

**GOBIERNO DE COSTA RICA  
MINISTERIO DE OBRAS  
PUBLICAS Y TRANSPORTES**

**FONDO DE PREINVERSION DE MIDEPLAN**

**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA UN  
CANAL SECO EN COSTA RICA**

**INFORME FINAL**

**PRESENTADO POR**

**BEL INGENIERIA S.A.-C.B.I.D.C.-UMA ENGINEERING LTD.-  
CADDEV-AGI  
CONSULTORES**

**COSTA RICA**

**CANADA**

**DICIEMBRE DE 1989**



9 de febrero de 1990

Señor Ingeniero  
Fernando Araya M.  
Coordinador del Estudio  
de Prefactibilidad para un  
Canal Seco en Costa Rica  
**Ministerio de Obras Públicas y Transportes**  
Presente

Estimado señor ingeniero:

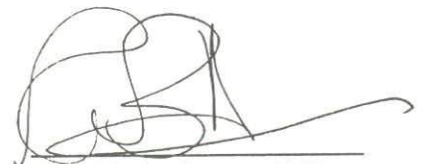
Nos place remitirle con la presente 6 copias del informe final del Estudio de Prefactibilidad para un Canal Seco en Costa Rica, estudio que fuera contratado con el Consorcio BEL Ingeniería S.A.-UMA Engineering Ltd.-CADDEV-AGI-C.B.I.D.C ; Consultores de Costa Rica y Canadá.

Al agradecer su valiosa colaboración en el desarrollo del estudio quedamos a sus órdenes para cualquier aclaración que soliciten.

Atentamente



Manrique Lara T.  
Director Alterno



Carl E. Anderson, P. Eng.  
Director de Proyecto



# **ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA UN CANAL SECO EN COSTA RICA**

## **CONTENIDO**

# ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA UN CANAL SECO EN COSTA RICA

---

## CAPITULO I. RESUMEN

1.0 Antecedentes	1-1
1.1 Invitación de Propuestas	1-1
1.2 Precalificación y Adjudicación	1-1
1.3 Financiamiento del Estudio	1-1
1.4 Propósito del Estudio y Procedimiento de Análisis	1-1
1.5 Conclusiones del Estudio	1-4
1.6 Recomendaciones	1-6

## CAPITULO II. DESCRIPCION GENERAL DEL PAIS

2.0 Características Principales	2-1
2.1 Localización	2-1
2.2 Geografía y Topografía	2-1
2.3 Clima	2-1
2.4 Geología	2-3
2.5 Sismología	2-5
2.6 Demografía	2-7
2.7 Organización Política	2-8
2.8 Economía	2-8

## CAPITULO III. FERROCARRILES Y PUERTOS EXISTENTES

3.0 Infraestructura Actual y Futura	3-1
3.1 Sistema Ferroviario Limón-Caldera	3-1
3.2 Puertos y Terminales Existentes	3-2
3.3. Mejoras en Ejecución y Futuras en los Puertos	3-7
3.4 Limitaciones de los Puertos Existentes	3-8

# ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA UN CANAL SECO EN COSTA RICA

---

## CAPITULO IV. ANALISIS DE LA DEMANDA

4.0 Rutas Existentes de Tráfico Interoceánico de Mercancías	4-1
4.1 Tráfico del Canal de Panamá	4-1
4.2 Flujo de Carga a Granel	4-11
4.3 Desarrollo y Estructura de la Industria del Transporte Marítimo de Carga en Contenedores	4-18
4.4 Tráfico de Contenedores	4-25
4.5 Asignación de Costos por Modelo	4-26
4.6 El Concepto del "Centro de Acopio"	4-31
4.7 Centro de Transferencia en Costa Rica como Alternativa en el Tráfico de Contenedores	4-31
4.8 Comparación de Opciones	4-32
4.9 Suposiciones y Criterios	4-33
4.10 Conclusiones y Comentarios	4-38

## CAPITULO V. PUERTOS Y TERMINALES MULTIMODALES

5.0 Estimación de Infraestructura, Equipamiento y Costos	5-1
5.1 Demanda de Tráfico en los Puertos	5-1
5.2 Manejo de Contenedores	5-1
5.3 Requerimientos de Instalaciones en Ambas Terminales Portuarias	5-4
5.4 Selección de Sitios	5-5
5.5 Bahía Santa Elena	5-7
5.6 Parismina	5-10
5.7 Costos Estimados	5-13
5.8 Costos de Mantenimiento y Operación	5-16
5.9 Terminal Multimodal para la Transferencia de Contenedores	5-20

# ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA UN CANAL SECO EN COSTA RICA

---

## CAPITULO VI. FERROCARRILES

6.0 Ruta Propuesta y Estimación de Costos de Infraestructura y Material Rodante	6 - 1
6.1 Introducción	6 - 1
6.2 El Corredor Norte	6 - 2
6.3 Normas de Diseño	6 - 4
6.4 Costos Estimados	6 - 7

## CAPITULO VII. INFRAESTRUCTURA Y VIVIENDA

7.0 Posibilidades de Uso para el Transporte Transnacional	7 - 1
7.1 Red Vial Existente	7 - 1
7.2 Requerimientos en las Terminales Portuarias	7 - 2
7.3 Agua Potable	7 - 3
7.4 Servicio Eléctrico y Telefónico	7 - 3

## CAPITULO VIII EVALUACION DE LOS ASPECTOS LEGALES

## CAPITULO IX. ANALISIS ECONOMICO Y FINANCIERO

9.0 Rentabilidades	9 - 1
9.1 Introducción	9 - 1
9.2 Costos del Proyecto	9 - 1
9.3 Tarifas y Rentabilidad	9 - 9
9.4 Análisis Financiero	9 - 10

**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA UN  
CANAL SECO EN COSTA RICA**

---

**ANEXO A PLANOS ESQUEMATICOS DE FERROCARRILES**

**ANEXO B PLANOS ESQUEMATICOS DE PUERTOS**

**ANEXO C INFORME ECOLOGICO**

**ANEXO D ANALISIS DE LAS POSIBILIDADES DE DOS CORREDORES  
COMPETITIVOS.**

- PANAMA**
- TEHUANTEPEC**

# ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA UN CANAL SECO EN COSTA RICA

---

## CAPITULO I. RESUMEN

1.0. Antecedentes	1 - 1
1.1 Invitación de Propuestas	1 - 1
1.2 Precalificación y Adjudicación	1 - 1
1.3 Financiamiento del Estudio	1 - 1
1.4 Propósito del Estudio y Procedimiento de Análisis	1 - 1
1.5 Conclusiones del Estudio	1 - 4
1.6 Recomendaciones	1 - 6

## 1.0. ANTECEDENTES

### 1.1 Invitación de Propuestas

En el mes de marzo de 1988 el Gobierno de Costa Rica, a través del Ministerio de Obras Públicas y Transportes, cursó invitación a firmas consultoras a que presentaran propuestas de precalificación para el Estudio de Prefactibilidad de un Canal Seco en Costa Rica.

### 1.2. Precalificación y Adjudicación

Luego del recibo y estudio de las ofertas, el MOPT adjudicó el Estudio de Prefactibilidad al Consorcio Canadá/Costa Rica, compuesto por los siguientes grupos:

- UMA Engineering Ltd. (Canadá)- Director de Proyecto
- BEL Ingeniería S.A. (Costa Rica)- Director Alterno
- CANAC International Inc. (Canadá)- Ferrocarriles, Terminales Multimodales y Especialistas en Tráfico.
- CADDEV Industries Inc. (Canadá)- Especialistas en diseño de Puentes
- AG Industrials Group (Canadá)- Consultor en Tráfico de Contenedores
- CBIDC S.A. (Costa Rica)- Especialistas en Aspectos Legales y Ambientales
- Scott-Wilson-Kirpatrick (Gran Bretaña)- Subcontratistas-Puertos y obras conexas.

La presentación de las propuestas fue hecha en el mes de junio de 1988.

La orden de inicio fue dada por el MOPT en mayo, 1989 con una fecha de entrega del Borrador del Informe Final en octubre de 1989.

### 1.3. Financiamiento del Estudio

El costo del estudio de Prefactibilidad es de ₡ 15 899 994.00 y ha sido financiado por el Fondo de Preinversión del Gobierno de Costa Rica.

### 1.4. Propósito del Estudio y Procedimiento de Análisis

El propósito del estudio fue determinar la posible atracción del tráfico actual y futuro de carga marítima interoceánica, hacia un Canal Seco en Costa Rica, como alternativa o suplemento al Canal de Panamá, Canal de Suez, y Puente Terrestre de Norteamérica (M.L.B.) Asimismo definir si para el Canal Seco se podía utilizar la infraestructura portuaria y ferroviaria existente en el país o bien si era más conveniente establecer nuevas instalaciones en otros sitios del país.

### 1.4 1. El Canal Seco y el Concepto del Centro de Acopio

El proyecto del Canal Seco consiste de un ferrocarril que sirva de puente terrestre para transferir carga entre puertos y terminales multimodales, localizadas en las costas del Pacífico y del Atlántico de Costa Rica.

El proyecto tendría la capacidad para recibir, clasificar, distribuir y transbordar carga a esfera mundial, con énfasis en el tráfico de contenedores.

El concepto del "Centro de Acopio" es sencillamente el de un centro de distribución para recibir, clasificar y distribuir carga contenedorizada.

Bajo el concepto del establecer un "Centro de Distribución" en Costa Rica, los contenedores cargados en puertos del Lejano Oriente, como Tokyo, serían distribuidos a través del Centro Portuario de Distribución localizado en la costa del Pacífico de Costa Rica, donde serían clasificados y transferidos a destinos en otros puertos del Pacífico de las Américas.

Los contenedores con destino a puertos del Atlántico serían transferidos por medio del Ferrocarril del Canal Seco a un Puerto y Centro de Distribución en la costa Atlántica de Costa Rica. En este punto serían clasificados y distribuidos a destinos en el Norte, Centro y Sur de las Américas así como a Europa. En forma similar los flujos hacia el oeste desde puertos europeos tales como Southampton o Rotterdam, llegarían a Costa Rica para su clasificación y distribución.

### 1.4.2. Procedimiento de Evaluación

El enfoque usado para lograr la evaluación consistió en lo siguiente:

- llevar a cabo un análisis preliminar del tráfico para el embarque de contenedores, a fin de evaluar el flujo de tráfico que estaría potencialmente disponible para el Canal Seco.
- valorar la posibilidad de utilizar las infraestructuras ferroviaria y portuaria existente; como parte del Canal Seco.
- valorar la posibilidad de desarrollar el Canal Seco, con los respectivos nuevos ferrocarril, puertos y terminales en un corredor propuesto en la zona norte del país.
- llevar a cabo un análisis financiero a fin de valorar la factibilidad económica del Canal Seco con base en volúmenes de tráfico potencial, costos de capital y financiamiento.

#### 1.4.3. Análisis del Tráfico Naviero y de Embarque de Contenedores.

Este análisis se orientó hacia la determinación de los volúmenes mundiales de carga por barco y su clasificación por rutas y destinos, especialmente los relacionados con el tráfico a través del Canal de Panamá y los corredores terrestres en Norte y Centro América. Primeramente se evaluó el Canal Seco de Costa Rica como alternativa al Canal de Panamá bajo los patrones navieros convencionales tanto de carga a granel como en contenedores. En segundo lugar, se analizó para el tráfico de contenedores la opción de que el corredor costarricense funcionara bajo el concepto de centro de acopio y distribución de mercaderías y una vez que se hizo una apreciación de los volúmenes de carga, entonces se valoró cuanto de esa carga sería susceptible de ser desviada hacia Costa Rica. Se dio especial énfasis al tráfico de contenedores y al uso de naves mayores que el tipo Panamax.

El análisis enfocó el tráfico mundial de embarque de contenedores con énfasis en el tráfico de Asia hacia Norte América y Europa y viceversa.

La primera parte del análisis probó modelos en los cuales las instalaciones en Costa Rica funcionaban como puertos y puente terrestre dentro de los patrones navieros convencionales navieros. Se concluyó que estas forma de funcionamiento no era factible económicamente.

En la segunda parte del análisis se probaron modelos en los cuales las instalaciones en Costa Rica funcionarían como centro de acopio y puente terrestre, con embarques de contenedores provenientes directamente de Asia y Europa vía Costa Rica y subsecuentemente a destinos en Europa, Asia y Norte-América.

#### 1.4.4. Puertos y Ferrocarriles Existentes

Se llevaron a cabo estudios de prefactibilidad del corredor existente entre Caldera y Limón, incluyendo los puertos existentes en Caldera, Limón y Moín y la línea ferroviaria existente en dicho corredor. Se valoró la posibilidad de rehabilitar y mejorar las normas de los puertos y ferrocarriles existentes a fin de satisfacer los requisitos de manejo del tráfico anticipado y los de un centro de distribución y puente terrestre.

#### 1.4.5. Ferrocarriles del Norte y Terminales Portuarias Relacionadas

Además de evaluar los puertos y ferrocarriles existentes, se efectuó la valoración de una ruta nueva propuesta en la zona norte. Esta valoración incluyó la selección de sitios para nuevos puertos y terminales en ambas costas, así como la selección de una ruta para un nuevo ferrocarril conectando los nuevos sitios de puertos y terminales.

#### 1.4.6. Costos de Capital

Se hizo una estimación preliminar de costos de capital, equipo, operación y mantenimiento del nuevo sistema integrado de puertos, terminales y puente terrestre.

