Esta información se presenta en el Cuadro 9-15. Para la elaboración de estos datos se tomó en cuenta información sobre la flota que utilizó el puerto de Puntarenas en el año 1980, así como los probables cambios que habrá en ese tráfico.

Los Anexos 9-10 a 9-12 indican los tamaños de los buques que llegaron al puerto durante 1980. Se ve en el primer anexo mencionado que el 25% de los buques, incluyendo los de trigo a granel, tenían calados máximos menores de 7,5 metros. También es muy probable que varios barcos más hayan llegado con calados efectivos menores de esa cifra. La distribución del tonelaje de peso muerto de los barcos que recalaron en Puntarenas en 1980 se presenta en el Anexo 9-12. Ese anexo también resume el pronóstico de la composición de la flota que llegará a Puerto Caldera, según el tonelaje de peso muerto y el tipo de buque. Dicho pronóstico se muestra en el Anexo 9-13. De acuerdo con esos datos, se asignó al atracadero de baja profundidad la totalidad de los buques de carga general de 5000 toneladas de peso muerto o menos, además de otros pocos de más de 5000 toneladas (ver Cuadro 9-15). Los 35 buques asignados al atracadero #3 en 1985 representan el 30% de los buques de carga general que llegarían en ese año. Ese porcentaje se reduce al 28% en 1995. El peso muerto promedio para cada tipo de buque en cada año se indica en el Cuadro 9-15. Se presenta también en ese cuadro, para cada tipo de nave, el costo del

CUADRO 9-15

COSTA RICA: PRONOSTICO DE LAS CARACTERISTICAS
DEL TRAFICO DE PUERTO CALDERA

Características y Tipo de Carga	1985	1990	1995	2000
<u>Toneladas anuales totales (miles)</u>				
Carga general fraccionada	252,7	273,3	313,5	363,9
Atracadero de 7,5 m	63,0	62,9	62,7	62,4
Atracaderos profundos	129,7	210,4	250,8	301,5
Contenedores	161,5	228,0	294,3	373,2
Trigo	113,7	127,0	140,7	154,6
Abonos a granel	279,1	310,5	347,3	388,6
<u>Toneladas por buque</u>				
Carga general fraccionada	2 200	2 400	2 700	3 000
Atracadero de 7,5 m	1 800	1 850	1 900	1 950
Atracaderos profundos	2 370	2 630	3 020	3 390
Contenedores	2 410	2 810	3 200	3 590
Trigo	11 370	12 700	14 070	15 460
Abonos a granel	5 940	6 470	6 950	7 470
<u>Número de buques</u>				
Carga general fraccionada	115	114	116	121
Atracadero de 7,5 m	35	34	33	32
Atracaderos profundos	80	80	83	89
Contenedores	67	81	92	104
Trigo	10	10	10	10
Abonos a granel	47	48	50	52
<u>Peso muerto promedio de los buques (toneladas)</u>				
Carga general fraccionada	9 500	9 520	9 600	9 770
Atracadero de 7,5 m	4 500	4 410	4 320	4 220
Atracaderos profundos	11 700	11 700	11 700	11 760
Contenedores	16 500	16 100	15 800	15 600
Trigo	19 500	19 500	19 500	19 500
Abonos a granel	9 480	10 100	10 300	10 600
<u>Costo promedio por día-buque en puerto (US\$)</u>				
Carga general fraccionada	7 320	7 330	7 380	7 480
Atracadero de 7,5 m	4 100	4 040	3 970	3 990
Atracaderos profundos	8 730	8 730	8 740	8 770
Contenedores	21 670	21 060	20 630	20 380
Trigo	9 160	9 160	9 160	9 160
Abonos a granel	6 040	6 260	6 360	6 440

tiempo-buque en puerto. Se obtuvo esa información de los costos del Anexo 9-3, desglosada según el peso muerto del buque, y la composición de la flota del Anexo 9-13.

Otros datos importantes que se presentan en el Cuadro 9-15 son los pronósticos del tonelaje promedio de carga por buque y el número de buques que recalarían en el puerto. Datos históricos proporcionados por el INCOP indican que los buques de carga general han cargado y descargado un promedio de aproximadamente 1200 toneladas cada uno, y que los buques con trigo llegan con embarques de alrededor de 9500 toneladas. Se consideró que la baja profundidad y mal estado del muelle de Puntarenas ha limitado la carga movilizadada por cada nave, de modo que los buques traerán embarques más grandes cuando empiece a funcionar Puerto Caldera. En Puerto Limón, por ejemplo, los buques de carga general suelen cargar y descargar un promedio de alrededor de 1800 toneladas. Debido a las características de las rutas de las naves que recalarán en Puerto Caldera, se espera que el tonelaje por buque alcance a un promedio de 2200 toneladas de carga general y 11 370 toneladas de trigo en el año 1985. Los buques portacontenedores movilizarían un promedio de 2410 toneladas por llegada. Con base en las estimaciones de carga por buque, se calculó el número de buques de cada tipo que llegaría en cada año.

A causa de que el volumen de las importaciones en contenedores alcanzarán a casi dos veces el de las exportaciones, el número de contenedores que se manipularán en el puerto dependerá de los tonelajes que entren al país por ese sistema de movilización de carga. Para determinar las cantidades de contenedores que llegarán, se supuso un promedio de 15 toneladas por contenedor. Para el cálculo del número de unidades que tendría que manipularse en el muelle, se consideraron las llegadas y las salidas, así como los ajustes de estiba que siempre se requieren

para acomodar la carga y permitir el acceso a los contenedores que van a descargarse. Se estimaron esos ajustes en el 10% de los movimientos de embarque y desembarque. A continuación, se presenta el pronóstico de los volúmenes de contenedores que se manipularán en Puerto Caldera durante cada año:

Tipo de Movimiento	Número de Movimientos de Contenedores			
	1985	1990	1995	2000
Importación	6 933	10 573	13 373	16 620
Exportación	3 833	4 627	6 247	8 260
Embarques de vacíos	3 100	5 946	7 126	8 360
Ajustes de estiba	1 387	2 114	2 675	3 324
Total de movimientos	15 253	23 260	29 421	36 564

9.6.2 Productividad Portuaria

La obtención de los beneficios que se esperan de la construcción del nuevo puerto dependerá en gran parte de la eficiencia que se logre en las faenas de carga y descarga de los buques. Como ya se ha mencionado, la productividad del Puerto de Puntarenas es baja, debido principalmente a la ineficiencia del sistema de descarga directa a vagones de ferrocarril. Por lo tanto, los datos históricos no dan una base adecuada para el pronóstico de la productividad del nuevo puerto. No obstante, se estimaron los rendimientos de los diferentes tipos de carga de acuerdo con la experiencia de otros puertos con instalaciones y cargas similares, las características de las cargas y las capacidades de los equipos que se utilizarán en las operaciones. Para aprovechar al máximo la capacidad de las instalaciones existentes, se supone que el puerto trabajará 24 horas diarias, con el número de turnos necesarios para mantener ese nivel de actividad. Las inversiones que se requieren para proporcionar instalaciones portuarias adecuadas son demasiado grandes para permitir bajos rendimientos de manipulación o períodos de ociosidad voluntaria durante el día.

A continuación, se indican los rendimientos promedio supuestos para los diferentes tipos de carga, por día-buque en el atracadero:

	<u>toneladas/día</u>
carga general, atracadero de 7,5 m	650
carga general, atracaderos profundos	800
contenedores	4800
trigo a granel	3200
abonos a granel	3400

La variación en la productividad de la manipulación de carga general se debe a que generalmente se emplea un menor número de cuadrillas en los buques de menor tamaño, que atracarían en el puesto de baja profundidad, que en los más grandes, que ocuparían los otros dos atracaderos. El rendimiento global para la carga general, abarcando todos los buques, sería alrededor de 770 toneladas por día. Se considera que esta productividad es la mínima que debería permitirse en el puerto, especialmente tomando en cuenta que más de la mitad de la carga general fraccionada será hierro y acero, que debería manipularse a tasas mucho más altas que la supuesta. Como punto de referencia, el Estudio Centroamericano de Transportes (ECAT) estimó el rendimiento de Puerto Corinto, de Nicaragua, en 810 toneladas/día durante el año 1975, para condiciones similares a las que existirán en Puerto Caldera.

Para el caso de los contenedores, se supuso que existirá en el puerto una grúa de pórtico, especializada en la manipulación de contenedores, con un rendimiento efectivo promedio de 20 movimientos por hora (en algunos puertos se logran hasta 30 ó 35 movimientos por hora), ó 480 contenedores por día. Este rendimiento podría lograrse también por medio del uso de dos grúas móviles. Tomando en cuenta el movimiento de las unidades vacías y los ajustes de estiba, esa tasa significa que se movilizaría un promedio de alrededor de 4800 toneladas por día atracado, dependiendo de la relación entre los tonelajes de importación

y exportación en cada año. Los rieles instalados en el muelle permitirán que la grúa trabaje en cualquiera de los dos atracaderos profundos.

En el caso de los materiales que se manipularían a granel, se supuso rendimientos consistentes con las capacidades de los equipos que se ha recomendado emplear en esas faenas.^{1/} Se supone que esos equipos serán portátiles y que podrán utilizarse en ambos atracaderos profundos, así como en el atracadero #3 si fuera necesario (aunque el análisis de la capacidad de las instalaciones existentes no toma en cuenta esta última posibilidad). La descarga de los productos importados se efectuaría por medio de un juego de tolvas, montadas sobre ruedas y con una altura y un ancho suficiente para permitir el paso de los camiones o remolques especiales por debajo de ellas. Se transferirían los materiales de las bodegas de los buques a las tolvas por el tipo de equipo más conveniente para cada producto. El acarreo de los materiales de las tolvas al lugar de almacenamiento se realizaría por camiones de volteo o remolque con descarga por el fondo. No se recomienda utilizar una faja transportadora para el acarreo, debido a que no permitiría trabajar en los atracaderos # 2 ó # 3 sin interferir con las operaciones en otras partes del muelle. Tampoco permitiría descargar más de un solo tipo de producto a la vez. Para el embarque de los productos de exportación, los materiales se llevarían del almacenamiento al lado del buque en cajas de acero con una capacidad de entre cinco y diez toneladas. Las cajas se movilizarían por camiones o remolques, con dos o tres cajas por vehículo. Se vaciarían en las bodegas del buque con la ayuda de una grúa móvil o el equipo propio del buque. La productividad señalada de 3400 toneladas por día para los abonos representa un promedio de los rendimientos de importación y exportación,

1.- Ver el Memorándum Técnico No. 22, Estudio Preliminar del Manejo de Productos a Granel en los Puertos del Pacífico, 28 de febrero de 1979.

que se estimaron en 3600 y 3000 toneladas por día, respectivamente. El trigo se descargaría por equipos neumáticos a una tasa de 3200 toneladas por día.

Los rendimientos antes indicados, en combinación con los tonelajes de carga totales y por buque que se presentaron anteriormente en el Cuadro 9-15, permiten estimar el tiempo-buque en los atracaderos y la utilización del muelle. Además del tiempo en que los atracaderos estarían ocupados durante las faenas de carga y descarga, se supuso un tiempo para maniobras de atraque y desatraque de dos horas por barco.

9.6.3 Capacidad de las Instalaciones Existentes

Empleando la metodología descrita anteriormente en la Sección 9.4, se determinó la utilización que tendría cada uno de los tres atracaderos del puerto, así como los tiempos de espera que sufrirían los buques como consecuencia del tiempo de servicio requerido, y el costo de esas demoras. El cálculo de la utilización de los atracaderos se presenta en el Anexo 9-14.

De acuerdo con las características del muelle, se asigna toda la carga a los dos atracaderos profundos, menos unas 63 mil toneladas de carga general. En cuanto a los buques que se atenderían en los atracaderos profundos, se supone que podrían dirigirse a cualquiera de ellos, o, en caso de requerirse un atracadero específico, que un buque no tendría problemas en atracarse en el puesto indicado. Se supone también que los buques asignados a los atracaderos profundos no podrían variar su lugar de servicio. Como se verá más adelante, esas restricciones tienen efectos importantes en la eficiencia del puerto. Para los cuatro años analizados, la tasas de utilización de los atracaderos serían las siguientes:

Atracadero(s)	% de Utilización de las Instalaciones Existentes (Incluyendo los Abonos de FERTICA)			
	1985	1990	1995	2000
Dos profundos (#1 y #2)	55	63	74	87
Uno de 7,5 m (#3)	27	27	27	27

La grúa para contenedores tendría una utilización del 10% en 1985. El aprovechamiento de ese equipo aumentaría al 15% en 1990 y al 19% en 1995, de acuerdo con los movimientos pronosticados.

El cálculo del tiempo promedio de espera y el costo anual total de ese tiempo se presenta en el Cuadro 9-16, con base en los tiempos de servicio y la utilización de los atracaderos indicados en el Anexo 9-14. El otro dato necesario para el cálculo, el costo promedio de un día de espera, fue determinado con base en la composición de los buques que utilizarían los diferentes atracaderos. El tiempo promedio de espera se calcula para todos los tipos de buques, sin tomar en cuenta variaciones por tipo de nave.^{1/} Como se puede apreciar en el cuadro citado, los buques esperarían un lugar de atraque durante un promedio de 16 horas en 1985 y 24 horas en 1990. El costo anual de esas demoras aumentaría de US\$1,7 millones en 1985 a US\$3,0 millones en 1990.

Debido a que la empresa FERTICA podría tomar la decisión de seguir empleando su sistema de barcazas para la importación de su materia prima y la exportación de los abonos manufacturados, en vez de usar el muelle de Puerto Caldera, también se

1.- En la práctica, los buques portacontenedores probablemente gozarán de una prioridad de atraque mayor que la de los otros tipos, pero esa política no variaría el tiempo total de espera. Solamente haría variar el tiempo de espera de cada tipo de buque.

CUADRO 9-16

COSTA RICA: ESTIMACION DEL COSTO ANUAL
DEL TIEMPO DE ESPERA PARA LOS ATRACADEROS
EXISTENTES EN PUERTO CALDERA
(Costos en US\$ a Precios de Enero de 1981)

Año	Atracadero	# Utiliz.	Días Promedio de Servicio	Días Promedio de Espera ^{1/}	Número de Barcos Atendidos	Costo Promedio por Barco por Día ^{2/}	Costo Anual Total del Tiempo de Espera (Miles)
1985	Dos profundos	55	1,98	0,65	204	12 380	1 642
	Uno de 7,5 m	27	2,85	0,80	35	4 100	115
	Total puerto	46			239		1 757
1990	Dos profundos	63	2,10	1,05	219	12 770	2 936
	Uno de 7,5 m	27	2,93	0,82	34	4 040	113
	Total puerto	51			253		3 049
1995	Dos profundos	74	2,30	2,09	235	12 900	6 335
	Uno de 7,5 m	27	3,01	0,84	33	3 970	110
	Total puerto	58			268		6 445
2000	Dos profundos	87	2,50	6,37	255	13 040	21 182
	Uno de 7,5 m	27	3,08	0,86	32	3 900	107
	Total puerto	87			287		21 289

- 1.- Calculado con base en las relaciones del Anexo 9-2, para terminales no especializadas.
- 2.- Determinado con base en los costos del Cuadro 9-15 y la composición de los buques del Anexo 9-15.

estimó la utilización que tendrían las instalaciones existentes sin la manipulación de los abonos a granel. A continuación se presentan los resultados de ese análisis, que se describe en detalle en el Anexo 9-15:

Atracadero (s)	% de Utilización de las Instalaciones Existentes (Sin Incluir los Abonos de FERTICA)			
	1985	1990	1995	2000
Dos profundos (#1 y #2)	44	50	59	72
Uno de 7,5 m (#3)	27	27	27	27

Si el uso del puerto por FERTICA no llegara a concretarse, el tiempo promedio de espera sería solamente de 11 horas por buque en 1985 y menos de 15 horas en 1990. El costo anual de ese tiempo sería de US\$1,0 millones y US\$1,5 millones, respectivamente, en los dos años mencionados, como se indica en el Cuadro 9-17.

9.6.4 Descripción de los Posibles Proyectos de Inversión

El objetivo del programa de ampliación portuaria debería ser el proporcionar una capacidad adecuada a un costo mínimo, o sea, reducir a un mínimo los costos anuales del puerto, incluyendo los costos de explotación y demoras así como los costos de capital de las mejoras. En el caso de Puerto Caldera, se identificaron cuatro proyectos potenciales que podrían contribuir a ese propósito durante el período abarcado por el programa de inversiones del estudio (hasta 1995):

- la profundización y extensión del atracadero de 7,5 metros de profundidad (el #3);
- la construcción de un atracadero nuevo para la manipulación de carga a granel;

CUADRO 9-17

COSTA RICA: ESTIMACION DEL COSTO ANUAL DEL TIEMPO DE ESPERA
 PARA LOS ATRACADEROS EXISTENTES EN PUERTO CALDERA
 SIN LOS ABONOS A GRANDEL
 (Costos en US\$ a Precios de Enero de 1981)

Año	Atracadero	% Utiliz.	Días Promedio de Servicio	Días Promedio de Espera ^{1/}	Número de Barcos Atendidos	Costo Promedio por Barco por Día ^{2/}	Costo Anual Total del Tiempo de Espera (Miles)
1985	Dos profundos	44	2,02	0,38	157	14 280	852
	Uno de 7,5 m	27	2,85	0,80	35	4 100	115
	Total puerto	38			192		967
1990	Dos profundos	50	2,14	0,56	171	14 590	1 397
	Uno de 7,5 m	27	2,93	0,82	34	4 040	113
	Total puerto	42			205		1 510
1995	Dos profundos	59	2,35	0,96	185	14 680	2 607
	Uno de 7,5 m	27	3,01	0,84	33	3 970	110
	Total puerto	49			218		2 717
2000	Dos profundos	72	2,55	2,09	203	14 740	6 253
	Uno de 7,5 m	27	3,08	0,86	32	3 900	107
	Total puerto	56			235		6 360

1.- Calculado con base en los costos del Anexo 9-2, para terminales no especializadas,

2.- Determinado con base en los costos del Cuadro 9-15 y la composición de los buques del Anexo 9-15.

- la adquisición de una segunda grúa de pórtico para la carga y descarga de contenedores; y
- la construcción de una nueva terminal, de un atracadero, especializada en el manipuleo de contenedores.

A continuación, estos proyectos, que se ilustran en la Figura 9-5, se describen en forma breve.

Ampliación del Atracadero #3

La profundización del atracadero #3 de -7,5 m a -10 m daría mucho más flexibilidad al puerto y permitiría una utilización bastante mayor de esa sección del muelle. El tiempo de espera se reduciría sustancialmente si los buques de mayor tamaño tuvieran tres alternativas de atraque en vez de dos. Básicamente, el proyecto consistiría, según un concepto preliminar, en hincar pilotes frente a las tablestacas existentes, para evitar su deslizamiento, y el dragado de un área de 135 000 m² frente al muelle a la profundidad antes indicada. También abarcaría la colocación de un duque de alba 60 metros al este del muelle existente, en la misma línea del muelle, para facilitar el amarre de los buques grandes que podrían extenderse más allá del extremo del muelle. El duque de alba serviría además para el amarre de los buques que podrían atracar en la plataforma para los barcos "roll-on/roll-off". El dragado del área frente a la plataforma, para formar el talud que se requiere, también mejoraría las condiciones de esa última instalación. Se estima el costo de esta parte del proyecto en US\$1,35 millones, como se muestra en el Anexo 9-16. Este costo podría variar de acuerdo con el diseño final del sistema para reforzar y sostener las tablestacas.

Sería conveniente también extender el muelle hacia el este en aproximadamente 50 metros, aunque ese trabajo no se requeriría para lograr la mayor parte de los beneficios de la profundización. Sin embargo, podría producir ciertos beneficios

marginales si fuese necesario recibir en forma simultánea a tres buques de gran eslora. Aunque esta situación no se produciría muy frecuentemente, podría ocurrir de vez en cuando, durante períodos cortos. Sin la extensión del muelle, no se podría trabajar en todas las bodegas del buque que sería atendido en el atracadero #3. Una discusión más amplia sobre la capacidad del atraque del muelle existente se presenta en el Anexo 9-17. Se estima el costo de extender el muelle en alrededor de US\$1,45 millones. El costo total de los dos componentes del proyecto sería de US\$2,8 millones.

Atracadero Nuevo para Carga a Granel

El segundo proyecto abarca la construcción, contiguo al rompeolas, de un atracadero para la manipulación de productos a granel. El proyecto se describe gráficamente en la Figura 9-5. Consistiría en una plataforma de 60 metros de longitud y 30 metros de ancho, apoyada sobre pilotes y cimientos adecuados en el talud del rompeolas, y duques de alba o defensas semejantes a las que se han construido en el muelle de Puntarenas. Se colocaría un pavimento encima del rompeolas para permitir el tránsito de los camiones que acarrearían los materiales. Para que el atracadero no obstruyera el acceso al puesto de atraque #1, al extremo oeste del muelle, se considera que el rompeolas tendría que extenderse en 150 metros, permitiendo así ubicar el proyecto a una distancia adecuada del muelle, como se indica en la figura antes mencionada. Sin embargo, de acuerdo con una conclusión tentativa de la Misión Japonesa que ha estado asesorando al Gobierno en la construcción del puerto, podría ser necesario ampliar el rompeolas de todos modos, para solucionar ciertos problemas de oleaje, erosión y sedimentación dentro de la bahía. Si fuera así, el proyecto debería evaluarse sin incluir el costo de extender el rompeolas. Sin este último trabajo, se estima el costo del proyecto en US\$2,7 millones, como se indica en el Anexo 9-18. Incluyendo la ampliación del rompeolas,

el costo del proyecto se aumentaría en US\$3,5 millones, a un total de US\$6,2 millones.

La factibilidad del proyecto se analiza suponiendo que se emplearía el mismo sistema de manipulación y acarreo que se ha recomendado para el muelle existente y que se consideró en el análisis de las instalaciones existentes. Se supone que las productividades y los costos de operación del sistema, que emplea camiones o remolques para el traslado de los productos entre el muelle y el almacenamiento, no variarían en forma significativa con el cambio del lugar de atraque de los buques (se estima la diferencia en menos de US\$10 000 por año).

Como la ubicación del atracadero permitiría el uso de una faja transportadora sin interferir con los trabajos en el muelle, podría ser conveniente incluir en el proyecto la instalación de una faja entre la plataforma del atracadero nuevo y el sitio de los silos y bodegas de almacenamiento. Tendría una longitud de aproximadamente 700 metros. Aunque la instalación de una faja y el uso de equipos más eficaces para la carga y descarga de los buques podrían permitir una reducción en los costos de manipuleo de los materiales, se supone que esos ahorros serían aproximadamente iguales a los costos adicionales de capital en que se incurriría, para los volúmenes de carga previstos, por lo cual no se toman en cuenta variaciones en los costos del sistema de manipuleo. El proyecto se evalúa únicamente con el propósito de determinar el número y el tipo de atracaderos que se requerirían, suponiendo sistemas de manipuleo adecuados. Estos últimos, desde luego, podrían variarse de acuerdo con recomendaciones de estudios específicos que se realicen posteriormente con mayor detalle.

Segunda Grúa de Contenedores

El tercer proyecto potencial contempla la adquisición de una segunda grúa de pórtico para la carga y descarga de contenedores, además de los equipos asociados necesarios para trasladar los contenedores entre el muelle y el patio de almacenamiento. Esta medida permitiría un aumento del promedio de movimientos por hora de 20 a 30, reduciendo el tiempo de atraque de los buques portacontenedores, o podría permitir también atender dos barcos de ese tipo en forma simultánea. Se estima el costo de la grúa y los equipos requeridos para el movimiento horizontal de los contenedores en aproximadamente US\$4,2 millones.

Terminal Nueva para Contenedores

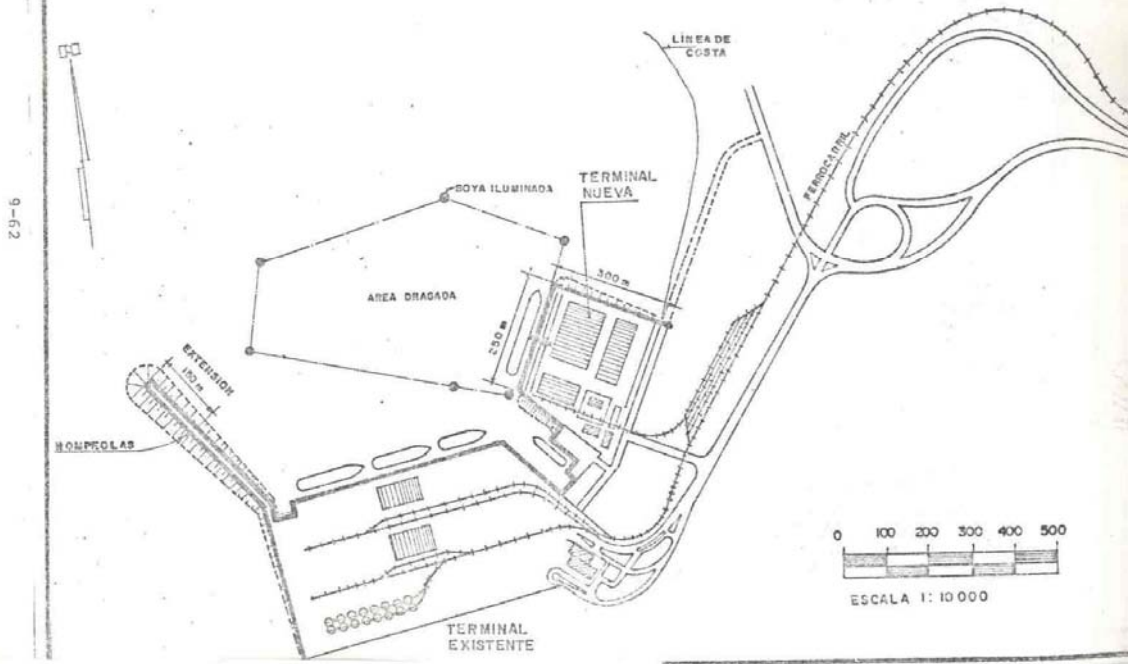
El cuarto proyecto proporcionaría al puerto una nueva terminal para la atención de buques portacontenedores. Se construiría al norte del muelle existente, sobre relleno, como se indica en la Figura 9-6. Tendría un atracadero de 250 metros de largo y una profundidad de 12 metros. Se utilizaría la grúa de pórtico que se supone habría en el muelle existente, dejando los atracaderos #1 y #2 (así como el #3) para carga general fraccionada y carga a granel. El proyecto requeriría la extensión del rompeolas existente en 150 metros, aunque este trabajo podría tener que hacerse de todos modos, como se explicó anteriormente. El costo de la nueva terminal de contenedores se estima en alrededor de US\$24,5 millones, sin incluir el rompeolas, o en US\$28,0 millones, incluyéndolo. Los costos se desglosan en el Anexo 9-19.

9.6.5 Análisis de los Proyectos de Inversión

Empleando la misma metodología utilizada para analizar la capacidad de las instalaciones existentes, se determinaron los efectos de ejecutar los proyectos de expansión portuaria descritos en la sección anterior. A continuación, se presentan los resultados de ese análisis, para cada proyecto y ciertas combinaciones de los proyectos, primero incluyendo los abonos a granel de FERTICA y después excluyéndolos de los cálculos.

FIGURA 9-5

COSTA RICA: UBICACION DEL PROYECTO DE UNA NUEVA
TERMINAL PARA CONTENEDORES EN PUERTO CALDERA



Ampliación del Atracadero #3

Para la evaluación de este proyecto, se supone la existencia de un conjunto de tres atracaderos iguales, que permite utilizar las relaciones entre tiempo de servicio y tiempo de espera para terminales no especializadas de tres atracaderos del Anexo 9-2. Sin embargo, en la práctica, habría algunas restricciones en el uso de los atracaderos. Los buques portacontenedores, por ejemplo, no podrían utilizar el atracadero #3 que no tiene rieles para la grúa de pórtico, y en algunas ocasiones poco frecuentes, podría producirse una situación en que sólo dos de tres buques grandes podrían atracarse a la vez. La capacidad de atraque del muelle en estas condiciones se explica en el Anexo 9-17.

Las cifras totales del Anexo 9-14, sin tomar en cuenta la segregación del tráfico, permiten determinar la utilización del muelle para esta alternativa. Como se ve en ese anexo, así como en el Cuadro 9-18, los tres atracaderos tendrían una utilización del 46% en 1985, 51% en 1990 y 58% en 1995. Sin embargo, la flexibilidad que habría en el uso de los atracaderos, en comparación con el caso existente, permitiría una reducción considerable del tiempo de espera de los buques, como se muestra en el último cuadro mencionado. Debido a las razones antes explicadas, se ha aumentado el tiempo de espera teórico en el 20% para reflejar mejor las condiciones que imperarían en la práctica.

Si FERTICA no usara Puerto Caldera para la importación de su materia prima ni la exportación a granel de sus abonos manufacturados, la utilización promedio de los tres atracaderos se disminuiría a solamente el 38% en 1985 y el 49% en 1995, como se señala en el Cuadro 9-19, con base en las cifras del Anexo 9-15. El tiempo de espera sería insignificante hasta después del año 1990.

CUADRO 9-18

COSTA RICA: ESTIMACION DEL COSTO ANUAL DEL
 TIEMPO DE ESPERA EN PUERTO CALDERA
 PARA EL PROYECTO DE AMPLIAR EL ATRACADERO #3
 (Costos en US\$ a Precios de Enero de 1981)

Año	Atracadero	% Utiliz.	Días Promedio de Servicio	Días Promedio de Espera $\frac{1}{2}$	Número de Barcos Atendidos	Costo Promedio por Barco por Día	Costo Anual Total del Tiempo de Espera (Miles)
1985	Tres profundos	46	2,10	0,23	239	11 170	614
1990	Tres profundos	51	2,22	0,35	253	11 590	1 026
1995	Tres profundos	58	2,39	0,58	268	11 800	1 834
2000	Tres profundos	67	2,56	1,04	287	12 020	3 587

1.- El tiempo de espera teórico, estimado con base en las relaciones del Anexo 9-2, se aumentó en el 20% para tomar en cuenta restricciones que podrían existir en la práctica.

CUADRO 9-19

COSTA RICA: ESTIMACION DEL COSTO ANUAL DEL
 TIEMPO DE ESPERA EN PUERTO CALDERA
 PARA EL PROYECTO DE AMPLIAR EL ATRACADERO #3
 SIN LOS ABONOS A GRANEL
 (Costos en US\$ a Precios de Enero de 1981)

Año	Atracadero	% Utiliz.	Días Promedio de Servicio	Días Promedio de Espera $\frac{1}{2}$	Número de Barcos Atendidos	Costo Promedio por Barco por Día	Costo Anual Total del Tiempo de Espera (Miles)
1985	Tres profundos	38	2,18	0,13	192	12 420	310
1990	Tres profundos	42	2,27	0,19	205	12 840	500
1995	Tres profundos	49	2,45	0,32	218	13 060	911
2000	Tres profundos	56	2,63	0,54	235	13 260	1 682

1.- El tiempo de espera teórico, estimado con base en las relaciones del Anexo 9-2, se aumentó en el 20% para tomar en cuenta restricciones que podrían existir en la práctica.

Atracadero Nuevo para Carga a Granel

La construcción del atracadero para carga a granel permitiría retirar los abonos y el trigo de los atracaderos del muelle, dejando estos últimos para la carga general fraccionada y en contenedores. Sin embargo, siempre existirían las limitaciones en cuanto al uso del atracadero #3, de baja profundidad lo que restringiría la flexibilidad y la capacidad del muelle. En el presente caso, se supone que solamente los buques con carga a granel utilizarían el atracadero nuevo, que tendría las características de una terminal especializada, con cierta programación de las llegadas, que conduciría a una reducción en el tiempo de espera. El Anexo 9-20 presenta el cálculo de la utilización de los atracaderos. Con base en los resultados de ese anexo, el Cuadro 9-20 indica el costo anual total del tiempo de espera.

Comparando los efectos de este proyecto con los de profundizar y extender el atracadero #3, se ve que el primero se caracterizaría por una menor utilización promedio de los atracaderos, aunque tendría un mayor tiempo de espera. Esta situación se debería a las restricciones en el uso de los cuatro atracaderos y a la segregación del tráfico, en comparación con el sistema más eficiente del conjunto de tres atracaderos sin segregación del tráfico. Sin embargo, es probable que, en la práctica, se lograría un tiempo de espera menor que lo indicado para el atracadero nuevo, debido a una eficaz programación de las llegadas de los buques por los únicos dos usuarios de esa terminal.

Sin los abonos a granel, el nuevo atracadero tendría muy poca utilización, pues se usaría solamente para la descarga del trigo. Como se puede ver en el Anexo 9-20, su aprovechamiento sería del 10% en 1985, aumentando al 12% en 1995. Debido a la programación de los buques y la baja utilización del atracadero, no habría tiempo de espera, de modo que el costo total del

CUADRO 9-20

COSTA RICA: ESTIMACION DEL COSTO ANUAL DEL
 TIEMPO DE ESPERA EN PUERTO CALDERA PARA EL PROYECTO
 DEL ATRACADERO NUEVO PARA CARGA A GRANEL
 (Costos en US\$ a Precios de Enero de 1981)

Año	Atracadero	% Utiliz.	Días Promedio de Servicio	Días Promedio de Espera	Número de Barcos Atendidos	Costo Promedio por Barco por Día	Costo Anual Total del Tiempo de Espera (Miles)
1985	Dos profundos	39	1,91	0,29	147	14 630	624
	Uno de 7,5 m	27	2,85	0,80	35	4 100	115
	Carga a granel	34	2,15	0,34	57	6 590	128
	Total puerto	34			239		867
1990	Dos profundos	45	2,02	0,40	161	14 930	961
	Uno de 7,5 m	27	2,93	0,82	34	4 040	113
	Carga a granel	37	2,35	0,47	58	6 760	184
	Total puerto	38			253		1 258
1995	Dos profundos	53	2,23	0,65	175	14 990	1 705
	Uno de 7,5 m	27	3,01	0,84	33	3 970	110
	Carga a granel	41	2,52	0,63	60	6 820	258
	Total puerto	44			268		2 073
2000	Dos profundos	65	2,43	1,34	193	15 030	3 887
	Uno de 7,5 m	27	3,08	0,86	32	3 900	107
	Carga a granel	46	2,70	0,94	62	6 880	358
	Total puerto	50			287		4 352

tiempo de espera con el proyecto, sin los abonos, sería la suma de los costos indicados en el Cuadro 9-20 para los dos atracaderos profundos y el de 7,5 metros, del muelle existente. La utilización de estos últimos puestos de atraque también sería la que se señala en el último cuadro mencionado.

Segunda Grúa de Contenedores

Una segunda grúa de contenedores disminuiría el tiempo de servicio de los buques portacontenedores, reduciendo así la utilización del muelle y el tiempo de espera de todos los buques. Por lo tanto, se obtendrían beneficios no solamente de la reducción en el tiempo de espera, sino también del ahorro del tiempo atracado. Sin embargo, debido a que la atención de los buques portacontenedores daría origen, con una sola grúa, a menos del 14% del tiempo total de servicio de los dos atracaderos profundos, el efecto de una segunda grúa, que reduciría el tiempo de estadia de los portacontenedores en alrededor del 30%, por medio de un aumento de la productividad de la manipulación de los contenedores en un 50%, no sería muy significativa, en comparación con los otros proyectos. A continuación se indica una estimación del efecto de la segunda grúa en reducir el costo del tiempo de servicio (en US\$ de 1981):

Año	Reducción de Horas de Servicio de Portacontenedores	Costo Promedio por Barco por Día	Reducción del Costo Anual Total (Miles)
1985	254	21 670	229
1990	388	21 060	340
1995	490	20 630	421
2000	609	20 380	517

La utilización de los atracaderos y el costo del tiempo de espera se presentan en el Cuadro 9-21. Esos datos se desarrollaron de los cálculos presentados en el Anexo 9-14, ajustando

CUADRO 9-21

COSTA RICA: ESTIMACION DEL COSTO ANUAL DEL
 TIEMPO DE ESPERA EN PUERTO CALDERA
 PARA EL PROYECTO DE LA SEGUNDA GRUA DE CONTENEDORES
 (Costos en US\$ a Precios de Enero de 1981)

Año	Atracadero	% Utiliz.	Días Promedio de Servicio	Días Promedio de Espera	Número de Barcos Atendidos	Costo Promedio por Barco por Día	Costo Anual Total del Tiempo de Espera (Miles)
1985	Dos profundos	54	1,92	0,59	204	12 380	1 490
	Uno de 7,5 m	<u>27</u>	2,85	0,80	<u>35</u>	4 100	<u>115</u>
	Total puerto	45			239		1 605
1990	Dos profundos	61	2,03	0,91	219	12 770	2 545
	Uno de 7,5 m	<u>27</u>	2,93	0,82	<u>34</u>	4 040	<u>113</u>
	Total puerto	50			253		2 658
1995	Dos profundos	71	2,21	1,77	235	12 900	5 366
	Uno de 7,5 m	<u>27</u>	3,01	0,84	<u>33</u>	3 970	<u>110</u>
	Total puerto	57			268		5 476
2000	Dos profundos	84	2,40	4,49	255	13 040	14 930
	Uno de 7,5 m	<u>27</u>	3,08	0,86	<u>32</u>	3 900	<u>107</u>
	Total puerto	65			287		15 037

89-6

el tiempo de servicio de los buques portacontenedores. El caso sin los abonos de FERTICA se presenta en el Cuadro 9-22, con base en el ajuste de los cálculos del Anexo 9-15.