A continuación aparece un resumen de los costos estimados de capital, expresados como dólares U.S. 1 989, conforme al estudio de prefactibilidad:

a) Puertos	
Santa Elena	119,000,000.00
Parismina	218,000,000.00
b) Terminal. Multimod.	106,000,000.00
c) Ferrocarriles	429,000,000.00
d) Equipo ferroviario	179,000,000.00
e) Otras obras	7,000,000.00
Total estimado	1,058,000,000.00
CONSIDERAR	1,100,000,000.00

#### 1.4.7. Análisis Económico y Financiero Preliminar

La fase final del estudio de prefactibilidad consistió en la realización de un análisis económico preliminar basado en el tráfico anticipado versus el costo de las instalaciones, puertos, terminales y puente terrestre a fin de valorar si el concepto del Centro de Acopio y Distribución más el Canal Seco en Costa Rica amerita una consideración adicional mediante la realización de un estudio de factibilidad más profundo.

La valoración financiera de prefactibilidad la cual indica una T.I.R. de 13,08%, sugiere que los costos actuales para manejar, clasificar y transferir contenedores vía el Canal Seco bajo el concepto de centro de acopio y distribución son significativamente menores que los costos envueltos con base en tarifas que se cobran en instalaciones similares a través del mundo, de acuerdo principalmente al análisis comparativo con el Mini Land Bridge (MLB) en los Estados Unidos de América.

#### 1.5. Conclusiones del Estudio

Las principales conclusiones del estudio fueron las siguientes:

- Existe y continuará en un futuro previsible, un incremento significativo en el tráfico mundial de contenedores. Se considera este crecimiento en un 7% anual en la actualidad y se considera aceptable un crecimiento del 3% del año 2000 al 2010.
- Gran parte de las mayores líneas navieras están convirtiendo su flota a navíos mayores que los que pueden pasar a través del Canal de Panamá. Las líneas mayores están haciendo un uso cada vez mas frecuente del MLB, no solo por la conversión de naves, sino por la confiabilidad.
- existe la necesidad de una alternativa o instalación suplementaria al Puente Terrestre de los Estados Unidos. Las alternativas existentes a través de Tehuantepec y Panamá no están preparadas para atender los nuevos barcos portacontenedores de gran capacidad ni los ferrocarriles existentes en ambos sitios pueden mover el volumen de cargas resultante con eficiencia y rapidez.

- Una alternativa o instalación suplementaria al Puente Terrestre de los Estados Unidos de América (MLB) podría ser desarrollada bajo ciertas condiciones en Costa Rica, con la ventaja adicional de dar a la industria mundial de contenedores la oportunidad de desarrollar un Centro de Acopio para los movimientos Transpacíficos y Transatlánticos de contenedores.
- Bajo este concepto, se comprobó que con cobros estándar, el Canal Seco de Costa Rica compite favorablemente con el MLB y que con reducciones sustanciales en los cobros y tarifas estándar, el Canal Seco se aproxima a una competencia con el Canal de Panamá y el Canal de Suez. Para el uso de barcos más grandes y rápidos, que no pueden transitar por el Canal de Panamá, compite favorablemente con el MLB.
- También existe una ventaja económica al utilizar el Canal Seco de Costa Rica bajo este concepto, en contraposición al MLB, particularmente en consignaciones de Asia a la Costa del Golfo de México y Costa Este de los Estados Unidos de Norteamérica y de Europa a la costa Oeste de Norteamérica.
- Las instalaciones en Costa Rica podrían servir para actuar como catalizador para el desarrollo industrial del país, particularmente se se establecieran zonas francas en conjunto con ellas.
- En cuanto a la infraestructura portuaria y ferroviaria existentes se concluye que los ferrocarriles no son aptos para los propósitos del Canal Seco, por sus bajos estándares, ubicación e incompatibilidad con las necesidades locales. Si bien las limitaciones de los puertos existentes son menores, la necesidad de considerar un nuevo ferrocarril elimina a Caldera como posible terminal portuaria en el Pacífico e indica, a nivel del Estudio de Prefactibilidad, que la terminal del Atlántico podría ubicarse en Parímina de preferencia o en Moín. En el presente estudio se consideró Parímina.

### 1.6. Recomendaciones del Estudio

Las principales recomendaciones del estudio fueron las siguientes:

- Se demostró que como proyecto de inversión pública, el Canal Seco sobrepasa el costo y riesgo que podría asumir el Gobierno de Costa Rica. Sin embargo, como proyecto privado, se ha demostrado que el país podría verse beneficiado.
- Nuevos estudios en este campo deberían ser efectuados por grupos directamente interesados basados en los resultados del presente estudio
- Vale la pena seguir estudiando en el futuro a nivel de Gobierno los aspectos legales y operativos del Proyecto; y los aspectos de Mercado y Costos a nivel de los grupos interesados.

---

## 1.0. BACKGROUND

### 1.1. Invitation for Proposals

On March, 1988 the Government of Costa Rica, through the Ministry of Public Works and Transportation (MOPT), invited international consultants to submit prequalification documents for a "Prefeasibility Study for a Canal Seco in Costa Rica".

Proposal submission was in June, 1988.

### 1.2. Prequalifications and Award

After the proposals were received and studied, MOPT awarded the Prefeasibility Study to a Canadian /Costa Rican consortium comprised by :

- UMA Engineering Ltd. (Canada)-Project Director
- BEL Ingeniería S.A. (Costa Rica)- Associate Project Director
- CANAC International Inc. (Canada)- Railways, Intermodal Terminals and Traffic Specialists
- CADDEV Industries Inc. (Canada)- Bridge Design Specialist
- AG Industrials Group (Canada)- Container Traffic Consultant
- CBIDC S.A. (Costa Rica)- Legal and Environmental Specialists
- Scott-Wilson Kirpatrick (Great Britain)-Subcontract-Ports and related works.

The project was subsequently initiated in May, 1989 with a schedule for completion of the Draft Report in October, 1989.

### 1.3. Study Funding

The Prefeasibility Study has been funded by the Government of Costa Rica through its Pre-Investment Fund. The total value of the contract was \$15 899 994.

### 1.4. Study Objectives and Analysis Approach

The study was intended to address the possible attraction of the existing and future navigation freight traffic between the oceans to a Canal Seco in Costa Rica, as an alternative and/or supplementary facility to the Panama Canal, the Suez Canal and the U.S. Landbridge (MLB). In like manner to assess whether it was convenient to utilize the existing railway and port facilities or to develop new facilities in other locations.

---

#### 1.4.1 Canal Seco and The Hub Concept.

A Canal Seco (Dry Canal) is the concept of a railway providing a landbridge for the transfer of cargo between ports and intermodal terminals located on the Pacific and Atlantic Coasts of Costa Rica .

The facility would provide capabilities for the receiving, sorting, distribution and trans-shipping of cargo worldwide, with a focus on container traffic.

The "Hub Concept" is simply the establishment of a centralized distribution centre for the receiving, sorting and distribution of containerized cargo.

In the concept of establishing a "Hub" or "Distribution Centre" in Costa Rica, containers loaded at Far East ports such as Yokohama, would be distributed through a Port Distribution Centre on the Pacific Coast in Costa Rica where they would be sorted and transferred to destinations at other Pacific ports in the North, Central and South Americas.

Containers with an Atlantic destination would be transferred by the Canal Seco Railway to a Port and Distribution Centre on the Atlantic Coast of Costa Rica. At that point they would be sorted for distribution to Atlantic ports in the North, Central and South Americas as well as in Europe. Similarly, container flow westerly, from European ports such as Southampton or Rotterdam, would move to Costa Rica for sorting and distribution.

#### 1.4.2 Approach for the Assessment

The study approach used to achieve this assessment was as follows:

- to carry out a preliminary navigation traffic container shipment analysis to evaluate the traffic flow that would be potentially available to the Canal Seco
- to assess the feasibility of utilizing the existing railway and port facilities as part of the Canal Seco.
- to assess the feasibility of developing the Canal Seco, with the associated new railway, ports and terminals, on a proposed northern corridor.
- to carry out a financial analysis to assess the economic feasibility of the Canal Seco based on potential traffic volumes, capital costs and financing.

#### 1.4.3 Navigation Traffic Container Shipment Analysis

This analysis was oriented towards determining the volumes of world freight and their classification relating to routes and destinations especially to the flow through the Panama Canal and the surface corridors in North and Central America. Once an appreciation of world freight volumes was determined, then an assessment of how much of that cargo might be susceptible of being diverted to a hub or distribution system and Canal Seco in Costa Rica was made. Particular emphasis was placed on containerized traffic and the use of larger container carrying ships as opposed to using ships of the type Panamax.

---

This analysis focused on world container traffic shipments with the emphasis on Asia to North America to Europe traffic and vice versa.

The first part of the analysis tested models in which the Costa Rican facility was operated as ports and landbridge within the conventional shipping patterns. It was concluded that this mode of operation would not be economically feasible.

The second part of the analysis tested models in which the Costa Rican facility would function as a hub and landbridge, with container shipments originating directly from Asia and Europe via Costa Rica and subsequently to destinations in Europe, Asia and North America.

#### 1.4.4. Existing Railway and Port Facilities

Prefeasibility level studies were carried out on the existing Caldera to Limon corridor, including the existing ports at Caldera, Limon and Moin; and the existing rail line from Limon to San Jose to Caldera. An assessment was made of the feasibility of being able to upgrade and utilize the existing ports and interconnecting rail systems to meet the requirements of an integrated distribution centre and landbridge system to handle anticipated traffic types and volumes.

#### 1.4.5 Northern Railway and Related Port and Terminal Facilities

In addition to evaluating the existing ports and railways, an assessment was made of a proposed northern corridor. This assessment involved a review and selection of potential new port and terminal sites on both the Pacific and Atlantic coasts, as well as the selection of a route for a new railway connecting the new port and terminal sites.

#### 1.4.6 Capital Costs

Preliminary capital, equipment and operating and maintenance costs were prepared for the proposed new integrated ports, terminals and railway landbridge system.

The following is a summary of the estimated capital costs, expressed in 1 989 U.S. dollars, as developed for the prefeasibility study.

a) Ports	
Santa Elena	119,000,000.00
Parismina	218,000,000.00
b) Intermodal Terminal (ICTF's)	106,000,000.00
c) Railway	429,000,000.00
d) Railway equipment	179,000,000.00
e) Ancillary Facilities	7,000,000.00
 Estimated total	 1,058,000,000.00
 SAY	 1,100,000,000.00

- 
- by the use of larger and faster ships, which can not transit the Panama Canal, Canal Seco greatly competes favorably with the U.S. Landbridge. The Suez Canal remains as a competitor.
  
  - major shipping lines are increasing their use of the U.S. Landbridge(eg. Los Angeles to New York, Seattle to Chicago, etc.). The reason for this shift appears to be not only the conversion to larger ships but also one of reliability.
  
  - the analysis indicates a distinct economic advantage by the utilization of a Costa Rican hub and landbridge as opposed to the U.S. Landbridge. This advantage applies particularly to shipments from Asia to Europe and vice versa, and to a lesser degree to direct shipments from Asia to the Gulf/East Coast of the U.S. and from Europe to the West Coast of the U.S.
  
  - the container industry has grown steadily over the last 10 years and will continue to grow with a projection to approximately the double by the year 2 000. After the year 2 000 it is expected that the growth from conversion to containerization will be minimal and growth will be related to market growth. It is believed to be acceptable to assume a yearly 3% growth rate from the year 2 000 to the year 2 010 as opposed to the previous average yearly growth of some 7%.
  
  - it exists the possibility of providing an alternative to the U.S. Landbridge with the added advantage of offering the world container shipping industry, the opportunity of developing an efficient and cost effective hubbing system both at the origin as on the trans-Pacific and the trans-Atlantic container shipping movements. Geo-political factors relative to the Panama Canal were not taken into consideration because of not being able to quantify them.
  
  - it is not unreasonable to project that a Costa Rican facility could attract 500.000 to 1.000.000 TEU's per year of traffic each way by the year 2 000 if the facility were completed by that date and it has been obtained the pre-commitment of major potential users.
  
  - a Costa Rican facility would be a catalyst to industrial development in Costa Rica, particularly if Free Trade Zones were developed in conjunction with it.
  
  - it was deemed impractical to upgrade the existing railways for the purpose of the Canal Seco, mainly because of its low standards, its location along urban developments and the putting out of service of a facility for local needs.
  
  - although the limitations of the existing ports are smaller than those of the existing railways, the necessity of a new railway on a proposed northern corridor, eliminates Caldera as a possible port terminal in the Pacific and indicates, on a prefeasibility level study, that the site for the port terminal of the Canal Seco in the Atlantic should be Parismina.

---

#### 1.4.7 Preliminary Economic and Financial Analysis

The final phase of the prefeasibility study was to carry out a preliminary economic analysis based on anticipated traffic volumes versus the costs of ports, terminals and landbridge facilities and to assess whether the concept of a Canal Seco in Costa Rica has merit for further consideration and resultantly a more in-depth feasibility study.

The prefeasibility financial assessment, which shows an I.R.R of 13%, suggest that actual costs related to handling, sorting and transshipping of containers via the Canal Seco facility are significantly less than the costs developed when using fees charged for similar facilities throughout the world.

#### 1.5. Study Results

The principal conclusions of the study were as follows:

- there is, and will continue to be a significant growth in container traffic worldwide for the foreseeable future.
- an increasing amount of container traffic is being deflected to the U.S. Landbridge as world traffic increases and the Panama Canal becomes less capable of handling the traffic.
- there is a need for an alternative or supplementary facility to the U.S. Landbridge.
- it is feasible, from both an engineering and an economic bases, to construct the required ports, terminals and railway facilities in Costa Rica to handle the potential container traffic.
- It would not be attractive nor economically feasible, to operate a Canal Seco in Costa Rica within the conventional shipping patterns.
- bulk cargo would not be transferred from the Panama Canal to Canal Seco because cost margins are not attractive for the users to change from the existing all-water route.
- with standard tariffs and charges Canal Seco competes favorably with the U.S. Landbridge.
- through high reductions in the standard tariffs and charges Canal Seco comes close to competing with the Panama Canal and the Suez Canal and its competitiveness with the U.S. Landbridge is greatly increased.
- major shipping lines are converting to ship sizes larger than the size of those that able to pass through the Panama Canal.