Terminal Nueva para Contenedores

Para la evaluación del cuarto proyecto, que abarca una terminal para buques portacontenedores, se supuso que ese tipo de nave usaría solamente el atracadero proporcionado por las instalaciones nuevas. Se supone también que los demás buques sufrirían las restricciones impuestas por la baja profundidad del atracadero #3, de modo que ese tráfico se trata en forma segregada entre los dos atracaderos profundos y el de 7,5 metros de profundidad. En el caso de la terminal de contenedores, se emplearon las relaciones entre tiempo de servicio y tiempo de espera para una terminal especializada para poder calcular el costo anual total del tiempo de espera.

Partiendo de los datos del Anexo 9-14, se calculó la utilización promedio de los diferentes atracaderos, quitando el tiempo de los contenedores del muelle existente y asignándolo a la nueva terminal. La utilización que tendrían los atracaderos y el costo anual total del tiempo de espera se muestran en el Cuadro 9-23. Los mismos resultados para el caso sin los abonos a granel se presentan en el Cuadro 9-24. En ambos casos, se puede observar que la utilización de la terminal de contenedores es relativamente baja (sólo el 10% en 1985 y el 15% en 1990), mientras que la utilización del muelle existente no se reduciría mucho, en comparación con los casos sin la terminal nueva (Cuadros 9-16 y 9-17). Este último fenómeno se debe a la inflexibilidad e ineficiencia siempre impuestas por la baja profundidad del atracadero # 3, que no permite tratar a los tres atracaderos como un solo conjunto, sino como dos grupos de puestos con tráfico separado.

CUADRO 9-22

COSTA RICA: ESTIMACION DEL COSTO ANUAL DEL
 TIEMPO DE ESPERA EN PUERTO CALDERA
 PARA EL PROYECTO DE LA SEGUNDA GRUA DE CONTENEDORES
 SIN LOS ABONOS A GRANDEL
 (Costos en US\$ a Precios de Enero de 1981)

Año	Atracadero	% Utiliz.	Días Promedio de Servicio	Días Promedio de Espera	Número de Barcos Atendidos	Costo Promedio por Barco por Día	Costo Anual Total del Tiempo de Espera (Miles)
1985	Dos profundos	42	1,95	0,33	157	14 280	740
	Uno de 7,5 m	27	2,85	0,80	35	4 100	115
	Total puerto	37			192		855
1990	Dos profundos	48	2,04	0,49	171	14 590	1 173
	Uno de 7,5 m	27	2,93	0,82	34	4 040	113
	Total puerto	41			205		1 335
1995	Dos profundos	57	3,24	0,93	185	14 680	2 254
	Uno de 7,5 m	27	3,81	0,84	33	3 970	110
	Total puerto	47			218		2 364
2000	Dos profundos	68	2,43	1,50	203	14 740	4 788
	Uno de 7,5 m	27	3,08	0,86	32	3 900	107
	Total puerto	54			235		4 895

CUADRO 9-23

COSTA RICA: ESTIMACION DEL COSTO ANUAL DEL
 TIEMPO DE ESPERA EN PUERTO CALDERA
 PARA EL PROYECTO DE LA NUEVA TERMINAL DE CONTENEDORES
 (Costos en US\$ a Precios de Enero de 1981)

Año	Atracadero	% Utiliz.	Días Promedio de Servicio	Días Promedio de Espera	Número de Barcos Atendidos	Costo Promedio por Barco por Día	Costo Anual Total del Tiempo de Espera (Miles)
1985	Dos profundos	50	2,67	0,69	137	7 840	741
	Uno de 7,5 m	27	2,85	0,80	35	4 100	115
	Terminal contenedores	10	0,56	0,01	67	21 670	15
	Total puerto	34			239		871
1990	Dos profundos	56	2,94	1,03	138	7 900	1 123
	Uno de 7,5 m	27	2,93	0,82	34	4 040	113
	Terminal contenedores	15	0,68	0,02	81	21 060	34
	Total puerto	38			253		1 270
1995	Dos profundos	65	3,30	1,32	143	7 930	2 064
	Uno de 7,5 m	27	3,01	0,84	33	3 970	110
	Terminal contenedores	19	0,75	0,04	92	20 630	76
	Total puerto	44			268		2 250
2000	Dos profundos	76	3,65	3,47	151	7 990	4 186
	Uno de 7,5 m	27	3,08	0,86	32	3 900	107
	Terminal contenedores	23	0,82	0,07	104	20 380	148
	Total puerto	50			287		4 441

CUADRO 9-24

COSTA RICA: ESTIMACION DEL COSTO ANUAL DEL
 TIEMPO DE ESPERA EN PUERTO CALDERA
 PARA EL PROYECTO DE LA NUEVA TERMINAL DE CONTENEDORES
 SIN LOS ABONOS A GRANEL
 (Gastos en US\$ a Precios de Enero de 1981)

Año	Atracadero	% Utiliz.	Días Promedio de Servicio	Días Promedio de Espera	Número de Barcos Atendidos	Costo Promedio por Barco por Día	Costo Anual Total del Tiempo de Espera (Miles)
1985	Dos profundos	38	3,11	0,45	90	8 780	356
	Uno de 7,5 m	27	2,85	0,80	35	4 100	115
	Terminal contenedores	10	0,56	0,01	67	21 670	15
	Total puerto	29			192		486
1990	Dos profundos	42	3,45	0,35	90	8 780	435
	Uno de 7,5 m	27	2,93	0,82	34	4 040	113
	Terminal contenedores	15	0,69	0,02	81	21 060	34
	Total puerto	32			205		582
1995	Dos profundos	50	3,93	1,02	93	8 790	834
	Uno de 7,5 m	27	3,01	0,84	33	3 970	110
	Terminal contenedores	19	0,75	0,04	92	20 630	76
	Total puerto	37			218		1 020
2000	Dos profundos	59	4,38	1,80	99	8 810	1 570
	Uno de 7,5 m	27	3,08	0,26	32	3 900	107
	Terminal contenedores	23	0,82	0,07	104	20 380	148
	Total puerto	42			235		1 825

9-72

Si se pudiera atender buques de carga general en la terminal nueva, entre las llegadas de los buques portacontenedores, el tiempo de espera podría reducirse (aunque la utilización promedio de los cuatro atracaderos permanecería igual). La disminución del tiempo de espera en ese caso se debería a una mejor distribución del tiempo de servicio entre los atracaderos, lo que significaría un uso más eficiente de ellos. Ciertos tipos de carga, tales como embarques de acero, podrían descargarse de vez en cuando en la terminal de contenedores sin crear problemas operacionales muy grandes. Se supone que esa medida permitiría reducir el tiempo de espera teórico, de los Cuadros 9-23 y 9-24, en alrededor del 20%, de modo que el costo anual total del tiempo de espera para la nueva terminal de contenedores (en miles de US\$) quedaría así:

	1985	1990	1995	2000
Con los abonos a granel	697	1016	1800	3553
Sin los abonos a granel	389	466	816	1460

Ampliación del Atracadero #3, con Atracadero Nuevo para Carga a Granel

La profundización y extensión del atracadero #3, en combinación con la construcción del atracadero nuevo para carga a granel, aumentaría considerablemente la capacidad del puerto sin incurrir en un costo de capital muy elevado. El cálculo de la utilización de los atracaderos para ese conjunto de proyectos se presenta en el Anexo 9-21. La utilización promedio de los cuatro puestos de atraque alcanzaría solamente al 34% en 1985, aumentándose al 43% en 1995. En el Cuadro 9-25, se ve que los buques de carga general y contenedores esperarían un promedio de 2,4 horas para atracarse en 1985, y que aquéllos con los productos a granel tendrían que esperar un promedio de ocho horas en ese año (aunque en la práctica la programación de las

CUADRO 9-25

COSTA RICA: ESTIMACION DEL COSTO ANUAL TOTAL DEL
 TIEMPO DE ESPERA EN PUERTO CALDERA PARA LOS
 PROYECTOS DE AMPLIAR EL ATRACADERO # 3
 Y EL ATRACADERO NUEVO PARA CARGA A GRANEL
 (Costos en US\$ a Precios de Enero de 1981)

Año	Atracadero	% Utiliz.	Días Promedio de Servicio	Días Promedio de Espera ^{1/}	Número de Barcos Atendidos	Costo Promedio por Barco por Día	Costo Anual Total del Tiempo de Espera (Miles)
1985	Tres profundos	35	2,09	0,10	182	12 600	229
	Carga a granel	34	2,15	0,34	57	6 590	128
	Total puerto	34			239		357
1990	Tres profundos	39	2,18	0,16	195	13 030	406
	Carga a granel	37	2,35	0,47	58	6 760	184
	Total puerto	38			253		590
1995	Tres profundos	44	2,35	0,23	208	13 240	633
	Carga a granel	41	2,52	0,63	60	6 820	258
	Total puerto	43			268		891
2000	Tres profundos	52	2,53	0,42	225	13 440	1 270
	Carga a granel	45	2,70	0,84	62	6 850	358
	Total puerto	50			287		1 628

1.- El tiempo de espera teórico de los tres atracaderos del muelle se aumentó en el 20% para tomar en cuenta restricciones que podrían existir en la práctica.

llegadas probablemente reduciría las demoras de las navés con trigo y abonos). En 1995, esos tiempos de espera se duplicarían, aproximadamente.

Si no se usara el puerto para el embarque y desembarque de los productos de FERTICA, se eliminaría el tiempo de espera correspondiente a los buques con carga a granel, como ya se explicó anteriormente. Sufrirían demoras por falta de atracadero solamente los barcos con carga general y contenedores que recalaran en los tres atracaderos del muelle. El costo anual total del tiempo de espera de estos últimos buques puede verse en el Cuadro 9-25, excluyendo el tiempo de espera de los barcos con carga a granel. Tal como se explicó para el caso de la nueva terminal de contenedores, algunos barcos con ciertos tipos de carga general probablemente podrían usar el atracadero del rompeolas sin causar grandes problemas, lo que ayudaría, en periodos de congestión, a reducir el tiempo de espera indicado en el cuadro antes señalado.

Ampliación del Atracadero #3, con la Segunda Grúa de Contenedores

Otra combinación de proyectos que podría ser viable es la profundización y extensión del atracadero #3, en conjunto con la adquisición de una segunda grúa de contenedores para uso en los atracaderos #1 y #2. Como se explicó antes, el segundo de estos proyectos proporcionaría beneficios no solamente por la reducción del tiempo de espera, sino también por la disminución del tiempo de servicio de los barcos portacontenedores. La utilización promedio de los atracaderos se calcula ajustando las cifras totales del Anexo 9-14 para reflejar la reducción de las horas de servicio del último tipo de barco mencionado. Los resultados se muestran en el Cuadro 9-26, junto con el costo anual total del tiempo de espera. El Cuadro 9-27 presenta los resultados para el caso en que no se movilizara, en el puerto los abonos a granel.

CUADRO 9-26

COSTA RICA: ESTIMACION DEL COSTO ANUAL TOTAL DEL
 TIEMPO DE ESPERA EN PUERTO CALDERA PARA LOS
 PROYECTOS DE AMPLIAR EL ATRACADERO # 3
 Y LA SEGUNDA GRUA DE CONTENEDORES
 (Costos en US\$ a Precios de Enero de 1981)

Año	Atracaderos	% Utiliz.	Días Promedio de Servicio	Días Promedio de Espera 1/	Número de Barcos Atendidos	Costo Promedio por Barco por Día	Costo Anual Total del Tiempo de Espera (Miles)
1985	Tres profundos	45	2,06	0,19	239	11 170	507
1990	Tres profundos	50	2,15	0,31	253	11 590	909
1995	Tres profundos	57	2,31	0,50	268	11 800	1 531
2000	Tres profundos	65	2,47	0,89	287	12 020	3 070

1.- El tiempo de espera teórico de los tres atracaderos del muelle se aumentó en el 20% para tomar en cuenta restricciones que podrían existir en la práctica.

CUADRO 9-27

COSTA RICA: ESTIMACION DEL COSTO ANUAL TOTAL DEL
 TIEMPO DE ESPERA EN PUERTO CALDERA PARA LOS
 PROYECTOS DE AMPLIAR EL ATRACADERO # 3
 Y LA SEGUNDA GRUA DE CONTENEDORES
 SIN LOS ABONOS A GRANEL
 (Costos en US\$ a Precios de Enero de 1981)

Año	Atracaderos	% Utiliz.	Días Promedio de Servicio	Días Promedio de Espera 1/	Número de Barcos Atendidos	Costo Promedio por Barco por Día	Costo Anual Total del Tiempo de Espera (Miles)
1985	Tres profundos	37	2,12	0,13	192	12 420	30
1990	Tres profundos	41	2,19	0,16	205	12 840	421
1995	Tres profundos	47	2,35	0,28	218	13 060	797
2000	Tres profundos	54	2,52	0,46	235	13 260	1 433

1.- El tiempo de espera teórico de los tres atracaderos del muelle se aumentó en el 20% para tomar en cuenta restricciones que podrían existir en la práctica.

9.6.6 Comparación de los Proyectos de Inversión

Cada uno de los cuatro proyectos potenciales tiene diferentes efectos en reducir el costo del tiempo-buque en puerto. La selección del proyecto (o los proyectos) más conveniente(s) depende de una comparación de los beneficios con los costos de cada uno de ellos.

El Cuadro 9-28 resume los costos anuales totales del tiempo de espera de los diferentes proyectos y combinaciones de proyectos analizados en la sección anterior. Se indican también los costos de capital de los diferentes proyectos.

Los beneficios económicos de cada proyecto se determinan con base en las reducciones en el costo del tiempo de espera que se logran por medio del proyecto. En el caso de la segunda grúa de contenedores, se incluye también el costo del tiempo de servicio que se ahorraría con la tasa mayor de productividad. Debido a que las reducciones en los costos del tiempo en puerto benefician directamente a las líneas navieras y generalmente sólo indirectamente al país, es necesario tomar en cuenta la distribución de los beneficios en un análisis de este tipo. Como norma general, se supone que el país podría recuperar alrededor del 75% de los beneficios producidos por reducciones del tiempo-buque en puerto, y que los dueños de los buques se favorecerían con el otro 25%. Esta suposición se ha incorporado en la estimación de los beneficios económicos de los proyectos que se presenta en el Cuadro 9-29. Los Cuadros 9-30 y 9-31 presentan el cálculo de los beneficios para el caso que excluye del tráfico del puerto los abonos a granel de FERTICA.

El proyecto de mayor rentabilidad económica sería la ampliación del atracadero #3, como se ve en el cálculo de la razón beneficio anual en 1985/costo de capital:

CUADRO 9-28

COSTA RICA: COMPARACION DEL COSTO ANUAL TOTAL
DEL TIEMPO DE ESPERA PARA LOS
PROYECTOS DE INVERSION EN PUERTO CALDERA
(Miles de US\$ a Precios de Enero de 1981)

9-79

Proyecto	Costo de Capital	Costo Anual Total del Tiempo de Espera			
		1985	1990	1995	2000
Instalaciones existentes	-	1 757	3 049	6 445	21 289
Ampliación del atracadero #3	2 800	614	1 026	1 834	3 587
Atracadero para carga a granel	2 700 ^{1/}	867	1 258	2 073	4 352
Segunda grúa para contenedores ^{2/}	4 000	1 605	2 658	5 476	15 037
Nueva terminal para contenedores	24 500 ^{1/}	697	1 016	1 800	3 553
Atracadero para carga a granel, con la ampliación del atracadero #3	5 500 ^{1/}	357	590	891	1 628
Segunda grúa para contenedores, con la ampliación del atracadero #3	6 800	507	909	1 581	3 070

- 1.- Sin incluir el costo de extender el rompeolas, estimado en US\$3,5 millones, debido a que podría tener que ampliarse de todos modos para mejorar la protección de la bahía existente.
- 2.- Además de reducir el tiempo de espera, este proyecto también reduciría el tiempo de servicio en el muelle. Este último efecto no está abarcado aquí.

CUADRO 9-29

COSTA RICA: BENEFICIOS ECONOMICOS DE LOS
PROYECTOS DE INVERSION EN PUERTO CALDERA
(Miles de US\$ a Precios de Enero de 1981)

9-80

Proyecto	Costo de Capital	Beneficios Económicos de la Reducción del Tiempo-Buque en Puerto ^{1/}			
		1985	1990	1995	2000
Ampliación del atracadero #3	2 800	860	1 520	3 460	13 280
Atracadero para carga a granel	2 700 ^{2/}	670	1 340	3 280	12 700
Segunda grúa para contenedores	4 000	290	550	1 040	5 080
Nueva terminal para contenedores	24 500 ^{2/}	800	1 520	3 480	13 300
Atracadero para carga a granel, con la ampliación del atracadero #3	5 500 ^{2/}	1 050	1 840	4 170	14 750
Segunda grúa para contenedores, con la ampliación del atracadero #3	6 800	1 110	1 860	3 960	14 050

- 1.- Calculados en el 75% de las reducciones del costo anual total del tiempo de espera, incluyendo en el caso de la segunda grúa de contenedores la disminución del tiempo en el muelle.
- 2.- Sin incluir el costo de extender el rompeolas.

CUADRO 9-30

COSTA RICA: COMPARACION DEL COSTO ANUAL TOTAL
DEL TIEMPO DE ESPERA PARA LOS
PROYECTOS DE INVERSION EN PUERTO CALDERA,
SIN LOS ABONOS A GRANEL,
(Miles de US\$ a Precios de Enero de 1981)

18-6

Proyecto	Costo de Capital	Costo Anual Total del Tiempo de Espera			
		1985	1990	1995	2000
Instalaciones existentes	-	967	1 510	2 717	6 360
Ampliación del atracadero #3	2 800	310	500	911	1 682
Atracadero para carga a granel	2 700 ^{1/}	739	1 074	1 815	3 994
Segunda grúa para contenedores ^{2/}	4 000	855	1 335	2 364	4 895
Nueva terminal para contenedores	24 500 ^{1/}	389	466	816	1 460
Atracadero para carga a granel, con la ampliación del atracadero #3	5 500 ^{1/}	229	406	633	1 270
Segunda grúa para contenedores, con la ampliación del atracadero #3	6 800	310	421	797	1 433

- 1.- Sin incluir el costo de extender el rompeolas, estimado en US\$3,5 millones, debido a que podría tener que ampliarse de todos modos para mejorar la protección de la bahía existente.
- 2.- Además de reducir el tiempo de espera, este proyecto también reduciría el tiempo de servicio en el muelle. Este último efecto no está abarcado aquí.

CUADRO 9-31

COSTA RICA: BENEFICIOS ECONOMICOS DE LOS
PROYECTOS DE INVERSION EN PUERTO CALDERA,
SIN LOS ABONOS A GRANEL
(Miles de US\$ a Precios de Enero de 1981)

9-28

Proyecto	Costo de Capital	Beneficios Económicos de la Reducción del Tiempo-Buque en Puerto ^{1/}			
		1985	1990	1995	2000
Ampliación del atracadero #3	2 800	490	760	1 350	3 510
Atracadero para carga a granel	2 700 ^{2/}	170	330	680	1 770
Segunda grúa para contenedores	4 000	250	380	580	1 490
Nueva terminal para contenedores	24 500 ^{2/}	430	780	1 430	3 670
Atracadero para carga a granel, con la ampliación del atracadero #3	5 500 ^{2/}	550	830	1 560	3 820
Segunda grúa para contenedores, con la ampliación del atracadero #3	6 800	660	1 070	1 760	4 080

- 1.- Calculados en el 75% de las reducciones del costo anual total del tiempo de espera, incluyendo en el caso de la segunda grúa de contenedores, la disminución del tiempo en el muelle.
- 2.- Sin incluir el costo de extender el rompeolas.

Proyecto	Indice de Viabilidad - 1985	
	Con Abonos	Sin Abonos
Ampliación del atracadero #3	0,31	0,18
Atracadero para carga a granel	0,25	0,06
Segunda grúa para contenedores	0,07	0,06
Nueva terminal para contenedores	0,03	0,02

El proyecto de profundización y extensión del atracadero #3 obviamente sería factible en el año 1985. También sería viable el atracadero para carga a granel, si no se hiciera el primero, aunque no tan atractivo como este otro, y siempre que se movilizaran los abonos en el puerto. A continuación, se indica la razón beneficio anual/costo de capital para el atracadero para carga a granel, suponiendo que la ampliación del atracadero #3 se realizara en 1985 e incluyéndolo en la base (sin proyecto) para la evaluación del atracadero nuevo:

Proyecto	Indice de Viabilidad			
	1985	1990	1995	2000
Atracadero para carga a granel, con la ampliación del atracadero #3				
- con abonos	0,07	0,12	0,26	0,54
- sin abonos	0,02	0,03	0,08	0,11

Los cálculos anteriores toman en cuenta los beneficios y costos marginales o adicionales que se deberían al nuevo atracadero, después de ampliar el atracadero #3. Con el costo de capital del 13%, el atracadero para carga a granel debería entrar en servicio alrededor del año 1991, cuando los beneficios serían suficientes para cubrir, como un mínimo, los intereses sobre el capital invertido en el primer año de servicio. (Este índice permite determinar en forma aproximada la programación óptima de la inversión, en vez de hacer un análisis año por año

de los costos y beneficios de postergar el proyecto en vez de ejecutarlo en cada año.)

Si por alguna razón no fuera necesario extender el rompeolas para la protección de los atracaderos existentes y la costa de la bahía, habría que incluir el costo de ese trabajo en el presupuesto del proyecto del atracadero nuevo, lo que aumentaría su costo a US\$6,2 millones. Con ese aumento, el índice de viabilidad antes calculado se reduciría a 0,05 en 1990 y 0,12 en 1995, lo que implica que el proyecto no se justificaría hasta después de ese último año. Tendría una rentabilidad semejante a la de la segunda grúa de contenedores.

Si no se movilizaran los abonos a granel, el atracadero nuevo no se justificaría antes del año 2000 aunque, en este último caso, la segunda grúa de contenedores llegaría a ser factible alrededor del mismo año.

9.6.7 Programa Optimo de Expansión Portuaria

De acuerdo con el análisis anterior, la ampliación del atracadero #3 debería ejecutarse antes del año 1985, con o sin la manipulación en el puerto de los abonos de FERTICA. Debido a su alto índice de viabilidad, podría llevarse a cabo tan pronto como fuera posible, tal vez en 1982. Con la movilización de los abonos a granel, sería conveniente poner en servicio, en el año 1990 ó 1991, el nuevo atracadero para carga a granel. El Cuadro 9-32 presenta un resumen de los indicadores del aprovechamiento del puerto con la ejecución de los proyectos antes mencionados. Con el propósito de facilitar esa presentación, se supone que el atracadero nuevo para carga a granel entraría en servicio en el año 1990.

Si FERTICA decidiera no utilizar Puerto Caldera, no se requeriría ninguna otra inversión hasta después del año 1995.

CUADRO 9-32

COSTA RICA: PRONOSTICO DE INDICADORES DEL
 APROVECHAMIENTO DE PUERTO CALDERA
 CON LOS PROYECTOS RECOMENDADOS 1/

Indicador	1985	1990	1995	2000
Utilización promedio de los atracaderos (%)	<u>46</u>	<u>38</u>	<u>43</u>	<u>50</u>
Tres atracaderos del muelle	46	39	44	52
Un atracadero para carga a granel	-	37	41	46
Tiempo promedio de espera (horas)	<u>5,5</u>	<u>5,5</u>	<u>7,7</u>	<u>12,3</u>
Tres atracaderos del muelle	5,5	3,8	5,5	10,1
Un atracadero para carga a granel	-	11,3	15,1	20,2
Tiempo de espera/tiempo de servicio	<u>0,11</u>	<u>0,10</u>	<u>0,13</u>	<u>0,20</u>
Tres atracaderos del muelle	0,11	0,07	0,10	0,17
Un atracadero para carga a granel	-	0,20	0,25	0,31
Tiempo total de espera (días)	<u>55</u>	<u>58</u>	<u>86</u>	<u>146</u>
Tres atracaderos del muelle	55	31	48	94
Un atracadero para carga a granel	-	27	38	52
Costo anual del tiempo de espera (Miles de \$)	<u>614</u>	<u>590</u>	<u>891</u>	<u>1623</u>
Tres atracaderos del muelle	614	406	633	1270
Un atracadero para carga a granel	-	184	258	358

1. Se recomienda la ampliación del atracadero #3 antes de 1985 y la construcción de un atracadero para carga a granel en 1989.

El aprovechamiento del puerto sin la manipulación de los abonos a granel se indica en el Cuadro 9-33, suponiendo la ampliación del atracadero #3 antes del año 1985.

Los pronósticos de los beneficios económicos presentados en los Cuadros 9-29 y 9-31 permiten estimar las tasas internas de retorno de los proyectos recomendados (que son los únicos proyectos que serían económicamente factibles durante el período 1982-1995). Los beneficios anuales para cada año se estimaron por medio de una interpolación entre los valores indicados en los cuadros para los años 1985, 1990, 1995 y 2000. Se supone que las inversiones se realizarían durante el año anterior a la entrada en servicio de los proyectos, que cada proyecto tendría costos anuales de mantenimiento equivalentes al 2% de las inversiones iniciales (este último elemento de costo no se tomó en cuenta en el cálculo anterior de los índices de viabilidad), y que las instalaciones tendrían una vida económica útil de 25 años. Los beneficios se suponen constantes después del año 2000. A continuación se indican las tasas internas de retorno de los proyectos, para los años de construcción señalados:

Proyecto	Tasa Interna de Retorno	
	Con Abonos	Sin Abonos
Ampliación del atracadero #3 (1982)	40%	23%
Atracadero para carga a granel (1989)	22%	-

Debido a que el trabajo de profundización obstruiría la atención de los buques en el atracadero #3, se recomienda iniciarlo lo más pronto posible, mientras siga en servicio el muelle de Puntarenas, que podría aprovecharse para evitar el congestionamiento del puerto y la demora de los buques durante el período de construcción.

Cabe destacar que el pronóstico del tráfico portuario se preparó antes de la imposición por el Gobierno, en setiembre de

CUADRO 9-33

COSTA RICA: PRONOSTICO DE INDICADORES DEL
 APROVECHAMIENTO DE PUERTO CALDERA CON EL
 PROYECTO RECOMENDADO, SIN LOS ABONOS A GRANEL^{1/}

Indicador	1985	1990	1995	2000
Utilización promedio de los tres atracaderos (%)	38	42	49	56
Tiempo promedio de espera (horas)	3,1	4,6	7,7	13,0
Tiempo de espera/tiempo de servicio	0,06	0,08	0,13	0,21
Tiempo total de espera (días)	25	39	70	127
Costo anual del tiempo de espera (Miles de \$)	310	500	911	1682

1. Se recomienda la ampliación del atracadero #3 antes de 1985.

1981, de restricciones a las importaciones. Estas restricciones, en combinación con la merma de las actividades de construcción, que afectará la importación de hierro y acero, tendrán el efecto de reducir la carga manipulada en el puerto por debajo de los volúmenes que se contemplan en el pronóstico. Aunque esta tendencia no alteraría la recomendación de ampliar el atracadero #3, podría hacer conveniente la postergación de la construcción del atracadero nuevo para carga a granel. Por otro lado, si la exportación del cemento por Puerto Caldera siguiera por varios años más (aunque se espera que sea transitoria), podría ser conveniente adelantar ese último proyecto.

Otros factores también podrían hacer variar la programación de la construcción del atracadero para carga a granel. Por ejemplo, si el uso del contenedor fuera menor que el pronosticado, la utilización del muelle existente aumentaría, como resultado de la menor productividad de la manipulación de carga general, lo que favorecería el adelanto del proyecto. Esta medida podría requerirse también si surgieran dificultades en mantener la prioridad de atraque que exigen los servicios de buques portacontenedores.

Los análisis antes presentados muestran que no se requeriría un nuevo atracadero para contenedores o carga general hasta después del año 2000. Sin embargo, debería asegurarse que se reserven los terrenos necesarios para la construcción de esa terminal, que se ubicaría en el sitio indicado para la nueva terminal de contenedores en la Figura 9-5.

9.6.8 Otras Inversiones y Recomendaciones

Además de las inversiones en atracaderos, deberían tomarse en cuenta otros gastos que se requieren para el buen funcionamiento del puerto.

En un informe anterior, ^{1/} se presentó una lista de los equipos que se requieren para la manipulación de la carga general y los contenedores. Se entiende que la adquisición del equipo ya se ha efectuado, con excepción de las unidades para el traslado horizontal de los contenedores. En el informe citado, se supuso que se emplearían dos grúas móviles (con pluma), usadas en el proyecto de construcción, para la carga y descarga de los contenedores. Es probable también que algunos de los buques portacontenedores tendrán sus propias grúas a bordo. Sin embargo, podría ser conveniente, de acuerdo con el desarrollo del uso del contenedor, proceder a la adquisición de una grúa de pórtico, especialmente si las dos grúas móviles no estuvieran disponibles. El costo de la grúa de pórtico (que sería la primera grúa de este tipo en el puerto) se estima en US\$3,5 millones. El equipo para el traslado de los contenedores, según el tipo seleccionado, podría costar alrededor de US\$0,7 millones.

En el Memorándum Técnico No. 22 citado anteriormente, se incluyó una estimación de los costos de capital del equipo requerido para la manipulación de los productos a granel. Para la descarga del trigo, se necesitan cuatro equipos neumáticos adicionales (US\$200 000) ^{2/} cuatro tolvas portátiles (US\$50 000), seis remolques especiales con descarga por el fondo (US\$150 000) y dos tractores (US\$100 000). El costo de los silos se estimó en US\$2,0 millones, pero el uso de algunas estructuras de acero ya existentes en el país podría reducir ese costo.

Para la movilización de los abonos, se requerirían, adicionalmente, dos cargadores frontales (US\$100 000), nueve cajas de acero para las exportaciones (US\$50 000), una bodega con estructuras an "A" para almacenamiento (US\$1,5 millones) y equipos e instalaciones misceláneos que podrían llegar a un total de

- 1.- Examen del Desarrollo del Complejo Portuario Caldera/Puntarenas, Memorándum Técnico No. 17, 16 de abril de 1979.
- 2.- Ya adquiridos por el Consejo Nacional de Producción,

US\$200 000. Se supone que las materias primas importadas se descargarían por medio de grúas de almeja. Cabe mencionar que la adquisición de los equipos y la construcción de la bodega para la manipulación de los abonos dependerían de negociaciones con la empresa FERTICA.

Como ya se ha indicado, el Gobierno ha recibido una recomendación tentativa de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón, sobre la necesidad de extender el rompeolas en 150 metros, para reducir el oleaje y la sedimentación en la bahía y disminuir la erosión de la costa. El costo del trabajo se estima en US\$3,5 millones. Según los asesores japoneses, también podría ser necesario reforzar y aumentar la altura del rompeolas en 1,2 metros. Actualmente, tiene una altura de 3,0 metros, pero información recientemente obtenida indica que la altura de las olas podría llegar a un $H_{1/3}$ de 4,2 metros. No se cuenta todavía con una estimación del costo del trabajo. La realización de esos proyectos dependerá de las conclusiones finales del estudio que está efectuando la Misión Japonesa.

El Cuadro 9-34 resume las inversiones que podrían requerirse en Puerto Caldera, de acuerdo con los análisis y explicaciones anteriores. Además de los proyectos indicados en ese cuadro, la administración del puerto (INCOP) ha programado varias obras menores para el año 1982 que incluyen las siguientes:

- | | |
|--|---------------|
| - Reconstrucción del taller de mantenimiento y estacionamiento de equipos | Ø1,0 millones |
| - Construcción de las oficinas de la Dirección de Ingeniería y Mantenimiento | Ø0,7 millones |
| - Construcción de una bodega para útiles de carga y descarga | Ø0,7 millones |

CUADRO 9-34

COSTA RICA: RESUMEN DE PROYECTOS DE
INVERSION EN PUERTO CALDERA
(A Precios de Enero de 1981)

Proyecto	Año de Inicio	Monto Aproximado ^{1/}	
		US\$ (Miles)	₡ (Millones)
Profundización del atracadero #3	1982	1350	20,25
Extensión del muelle 50 m hacia el este	1982	1450	21,75
Equipo para traslado de contenedores	1982	700	10,50
Grúa de pórtico para contenedores (opcional)	1982	3500	52,50
Equipo para descarga de carga a granel:			
Tolvas portátiles	1982	50	0,75
Remolques y tractores	1982	250	3,75
Silos para almacenar granos	1982	2000	30,00
Atracadero para carga a granel	1989	2700 ^{2/}	40,50
Equipo para movilizar abonos: ^{3/}			
Cargadores frontales	-	100	1,50
Cajas de acero	-	50	0,75
Otros equip. e instalac.	-	200	3,00
Bodega para almacenar abonos ^{3/}	-	1500	22,50
Extensión del rompeolas ^{4/}	-	3500	52,50
Aumento de altura del rompeolas ^{4/}	-	-	-

- 1.- Se supone un tipo de cambio de ₡15 = US\$1.
- 2.- Sin incluir el costo de extender el rompeolas.
- 3.- La realización de estos proyectos dependería de negociaciones con FERTICA.
- 4.- La necesidad de estas inversiones se determinará de acuerdo con resultados de estudios técnicos actualmente en proceso. No se cuenta con una estimación del costo de aumentar la altura del rompeolas.

9.7 Situación Financiera de los Puertos

La administración, mantenimiento y explotación de los puertos principales del país están a cargo de dos instituciones autónomas. El Instituto Costarricense de Puertos del Pacífico (INCOP) administra los puertos de Puntarenas y Caldera, y la Junta de Administración Portuaria y de Desarrollo Económico de la Vertiente Atlántica (JAPDEVA) se encarga del complejo portuario Limón/Moín. Los ingresos de los puertos son percibidos por estas dos instituciones, por medio del cobro de derechos y tarifas por los servicios que se prestan a los barcos y a la carga. Los gastos relacionados con los puertos son efectuados por las mismas instituciones administrativas, así como por el Ministerio de Obras Públicas y Transportes, por medio de su Dirección General de Obras Portuarias, y por el Gobierno Central, en lo concerniente al servicio de la deuda contraída para el mejoramiento y construcción de los puertos.

Los ingresos y gastos de JAPDEVA e INCOP durante el período 1978-1980 se resumen en los Cuadros 9-35 y 9-36, respectivamente. Ambas instituciones han recaudado ingresos suficientes para cubrir los gastos en que han incurrido para la explotación de los puertos, aunque los excedentes anuales tienden a disminuirse, no solamente en sus montos absolutos sino también como porcentaje de los ingresos.

Los ingresos y costos del INCOP, por tonelada de carga manipulada, son mucho mayores que los de JAPDEVA, como se ve a continuación:

Puerto	Ingreso/tonelada (¢)			Costo/tonelada (¢)		
	1978	1979	1980	1978	1979	1980
Limón/Moín ^{1/}	53	55	72	43	48	62
Puntarenas	159	162	181	143	155	180

Esta situación se debe a varios factores, incluyendo diferencias en los métodos de manipulación de la carga, las productividades de las operaciones, los tipos y volúmenes de carga manipulada y

1.- Sin incluir petróleo y derivados del petróleo de RECOPE.

CUADRO 9-35

COSTA RICA: INGRESOS Y GASTOS DE JAPDEVA POR
EXPLORACION DEL COMPLEJO PORTUARIO LIMON/MOIN
(Millones de Colones)

Item	1978	1979	1980
<u>Ingresos</u>	<u>64,9</u>	<u>75,8</u>	<u>91,6</u>
Servicios a las naves	26,2	28,7	35,5
Servicios a la carga	29,5	34,5	46,2
Servicios especiales	8,5	10,6	7,3
Otros ingresos	0,7	2,0	2,6
<u>Gastos</u> ^{1/}	<u>52,1</u>	<u>66,3</u>	<u>79,7</u>
Remuneraciones personales	28,8	38,3	41,7
Contribuciones patronales	5,6	7,6	8,4
Reparaciones y mantenimiento	2,7	1,9	3,3
Consumo de materiales	2,3	3,3	3,9
Administración	10,0	12,5	19,0
Otros gastos de explotación	2,7	2,7	3,4
Superávit de explotación	12,8	9,5	11,9

1.- Sin incluir depreciaciones.

FUENTE: Información proporcionada por JAPDEVA.

CUADRO 9-36

COSTA RICA: INGRESOS Y GASTOS DE INCOP POR
EXPLORACION DEL PUERTO DE PUNTARENAS

(Millones de Colones)

Item	1978	1979	1980
<u>Ingresos</u>	<u>58,5</u>	<u>61,7</u>	<u>72,7</u>
Servicios a las naves	26,8	29,0	35,7
Servicios a la carga	27,2	30,3	33,6
Servicios especiales	3,0	1,5	2,8
Otros ingresos	1,5	0,9	0,6
<u>Gastos ^{1/}</u>	<u>52,7</u>	<u>59,0</u>	<u>72,5</u>
Remuneraciones personales	34,1	38,1	45,1
Contribuciones patrimoniales	3,8	10,5	12,4
Reparaciones y mantenimiento	3,1	1,5	2,4
Consumo de materiales	0,9	1,3	1,3
Administración	6,0	3,9	5,4
Otros gastos de explotación	4,8	3,7	5,9
Superávit de explotación	5,8	2,7	0,2

1.- Sin incluir depreciaciones.

FUENTE: Información proporcionada por INCOP.

los salarios pagados. También refleja el hecho de que el INCOP presta todos los servicios portuarios necesarios para la carga y descarga de las naves y el despacho de la carga, mientras que en Puerto Limón, los servicios de estiba son prestados y facturados por empresas particulares ajenas a la autoridad portuaria, por lo cual los costos e ingresos de esta actividad no aparecen en los estados financieros de JAPDEVA. En los Informes de Trabajo Nos. 24 y 25, se presentan análisis completos de los costos de operación de los puertos de Limón/Moín y Puntarenas.^{1/}

Los excedentes generados por la explotación de los puertos han permitido a las entidades administradoras realizar algunas inversiones menores en la rehabilitación y mejoramiento de las instalaciones portuarias existentes, pero no aportan nada a la amortización de los costos de capital en que ha incurrido el Gobierno para provisión de una capacidad portuaria adecuada. Los proyectos mayores de expansión portuaria son ejecutados y financiados por el Gobierno, sin que las autoridades portuarias, que los reciben ya construídos y los administran, incluyan en sus tarifas los costos de ellos. Estos costos, por lo tanto, son totalmente subvencionados (hasta ahora) por el Gobierno Central.

De acuerdo con los criterios de eficiencia presentados en el Capítulo 4, los usuarios de los puertos deberían pagar no solamente los costos de administrar, explotar y mantener las instalaciones, sino también la mayor parte de los costos de capital de ellas. El no recuperar estos últimos costos de los usuarios (los navieros y los dueños de la carga) produce un subsidio implícito de las importaciones y las exportaciones. Si el otorgamiento de un subsidio de este tipo fuese una política del Gobierno, mejor sería darlo en forma directa, pero solamente a los productos

1.- Análisis de las Actividades y de los Costos de Operación del Complejo Portuario Limón/Moín, Informe de Trabajo No. 24, julio de 1980; y Análisis de las Actividades y de los Costos de Operación del Complejo Portuario Puntarenas, Informe de Trabajo No. 25, diciembre de 1980.

debidamente seleccionados de acuerdo con propósitos y criterios específicos.

Se estima que los costos del Proyecto Alemán en Puerto Limón y la construcción de los puertos nuevos en Moín y Caldera alcanzarán un total de alrededor de ¢1500 millones (al tipo de cambio de ¢8,60/US\$), según se indica a continuación:

Puerto	Inversiones 1975 - 1981 (Millones de ¢)		
	Recursos Internos	Recursos Externos	Total
Caldera	200	350	550
Limón/Moín	220	730	950
Proy. Alemán	120	330	450
Moín	100	400	500

Los recursos internos de Caldera y Limón se financiaron por medio del Presupuesto Nacional, y los de Moín, por medio de RECOPE. Cabe agregar que la separación de la inversión en Moín entre recursos internos y externos se ha hecho en forma muy aproximada, sin poder confirmar los montos estimados. La mayoría de los fondos externos se han conseguido por medio de préstamos a mediano plazo (alrededor de 10 años) y con tasas anuales de interés que varían entre el 4% y el 8,5%. Para los propósitos de los cálculos que siguen, se supone una tasa promedio del 6%.

En el caso del complejo portuario Limón/Moín, debería recuperarse de los usuarios un total de alrededor de ¢950 millones. Si se supone un período de recuperación de 30 años, se requerirían ingresos anuales adicionales de alrededor de ¢70 millones, como promedio (al cambio de ¢8,60/US\$), para poder cargar a los usuarios los costos de las instalaciones nuevas. Esta suma representa aproximadamente el 80% de los ingresos de JAPDEVA en el año 1980. Sin embargo, constituiría un porcentaje menor de la totalidad de

los gastos anuales de explotación, ya que JAPDEVA no presta ni incluye en sus ingresos los servicios de estiba, que son proporcionados por empresas particulares.

En el caso de Puerto Caldera, el monto a recuperar asciende a Q550 millones, equivalente a una cuota anual de Q40 millones. Habría que haber aumentado los ingresos del año 1980 en el 55% para haber recaudado esta suma adicional, excepto que la mayor eficiencia del nuevo puerto permitiera reducir los costos operacionales.

Los montos calculados representan un cargo anual mínimo, ya que la tasa de interés del 6% está muy por debajo de la tasa real efectiva de la economía, y el período de 30 años es el máximo que debería considerarse para estos propósitos. En la práctica, los ingresos anuales adicionales serían menores en los primeros años y mayores en los últimos, pues se cobrarían en función de los volúmenes de carga manipulados y las naves atendidas.

El propósito del presente análisis no es entrar en detalle al cálculo de las tarifas individuales, sino indicar en forma aproximada el monto adicional que debería recuperarse de los usuarios, así como destacar la conveniencia de modificar los cargos a los usuarios de los puertos para tomar en cuenta los costos de capital de las instalaciones que ellos utilizan.

La Dirección General de Transporte por Agua del MOPT ha emprendido un estudio completo de la situación financiera de los puertos, con el objeto de establecer un sistema tarifario racional en los puertos principales del país. El estudio persigue cuatro propósitos básicos:

- racionalizar los conceptos de cobro que tradicionalmente se han aplicado en los puertos nacionales, incluyendo los parámetros de medición;

- recuperar el costo de las inversiones efectuadas por el Gobierno;
- establecer un sistema tarifario aplicable a ambos complejos portuarios por igual, para no producir distorsiones en el uso de ellos; y
- fijar tarifas nacionales que sean comparables con las de otros puertos en países vecinos, para no estar en una posición de desventaja frente a ellos.

Se pretende implantar el nuevo sistema de cobros cuando hayan entrado en funcionamiento los tres proyectos nuevos, sujeto a la aprobación del Gobierno. Falta fijar todavía el mecanismo que se emplearía para determinar los montos específicos de los reembolsos mensuales o anuales, los cuales deberían depositarse en la Caja Unica del Estado.

9.8 Medidas Administrativas, Fiscales y Reguladoras

Como se mencionó anteriormente, los puertos principales del país son administrados por dos entidades gubernamentales autónomas: la Junta de Administración Portuaria y de Desarrollo Económico de la Vertiente Atlántica (JAPDEVA) y el Instituto Costarricense de Puertos del Pacífico (INCOP). Cada institución es responsable, por ley, de la administración de los puertos en la costa correspondiente (con excepción temporal del puerto de Golfito). Intervienen también en materia portuaria las Direcciones Generales de Obras Portuarias y de Transporte por Agua, del MOPT, y el Consejo Portuario Nacional, integrado por los Ministros de Obras Públicas y Transportes y de Hacienda y los Presidentes Ejecutivos de JAPDEVA, INCOP, RECOPE y FECOSA. La primera de estas entidades se encarga de la construcción de las instalaciones necesarias, la segunda de la supervisión, regulación y control de las actividades relacionadas con el transporte por agua, y la tercera de la recomendación de políticas generales y la coordinación de los programas de desarrollo portuario.

Por último, existe la Comisión Asesora Portuaria Nacional, que tiene como objetivo analizar los problemas que se relacionan con los puertos y recomendar soluciones para resolverlos. Está compuesta por representantes del MOPT, OFIPLAN, JAPDEVA, INCOP, FECOSA, Aduanas y varias entidades usuarias de las instalaciones portuarias.

La existencia de tantas entidades diferentes con ingerencia en asuntos portuarios complica la formulación e implantación efectiva de una política portuaria nacional, y dificulta el desarrollo y explotación de los puertos de acuerdo con los intereses nacionales. Como primer paso en la racionalización del sistema administrativo, se recomienda reforzar el papel de la Dirección General de Transporte por Agua, con el propósito a largo plazo de crear una Autoridad Portuaria Nacional. Esta Autoridad se formaría por medio de la fusión de las dos administraciones regionales, la incorporación de algunas de las funciones de la Dirección General de Transporte por Agua y la absorción del Consejo Portuario Nacional por la nueva junta directiva. Esta medida facilitaría, por ejemplo, la implantación de la política tarifaria común que se recomendó en la sección anterior, y conduciría a un uso más eficiente de los recursos del país.

Otra medida, necesaria para coordinar la explotación y desarrollo de los puertos, es la implantación y empleo de un sistema de contabilidad de costos y de estadística uniforme en todos los puertos del país. Se recomienda basar el sistema en los lineamientos proporcionados por el Proyecto TRANSMAR, como ya se ha hecho en JAPDEVA. El INCOP está recién empezando con este proceso y podría precisar alguna ayuda adicional antes de terminarlo, especialmente para adaptar sus procedimientos administrativos al nuevo sistema de trabajo que regirá en Puerto Caldera.

La construcción de los atracaderos nuevos y modernos, y la adquisición de los equipos avanzados para la manipulación de la carga, tendrán un efecto positivo en la productividad portuaria

del país. Para asegurar el aprovechamiento adecuado de los nuevos equipos e instalaciones, y para poner en práctica los nuevos métodos de trabajo que serán necesarios, se recomienda llevar a cabo un programa extensivo de adiestramiento y capacitación de todo el personal portuario. Algunos funcionarios ya han participado en seminarios, cursos cortos y visitas a puertos desarrollados, con el fin de aprender las nuevas técnicas en este campo. Se ha programado también, para el año 1982, la realización de un proyecto de capacitación más amplio, por medio del nuevo Centro Nacional de Capacitación y Formación Portuaria. Es importante que cada trabajador esté consciente de las ventajas para el país de mejorar la productividad en los puertos.

Se indicó anteriormente que las actividades de carga y descarga en Puerto Limón se llevan a cabo por medio de compañías estibadoras privadas. Hay tres de estas empresas. No existe actualmente una coordinación adecuada de las labores de estiba con las que ejerce JAPDEVA en la manipulación de la carga. Como consecuencia de este y otros problemas, existe la preocupación de que el sistema actual de trabajo tiende a aumentar los costos totales del manejo de la carga a un nivel superior al que se considera necesario. Se sugieren dos medidas para eliminar estas dificultades: la remuneración de los estibadores con la misma base que se usa para el pago de los trabajadores de JAPDEVA, y la implantación de una regulación más efectiva de las tarifas que se cobran por los servicios de estiba. Podría considerarse también que eventualmente JAPDEVA asuma las labores de estiba, si los problemas no pudieran resolverse de otra manera.

Otro problema que tiende a disminuir el rendimiento del trabajo en los puertos es la falta de personal de aduana durante las horas de la noche. Esto afecta especialmente al despacho de la carga de importación. Para el mejor funcionamiento de los puertos y los medios de transporte terrestre que los sirven, es importante que las aduans mantengan los mismos horarios de trabajo que los puertos. La recepción y despacho de la carga durante las 24 horas del día, sería un requisito indispensable para la racionalización del ferrocarril que se describe en el Capítulo 7.

De igual modo, para aprovechar al máximo la capacidad de los equipos e instalaciones, los puertos deberían estar dispuestos a trabajar tanto de noche como de día. Debe reducirse a un mínimo el tiempo ocioso durante la estadía de los buques. Es importante también asegurar que los puertos tengan los equipos y las instalaciones menores necesarias que les permitan lograr los altos rendimientos para los cuales fueron diseñados. En este sentido, se citan los silos para granos en Puerto Caldera y los equipos para el manipuleo de los contenedores en Caldera y Limón.

En los análisis de la productividad portuaria y las necesidades de inversión, presentados en las secciones anteriores, se estimó que las áreas de almacenamiento previstas en los puertos serían adecuadas para acomodar la carga pronosticada hasta el año 1995, por lo menos. Sin embargo, en la práctica, estas áreas serán suficientes solamente si se evita la acumulación de carga en los puertos, permitiendo una permanencia máxima de 10 a 15 días. Las bodegas y patios del puerto no deberían emplearse para el almacenamiento de la carga a mediano o largo plazo.

Finalmente, se han analizado en este informe algunos aspectos de la posible utilización del ferrocarril y de Puerto Caldera por parte de FERTICA, para la importación de su materia prima y la exportación de los abonos manufacturados. Los resultados indican que el esquema propuesto podría ser ventajoso tanto para el ferrocarril como para el puerto. Sin embargo, falta todavía comparar los costos de este esquema con los costos del sistema de barcazas que emplea FERTICA actualmente (incluyendo los costos de descarga y acarreo, así como los costos de la permanencia de los buques en puerto). Si esta comparación de los costos económicos de las dos opciones mostrara ventajas para el nuevo sistema propuesto, convendría que INCOP, FECOSA y FERTICA realizaran negociaciones para determinar la posibilidad de fijar tarifas, aceptables a todos, que aseguren la viabilidad financiera del esquema.

ANEXO 9-2

TIEMPO PROMEDIO DE ESPERA EN FUNCION DE LA UTILIZACION DE LOS ATRACADEROS
(En Unidades del Tiempo Promedio de Servicio)

Utilización	Tipo y Número de Atracaderos							
	Terminales No Especializadas ^{1/}				Terminales Especializadas ^{2/}			
	1	2	3	4	1	2	3	
0,10	0,08	0,01	-	-	0,02	-	-	
0,15	0,13	0,02	-	-	0,03	0,01	-	
0,20	0,19	0,03	0,01	-	0,06	0,01	-	
0,25	0,25	0,05	0,02	-	0,09	0,02	0,01	
0,30	0,32	0,08	0,03	0,01	0,13	0,02	0,01	
0,35	0,40	0,11	0,04	0,02	0,17	0,03	0,02	
0,40	0,50	0,15	0,06	0,03	0,24	0,06	0,02	
0,45	0,60	0,20	0,08	0,05	0,30	0,09	0,04	
0,50	0,75	0,26	0,12	0,07	0,39	0,12	0,05	
0,55	0,91	0,33	0,16	0,10	0,49	0,16	0,07	
0,60	1,13	0,43	0,23	0,14	0,63	0,22	0,11	
0,65	1,38	0,55	0,30	0,19	0,80	0,30	0,16	
0,70	1,75	0,73	0,42	0,27	1,04	0,41	0,23	
0,75	2,22	0,96	0,59	0,39	1,38	0,58	0,32	
0,80	3,00	1,34	0,82	0,57	1,87	0,83	0,46	
0,85	4,50	2,00	1,34	0,90	2,80	1,30	0,75	
0,90	6,75	3,14	2,01	1,45	4,36	2,00	1,20	

1.- Incluye atracaderos para carga general fraccionada y terminales de usos múltiples.

2.- Incluye atracaderos para un solo tipo de carga que generalmente cuentan con muy pocos usuarios, tales como terminales de contenedores o de carga a granel.

FUENTE: Port Development - A Handbook for Planners in Developing Countries, UNCTAD, 1978, páginas 209 y 210.

ANEXO 9-3

COSTA RICA: COSTO DEL TIEMPO-BUQUE EN PUERTO PARA
 DIFERENTES TIPOS DE NAVES
 (US\$/Día a Precios de Enero de 1981)

Tonelaje de Peso Muerto	Cargueros	Portacontenedores	Graneleros
	Y Bananeros	Y Roll-on/Roll-off	Y Tanqueros
0- 5 000	3 750	7 000	4 000
5 000-10 000	6 200	9 950	5 450
10 000-15 000	9 200	16 000	7 200
15 000-20 000	12 300	23 600	8 600
20 000-25 000	15 400	29 000	10 000
más de 25 000	-	-	0,45/tpm

FUENTE: Estimaciones realizadas por la Dirección General de Planificación con base en información tomada de la revista Fairplay International Shipping Weekly del 17 de enero de 1980; el Estudio Centroamericano de Transportes, Vol. V, Puertos y Navegación Marítima, abril de 1977; y otras fuentes.

ANEXO 9-4

COSTA RICA: CALADO DE LOS BUQUES QUE LLEGARON A
PUERTO LIMON/MOIN EN 1980
(Calado de Arribo o Salida en Metros) ^{1/}

Calado	Cargueros	Porta- contenedores	Roll-on/ roll-off	Graneleros	Tanqueros ^{2/}	Banaderos	Total	%
0,00-7,50	185	59	147	7	23	268	689	82
7,51-8,00	17	-	2	-	1	52	72	9
8,01-8,50	6	-	1	-	-	5	12	1
8,51-9,00	4	-	-	-	-	12	16	2
9,01-9,50	3	-	-	-	5	11	19	2
9,51-10,00	-	-	-	-	2	-	2	-
10,01-10,50	-	-	-	-	-	2	2	1
10,51-11,00	-	-	-	-	24	-	24	3
11,01-11,50	-	-	-	-	1	-	1	-
Total	215	59	150	7	56	350	837	100

1.- Se tomó el mayor del calado efectivo a la llegada o salida del puerto, excepto en el caso de los tanqueros. Para esos últimos buques, se indican los calados máximos.

2.- Los tanqueros con calados menores de 7,5 metros son gaseros, y los con calados mayores de 7,5 m son petroleros.

FUENTE: Información suministrada por JAPDEVA. Para los tanqueros, se tomaron los datos de Lloyds Register y Shipping.

ANEXO 9-5

COSTA RICA: NUMERO DE NAVES QUE LLEGARON A PUERTO
LIMON/MOIN EN 1980, SEGUN SU PESO MUERTO

Tonelaje de Peso Muerto	Cargueros	Porta- Contenedores	Roll-on/ roll-off	Graneleros	Tanqueros ^{1/}	Banaderos	Total	%
0- 5 000	90	48	120	7	23	105	393	47
5 000-10 000	79	11	29	-	-	183	302	36
10 000-15 000	40	-	1	-	-	56	97	12
15 000-20 000	6	-	-	-	-	6	12	1
30 000-35 000	-	-	-	-	33	-	33	4
Total	215	59	150	7	56	350	837	100
Tonelaje Promedio	6 700	3 780	3 600	1 250	20 070	6 880	6 800	

1.- Los de menos de 5000 tpm son gaseros, y los de más de 30 000 tpm son petroleros. El tonelaje promedio de los gaseros es de 1800 tpm, y de los petroleros, 37 800 tpm.

FUENTE: Información proporcionada por JAPDEVA.

ANEXO 3-6

COSTA RICA: PRONOSTICO DE LA COMPOSICION DE LAS NAVES
QUE LLEGARAN A PUERTO LIMON

Tonelaje de Peso Muerto	Cargue- ros	Porta- Conte- nedores	Roll-on/ Roll-off	Grane- leros	Tanque- ros ^{1/}	Banaheros Convencional	Banaheros Contenedores	Total	%
1985									
0- 5 000	67	24	80	12	15	74	84	356	40
5 000-10 000	63	30	21	-	-	127	96	337	38
10 000-15 000	32	32	-	-	-	39	26	129	15
15 000-20 000	5	18	-	-	-	5	-	28	3
35 000-40 000	-	-	-	-	35	-	-	35	4
Total	167	104	101	12	50	245	206	885	100
1990									
0- 5 000	54	30	80	14	19	44	125	366	38
5 000-10 000	47	48	35	-	-	60	175	365	38
10 000-15 000	26	48	-	-	-	30	44	148	16
15 000-20 000	4	24	-	-	-	4	-	32	3
35 000-40 000	-	-	-	-	43	-	-	43	5
Total	131	150	115	14	62	138	344	954	100
1995									
0- 5 000	49	36	80	15	24	30	125	359	36
5 000-10 000	47	52	55	-	-	55	175	384	38
10 000-15 000	23	52	-	-	-	25	72	172	17
15 000-20 000	4	30	-	-	-	3	-	37	4
35 000-40 000	-	-	-	-	51	-	-	51	5
Total	123	170	135	15	75	113	372	1 003	100
2000									
0- 5 000	50	40	80	16	30	10	125	351	34
5 000-10 000	47	54	71	-	-	30	175	377	36
10 000-15 000	24	55	-	-	-	18	117	214	20
15 000-20 000	4	34	-	-	-	-	-	38	4
40 000-45 000	-	-	-	-	59	-	-	59	6
Total	125	183	151	16	89	58	417	1 039	100

1.- Los de menos de 5000 tpm son gaseros, y los de más de 35 000 tpm son petroleros.

COSTA RICA: PRONOSTICO DE LA UTILIZACION DE
LOS ATRACADEROS EXISTENTES EN PUERTO LIMON/MOIN

Tipo de Carga	Toneladas Totales (Miles)	Toneladas por Barco	Barcos por Año	Horas por Barco	Horas Anuales Totales	% Utiliz. 1/
1985						
Carga general y a granel	330,8	1 850	179	67,2	12 029	46
Carga general	300,1	1 800	167	66,0	11 022	42
Granel seco	30,7	2 560	12	83,9	1 007	4
Contenedores	208,3	2 000	104	10,9	1 136	13
Roll-on/roll-off	151,4	1 500	101	13,0	1 313	15
Granel líquido	1133,2	22 660	50	23,9	1 195	13
Petróleo y productos	1121,6	32 050	35	26,0	910	10
Gas licuado	10,6	710	15	19,0	285	3
Banano	1030,1	2 200	469	20,2	9 457	54
Convencional	515,1	2 100	245	19,4	4 753	27
Contenedores	515,0	2 300	224	21,0	4 704	27
1990						
Carga general y a granel	300,8	2 074	145	74,6	10 818	41
Carga general	262,8	2 000	131	73,1	9 576	36
Granel Seco	38,0	2 710	14	88,7	1 242	5
Contenedores	344,0	2 290	150	13,1	1 968	22
Roll-on/roll-off	178,8	1 550	115	13,5	1 548	18
Granel líquido	1463,5	23 600	62	24,7	1 530	18
Petróleo y productos	1447,8	33 670	43	26,0	1 118	13
Gas licuado	15,7	920	19	21,7	412	5
Banano	1215,5	2 420	503	22,0	11 073	63
Convencional	303,9	2 200	138	20,2	2 788	16
Contenedores	911,6	2 500	365	22,7	8 285	47
1995						
Carga general y a granel	323,6	2 345	138	84,1	11 605	44
Carga general	277,3	2 250	123	82,0	10 086	36
Granel seco	46,3	3 090	15	100,9	1 514	6
Contenedores	441,3	2 600	170	14,4	2 452	28
Roll-on/roll-off	215,8	1 600	135	13,5	1 829	21
Granel líquido	1854,5	24 730	75	25,4	1 904	22
Petróleo y productos	1832,5	35 930	51	26,0	1 326	15
Gas licuado	22,0	920	24	24,1	578	7
Banano	1303,5	2 650	492	23,9	11 783	67
Convencional	260,7	2 310	113	21,1	2 384	14
Contenedores	1042,8	2 750	379	24,8	9 399	53
2000						
Carga general y a granel	367,6	2 607	141	93,4	13 165	50
Carga general	312,3	2 500	125	90,4	11 362	43
Granel seco	55,3	3 460	16	112,7	1 803	7
Contenedores	548,8	3 000	183	16,1	2 953	34
Roll-on/roll-off	256,7	1 700	151	14,0	2 119	24
Granel líquido	2363,0	26 550	89	26,0	2 314	26
Petróleo y productos	2332,4	39 530	59	26,0	1 534	17
Gas licuado	30,6	1 020	30	26,0	780	9
Banano	1389,9	2 930	475	26,2	12 446	71
Convencional	139,0	2 400	58	21,9	1 270	7
Contenedores	1250,9	3 000	417	26,8	11 176	64

1.- Se supone que la carga general y a granel tiene a su disposición el equivalente de tres atracaderos. El banano se carga en dos atracaderos. Los otros tipos de carga se manipulan en un atracadero cada uno.

ANEXO 9-8

COSTA RICA: PRONOSTICO DE LA UTILIZACION DE LOS ATRACADEROS
BANANEROS DE PUERTO LIMON/MOIN CON GRUAS DE PORTICO PARA
LA MANIPULACION EN CONTENEDORES

Año	Tipo de Carga	Toneladas Totales (Miles)	Toneladas por Barco	Barcos por Año	Horas por Barco	Horas Anuales Totales	% Utilización (2 Atracaderos)
CON UNA GRUA							
1985	Total banano	1030,1	2200	469	18,5	8 695	50
	Convencional	515,1	2100	245	19,4	4 753	27
	Contenedores	515,0	2300	224	17,6	3 942	23
1990	Total banano	1215,5	2420	503	19,8	9 978	57
	Convencional	303,9	2200	138	20,2	2 788	16
	Contenedores	911,6	2500	365	19,7	7 190	41
1995	Total banano	1303,5	2650	492	21,5	10 570	60
	Convencional	260,7	2310	113	21,1	2 384	13
	Contenedores	1042,8	2750	379	21,6	8 186	47
2000	Total banano	1389,9	2930	475	23,5	11 153	63
	Convencional	139,0	2400	58	21,9	1 270	7
	Contenedores	1250,9	3000	417	23,7	9 883	56
CON DOS GRUAS							
1985	Total banano	1030,1	2200	469	16,2	7 598	43
	Convencional	515,1	2100	245	19,4	4 753	27
	Contenedores	515,0	2300	224	12,7	2 845	16
1990	Total banano	1215,5	2420	503	16,9	8 482	48
	Convencional	303,9	2200	138	20,2	2 788	16
	Contenedores	911,6	2500	365	15,6	5 694	32
1995	Total banano	1303,5	2650	492	18,3	9 017	52
	Convencional	260,7	2310	113	21,1	2 384	14
	Contenedores	1042,8	2750	379	17,5	6 633	38
2000	Total banano	1389,9	2930	475	20,4	9 693	55
	Convencional	139,0	2400	58	21,9	1 270	7
	Contenedores	1250,9	3000	417	20,2	8 423	48
CON TRES GRUAS							
1985	Total banano	1030,1	2200	469	15,6	7 307	42
	Convencional	515,1	2100	245	19,4	4 753	27
	Contenedores	515,0	2300	224	11,4	2 554	15
1990	Total banano	1215,5	2420	503	14,9	7 496	43
	Convencional	303,9	2200	138	20,2	2 788	16
	Contenedores	911,6	2500	365	12,9	4 708	27
1995	Total banano	1303,5	2650	492	15,8	7 766	44
	Convencional	260,7	2310	113	21,1	2 384	14
	Contenedores	1042,8	2750	379	14,2	5 382	30
2000	Total banano	1389,9	2930	475	16,4	7 775	44
	Convencional	139,0	2400	58	21,9	1 270	7
	Contenedores	1250,9	3000	417	15,6	6 505	37
CON CUATRO GRUAS							
1985	Total banano	1030,1	2200	469	15,1	7 083	40
	Convencional	515,1	2100	245	19,4	4 753	27
	Contenedores	515,0	2300	224	10,4	2 330	13
1990	Total banano	1215,5	2420	503	13,6	6 839	39
	Convencional	303,9	2200	138	20,2	2 788	16
	Contenedores	911,6	2500	365	11,1	4 051	23
1995	Total banano	1303,5	2650	492	14,1	6 932	40
	Convencional	260,7	2310	113	21,1	2 384	14
	Contenedores	1042,8	2750	379	12,0	4 548	26
2000	Total banano	1389,9	2930	475	14,0	6 649	38
	Convencional	139,0	2400	58	21,9	1 270	7
	Contenedores	1250,9	3000	417	12,9	5 379	31

ANEXO 9-9

COSTA RICA: PRONOSTICO DE LA UTILIZACION DE LOS ATRACADEROS
SI SE MOVILIZARAN CONTENEDORES BANANEROS
EN EL MUELLE ALEMAN

Tipo de Carga	Toneladas Totales (Miles)	Toneladas por Barco	Barcos por Año	Horas por Barco	Horas Anuales Totales	% Utiliz.
ATRACADERO DEL MUELLE ALEMAN (CON DOS GRUAS)						
1985 Total Contenedores	465,8	2160	216	9,2	1997	23
Carga general	208,3	2000	104	8,0	832	10
Banano	257,5	2300	112	10,4	1165	13
1990 Total Contenedores	814,0	2410	338	10,4	3497	40
Carga general	344,0	2290	150	9,4	1410	16
Banano	470,0	2500	188	11,1	2087	24
1995 Total Contenedores	840,1	2670	315	11,1	3491	40
Carga general	441,3	2600	170	10,3	1751	20
Banano	398,8	2750	145	12,0	1740	20
2000 Total Contenedores	875,8	3000	292	12,0	3492	40
Carga general	548,8	3000	183	11,4	2986	24
Banano	327,0	3000	109	12,9	1406	16
ATRACADEROS BANANEROS (SIN GRUA)						
1985 Total	772,6	2160	357	19,9	7105	41
Convencional	515,1	2100	245	19,4	4753	27
Contenedores	257,5	2300	112	21,0	2352	14
1990 Total	745,5	2370	315	21,6	6806	39
Convencional	303,9	2200	138	20,2	2788	16
Contenedores	441,6	2500	177	22,7	4018	23
1995 Total	904,7	2610	347	23,6	8187	47
Convencional	260,7	2310	113	21,1	2384	14
Contenedores	644,0	2750	234	24,8	5803	33
2000 Total	1062,9	2900	366	26,0	9524	54
Convencional	139,0	2400	58	21,9	1270	7
Contenedores	923,9	3000	308	26,8	8254	47

ANEXO 9-10

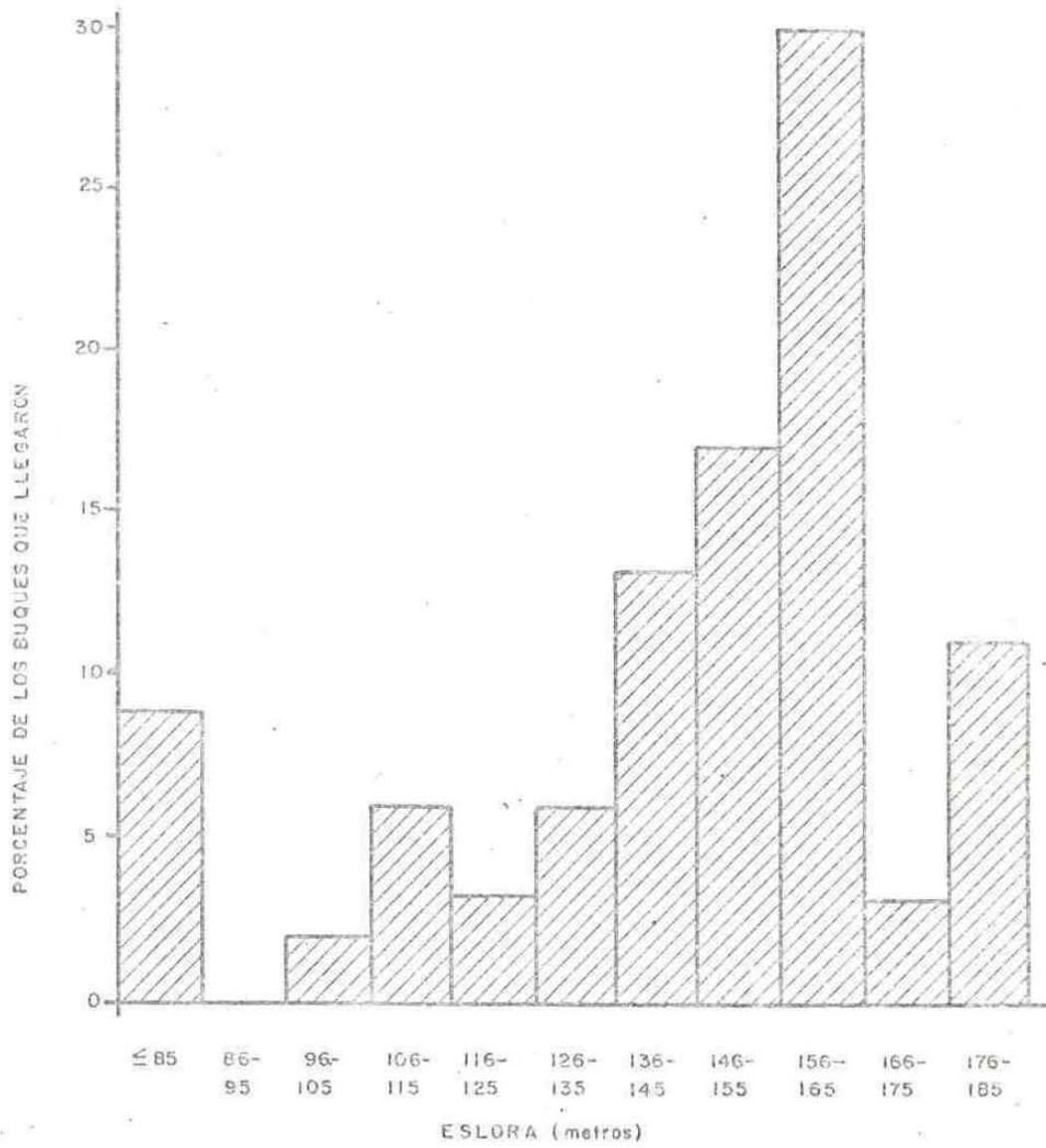
COSTA RICA: ESLORA Y CALADO DE LOS BUQUES QUE LLEGARON
AL PUERTO DE PUNTARENAS EN EL SEGUNDO SEMESTRE DE 1980
(Número de Buques)

Eslora (Metros)	Calado Máximo (Metros)											Total	%
	0,0 6,5	6,6 7,0	7,1 7,5	7,6 8,0	8,1 8,5	8,6 9,0	9,1 9,5	9,6 10,0	10,1 10,5	10,6 11,0	11,1 o más		
85	5					3						8	9
86-95												0	0
96-105	1	1										2	2
106-115	2	1	2									5	6
116-125	2		1									3	3
126-135		2		1	1	1						5	6
136-145			5		1	5	1					12	13
146-155				1	1	6	3	2	1		1	15	17
156-165						8	9	8	2			27	30
166-175						1			2			3	3
176-185					3	4			2		1	10	11
Total:													
Buques	10	4	8	2	6	28	13	10	7	0	2	90	100
%	11	5	9	2	7	31	14	11	8	0	2	100	

FUENTE: Informes estadísticos mensuales del INCOP para el período de julio a diciembre de 1980. Se incluyen buques con carga general y trigo a granel. No se incluyen los buques con fertilizantes de FERTICA.

ANEXO 9-II

COSTA RICA : DISTRIBUCION DE LA ESLORA DE LOS BUQUES
QUE LLEGARON AL PUERTO DE PUNTARENAS EN EL SEGUNDO
SEMESTRE DE 1980



FUENTE: Informes estadísticos mensuales del INCOP para el período de Julio a Diciembre de 1980, abarcando 90 buques.

ANEXO 9-12

COSTA RICA: RESUMEN DEL PRONOSTICO DE LA COMPOSICIÓN
DE LAS NAVES QUE LLEGARAN A PUERTO CALDERA,
SEGUN SU PESO MUERTO
(Porcentaje de los Buques)

Tonelaje de Peso Muerto	1980 ^{1/}	1985	1990	1995	2000
0- 5 000	16	18	15	14	13
5 000-10 000	24	22	21	20	20
10 000-15 000	34	30	34	36	37
15 000-20 000	19	20	20	20	20
20 000 y más	7	10	10	10	10
Total	100	100	100	100	100

1.- Buques con carga general y trigo que llegaron a Puntarenas,
sin incluir las naves con fertilizantes de FERTICA.