---

### 1.6. Recommendation

The conclusions of the study indicate that a more in-depth analysis of the Canal Seco in Costa Rica project is warranted.

A confirmation of the positive aspects of the present analysis, through a detailed feasibility study, would allow the concept to be presented to potential investors and users.

The favourable impact that a project like this would have, particularly to the industrial development of the country, makes the consideration of further studies a preferential item when establishing a priority order of new projects.

**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA UN  
CANAL SECO EN COSTA RICA**

---

**CAPITULO II. DESCRIPCION GENERAL DEL PAIS**

2.0 Características Principales	2-1
2.1 Localización	2-1
2.2 Geografía y Topografía	2-1
2.3 Clima	2-1
2.4 Geología	2-3
2.5 Sismología	2-5
2.6 Demografía	2-7
2.7 Organización Política	2-8
2.8 Economía	2-8

## **CAPITULO II . DESCRIPCCION GENERAL DEL PAIS**

---

### **2.0. Características Principales**

#### **2.1. Localización**

Costa Rica es un pequeño país de 51.000 km<sup>2</sup> de superficie, ubicado entre los 08<sup>o</sup> 02' 26" y los 11<sup>o</sup> 13' 12" de latitud norte y los 82<sup>o</sup> 33' 48" y 85<sup>o</sup> 57' 57" de longitud oeste. La latitud media es de 10<sup>o</sup> norte y la longitud media 84<sup>o</sup>.15' oeste.

La situación latitudinal ubica al país en la zona tropical de la tierra, lo cual define muchos de los rasgos físicos del territorio. Los tipos de clima que se distinguen en el país y el comportamiento de la temperatura, los mecanismos productores de lluvia y el registro de vientos, son típicamente intertropicales, como lo son las formaciones vegetacionales, los tipos de suelos y el régimen de los ríos. Lo mismo ocurre con los principales rubros de la producción agrícola, sobre todo los que se exportan: banano, café, caña de azúcar, cacao, y ganado cebú.

La posición marítima doble es significativa y, unida a la estrechez del territorio, permite que la influencia del mar se ejerza en plenitud. La posición del país lo ubican frontalmente en la dirección de los vientos alisios del noreste, cargados de humedad y por ello generadores de nubes y causantes de lluvias en toda la vertiente norte y noreste. La vecindad del Océano Pacífico, por otra parte, coloca a Costa Rica en el rumbo de los vientos periódicos que vienen desde el suroeste, causantes de las lluvias que caen de junio a noviembre en la vertiente sur y suroeste del país.

#### **2.2. Geografía y Topografía**

Weyl ha clasificado las formas tectónicas de Costa Rica en diez tipos: las penínsulas de la costa del Pacífico, las depresiones entre las penínsulas y la tierra firme, la Fila Costeña, los valles de los ríos General y Coto Brus, la Cordillera de Talamanca, el Valle Central, la Sierra Minera de Tilarán, la Sierra Volcánica Central, la Sierra de Guanacaste, y la Cuenca de Limón. Se puede sin embargo resumir en sólo tres grandes formas de relieve: la cordillera dorsal, los valles intermontanos y las llanuras periféricas.

- 1) La cordillera dorsal incluye a) la sierra de Guanacaste, b) La Sierra minera de Tilarán, c) la Sierra Volcánica Central, ch) la Cordillera de Talamanca y d) la Fila Costera.
- 2) Los valles intermontanos son varios pero los más extendidos y destacados son: el Valle Central y el Valle Meridional (General y Coto Brus).
- 3) Las llanuras periféricas son: a) las llanuras del norte, b) las llanuras del noroeste, c) las llanuras del sur, ch) las llanuras del sureste y d) las llanuras caribeñas.

#### **2.3. Clima**

El predominio del clima tropical es innegable dada la latitud en que se encuentra el país y se manifiesta en todos los aspectos del sistema natural: generación de lluvias, predominio de los alisios, pequeñez de la amplitud térmica, régimen de los ríos, carácter y composición de la cubierta vegetal, etc.

Puede decirse que existen áreas con tres tipos de clima diferentes:

## CAPITULO II . DESCRIPCCION GENERAL DEL PAIS

---

- a) Una área de clima tropical húmedo, con promedios de temperatura superiores a 22°C, precipitaciones anuales superiores a los dos mil (2000) mm y una estación húmeda que se extiende por todo el año. Típica de este clima es Ciudad Quesada, ubicada en el inicio de las llanuras del norte, a 650 m sobre el nivel del mar, con promedios anuales de lluvias de 4540 mm, siendo diciembre el mes más lluvioso con 562 mm y marzo y abril los más secos con 104 mm y 101 mm respectivamente, y las temperaturas promedios son 23,7°C en marzo y 22,2°C en diciembre.
- b) Una área de clima tropical con estación seca, situación típica del Valle Central (Naranjo), con temperaturas promedio superiores a 18°C y precipitaciones inferiores a 1800 mm.
- c) Pequeñas áreas de clima templado-húmedo que forman una larga lengua por la parte central del país (Laguna, Zarcero).

### 2.4. Geología

Costa Rica forma parte del Orógeno Sur Centroamericano, constituido por parte de Nicaragua, desde el paralelo 13°-30'N hacia el sur, abarcando todo Costa Rica, todo Panamá y parte de la frontera norte de Colombia (Atrato). Este orógeno está definido como una unidad geológica que participa de una historia común, que comienza como consecuencia de la subducción de la placa Cocos bajo el margen de la placa Caribeña.

Dengo (1973), al resumir la historia tectónica del Orógeno Sur Centroamericano, propone considerar tres etapas denominadas por su orden cronológico relativo, como: fase protectónica, fase orogénica y fase post-orogénica.

#### 2.4.1. Fase Protectónica

Forma la porción de Costa Rica llamada Arco Externo. Está bien delimitada por los procesos geológicos que formaron el Complejo de Nicoya. En el lugar había un gran canal que separaba América Central del Norte de América del Sur y en el cual se formó posteriormente un arco insular volcánico.

#### 2.4.2. Fase Orogénica

Esta fase orogénica se inicia con los disturbios tectónicos durante la última parte del Cretácico y se formaron las rocas del Arco Frontal. Estos acontecimientos marcan el inicio de la Cordillera de Talamanca. Se produce un levantamiento general del país y la separación de cuencas Limón-Bocas del Toro del lado Atlántico y Térraba-Chiriquí en el Pacífico.

#### 2.4.3. Fase Post-Orogénica

Se forma parte del Arco Batolítico Volcánico comenzado en la fase anterior y todo el denominado Arco de Atrás o Cuenca de Limón. Esta fase se caracteriza por un levantamiento general del Arco Frontal, continuando los depósitos en la cuenca de Limón y en la del Térraba, formándose conglomerados de gran espesor, como lo son los de la formación Surretka.

Durante esta fase se formaron las cordilleras del Aguacate y la Sierra Volcánica Central así como numerosas fosas tectónicas.

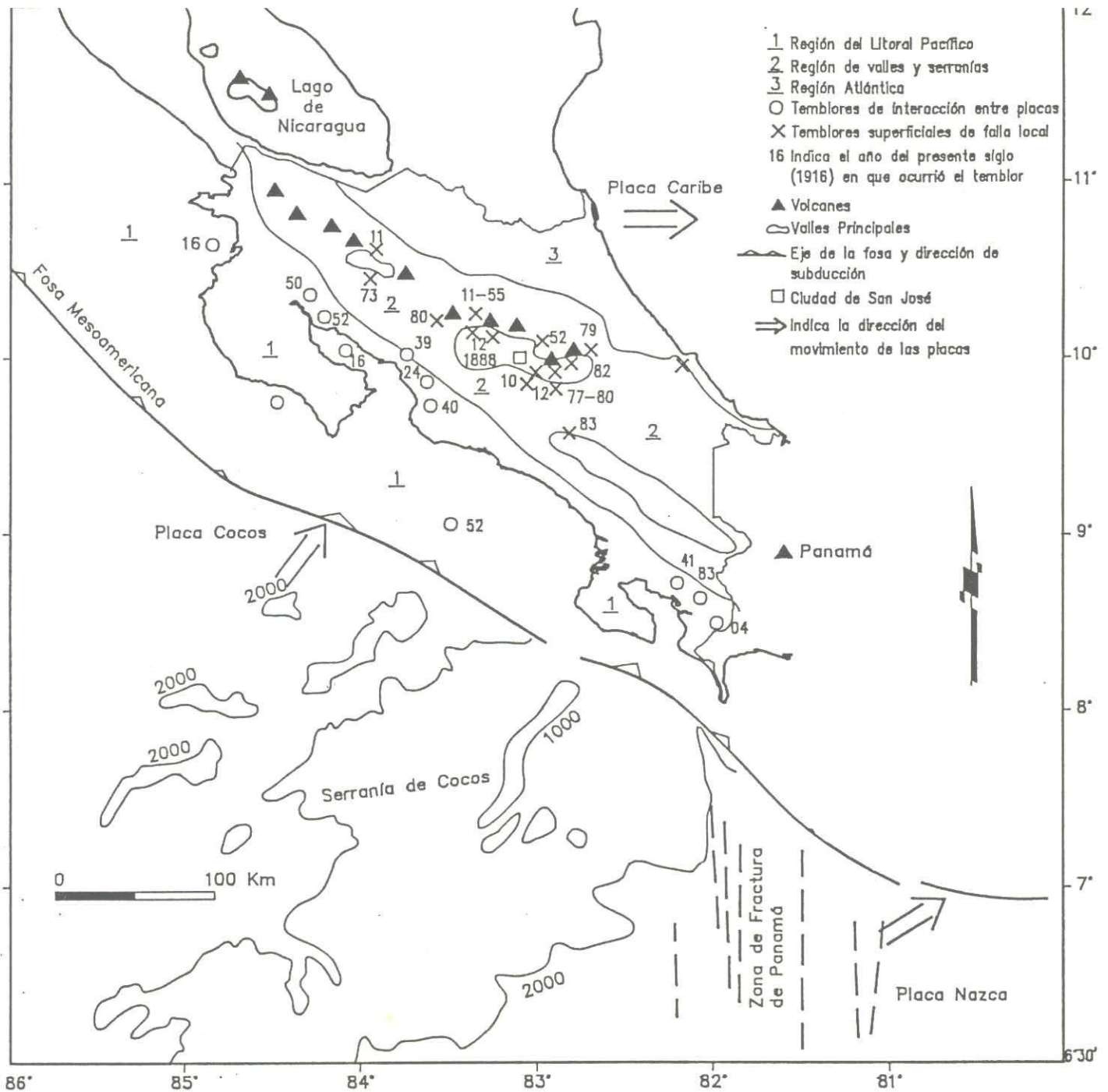


FIGURA 2.5.1. Las regiones sísmicas de Costa Rica, con los principales temblores y terremotos ocurridos entre 1888 y 1983. Las líneas continuas, que se extienden de frontera a frontera, pasando por el interior del país, sirven de límite entre las diferentes regiones sísmicas. Los terremotos más peligrosos y los que más daño han causado, ocurren dentro de la región 2 y preferentemente hacia el borde de los valles o depresiones. Obsérvese la concentración de terremotos en los bordes de la depresión de Arenal al Norte, del Valle Central y en el Valle de El General al Sur.

Se presentan también las principales unidades tectónicas: La Placa Caribe, sobre la cual se encuentra nuestro país, la fosa Mesoamericana que marca el inicio de la zona de subducción y sirve de límite entre las placas Caribe y Cocos. La serranía submarina de Cocos, con las curvas batimétricas de 1000 y 2000 m de profundidad. Finalmente, la zona de fractura de Panamá, que sirve de límite entre las placas Cocos y Nazca.

## **CAPITULO II . DESCRIPCION GENERAL DEL PAIS**

---

### **2.5.Sismología**

Tal como se indica en la figura 2.5.1, Costa Rica puede dividirse en tres regiones diferentes en cuanto al riesgo sísmico, con base en la historia sísmica y estudios geológicos que relacionan la magnitud, foco y mecánica de los sismos con la distribución geográfica; esas tres regiones son las siguientes:

- Región costera del Pacífico
- Región intermontaña y montañosa
- Planicies del norte y del Atlántico.

En la determinación de estas regiones intervienen los procesos geológicos que causan los temblores, su magnitud, su profundidad de ocurrencia y su distribución geográfica.

En la figura 2.5.1, además de las regiones, se muestran los principales eventos históricos ocurridos entre 1888 y 1983 para los cuales existe una localización aceptable y cuyos efectos destructivos o la energía sísmica liberada son importantes.

#### **2.5.1.Región del borde de la costa Pacífica**

Es la región afectada por el proceso de subducción, mediante el cual la placa oceánica de Cocos se desplaza bajo la placa Caribe, generando grandes esfuerzos tectónicos que, al vencer la resistencia elástica de las rocas, da origen a los temblores.

Estos temblores se caracterizan porque su profundidad aumenta desde la Fosa Mesoamericana hasta el interior, alcanzando valores máximos de 200 Km. Los temblores de la zona de subducción son los que tienen la mayor magnitud (7,75 en 1904) y aportan, por lo tanto, la mayor cuota del presupuesto de energía sísmica liberada en el país, pero que no causan mayores daños, pues ocurren a cierta profundidad (mayor de 20 Km) bajo el borde de la costa Pacífica; si ocurrieran más hacia el interior estarían más profundos, con lo cual la intensidad de la sacudida sísmica sería menor. En general, los temblores de esta región difícilmente exceden de VII en la escala de intensidad Mercalli Modificada.

#### **2.5.2.Región de valles y serranías al interior del país**

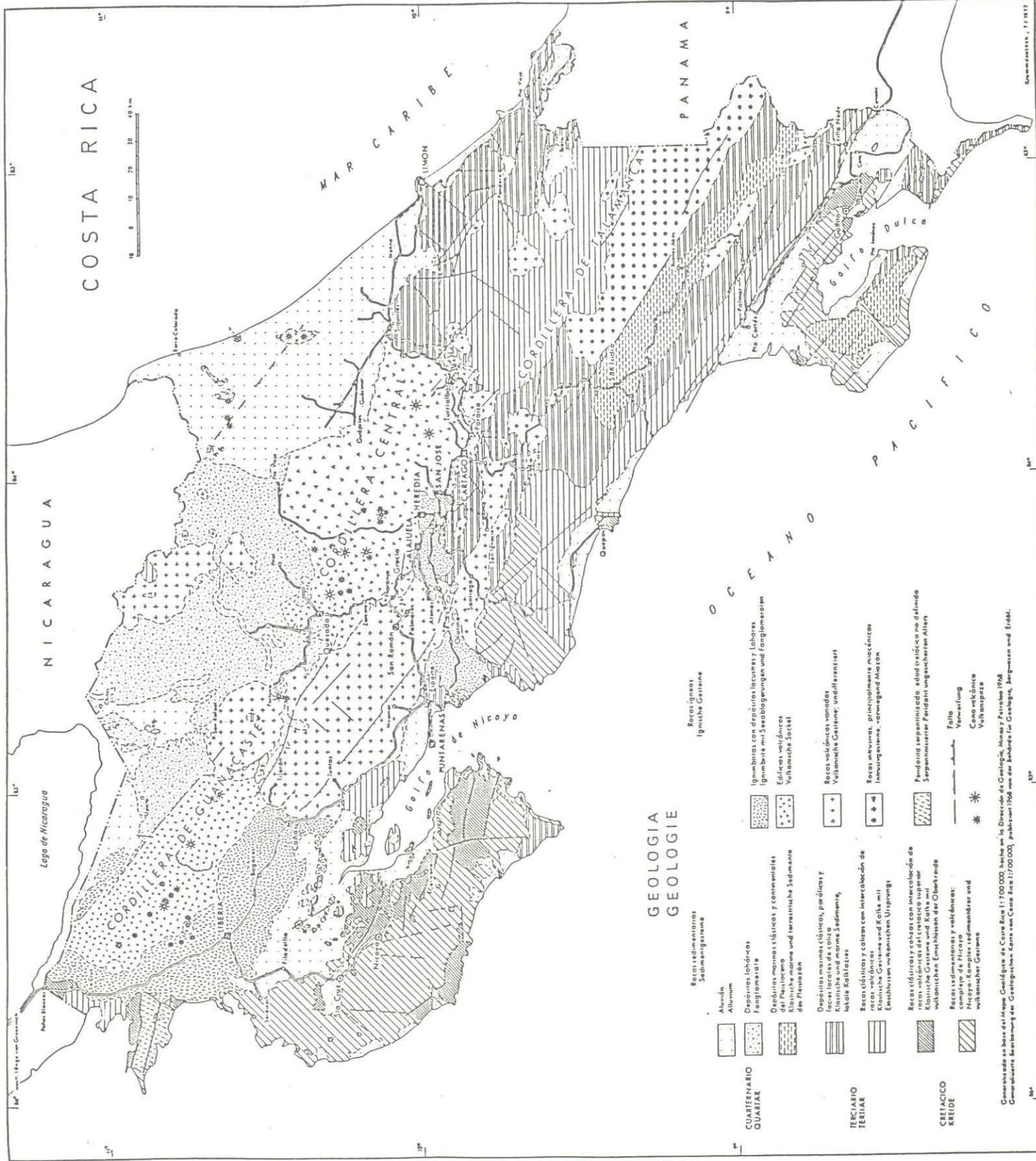
Los temblores generados en esta zona se deben principalmente a fallas locales y aunque son de magnitud moderada a baja, (Ms 6,5), al ser sus focos superficiales y estar muchas veces cercanos a centros de población, sus efectos son más destructores, no sólo por la intensidad de las sacudidas (hasta IX mm) sino también por desencadenar otros peligros geológicos, tales como deslizamientos y avenidas de agua al represarse los ríos. Los eventos sísmicos más destructivos que han ocurrido en Costa Rica han sido en esta región, especialmente en el borde de los valles, como puede apreciarse en la figura 2.5.1.

El terremoto de Cartago del 4 de mayo de 1910 constituye la mayor catástrofe sísmica ocurrida hasta la fecha. El último terremoto que se produjo en esta región fue el del 3 de julio de 1983 en División-Buena Vista, al norte de San Isidro de Pérez Zeledón.

#### **2.5.3.Región norte del país y llanuras del Atlántico**

Es la región más tranquila del país desde el punto de vista tectónico y con una actividad sísmica reducida y aislada (Ver figura 2.5.1.). Sin embargo, no se debe olvidar que el área de la ciudad de Limón fue sacudida violentamente por el temblor del 7 de enero de 1953, el cual causó daños.

FIGURA 2.4.1.



**GEOLOGIA  
GEOLOGIE**

- |  |   |  |   |
|--|---|--|---|
|  | Alluvión  |  | Recas ígneas<br>Ígneas Gesteine   |
|  | Depósitos aluviales<br>Fanglomerate   |  | Igimbrites con depósitos lacustres y lobos.<br>Igimbrites mit Seeablagungen und Fanglomeraten |
|  | Depósitos marinos cuaternarios y continentales<br>Klastische marines und terrigenische Sedimente<br>des Pleistozän  |  | Edificios volcánicos<br>Vulkanische Sockel  |
|  | Depósitos marinos clásticos, porófilos y lacustres de color rojo<br>Klastische Gesteine und Kalk mit porphyrischen Sedimenten   |  | Recas volcánicas viejas<br>Vulkanische Gesteine, undifferentiert                              |
|  | Recas clásticas y calizas con intercalación de areniscas y calizas<br>Klastische Gesteine und Kalk mit vulkanischen Einmischungen der Obertertiäre                        |  | Recas ígneas<br>Igneas Gesteine   |
|  | Recas clásticas y calizas con intercalación de areniscas y calizas del cretácico superior<br>Klastische Gesteine und Kalk mit vulkanischen Einmischungen der Obertertiäre |  | Recas volcánicas viejas<br>Vulkanische Gesteine, undifferentiert                              |
|  | Recas volcánicas y volcánicas:<br>complejo de Nicoya<br>Nicoya-Gebirge<br>Vulkanische Gesteine  |  | Recas ígneas<br>Igneas Gesteine   |
|  | Recas volcánicas y volcánicas:<br>complejo de Nicoya<br>Nicoya-Gebirge<br>Vulkanische Gesteine  |  | Recas ígneas<br>Igneas Gesteine   |
|  | Recas volcánicas y volcánicas:<br>complejo de Nicoya<br>Nicoya-Gebirge<br>Vulkanische Gesteine  |  | Recas ígneas<br>Igneas Gesteine   |

Generada en base del Mapa Geológico de Costa Rica 1:700,000, hecho en la Dirección de Geología, Minería y Petróleo 1968. Generación basierend auf der Geologischen Karte von Costa Rica 1:700,000, publiziert 1968 von der Behörde für Geologie, Bergbau und Erdöl.

## CAPITULO II . DESCRIPCCION GENERAL DEL PAIS

### 2.6. Demografía

La población de Costa Rica, según el último censo efectuado en el año 1984, es de 2.460,226 habitantes, con una densidad de 48.14 habitantes por kilómetro cuadrado. En el cuadro 2.6.1. aparecen las 7 provincias en que se divide el país, con su área y número de habitantes correspondientes, actualizado a 1989.

**CUADRO 2.6.1**

#### Area y Población por Provincias

<u>PROVINCIA</u>	<u>AREA KM2</u>	<u>HABITANTES</u>
San José		4.959.63
893.254		
Alajuela	9.752.86	430.634
Cartago	3.124.67	269.860
Heredia	2.656.64	95.389
Guanacaste	10.140.47	193.024
Puntarenas	11.276.97	291.008
Limón	<u>9.188.52</u>	<u>187.057</u>
TOTAL	51.100.00	2.460.226

Durante los últimos 6 o 7 años la población ha experimentado importantes cambios demográficos, tanto en la mortalidad como en la fecundidad y en el volumen de los movimientos migratorios internacionales; lo anterior hizo necesario que, a mediados de 1982, la Dirección de Estadística y Censos y el Centro Latinoamericano de Demografía (CELADE) realizaran una revisión de las proyecciones de población, por sexo y grupos de edades, para el período 1950-2000, con base en los resultados del censo nacional de población de 1973.

Costa Rica goza de índices de salud muy satisfactorios: la esperanza de vida es de 73.7 años y la tasa bruta de mortalidad, por cada mil, es de 4.2; la tasa de mortalidad infantil es de 18.30 por mil. El éxito observado en materia de salud descansa en los programas desarrollados en las últimas décadas para llevar atención médica a las poblaciones tradicionalmente marginadas, complementadas con la construcción de acueductos rurales y la letrificación. La disminución de la tasa de fecundidad, mencionada anteriormente, se produjo sin que mediara una política demográfica deliberada para reducirla. En el lapso de 1960 a 1975 la tasa se redujo, prácticamente, a la mitad (de 7.1 a 3.7 hijos por mujer), lo que está por debajo de la tasa de fecundidad latinoamericana que es de 4.2 hijos por familia completa. Esa disminución se inició como un movimiento espontáneo de las clases medias urbanas, debido a una serie de transformaciones socioeconómicas y culturales, acelerada por la crisis económica; lo anterior repercutió en la proporción de menores de 15 años que en 1960 era un 47.4% y en 1980 se redujo a 38.4%; esto ha originado una estructura adecuada para el desarrollo, con una pirámide concentrada en las edades intermedias.

Antes de 1970, la migración internacional no representó serios problemas para el país. Sin embargo, los conflictos políticos y la crisis económica y social por la que atraviesa América Latina en general y el Istmo Centroamericano en particular, han provocado, desde principios de la década de 1970, una afluencia de un fuerte contingente de inmigrantes al país de, aproximadamente, 200.000 hasta 1984, compuesto de migrantes que buscan la posibilidad de integrarse al proceso productivo, asilados políticos y refugiados que huyen de la tragedia que vive la región. Esta migración internacional ha incidido, directamente, en el tamaño, crecimiento y distribución de la población. En 1979, según los registros oficiales, el 4.9% del total de nacimientos registrados en el país (69.248) correspondieron a mujeres

## **CAPITULO II . DESCRIPCION GENERAL DEL PAIS**

---

extranjeras. En la estructura ocupacional, en 1977 la corriente migratoria representaba el 9.2% de la fuerza laboral en la categoría de profesionales y técnicos; el 32.8% correspondió a la categoría de agricultores. Por otra parte la mayoría de los extranjeros habitan en el Area Metropolitana de San José; en 1977 el 52% residía en esta zona, debido a la mayor concentración de actividades industriales de construcción y de servicios, lo que elevó su densidad de población a 180 habitantes/km<sup>2</sup>.

La fuerza laboral de Costa Rica constituye una de las principales ventajas del país. La población total al año 1989 de, aproximadamente, 2.7 millones, incluye una fuerza laboral de cerca de 1.0 millón. Esta fuerza laboral está constituida por personas altamente educadas, de entrenamiento relativamente fácil y con alrededor de un 90% de literatos. La población es bastante homogénea, étnica y socialmente, y con disfrute de un alto nivel de salud y vivienda.

### **2.7. Organización Política**

Una de las claves que hace de Costa Rica un sitio atractivo para establecer el Canal Seco es su reputación como país democrático y de libertades económicas. Su tradición democrática, a través de 100, años hace de Costa una de las naciones más estables y pacíficas del Hemisferio Occidental. Costa Rica funciona bajo el sistema de división de poderes en la rama ejecutiva, legislativa y judicial.

El Presidente es sin lugar a dudas el centro de autoridad, aunque no tan fuerte como en otros países latinoamericanos.

Para el inversionista extranjero, Costa Rica ofrece los mismos derechos de los que constitucionalmente gozan sus ciudadanos, excepto el derecho a votar.

Sus garantías de igualdad ante la Ley hacen de Costa Rica un país tranquilo y estable.

### **2.8. Economía**

De todas las naciones que experimentaron crisis económicas en años recientes, Costa Rica ha sido uno de los primeros en volver a alcanzar una estabilidad y un clima positivo para el inversionista.

La economía de Costa Rica depende fuertemente de unos pocos productos agropecuarios que son: café, bananos y carne, que constituyen de un 20% a 25% del Producto Interno Bruto (PIB), y de los cuales, aproximadamente, la mitad se exporta. Los productos agrícolas constituyen alrededor de un 70% de todas las exportaciones. Otros sectores importantes de la economía son: la industria alimentaria, la refinación de petróleo, los textiles, los productos químicos, y la industria metal mecánica. Estados Unidos de América es el principal socio comercial de Costa Rica, pues le compra el 44% de las exportaciones y, a su vez, le suple un 36% de las importaciones.