ANEXO 9- 13

COSTA RICA: PRONOSTICO DE LA COMPOSICION DE LAS NAVES
QUE LLEGARAN A PUERTO CALDERA

Tonelaje de Peso Muerto	Buques con Carga General	Buques Porta- Contenedores	Graneleros con Trigo	Graneleros con Abonos	Total	%
1985						
0- 5 000	30	-	-	12	42	18
5 000-10 000	30	9	-	14	53	22
10 000-15 000	43	15	-	15	73	30
15 000-20 000	12	23	6	6	47	20
Más de 20 000	-	20	4	-	24	10
Total	115	67	10	47	239	100
1990						
0- 5 000	30	-	-	9	39	15
5 000-10 000	29	10	-	14	53	21
10 000-15 000	43	24	-	19	86	34
15 000-20 000	12	26	6	6	50	20
Más de 20 000	-	21	4	-	25	10
Total	114	81	10	48	253	100
1995						
0- 5 000	30	-	-	8	38	14
5 000-10 000	28	12	-	15	55	20
10 000-15 000	46	30	-	20	96	36
15 000-20 000	12	28	6	7	53	20
Más de 20 000	-	22	4	-	26	10
Total	116	92	10	50	268	100
2000						
0- 5 000	30	-	-	8	38	13
5 000-10 000	28	14	-	15	57	20
10 000-15 000	50	36	-	20	106	37
15 000-20 000	13	30	6	9	58	20
Más de 20 000	-	24	4	-	28	10
Total	121	104	10	52	287	100

ANEXO 9-14

COSTA RICA: PRONOSTICO DE LA UTILIZACION DE LOS
ATRACADEROS EXISTENTES EN PUERTO CALDERA

Atracadero y Tipo de Carga	Toneladas Totales (Miles)	Toneladas por Barco	Barcos por Año	Horas por Barco $\frac{1}{2}$	Horas Anuales Totales	% Utiliz.
1985						
Atracaderos profundos	744,0	3 650	204	47,5	9 681	55
Carga general	189,7	2 370	80	73,1	5 848	33
Contenedores	161,5	2 410	67	13,4	897	5
Trigo	113,7	11 370	10	87,3	873	5
Abonos a granel	279,1	5 940	47	43,9	2 063	12
Atracadero de 7,5 m	63,0	1 800	35	68,5	2 396	27
Total (3 atracaderos)	807,0	3 380	239	50,5	12 077	46
1990						
Atracaderos profundos	875,9	4 000	219	50,5	11 060	63
Carga general	210,4	2 630	80	80,9	6 472	37
Contenedores	228,0	2 810	81	16,4	1 325	8
Trigo	127,0	12 700	10	97,3	973	5
Abonos a granel	310,5	6 470	48	47,7	2 290	13
Atracadero de 7,5 m	62,9	1 850	34	70,3	2 390	27
Total (3 atracaderos)	938,8	3 710	253	53,2	13 450	51
1995						
Atracaderos profundos	1 033,1	4 400	235	55,2	12 972	74
Carga general	250,8	3 020	83	92,6	7 686	44
Contenedores	294,3	3 200	92	18,0	1 656	9
Trigo	140,7	14 070	10	107,5	1 075	6
Abonos a granel	347,3	6 950	50	51,1	2 555	15
Atracadero de 7,5 m	62,7	1 900	33	72,2	2 383	27
Total (3 atracaderos)	1 095,8	4 090	268	57,3	15 355	58
2000						
Atracaderos profundos	1 217,9	4 770	255	59,9	15 282	87
Carga general	301,5	3 390	89	103,6	9 220	52
Contenedores	373,2	3 590	104	19,6	2 038	12
Trigo	154,6	15 460	10	118,0	1 180	7
Abonos a granel	388,6	7 470	52	54,7	2 844	16
Atracadero de 7,5 m	62,4	1 950	32	74,0	2 368	27
Total (3 atracaderos)	1 280,3	4 460	287	61,5	17 650	67

1. Se incluyen dos horas por barco para maniobras de atraque y desatraque.

ANEXO 9-15

COSTA RICA: PRONOSTICO DE LA UTILIZACION DE LOS ATRACADEROS
EXISTENTES EN PUERTO CALDEPA, SIN LOS ABONOS A GRANFL

Atracadero y Tipo de Carga	Toneladas Totales (Miles)	Toneladas por Barco	Barcos por Año	Horas por Barco 1/	Horas Anuales Totales	% Utiliz.
1985						
Atracaderos profundos	464,9	2 960	157	48,5	7 618	44
Carga general	189,7	2 370	80	73,1	5 848	34
Contenedores	161,5	2 410	67	13,4	897	5
Trigo	113,7	11 370	10	87,3	873	5
Atracadero de 7,5 m	63,0	1 800	35	68,5	2 396	27
Total (3 atracaderos)	527,9	2 750	192	52,2	10 014	38
1990						
Atracaderos profundos	565,4	3 310	171	51,3	8 770	50
Carga general	210,4	2 630	80	80,9	6 472	37
Contenedores	228,0	2 810	81	16,4	1 325	8
Trigo	127,0	12 700	10	97,3	973	5
Atracadero de 7,5 m	62,9	1 850	34	70,3	2 390	27
Total (3 atracaderos)	628,3	3 060	205	54,4	11 160	42
1995						
Atracaderos profundos	685,8	3 710	185	56,3	10 417	59
Carga general	250,8	3 020	83	92,6	7 686	44
Contenedores	294,3	3 200	92	18,0	1 656	9
Trigo	140,7	14 070	10	107,5	1 075	6
Atracadero de 7,5 m	62,7	1 900	31	72,2	2 383	27
Total (3 atracaderos)	748,5	3 430	218	58,7	12 800	49
2000						
Atracaderos profundos	829,3	4 080	203	61,3	12 438	72
Carga general	301,5	3 390	89	103,6	9 220	53
Contenedores	373,2	3 590	104	19,6	2 038	12
Trigo	154,6	15 460	10	118,0	1 180	7
Atracadero de de 7,5 m	62,4	1 950	32	74,0	2 368	27
Total (3 atracaderos)	891,7	3 790	235	63,0	14 806	56

1.- Se incluyen dos horas por barco para maniobras de atraque y desatraque.

ANEXO 9- 16

COSTA RICA: COSTOS DE CONSTRUCCION DE LA
 PROFUNDIZACION Y EXTENSION DEL ATRACADERO #3
 (Miles de US\$ a Precios de Enero de 1981)

Item	Costo
<u>Profundización del Atracadero</u>	<u>1350</u>
95 pilotes de 21 m de largo, hincados frente a los lados norte y este del muelle	430
Dragado de un área de 260 m x 250 m enfrente de los atracaderos #2 y #3 a -10 m, con taludes del 10% (135 000 m ³)	675
Vigas transversales y soldadura de los pilotes a las tablestacas	50
Duque de alba con vita, y vita en el rompeolas	80
Ingeniería, supervisión y gastos misceláneos	115
<u>Extensión del Muelle</u>	<u>1450</u>
Plataforma de concreto de 1200 m ² al extremo este del muelle, sobre pilotes espaciados cada 3,60 m	1285
Ingeniería, supervisión y gastos misceláneos	165
<u>Costo Total</u>	<u>2800</u>

ANEXO 9-17

COSTA RICA: ANALISIS DE LA CAPACIDAD DE ATRAQUE
DEL MUELLE DE PUERTO CALDERA

Muelle Existente

El muelle existente en Puerto Caldera tiene 490 metros de longitud. Mas allá del extremo oeste, hay un espacio abierto de aproximadamente 30 metros, dragado a -11 metros, antes de llegar al talud del rompeolas.

El área dragada al extremo este del muelle, que tiene una profundidad de 7,5 metros, se extiende 50 metros más allá de la estructura. Por lo tanto, la extensión del área dragada frente al muelle es la siguiente:

Atracadero	Profundidad	Longitud del Muelle	Extensión del Area Dragada Más Allá del Muelle	Extensión Total del Area Dragada	Extensión Disponible para Atraque
#1	11 m	210 m	30 m	240 m	230 m
#2	10 m	150 m	-	150 m	150 m
#3	7,5 m	130 m	50 m	180 m	170 m
Total		490 m		570 m	550 m

Si se dejara un margen mínimo de seguridad de 10 metros a cada extremo de la extensión del área dragada, habría una extensión disponible a los barcos de un total de 550 metros.

En su estado existente (según el diseño del proyecto en construcción), la utilización del atracadero #3 estará restringida por su baja profundidad. Tomando en cuenta la extensión del área dragada más allá del muelle, ese atracadero podría acomodar, en buena forma, a cualquier buque que tuviera

un calado, al llegar o salir del puerto, de 6,5 a 7,0 metros o menos (según el nivel de la marea y las condiciones del oleaje).

Los dos atracaderos profundos cuentan con una extensión total disponible de 380 metros. Restando 20 metros por concepto de espacio entre los buques, podrían atracarse dos barcos con una eslora combinada total de 360 metros. La proa (o popa) del barco en el atracadero #1 podría extenderse hasta 20 metros más allá del final del muelle. Debido a que generalmente no hay escotillas con carga en esa sección de los barcos, atracar un barco así, si fuera necesario, no causaría problemas en las faenas de carga y descarga.

En los anexos 9-10 y 9-11, se ve que casi la totalidad de los buques que han llegado al puerto de Puntarenas tienen una eslora menor de 180 metros y un calado máximo menor de 10,5 metros. Tomando en consideración que la mayoría de los buques llegan al puerto con un calado real menor que su calado máximo, habrá muy pocas ocasiones en que el puerto no podrá acomodar simultáneamente en esos atracaderos a dos de los buques que actualmente recalán en Puntarenas. Para que tal situación ocurriera, tendrían que llegar simultáneamente dos de los barcos más grandes que recalán en el puerto, lo que sería muy poco probable.

A pesar de lo anterior, algunos de los buques portacontenedores o graneleros que llegarían al puerto en el futuro podrían tener esloras hasta de 210 metros. Por ejemplo, los buques portacontenedores del servicio europeo, que actualmente están llegando a Puerto Corinto en Nicaragua, tienen esloras entre 190 y 204 metros. Si se atracara un buque de 200 metros en el puesto #1, se limitaría a 160 metros la eslora del barco que podría utilizar el atracadero #2. No obstante, aproximadamente el 80% de los barcos que actualmente llegan a Puntarenas tienen esloras de 160 metros o menos (ver Anexo 9-11),

de modo que en muy pocas oportunidades (tal vez tres o cuatro veces por año) se produciría una situación en que habría tiempo de espera por falta de espacio en el atracadero #2. Además, si esa situación ocurriera, sería muy transitoria, debido a que los buques portacontenedores no permanecen más de 18 horas en puerto.

Al final de este anexo, se señalan las características de algunos buques modernos típicos que son representativos de los que recalarían en el puerto.

Profundización del Atracadero #3

Si se profundizara el atracadero #3 a -10 metros, se eliminarían casi todas las limitaciones que pudieran prohibir el atraque de tres buques a la vez. Además, el atracadero mencionado no estaría limitado a naves de menor tamaño. Podría recibir casi todos los buques de carga general que llegarían al puerto (ver Anexo 9-10). Como parte del proyecto, se recomienda extender el área dragada otros diez metros hacia el este, dejando una extensión total más allá del muelle de 60 metros, con una profundidad de 10 metros, y una extensión disponible para atraque en todo el muelle de 560 metros. Restando un espacio de 30 metros por separación de los buques, se obtiene un espacio disponible de 530 metros, incluyendo los espacios más allá de los dos extremos del muelle. (El uso de todo ese espacio al extremo este, de 50 metros, podría dificultar el trabajo en una escotilla del barco.) Los 530 metros podrían aprovecharse de diferentes maneras, en casos extremos, como se ve a continuación:

Atracadero	Algunas Posibles Combinaciones Extremas de Eslora (Metros)				
#1	210	204	200	190	180
#2	180	176	170	170	180
#3	140	150	160	170	170

Se puede concluir de lo anterior que se presentarían muy pocos casos en los que el muelle no podría acomodar a tres buques en forma simultánea. Si el muelle existente se extendiera 50 metros hacia el este, se eliminarían las dificultades que de otro modo pudieran presentarse para trabajar en todas las escotillas de un buque grande que ocupara ese atracadero.

Esta conclusión analítica, que se verificará pronto en la práctica, es muy importante para el aprovechamiento adecuado del muelle y para la planificación de la expansión del puerto. El hecho de no tomar en cuenta la capacidad real del muelle existente puede conducir a conclusiones erróneas en la evaluación de los proyectos de inversión. Por ejemplo, en un estudio reciente de las necesidades de ampliación del puerto, que fue presentado al Ministerio, se supuso que no más de dos buques podrían atracarse a la vez en el muelle, justificándose como consecuencia una costosa (e innecesaria) inversión adicional en una terminal portuaria nueva.

CARACTERISTICAS DE BUQUES CARGUEROS TIPICOS ^{1/}

Característica	Nombre del Buque			
	Triton	Everdawn	Bellatrix	Kairovan
Eslora (m)	169,6	154,8	150,1	137,3
Manga (m)	26,3	22,4	22,9	19,5
Calado (m)	9,6	9,4	9,5	7,0
Peso muerto (t)	27 047	16 889	16 486	8 345
Velocidad (nudos)	17	16	18	15
Modelo	1977	1977	1979	1979

ANEXO 9-17 (CONCLUSION)

CARACTERISTICAS DE BUQUES PORTACONTENEDORES TIPICOS ^{1/}

Característica	Nombre del Buque			
	World Lion	Oriental Ambassador	America Express	Incontrans Spirit
Eslora (m)	153,0	186,0	204,0	189,0
Manga (m)	23,0	27,6	30,8	30,5
Calado (m)	8,7	10,6	10,0	11,0
Peso muerto (t)	13 000	24 036	23 400	26 500
Capacidad (TEU)	600	1 310	1 456	1 450
Velocidad (nudos)	17,3	19,5	22,0	17,5
Modelo	1978	1978	1977	1978
Grúa propia	sí	no	sí	sí

- 1.- FUENTE: '80 Modern Ships in Japan, The Cooperative Association of Japanese Shipbuilders, con excepción del "America Express" y el "Incontrans Spirit". Los datos para estos últimos buques, que recalarán en Puerto Caldera como parte del servicio europeo, se obtuvieron de la agencia naviera que los representa en San José.

ANEXO 9-18

COSTA RICA: COSTOS DE CONSTRUCCION DEL ATRACADERO
PARA CARGA A GRANEL EN PUERTO CALDERA
(Miles de US\$ a Precios de Enero de 1981)

Item	Costo
Plataforma de 60 m x 30 m sobre pilotes	1720
Cinco defensas (semejantes a las del muelle de Puntarenas)	475
Camino de acceso de asfalto, de 300 m	60
Patio de estacionamiento de vehículos	60
Edificio administrativo de 40 m ²	15
Instalaciones de energía eléctrica, iluminación, comunicaciones y agua	100
Ingeniería y supervisión	270
Costo Total ^{1/}	2700

- 1.- No se incluye el costo de extender el rompeolas, que podría requerirse para proteger las instalaciones existentes. Su costo se estima en US\$3,5 millones.

ANEXO 9-19

COSTA RICA: COSTOS DE CONSTRUCCION DE
 UNA NUEVA TERMINAL DE CONTENEDORES
 (Miles de US\$ a Precios de Enero de 1981)

Item	Costo
Muelle de 250 m	9 380
Malecón de 480 m	1 330
Relleno de 380 000 m ³	1 650
Dragado de 520 000 m ³	1 270
Pavimentación de caminos y patios	1 520
Vía férrea	320
Bodega de almacenamiento	220
Energía eléctrica, agua potable y alcantarillas	950
Equipo para manipulación de contenedores	3 210
Movilización y desmovilización	930
Ingeniería	730
Imprevistos físicos	3 000
Costo Total ^{1/}	24 510

- 1.- No se incluye la extensión del rompeolas, que podría requerirse para proteger las instalaciones existentes. Su costo se estima en US\$3,5 millones.

FUENTE: Interim Report - The Feasibility Study on the Second Stage Expansion Project of the Port of Caldera, Japan International Cooperation Agency, April 1981, p. 209.

ANEXO 9-20

COSTA RICA: PRONOSTICO DE LA UTILIZACION DE LOS ATRACADEROS DE
PUERTO CALDERA, CON UN ATRACADERO NUEVO PARA CARGA A GRANEL

Atracadero y Tipo de Carga	Toneladas Totales (Miles)	Toneladas por Barco	Barcos por Año	Horas por Barco	Horas Anuales Totales	% Utiliz.
1985						
Atracaderos profundos	351,2	2 390	147	45,9	6 745	39
Carga general	189,7	2 370	80	73,1	5 848	34
Contenedores	161,5	2 410	67	13,4	897	5
Atracadero de 7,5 m	63,0	1 800	35	68,5	2 396	27
Atracadero para graneles	392,8	6 890	57	51,5	2 936	34
Trigo	113,7	11 370	10	87,3	873	10
Abonos	279,1	5 940	47	43,9	2 063	24
Total (4 atracaderos)	807,0	3 380	239	50,5	12 077	34
1990						
Atracaderos profundos	438,4	2 720	161	48,4	7 797	45
Carga general	210,4	2 630	80	80,9	6 472	37
Contenedores	228,0	2 810	91	16,4	1 325	8
Atracadero de 7,5 m	62,9	1 850	34	70,3	2 390	27
Atracadero para graneles	437,5	7 540	58	56,3	3 263	37
Trigo	127,0	12 700	10	97,3	973	11
Abonos	310,5	6 470	48	47,7	2 290	26
Total (4 atracaderos)	938,8	3 710	253	53,2	13 450	38
1995						
Atracaderos profundos	545,1	3 110	175	53,4	9 342	53
Carga general	250,8	3 020	83	92,6	7 686	44
Contenedores	294,3	3 200	92	18,0	1 656	9
Atracadero de 7,5 m	62,7	1 900	33	72,2	2 383	27
Atracadero para graneles	488,0	8 130	60	60,5	3 630	41
Trigo	140,7	14 070	10	107,5	1 705	12
Abono	347,3	6 950	50	51,1	2 555	29
Total (4 atracaderos)	1 095,8	4 090	268	57,3	15 355	44
2000						
Atracaderos profundos	674,7	3 500	193	58,3	11 258	65
Carga general	301,5	3 390	89	103,6	9 220	53
Contenedores	373,2	3 590	104	19,6	2 038	12
Atracaderos de 7,5 m	62,4	1 950	32	74,0	2 368	27
Atracadero para graneles	543,2	8 760	62	64,9	4 324	46
Trigo	154,6	15 460	10	118,0	1 180	13
Abono	388,6	7 470	52	54,7	2 844	33
Total (4 atracaderos)	1 280,3	4 460	287	61,5	17 650	50

ANEXO 9- 21

COSTA RICA: PRONOSTICO DE LA UTILIZACION DE
LOS ATRACADEROS DE PUERTO CALDERA,
CON LA AMPLIACION DEL ATRACADERO #3
Y UN ATRACADERO NUEVO PARA CARGA A GRANEL

Atracadero y Tipo de Carga	Toneladas Totales (Miles)	Toneladas por Barco	Barcos por Año	Horas por Barco	Horas Anuales Totales	% Utiliz.
1985						
Atracaderos del muelle	414,2	2 280	182	50,2	9 141	35
Carga general	252,7	2 200	115	71,7	8 244	32
Contenedores	161,5	2 410	67	13,4	897	3
Atracadero para graneles	392,8	6 890	57	51,5	2 936	34
Trigo	113,7	11 370	10	87,3	873	10
Abonos	279,1	5 940	47	43,9	2 063	24
Total (4 atracaderos)	807,0	3 380	239	50,5	12 077	34
1990						
Atracaderos del muelle	501,3	2 570	195	52,2	10 187	39
Carga general	273,3	2 400	114	77,7	8 862	34
Contenedores	228,0	2 810	81	16,4	1 325	5
Atracadero para graneles	437,5	7 540	58	56,3	3 263	37
Trigo	127,0	12 700	10	97,3	973	11
Abonos	310,5	6 470	48	47,7	2 290	26
Total (4 atracaderos)	938,8	3 710	253	53,2	13 450	38
1995						
Atracaderos del muelle	607,8	2 920	208	56,4	11 725	44
Carga general	313,5	2 700	116	86,8	10 069	38
Contenedores	294,3	3 200	92	18,0	1 656	6
Atracadero para graneles	488,0	8 130	60	60,5	3 630	41
Trigo	140,7	14 070	10	107,5	1 075	12
Abonos	347,3	6 950	50	51,1	2 555	29
Total (4 atracaderos)	1 095,8	4 090	268	57,3	15 355	43
2000						
Atracaderos del muelle	737,1	3 280	225	60,6	13 626	52
Carga general	363,9	3 000	121	95,8	11 588	44
Contenedores	373,2	3 590	104	19,6	2 038	8
Atracadero para graneles	543,2	8 760	62	64,9	4 024	46
Trigo	154,6	15 460	10	118,0	1 180	13
Abonos	388,6	7 470	52	54,7	2 844	33
Total (4 atracaderos)	1 280,3	4 460	287	61,5	17 650	50

CAPITULO 10

CABOTAJE Y NAVEGACION INTERIOR

CAPITULO 10

CABOTAJE Y NAVEGACION INTERIOR

En el presente capítulo se analiza la situación imperante en el transporte de cabotaje y por vías de navegación interior del país, con los propósitos de tener un panorama general de la forma en que se están prestando los servicios, los lugares donde se utiliza la navegación, los tipos de embarcaciones empleados, la infraestructura existente, los itinerarios vigentes y otros aspectos. Estos datos permitieron formular algunas estrategias para el eficaz desarrollo de esta modalidad de transporte, así como un programa de las inversiones mínimas que se requerirían para mejorar las instalaciones existentes. El estudio se inició con una encuesta a nivel nacional en los ríos, golfos, costas y canales en donde el transporte por agua de carga y pasajeros emplea algún tipo de embarcación. Simultáneamente se realizó un inventario de las características y condiciones de las obras de infraestructura existentes, y se identificaron las mejoras requeridas así como las necesidades futuras de este medio de transporte.

10.1 Introducción

Desde finales del siglo XIX y hasta la década de 1950, el transporte por agua tuvo una gran importancia en Costa Rica, principalmente para el tráfico de carga local. Este tráfico llegó a ser muy intenso en la zona del Pacífico, especialmente en la Península de Nicoya, a causa de la entonces falta de comunicaciones terrestres. Por esta misma razón, aunque en menor proporción, llegaron a tener cierta magnitud los movimientos de cabotaje en la Zona Atlántica, y fluviales en los ríos de las Llanuras del Norte. Pero, la constante expansión de la red vial en las últimas décadas produjo una paulatina disminución de estos servicios de navegación, hasta que muchos

de ellos desaparecieron. Sin embargo, todavía en la actualidad se realizan unos pocos en ciertas regiones del país, aunque la cuantía del transporte en este medio es muy reducida.

Los resultados de las investigaciones llevadas a cabo en relación con la situación actual de estos servicios se analiza, en detalle, en el Informe de Trabajo N° 22.^{1/}

Un resumen de estos resultados se incluye en el presente capítulo que se inicia, en la Sección 10.2, con una descripción de las principales rutas navegables que se usan para el transporte fluvial y de cabotaje. Sigue con una explicación de la infraestructura existente para los servicios, en la Sección 10.3, y un detalle de la demanda de los servicios y los equipos que se utilizan, en la Sección 10.4. Por último, en la Sección 10.5, se presentan los criterios seguidos para la selección de los proyectos que se describen en la Sección 10.6 y, finalmente, se mencionan algunas medidas administrativas y recomendaciones para la mejora de los servicios, en la Sección 10.7.

10.2 Principales Vías Navegables

En el Cuadro 10-1 se muestran las principales rutas de cabotaje del país, tanto en el Pacífico como en el Atlántico. Asimismo, en los Cuadros 10-2 y 10-3 se describen las más importantes vías fluviales en las vertientes de ambos océanos y en la Zona Norte, respectivamente. Todas estas rutas se ilustran en el mapa de la Figura 10-1. Es importante destacar que, para el caso de los ríos, se definió como navegable a todo tramo que tuviera una profundidad de un metro o más.

1.- Análisis Preliminar del Transporte por Vías de Navegación Interior y de Cabotaje, Informe de Trabajo No. 22, diciembre de 1980.

CUADRO 10-1

COSTA RICA: PRINCIPALES RUTAS DE CABOTAJE
(Distancias Aproximadas en km)

De	A	Localización	Distancia
<u>LITORAL PACIFICO</u>			<u>879</u>
Puntarenas*	Playa Naranjo*	Golfo de Nicoya	16
Puerto Alegre* (o Nispero)*	Puerto Moreno*	Desem. Tempisque	2 ^{1/2}
Puntarenas*	Raquera*	Golfo de Nicoya	19
Puntarenas*	Boca Tempisque*	Golfo de Nicoya	50
Puntarenas*	Cuajiniquil*	Pacifico Norte	312
Puntarenas*	Quepos*	Pacifico Sur	103
Puntarenas	Golfito*	Pacifico Sur	296
Golfito*	Puerto Jiménez*	Golfo Dulce	19
Golfito*	Cañaza	Golfo Dulce	26
Golfito*	Playa Blanca	Golfo Dulce	30
<u>LITORAL ATLANTICO</u>			<u>184</u>
Limón*	Barra del Colorado	Atlántico Norte	112
Limón*	Sixola*	Atlántico Sur	72
Total			1663

* Lugar de conexión con el transporte terrestre.

1.- Ruta transbordador = 1,6 km.

FUENTE: Estimaciones basadas en encuesta realizada en 1980 por la Dirección General de Planificación y la Dirección General de Transporte por Agua, MOPT.

CUADRO 10-2

COSTA RICA: PRINCIPALES VIAS FLUVIALES DE LAS VERTIENTES
DEL ATLANTICO Y DEL PACIFICO
(Distancias Aproximadas en Km)

Vía	Desde	Hasta	Distancia ^{1/2}
<u>VERTIENTE DEL ATLANTICO</u>			<u>323</u>
Río Colorado	Río San Juan	Barra del Colorado	40
Canal de Tortuguero	Moín*	Barra del Colorado	112
Ríos Tortuguero	Cercanías de Lagunas	Canal	3
Río Parismina	Río Reventazón	Barra de Parismina	21
Río Reventazón	Negritos*	Río Parismina	3
Río Pacuare	La Perla*	Mar Caribe	20
Río Matina	Abajo de Cuatro Millas*	Mar Caribe	10
Río Carbón	Hone Creek*	Mar Caribe	5
Río Sixola	Río Yorkin	Mar Caribe	73
Río Telire	Gavilón Canta	Río Sixola	16
Río Urén	Amubri	Río Telire	7
Río Lari	Kamuk	Río Telire	7
Río Coen	Corowa	Río Lari	6
<u>VERTIENTE DEL PACIFICO</u>			<u>110</u>
Río Tempisque	Río Bolsón*	Isla Toro	38
Río Bolsón	Población de Bolsón*	Río Tempisque	5
Río Bebedero	Población de Bebedero*	Río Tempisque	17
Río Sierpe	Población de Sierpe*	Océano Pacifico	31
Río Coto Colorado	Río Colorado	Golfo Dulce	19
Total			438

* Lugar de conexión con el transporte terrestre.

1.- Tramos con más de un metro de profundidad de agua.

FUENTE: Estimaciones basadas en encuesta realizada en 1980 por la Dirección General de Planificación y la Dirección General de Transporte por Agua, MOPT.

CUADRO 10-3

COSTA RICA: PRINCIPALES VIAS FLUVIALES DE LA VERTIENTE NORTE
(Distancias Aproximadas en km)

Río	Navegable Desde	Desemboca en	Distancia ^{1/}
Sapoá	Río Las Vueltas	Lago de Nicaragua	3 (5)
Sábalos		Lago de Nicaragua	6 (3)
Niño	San José de Upala*	Lago de Nicaragua	10 (8)
Guacalito	Las Delicias de Upala*	Lago de Nicaragua	4 (8)
Zapote	Upala*	Lago de Nicaragua	12 (10)
Frío	San Rafael de Guatusc*	Inicio del Río San Juan	50 (12)
Sabogal	Finca San Ramón	Río Frío	3
Medio Queso	Los Angeles	Río San Juan	9 (4)
Poco Sol	Finca San Ramón	Río San Juan	8 (6)
San Juan	4,8 km de Fl Castillo	Río Colorado	100 ^{2/}
San Carlos	Muelle San Carlos*	Río San Juan	60
Sarapiquí	Puerto Viejo*	Río San Juan	46
Sucio	Finca El Palmar*	Sarapiquí	22
Toro	Abajo de Río Cuarto*	Sarapiquí	10
Chirripó	Llanuras de Tortuguero	Río Colorado	31
Total			374

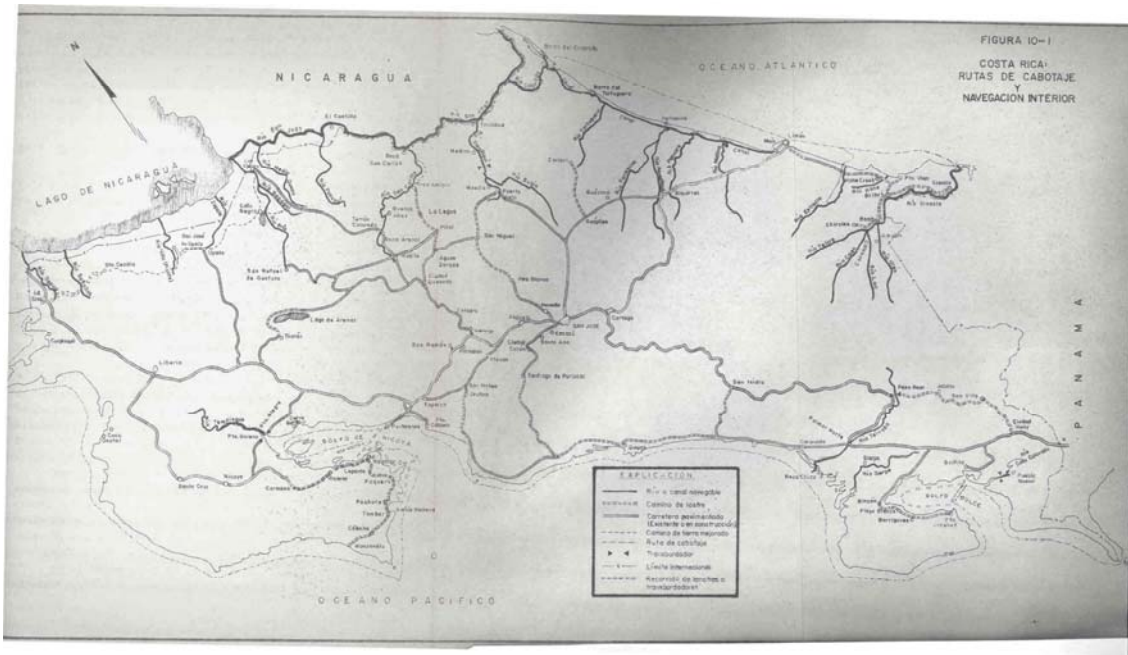
5-01

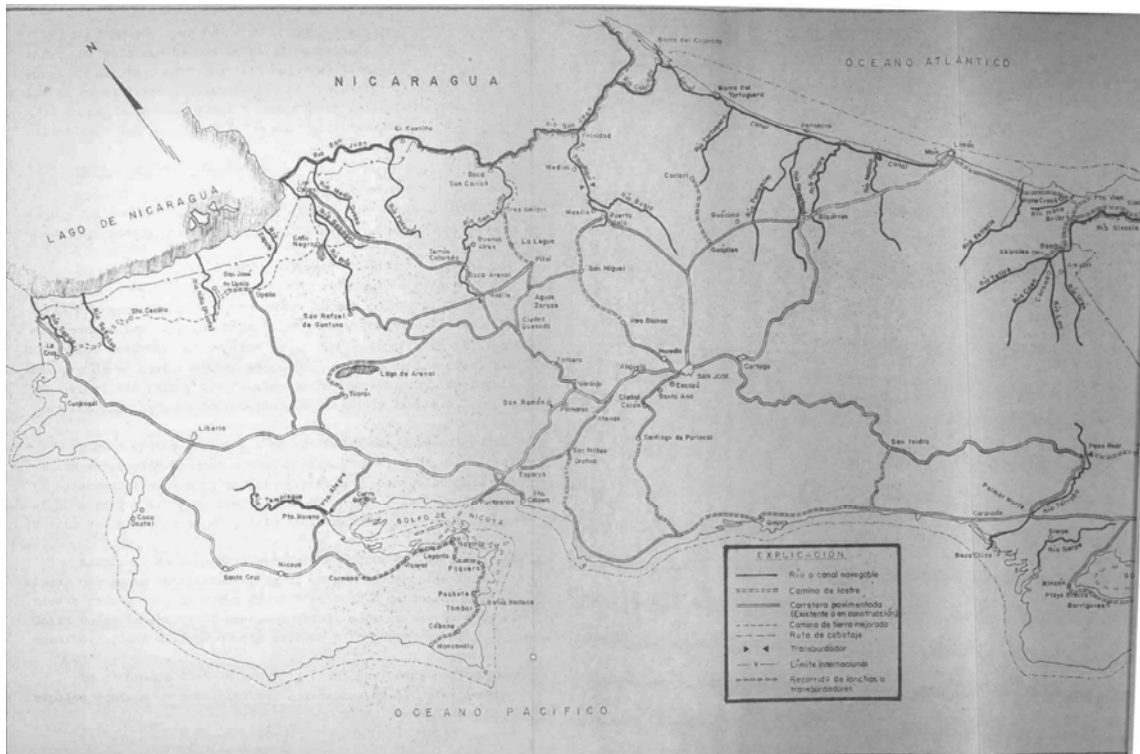
* Lugar de conexión con el transporte terrestre.

1.- Tramos con más de un metro de profundidad de agua. Números entre paréntesis indican distancias navegables en territorio nicaragüense.

2.- Navegación común con Nicaragua de acuerdo con el Tratado Cañas-Jerez.

FUENTE: Estimaciones basadas en encuesta realizada en 1980 por las Direcciones Generales de Planificación y de Transporte por Agua del MOPT.





En resumen, como puede verse en los cuadros mencionados antes, el país cuenta con un total aproximado de 1063 km de rutas de cabotaje marítimo (879 km en el litoral Pacífico y 184 km en el litoral Atlántico) y 812 km de rutas fluviales (374 km en la vertiente del Norte, 328 km en la vertiente Atlántica y 110 km en la vertiente del Pacífico).

10.3 Infraestructura Existente

Las obras de infraestructura para los servicios de cabotaje y la navegación fluvial consisten básicamente de atracaderos y muelles, además de algunas instalaciones destinadas a actividades pesqueras.

En general, como se puede ver en el Cuadro 10-4 en el que se describe esta infraestructura, los atracaderos para el transporte por agua de carga y pasajeros con que cuenta el país son muy pocos. También, con base en las inspecciones realizadas, se ha podido comprobar que varias de las instalaciones existentes carecen de un mantenimiento adecuado. Algunas de las vías, tales como el Río Frío y los Canales de Tortuguero, también requieren mantenimiento, en lo referente a dragado y limpieza.

Para fomentar la incipiente actividad pesquera del país, se han construido algunos pequeños atracaderos, o bien se pretende acondicionarlos en un futuro próximo, particularmente en algunos ríos navegables como el Río Frío (San Rafael de Guatuso), Puerto Viejo de Sarapiquí y Moín (terminal del Canal de Tortuguero).

Asimismo, se considera que Quepos podría llegar a ser un lugar que reúna condiciones para el establecimiento de instalaciones primarias y de apoyo para la actividad pesquera. En el Golfo Dulce la actividad pesquera actualmente es muy escasa, sin embargo, existe allí un muelle privado para pesca.

En el Cuadro 10-5 se presenta una descripción de los principales centros de embarcaciones existentes en el país, incluyendo

CUADRO 10-4

COSTA RICA: DESCRIPCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE
PARA LOS SERVICIOS DE CABOTAJE Y NAVEGACION INTERIOR

Ubicación	Tipo de Construcción	Condición	Tipos de Embarcaciones
<u>PACIFICO NORTE</u>			
Bahía Ballena	Concreto	Regular	Lanchas de pasajeros
Norte de Bahía Ballena	Madera	Mala	Lanchas con ganado
Ocotol (Carrillo)	Concreto	Buena	Lanchas de pesca
Cusajiniquil (Frontera Norte)	Madera	Regular	Embarcaciones de pesca
Playas del Coco	Madera	Mala	Lanchas de pescadores y turistas
Estero de Puntarenas	Concreto	Buena	Privado, lanchas pesqueras y reparación
Estero de Puntarenas, Base Naval	Concreto	Regular	Público, lanchas pesqueras y reparación
Puntarenas y Playa Naranja	Concreto	Regular	Barcos transbordadores "Salvadores"
Puerto Alegre y Puerto Moreno	Rampa de Concreto	Regular	Pontón transbordador
Paquera	Postes Madera	Inadecuado	Lanchas de pasajeros
Cerro Gordo (Golfo Nicoya)	Concreto	Buena	Barcos que transportan cemento
<u>PACIFICO SUR</u>			
Quepos (Muelle Nacional)	Metal y madera	Buena	Barcos de pesca, planas y lanchas
Golfito	Pileles y losas de concreto	Buena	Barcos de pesca, uso particular
Golfito (Muelle Municipal)	Rampa de Concreto	Buena	Sin uso
Puerto Jiménez	-	-	No existe atracadero, se usa la playa
Cañaza	Concreto	Buena	Lanchas, lotes y lanchones de carga y pasajeros
Playa Blanca	Concreto	Buena	Lanchas, botes y lanchones de carga y pasajeros
Río Coto (Coto)	Concreto	Buena	Pontón, lanchas y botes de carga y pasajeros
<u>VERTIENTE NORTE</u>			
Río Frío (Los Chiles)	Madera	Mala	Botes y lanchas
Río Sarapiquí (Puerto Viejo)	No existe instalación adecuada		
Río Frío (San Rafael de Guátuso)	No existe instalación adecuada		
Río San Carlos (Terrón Colorado)	No existe instalación adecuada		
<u>ZONA ATLANTICA</u>			
Canal de Tortuguero (Moin)	Concreto	Buena	Lanchas, planas y botes
Canal de Tortuguero (Pacuare)	Concreto	Buena	Lanchas, planas y botes
Canal de Tortuguero (Parismina)	Concreto	Buena	Lanchas, planas y botes
Canal de Tortuguero (Tortuguero)	Concreto	Buena	Lanchas, planas y botes
Canal de Tortuguero (Matina)	Concreto	Buena	Lanchas, planas y botes
Barra del Colorado	Fue destruido por cambio de cauce		
Río Coen (Sepeque, Valle Talamanca)	No existen instalaciones		

FUENTE: Encuesta realizada en 1980 por la Dirección General de Planificación y la Dirección General de Transporte por Agua, MOET.