En 1986, como resultado de precios favorables del café y un incremento de las exportaciones no tradicionales, el desarrollo económico de Costa Rica superó el aumento de la población, con un mayor ingreso por cabeza de sus habitantes. Sumado a lo anterior existe un agresivo programa de promoción de las inversiones, que se traduce en un clima favorable para las inversiones y el comercio.

Durante 1987 la economía mostró un modesto crecimiento, con inflación manejable y baja tasa de desempleo.

## CAPITULO II . DESCRIPCION GENERAL DEL PAIS

---

A largo plazo, Costa Rica continúa con sus esfuerzos para industrializarse y desplazar la fuerza laboral a actividades más productivas. El ingreso como miembro en el GATT (General Agreement on Tariffs and Trade), actualmente en la etapa de negociación, dará a Costa Rica mayor participación en el mundo del comercio y facilitará el flujo de intercambio e inversión con las naciones industrializadas.

En 1988 los indicadores económicos más importantes fueron los siguientes:

- Producto Interno Bruto	\$ 4.29x10 <sup>9</sup>
- PIB por cabeza	\$ 1455
- Tasa de crecimiento PIB	2.4%
- Inflación	13.5%
- Desempleo	5.6%
- Balanza de pagos	\$133x10 <sup>6</sup> Déficit

### 2.8.1. DESARROLLO DE LA ECONOMIA

Hasta la década de los cincuenta, la economía costarricense se caracterizaba por la mucho mayor importancia relativa que tenía el sector agropecuario dentro de su producción; en 1950 ese sector constituía el 41% del Producto Doméstico Bruto, según se puede apreciar en el cuadro 2.8.1. La producción de café y banano alcanzaban el 40% del valor bruto de la producción agropecuaria, constituyendo ambos casi el 90% de los ingresos provenientes de las exportaciones del país. El sector agropecuario era la fuente de empleo de más de la mitad de la fuerza de trabajo del país, según se muestra en el cuadro 2.8.3.

A su vez, el sector industrial, tal como se presenta en el cuadro 2.8.1, apenas generaba el 13.4% del valor de la producción del año 1950. Dicho sector era muy reducido, de naturaleza artesanal y tan sólo algunas empresas ligadas a la producción de bienes alimenticios podía considerarse que se aproximaban a la definición de una actividad industrial moderna. Apenas el 11.3% de la fuerza de trabajo del país se empleaba en este sector, como se indica en el cuadro 2.8.3.

El sector público de esa época se caracterizaba por tener funciones relativamente limitadas, principalmente concentradas en la prestación de servicios como: acueductos, aeropuertos, muellaje, salud, educación y otros, además de la provisión de cierta infraestructura básica, como caminos, electricidad y telefonía; pero, en general, su papel en la economía era muy incipiente, en comparación con el que tendría en años posteriores.

Durante la década de los años cincuenta, en el medio latinoamericano, principalmente inspirado por la tesis sustentadas por Raúl Prebisch y la Comisión Económica para América Latina de las Naciones Unidas (CEPAL), se cuestionó el modelo tradicional agroexportador, (tal como el que hasta ese entonces caracterizaba a la economía costarricense), con base en un presunto deterioro secular de los términos de intercambio (esto es, el precio de las exportaciones vis a vis el de las importaciones), lo cual impedía que el sector externo se convirtiera en el motor del desarrollo doméstico.

Según los proponentes del nuevo modelo de desarrollo, los beneficios del comercio internacional se concentraban en el productor y en el consumidor extranjero, dejando de lado a la denominada "periferia", puesto que el productor externo alcanzaba precios relativamente muy elevados por las exportaciones hacia países de la periferia, en tanto que los consumidores extranjeros pagaban precios comparativamente muy bajos por las exporta-

## CAPITULO II . DESCRIPCION GENERAL DEL PAIS

---

ciones que esos países efectuaban. De esta manera, los beneficios del comercio internacional eran nulos para los países de la periferia, lo cual obligaba a repensar la estrategia de desarrollo que hasta entonces habían seguido.

Aunque resulta dudoso el punto de partida de los proponentes del "nuevo" modelo, dado que, entre otras razones, la evidencia empírica cuestiona fuertemente la presunción de un deterioro secular en los términos de intercambio, sí parece existir un problema debido a las fluctuaciones frecuentes en los precios de las exportaciones, que son principalmente de naturaleza agrícola; pero la solución del problema es tomar medidas económicas dirigidas a una estabilización de los precios, diferente a la solución aplicada por muchas naciones en la década de los setentas (inclusive por Costa Rica), de incorporarse a un Mercado Común Centroamericano, a principios de los años sesentas.

En esencia, el modelo propuesto por la CEPAL proponía la creación de un sector industrial doméstico que pudiera mitigar las fluctuaciones y el deterioro en los mercados internacionales de los precios agrícolas. Este desarrollo industrial forzoso se lograría por medio de una barrera arancelaria a los bienes finales importados, para hacer más rentable la producción doméstica sustitutiva de las importaciones (generalmente de bienes de tipo industrial) en comparación con la rentabilidad de bienes importados, los cuales resultarían ser prohibitivos debido al arancel.

Dicho proceso industrial sustitutivo de importaciones, tendiente a revertir el deterioro secular de los términos de intercambio (con posibilidad de competir en los mercados internacionales), procuró utilizar las técnicas empleadas en la producción en los mercados desarrollados, las cuales se caracterizaban por ser capital-intensivas; esto es, que utilizaban en un grado relativamente menor a la mano de obra, factor de producción comparativamente escaso en los países desarrollados, al contrario de las naciones menos desarrolladas.

Para llevar a cabo dicho proceso sustitutivo de importaciones, el Estado asumió un papel activista, no sólo en la provisión de infraestructura requerida por el nuevo proceso de industrialización forzosa, sino, además, alterando diversos precios relativos existentes en la economía, de manera tal que se hiciera comparativamente más rentable la producción dirigida al mercado interno que la destinada a la exportación. A su vez, los principales programas de redistribución del ingreso, que se empezaron a poner en práctica durante estos años, encontraron su financiamiento más importante a través del gravamen con impuestos al salario o a la planilla, lo cual encareció el factor relativamente más abundante en el país.

En Costa Rica, los tres pilares institucionales en que se fundamentó el proceso interno de sustitución de importaciones fueron: la incorporación al Mercado Común Centroamericano, lo cual le abrió la posibilidad a la industria local de poder utilizar algunas economías de escala en su producción; la Ley de Protección Industrial y el Convenio Centroamericano de Incentivos Fiscales. A través de ellos se exoneró de impuestos a los insumos externos, así como a los bienes de capital importados, los cuales fueron utilizados por la industria doméstica, además de otros incentivos de muy diversa índole. Adicionalmente, el Arancel Común de Centro América, proveyó la protección que la producción doméstica requería frente a la internacional.

El efecto del proceso de industrialización forzosa, a partir de la década de los sesentas, no se hizo esperar: la participación de la industria dentro del Producto Interno Bruto creció de un 14% en 1960 a un 19% en 1980, según se aprecia en el cuadro 2.8.1, debido a un crecimiento real y constante del sector durante ese lapso. Así, en el período 1960-65 el crecimiento real anual fue de un 11%, aumentando ligeramente dicha tasa de incremento durante el quinquenio siguiente, según se indica en el cuadro 2.8.2. El crecimiento de la industria también se reflejó en su absorción de la mano de obra del país, puesto que, de una participación porcentual del empleo en dicha actividad, con respecto al empleo total en

## CAPITULO II . DESCRIPCION GENERAL DEL PAIS

---

la economía, de un 11.7% en 1963, ya en 1980 llegó a ser de un 16.3%, en tanto que el sector agropecuario, a su vez, redujo su participación, al pasar de aproximadamente un 50% a inicios del período, a un 27.4% en 1980, según se señala en el cuadro 2.8.3. El Producto Interno Bruto Real en estos años creció, en promedio, casi un 6% anual durante el período 1960-65 y un 8% en el segundo quinquenio de esa década, tal como se exhibe en el cuadro 2.8.2.

La década de los sesentas conoció la estabilidad en el crecimiento de los precios: durante el período 1960-65, medida por el índice general de precios al consumidor, la inflación tuvo un aumento de sólo un 1.97% anual y, para los años 1965-70, tuvo un ligero aumento a un 2.54% anual. Durante la década de los cincuentas, la inflación promedio anual había sido de sólo un 1.85% . Los datos se presentan en el cuadro 2.8.4.

En el período 1960-70 hubo un crecimiento impresionante en la infraestructura del país, pues no sólo se produjo una fuerte inversión en los sectores de energía eléctrica, telefonía y suministro de agua, sino que, también, se amplió en mucho la red vial del país. Esto fue parte de la nueva visión del Estado como proveedor de la infraestructura requerida por el proceso de sustitución de importaciones.

A pesar de que algunos consideraban que con el nuevo modelo, la economía costarricense se encontraba en el seguro camino del despegue, en medio de una bonanza que se calificaba "sin paralelo" en la historia económica del país, algunos economistas empezaron a señalar que una serie de problemas haría su aparición a raíz de la prosecución de un modelo de desarrollo basado en la sustitución de importaciones. Algunos de los resultados que se pronosticó iban a surgir por la prosecución de dicho patrón de desarrollo, fueron los siguientes:

- Un deterioro del sector agrícola exportador, como consecuencia de la distorsión interna en los precios relativos, surgido por la creación del arancel proteccionista a la actividad industrial dirigida al mercado interno; esta distorsión perjudicaba al sector exportador tradicional en beneficio de la sustitución de importaciones.
- Un empeoramiento de la balanza comercial, debido: primero, a la exoneración de impuestos a insumos importados para ser utilizados en la producción sustitutiva de importaciones; segundo, a la exoneración de impuestos a la importación de maquinaria requerida en los procesos de producción capital-intensivos; y tercero, a que se afectaron las exportaciones agrícolas tradicionales del país, a las cuales se les había penalizado con el cambio en los precios relativos antes mencionado.
- Problemas con la absorción de la mano de obra por parte de la industria en crecimiento, lo cual tuvo como consecuencia un aumento relativo en el costo de la mano de obra a causa de los impuestos cargados al salario, los cuales se usaban para pagar programas redistributivos del ingreso y un abaratamiento artificial del capital, lo cual era parte de una política gubernamental definida para estimular los procesos de producción capital-intensivos en el nuevo sector industrial.
- Poca formación interna de ahorros, como resultado del mantenimiento de tasas pasivas de interés reales bajas y hasta negativas, que eran congruentes con la política gubernamental de otorgar subsidios a la utilización del capital, por medio de tasas de interés activas artificialmente reducidas.

## CAPITULO II . DESCRIPCION GENERAL DEL PAIS

---

- Un estado empleador con serios problemas financieros, debido a que la industria no absorbía la mano de obra liberada del sector agrícola exportador tradicional, debido a su naturaleza de producción capital-intensiva. Otros sectores empezaron a absorber la mano de obra excedente, en especial el sector público, el cual tuvo a causa de ello un enorme incremento en su planilla y consecuentemente en sus gastos. Por otra parte las bases tributarias no mostraron ser lo suficientemente flexibles para generar los recursos adicionales requeridos, ni el mercado de deuda, tanto interno como externo, pudo absorber una creciente colocación de documentos, sin que antes tuvieran que elevarse fuertemente las tasas de interés; asimismo los suplidores internacionales cuestionaron la viabilidad de la economía costarricense para hacerle frente a su deuda externa.
- El estado tuvo que financiar su excesivo gasto público por la vía de la emisión de dinero, lo cual fue factor causal de un fuerte proceso inflacionario en la economía, tal como había sido predicho por diversos economistas que presentaron reparos al modelo de desarrollo hasta entonces proseguido por el país.

Al final de la década de los setentas, la economía costarricense vio agravarse los problemas citados, que ya se evidenciaban desde inicios de esa década. Pero, adicionalmente, la circunstancia internacional de aumento en los precios del petróleo que, por la acción de la OPEP, se elevaron de \$3 a \$34 en dicha década y principios de los ochentas, así como los aumentos en las tasas de interés en los mercados internacionales del dólar, propició que en la economía costarricense se manifestara una de las crisis económicas más serias de su historia, a pesar de que los altos precios del café, a mediados de esa década, amortiguaron en algo la difícil situación, pero ocultando el verdadero origen de muchos de los problemas de la economía, como lo era el proteccionismo excesivo a que daba lugar el modelo sustitutivo de importaciones. La crisis de la economía se reflejó en un fuerte descenso del Producto Interno Bruto, una devaluación sin precedentes, un aumento en el déficit de la balanza comercial y, en general, descalabros en casi todas sus actividades económicas.

La década de los ochentas, especialmente en sus primeros años, ha visto tasas de crecimiento del Producto Interno Bruto Real sumamente reducidas. Así, en el período 1980-1988, el crecimiento promedio anual ha sido de tan sólo un 1.9% y, en los dos años de mayor profundidad de la crisis (1981 y 1982) el valor del producto real más bien decayó en un 2.3% en 1981 y en 7.3% en 1982. No fue sino hasta 1984 cuando se recuperó el valor real de la producción que se había obtenido en 1980. De hecho, en el período 1983-1988, el crecimiento fue de un 4.3% anual en promedio, revirtiendo el país a tasas de crecimiento relativamente más aceptables que las tenidas en ese pasado reciente, como se puede apreciar en el cuadro 2.8.5.

La recuperación que se inició a partir de 1983, sin embargo, no estuvo exenta de serios problemas. A pesar de que la mayor tasa anual de crecimiento del PIB real durante el período bajo análisis se dio en el año 1984 (un 8%), no fue posible sostener tal tasa durante un plazo significativo, debido, en parte, a que la estructura de la economía conservaba aún las características esenciales del proceso de sustitución de importaciones a que se hizo referencia con anterioridad y, también, porque el crecimiento de ese año fue el resultado de un estímulo indebido en la demanda interna que, tarde o temprano, terminaría por crear serias presiones inflacionarias en la economía, dando el traste con cualquier esfuerzo para su estabilización. Esto explica la decisión de las autoridades de enfriar el crecimiento económico en el año siguiente (1985), mediante la aplicación de políticas monetarias y fiscales restrictivas, las cuales hicieron que la producción doméstica real creciera en dicho año a tan sólo un 0.7%. Esta conducción moderada de la economía a partir del año 1985, unida a

## CAPITULO II . DESCRIPCION GENERAL DEL PAIS

---

una serie de medidas de tipo económico que serán analizadas posteriormente, contribuyen a explicar el mayor crecimiento relativo observado en la producción real durante la segunda mitad de la presente década.

Algunos sectores de la economía han mostrado un comportamiento relativamente errático en el período 1980-1988. Si bien en lo más hondo de la crisis (años 1981 y 1982) muchos de ellos tuvieron tasas de crecimiento negativas (la agricultura -4.7%; la construcción, -21.7% y -31.9% en 1980-81 y 1981-82, respectivamente; el comercio, -10.6% y -11.7% y la industria -0.5% y -11.4%), en los años de relativa recuperación (1983 a la fecha) también se han presentado problemas en ciertos sectores, como por ejemplo, un descenso del -5.5% en la producción agrícola y de -7.4% en la electricidad, ambos en el período 1984-1985, según puede apreciarse en el cuadro 2.8.6.

Interesa, adicionalmente, señalar el comportamiento del ingreso real per cápita en los últimos años, según se señala en el cuadro 2.8.7. En tanto que en el período 1970-1980, el ingreso creció en un promedio de 2.35% anual, de 1980 a 1982 sufrió una reducción promedio anual de 15%, debido a la crisis antes mencionada. Sin embargo, a partir de 1982 se ha producido un crecimiento, aunque ciertamente débil, en dicha cifra, pues no es sino hasta 1986 cuando se recupera el ingreso real per cápita al que se tenía en 1980, aunque en 1987 y 1988 experimenta de nuevo ligeras reducciones, lo cual expresa cierta debilidad del proceso de estabilización y de recuperación en que ha estado involucrado el país. Más bien, por ello se ha aseverado que lo que ha existido en esos años es simplemente una estabilización de la economía, pero no una recuperación o crecimiento sostenido de ella.

A pesar de lo anterior, el crecimiento de la economía costarricense a partir de 1985-86, si se mide por el aumento del Producto Interno Bruto Real durante 1986 a 1988, aumentó a un promedio anual de 4.7%, lo que se indica en el cuadro 2.8.5, debido fundamentalmente, a fuertes cambios en la orientación de las políticas económicas hasta entonces proseguidas. Con anterioridad se explicaron los problemas previsibles derivados de un régimen comercial sustitutivo de importaciones. Los resultados que se evidenciaron, aunados a la crisis de inicios de la década, provocaron la necesidad de llevar a cabo un cambio radical en la orientación económica del país. Es por ello que se han producido importantes redefiniciones en la política comercial de Costa Rica, así como en la conducción del tipo de cambio, en los esquemas de incentivos a las exportaciones y en la política crediticia, entre otros elementos importantes del nuevo modelo de desarrollo.

En esencia, en lo que se refiere al régimen comercial, se han tomado ciertas medidas que reorientan el esquema de crecimiento basado en la sustitución de importaciones hacia uno que enfatiza la apertura de la economía al comercio internacional, por medio de la especialización en lo que el país podría tener ventajas comparativas. Obviamente, esto ha requerido una revisión del arancel excesivamente proteccionista que caracterizaba al país y al Mercado Común Centroamericano, del cual se formaba parte. Un paso especialmente importante en este sentido lo fue la firma del acuerdo, en 1987, denominado Préstamo de Ajuste Estructural I (mejor conocido por sus siglas en inglés SAL I) entre el gobierno de la República y el Banco Mundial. En esencia, con él Costa Rica se comprometió a que, en un período de tres años y para la mayoría de las actividades de tipo industrial, se produjera una disminución del arancel ad valorem, de manera tal que, al terminar dicho plazo, las importaciones fueran gravadas, como máximo, con un 40%, al mismo tiempo que el arancel mínimo, según el grado de elaboración del bien, fuera sólo un 5%.

El ritmo acordado de puesta en marcha de este esquema se ha ido cumpliendo por parte de Costa Rica, a pesar de que los efectos iniciales de la desgravación no se han hecho sentir en algunos casos en reducciones en los precios de los bienes, debido a que, en muchas actividades, no se ha utilizado, a plenitud, la protección que otorgaba el arancel

## CAPITULO II . DESCRIPCCION GENERAL DEL PAIS

---

para la fijación del precio de venta a los consumidores (ver Ricardo Monge, **La Reforma Arancelaria: el caso de Costa Rica**, Prodesarrollo, 1987, p.p. 90-95, y Ricardo Monge y Jorge Corrales, **Políticas de Protección e Incentivos a la Manufactura, Agroindustria y algunos Sectores Agrícolas en Costa Rica**, Econofin, 1988, p.p. 106-132).

En lo que se refiere a la variación sucedida en la conducción cambiaria, durante muchos años se consideró conveniente que el tipo de cambio fuera fijado por los gobernantes, en donde su paridad estaría sujeta a variaciones tan sólo bajo condiciones extraordinarias, puesto que, se suponía, habría reservas internacionales suficientes para hacerle frente a variaciones temporales en la demanda neta de divisas. Sin embargo, no sólo la crisis de los años ochenta antes mencionada, sino, también, los efectos nocivos que originaba un tipo de cambio sobrevaluado contra las exportaciones y el consecuente estímulo indebido a las importaciones, dieron lugar al abandono de la política de tipo de cambio fijo, la cual se varió hacia una en que éste se ajuste, con cierta flexibilidad, ante las variaciones de la oferta y demanda de las divisas.

A la fecha, el Banco Central fija, con cierta periodicidad, el valor de la divisa, de acuerdo con el diferencial que hay entre la inflación en Costa Rica y aquella existente en los principales países con los cuales se mantiene un intercambio internacional significativo; además, para aplicar esta nueva política cambiaria, se toman en cuenta los movimientos de capitales públicos. Todo lo anterior se ha traducido en un proceso conocido como de minidevaluaciones, el cual ha sido uno de los factores más estimulantes para el sector exportador de Costa Rica, especialmente el no tradicional, el cual se ha convertido en el elemento más importante del dinamismo actual de la economía costarricense.

El impresionante comportamiento de las exportaciones no tradicionales de Costa Rica a terceros mercados queda evidenciado cuando, en 1982, se exportaban sólo 87.1 millones de dólares y ya en 1988 se había llegado a una cifra de 326.7 millones de dólares; esto es, ha habido una tasa de crecimiento promedio anual de un 46% , lo cual se aprecia en el cuadro 2.8.8. Este dinamismo se ha presentado tanto en las exportaciones industriales como en las agrícolas no tradicionales y son un claro resultado del proceso de apertura de la economía antes mencionado.

Asimismo, las exportaciones agrícolas no tradicionales a terceros mercados han aumentado de 25.6 millones de dólares en 1982 a 129.1 millones de dólares en 1988; esto es, una tasa de crecimiento promedio anual de casi un 67%. Por su parte, las exportaciones agroindustriales a terceros mercados pasaron de 13.2 millones de dólares en 1982, a 43.4 millones de dólares en 1988, lo cual significa un aumento promedio anual de un 38%. A su vez, las exportaciones de manufactura a terceros mercados avanzaron de 48.3 millones de dólares en 1982 a 154.2 millones de dólares en 1988, lo cual refleja un incremento promedio anual de un 37%; todo lo anterior se indica en el cuadro 8. En síntesis, el fenómeno del crecimiento de las exportaciones costarricenses no tradicionales a terceros mercados, como resultado del proceso de apertura de su economía, se ha presentado en los diversos sectores que integran las exportaciones no tradicionales.

Es interesante destacar que, a principios de la década, se produjo una subvaluación en el tipo de cambio real del colón, entre niveles del 16% y el 28%. Posteriormente, el crecimiento interno de los precios, mayor que el internacional y una menor devaluación del colón, hizo que en 1986 el tipo de cambio del colón más bien se hubiera sobrevalorado (a un 16%), con el consiguiente efecto nocivo sobre el sector externo si hubiera continuado esa política. Sin embargo, a finales de 1988, se aplicó una corrección apropiada en el valor de la divisa, la cual se ha alineado con la paridad de su poder de compra (ver Ricardo Monge y Jorge Corrales, *op.cit.*, p.p. 303-305, y Jorge Corrales y Ricardo Monge, **Comportamiento de las Exportaciones No Tradicionales de Costa**

## CAPITULO II . DESCRIPCION GENERAL DEL PAIS

---

Rica a Terceros Mercados: 1982-1988, en proceso). Esta información se presenta en el cuadro 2.8.9.

La otra política importante proseguida, como parte integral del proceso de apertura de la economía costarricense, es la introducción del contrato de exportación, el cual sustituyó al contrato de desarrollo industrial, que era el mecanismo de incentivos a las empresas vigente en la época proteccionista de la economía. Mediante el contrato de exportación se ha intentado, al menos parcialmente, compensar al elevado sesgo contrario a las exportaciones que aún existe en Costa Rica para, al menos, intentar lograr que los exportadores domésticos puedan participar en los mercados internacionales, compitiendo eficientemente con empresarios que disponen de la, relativamente, más favorable estructura de precios allí existente.

Según un estudio reciente, el sesgo antiexportador en la economía costarricense continúa siendo elevado, entendiéndose por sesgo antiexportador a la discriminación en favor de la producción dirigida al mercado doméstico, debido al sistema de protección e incentivos, en contraposición con el que se aplica a la actividad exportadora. Así, se estimó que el sistema proteccionista de la economía costarricense en 1986 brindaba una protección 14 veces mayor cuando la producción era dirigida al mercado interno, en comparación con la que se destinaba a la exportación (ver Ricardo Monge y Jorge Corrales, *op. cit.*, p. 100-104).

Finalmente, otro gran elemento del proceso de reforma se ha presentado en el campo de la política crediticia, pues no sólo en el momento oportuno se crearon líneas de crédito requeridas para iniciar las exportaciones no tradicionales a terceros mercados, sino que, también, se ha abierto las puertas a la prestación de servicios bancarios por parte de la banca privada, con el consiguiente aumento en la eficiencia en la prestación de estos servicios. Además, se ha eliminado una serie de trabas engorrosas en la conducción de la política monetaria como, por ejemplo, los topes de cartera, los cuales reducían la flexibilidad requerida por una moderna banca central, además de que también ocasionaban serios transtornos en el logro de una mayor eficiencia en la asignación del crédito.

Asimismo, en parte, se ha eliminado la práctica anterior de la banca estatal de subsidiar los intereses activos y penalizar los pasivos, de manera que ahora el costo de capital tiende a reflejar tanto las tasas internacionales de interés, como los diferenciales de inflación y el riesgo cambiario, además de estimularse la formación interna de ahorros.

También debe mencionarse, como un elemento importante en la redefinición del aparato productivo nacional, que en los últimos tiempos ha existido un relativo congelamiento de la empleomanía en el sector público, la cual era una de las fuentes más importantes de la emisión monetaria del país, debido a la financiación del gasto público. También se ha producido una reducción (por lo menos hasta 1988) en el déficit global del sector público, lo cual ha tenido como consecuencia una disminución en las presiones inflacionarias presentadas a principios de los años ochenta que, en cierto momento, amenazaron con recrudecer.

El panorama positivo descrito no está exento de riesgos, además de que, como se dijo anteriormente, el crecimiento de la economía está muy lejos de ser enteramente satisfactorio; pero, evidentemente, sí resulta esperanzador al compararse con lo sucedido a inicios de la década.

Uno de los problemas más serios es la inflación. Si bien es cierto que las tasas superiores al 60% ocurridas en los años 1981 y 1982, se redujeron al 10.7% en 1983, para elevarse nuevamente a un 17.35% en 1984 y luego reducirse otra vez al 10.93% en 1985, ya a partir de 1986 se presenta un recrudecimiento de ellas, llegando a un 25.34% en 1988,

## CAPITULO II . DESCRIPCION GENERAL DEL PAIS

---

según se indica en el cuadro 2.8.10. Esto ha provocado el seguimiento de una política monetaria y fiscal menos expansiva, que se espera se refleje, en 1989, en un incremento inferior al 12% en el índice de precios para el consumidor.

Sin embargo, es de esperar que el descenso en la inflación de este año, con respecto al 25% sufrido en 1988, sea no sólo el resultado de una reversión de carácter temporal de los motivos que pueden haber caracterizado a algunos precios en 1988, como lo son el fenómeno del huracán Juana y las fuertes alzas en los precios de bienes públicos, por lo cual la proyección a largo plazo de la inflación puede acercarse más a un 15%, el cual debe ser objeto de preocupación de las autoridades gubernamentales. Además, por ser 1989 un año preelectoral, se podría estar produciendo una represión en los precios de algunos bienes controlados, como el transporte público y los combustibles, entre otros, con el fin de detener el verdadero crecimiento del índice oficial de precios.