CUADRO 10-5

COSTA RICA: DESCRIPCIÓN DE LOS PRINCIPALES
CENTROS DE EMBARCACIONES

Ubicación	Tipos de Embarcación
Estero de Puntarenas	Botes, yates y lanchas para transporte de carga, pesca y turismo
Bahía de Puntarenas	Barcos pesqueros
Golfito	Botes, lanchas, planas, yates y barcazas
Golfo Dulce	Lanchas de pesca
Puerto Moreno	Pontón transbordador, botes y lanchas para la pesca
Costa de Pájaros y Manzanillo (Golfo de Nicoya)	Botes para la pesca
Quepos	Lanchas y botes pequeños
Cuajiniquíl (Bahía Salinas)	Lanchas y botes pesqueros
Playas del Coco	Lanchas y botes pesqueros y de turismo
Ocotal	Lanchas pesqueras y de turismo

FUENTE: Encuesta realizada en 1980 por la Dirección General de Planificación y la Dirección General de Transporte por Agua, MOPT.

los diferentes tipos de barcos que se utilizan en cada uno de esos lugares.

10.4 Servicios y Equipos Existentes

Las principales rutas para el transporte marítimo y fluvial del país se localizan en las zonas del Pacífico Norte, el Golfo de Nicoya, el Pacífico Sur (incluyendo el Golfo Dulce), y las Llanuras del Norte y el Atlántico (incluyendo el Canal de Tortuguero). Los puertos de Limón y Puntarenas, también han servido como puntos importantes para el desarrollo de la mayoría de los servicios de cabotaje.

Para el transporte de carga y pasajeros se utilizan normalmente barcos transbordadores, barcazas, pontones, lanchas y botes. Estos equipos, por lo general, han llenado las necesidades de la navegación marítima y fluvial. Sin embargo, los lugares de atraque en la mayoría de los casos no son adecuados. En algunos de ellos, los muelles o rampas existentes se han deteriorado y no se han reparado. En otros casos, no existen instalaciones para atracar, ni para la movilización de la carga y los pasajeros.

Actualmente, la actividad más intensa de cabotaje se desarrolla en el Golfo de Nicoya, donde prestan servicio los barcos transbordadores Salinero 1 y Salinero 2 (con dos cubiertas para pasajeros y una para carga), el pontón transbordador del Tempisque (con una cubierta para carga y pasajeros) y la lancha La Paquereña, así como algunas otras embarcaciones de menor tamaño. Los horarios de servicio son fijos y cubren todo el día, para el transporte tanto de carga como de pasajeros.

También se desarrolla una actividad de cabotaje bastante intensa en el Golfo Dulce, aunque los tipos de embarcaciones

utilizados allí son de menor tamaño y capacidad. Normalmente se emplean barcazas, pontones, lanchas y botes, pero los servicios son menos regulares, dependiendo principalmente de los volúmenes a transportar y de las épocas de las cosechas.

En los ríos de las Llanuras del Norte, la navegación todavía se efectúa desde Muelle San Carlos en el Río San Carlos, y Puerto Viejo en el Río Sarapiquí, saliendo generalmente al Río San Juan y al Lago de Nicaragua y siguiendo de allí por otros ríos a Los Chiles, Upala, San José de Upala y lugares intermedios. También se utiliza el Río San Juan y el Lago de Nicaragua para entrar a los numerosos afluentes del mismo río. En esta zona, los botes y las planas constituyen los tipos de embarcaciones más usados para el transporte de la carga y los pasajeros. Las dimensiones y características de estas embarcaciones han sido acondicionadas especialmente para la navegación en esas vías fluviales, y son muy semejantes a las de los barcos empleados en el Golfo Dulce.

Un caso especial del transporte por vías de navegación interior lo constituyen las poblaciones a lo largo de la costa norte del Atlántico, a las que recientemente se les dio acceso mediante la construcción del llamado Canal de Tortuguero de 112 km de largo, eliminándose así el peligroso viaje por mar que requería barcos de gran tamaño. Actualmente se usan botes y planas para el transporte de carga y pasajeros, los cuales son generalmente lentos para las distancias que tienen que recorrer. También se acarrean por el canal troncos halados por remolcador hacia los aserraderos o un punto de transbordo al transporte terrestre. Los botes son de características semejantes a los usados en otras regiones del país. Las planas son relativamente grandes y casi siempre son remolcadas, aunque algunas tienen motor propio.

Del intenso cabotaje antes existente a lo largo de la Costa del Pacífico, sólo se realiza hoy día un cierto transporte en muy pequeña escala, principalmente entre Golfito y Puntarenas.

Cabe destacar, finalmente, que las vías fluviales y marítimas, a pesar de que han perdido importancia como medio de transporte, en la actualidad están siendo aprovechadas para fines de recreación y turismo, habiéndose establecido servicios de esta clase en Puntarenas, Moín, Sierpe, Golfito, Barras del Parímina, del Tortuguero y del Colorado, Río Sarapiquí y Río San Carlos, así como en la Lagunas de Arenal y Cachí.

En los Cuadros 10-6 y 10-7, se presenta un resumen de las características y la demanda de los servicios de cabotaje y navegación interior, y de las características de las embarcaciones típicas utilizadas en varias zonas del país, respectivamente.

10.5 Criterios para la Selección de Proyectos

Como parte del presente estudio se seleccionó un conjunto de inversiones menores que pudieran justificarse para el desarrollo de los servicios de cabotaje y de navegación interior del país, en aquellas localidades o poblados que actualmente utilizan o pudieran utilizar las vías acuáticas como medio principal de transporte.

En realidad, no se realizaron estudios rigurosos de factibilidad para una determinación estricta de prioridades de las obras que se justificaría construir o mejorar. Más bien, se procedió a explorar, en forma preliminar, la viabilidad de algunos proyectos, con base en criterios como la población servida, la actividad principal del lugar, el volumen de productos que se moviliza, la existencia de otros medios de transporte, etc. Se tomó en cuenta, también, la utilidad social neta que se presume obtendrían los poblados o áreas de influencia, si se llevaran a cabo los proyectos de inversión propuestos.

CUADRO 10-6
COSTA RICA: DESCRIPCION Y DEMANDA DE LOS SERVICIOS DE CABOTAJE Y NAVEGACION INTERIOR

Nombre de la Vía	Corredor	Tipo de Embarcación más Utilizada	Carga Transportada	Pasajeros Transportados por Semana	Frecuencia Servicio (Viajes por Día)
Golfo de Nicoya	Puntarenas-Playa Naranjo	Barcos transbordadores Salineros 1 y 2	Carga general (5400 t/semana) y aproximadamente 750 vehículos por semana	5000	3, todo el año
Golfo de Nicoya	Puntarenas (Huellecito)-Paquera	Lancha grande de Motor	Carga en general (de 25 a 30 t/semana)	2000	3, todo el año
Río Tempisque	Puerto Moreno-Puerto Alegre (o Nispero)	Pontón transbordador	Ganado (150 t/semana), madera (135 t/semana), cocos (800 t/semana), arroz (400 t/semana), abarrotes (120 t/semana)	2500	Continuo, todo el día y todo el año
Río Sarapiquí	Puerto Viejo Trinidad (Río San Juan)	Lanchas, planas y botes	Banano (135 t/mes), maíz (5000 t/mes), cacao (3000 t/mes), ganado (200 reses/mes)	120	Continuo, todo el día y todo el año
Río Frío	San Rafael de Guatuso-Los Chiles	Lanchas, planas, lanchas con motor	Abarrotes (90 t/año), maíz y frijoles (600 t/año), arroz (1000 t/año), ganado y cacao	300	Continuo, todo el día y todo el año
Río Frío	Los Chiles-San Carlos de Nicaregua	Botes con motor fuera de borda, lanchas	Cacao, arroz y plátanos	300	Continuo, todo el día y todo el año
Río San Carlos	Muelle San Carlos-Boca San Carlos (Río San Juan)	Botes con motor fuera de borda, lanchas	Abarrotes (2,5 t/mes), plátanos (30 000 racimos/mes), arroz (10 t/mes), maíz (10 t/mes)	20	2, todo el año
Golfo Dulce	Golfito-Cañaza	Lanchas, lanchones y botes	Arroz (50 t/mes), maíz, plátanos, sorgo y ganado	30	Ocasional
Golfo Dulce	Golfito-Playa Blanca	Lanchas y botes	Arroz (150 t/mes), maíz, plátanos, sorgo y ganado	Pocos	1, todo el año
Golfo Dulce	Golfito-Pto. Jiménez	Lanchas y botes	Carga en general (25 t/mes)	90	1, todo el año
Río Coto Colorado	Río Colorado - Golfo Dulce	Transbordador, lanchas y botes	Arroz, maíz y frijoles	Pocos	Ocasional
Río Grande de Térraba	Paso Real (servicio entre márgenes)	Pontón transbordador	Arroz, frijoles, ganado y café	1500	Continuo, todo el día y todo el año

CUADRO 10-6 (CONCLUSION)

Nombre de la Vía	Corredor	Tipo de Embarcación más Utilizada	Carga Transportada	Pasajeros Transportados por Semana	Frecuencia Servicio (Viajes por Día)
Río Grande de Térraba	Ciudad Cortés	Botes con motor		1500	1, todo el año
Río Sierpe	Sierpe-Desembocadura en el Pacífico	Lanchas y botes	Arroz (8000 t/año), frijoles, cacao, plátanos y ganado	150	4, todo el año
Canales de Tortuguero	Moin-Barra del Colorado	Botes, planas remolcadas y lanchas	Cocos (140 000/semana), madera (450 toneladas/semana), cacao (3,5 t/semana), abarrotes (15 t/semana)	n.d.*	Todo el año, según necesidades
Río Sixeola	Río Yorkin-Desembocadura en el Atlántico	Botes y lanchas	Cacao y plátanos	n.d.*	Ocasional
Río Hone	Carbón a Desembocadura	Botes de remos		n.d.*	Ocasional

* n.d. = dato no disponible.

FUENTE: Encuesta realizada en 1980 por la Dirección General de Planificación y la Dirección General de Transporte por Agua, MOPT.

10-13

10-14

CUADRO 10-7

COSTA RICA: RESUMEN DE LAS CARACTERISTICAS DE LAS EMBARCACIONES TIPICAS UTILIZADAS EN VARIAS ZONAS

Características	Golfo de Nicoya		Barcaza de Hierro	Golfo Guape		Lancha Grande de Madera	Bote Pequeño de Madera	Ríos del Norte		Canal de Tortuguero	
	Salinero 1	Puerto del Río Salinero 2		Puerto de Tampisque	Pontón de Hierro con Motor			Pontón de Hierro con Remolcador	Bote de Madera	Planas de Madera	Planas con Motor
Espera (m)	64,0	18,6	31,20	35,4	18,20	16,3	5,4	6,0	8,0	15,0	30
Manga (m)	14,0	9,5	7,65	4,8	8,56	4,3	1,2	1,3	3,2	3,0	3,5
Tonelaje (t)	1260	90	262	116	44	20	2,7	3	5	9	16
Número pasajeros	755	80	-	-	-	-	-	-	-	-	50
Número vehículos	40 pesados	4 pesados y 3 livianos, 5 12 livianos	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Propulsión	Motor de 1200 HP	-	-	Motor diesel dentro de borda	-	Motor dentro de borda, 120 HP, diesel	Motor fuera de borda, 35 HP, gasolina	-	-	Motor de 150 HP	Motor de 50 HP
Sistema de atracaje	Diques de alba y rampa de acceso	Rampa de concreto y rampa elevada	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Remolcadores	-	Un motor de 150 HP y dos de 225 HP	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Equipo accesorio	Luces de navegación, radio, botes, balsas y chalecos salvavidas	32 chalecos salvavidas, 4 salvavidas redondos, balsas con motor fuera de borda, radio	-	-	-	-	-	-	-	-	Radio
Propietario	COOPERATIVA OUESA		Particulares	Particulares	Particulares	Particulares	Particulares	Particulares	Particulares	Particulares	JAPDEVA

FUENTE: Encuesta realizada en 1980 por la Dirección General de Planificación y la Dirección General de Transporte por Agua, MOPT.

Específicamente, privó el criterio de que las inversiones deberían convertir el transporte por agua en una extensión de las carreteras o caminos. Las inversiones se harán, por lo tanto, con el propósito de dar acceso a lugares no servidos por caminos o que contando con ellos, sean de difícil tránsito. Este concepto implica, en general, proporcionar acceso a zonas sin otra opción terrestre eficiente.

En esta forma se pretende brindar un mejor servicio de transporte, ya sea a una población o a un área de producción, permitiendo la movilización oportuna de las cosechas que de otro modo no podrían salir. También, se consideró que las inversiones deberían facilitar y hacer viables los servicios existentes que tengan instalaciones inadecuadas.

Otro objetivo que se tomó en cuenta fue el de mejorar el nivel de vida de las zonas de influencia servidas, varias de las cuales están relativamente aisladas del resto del país, al brindarles mayores oportunidades de acceso a centros de tipo social, hospitalario, educacional o económico.

Obviamente, en la determinación de prioridades se utilizó también el criterio de ahorrar combustibles y, en general, costos de operación de vehículos automotores, como en el caso de los servicios de transbordadores.

Finalmente, en relación con las zonas fronterizas, se tomó en consideración también mejorar el acceso para fines de seguridad nacional.

10.6 Proyectos de Inversión

A continuación se mencionan los proyectos de mejora seleccionados con base en los criterios mencionados en la anterior Sección 10-5. En el Cuadro 10-8 se indican los costos de estos

CUADRO 10-8

COSTA RICA: RESUMEN DE LAS INVERSIONES PROPUESTAS PARA EL
MEJORAMIENTO DEL CABOTAJE Y LA NAVEGACION FLUVIAL

(En Miles de Colones de Enero de 1981)

Proyecto ^{1/}	Costo
<u>Proyectos de mayor prioridad:</u>	<u>17 700</u>
Rampa móvil en Golfito	2 800
Atracadero en el Río Sarapiquí en Puerto Viejo	800
Mejoramiento de la terminal del transbordador en Playa Naranjo	1 900
Mejoras del Muellecito en Puntarenas (para cabotaje y turismo)	3 000
Rehabilitación del muelle para lanchas en Paquera	300
Pontón transbordador en el Río Niño (Pizote) cerca de San José de Upala	1 000
Pontón transbordador en el Río Telire (para Amubri)	1 000
Atracaderos para lanchas y pontones en los dos pueblos de Barra del Colorado	1 900
Dragado y limpieza de los Canales de Tortuguero ^{2/}	5 000
<u>Proyectos de menor prioridad:</u>	<u>6 150</u>
Dragado de la salida del Estero de Puntarenas	1 400
Pontón transbordador en el Río Frío cerca de Caño Negro	1 200
Pontón transbordador en el Río San Carlos cerca de Tres Amigos	1 200
Atracadero para lanchas y botes en Puerto Jiménez	950
Atracadero para botes en el Río Zapote en Upala	300
Atracadero para botes en el Río Frío en Guatuso	300
Atracadero para lanchas y botes en Pochote	800
Limpieza del cauce del Río Frío cerca de Guatuso	2 000 ^{2/}

1.- No se incluyen instalaciones para actividades pesqueras, por ser de carácter industrial, ni inversiones en proyectos de turismo.

2.- Estimaciones preliminares.

proyectos, los cuales se clasifican en grupos de mayor y menor prioridad. Una información más detallada se encuentra en el Informe de Trabajo No. 22 antes citado.

- Rampa Móvil en Golfito: Para facilitar el cabotaje en la zona del Golfo Dulce, se recomienda la construcción de una rampa móvil en Golfito que sirva para movilizar pasajeros y carga en lanchas, pontones o barcos transbordadores tipo roll-on/roll-off. Existen movimientos importantes entre Golfito y los siguientes lugares: Puerto Jiménez, Playa Carate, Puerto Pilón, Playa Madrigal, Llorona, Rincón, Playa Blanca, Punta Burica, Río Coto Colorado, Zancudo, Bajo Nancito, Playa Tigre, Playa Sándalo, Punta Agujas, Bajos Saladerito, Playa Cativo y Palo Seco. Aunque la construcción de la carretera Rincón-Interamericana pueda afectar el tráfico por agua entre Golfito y la costa de la Península de Osa entre Rincón y Puerto Jiménez, hay muchos otros lugares que también dependen de Golfito para su abastecimiento y el mercadeo de sus productos.

- Atracadero en el Río Sarapiquí en Puerto Viejo: El proyecto consiste en dotar a la terminal de Puerto Viejo de instalaciones que aseguren un eficiente servicio de transporte fluvial, el cual se utiliza durante todo el año, movilizan- do pasajeros locales y grandes volúmenes de producción, además de turistas nacionales e internacionales quienes viajan a o desde Barra del Colorado. La población que se beneficiaría (excepto para los turistas) es totalmente rural.

- Mejora de las Instalaciones en Puntarenas y Playa Naranjo: Se considera de gran necesidad realizar una serie de mejoras en las terminales de Puntarenas y Playa Naranjo para facilitar el funcionamiento regular tanto de los barcos transbordadores Salinero 1 y Salinero 2, como de los

servicios de cabotaje que regularmente las utilizan, así como para que los pasajeros usuarios puedan disponer de mayor comodidad y seguridad. Este proyecto incluye el mejoramiento de la terminal del transbordador en Playa Naranjo, el dragado del canal de salida del Estero de Puntarenas para lanchas de cabotaje, así como para usos turísticos.

- Rampa Móvil para Transbordadores o Muelle para Lanchas en Paquera: Esta zona cuenta en la actualidad con un servicio de transporte de carga y pasajeros entre el Muellecito de Puntarenas y Punta Cuchillo en Paquera, con una pequeña lancha. Sin embargo, considerando que según datos estadísticos, el 35% de los vehículos que transportan los transbordadores entre Puntarenas y Playa Naranjo, tienen su origen o destino en Paquera o lugares adyacentes, se analizó la conveniencia de construir una rampa móvil para transbordador en Paquera. Así se permitirían viajes de los transbordadores de vehículos automotores a este último sitio, lo que generaría ahorro en los costos de operación de ellos. Un análisis económico del proyecto indicó que sería viable solamente bajo las siguientes condiciones:

- * Si casi la totalidad de los vehículos con origen o destino cerca de Paquera utilizara el transbordador en ese viaje;
- * Si muy pocos de los demás usuarios hicieran el viaje terrestre entre Playa Naranjo y Paquera para viajar en ese viaje en vez de viajar en uno de los dos viajes a Playa Naranjo; y
- * Si la reducción de la frecuencia de viajes a Playa Naranjo no significara un aumento en los costos de los demás usuarios, debido a mayores tiempos de espera.

Es muy poco probable que todas estas condiciones lleguen a cumplirse, por lo cual se recomienda que se rehabilite el muelle existente para lanchas, y que se haga un mayor esfuerzo para mantener en buen estado el camino entre Paquera y Playa Naranjo. Sin embargo, si en el futuro el tráfico de la zona de Paquera llegase a constituir una mayor parte del tráfico total del transbordador (cerca del 50%), debería volver a considerarse la construcción de una rampa móvil en Punta Cuchillo y la programación de viajes del transbordador a este último sitio.

- Pontón Transbordador en el Río Niño (Pizote): La realización de esta obra reviste gran importancia para la zona, dado que el Río Niño (o Pizote) aumenta su caudal tanto en invierno como en verano, haciendo difícil el trasiego de maquinaria y otros bienes en pequeños botes, además de obstaculizar la salida de los productos agrícolas de la zona. La población de esta zona es totalmente rural. Un pontón transbordador cerca de San José de Upala uniría las fincas al oeste del río con el camino a Upala. También facilitaría una conexión vial entre Upala y La Cruz, en la Carretera Interamericana.

- Pontón Transbordador en el Río Telire (para Amubri): Se considera como uno de los proyectos de mayor prioridad, tanto por los beneficios que generaría, como por la posibilidad de mejorar el ingreso de los pobladores que son indígenas agrícolas en un alto porcentaje. Consiste en la instalación de un pontón transbordador en el Río Telire, entre los Ríos Lari y Urén, con el fin de que las poblaciones de Amubri y alrededores puedan tener acceso a Bambú (Bratsi), Bribri y Limón por carretera. Esta zona no cuenta con los servicios básicos de electricidad o agua potable, ni con otro medio de transporte que no sea el fluvial (aunque existe un aeropuerto en Amubri para viajes fuera de la zona).

- Atracaderos en Barra del Colorado: Se necesitan dos atracaderos para los botes y lanchas que llegan por los Canales del Tortuguero y el Río San Juan a esta población, que está dividida por el Río Colorado. Debería construirse un muelle en cada lado del río. Servirían para carga, pasajeros y turismo.
- Pontón Transbordador en el Río Frío Cerca de Caño Negro: Se trata de la instalación de un pontón transbordador en el Río Frío, cerca de la población de Caño Negro, con la finalidad de facilitar la comunicación terrestre entre las carreteras de Los Chiles y Upala, y dar un mejor servicio al área de influencia en la que se desarrolla gran actividad agropecuaria.
- Pontón Transbordador en el Río San Carlos Cerca de Tres Amigos: Consiste en la instalación de un pontón transbordador en el Río San Carlos, al norte de Tres Amigos, con el propósito de que las zonas de Boca San Carlos y Boca Tapada puedan conectarse por vía terrestre con Pital, por medio del camino existente entre este último pueblo y Tres Amigos, y así poder movilizar los productos que se comercializan en la zona.
- Atracadero para Lanchas y Botes en Puerto Jiménez: Se necesita un atracadero para las embarcaciones que viajan entre Puerto Jiménez y casi todos los lugares en el Golfo Dulce y en la costa del Océano Pacífico, que se mencionaron anteriormente en la descripción del proyecto en Golfito.
- Atracaderos para Botes en Upala y San Rafael de Guatuso: Para la movilización de carga y pasajeros, sería conveniente contar con atracaderos para botes en Upala y Guatuso, que sirvan de terminales para el tráfico fluvial en los ríos Zapote y Frío, respectivamente. Ambos ríos permiten llegar, a través del Lago de Nicaragua, a Puerto San Carlos, donde nace el Río San Juan.

- Atracadero para Lanchas y Botes en Pochote: El muelle existente en este pueblo, en la Bahía Ballena, se usa principalmente para la movilización de ganado y pasajeros y para el turismo. Se encuentra en un estado deteriorado, por lo cual se recomienda su reconstrucción.
- Dragado y Limpieza de Vías: Algunas de las vías navegables necesitan dragado y limpieza para mantenerlas libres de obstrucciones y con una profundidad adecuada. Varios tramos de los Canales del Tortuguero han sufrido sedimentación y la caída de árboles. Otra vía con problemas similares es la del Río Frío, en la zona de Guatuso.
- Mejoras para el Desarrollo Turístico: Existe un programa para incrementar el turismo, sobre todo de nacionales, brindando nuevas rutas de navegación o mejorando las existentes, y dotando a ciertos lugares de los servicios básicos requeridos para el desarrollo de esta actividad. Entre los proyectos que se han estudiado están la construcción de paraderos lacustres a orillas de los embalses de las plantas hidroeléctricas de Cachí y Arenal, y la construcción de un paradero fluvial y un campamento denominado Caribe, en Tortuguero. Es posible también que, para propiciar el desarrollo turístico en la isla de San Lucas, en el Golfo de Nicoya, sea conveniente mejorar el muellecito existente.

10.7 Medidas Administrativas y Otras Recomendaciones

A continuación, se presentan algunas observaciones y recomendaciones en relación con la administración y la regulación de los servicios de cabotaje y de navegación interior.

Como se comprobó en la encuesta mencionada anteriormente, la mayor parte de los servicios que se prestan en ríos, canales y golfos necesitan mejoras en cuanto a equipos, obras de infraestructura y medidas de seguridad. Se espera que los proyectos

descritos en la sección anterior contribuyan a la satisfacción de algunas de estas necesidades. A causa de la naturaleza y la diversidad de los servicios, sería poco práctico y no muy beneficioso intentar una regulación general de ellos. Sin embargo, convendría efectuar una regulación y control de las tarifas de los transbordadores, para asegurar un funcionamiento adecuado y seguro. Debería efectuarse una vigilancia especial de la seguridad de todos los servicios que movilizan volúmenes significativos de pasajeros. Estas actividades podrían quedar a cargo de la Dirección General de Transporte por Agua del MOPT.

A causa del alto grado de deterioro en que se encuentra la mayoría de las instalaciones existentes, se sugiere emprender un programa dirigido a rehabilitar y mantener las obras que se justifiquen, a fin de evitar que se deterioren aún más. Asimismo, deberían exigirse ciertas normas mínimas de mantenimiento y aseo en las embarcaciones que se utilizan, principalmente para propósitos de comodidad y seguridad de los usuarios.

Además, debería considerarse la posibilidad de fomentar la provisión de instalaciones mínimas para el suministro de combustibles y repuestos a las embarcaciones que prestan los servicios de transporte por agua, en los casos en que se justifique.

Otro aspecto al que debería prestarse atención preferente es el que se refiere al mantenimiento y mejoramiento de los caminos de acceso a los sitios donde llegan actualmente los servicios de cabotaje y navegación fluvial, para así facilitar la salida de los productos agrícolas que luego son transportados en lancha. En esta forma se aseguraría una mejor coordinación de ambos medios de transporte. La construcción de los nuevos pontones transbordadores también debería coordinarse con el mejoramiento de los caminos a ambos lados de los ríos que se cruzan.

Finalmente, para evitar un deterioro en el servicio de transbordadores entre Puntarenas y Playa Naranjo, deberían continuarse los intentos de encontrar una manera de resolver los problemas financieros del concesionario (COONAPPOSAL). Entre otras medidas, debería considerarse la venta de una de las dos unidades existentes, así como el reemplazo de ellas por embarcaciones más adecuadas para la prestación del servicio en esa ruta y de menores costos de operación.

En el análisis de los proyectos de carretera presentado en el Capítulo 6, se indicó que la construcción de un puente sobre el Río Tempisque, entre la zona de Puerto Alegre y Puerto Moreno, podría llegar a justificarse alrededor del año 1990 (ver el Cuadro 6-13 y el Anexo 6-25). La factibilidad de este proyecto se debería volver a estudiar periódicamente, prestándose atención especial al crecimiento del tránsito, a los patrones de origen y destino de los viajes entre la Península de Nicoya y el resto del país, y a los aumentos en los costos tanto de operación de los vehículos como de construcción. El puente contemplado desviaría gran parte del tránsito que de otro modo usaría el transbordador entre Puntarenas y Playa Naranjo. También atraería viajes que, sin contar con el puente, se efectuarían por la ruta más larga que pasa por Liberia. Dada la situación prevista con respecto al puente, se recomienda que se orienten las inversiones en terminales y transbordadores en el Golfo de Nicoya solamente hacia las necesidades de corto y mediano plazo. En el caso del transbordador del Tempisque, se prevé la necesidad de aumentar el número de pontones de dos a tres antes del año 1985, con el fin de contar con una capacidad adecuada durante los períodos de mayor movimiento (ya existen tres remolcadores).

CAPITULO II

TRANSPORTE POR TUBERIA

CAPITULO 11

TRANSPORTE POR TUBERIA

El transporte por tubería en Costa Rica se usa sólo para el traslado de productos de petróleo. Está a cargo de la Refinadora Costarricense de Petróleo (RECOPE), que construye y mantiene oleoductos para los únicos productos líquidos que se mueven dentro del país en volúmenes suficientes para justificar el uso de ese medio. Además de los oleoductos internos, existen una tubería entre el Puerto de Moín y los tanques de la refinadora, para el desembarque del petróleo crudo y los productos refinados que se importan, una en el Puerto de Golfito, también para el desembarque de combustibles, y otra en la costa del Pacífico, cerca del Puerto de Puntarenas, para la descarga y traslado de químicos importados por la empresa FERTICA. Sin embargo, debido a que estas últimas instalaciones cumplen funciones que son básicamente portuarias, no se han incluido en el enfoque del presente capítulo.

11.1 Introducción

La función de los oleoductos de RECOPE es transportar los productos derivados del petróleo, tanto refinados como importados por esta empresa desde su planta en Moín, hasta sus depósitos de almacenamiento, de donde se distribuyen a los lugares de venta final o consumo.

El presente capítulo tiene el propósito de describir brevemente el sistema de tuberías existente, además de analizar los proyectos de inversión que pudieran requerirse para extender los oleoductos a depósitos todavía no incorporados al sistema. Las instalaciones existentes y el papel que juegan en el Sector Transporte del país se describen en la Sección 11.2. El pronóstico de la demanda de transporte por tubería se presenta en la Sección 11.3, seguido en la Sección 11.4

por la evaluación de un proyecto para construir una sección de tubería nueva entre la terminal existente en La Garita de Alajuela y un depósito en la zona de Puntarenas.

11.2 Instalaciones Existentes

Actualmente existen en Costa Rica dos oleoductos principales. El primero de ellos une la refinadora de RECOPE en Moín, en la costa atlántica, con la terminal de almacenamiento y distribución en El Alto de Ochomogo, entre Cartago y San José. El segundo permite transportar los derivados del petróleo desde El Alto, al este del Area Metropolitana, hasta otra terminal de distribución ubicada en La Garita de Alajuela, lugar situado al oeste de la zona urbana de San José. Los oleoductos se usan para el trasiego de gasolina, combustible diesel, cañfín (queroseno) y combustible para aviones jet ("jet fuel").

El primero de los oleoductos tiene una longitud de 120,2 km y consta de dos tuberías de 15,2 cm de diámetro, construídas una en 1967 y la otra en 1977. La diferencia de elevación entre sus extremos es de 1540 metros. El bombeo se lleva a cabo por medio de dos estaciones: una en Moín y otra en Turrialba (a 750 m de elevación sobre el nivel del mar). En cada uno de estos sitios se tienen tres bombas diesel de 240 HP y una bomba eléctrica, de 300 HP en Moín y de 400 HP en Turrialba. La capacidad de bombeo es de 16 500 barriles diarios, o aproximadamente 2200 toneladas por día de los productos que normalmente se transportan.

El oleoducto que une las terminales de El Alto y La Garita (500 m sobre el nivel del mar) tiene una longitud de 47 km: 27 km sobre terreno ondulado, con un diámetro de 15,2 cm y 20 km con pendientes mayores, en descenso, en las que se ha usado tubería de 10,2 cm. La estación de bombeo en El Alto cuenta con dos bombas diesel de 125 HP cada una. La capacidad de este

oleoducto, que empezó a funcionar en 1931, es de 10 500 barriles, o aproximadamente 1400 toneladas, por día.

Existen tanques de almacenamiento en las tres terminales antes mencionadas (Moín, El Alto y La Garita). También RECOPE tiene otros depósitos en Cocal de Puntarenas, así como tanques menores en Turrialba, en Golfito y en el Aeropuerto Juan Santamaría.

En el Anexo 11-1, se indican las capacidades de almacenamiento de los diferentes planteles de RECOPE, incluyendo las de las terminales de Moín, El Alto y La Garita. La capacidad total ya instalada en estas tres terminales se señala a continuación, expresada en barriles así como en toneladas, para la distribución típica de los productos normalmente almacenados:

Terminal	Capacidad de Almacenamiento Existente	
	Miles de Barriles	Miles de Toneladas
Moín (sin crudo)	573	76
El Alto	292	38
La Garita	106	14

Además de la capacidad señalada, están construyéndose un tanque de 30 mil barriles para alcohol anhidro en La Garita, dos tanques de 25 mil barriles para LPG, uno en Moín y el otro en El Alto, y cinco tanques nuevos, de 100 000 barriles cada uno, para diésel y bunker, en Moín.

De los análisis del estudio de demanda del Capítulo 3, se estima que RECOPE bombeó un total de 495 mil toneladas de productos (alrededor de 3,7 millones de barriles) entre Moín y El Alto en el año 1978. En el año siguiente, según datos de RECOPE, se utilizó el oleoducto al 68% de su capacidad, transportándose un total de 4,1 millones de barriles, equivalente a aproximadamente

540 mil toneladas, distribuidos entre los diferentes productos como se indica a continuación:

Producto	Miles de Barriles
Gasolina	1165
Diesel	2658
Canfín	178
Jet Fuel	95
Total	4096

Los volúmenes movilizados en 1980 fueron semejantes a los del año anterior.

11.3 Pronóstico de la Demanda de Transporte por Tubería

El pronóstico de los volúmenes que se transportarían por los oleoductos se obtiene del análisis de la demanda de transporte, que se presentó en el Capítulo 3, y de la asignación de la carga a los diferentes medios, que se explicó en el Capítulo 5. El Anexo 11-2 presenta el pronóstico de los tonelajes de combustibles (incluyendo gasolina, diesel, canfín y combustible para jet) que se entregarían en las terminales de El Alto y La Garita, según las suposiciones de esos capítulos. Como se indica en el anexo mencionado, el pronóstico supone que el plantel de Puntarenas serviría de depósito para el almacenamiento y distribución de los combustibles consumidos en la zona de Puntarenas y las zonas de la Región Chorotega (Guanacaste), y que esos volúmenes se transportarían al plantel por camión desde la terminal del oleoducto en La Garita.

En el Anexo 11-3, se muestra el pronóstico de los tonelajes de combustibles que se entregarían en cada terminal si se construyera un oleoducto nuevo entre La Garita y Puntarenas. En este caso, se aumenta el área que se abastecería por medio de la terminal de Puntarenas para incluir varias zonas adicionales en la costa del Pacífico, suponiendo que se aprovecharía

la nueva carretera Costanera Sur para distribuir los productos a esos lugares.

Con base en los volúmenes que se requerirían en las diferentes terminales (del Anexo 11-3), se presenta en el Anexo 11-4 un pronóstico de los tonelajes de combustibles que se transportarían por las diferentes secciones de la tubería, suponiendo que se construyera el oleoducto nuevo entre La Garita y Puntarenas. A continuación, esos volúmenes se expresan en barriles, considerando un promedio global de 7,6 barriles por tonelada para los diferentes productos que se movilizarían.

Oleoducto	Miles de Barriles Transportados			
	1985	1990	1995	2000
Moín-El Alto	5 572	6 969	8 767	11 069
El Alto-La Garita	1 648	2 133	2 780	3 686
La Garita-Puntarenas	914	1 128	1 384	1 710

Tal como se indica en el anexo mencionado, podrían aumentarse los volúmenes trasladados entre El Alto y La Garita para evitar el congestionamiento de las instalaciones en El Alto y repartir el trabajo entre las dos terminales en forma más equilibrada.