Otro problema latente en la economía es la contención del gasto del gobierno central, el cual parece estar creciendo con mayor rapidez que la esperada. En el primer trimestre de 1989 el gasto ha crecido un 48.4% con respecto al trimestre correspondiente del año anterior, crecimiento muy superior a la inflación del período, que asciende a un 1.8%. Esto, sin duda, significa un aspecto conflictivo con el Fondo Monetario Internacional, según las metas negociadas con ese organismo en el último acuerdo. Si se quiere conservar la estabilidad de la economía, sin duda alguna que se requerirá una reducción mayor en la emisión monetaria o bien un aumento eventual de los impuestos, a no ser que se reduzca el gasto público, lo cual parece ser, a corto plazo, algo difícil de lograr.

Adicionalmente, existen nubarrones en la conducción del proceso de apertura de la economía, pues, a pesar de que ciertos sectores aseveran que es un proceso irreversible, se están produciendo presiones, especialmente por parte de grupos proteccionistas a ultranza en el campo agropecuario, para asegurar una malentendida autosuficiencia a cualquier costo social, lo cual aumenta el proteccionismo en la economía y altera de nuevo los precios relativos en favor de la producción dirigida al mercado doméstico, aunque sea a costa de una mayor ineficiencia comparativa. Esto impide liberar los recursos requeridos por actividades en las que sí se tiene ventaja comparativa y con ello se afecta las posibilidades de crecimiento, como resultado del proceso de apertura de nuestra economía.

También, es indispensable que se prosiga con una política cambiaria que adapte las condiciones de la economía costarricense a las mundiales; para esto se debe evitar una sobrevaloración del colón que ponga en peligro al precio relativo de las exportaciones, en comparación con la producción dirigida al mercado interno. Al mismo tiempo, debe eliminarse el fuerte sesgo antiexportador aún vigente en la economía, que unido a una reducción del subsidio del CAT, constituye un fuerte ingrediente en la elevada expansión del gasto del Gobierno Central. El CAT se requiere como una compensación, al menos parcial, del sesgo contrario a las exportaciones, por lo que, si se redujera dicho sesgo, dicho subsidio se podría eliminar gradualmente, con lo cual disminuirían las presiones expansivas sobre el gasto público y, en consecuencia, se reducirían las posibilidades de un recrudecimiento de la inflación.

Para concluir, de un reciente estudio de Víctor Hugo Céspedes y Ronulfo Jiménez, titulado *Evolución de la Pobreza en Costa Rica* (Academia de Centro América, 1988) se deduce que la crisis de inicios de la década de los ochentas ha empobrecido, en general, al país; pero, a su vez, el estudio señala que, con base en la información existente, no se puede llegar a la conclusión de que ha habido una mayor concentración del ingreso que la existente en 1971. Sin embargo, el tema será motivo de discusión económica en el futuro próximo.

## CAPITULO II . DESCRIPCION GENERAL DEL PAIS

**CUADRO 2.8.1**

**ESTRUCTURA PORCENTUAL DEL ORIGEN DE ACTIVIDAD  
DEL PRODUCTO INTERNO BRUTO A PRECIOS DE MERCADO:  
1950-1988**

Detalle	1950	1960	1970	1980	1985	1988*
Agropecuario	40,9	26,0	22,5	17,8	18,9	19,1
Ind. Manufacturera	13,4	14,2	18,3	18,6	22,1	22,3
Comercio	19,2	21,0	21,0	20,1	20,5	17,7
Gobierno General	5,4	9,0	10,6	15,2	13,0	9,1
Otros Sectores	21,1	29,8	27,6	28,3	25,5	31,8
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
*Cifras Preliminares						

**Fuente:** Banco Central de Costa Rica, 25 años de estadísticas económicas, 1950-1974; Estadísticas 1950-1985 y Cuentas Nacionales de Costa Rica, 1978 - 1987.

**CUADRO 2.8.2**

**PRODUCTO INTERNO BRUTO REAL Y DEL VALOR REAL DE LA  
PRODUCCION DE LA INDUSTRIA: 1960, 1965 Y 1970 Y TASAS DE CRECI-  
MIENTO PROMEDIO ANUAL**

Detalle	1960	1965	1970
PIB Real (en millones de ¢ a precios de 1966)	3.096,5	3.975,5	5.573,5
Crecimiento medio anual del PIB real en el quinquenio	—	5,7%	8,0%
Valor real de la producción industrial (en millones de ¢ a precios de 1966)	428,3	664,0	1.036,3
Crecimiento medio anual del valor de la producción industrial en el quinquenio	—	11,0%	11,2%

**FUENTE:** Banco Central de Costa Rica, Estadísticas 1950-1985.

## CAPITULO II . DESCRIPCCION GENERAL DEL PAIS

### CUADRO 2.8.3

PERSONAS EMPLEADAS EN DISTINTOS SECTORES ECONOMICOS:  
1950, 1963 Y 1980 (Cifras absolutas y relativas)

Detalle	1950	1963	1980
Agricultura	150.317	188.810	198.048
Industria	31.052	44.448	117.816
Otros	93.431	146.642	406.936
Total	274.800	379.900	722.800
<b>Participación Porcentual</b>			
Agricultura	54,7%	49,7%	27,4%
Industria	11,3%	11,7%	16,3%
Otros	34,0%	38,6%	56,3%
Total	100,0%	100,0%	100,0%

FUENTE: Víctor Hugo Céspedes et. al., Costa Rica: Una economía en crisis, La Academia de Centro América, 1983, p. 98.

### CUADRO 2.8.4

TASAS DE CRECIMIENTO ANUAL DEL INDICE DE PRECIOS PARA LOS CONSUMIDORES DE INGRESOS MEDIOS Y BAJOS DEL AREA METROPOLITANA DE SAN JOSE, PERIODO 1950-1979  
Base 1975=100

Años	Variación anual promedio del índice de precios
1950-1955	2.34%
1955-1960	1.35%
1960-1965	1.97%
1965-1970	2.54%
1970-1975	13.66%
1975-1979	5.69%
1950-1979	1.85%

FUENTE:

Claudio González Vega et. al., Costa Rica: Problemas económicos para la década de los 80, La Academia de Centro América, 1980.

## CAPITULO II . DESCRIPCION GENERAL DEL PAIS

### CUADRO 2.8.5

#### PRODUCTO INTERNO BRUTO REAL: 1980-1987 Y TASAS DE CAMBIO PRO-MEDIAS ANUALES

	Producto Interno Bruto real a precios de 1966	Cambio en el PIB Real a precios de 1966
1980	9.647.8	—
1981	9.429.6	-2.3%
1982	8.742.6	-7.3%
1983	8.992.9	2.9%
1984	9.714.5	8.0%
1985	9.784.6	0.7%
1986	10.326.3	5.5%
1987	10.885.3	5.4%
1988	11.293.5	3.8%
1980-1988		1.9%
1983-1988		4.3%

**FUENTE:**

Banco Central de Costa Rica, Cuentas Nacionales de Costa Rica:  
1978-1987.

### CUADRO 2.8.6

#### TASAS ANUALES DE CRECIMIENTO REAL DE LOS COMPONENTES DEL PRODUCTO INTERNO BRUTO REAL: 1980-1988

	80-81	81-82	82-83	83-84	84-85	85-86	86-87	87-88
Agricultura	5,1	4,7	4,0	10,1	-5,5	4,8	4,0	5,3
Industria	-0,5	11,4	1,8	10,4	2,0	7,3	5,5	4,0
Electric.	7,8	4,2	20,2	3,2	-7,4	6,1	7,8	7,0
Construc.	-21,7	-31,9	4,7	23,6	5,6	3,1	-0,3	4,2
Comercio	-10,6	-11,7	3,2	11,4	4,6	7,0	9,8	2,9
Transporte	-0,7	-0,8	1,5	3,6	2,3	7,5	7,2	3,2
Finanzas	-2,0	0,8	5,6	5,7	3,9	8,9	7,4	5,0
Bs. Inmueb	1,7	0,9	1,0	1,6	1,6	2,0	2,6	2,5
Gob.Gral.	1,8	-2,9	-1,6	1,5	0,5	2,0	2,5	2,0
Otros Serv.	-3,0	-3,6	2,0	3,0	2,8	3,7	3,0	2,2
TOTAL PIB	-2,3	-7,3	2,9	8,0	0,7	5,5	5,4	3,8

**FUENTE:**

Banco Central de Costa Rica, Cuentas Nacionales de Costa Rica:  
1978-1987 y actualización directa en el Banco.

## CUADRO 2.8.7

INGRESO NACIONAL REAL, POBLACION PER CAPITA:1970-1988  
(AÑOS SELECCIONADOS)

Año	Ingreso Nacional Real (En millones de ₡)	Poblacion Total (Miles)	Ingreso Real Per Cápita (En miles de ₡)
1970	5.314.0	1.735	3.1
1978	8.811.7	2.126	4.1
1979	8.862.8	2.192	4.0
1980	8.805.3	2.245	3.9
1981	7.903.3	2.271	3.5
1982	6.988.8	2.324	3.0
1983	7.458.1	2.379	3.1
1884	8.250.5	2.450	3.4
1985	8.515.1	2.528	3.4
1986	9.863.6	2.545	3.9
1987	9.757.5	2.606	3.7
1988	10.111.4	2.776	3.6

## FUENTE:

Banco Central de Costa Rica, diversas publicaciones e información obtenida directamente.

## CUADRO 2.8.8

EXPORTACIONES NO TRADICIONALES TOTALES Y POR SECTOR  
A TERCEROS MERCADOS: 1982 A 1988  
(en millones de U.S. dólares)

Sector	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
Agricultura	25.6	29.1	37.2	46.3	69.7	93.3	129.1
Agroindustria	13.2	12.9	22.9	40.5	42.3	39.2	43.4
Manufactura	48.3	41.6	47.9	62.8	103.7	141.1	154.2
Total	87.1	83.6	108.0	149.6	215.7	273.6	326.7

FUENTE: Jorge Corrales y Ricardo Monge, Comportamiento de las Exportaciones No tradicionales de Costa Rica a Terceros Mercados: 1982-1988, en proceso.

### CUADRO 2.8.9

#### DETERMINACION DEL TIPO DE CAMBIO REAL DEL COLON CON RESPECTO AL DOLAR (en porcentaje)

Año	Sobrevaloración o subvaluación del colón con respecto al dólar*
1974	0.00%
1975	3.31%
1976	5.15%
1977	1.01%
1978	2.35%
1979	7.53%
1980	7.76%
1981	-28.47%
1982	-16.25%
1983	5.49%
1984	3.41%
1985	1.21%
1986	16.01%
1987	16.14%
1988	-4.40%

\* Un signo negativo significa una subvaluación del colón; lo contrario un signo positivo.

**FUENTES** Ricardo Monge y Jorge Corrales, **Políticas de Protección e incentivos a la Manufactura, Agroindustria y Algunos Sectores Agrícolas en Costa Rica**, Econofin, 1988. p. 304,

y Jorge Corrales y Ricardo Monge, **Comportamiento de las Exportaciones No Tradicionales de Costa Rica a Terceros Mercados: 1982-1988**, en proceso.

## CAPITULO II . DESCRIPCION GENERAL DEL PAIS

---

### CUADRO 2.8.10

TASAS DE CRECIMIENTO ANUAL DEL INDICE DEL PRECIOS PARA LOS  
CONSUMIDORES DE INGRESOS MEDIOS Y BAJOS DEL AREA  
METROPOLITANA DE SAN JOSE, PERIODO 1980-1988:  
Base 1975=100

Años	Indice de precios	Variación anual del índice de precios
Dic. 1980	158.27	—
Dic. 1981	261.29	65.09%
Dic. 1982	474.90	81.75%
Dic. 1983	525.72	10.70%
Dic. 1984	616.93	17.35%
Dic. 1985	684.33	10.93%
Dic. 1986	789.89	15.43%
Dic. 1987	919.65	16.43%
Dic. 1988	1.152.65	25.34%

FUENTE: Dirección General de Estadísticas y Censos.

**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA UN  
CANAL SECO EN COSTA RICA**

---

**CAPITULO III. FERROCARRILES Y PUERTOS EXISTENTES**

3.0 Infraestructura Actual y Futura	3-1
3.1 Sistema Ferroviario Limón-Caldera	3-1
3.2 Puertos y Terminales Existentes	3-2
3.3 Mejoras en Ejecución y Futuras en los Puertos	3-7
3.4 Limitaciones de los Puertos Existentes	3-8

### 3.0. Infraestructura Actual y Futura

#### 3.1. Sistema Ferroviario Limón-Caldera

El sistema ferroviario en Costa Rica, fue construido bajo dos distintos proyectos: el Ferrocarril al Atlántico y el Ferrocarril al Pacífico.

El Ferrocarril al Atlántico es de vía angosta (42" o 1.067 mm), y se extiende desde los puertos del Atlántico (Limón y Moín) hasta San José, con una distancia aproximada a los 188 kms. Fue construido durante el período 1871 a 1890. Después de 1905, se construyeron muchos ramales adicionales para facilitar el acarreo del banano. (ver figura 3-1).

El Ferrocarril al Pacífico es también de vía angosta y comunica a San José con los puertos del Pacífico (Puntarenas y Caldera), con una distancia aproximada a los 116 kms. Fue construido de 1890 a 1910 y electrificado de 1926 a 1930. (ver figura 3-2).

Los dos ferrocarriles, el del Pacífico y el del Atlántico, cruzan extensas secciones de terreno montañoso, alcanzando pendientes de más del 4%.

La velocidad promedio del Ferrocarril al Pacífico es de 45 km por hora y la del Ferrocarril al Atlántico varía de 45 a 50 km por hora.

Los ferrocarriles se unen a través de una ruta secundaria, la cual pasa por las calles de San José.