11.4 Evaluación Económica del Proyecto del Oleoducto a Puntarenas

La posibilidad de extender la red de tuberías a una terminal en la zona de Puntarenas surge del deseo de abastecer eficientemente y a menor costo para el país la creciente demanda de combustibles de las regiones Chorotega, Central (Pacífico) y parte de la Brunca, abarcando en este último caso, las zonas de Palmar Norte, Golfito y Ciudad Neily. Como parte del proyecto, RECOPE ha propuesto construir una nueva terminal cerca de Aranjuez, Puntarenas, alrededor de tres kilómetros al noroeste

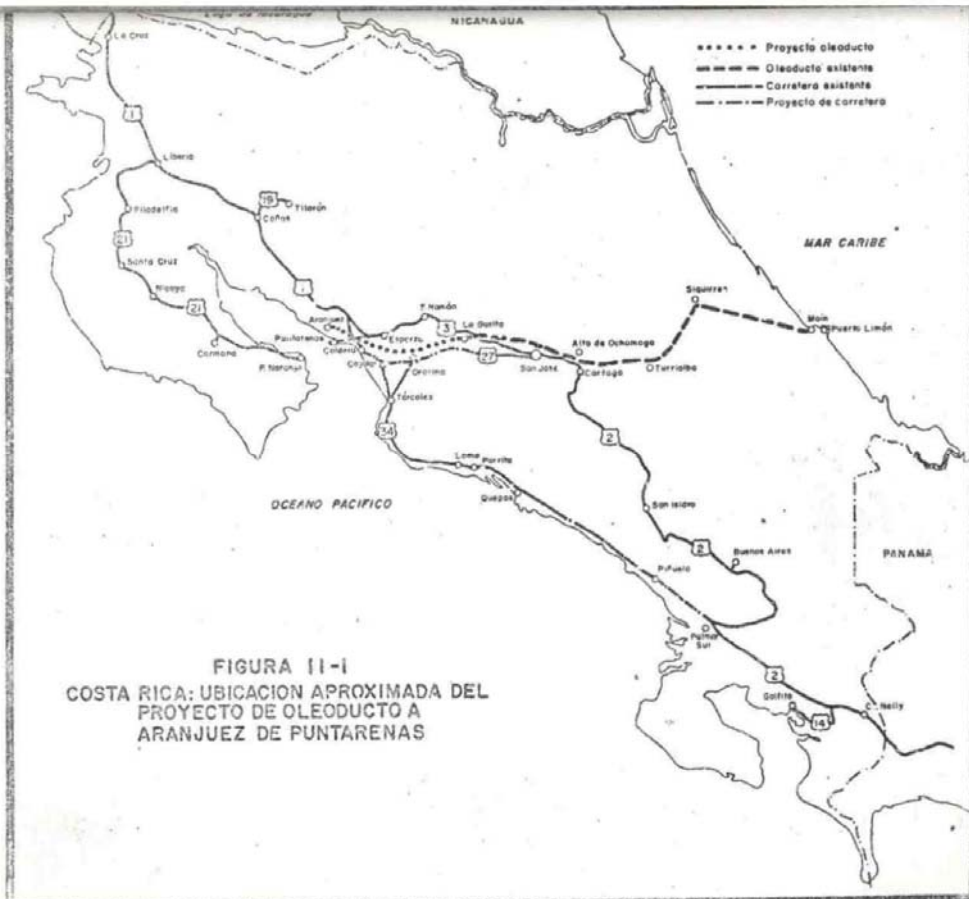
de El Roble. Desde este sitio, tendría acceso vial a las primeras dos regiones mencionadas por medio de la red vial existente, y a la de Brunca por la carretera Costanera Sur, actualmente en construcción. La terminación del tramo Barú-Palmar Norte permitiría efectuar la distribución en esta última región, utilizando las vías existentes para llegar a Barú hasta que se construyera el tramo Loma-Barú. Otras obras que mejorarían el acceso a las zonas al sur de Puntarenas son las propuestas carreteras Caldera-Coyolar-Orotina y Coyolar-Tárcoles. La ubicación aproximada del oleoducto y la terminal se muestra en la Figura 11-1.

El depósito de almacenamiento existente en Puntarenas, ubicado en Cocal, ha sido rodeado durante los últimos años por el desarrollo urbano de la ciudad, de modo que su presencia en ese lugar ahora presenta cierta amenaza a la seguridad de los habitantes. La reubicación del plantel en Aranjuez eliminaría este problema, evitaría el paso de la tubería y los camiones de distribución por el área urbana, reduciría un poco la longitud del oleoducto y dejaría la terminal con mejor acceso a la red vial principal. La construcción de las instalaciones de almacenamiento en el sitio de la terminal obedecería también a la política de RECOPE de mantener una reserva de combustibles en diferentes partes del país equivalente al consumo de 30 a 45 días. Por estas razones, el proyecto del oleoducto nuevo se evalúa sin tomar en cuenta el costo de la terminal, suponiendo que tendría que construirse de todos modos.

El proyecto se evalúa comparando los costos de construir, mantener y explotar el oleoducto con los costos de transportar los combustibles entre La Garita y la terminal propuesta en camiones cisterna.

Costos del Oleoducto

El oleoducto se construiría de tubería de 15,2 cm (6 pulgadas) de diámetro, tendría una longitud de aproximadamente



60 km y aprovecharía la gravedad para la movilización de los combustibles. Tendría una capacidad de 8000 barriles diarios, suficiente para absorber los incrementos estacionales en la demanda y acomodar los volúmenes anuales hasta más allá del año 2000. Se supone que su construcción se iniciaría en 1982 y que duraría tres años, de modo que el oleoducto comenzaría a funcionar en el año 1985. Tendría una vida útil de 20 años, con un valor de rescate del 10% de su costo inicial.

Una parte de la línea podría compartir los derechos de vía de la propuesta carretera Ciudad Colón-Caldera. Sin embargo, no se ha establecido todavía la alineación final del proyecto, lo que complica la estimación del costo del derecho de paso. Tampoco se sabe si los terrenos por los cuales pasaría la tubería tendrían un valor económico en otro uso. Por lo tanto, no se incluye en la evaluación del proyecto el costo de esos derechos.

Se estiman los costos económicos de construcción en aproximadamente \$29,7 millones, a precios de enero de 1981, como se muestra en el Anexo 11-5. El 85% de los costos totales correspondería a gastos en moneda extranjera. El costo anual de mantenimiento y administración del oleoducto se estima en \$1,8 millones, o sea, en aproximadamente el 6% de los costos de construcción.

Costos del Transporte por Carretera

Si los combustibles se transportaran por carretera, se usarían camiones cisterna de cinco ejes, los cuales tienen una capacidad de 7500 galones, ó 178,5 barriles. Con un promedio de 7,6 barriles por tonelada, cada camión podría transportar un máximo de 23,5 toneladas (ó 178,5 barriles) por viaje.

Los costos económicos de funcionamiento de camiones de este tipo para un viaje entre La Garita y Aranjuez de Puntarenas

se muestran en el Anexo 11-6. De acuerdo con esos cálculos, que incluyen el costo de capital de los vehículos, el costo de un viaje de ida y vuelta sería de ¢1000, a precios de enero de 1981, suponiendo el uso de la propuesta carretera Ciudad Colón-Caldera y una velocidad promedio de 45 km/hora sobre la distancia total de 141,4 km. Además de los costos de funcionamiento de los vehículos, se estima que se incurría en gastos administrativos del 10% del costo de los viajes. A continuación se calculan los costos anuales del transporte por carretera:

Año	Demanda (Miles de Barriles)	Viajes Necesarios	Costos de Operación (Miles de ¢)	Gastos Administrativos (Miles de ¢)	Costos Totales (Miles de ¢)
1985	914	5 120	5 120	512	5 632
1990	1 128	6 319	6 319	632	6 951
1995	1 384	7 753	7 753	775	8 528
2000	1 710	9 580	9 580	958	10 538

Si la nueva carretera a Caldera no se construyera antes de 1985, habría que usar la carretera existente, vía San Ramón y Esparza. Debido a sus peores características geométricas y la mayor distancia de viaje, el costo de un viaje de ida y vuelta por esta ruta se calcula en ¢1450, lo cual significaría un aumento del 45% en los costos anuales totales. Subirían a ¢8 166 000 en 1985 y ¢10 079 000 en 1990.

Si se trabajara un promedio de 300 días por año, se requerirían 17 viajes por día en 1985, 21 en 1990 y 26 en 1995.

Comparación de las Opciones

El Anexo 11-7 compara los costos de las dos opciones de transporte y calcula los ahorros anuales que se obtendrían por medio de la inversión en el oleoducto. Como se ve en ese anexo, el proyecto tendría una tasa interna de retorno del 14,7%, bajo

las suposiciones señaladas anteriormente. Los beneficios del año 1985, el primer año de funcionamiento, representarían el 13% del costo de capital.

Si la propuesta carretera a Caldera no entrara en servicio hasta 1990, obligando el uso de la ruta existente entre La Garita y Puncarenas, los ahorros que se obtendrían con la construcción del oleoducto aumentarían durante los años 1985 a 1989, y la tasa interna de retorno del proyecto subiría al 18,4%, aproximadamente. Los beneficios del año 1985 representarían, en este caso, el 21% del costo de capital.

El proyecto se ha evaluado también con variaciones en el precio de los combustibles y el tipo de cambio. El Anexo 11-8 presenta un cálculo de los beneficios anuales bajo la suposición que el precio de los combustibles se aumentara, en relación con los demás insumos, a una tasa anual del 3%. El efecto de ese aumento se tomó en cuenta en los costos del transporte por carretera suponiéndose que el combustible constituya el 30% de los costos de funcionamiento de los camiones. No se consideró el efecto del mayor costo del combustible en los costos del oleoducto, debido a que su injerencia en esos gastos sería relativamente pequeña, en relación con los efectos en el transporte por carretera.

En el Anexo 11-9, se muestran los costos de las dos alternativas considerando un valor de la divisa de Q30 por US\$. Los diferentes elementos de costo calculados a la tasa de Q15/US\$ se ajustaron de acuerdo con el componente de moneda extranjera de cada uno, estimado en el 88% para los costos de operación de los vehículos (sin incluir el costo de los choferes), el 85% para los costos de construcción del oleoducto y el 50% para sus costos de mantenimiento y administración.

Los efectos de las variaciones antes descritas en la tasa interna de retorno del proyecto se indican a continuación:

Suposición	Tasa Interna de Retorno (%)	
	Carretera Nueva a Partir de 1985	Ruta Existente hasta 1989
Precios de enero de 1981	14,7	18,4
Mayor costo del combustible	16,3	20,0
Valor de la divisa de 230/US\$	15,1	18,6

Suponiendo un consumo promedio de 0,6 litros/km y el uso de la carretera nueva, la construcción del oleoducto permitiría el ahorro de aproximadamente 2730 barriles de combustible en 1985 y 3370 barriles en 1990, equivalente en cada año al 0,05% de la demanda nacional total de gasolina y diesel.

11.5 Otros Proyectos de Inversión

Como se explicó anteriormente, no se incluyó el costo de la estación terminal en la evaluación de la factibilidad económica del oleoducto a Puntarenas. De acuerdo con la política de almacenamiento de RECOPE, esta terminal debería tener una capacidad mínima en 1990 de alrededor de 110 000 barriles, suficiente para mantener una reserva de combustibles equivalente a la demanda de un mes, incluyendo el bunker además de los productos transportados por la tubería. El costo de esta instalación, a precios de enero de 1981, se estima en forma preliminar en aproximadamente 230 millones. Como uno de los objetivos de la nueva terminal, que se ubicaría en Aranjuez de Puntarenas, es eliminar el almacenamiento de combustibles dentro del área urbana de la ciudad de Puntarenas, por razones de seguridad, su construcción no depende totalmente de la construcción de la tubería y podría proceder en forma independiente (haciendo las provisiones necesarias para la conexión con el oleoducto).

De acuerdo con los pronósticos de la Sección 11.3, la demanda de transporte de los combustibles entre Moín y El Alto

alcanzaría la capacidad del oleoducto entre estas dos terminales (de 16 500 barriles diarios) en el año 1986 ó 1987. Para aumentar la capacidad de este tramo, RECOPE ha programado la instalación de una bomba de repuesto en la estación de Mofn, así como en la de Turrialba, y la construcción de una estación nueva en Siquirres, con dos bombas de 240 HP cada una, además de una de repuesto. No se cuenta con una estimación de los costos de estas inversiones.

ANEXO 11-1

COSTA RICA: CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO DE LOS PLANTELES DE RECOPE
(Miles de Barriles)

Producto	Mofn	El Alto	La Garita	Cocal	Turrialba	Golfito	Aeropuerto J.Santamaría
Gasolina	143	101	21	1	3	3	-
Diesel	241	98	60	166	5	15	-
Carbón	5	23	5	1	2	1	-
Bunker	98	30	-	80 ^{1/2}	-	-	-
Jet Fuel	25	15	20	-	-	-	3
Gas. Aviación	15	-	-	-	-	-	1
Alcohol	-	25	-	-	-	-	-
LPG	11	-	-	-	-	-	-
Crudo	290	-	-	-	-	-	-
Otros Productos	35	-	-	10	-	-	-
Total ^{2/}	863	292	106	258	10	19	4
Total (Miles de Toneladas) ^{3/}	110	36	14	36	1	3	1

- 1.- Capacidad de tanques en Caldera donde se mantiene una reserva de bunker.
- 2.- La distribución entre los diferentes productos puede variar de acuerdo con las necesidades de cada plantel. La indicada corresponde a la utilización existente o programada en octubre de 1980.
- 3.- Capacidad aproximada, con base en la distribución indicada.

FUENTE: RECOPE, Departamento de Distribución, datos del 1/10/80.

ANEXO 11-2

COSTA RICA: PRONOSTICO DE LOS VOLUMENES DE COMBUSTIBLES
 QUE SE ENTREGARIAN EN LAS TERMINALES
 DE LOS OLEODUCTOS DE RECOPE
 SIN EL OLEODUCTO NUEVO A PUNTARENAS
 (Miles de Toneladas) ^{1/}

Terminal ^{2/}	1985	1990	1995	2000
El Alto	549,9	677,7	838,7	1034,4
La Garita	<u>183,2</u>	<u>239,3</u>	<u>314,9</u>	<u>422,0</u>
Distribución ^{3/}	107,1	145,3	199,7	279,7
Al plantel de Puntarenas ^{4/}	76,1	94,0	115,2	142,3
Total	733,1	917,0	1153,6	1456,4

- 1.- Sin incluir el alcohol que se agregaría a la gasolina.
- 2.- Sin incluir las entregas de la refinadora en Moín para distribución en la vertiente atlántica.
- 3.- Los volúmenes se estimaron con base en una asignación de las zonas de consumo a la terminal más cercana. Sin embargo, para evitar el congestionamiento de las instalaciones de El Alto, podrían aumentarse los volúmenes distribuidos desde La Garita.
- 4.- Volúmenes que se transportarían por camión al depósito de Puntarenas y las zonas de la Región Chorotega.

ANEXO 11-3

COSTA RICA: PRONOSTICO DE LOS VOLUMENES DE COMBUSTIBLES
QUE SE ENTREGARIAN EN LAS TERMINALES
DE LOS OLEODUCTOS DE RECOPE
CON EL OLEODUCTO NUEVO A PUNTARENAS
(Miles de Toneladas) ^{1/}

Terminal ^{2/}	1985	1990	1995	2000
El Alto	516,2	636,3	787,8	971,4
La Garita ^{3/}	96,6	132,3	183,7	260,0
Puntarenas	<u>120,3</u>	<u>148,4</u>	<u>182,1</u>	<u>225,0</u>
Pacífico Norte ^{4/}	76,1	94,0	115,2	142,3
Pacífico Sur ^{5/}	44,2	54,4	66,9	82,7
Total	733,1	917,0	1153,6	1456,4

- 1.- Sin incluir el alcohol que se agregaría a la gasolina.
- 2.- Sin incluir las entregas de la refinadora en Moín para distribución en la vertiente atlántica.
- 3.- Los volúmenes se estimaron con base en una asignación de las zonas de consumo a la terminal más cercana. Sin embargo, para evitar el congestionamiento de las instalaciones de El Alto, podrían aumentarse los volúmenes distribuidos desde La Garita.
- 4.- En la asignación de la carga a los medios que se presentó en el Capítulo 5, se supuso que estos volúmenes se transportarían por camión entre La Garita y el depósito existente en Cocal. Se incluye el consumo de la zona de Puntarenas y todas las zonas de la Región Choroteqa.
- 5.- En la asignación de la carga a los medios que se presentó en el Capítulo 5, se supuso que estos volúmenes se distribuirían directamente a las zonas de consumo desde las terminales de El Alto y La Garita. Se incluye el consumo de las zonas de Esparza, Orotina, Quepos, Colfite, Ciudad Neily y Palmar Norte.

ANEXO 11-4

COSTA RICA: PRONOSTICO DE LOS VOLUMENES DE COMBUSTIBLES
 QUE SE TRANSPORTARIAN POR LOS OLEODUCTOS DE RECOPE
 CON EL OLEODUCTO NUEVO A PUNTARENAS
 (Miles de Toneladas) ^{1/}

Oleoducto ^{2/}	1985	1990	1995	2000
Moin - El Alto	733,1	917,0	1153,6	1456,4
El Alto-La Garita	216,9	280,7	365,8	485,0
La Garita-Puntarenas	120,3	148,4	182,1	225,0

- 1.- Sin incluir el alcohol que se agregaría a la gasolina.
- 2.- Los volúmenes se estimaron con base en una asignación de las zonas de consumo a la terminal más cercana. Sin embargo, para evitar el congestionamiento de las instalaciones de El Alto, podrían aumentarse los volúmenes distribuidos desde La Garita, lo que subiría el tonelaje bombeado en el oleoducto entre El Alto y La Garita.

ANEXO 11-5

COSTA RICA; COSTOS DE CONSTRUCCION DE UN OLEODUCTO
ENTRE LA GARITA Y ARANJUEZ DE PUNTARENAS
(Miles de Colones a Precios de Enero de 1981) ^{1/}

Item	Porcentaje Moneda Extranjera	Costo Total
Tubería de 15,2 cm (60 km x US\$24/m)	100	21 600
Instalación de la tubería:	60	<u>2 300</u>
Preparación de la trocha (¢2400/km)		144
Zanja (¢10 000/km)		600
Riego (tractor + 6 peones; ¢1200/km)		72
Soldadura (85 pegas/km x ¢150/pega)		765
Encintado (¢6000/km)		360
Misceláneos e imprevistos (20%)		389
Válvulas de bloqueo (5x US\$2700)	100	203
Válvulas de control de presión (2 x US\$5600)	100	168
Inspección radiográfica (10% de las pegas x ¢500/pega)	70	255
Protección catódica	70	<u>144</u>
Sub-total		24 700
Ingeniería, supervisión y otros gastos (20%)	40	5 000
Total ^{1/}	85	29 700

1.- El valor de las divisas se supone en ¢15/US\$. Los costos son costos económicos.

2.- No se incluye el valor económico del derecho de paso.

FUENTE: RECOPE, Evaluación Económica del Proyecto de Construcción de un Oleoducto entre La Garita y Caldera, junio de 1980, con ajustes efectuados por la Dirección General de Planificación.

ANEXO 11-6

COSTA RICA: COSTO ECONOMICO DE TRANSPORTAR COMBUSTIBLES
 POR CARRETERA ENTRE LA GARITA Y ARANJUEZ DE PUNTARENAS
 (Precios de Enero de 1981)

11-18

Código	Tramo de Carretera Descripción	Longitud (km)	Costos de Funcionamiento (¢) ^{1/}		
			Vehículo	Chofer	Total
11-032	La Garita-Intersección 11/134	10,0	81,6	7,0	88,6
134-010	Intersección 11/134-Río Grande ^{2/}	2,4	18,7	1,7	20,4
503-040	Río Grande-Quebradas	14,0	97,1	9,0	106,1
503-030	Quebradas-Orotina	9,5	65,8	6,1	71,9
503-020	Orotina-Coyolar	7,5	44,2	4,8	49,0
503-010	Coyolar-Caldera	15,3	85,7	9,6	95,3
405-020	Caldera-El Roble	8,7	42,0	5,1	47,1
-	El Roble-Terminal	3,3	19,1	2,5	21,6
Total ^{2/}		70,7	454,2	45,8	500,0

- 1.- Ver explicación de los costos de operación de los vehículos en el Capítulo 6. Se supone al uso de un vehículo de cinco ejes.
- 2.- Se supone que este tramo se mejoraría a clase 5.
- 3.- Costo del viaje de ida. El costo de un viaje de ida y vuelta sería de ¢1000.

ANEXO 11-7

COSTA RICA: BENEFICIOS ANUALES DEL PROYECTO DEL
OLEODUCTO ENTRE LA GARITA Y ARANJUEZ DE PUNTARENAS
(Miles de Colones a Precios de Enero de 1981) ^{1/}

Año	Costos por Carretera ^{2/}	Costos del Oleoducto		Beneficios
		Capital	Mant. y Admin.	
1982	-	10 000	-	-10 000
1983	-	12 000	-	-12 000
1984	-	7 700	-	- 7 700
1985	5 632	-	1 800	3 832
1986	5 874	-	1 800	4 074
1987	6 127	-	1 800	4 327
1988	6 390	-	1 800	4 590
1989	6 665	-	1 800	4 865
1990	6 951	-	1 800	5 151
1991	7 241	-	1 800	5 441
1992	7 543	-	1 800	5 743
1993	8 858	-	1 800	6 058
1994	8 186	-	1 800	6 386
1995	8 528	-	1 800	6 728
1996	8 897	-	1 800	7 097
1997	9 281	-	1 800	7 481
1998	9 683	-	1 800	7 883
1999	10 101	-	1 800	8 301
2000	10 538	-	1 800	8 738
2001	10 994	-	1 800	9 194
2002	11 469	-	1 800	9 669
2003	11 965	-	1 800	10 165
2004	12 482	-2 970	1 800	13 652
Valor neto actualizado al 13%				4 043

- 1.- Suponiendo un valor de las divisas de $\text{₡}15/\text{US\$}$.
- 2.- Suponiendo el uso de la propuesta carretera Ciudad Colón-Caldera. Si se usara la ruta existente, el costo aumentaría en un 45%.

ANEXO 11-8

COSTA RICA: BENEFICIOS ANUALES DEL PROYECTO DEL
OLEODUCTO ENTRE LA GARITA Y ARANJUEZ DE PUNTARENAS
CON UN MAYOR COSTO DEL COMBUSTIBLE
(Miles de Colones)^{1/}

Año	Costos por Carretera ^{2/}	Costos del Oleoducto		Beneficios
		Capital	Mant.y Admin.	
1982	-	10 000	-	-10 000
1983	-	12 000	-	-12 000
1984	-	7 700	-	- 7 700
1985	5 838	-	1 800	4 038
1986	6 143	-	1 800	4 343
1987	6 465	-	1 800	4 665
1988	6 804	-	1 800	5 004
1989	7 160	-	1 800	5 360
1990	7 535	-	1 800	5 735
1991	7 920	-	1 800	6 120
1992	8 324	-	1 800	6 524
1993	8 750	-	1 800	6 950
1994	9 197	-	1 800	7 397
1995	9 667	-	1 800	7 867
1996	10 176	-	1 800	8 376
1997	10 711	-	1 800	8 911
1998	11 276	-	1 800	9 476
1999	11 869	-	1 800	10 069
2000	12 494	-	1 800	10 694
2001	13 152	-	1 800	11 352
2002	13 843	-	1 800	12 043
2003	14 572	-	1 800	12 772
2004	15 338	-2 970	1 800	16 508
Valor neto actualizado al 13%				8 253

- 1.- Suponiendo un valor de las divisas de ₡15/US\$ y el aumento del combustible, a partir de 1981, a una tasa del 3% por año, en comparación con los demás consumos.
- 2.- Suponiendo el uso de la propuesta carretera Ciudad Colón-Caldera. Si se usara la ruta existente, el costo aumentaría en un 45%.

ANEXO 11-9

COSTA RICA: BENEFICIOS ANUALES DEL PROYECTO DEL
OLEODUCTO ENTRE LA GARITA Y ARANJUEZ DE PUNTARENAS
CON UN MAYOR VALOR DE LAS DIVISAS
(Miles de Colones) ^{1/}

Año	Costos por Carretera ^{2/}	Costos del Oleoducto		Beneficios
		Capital	Mant.y Admin.	
1982	-	18 500	-	-18 500
1983	-	12 000	-	-22 200
1984	-	14 250	-	-14 250
1985	10 140	-	2 700	7 440
1986	10 570	-	2 700	7 870
1987	11 030	-	2 700	8 330
1988	11 500	-	2 700	8 800
1989	12 000	-	2 700	9 300
1990	12 510	-	2 700	9 810
1991	13 030	-	2 700	10 330
1992	13 580	-	2 700	10 890
1993	14 140	-	2 700	11 440
1994	14 730	-	2 700	12 030
1995	15 350	-	2 700	12 650
1996	16 010	-	2 700	13 310
1997	16 700	-	2 700	14 000
1998	17 430	-	2 700	14 730
1999	18 180	-	2 700	15 480
2000	18 970	-	2 700	16 270
2001	19 790	-	2 700	17 090
2002	20 640	-	2 700	17 940
2003	21 540	-	2 700	18 840
2004	22 470	-5 490	2 700	25 260
Valor neto actualizado al 13%				8 920

1.- Suponiendo un valor de la divisa de 030/US\$.

2.- Suponiendo el uso de la propuesta carretera Ciudad Colón-Caldera. Si se usara la ruta existente, el costo aumentaría en un 45%.

CAPITULO 12

TERMINAL INTERMODAL DE CARGA

CAPITULO 12

TERMINAL INTERMODAL DE CARGA

Además de las vías por las cuales se movilizan la carga y las personas, un sistema eficiente de transporte requiere instalaciones y procedimientos que faciliten la captación y distribución de los bienes y pasajeros en los diferentes lugares de origen y destino de los viajes. Aunque el presente estudio no ha abarcado el transporte dentro de las áreas urbanas del país, se hizo un estudio de la prefactibilidad económica y financiera de una terminal intermodal de carga para el área metropolitana de San José. El concepto de la terminal se refiere a un conjunto de instalaciones, equipo y servicios cuyo objetivo principal sería aumentar la eficiencia del transporte de carga por medio de una racionalización de las funciones de consolidación y distribución y una agilización de las transferencias de carga entre los diferentes medios de transporte. El presente capítulo presenta un resumen del estudio elaborado anteriormente^{1/} e indica como la construcción de la terminal afectaría el desarrollo de los diferentes medios de transporte que la usarían.

12.1 Introducción

El Decreto Ejecutivo No. 11208-T, del 9 de mayo de 1980, declaró de interés público el establecimiento de una terminal intermodal de carga en terrenos localizados en Río Segundo de Alajuela. Tal terminal serviría principalmente la carga de importación y exportación, por cualquier medio de transporte. La carga que se importara o exportara por vía marítima o aérea llegaría a, o saldría de, la terminal por camión o ferrocarril. Se ha propuesto también, como se explica en el Capítulo 7 de

- 1.- Estudio de Prefactibilidad Económica y Financiera de una Terminal Intermodal de Carga para el Área Metropolitana de San José, Informe de Trabajo No. 19, 12 de setiembre de 1980.

este informe, que las instalaciones de la terminal se aprovechen por el ferrocarril como su terminal principal en el área metropolitana.

Los servicios prestados por la terminal incluirían la recolección y distribución de la carga en sus sitios de origen y destino, la consolidación de despachos que van a un mismo destino, y la desagregación de carga que viene en un mismo contenedor o furgón para diferentes consignatarios. También prestaría servicios a los usuarios que abarcarían las funciones aduanales, almacenamiento en tránsito, procesamiento de documentos y suministro de información comercial. A los transportistas, incluyendo los camioneros, el ferrocarril, las agencias marítimas, etc., se les proporcionarían servicios de facturación y recolección, servicios comerciales y de mercadeo, asistencia técnica, alquiler de oficinas, carga y descarga de los vehículos, alquiler de equipos y otros servicios auxiliares.

La terminal no prestaría servicios de almacenamiento excepto como parte de las funciones de consolidación y desagregación. Por lo tanto, la función aduanal se refiere únicamente al aforo de la carga que se nacionaliza dentro de un corto período después de su llegada a la terminal. Sin embargo, el almacenamiento de carga a largo plazo podría efectuarse por medio de bodegas y almacenes fiscales ubicados en terrenos adyacentes al sitio de la terminal.

De acuerdo con información suministrada por la Dirección General de Aduanas, se cree que el concepto de la terminal sería consistente con la política actual de esa entidad que, según se entiende, es el habilitar una cantidad adecuada de "zonas primarias" (una de las cuales sería la terminal propuesta) para la recepción y revisión de embarques dirigidos directamente a ellas, pero evitando la centralización de las funciones de aduana en un solo lugar, así como el redestino de las importaciones desde los puertos de entrada a las zonas primarias.

El pronóstico de la demanda de la terminal se hizo a partir de los pronósticos de importación y exportación presentados anteriormente en el Capítulo 3. Con base en esos datos, se estimaron los tonelajes que pudieran requerir los servicios que se ofrecerían, abarcando principalmente carga que tendría que cambiarse de medio de transporte o que tendría que segregarse o consolidarse, como se explicó anteriormente. El pronóstico de la demanda se presenta en la Sección 12.2.

El componente básico de la terminal sería una bodega de aproximadamente 13 800 m². El proyecto abarca también la construcción de oficinas, talleres, patios de estacionamiento para vehículos, furgones y contenedores, y vías de circulación y acceso. Se contemplan reservas de terreno para patios e instalaciones del ferrocarril y para bodegas y almacenes de entidades e instituciones públicas y privadas, así como un área para expansión futura. La determinación de los parámetros de diseño de la terminal y la estimación de los costos de construcción se presentan en la Sección 12.3.

La terminal proporcionaría beneficios de diferentes tipos, tales como una reducción en los costos de transporte y de la manipulación de la carga en los puertos, debido a los mayores factores de carga de los furgones y contenedores, reducciones en las averías y pérdidas de la carga, disminución de los costos de capital de los inventarios y un menor flujo de camiones grandes en las calles urbanas. Estos beneficios se cuantifican en la Sección 12.4, que también presenta una evaluación económica del proyecto, además de un análisis de la viabilidad financiera de la terminal.

La construcción de la terminal en el sitio antes mencionado tendría ciertos efectos en el uso de las carreteras de acceso, así como en la utilización de las vías férreas que la conectarían con los puertos. Incluso, como ya se indicó en el Capítulo 7, la terminal podría jugar un papel muy importante

en la racionalización de los servicios ferroviarios. Estos aspectos de la incorporación de la terminal en el sistema de transporte nacional se tratan en la Sección 12.5.

Como conclusión del estudio original, se recomendó que la terminal y los terrenos de reserva sean propiedad del Ministerio de Obras Públicas y Transportes y que la ejecución y administración del proyecto la lleve a cabo el Banco Nacional de Costa Rica, que recibiría las propiedades en fideicomiso. La administración y operación de la terminal sería contratada a entidades privadas con amplia experiencia en la operación de terminales de carga por medio de un contrato basado en el concepto de incentivos. Se cree que esta modalidad le permitiría al Estado desarrollar el proyecto en la forma más ágil posible y que garantizaría la viabilidad financiera del proyecto. Además, garantizaría el libre acceso a los servicios de la terminal a todos los usuarios y transportistas.

12.2 Pronóstico de Demanda.

Para la estimación de la demanda de la terminal, se tomaron en cuenta las importaciones y exportaciones terrestres, por las fronteras norte y sur, y las marítimas, por los complejos portuarios Limón/Moín y Caldera/Puntarenas. Los volúmenes pronosticados para esos movimientos, por producto, se presentaron anteriormente en los Anexos 3-12 a 3-15. Las importaciones y exportaciones marítimas se resumieron, por método de manipuleo de la carga, en los Cuadros 9-5 y 9-6.

Para llegar a una estimación de los volúmenes de carga que podrían movilizarse en la terminal, se eliminaron, de los movimientos totales, los productos que se transportan a granel, los que generalmente se mueven en grandes volúmenes y suelen despacharse directamente de puerta a puerta, y los que por sus propiedades particulares no pueden o deben ir junto con otros productos en el mismo contenedor o furgón. Se tomaron en cuenta

también las posibilidades de consolidación, según las diferentes rutas terrestres y marítimas y las características de la carga y los factores pronosticados de unitarización de la carga en contenedores y furgones.

De los volúmenes potenciales que podrían beneficiarse de los servicios de la terminal, estimados con base en las consideraciones anteriores, se asignó a la terminal el 75% de la carga terrestre, el 30% de la carga marítima fraccionada y el 35% de la carga marítima unitarizada. Los dos primeros factores se definieron con base en las entrevistas llevadas a cabo con transportistas nacionales y regionales, las que revelaron una deficiencia en instalaciones para este mercado. En el caso de la carga marítima en contenedores y furgones roll-on/roll-off, se encontró que ya existen algunos almacenes fiscales particulares en el país que prestan servicios de consolidación de carga. Tomando en cuenta la existencia de ellos, se fijó el factor para la carga marítima unitarizada sobre las siguientes bases: se supuso que la terminal captaría el 50% de los contenedores que tengan factores de carga menores del 90% (hay un 50% de éstos) y se asignó a la terminal el 40% de los contenedores llenos para varios consignatarios (30% son de este tipo). No se consideraron contenedores o furgones llenos para un sólo consignatario.

El Cuadro 12-1 indica los tonelajes de carga que se movilizarían en la terminal intermodal en los años 1982, 1985, 1990 y 2000. Los volúmenes correspondientes al año 1982 se determinaron por medio de la interpolación entre los tonelajes de 1980 y 1985, pero tomando en cuenta los efectos de los nuevos atracaderos para contenedores en los puertos. Los volúmenes para el año 1980, que no se incluyen en el cuadro, se estimaron para determinar los tonelajes que podrían haberse manipulado, si hubiese existido la terminal en ese año.

CUADRO 12-1

COSTA RICA: PRONOSTICO DE LA DEMANDA DE LA
 TERMINAL INTERMODAL DE CARGA
 (Miles de Toneladas)

Centro de Externo y Tipo de Carga	Importaciones				Exportaciones				Total			
	1982	1985	1990	2000	1982	1985	1990	2000	1982	1985	1990	2000
Centroamérica	80	88	104	151	63	75	98	128	143	163	202	279
Panamá	20	23	29	42	9	10	13	19	29	33	42	61
Puerto Limón/Moín	40	46	58	90	4	5	7	11	44	51	65	101
Fraccionada	20	16	18	28	1	1	2	3	21	17	20	31
Contenedores/Ro-Ro	20	30	40	62	3	4	5	8	23	34	45	70
Puerto Caldera	31	35	44	68	1	2	3	5	32	37	47	73
Fraccionada	19	15	15	23	0	1	1	2	19	16	16	25
Contenedores/Ro-Ro	12	20	29	45	1	1	2	3	13	21	31	48
Total	171	192	235	351	77	92	121	163	248	284	356	514
Terrestre	100	111	133	193	72	85	111	147	172	196	244	340
Marítima Fraccionada	39	31	33	51	1	2	3	5	40	33	36	56
Contenedores/Ro-Ro	32	50	69	107	4	5	7	11	36	55	76	118

El Cuadro 12-2 presenta la demanda de la terminal como porcentaje de las importaciones y exportaciones totales, para la carga terrestre y la carga marítima fraccionada y unitarizada. Se ve en ese cuadro que la terminal atraería relativamente poco de la carga unitarizada de exportación. Esta situación se debe en parte a la exclusión de la carne de exportación que se movilizaría en furgones ro-ro y del café que se exportaría en contenedores. Para este último producto se debería analizar la factibilidad de crear un centro de concentración en terrenos cerca de la terminal, para inducir la utilización de contenedores vacíos de exportación y minimizar los movimientos de ellos.

Tampoco se han considerado volúmenes muy altos de la carga marítima fraccionada. Sin embargo, si funcionara el esquema de racionalización de los ferrocarriles que se explicó en el Capítulo 7, en que la terminal de carga serviría como la terminal ferroviaria principal en el área metropolitana de San José, podrían mobilizarse tonelajes mayores de este tipo de carga. Otra consecuencia del esquema de racionalización propuesto sería la llegada a la terminal de un mayor número de contenedores. Sin embargo, se requerirían los servicios de consolidación y desagregación solamente para los volúmenes indicados en los cuadros 12-1 y 12-2, debido a que los contenedores, con embarques completos, destinados a un solo consignatario, normalmente no precisarían los servicios de la terminal. En general, estos últimos contenedores solamente se cambiarían de medio de transporte en el patio ferroviario que se haría para ese propósito.

12.3 Parámetros de Diseño y Costos de Construcción y Equipos

El dimensionamiento de la terminal y, por ende, los costos de construcción, se derivan de la demanda de los servicios y las características de la carga que se movilizaría. Para calcular los costos, se requiere una estimación del tamaño de la bodega de consolidación, el número de puertas o puestos de

CUADRO 12-2

COSTA RICA: CARGA DE LA TERMINAL INTERMODAL COMO
PORCENTAJE DE LOS VOLUMENES TOTALES DE CADA TIPO DE CARGA

Centroide Externo y Tipo de Carga	Importaciones			Exportaciones		
	1985	1990	2000	1985	1990	2000
Centroamérica	31	29	32	36	39	40
Panamá ^{1/}	76	78	79	34	37	38
Puerto Limón/Moín	<u>9</u>	<u>10</u>	<u>11</u>	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>4</u>
Fraccionada	6	8	10	3	8	14
Contenedores/Ro-Ro	13	12	12	3	3	3
Puerto Caldera	<u>10</u>	<u>11</u>	<u>11</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>5</u>
Fraccionada	6	6	7	7	6	16
Contenedores/Ro-Ro ^{2/}	19	18	18	3	4	4

1.- No se incluye el banano exportado por ferrocarril de la zona de Sixaola.

2.- No se incluye el abono de FERTICA exportado en contenedores.

servicio que debería tener la bodega, y el área de los patios de contenedores y furgones. Esos parámetros se determinaron con base en los siguientes factores: el volumen de carga correspondiente a la demanda diaria de diseño; el número de vehículos que habría que atender, para ese nivel de demanda; el período promedio de permanencia de la carga en la terminal; y las densidades y factores de estiba de los diferentes tipos de carga. También se requiere una estimación de la productividad de la carga y descarga de los camiones y contenedores.

Para que la terminal funcionara sin sufrir períodos largos de congestión, debería ser capaz de atender una demanda diaria mayor que su demanda diaria promedio. Ese nivel de demanda se estimó para la carga terrestre y la carga marítima fraccionada con base en un análisis de los flujos de tránsito en los corredores correspondientes durante el año 1978. Se determinó el volumen diario máximo para cada semana y se calculó el promedio de esos volúmenes. Este promedio se dividió entre el tránsito promedio diario anual, obteniéndose así un factor de 1,26 que se utilizó para convertir la demanda diaria promedio a la demanda diaria de diseño. Para la carga marítima unitarizada, la estimación del volumen diario de diseño se basó en suposiciones con respecto a las llegadas de los buques en los puertos. Se supuso que habría dos buques simultáneamente en Puerto Caldera (uno de los Estados Unidos y el otro de Japón) y tres en Puerto Limón/Moín (dos de los Estados Unidos y uno de Europa/Antillas) y se sumaron los tonelajes de carga por viaje correspondientes a esos buques, suponiendo también que los contenedores y furgones llegarían a la terminal dentro de un período de 48 horas después de desembarcarse. El pronóstico de la demanda diaria de diseño para los años 1990 y 2000 se presenta en el Anexo 12-1. Según las suposiciones anteriores, la terminal debería ser capaz de manipular un máximo de 1469 toneladas por día en el año 1990 y hasta 2049 toneladas por día en el año 2000.

El volumen en el primero de esos dos años sería el 50% mayor que la demanda diaria promedio.

Llegarían dos categorías de vehículos a la terminal: los que transportan la carga de importación y exportación a y desde las fronteras terrestres y los puertos marítimos y los que efectúan la recolección y distribución de la carga dentro del área urbana. El número diario de vehículos de cada tipo se tendría que cargar o descargar fue estimado con base en la demanda diaria de diseño y el tonelaje promedio que se transporta en cada vehículo. Para el primer tipo de vehículo, se supuso un tonelaje promedio por viaje de 18 toneladas (18,5 para contenedores y furgones roll-on/roll-off), y para el segundo tipo, una carga promedio de seis toneladas. Sumando los diferentes tipos de vehículos, se obtiene que la terminal debería poder cargar y descargar un total de 326 camiones o contenedores por día en el año 1990 y 454 en el año 2000, de los cuales el 75% correspondería a vehículos para la distribución y recolección en el área urbana. El número de unidades correspondiente a cada tipo de carga se indica en el Anexo 12-2. Cabe agregar que los contenedores podrían entrar y salir de la terminal tanto por carretera como por ferrocarril.

El número de puertas o puestos de servicio de la bodega depende del número de vehículos que habría que atender en un día y el rendimiento del trabajo de la terminal. Suponiendo una productividad de carga y descarga de 12 toneladas por hora para cuadrillas trabajando con montacargas, se requerirían 1,5 horas para cargar o descargar un furgón o contenedor (entre 18 y 18,5 toneladas promedio por unidad) y 0,5 horas para un camión de distribución y recolección urbana (6 toneladas por vehículo). Se supone que se recibirán y despacharán esos últimos camiones durante dos turnos (16 horas) y que los vehículos con carga de los puertos y fronteras terrestres llegarán y saldrán durante los tres turnos diarios (24 horas). Para esas condiciones de

operación, se necesitaría un mínimo de 13 puertas en 1990 y 18 en 2000. Sin embargo, esos cálculos no toman en cuenta demoras imprevistas, el tiempo de llegada y salida de los vehículos o llegadas irregulares durante el día, que podrían resultar en atrasos indeseables si funcionaran solamente un número mínimo de puestos de servicio. Por lo tanto, se fijó 16 puertas como parámetro de diseño para el año 1990.

Para determinar el área de almacenamiento necesaria, se determinó una altura promedio de estiba para los diferentes grupos de carga, la que varió entre 1,5 y 2,5 metros, y una densidad promedio, que fluctuó entre 0,4 y 0,6 toneladas/m³. Se supuso una permanencia máxima en la terminal de unos 10 días y una estadía promedio de seis días. Dividiendo los tonelajes diarios promedio por grupo entre las densidades y alturas de estiba, y multiplicando el área así obtenida por el tiempo promedio de estadía de la carga, se obtiene un área neta requerida de 5470 m² para el año 1990 y 7880 m² para el año 2000.

Al área neta, hay que agregarle cierto espacio adicional para permitir la circulación y trabajo dentro de la bodega. Tomando en cuenta ese requisito, se determinó que se requeriría un espacio de almacenamiento, circulación y trabajo de 225,4 m de longitud y de 55,5 m de ancho, que tendría un área total de 12 510 m², compuesta de 5470 m² de almacenamiento (42 módulos de 5,0 m x 22,8 m y 12 módulos de 5,0 m x 11,4 m) y 7040 m² de área adicional para circulación y trabajo. Se incluyó también un espacio de 1290 m² para equipos, suministros, etc., que da un área total de la bodega de consolidación de 13 800 m², para el año 1990. Un esquema de planta de la bodega propuesta se presenta en el Anexo 12-3.

El tamaño de la bodega de consolidación depende directamente del tiempo de permanencia de las cargas en la terminal.

Si ese período se redujera de los seis días supuestos para los efectos de estos cálculos a unos cuatro días (que sería una meta futura razonable para el tipo de operación contemplado), el área requerida en la bodega sería solamente de 9200 m².

Para patios de contenedores y furgones, se fijó un área total de 10 000 m² para el año 1990, de acuerdo con los vehículos que llegarían a la terminal en el día de diseño. Para las operaciones del ferrocarril se asignó un área de 9300 m².

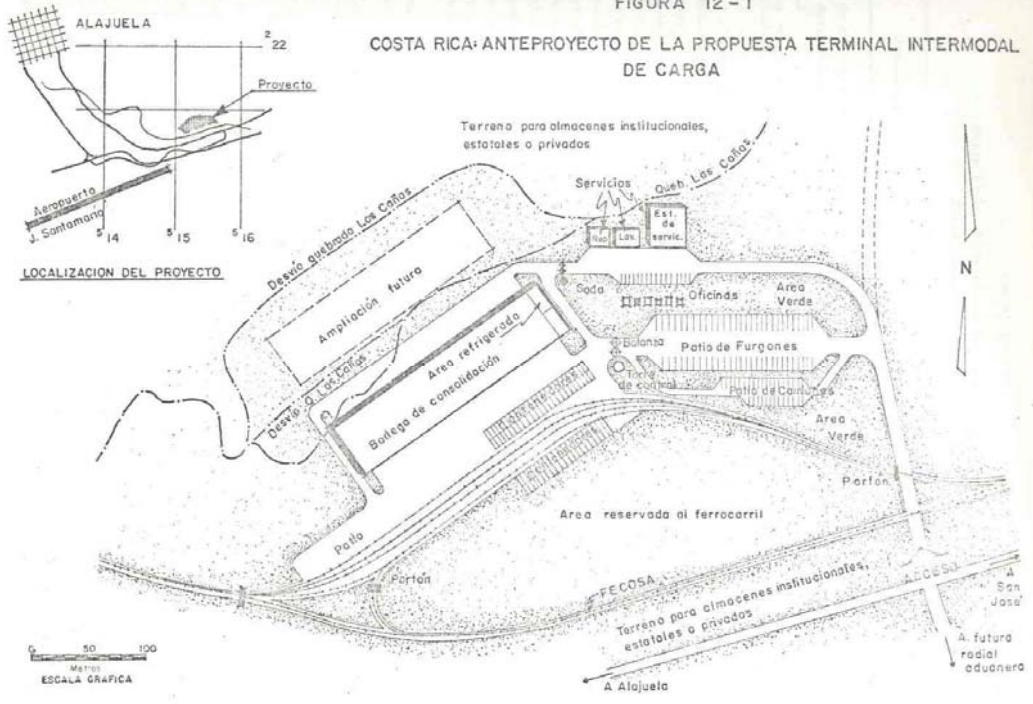
El presupuesto de construcción se elaboró con base en el anteproyecto que se presenta en la Figura 12-1. Dicho anteproyecto fue realizado sobre un plano de curvas a nivel cada dos metros, derivado de un plano del Instituto Geográfico Nacional, escala 1:2000, y a partir de los parámetros y dimensiones deducidos anteriormente para el año 1990. En los Cuadros 12-3 y 12-4 se presentan los presupuestos de construcción y equipos, respectivamente. Esos presupuestos se elaboraron originalmente con base en costos unitarios vigentes a julio de 1980. A precios de enero de 1981, se estiman costos totales de construcción de Q63,2 millones y costos de equipos de Q16,9 millones, calculados según se indica en los dos cuadros antes mencionados.

12.4 Evaluación Económica y Financiera

En esta sección se identifican y cuantifican los beneficios y costos económicos y financieros y se realizan las evaluaciones respectivas. Se presentan aquí solamente los resultados de los análisis efectuados; esos procedimientos se describen en detalle en el Informe de Trabajo No. 19 antes citado. Los resultados reflejan los costos vigentes en julio de 1980 cuando los análisis se llevaron a cabo. Sin embargo, al final de la presente sección, se da una estimación de los efectos que los cambios en los niveles de costos después de esa fecha podrían haber tenido en ellos.

FIGURA 12 - 1

COSTA RICA: ANTEPROYECTO DE LA PROPUESTA TERMINAL INTERMODAL DE CARGA DE CARGA



12-21

CUADRO 12-3

COSTA RICA: PRESUPUESTO DE CONSTRUCCION DE LA
TERMINAL INTERMODAL DE CARGA

Descripción	Vida Útil	Dimensión (m ²)	Costo Unitario (₡)	Costo Total (Miles de ₡)
Bodega de Consolidación	40	13 800	1800	24 840
Bodega Refrigerada	40	100	4000	400
Oficinas	40	1 200	2500	3 000
Talleres para Cabezales, Furgones y Contenedores	20	400	1800	720
Lavado Furgones y Contenedores	20	500	270	135
Patios y Plataformas:	20			
Contenedores		4 400	50	220
Furgones		5 600	50	280
Cabezales y Camiones Pequeños		2 400	50	120
Patio Ferrocarril		9 300	250	2 325
Plataforma Talleres		1 820	50	91
Estacionamiento Vehículos		600	50	30
Plataforma Bodega Consolidación		6 600	50	330
Vías de Acceso y Circulación: ^{1/}	20			
Carreteras (10 m de ancho)		19 900	50	995
Accesos a la Bodega (16)		2 000	50	100
Línea Ferrocarril ^{2/}		1 700 m	1250	2 125
Movimiento de Tierras	40			4 000
Alcantarillas	40			830
Cerca de Malla	10			625
Áreas Verdes	40			400
Torre de Control	40			360
Iluminación, Planta de Emergencia, Comunicaciones y Energía	20			2 500
Total de costos a precios de julio de 1980				44 426
Componente de gastos en moneda extranjera				488
Factor de ajuste del valor de la divisa ^{3/}				1,74
Total de costos a precios de enero de 1981 ^{4/}				63 200

1.- Los patios, plataformas y vías de acceso serán construidos con una carpeta de lastre con la excepción del patio del ferrocarril, que se hará de cemento. En la evaluación económica se considera la alternativa de cubrir todos estos espacios con cemento.

2.- Incluye solamente las espuelas de acceso a la terminal y del patio ferroviario. No se incluye el costo de la interconexión de las líneas al Pacífico y al Atlántico.

3.- Se supone valores de ₡8,60/US\$ en julio de 1980 y ₡15/US\$ en enero de 1981.

4.- Además del aumento en el valor de la divisa, se supone una inflación general del 5%.

CUADRO 12-4

COSTA RICA: PRESUPUESTO DE EQUIPOS PARA LA TERMINAL INTERMODAL DE CARGA

Descripción	Vida Útil	Cantidad	Costo Unitario (Miles de ¢)	Costo Total (Miles de ¢)
Grúa Móvil 60 toneladas	15	1	2000	2000
Montacargas 4000 libras	10	16	160	2560
Montacargas 8000 libras	10	2	250	500
Cabezales	7	4	350	1400
Rastras	7	20	100	2000
Báscula	20	1	750	750
Total de costos a precios de julio de 1980				9210
Componente de gastos en moneda extranjera:				100%
Factor de ajuste del valor de la divisa ^{1/}				1,74
Total de costos a precios de enero de 1981 ^{2/}				16 860

1131
5115

1.- Se suponen valores de ¢8,60/US\$ en julio de 1980 y ¢15/US\$ en enero de 1981.

2.- Además del aumento en el valor de la divisa, se supone una inflación general del 5%.

12.4.1 Beneficios Económicos

Una terminal intermodal de carga puede generar una variedad de beneficios directos e indirectos a través de sus operaciones de consolidación, desagregación y distribución de la carga y los otros servicios ya mencionados a los usuarios y transportistas. En el caso específico de la terminal de San José, se tomaron en cuenta cuatro tipos de beneficios directos:

- reducción en los costos de operación de los vehículos, como consecuencia de los aumentos en los factores de carga que son inducidos por los servicios de consolidación y distribución;
- reducción en los costos de manipuleo de la carga en contenedores y furgones roll-on/roll-off en los puertos, producida por aumentos en los factores de carga por contenedor y furgón;
- ahorros debidos a reducciones en las pérdidas y averías de la carga, como consecuencia de una mayor tecnificación y eficiencia en el manejo y de mejores medidas de seguridad y control; y
- reducción en los costos de capital de los inventarios como efecto de una disminución en los tiempos de almacenaje y tránsito.

Los ahorros en los costos de operación de los vehículos se obtendrían por medio de una reducción en el número de viajes entre San José y los cuatro centroides externos. Para estimar los viajes que se requerirían con y sin la terminal, se supuso que los camiones con carga terrestre y carga marítima fraccionada aumentarían sus factores de carga de 15 a 18 toneladas por viaje, y que los contenedores y furgones ro-ro transportarían 18,5 en vez de 16,5 toneladas por viaje. Suponiendo que el 90% de los viajes de exportación se efectuarían en combinación con viajes de importación, en los mismos viajes redondos, se estimó que se

ahorrarían un total de 1830 viajes redondos en 1982 y 2430 en 1990, como se indica en el Anexo 12-4. Los costos ahorrados se calcularon con base en los costos de operación de los vehículos presentados en el Capítulo 6, tomando en cuenta los sueldos de los conductores y asistentes, y las distancias entre San José y los centroides externos. Los ahorros así calculados se indican en el Anexo 12-5. En el caso de la carga transportada por los ferrocarriles, que se incluye en los cálculos antes descritos, se supuso que los ahorros serían aproximadamente iguales a los que se lograrían en el transporte por carretera.

Para estimar los efectos de la terminal en los costos de distribución y recolección en el área urbana, se supuso que sin la terminal, esa función se efectuaría con los mismos camiones que transportan la carga a y desde los centroides externos. Con la terminal, se utilizarían los vehículos de menor tamaño indicados anteriormente. Sin tomar en cuenta el efecto en el tránsito de la ciudad, se estima que ese esquema traería como resultado un pequeño aumento en esos costos, como se indica en el Anexo 12-5 ya citado.

La reducción en el número de contenedores y furgones necesarios para movilizar el tonelaje de tráfico marítimo produciría ahorros en los costos portuarios. La disminución en el número de contenedores y furgones movilizadas multiplicado por el costo marginal de manipuleo es el beneficio obtenido por este concepto. Para cuantificar estos beneficios se estimó un costo marginal promedio de ₡300 por contenedor o furgón. El número de operaciones de carga y descarga que se ahorrarían se obtiene multiplicando los viajes redondos ahorrados (del Anexo 12-4) por dos.

Fuentes del Instituto Nacional de Seguros estiman que las pérdidas y averías para los grupos de productos que se asignaron a la terminal alcanzan al 0,54% del tonelaje total que se mueve.

Se supuso que para la carga movilizada por la terminal, este factor se reduciría en un 50%. Para la valorización de los beneficios se utilizó un valor promedio de Q10 250 por tonelada, lo que da un ahorro de Q27,70 por tonelada asignada a la terminal.

Los beneficios debidos a la reducción en el costo de capital de inventario se cuantificaron con base en el supuesto de una disminución media de 3 días en el período de tránsito y almacenaje, con el valor por tonelada dado en el párrafo anterior (Q10 250) y un costo de oportunidad de capital del 15% por año.

Los beneficios económicos se resumen en el Cuadro 12-5. Aumentarían de un total de Q22 240 000 en 1982 a Q44 280 000 en el año 2000. De esos totales, la reducción en los costos de operación de los vehículos representa aproximadamente el 52%, la reducción en pérdidas y averías el 32% y la reducción en el costo de capital de inventario el 15%.

12.4.2 Evaluación Financiera

Los beneficios financieros son los ingresos que percibiría la terminal por la prestación de sus servicios. Habría ingresos de operación por dos conceptos: servicios a los transportistas en la atención a los furgones y contenedores y servicios a la carga en las funciones de consolidación, desagregación y almacenaje en tránsito. Para poder estimar los ingresos, se supuso que la terminal fijaría sus tarifas para recaudar un monto equivalente al 80% de los beneficios económicos correspondientes a los dos tipos de servicios. De los cuatro tipos de beneficios incluidos en el Cuadro 12-5, los primeros dos serían de los transportistas y los últimos dos corresponderían a servicios a la carga. Además de los ingresos por servicios, la terminal tendría ingresos por concepto de alquileres de oficinas y locales. Para los 1000 m² disponibles se tomó un alquiler de Q100 por metro cuadrado al mes. Los ingresos anuales que se pronostican para la terminal se indican en el Cuadro 12-6.

CUADRO 12-5

COSTA RICA: RESUMEN DE LOS BENEFICIOS ECONOMICOS
DE LA TERMINAL INTERMODAL DE CARGA

Tipo de Beneficio	Valor (Miles de Colones) ^{1/}			
	1982	1985	1990	2000
Reducción en los costos de operación de los vehículos	12 090	13 440	16 030	23 080
Reducción en los costos de manipuleo de la carga en contenedores y furgones en los puertos	130	200	270	430
Reducción en averías de la carga	6 870	7 870	9 860	14 240
Reducción en el costo de capital de inventario	3 150	3 610	4 520	6 530
Beneficios anuales totales	22 240	25 120	30 680	44 280

12-19

1.- A precios de julio de 1980.

Cabe destacar que los beneficios financieros que percibirían los transportistas serían mayores que los beneficios económicos que se usaron para evaluar el proyecto y estimar los ingresos de la terminal, debido a que los costos financieros de operación de los vehículos son mayores que los costos económicos correspondientes, lo que da como resultado mayores ahorros en los costos financieros que en los costos económicos.

Los costos directos de operación incluyen los gastos de mano de obra directa, gastos para operación y mantenimiento de equipos y pagos por seguros de la carga. Los montos anuales estimados para estos tres elementos de costo, con base en los volúmenes de carga que se movilizarían, se presentan en el Cuadro 12-6, junto con estimaciones de los costos indirectos. Estos últimos gastos incluyen salarios y beneficios del personal administrativo, publicidad, mantenimiento de las instalaciones, seguros de las instalaciones, pagos por servicios y comunicaciones y gastos misceláneos. Para facilitar el análisis, los costos están expresados como costos económicos, lo que ocasiona una pequeña sub-estimación de los costos financieros, debido principalmente a la exclusión de los impuestos sobre el combustible y los otros insumos.

En el Cuadro 12-6, se ve que la terminal tendría una pequeña utilidad neta de Q209 000 en 1982, su primer año de operación. En 1990, la utilidad podría alcanzar a Q7 883 000. En esos cálculos se supone que se pagaría una comisión del 10% de las utilidades a una empresa administradora. Los intereses se obtuvieron sobre un monto financiado de Q41 millones al 12,5% anual con un plazo de 12 años y tres de gracia. Finalmente, la depreciación de los activos se calculó con base en el método lineal simple sin valor de rescate y con las vidas útiles dadas en el presupuesto de construcción y la lista de equipos.

CUADRO 12-6

COSTA RICA: PRONOSTICO DE LOS RESULTADOS FINANCIEROS
DE LA TERMINAL INTERMODAL DE CARGA
(Miles de Colones) $\frac{1}{/}$

	1982	1985	1990	2000
<u>Ingresos de Operación</u>	<u>17 792</u>	<u>20 096</u>	<u>24 544</u>	<u>35 424</u>
Servicios a Furgones y Contenedores	9 776	10 912	13 040	18 808
Servicios a la Carga	8 016	9 184	11 504	16 616
<u>Costos Directos de Operación</u>	<u>4 270</u>	<u>4 913</u>	<u>6 171</u>	<u>8 923</u>
Mano de Obra Directa	2 380	2 726	3 417	4 934
Operación y Mantenimiento de Equipos	1 270	1 477	1 864	2 704
Seguros de la Carga	620	710	890	1 285
<u>Utilidad Bruta de Operación</u>	<u>13 522</u>	<u>15 183</u>	<u>18 373</u>	<u>26 501</u>
<u>Otros Ingresos</u>				
Alquileres	1 200	1 200	1 200	1 200
<u>Gastos Indirectos</u>	<u>6 163</u>	<u>5 702</u>	<u>5 652</u>	<u>5 852</u>
Gastos Administrativos	3 497	3 386	3 386	3 386
Publicidad	800	400	250	250
Mantenimiento de Instalaciones	951	951	951	951
Seguros de Instalaciones	165	165	165	165
Servicios y Comunicaciones	350	400	500	700
Misceláneos	400	400	400	400
Utilidad Bruta	8 559	10 681	13 921	21 849
Comisión de Administración	856	1 068	1 392	2 185
Intereses	5 125	5 125	2 277	-
Depreciaciones	2 369	2 369	2 369	2 369
<u>Utilidad (Pérdida) Neta</u>	<u>209</u>	<u>2 119</u>	<u>7 883</u>	<u>17 295</u>

1.- A precio de julio de 1980,

12.4,3 Evaluación Económica

La evaluación económica consiste en comparar los costos y beneficios económicos a través del tiempo. Los costos están representados por las inversiones iniciales y las inversiones de reemplazo de equipo necesarias sobre el período de evaluación y por los costos totales anuales de operación y administración del Cuadro 12-6, excluyendo los intereses y las depreciaciones. El análisis supuso construcción en el año 1981 (año 0) y el primer año de funcionamiento en 1982 (año 1). Los costos y beneficios económicos anuales se indican en el Anexo 12-6. El Anexo 12-7 presenta la composición de las inversiones iniciales. Se supone que la capacidad de la terminal se aumentaría en el año 1993 para poder acomodar la demanda pronosticada al año 2000. Puesto que se seleccionó un período de 20 años para la evaluación, el valor de rescate de las inversiones con una vida útil mayor de 20 años, incluyendo el terreno y el capital de trabajo, se considera como una inversión negativa en el año final de evaluación.

La tasa interna de retorno del proyecto se calcula en aproximadamente 17,3%. Si se decidiera construir las vías de acceso y los patios y plataformas de cemento portland, se obtendrían algunos ahorros en los costos de mantenimiento, aunque la inversión aumentaría en $\text{Q}8,7$ millones, lo que reduciría la tasa de retorno al 15,9%, aproximadamente, a precios de julio de 1980. Cuando el análisis original se efectuó, se consideró útil evaluar el proyecto también tomando en cuenta un valor de la divisa de $\text{Q}12/\text{US}\$$, en vez de $\text{Q}8,60/\text{US}\$$. Ese análisis se hizo con base en los siguientes componentes de moneda extranjera en los diferentes elementos de costos y beneficios:

Inversión inicial y ampliación	45%
Reemplazo de equipos	100%
Costos de operación	30%
Beneficios	60%

Al valor de $\text{Q}12/\text{US}\$$, la tasa interna de retorno se aumenta a

aproximadamente el 19,5%. Si se considerara un valor de la divisa de ¢15/US\$ (precios de enero de 1981), se estima que la tasa interna de retorno excedería del 20%.

La estimación de los beneficios netos del proyecto supone que el precio de los combustibles se aumentará en el futuro a una tasa igual a la de los demás costos. Sin embargo, si el petróleo sufriera mayores alzas en comparación con los aumentos de los otros costos, los beneficios debidos a ahorros en los costos de operación de los vehículos serían mayores, dando como resultado una mayor tasa interna de retorno al proyecto.

Con base en un consumo promedio de 0,6 litros/km, y suponiendo que el ferrocarril transportara el 70% de la carga de Puerto Caldera y el 20% de Puerto Limón/Moín, la terminal de carga podría inducir un ahorro de aproximadamente 2870 barriles de combustible en 1985 y 3420 barriles en 1990 en los viajes a los centroides externos, equivalente en cada año al 0,05% del consumo nacional total pronosticado para gasolina y diesel.

12.5 Integración con las Redes Vial y Ferroviaria

Como se señaló anteriormente, el sitio seleccionado por el Gobierno para la terminal intermodal de carga, en Río Segundo de Alajuela, contaría con buenas conexiones viales y ferroviarias. Sin embargo, todas estas conexiones requerirían algún mejoramiento para dejarlas en buen estado.

12.5.1 Conexiones Viales

Por carretera, la terminal se comunicaría con Puerto Limón/Moín y con Panamá por medio del propuesto Anillo Periférico, una vez que ese proyecto se lleve a cabo. Antes de la construcción del Anillo, los camiones tendrían que utilizar varias calles urbanas de San José y Heredia para llegar a la terminal. Los de Puerto Limón/Moín, después de salir de la nueva carretera a Siquirres, podrían usar la Ruta 5 de Tibás a Heredia y

la Ruta 1 entre Heredia y Río Segundo. El mejoramiento de ambas vías tiene alta prioridad, según se indicó en el Capítulo 6. En el análisis de la red vial presentado en ese capítulo, no se tomaron en cuenta los efectos de ubicar la terminal intermodal en Río Segundo, de modo que la construcción de la terminal en ese lugar aumentaría aún más la prioridad del mejoramiento de las vías antes señaladas. Los vehículos con origen o destino en Panamá, antes de contar con el Anillo Periférico, tendrían que atravesar San José para poder alcanzar la Autopista Bernardo Soto (Ruta 3), aunque también podrían utilizar las nuevas carreteras a San Ana y San Antonio de Belén, una vez que se mejorara la carretera éntre San Antonio y El Coco.

Los camiones con origen o destino en Puerto Caldera y Centroamérica usarían la propuesta carretera Ciudad Colón-Puerto Caldera entre este último lugar y Guácima, donde la carretera se intersecaría con la Ruta 124. El análisis de la red vial presentado en el Capítulo 6, sin tomar en cuenta los efectos de la terminal, asignó altas prioridades al mejoramiento de las Rutas 124 y 122 entre Guácima, San Rafael y San Antonio de Belén, así como de la Ruta 111 entre San Antonio y El Coco, donde esta última vía conectaría con la entrada a la terminal. Aunque el análisis antes mencionado consideró el mejoramiento de ese tramo de la Ruta 111 en su trayectoria existente, podría ser más conveniente construir una sección nueva más al oeste, partiendo de la intersección de la Ruta 122 con la carretera que conduce a Santa Ana, para evitar el pasc por áreas bastante urbanizadas.

Cabe destacar que esa opción de mejoramiento de la red dio resultados mucho más favorables que la construcción de una vía totalmente nueva entre Guácima y Río Segundo, para conectar la terminal directamente con la carretera a Puerto Caldera. Este último proyecto no sería viable hasta varios años después del año 2000, aun tomando en cuenta el tránsito de la terminal de carga, que alcanzaría un promedio diario de entre 35 y 50 vehículos

en 1990 y entre 50 y 70 en 2000, según la participación del ferrocarril en el transporte de la carga de Puerto Caldera.

Otra opción para conectar la carretera a Puerto Caldera con la terminal de carga sería la construcción de una radial entre esa vía y la Ruta 3, intersecándose cerca de Coyol. Tal radial tendría costos de construcción considerablemente menores que la conexión Guácima-Río Segundo, con una distancia de viaje no mucho mayor. La ubicación de los centroides relativa a los tramos de carretera no permitió un análisis confiable de los beneficios de este proyecto, por lo cual su evaluación requeriría un estudio adicional.

12.5.2 Relación con el Transporte Ferroviario

Como se explicó anteriormente en el Capítulo 7, la terminal intermodal de carga podría jugar un papel muy importante en la racionalización de la explotación de los ferrocarriles, especialmente el del Pacífico. Bajo el esquema propuesto, el ferrocarril transportaría la mayor parte de la carga entre Puerto Caldera y el Valle Central. La terminal le ofrecería la oportunidad de efectuar las operaciones de carga, descarga, consolidación, segregación, recolección y distribución en forma eficiente, al menor costo posible. Por medio del uso de contenedores para la carga fraccionada, cargándolos o vaciándolos en el puerto (en vez de cargar o vaciar un carro cajón o un furgón), el ferrocarril tendría que manipular solamente un tipo de carga - el contenedor - en el corredor mencionado, incluyendo los nacionales (con la carga fraccionada) junto con los del transporte marítimo internacional. De otro modo, el ferrocarril perdería gran parte de la carga fraccionada al transporte por carretera, al no poderla movilizar a un costo competitivo. Los contenedores que llegasen a la terminal con carga para un solo consignatario podrían descargarse en la bodega de la terminal o transferirse a camiones para ser entregados directamente a los destinatarios.

Para que el ferrocarril al Pacífico tuviese acceso a la terminal, habría que terminar de construir el nuevo ramal entre la línea a Alajuela y Río Segundo, donde se conectaría con el ramal San José-Alajuela del ferrocarril al Atlántico. Es importante asegurar en el diseño del proyecto que no haya obstáculos a la movilización de furgones encima de carros planos (sistema "piggy-back"), puesto que ese sistema podría facilitar la carga y descarga de los contenedores en el puerto, así como en la terminal. Sería importante también asegurar que la conexión ferroviaria se terminara oportunamente, antes de que la terminal entrara en servicio.

Para la movilización de la carga de Puerto Limón/Mofn, la conexión ferroviaria ya existe, aunque no se encuentra en muy buen estado. Si el ferrocarril lograra transportar volúmenes significantes de carga en ese corredor, habría que rehabilitar gran parte de la vía, incluyendo el ramal a la terminal. Sin embargo, debido a que el ferrocarril tendría grandes dificultades para reducir sus costos a una magnitud similar al costo del transporte automotor, como consecuencia de la construcción de la nueva carretera entre San José y Siquirres, se ha recomendado en el Capítulo 7 que se postergue la renovación de la vía al Atlántico, hasta que se pruebe en la práctica la viabilidad del esquema de funcionamiento propuesto para el ferrocarril al Pacífico.

ANEXO 12-1

COSTA RICA: DEMANDA DIARIA DE DISEÑO DE LA
TERMINAL INTERMODAL DE CARGA
(Toneladas)

Centroides Externos y Tipo de Carga	1990			2000		
	Impor- taciones	Expor- taciones	Total	Impor- taciones	Expor- taciones	Total
Centroamérica	357	337	694	522	441	693
Panamá	101	46	147	146	66	212
Puerto Limón/Mofn	302	37	339	421	56	477
Fraccionada	62	6	68	95	11	106
Contenedores/Ro-Ro	240	31	271	326	45	371
Puerto Caldera	274	15	289	381	16	397
Fraccionada	53	5	58	81	5	86
Contenedores/Ro-Ro	221	10	231	300	11	311
Total	1034	435	1469	1470	579	2049

ANEXO 12-2

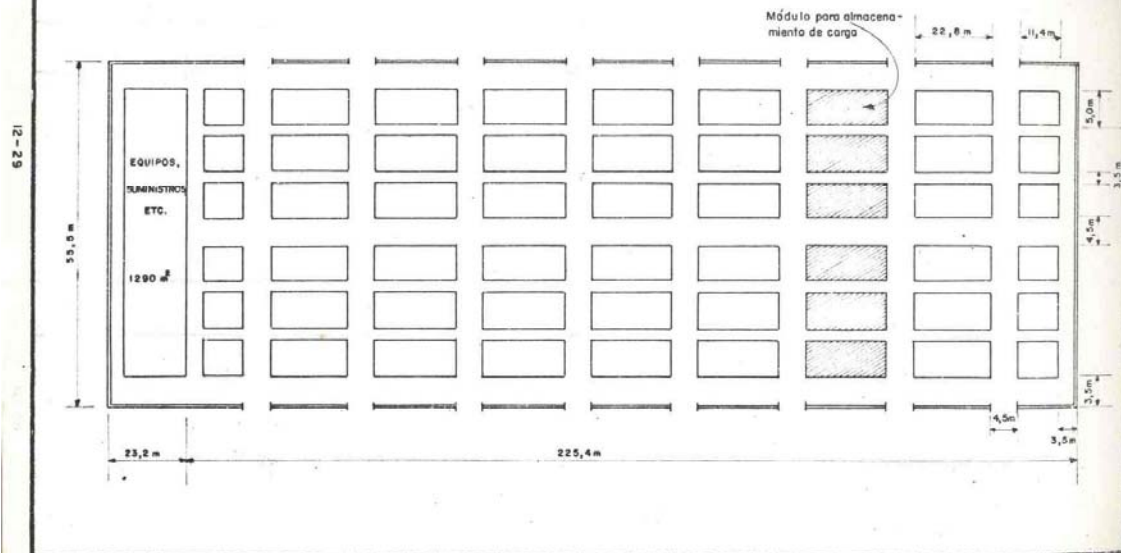
COSTA RICA: NUMERO DIARIO DE VEHICULOS QUE
HABRIA QUE CARGAR Y DESCARGAR EN LA
TERMINAL INTERMODAL DE CARGA ^{1/}

Centroides y Tipo de Carga	1990			2000		
	Impor- taciones	Expor- taciones	Total	Impor- taciones	Expor- taciones	Total
Centroamérica	19,8	18,7	38,5	29,0	24,5	53,5
Panamá	5,6	2,6	8,2	8,1	3,7	11,8
Puerto Limón/Mofn	16,4	2,0	18,4	22,9	3,0	25,9
Fraccionada	3,4	0,3	3,7	5,3	0,6	5,9
Contenedores/Ro-Ro	13,0	1,7	14,7	17,6	2,4	20,0
Puerto Caldera	14,9	0,8	15,7	10,7	0,9	21,6
Fraccionada	3,0	0,3	3,3	4,5	0,3	4,8
Contenedores/Ro-Ro	11,9	0,5	12,4	16,2	0,6	16,8
Total Centroides Externos	56,7	24,1	80,8	80,7	32,1	112,8
Area Urbana	172,3	72,5	244,8	245,0	96,5	341,5
Total Terminal	229,0	96,6	325,6	325,7	128,6	454,3

1.- El número de vehículos corresponde a la demanda diaria de diseño.

ANEXO 12-3

COSTA RICA: ESQUEMA DE PLANTA DE LA BODEGA DE CONSOLIDACION DE LA PROPUESTA
TERMINAL INTERMODAL DE CARGA



ANEXO 12-4

COSTA RICA: VIAJES AHORRADOS ENTRE SAN JOSE Y CENTROIDES EXTERNOS
POR MAYORES FACTORES DE CARGA

Centroide Externo	Viajes Redondos sin Terminal				Viajes Redondos con Terminal				Viajes Redondos Ahorrados			
	1982	1985	1990	2000	1982	1985	1990	2000	1982	1985	1990	2000
Centroamérica	5 750	6 370	7 590	10 920	4 790	5 310	6 320	9 100	960	1 060	1 270	1 820
Panamá	1 390	1 600	2 020	2 930	1 160	1 330	1 680	2 440	230	270	340	490
Puerto Limón/Mofn	2 570	2 910	3 660	5 700	2 220	2 530	3 200	4 960	350	380	460	740
Fraccionada	1 340	1 070	1 210	1 890	1 120	890	1 010	1 570	220	180	200	320
Contenedores/Ro-Ro	1 230	1 840	2 450	3 810	1 100	1 640	2 190	3 390	130	200	260	420
Puerto Caldera	2 000	2 230	2 780	4 300	1 710	1 930	2 420	3 740	290	300	360	560
Fraccionada	1 270	1 010	1 010	1 550	1 060	840	840	1 290	210	170	170	260
Contenedores/Ro-Ro	730	1 220	1 770	2 750	650	1 090	1 580	2 450	80	130	190	300
Total	11 710	13 110	16 050	23 850	9 880	11 100	13 620	20 240	1 830	2 010	2 430	3 610

ANEXO 12-5

COSTA RICA: BENEFICIOS ECONOMICOS DE LA TERMINAL INTERMODAL DE CARGA
POR REDUCCIONES EN LOS COSTOS DE OPERACION DE LOS VEHICULOS
(Miles de Colonias)

	Costos sin Terminal				Costos con Terminal				Costos Ahorrados			
	1982	1985	1990	2000	1982	1985	1990	2000	1982	1985	1990	2000
Centroamérica	50 060	62 110	74 000	106 470	45 980	50 960	60 670	87 360	10 080	11 130	13 330	19 110
Panamá	12 760	14 690	18 540	26 900	10 840	12 420	15 690	22 790	1 920	2 270	2 850	4 110
Puerto Limón/Mofn	4 160	4 710	5 920	9 220	3 920	4 460	5 640	8 750	240	250	280	470
Puerto Caldera 1/	2 130	2 370	2 040	3 160	1 530	1 730	1 420	2 200	600	640	620	960
Total Centroides Externos	75 110	83 880	100 500	145 750	62 270	69 590	83 420	121 100	12 840	14 290	17 080	24 650
Repartición Urbana 2/	2 810	3 150	3 850	5 720	3 560	4 000	4 900	7 290	(750)	(850)	(1 050)	(1 570)
Total	77 920	87 030	104 350	151 470	65 830	73 590	88 320	128 390	12 090	13 440	16 030	23 080

1.- Se supone que la nueva carretera entre Ciudad Colón y Puerto Caldera entre en servicio en 1990.

2.- En el caso sin terminal, son costos adicionales a aquellos ya incluidos en los viajes entre San José y los centroides externos.

ANEXO 12-6

COSTA RICA: COSTOS Y BENEFICIOS ECONOMICOS
DE LA TERMINAL INTERMODAL DE CARGA
(Miles de Colones) ^{1/}

Año	Inver- siones	Costos de Operación	Costos Totales	Beneficios Totales	Beneficios Netos
0	79 430	-	79 430	-	(79 430)
1		11 289	11 289	22 240	10 951
2		11 822	11 822	23 161	11 339
3		12 380	12 380	24 121	11 741
4		11 683	11 683	25 120	13 437
5		11 974	11 974	26 174	14 200
6		12 273	12 273	27 272	14 999
7		12 579	12 579	28 416	15 837
8	3 400	12 893	16 293	29 608	13 315
9		13 215	13 215	30 680	17 465
10		13 549	13 549	31 827	18 278
11	3 685	13 891	17 576	33 016	15 440
12	20 000	14 242	14 242	34 250	40 008
13		14 602	14 602	35 530	20 928
14		14 971	14 971	36 858	21 887
15	3 400	15 349	18 749	38 235	19 486
16	2 000	15 737	17 737	39 664	21 927
17		16 134	16 134	41 147	25 013
18		16 542	16 542	42 685	26 143
19		16 960	16 960	44 280	27 320
20	(47 460)	17 388	(18 072)	45 935	76 007
Valor Actualizado al 15%					12 960
					17%
					1 610
					18%
					(3 160)

1.- A precios de julio de 1980.

ANEXO 12-7

COSTA RICA: INVERSIONES ESTIMADAS PARA LA
 TERMINAL INTERMODAL DE CARGA
 (Miles de Colones)

Concepto	Precios de Junio 1980	Componente en Divisas	Precios de Enero 1981 ^{1/}
Terrenos	15 000	-	15 750
Costos de Construcción	44 426	48%	63 200
Equipos	9 210	100%	16 800
Gastos de Ingeniería y Supervisión	1 332	25%	1 660
Gastos Preoperativos	3 320	70%	5 290
Capital de Trabajo	1 700	-	1 780
Imprevistos	4 442	45%	6 220
Inversión Total	79 430		110 700

1.- Suponiendo $\text{C}8,60/\text{US}\$$ en junio de 1980 y $\text{C}15/\text{US}\$$ en enero de 1981, además de una inflación general del 5%.

CAPITULO 13

PROGRAMA DE INVERSIONES

CAPITULO 13

PROGRAMA DE INVERSIONES

En los capítulos anteriores, se evaluaron los diferentes proyectos de inversión en el Sector Transporte y se identificaron los que serían económicamente factibles durante el período abarcado por el plan nacional de transporte (1982-1995). El propósito del presente capítulo es programar la ejecución de estos proyectos, tomando en cuenta no solamente la prioridad que se ha asignado a cada uno de ellos, sino también la disponibilidad de los recursos para financiarlos que se prevé.

Para los años 1982 a 1985, se presentan programas de inversión anuales. El período 1986 a 1990 se cubre con una indicación global de los proyectos que se llevarán a cabo durante este quinquenio y la estimación de un presupuesto anual promedio, sin asignar la ejecución de los proyectos a años específicos. Finalmente, se señalan los proyectos que podrían llegar a ser factibles durante el período 1991 a 1995, sin relacionar su ejecución con la situación presupuestaria futura.

No se pretende que los programas aquí presentados permanezcan invariables en todos sus detalles. El objetivo de prepararlos es proporcionar una guía general para la elaboración de los presupuestos de inversión de cada año, además de dar una indicación global de la capacidad financiera del país para llevar a cabo los proyectos que serían económicamente factibles.

Las inversiones programadas en este capítulo deberían efectuarse en combinación con las otras medidas de tipo administrativo, financiero y reglamentario que se recomiendan en los capítulos anteriores.

13.1 Suposiciones Presupuestarias

Como base para la preparación de los programas anuales futuros, se tomó el presupuesto de inversiones ya elaborado para el año 1982.

Los recursos proporcionados por este presupuesto, lógicamente, están expresados en colones de 1982. El pronóstico de los recursos futuros también se expresa en colones de este mismo año. Para que ese nivel de precios se refleje correctamente en la programación de los proyectos, fue necesario ajustar los costos que se calcularon anteriormente a precios de enero de 1981, aumentándolos en el 130% para dejarlos a precios estimados a mediados de 1982 (el factor de ajuste se determinó del índice de los costos de construcción que proporciona la firma BEL Ingeniería, S.A.). En algunos casos, en vez de utilizar ese factor para ajustar los costos generalizados, se tomaron en cuenta estimaciones preparadas con base en datos de diseño para proyectos específicos.

Para el año 1982, el presupuesto del MOPT contempla la dedicación de un total de ¢ 237 millones de fondos internos a los proyectos de carreteras, aeropuertos, puertos y navegación interior y cabotaje. Se supone que los fondos disponibles de esta fuente se aumentarán a una tasa anual promedio de alrededor del 6%, en términos reales, de modo que se contará con un total de ¢ 300 millones en 1981 y ¢ 400 millones en 1990. En comparación con años anteriores, la disponibilidad de fondos internos ha disminuido bastante, como resultado de las medidas de austeridad tomadas por el Gobierno para enfrentar los problemas económicos del país señalados en el Capítulo 2.

Las entidades autónomas del Sector aportarán un total de ¢ 39 millones en 1982 para financiar los proyectos de inversión del Sector que se incluyen en el plan de transporte. Se supone que esta participación podría aumentar en el futuro, como consecuencia principalmente de los ajustes de las tarifas que se han recomendado en capítulos anteriores.

Fuentes externas aportarán un total de ¢ 1447 millones al financiamiento de las obras del año 1982. Sin embargo, esta cifra incluye aproximadamente ¢ 250 millones de reajustes cambiarios, o sea fondos provenientes de la revalorización de las reservas asignadas a trabajos ya realizados, pero no facturados a los bancos, a ¢ 20 en vez de ¢ 8,60 por US\$, de modo que la suma de los fondos externos nuevos

que se utilizarán en este año llega solamente a aproximadamente ¢ 1250 millones. Estos recursos provendrán del Fondo de Inversiones de Venezuela (FIV), el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), el Banco Mundial (BIRF) y el Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE).

Para el período 1983-1985, en la ausencia de una política gubernamental específica al respecto, se ha supuesto que el financiamiento con fondos externos podrá aumentar paulatinamente hasta alcanzar a un máximo de ¢ 1500 millones en 1985. Para el período 1986-1990, se supone un promedio anual de alrededor de ¢ 1600 millones. Estas suposiciones reflejan una reconciliación de dos consideraciones contradictorias: la necesidad de limitar el endeudamiento externo nuevo y el papel que podrá jugar el capital proveniente del exterior en la revitalización de la economía del país. A la tasa de ¢ 20/US\$, la cifra máxima antes señalada representa un poco más del 20% del límite de US\$ 350 millones que se puso en 1981 al endeudamiento externo nuevo total del país, como parte del último acuerdo de crédito (actualmente en suspenso) con el Fondo Monetario Internacional.

Para los efectos presupuestarios, los fondos externos se convierten en colones a la tasa oficial de cambio de ¢ 20/US\$, que es el tipo que el Gobierno debe utilizar para este propósito. Sin embargo, como consecuencia de la diferencia entre esta tasa oficial, que afecta a los presupuestos, y la tasa libre, que afecta a los costos y que últimamente ha oscilado entre ¢ 37 y ¢ 43 por US\$, los préstamos que se fijaron con base en el tipo oficial anterior, de ¢ 8,60, ya no proporcionan recursos suficientes para completar todos los trabajos originalmente programados.

Como se verá más adelante, los recursos externos serán de vital importancia para la realización del programa de inversiones que se presenta. En algunos casos, la obtención de los fondos externos depende también de la disponibilidad de recursos internos de contraparte, por lo cual será importante dedicar fondos internos suficientes a los proyectos correspondientes.

13.2 Período 1982-1985

El Cuadro 13-1 resume, por medio de transporte, el presupuesto de inversiones para el período comprendido entre los años 1982 y 1985. Las inversiones en el Sector aumentarían de un total de ¢ 1723 millones en el primero de estos años a casi ¢1900 millones en el último. La porción financiada con fondos internos, tanto del MOPT como de la otras entidades del Sector, aumentaría del 16% al 22% entre el principio y el final del período. Sin embargo, no todos los recursos externos presupuestados han sido cubiertos por los acuerdos existentes con las instituciones prestatarias. Estos acuerdos aportarían aproximadamente el 60% de los fondos externos presupuestados en 1983, el 50% en 1984 y el 40% en 1985. El 40% que faltaría en 1983 ya ha sido solicitado al FIV para permitir terminar algunos de los proyectos de carretera actualmente en construcción.

El programa recomendado permitiría terminar todos los proyectos actualmente en ejecución antes del final del período (diciembre de 1985), además de emprender otros proyectos nuevos importantes, tales como la rehabilitación del Ferrocarril al Pacífico, la construcción de la Carretera Ciudad Colón-Caldera y la rehabilitación del Muelle Setenta en Puerto Limón (entre otros). Por otro lado, debido a las restricciones presupuestarias, se ha tenido que postergar la ejecución de muchos proyectos que de otro modo serían factibles en 1985, especialmente proyectos viales.

Los proyectos actualmente en ejecución, algunos de los cuales son de una prioridad relativamente baja, tienen requisitos de fondos que dificultan la ejecución más oportuna de otros proyectos con prioridades aparentemente mayores.

Se ve de los datos anteriores y del Cuadro 13-1 que la obtención de los fondos externos nuevos, será imprescindible para la terminación durante el período de los proyectos actualmente en ejecución. Si no se pudiera contar con todos los fondos presupuestados (internos tanto como externos), estos proyectos no se podrían terminar hasta el año 1988 ó 1989.

CUADRO 13-1

COSTA RICA: RESUMEN DEL PROGRAMA DE INVERSIONES
1982-1985 POR MEDIO DE TRANSPORTE
(Millones de Colones a Precios de 1982) ^{1/}

Medio de Transporte	Costo Total Obras Fact. ^{2/}	1982				1983			
		Fondos Internos		Fondos Externos	Total	Fondos Internos		Fondos Externos	Total
		MOPT	Otro			MOPT	Otro		
Carreteras	9 585	182	-	1 144	1 326	200	-	1 261	1 461
Ferrocarriles	798	-	-	148	148	-	-	130	130
Aeropuertos	510	24	7	-	31	16	10	-	26
Puertos	960	27	32	105 ^{3/}	164	30	36	50	126
Naveg. Interior	60	4	-	-	4	5	-	-	5
Tuberfa	200	-	-	50	50	-	-	100	100
Terminal de Carga	200	-	-	-	-	-	-	-	-
Total Sector	12 313	237	39	1 447^{4/}	1 723	251	46	1 551^{5/}	1 848

Medio de Transporte	Costo Total Obras Fact. ^{2/}	1984				1985			
		Fondos Internos		Fondos Externos	Total	Fondos Internos		Fondos Externos	Total
		MOPT	Otro			MOPT	Otro		
Carreteras	6 798	220	-	1 010	1 230	240	-	911	1 151
Ferrocarriles	520	-	15	235	250	-	15	255	270
Aeropuertos	453	18	12	-	30	27	15	-	42
Puertos	670	33	40	45	118	26	41	260	327
Naveg. Interior	51	5	-	-	5	7	-	-	7
Tuberfa	50	-	-	50	50	-	-	-	-
Terminal de Carga	200	-	50	50	100	-	50	50	100
Total Sector	8 742	276	117	1 390	1 783	300	121	1 476	1 897

- 1.- Costos estimados a mediados del año 1982.
- 2.- El costo de los trabajos necesarios para terminar los proyectos en ejecución y llevar a cabo los proyectos nuevos que serían factibles durante el período.
- 3.- Incluye Q31 millones no financiados todavía.
- 4.- Incluye aproximadamente Q250 millones que se financiarían por medio de diferencias cambiarias sobre saldos disponibles de préstamos existentes, valorizándolos a la nueva tasa oficial de Q20 en vez de Q8,60 por US\$.
- 5.- Incluye aproximadamente Q200 millones que se financiarían por medio de diferencias cambiarias.

Las inversiones programadas en cada medio se detallan en los Cuadros 13-2 a 13-5, para carreteras, ferrocarriles, aeropuertos y puertos, respectivamente. En los casos de carreteras y aeropuertos, se pretende que los proyectos no especificados se escojan de las listas de los proyectos factibles presentados anteriormente en los Capítulos correspondientes, de acuerdo con las prioridades allí indicadas. Se sugiere igual procedimiento para la selección de los proyectos de cabotaje y navegación interior. Los proyectos de tubería, (el oleducto al pacífico), y de la terminal de carga (en el Area Metropolitana de San José) no requieren especificación en detalle, pues son los mismos que se recomiendan en los Capítulos 11 y 12, respectivamente.

13.3 Período 1986-1990

En el Cuadro 13.6, se ve que habrá un saldo de proyectos con un valor total de más de ¢ 5000 millones que serían factibles en 1985, pero que no se podrán ejecutar antes de ese año por falta de fondos. El mismo cuadro también muestra que se han identificado proyectos con un valor total igual que llegarían a ser factibles en el período 1986-1990, de modo que se requerirían recursos en exceso de ¢ 10 mil millones para efectuar todas estas inversiones antes o durante el año 1990.

El Cuadro 13-7 presenta un resumen de las inversiones que se han programado durante el período, por medio de transporte y por posible fuente de financiamiento (interna y externa). De acuerdo con este programa el presupuesto total anual de inversión en el Sector excedería de un promedio de ¢ 2000 millones, del cual el 21% sería financiado con recursos internos.

Los diferentes proyectos que se llevarían a cabo entre 1986 y 1990 se detallan en el Cuadro 13-8. Se incluyen varias obras de mayor envergadura, tales como las carreteras Ciudad Colón-Caldera, que se iniciaría en el período anterior; Loma-Barú, de la Costanera Sur; Valle Central-Litoral del Pacífico y Naranjo-Florencia; el

CUADRO 13-2

COSTA RICA: PROGRAMA DE INVERSIONES EN CARRETERAS 1982-1985, POR FUENTE DE FINANCIAMIENTO
(Millones de Colones a Precios de 1982) ^{1/}

Programa o Proyecto ^{2/}	Costo Total Obras Fact. ^{3/}	1982				1983			
		Fondos Internos	FIV u Otra	Bancos de Desarrollo	Total	Fondos Internos	FIV u Otra	Bancos de Desarrollo	Total
Pavimentación Calles	50	10	-	-	10	10	-	-	10
Bonos de Carreteras	275	46	-	-	46	40	-	-	40
Obras con Fondos Locales	95	23	-	-	23	20	-	-	20
Transporte Urbano (BIRF)	185	62	-	40	102	63	-	20	83
San José-Siquirres-Puerto Viejo (BIRF)	300	15	-	100	115	17	118	50	185
Tercera Etapa Caminos Vecinales (BID)	760	1	207	70	278	10	78	70	158
Segunda Etapa Mejoramiento de Carreteras (BID)	1250	17	127	225	369	20	82	159	261
Quinto Proyecto de Carreteras (BIRF) ^{4/}	615	8	-	15	23	20	76	178	274
Tres Proyectos en Ejecución (BCIE) ^{5/}	450	-	-	200	200	-	-	250	250
Barrú-Palmar Norte, de la Costanera Sur (BCIE) ^{6/}	500	-	-	100	100	-	-	100	100
Orotina-Coyolar-Caldera y Coyolar-Tárcoles (BCIE) ^{2/}	300	-	-	60	60	-	-	80	80
Ciudad Colón-Orotina (BCIE) ^{7/}	850	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros Proyectos Factibles en 1985 ^{8/}	3935	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros Caminos Vecinales	20	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	9585	182	334	815	1326	200	354	907	1461

CUADRO 13-2 (CONCLUSION)

Programa o Proyecto ^{2/}	Costo Total Obras Fact. ^{3/}	1984				1985			
		Fondos Internos	FIV u Otra	Bancos de Desarrollo	Total	Fondos Internos	FIV u Otra	Bancos de Desarrollo	Total
Pavimentación Calles	30	20	-	-	20	10	-	-	10
Bonos de Carreteras	189	70	-	-	70	119	-	-	119
Obras con Fondos Locales	52	30	-	-	30	22	-	-	22
Tercera Etapa Caminos Vecinales (BID)	324	20	240	-	260	14	50	-	64
Segunda Etapa Mejoramiento de Carreteras (BID)	620	40	80	190	310	16	250	44	310
Quinto Proyecto de Carreteras (BIRF) ^{4/}	318	30	30	110	170	11	40	97	148
Barrú-Palmar Norte, de la Costanera Sur (BCIE)	300	-	-	150	150	-	-	150	150
Orotina-Coyolar-Caldera y Coyolar-Tárcoles (BCIE) ^{2/}	180	-	-	90	90	-	-	70	70
Ciudad Colón-Orotina (BCIE) ^{7/}	850	-	-	120	120	-	-	210	210
Otros Proyectos Factibles en 1985 ^{8/}	3935	-	-	-	-	38	-	-	38
Otros Caminos Vecinales ^{9/}	20	10	-	-	10	10	-	-	10
Total	6798	220	350	660	1230	240	340	571	1151

- Costos estimados a mediados del año 1982.
- En el Anexo 13-1, se indican los proyectos individuales que componen los diferentes programas o grupos de proyectos.
- El costo de las obras necesarias para terminar los proyectos en ejecución y llevar a cabo los proyectos factibles nuevos.
- Para los proyectos del primer año, que ya se han seleccionado, se estima un costo total de \$210 millones. Se supone que los demás proyectos se tomarán de las listas de los proyectos factibles en el Capítulo 6. El costo total de ellos tendría que ser menor de \$405 millones, aproximadamente, para no exceder del monto del préstamo (\$400 millones) más los fondos locales de (\$215 millones).
- Se incluyen los proyectos Tres Ríos-Cartago, Terrón Colorado-Los Chiles y Tárcoles-Loma, de la Costanera Sur.
- El saldo presupuestado para el año 1982 incluye una reserva presupuestaria no utilizada en el año anterior.
- Parte del proyecto Ciudad Colón-Caldera.
- Abarca los proyectos que serían factibles en 1985, sin incluir los que componen la Segunda Etapa de Mejoramiento (BID), los del primer año del Quinto Proyecto (BIRF), ni los que se mencionan especialmente en este cuadro (del BCIE). Del costo total de estos proyectos (\$4340 millones), se resta el monto que sería financiado durante los años segundo y tercero del Quinto Proyecto del BIRF (\$405 millones).
- Abarca caminos locales y vecinales de la Red Cantonal, no incluidos en los análisis del Capítulo 6, cuyo mejoramiento o construcción pudiera justificarse. Se estima que podría dedicarse alrededor del 5% del presupuesto vial a este tipo de camino, estando los recursos disponibles.

CUADRO 13-3

COSTA RICA: PROGRAMA DE INVERSIONES EN FERROCARRILES 1982-1985, POR FUENTE DE FINANCIAMIENTO
(Millones de Colones a Precios de 1982) ^{1/}

Proyecto ^{2/}	Costo Total Obras ^{3/} Fact.	1982		1983		1984			1985	
		Fondos Externos	Fondos Externos	Fondos FECOSA	Fondos Externos	Total	Fondos FECOSA	Fondos Externos	Total	
Electrificación Línea Bananera (Mofn-Km 106)	21	21	-	-	-	-	-	-	-	-
Adquisición 12 Locomotoras Eléctricas	22	22	-	-	-	-	-	-	-	-
Patio Ferroviario en Mofn	25	25	-	-	-	-	-	-	-	-
Talleres de Mantenimiento en Mofn	160 ^{4/}	80	80	-	-	-	-	-	-	-
Rehabilitación Tramo Río Segundo-Salinas	400	-	50	-	200	200	-	150	150	150
Adquisición de Vagones y Equipo de Terminal	70	-	-	-	-	-	-	70	70	70
Talleres de Mantenimiento en el Valle Central (Río Segundo o Santa Rosa)	100	-	-	15	35	50	15	35	50	50
Total	798	148	130	15	235	250	15	255	270	270

13-9

- 1.- Costos estimados a mediados del año 1982.
- 2.- En el Capítulo 7, se describen los proyectos.
- 3.- El costo de las obras necesarias para terminar los proyectos en ejecución y llevar a cabo los proyectos factibles nuevos.
- 4.- Se aumenta de \$70 millones a \$160 millones la estimación presentada anteriormente en el Capítulo 7, de acuerdo con la última información disponibles (precios de 1982).

CUADRO 13-4

COSTA RICA: PROGRAMA DE INVERSIONES EN AEROPUERTOS
1982-1985, POR FUENTE DE FINANCIAMIENTO
(Millones de Colones a Precios de 1982) ^{1/}

Proyecto	Costo Total Obras ^{2/} Fact.	1982			1983		
		Fondos MOPT	Fondos CTAC	Total	Fondos MOPT	Fondos CTAC	Total
Pavimentación Pista del Aero- puerto Juan Santamaría	40	24 ^{4/}	7	31	9	-	9
Edificio Terminal del Aeropuerto Juan Santamaría ^{3/}	35	-	-	-	7	10	17
Mejoramiento Aeropuertos Nacionales	160	-	-	-	-	-	-
Ayudas a la Aeronavegación	25	-	-	-	-	-	-
Primera Etapa Plan Maestro Aero- puerto Juan Santamaría	250	-	-	-	-	-	-
Total	510	24	7	31	16	10	26

Proyecto	Costo Total Obras ^{2/} Fact.	1984			1985		
		Fondos MOPT	Fondos CTAC	Total	Fondos MOPT	Fondos CTAC	Total
Edificio Terminal del Aeropuerto Juan Santamaría ^{3/}	18	6	12	18	-	-	-
Mejoramiento Aeropuertos Nacionales	160	12	-	12	17	-	17
Ayudas a la Aeronavegación	25	-	-	-	10	15	25
Primera Etapa Plan Maestro Aero- puerto Juan Santamaría	250	-	-	-	-	-	-
Total	453	18	12	30	27	15	42

- 1.- Costos estimados a mediados del año 1982.
- 2.- El costo de las obras necesarias para terminar los proyectos en ejecución y llevar a cabo los proyectos factibles nuevos.
- 3.- Proyectos actualmente en ejecución.
- 4.- Se incluyen 10 millones de una reserva presupuestaria proveniente del año anterior.

CUADRO 13-5

COSTA RICA: PROGRAMA DE INVERSIONES EN PUERTOS
1982-1985, POR FUENTE DE FINANCIAMIENTO
(Millones de Colones a Precios de 1982) ^{1/}

Puerto y Proyecto ^{2/}	Costo Total Obras ^{3/} Fact. ^{4/}	1982			Total	1983			Total
		Fondos MOPT	JAPDEVA/ INCOP	Fondos Externos		Fondos MOPT	JAPDEVA/ INCOP	Fondos Externos	
<u>Limón/Mofn</u>	<u>487</u>	<u>11</u>	<u>27</u>	<u>74</u>	<u>125</u>	<u>14</u>	<u>29</u>	<u>-</u>	<u>43</u>
Terminación Proyecto Alemán	13	-	-	13 ^{4/}	13	-	-	-	-
Rompeolas Norte y Sur Mofn	41	-	-	41	41	-	-	-	-
Edificios e Infraestructura Menor Mofn	33	-	-	33	33	-	-	-	-
Reparación del Muelle Setenta	75	11	8	-	19	14	27	-	41
Taller para Mantenimiento de Equipos	20	-	18	-	18	-	2	-	2
Rehabilitación y Mejoramiento de las Vías de Acceso y el Patio Ferroviario de Limón	35	-	1	-	1	-	-	-	-
Dragado de la Dársena de Mofn	10	-	-	-	-	-	-	-	-
Grúas para Contenedores Bananeros	260	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Caldera</u>	<u>473</u>	<u>16</u>	<u>5</u>	<u>18</u>	<u>39</u>	<u>16</u>	<u>7</u>	<u>60</u>	<u>83</u>
Oficinas, Talleres, Bodegas Misc.	5	-	5	-	5	-	-	-	-
Terminación Construcción Muelle	18	-	-	18 ^{4/}	18	-	-	-	-
Extensión del Rompeolas	120	16	-	-	16	16	7	-	23
Equipo para Traslado de Contenedores	25	-	-	-	-	-	-	25	25
Equipo para Descarga de Carga a Granel	10	-	-	-	-	-	-	-	-
Silos	70	-	-	-	-	-	-	35	35
Extensión y Profundización del Atracadero #3	95	-	-	-	-	-	-	-	-
Grúa de Pórtico para Contenedores	130	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	960	27	32	105	164	30	36	60	126

CUADRO 13-5 (CONCLUSION)

Puerto y Proyecto ^{2/}	Costo Total Obras ^{3/} Fact. ^{4/}	1984			Total	1985			Total
		Fondos MOPT	JAPDEVA/ INCOP	Fondos Externos		Fondos MOPT	JAPDEVA/ INCOP	Fondos Externos	
<u>Limón/Mofn</u>	<u>319</u>	<u>-</u>	<u>30</u>	<u>-</u>	<u>30</u>	<u>-</u>	<u>29</u>	<u>260</u>	<u>289</u>
Reparación del Muelle Setenta	15	-	15	-	15	-	-	-	-
Rehabilitación y Mejoramiento de las Vías de Acceso y el Patio Ferroviario de Limón	34	-	5	-	5	-	29	-	29
Dragado de la Dársena de Mofn	10	-	10	-	10	-	-	-	-
Grúas para Contenedores Bananeros	260	-	-	-	-	-	-	260	260
<u>Caldera</u>	<u>351</u>	<u>33</u>	<u>10</u>	<u>45</u>	<u>88</u>	<u>26</u>	<u>12</u>	<u>-</u>	<u>38</u>
Extensión del Rompeolas	81	33	10	-	43	26	12	-	38
Equipo para Descarga de Carga a Granel	10	-	-	10	10	-	-	-	-
Silos	35	-	-	35	35	-	-	-	-
Extensión y Profundización del Atracadero #3	95	-	-	-	-	-	-	-	-
Grúa de Pórtico para Contenedores	130	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	670	33	40	45	118	26	41	260	327

1.- Costos estimados a mediados del año 1982.

2.- Una descripción de los proyectos se encuentra en el Capítulo 9. No se incluye el muelle propio que CEMPA construirá en Cerro Gordo para la exportación del cemento.

3.- El costo de las obras necesarias para terminar los proyectos en ejecución y llevar a cabo los proyectos factibles nuevos.

4.- Monto requerido pero no financiado todavía.

CUADRO 13-6

COSTA RICA: RESUMEN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN
PROGRAMADOS PARA EL PERIODO 1986-1990
(Millones de Colones a Precios de 1982)

Medio	No Realizados 1980-1985	Nuevos 1986-1990	Total
Carreteras	4 417	3 980	8 397
Ferrocarriles	-	730	730
Aeropuertos	381	-	381
Puertos	225	285	510
Navegación Interior	39	-	39
Total	5 062	4 995	10 057

CUADRO 13-7

COSTA RICA: ESTIMACION DE FONDOS POR FUENTE
PARA FINANCIAR LAS INVERSIONES EN TRANSPORTE
RECOMENDADAS PARA 1986-1990
(Millones de Colones a Precios de 1982)

Medio	Fondos Internos		Fondos Externos	Total
	MOPT	Otro		
Carreteras	1390	-	7007	8 397
Ferrocarriles	-	30	700	730
Aeropuertos	191	120	70	381
Puertos	180	200	130	510
Naveg. Interior	39	-	-	39
Total 1986-1990	1800	350	7907	10 057
Promedio Anual	360	70	1580	2 010

CUADRO 13-8

COSTA RICA: PROYECTOS DE INVERSIÓN EN EL SECTOR
TRANSPORTE PROGRAMADOS PARA EL PERIODO 1986-1990
(Millones de Colones a Precios de 1982)^{1/}

Medio y Proyecto	Costo	
<u>Carreteras</u>	<u>8 397</u>	
Ciudad Colón-Orotina (BCIE)	520	(*)
Loma-Barú	400	(*)
Valle Central-Litoral del Pacífico	650	(*)
Naranjo-Florencia	350	(*)
Otros Proyectos No Ejecutados 1982-1985	2 497	(*)
Puente sobre el Río Tempisque	575	
Otros Proyectos Factibles 1986-1990	515	
Anillo Periférico	2 300	
Transporte Urbano	500	
Caminos Vecinales (Red Cantonal)	90	
<u>Ferrocarriles</u>	<u>730</u>	
Nueva Línea El Roble-Colorado y Rehabilitación o Construcción del Tramo Caldera-El Roble	630	
Equipo para Transporte de Cemento	55	
Equipo para Transporte de Carga del Puerto	20	
Equipo y Rehabilitación de la Vía entre El Roble y FERTICA para el Transporte de Abonos	25	
<u>Aeropuertos</u>	<u>381</u>	
Mejoramiento de Aeropuertos Nacionales	131	(*)
Primera Etapa Plan Maestro Aeropuerto Juan Santamaría	250	(*)
<u>Puertos</u>	<u>510</u>	
Limón/Moín: Grúa para Contenedores Bananeros	130	
Caldera: Grúa para Contenedores	130	(*)
Extender y Profundizar Atracadero #3	95	(*)
Atracadero, Equipos y Bodega para Carga General	155	
<u>Cabotaje y Navegación Interior</u>	<u>39</u>	(*)
<u>Total</u>	<u>10 057</u>	

(*) Proyectos no ejecutados en el período 1982-1985, por falta de recursos.

1.- Costos estimados a mediados de 1982.

Anillo Periférico alrededor del Área Metropolitana de San José (justificado en estudios aparte); el puente sobre el Río Tempisque; el ramal ferroviario entre El Roble y Colorado; y la extensión de un atracadero y la construcción de otro en Puerto Caldera.

En el caso de las carreteras, que serían financiadas por el BCIE, se recomienda terminar las primeras dos durante los primeros años del período, e iniciar las otras (Valle Central-Litoral del Pacífico y Naranjo-Florencia) a mediados o finales del lustro. La factibilidad del proyecto del puente sobre el Río Tempisque debería confirmarse antes de programar su construcción, que se realizaría también a finales del período, excepto que la discontinuación, por razones económicas, de uno de los servicios de transbordador en el Golfo de Nicoya hiciera más urgente su construcción. La construcción del ferrocarril a la planta de cemento en Colorado de Abangares, debería coincidir con el inicio del envío de cantidades apreciables de este producto al Valle Central. La construcción del atracadero para carga a granel y la bodega para almacenarla dependería del uso de Puerto Caldera por FERTICA, para la movilización de su materia prima y productos de exportación.

13.4 Período 1991-1995

La mayor parte de los proyectos necesarios para proporcionar un sistema adecuado de transporte en 1995 debería ejecutarse antes del año 1990, aunque algunos de los proyectos menores programados para el período 1986-1990 podrían postergarse sin perder grandes cantidades de beneficios (varios de los proyectos de aeropuertos nacionales y de cabotaje y navegación interior, por ejemplo), el valor total de las inversiones que serían convenientes en el último quinquenio del plan de transporte es pequeño en comparación con el de los proyectos de los períodos anteriores. Por otro lado, antes de llegar a 1990, surgirán otros proyectos factibles para satisfacer necesidades todavía no previstas, las cuales aumentarán el presupuesto de inversiones correspondiente. En el campo del transporte urbano, por ejemplo, podrían llegar a ser factibles unos proyectos de transporte colectivo electrificado, no solamente en el período

1991-1995 sino también en el período anterior. Podría ser conveniente, además, postergar algunos de los proyectos durante el período 1986-1990; especialmente si el tránsito crece más lentamente que lo previsto.

A continuación, se resumen los proyectos que se ejecutarían después del año 1990:

Medio:	Proyecto	Monto (Millones de ¢)
Carreteras:	Varios proyectos de mejoramiento y rehabilitación, con un crecimiento moderado de los viajes	470
	Varios proyectos de mejoramiento y rehabilitación, con un crecimiento más rápido de los viajes	570
	Construcción nueva del tramo Vuelta de Kopper-Bajos de Chilamate, con un crecimiento más rápido del tránsito. (Su construcción en lastre podría justificarse antes de 1990 con base en beneficios de desarrollo)	180
Ferrocarril:	Rehabilitación y electrificación de la vía entre Río Segundo-San José y la Junta, (sujeto a confirmación en estudios posteriores)	-
Aeropuertos:	Segunda Etapa del Plan Maestro para el desarrollo del Aeropuerto Internacional Juan Santamaría	150
Puertos:	Cuarta Grúa de contenedores en los muelles bananeros de Puerto Moín	130
	Equipos adicionales	30
Terminal de Carga:	Expansión de la bodega de consolidación	50

ANEXO 13-1

COSTA RICA: COMPOSICION DE LOS GRUPOS DE
PROYECTOS DE CARRETERA ACTUALMENTE EN EJECUCION

Pavimentación de Calles

Calles de Filadelfia
Calles de Nicoya
Calles de Alajuela
Calles de Cartago
Calles de Esparza

Calles de Golfito
Calles de Heredia
Calles de Limón
Calles de Mandayure
Calles de Santa Ana

Bonos de Carreteras

San Ramón-Zarcelero
Corralillo-Tablón
Interamericana (Corobicí)-Upala
San Miguel-Vara Blanca
Rancho Redondo-Llano Grande

Pacayas-Santa Cruz-Turrialba
Turrialba-La Alegría
Los Chiles-Pital
San Ramón-San Isidro de Peñas Blancas

Obras con Financiación Local

Muelle San Carlos-Florencia
Jabillos-Santa Clara
Guápiles-Cariari
San José de Alajuela-Atenas
Palmar Norte-Río Claro
Río Claro-Paso Canoas

San Mateo-Esparza
Pavones-Siquirres
Santa Cruz-Tamarindo
Puente Jabillos
+ Periférica Sur (Puente Vélez)
+ Puentes Elevados

Transporte Urbano (BIRF)

Radial San Pedro
Radial Desamparados
Radial San Sebastián
Radial Guadalupe

Radial Tibás
Radial Uruca
Radial Alajuelita
Turón-Ruta 102

Tercera Etapa de Caminos Vecinales (BID)

El Tanque-Muelle San Carlos-Los Chiles (Vuelta de Kopper)
El Tanque-Monterrey-San Rafael de Guatuso
Interamericana-Puerto Alegre
Puerto Moreno-Mansión (R. 21)
Interamericana-Rincón de Osa
Bagaces-Torno-Guayabo
Torno-Fortuna-Nispero
Juntas de Pacuar-Pejibaye
Km 14-Las Trenzas-Río Coto

San Miguel-Aguas Zarcas
Heredia-La Alegría
Santa Cruz-Arado
Limón-Santa Rosa
Hone Creek-Bribri
Nuevo Arenal-La Presa-La Fortuna
Mollijones-Platanares
Barra Honda-Quebrada Honda
San Vito-Colonia Gutiérrez Braun

Segunda Etapa de Mejoramiento de Carreteras (BID)

Santa Rosa-Lepanto
Lepanto-Playa Naranjo
Belén-Portegolpe
Portegolpe-Huacas-Villareal
Interamericana (La Cruz)-Santa Cecilia
Tilarán-Nuevo Arenal
Tilarán-Quebrada Grande
Muelle San Carlos-Terrón Colorado
San Miguel-Chilamaté
San Ramón-Piedades Sur

Cinco Esquinas-Palmitos
La Cueva-San Roque-Ruta 1
Santiago-Grifo Alto-San Pablo
Santiago-Salitrales
Frailes-Río Conejo-Tarbaca
Frailes-San Pablo de León Cortés
San Isidro de El General-Rivas
Paso Real-San Vito
San Vito-Sabalito
Paso Canoas-Laurel
Penhurst-Hone Creek

Quinto Proyecto de Carreteras (BIRF): Proyectos del Primer Año

Cartago-Paraíso
Cañas-Tilarán
Barva-Barrio Jesús-Santa Bárbara
Angostura (Eslabón)-La Suiza

Guácimo-Río Jiménez
Naranjo-Grecia-San José de Alajuela
Llano Grande-Santa Cruz