Un total de 406 kms de ramales complementan las dos líneas principales. Estas ramificaciones son utilizadas, básicamente, en el sector del Atlántico, como líneas para el servicio del acarreo del banano.

Los puentes fueron diseñados para Cooper E-30. Las secciones de los rieles varían de 43 kg por metro a 18 kg. por metro. Gran parte de los rieles están comprendidos entre el rango 25-30 kg. por metro.

Se han usado durmientes de madera dura para sujetar la mayor parte de la línea del ferrocarril, los cuales tienen un promedio de vida de 5 a 10 años. También se han usado durmientes de concreto pretensado en algunos tramos del ferrocarril, especialmente en la línea entre Limón y Río Frío, con una distancia de 135 km, donde, de 1970 a 1980, se realizó una rehabilitación muy completa.

La rehabilitación del ferrocarril de Limón a Río Frío, fue hecha para permitir una velocidad de 65 km por hora, con rieles de 42 kg. por metro, durmientes de concreto pretensado y electrificación para 25 kv y 60 Hz, de fuerza motriz. La sección entre Limón y La Junta, con una distancia aproximada de 65 km, es el tramo del ferrocarril rehabilitado que se utiliza en el sistema ferroviario Limón-Caldera.

Debido a las restricciones del presupuesto y al deterioro de los quebradores, se ha detenido el suministro de balasto. Como resultado, grandes partes de la vía están en muy malas condiciones en cuanto a balasto se refiere.

Esto unido a mantenimiento insuficiente, ha hecho necesaria una reducción de la velocidad permisible a solamente 50 km por hora.

Puesto que el Ferrocarril del Canal Seco es para transportar grandes volúmenes de carga a altas velocidades, es poco práctico considerar la rehabilitación de la línea interoceánica existente de Caldera a Limón-Moín. En general, las desventajas de poner a funcionar la línea existente son las siguientes:

- La vía angosta no es apropiada para el equipo a usar.
- Las pendientes y curvas existentes no son apropiadas para la velocidad que se requiere.
- El mejorar esta red de vías y puentes sería más caro que construir una nueva ruta y dejaría fuera de servicio la ruta existente, la cual, con un poco de gastos en durmientes y balasto, puede dar un buen servicio.
- La falta de una conexión adecuada de los ferrocarriles (la existente a través de las calles de San José es deficiente), lo cual es un serio impedimento al tráfico interoceánico.
- El alineamiento existente, el cual cruza importantes centros urbanos y numerosas calles y carreteras a nivel, lo hacen totalmente inaceptable para el funcionamiento de trenes rápidos de gran longitud y peso.
- Una rehabilitación y rectificación del alineamiento existente implicaría mayores movimientos de tierras que una ruta totalmente nueva en terreno más apropiado; también se debe recordar que parte de la ruta existente presenta problemas serios de geotécnica en cuanto a estabilidad de taludes lo cual podría introducir cuantiosos imprevistos a los costos.

Las limitaciones de los ferrocarriles existentes los hacen aún con una confusa rehabilitación, prácticamente inutilizables para un proyecto de Canal Seco que deba competir con otras alternativas como el Canal de Panamá o el Canal Seco (MLB) de los Estados Unidos.

La rehabilitación de los ferrocarriles podrá justificarse como parte de un plan de desarrollo turístico, unido al transporte local de pasajeros, sobre todo en el área metropolitana y para ciertas cargas cuyo transporte sea más conveniente por vía férrea que por carretera.

### **3.2. Puertos y Terminales Existentes**

#### **3.2.1. Limón**

El Puerto de Limón se localiza en la Ciudad de Limón y está unido con el interior del país por ferrocarril y por carretera (ver figura 3-1), a distancias de la Ciudad de San José de 130 km y 176 km, respectivamente. A 5 km del Puerto de Limón se encuentra un aeropuerto internacional. El puerto cuenta con servicios de remolcador que son obligatorios, combustible, agua, provisiones, corriente eléctrica (440, 220, y 110 voltios), atención médica y reparaciones.

El Puerto de Limón está situado en la costa Atlántica a 9° 59' de latitud norte y 83° de longitud oeste. Es el principal puerto del país y posee cuatro muelles protegidos por un rompeolas de 450 m de longitud. (ver figura 3-3), los cuales son:

- Muelle Metálico
- Muelle "70"
- Muelle Nacional
- Terminal de Contenedores (o Muelle Alemán)

### 3.2.1.1. Muelle Metálico

Desde 1984 se encuentra en desuso. Es el más antiguo del Puerto (entró en operación en 1904). Está constituido por un espigón en forma de "T", con una plataforma de madera soportada en una estructura de vigas y pilotes de acero. La plataforma de atraque tiene un largo de 323 metros y un ancho de 22.5 metros. El acceso al muelle lo constituyen dos vías de ferrocarril, los cuales, al llegar a la cabeza de la "T", se convierten en cuatro. Se utilizaban tres puestos de atraque cuyas características son como sigue:

- Puesto No. 1-1: longitud 160 m, profundidad 10 m, usado exclusivamente para el embarque de banano.
- Puesto No. 1-2: longitud 160 m, profundidad 10 m, destinado a carga general y ocasionalmente para el embarque de banano.
- Puesto No. 1-3: longitud 122 m, profundidad 8 m, usado para el manejo de carga general.

El estado general del muelle es de deterioro, motivado por la alta corrosión.

En el estudio de factibilidad de los puertos de Limón y Moín que se menciona más adelante (ver Art. 3.3.1) se llegó a la conclusión de que el costo de una posible reparación de este muelle resultaba muy elevado.

### 3.2.1.2. Muelle "70"

Es un muelle tipo espigón, construido en concreto reforzado sobre pilotes del mismo material. Tiene una longitud de 325 m y un ancho constante de 17 m. Tiene acceso de ferrocarril por medio de dos vías a lo largo del muelle y también permite la entrada de vehículos automotores. Existe una grúa eléctrica de pórtico sobre rieles. Posee tres puestos de atraque:

- Puesto No. 2-1: longitud 176 m, profundidad 10 m, destinado a carga general.
- Puesto No. 2-2: igual al puesto No. 7.
- Puesto No. 2-3: longitud 90 m, profundidad 6 m, destinado a carga general.

Los Puestos 2-2 y 2-3 están fuera de servicio por la interferencia de un barco que se hundió en 1981.

En 1987 se efectuó una reparación de este muelle ya que su estructura estaba muy dañada. Su condición actual es muy buena. Después de su reparación se dejó sólo una vía férrea. En mayo de 1988 las profundidades de los tres atracaderos, en su orden, eran como sigue: 8.50 m, 7.50 m y 5.50 m, referidas al N.M.M..

### 3.2.1.3. Muelle Nacional

Fue el segundo muelle en construirse en Puerto Limón. Posee una rampa Ro-Ro y un puesto de atraque. Es una plataforma de madera y hormigón sobre pilotes de acero. Su largo es de 120 m con un ancho aproximado de 13.5 m y acceso mediante vehículos automotores solamente. Las características de sus puestos de atraque son:

- Puesto No. 3-1: longitud 85 m, profundidad 4 a 6 m referido al N.M.M, destinado a carga general y granel; utilizado por barcos de poco calado. Suele usarse como atracadero de botes remolcadores y lanchas.

- Puesto No. 3-2: rampa para buque Ro-Ro (hasta 150 m de eslora con rampa popa), de 28 m de ancho con una profundidad aproximada de 6.7 m. referido al N.M.M. Este puesto no se usa desde 1981, cuando entró en servicio la rampa de Ro-Ro de la Terminal de contenedores.

#### 3.2.1.4. Terminal de Contenedores (o Proyecto Alemán)

Entró en operación en 1982 y ocupa un área aproximada de 7.5 hectáreas. Cuenta con servicio de ferrocarril, equipo especializado para manejo de contenedores y una rampa Ro-Ro. Tiene también instalaciones para estacionar contenedores refrigerados (80). Su frente de atraque es de 420 m de longitud y el ancho de la plataforma 130 m, la cual se apoya en una fundación de pilotes de concreto. Tiene dos puestos de atraque:

- Puesto No. 4-2: longitud 110 m, profundidad 10 m,. Es el puesto para la operación de buques Ro-Ro con una rampa de 32 m; se usa también para barcos de carga general.

- Puesto No. 4-1: longitud 310 m, profundidad 11 m, para la operación de barcos portacontenedores de segunda y tercera generación.

Las profundidades actuales (abril 1988) en dichos puestos, respectivamente, son 10.50 m y 10.30 m.

El acceso a la terminal es tanto por ferrocarril como por carretera.

#### 3.2.1.5. Bodegas, Patios, Oficinas y Equipo

En lo que se refiere a bodegas y patios de almacenaje, el complejo portuario de Limón posee la infraestructura que se detalla en el cuadro 3-1.

En diversas oficinas del Puerto de Limón funcionan organismos que brindan apoyo a los usuarios para realizar los trámites relacionados con el transporte marítimo (servicios administrativos, aduaneros, de capitania, de sanidad, bancarios, capacitación, seguridad industrial, comunicaciones, etc).

El equipo de operación con que cuenta el puerto ha sido adquirido recientemente y se detalla en el Cuadro 3-2.

#### 3.2.2. Moín

La ubicación geográfica del Puerto de Moín es 10º latitud norte y 83º 05' longitud oeste. Está situado en el Mar Caribe, aproximadamente a 7 km del Puerto de Limón. Entró en operación a finales de 1981 y cumple la función de puerto multipropósito que permite las operaciones de carga de banano y fertilizantes, así como el trasiego de petróleo y la atención de buques Ro-Ro. Está protegido por un rompeolas de 350 m de longitud (ver figura 3-4). El puerto cuenta con cuatro puestos de atraque que son:

- Puesto No. 5-1 Longitud 218 m, profundidad 14.5 m, ancho 26 m. destinado, preferiblemente, a la descarga de petróleo y sus derivados; también se descargan por él materias primas para fertilizantes. La profundidad actual medida en marea de 1988 es de 12.2 m a 13.20 m.

- Puesto No.5-2: para buques Ro-Ro con una rampa de 30 m de ancho. Solo puede funcionar cuando está libre el puesto No.1.
- Puesto No. 5-3 longitud 202 m, profundidad 12 m, ancho 26 m, destinado al embarque de banano. La profundidad según el último sondeo, es de 10 m a 11.70 m.
- Puesto No. 5-4: igual al puesto No. 5-3.

**CUADRO 3.1**

**BODEGAS Y PATIOS DEL PUERTO DE LIMON**

Tipo de almacenamiento	Uso actual	Area útil (m <sup>2</sup> )	Altura de estiba	Capacidad (Toneladas)
Bodega No. 1	Fábrica de Muebles y Oficinas	2.981	—	—
Bodega No. 3	Productos Químicos	3.032	2	647
Bodega No. 4	Fábrica de Muebles	3.960	—	—
Bodega No. 5	Carga General	5.400 (Techado y cerrado)	—	—
		2.000 (sólo techada)	—	—
Patio de contenedores	Contenedores corrientes y refrigerados	6.500	3 Pilas	513 contenedores 1530 T.E.U

### CUADRO 3.2

#### LISTA DEL EQUIPO DEL PUERTO DE LIMON

Equipo	Capacidad de carga	Cantidad
Montacargas	2.5 a 10 ton.	35
Tractores	40 ton.	6
Tractores biviales	80 ton.	2
Cabezales con plataforma para contenedores	40 ton.	6
Chasis-contenedores	40 ton.	10
Carretas-carga general	15 ton.	4
Grúas móviles	30 a 50 ton.	2
Grúas de pórtico	10 ton.	1
Straddle Carriers	35 ton.	3
Grúas pórtico portacontenedores	40 ton.	1
Remolcadores	19 ton.	2

El puesto No. 5-1 está equipado con una torre de descarga, con 5 líneas de tubería para los diferentes productos:

- 2 líneas de 20" para crudo pesado.
- 2 líneas de 6" para gasolina y gas licuado.
- 1 línea de 8" para productos limpios: gasolina y diesel.

Las tuberías conducen los productos hasta la Refinadora (RECOPE), a una distancia de 3.2 km del muelle.

Los puestos No. 5-3 y No.5-4 tienen 2 grúas para el manejo del banano en contenedores, así como equipo móvil complementario compuesto por fajas transportadoras para movilizar las cajas con banano del muelle a la bodega del barco.

El Puerto de Moín no cuenta aún con bodegas cerradas, aparte de una reciente inaugurada para el almacenaje de fertilizantes. Posee dos tinglados para la manipulación y embarque del banano. Contiguo al puerto existe un patio de ferrocarril cuya red está conectada a éste. También existe una carretera que une al puerto con la carretera Limón-San José. Los servicios que presta: pilotaje, remolcador, combustible, provisiones y corriente eléctrica (440, 200 y 110 voltios).

#### 3.2.3. Caldera

El Puerto de Caldera es el puerto principal en la costa del Pacífico, unido con el interior del país por carretera a una distancia de 100 km de San José y por ferrocarril a San José y Limón.(ver figura 3-2).

Está ubicado en la Bahía de Caldera dentro del Golfo de Nicoya, a 9° 54' de latitud norte y 84° 43' de longitud oeste. Entró en servicio en marzo de 1982 y cuenta con los siguientes puestos de atraque (Ver figura 3-5):

- Puesto No. 1, con 210 m de longitud y 11 m de profundidad.
- Puesto No. 2, con 150 m de longitud y 10 m de profundidad.
- Puesto No. 3, con 130 m de longitud y 7.50 m de profundidad.

El atracadero No. 1 se destina, principalmente, a la atención de barcos portacontenedores y los atracaderos No. 2 y No. 3 para la atención de barcos de carga general y graneleros. Tiene dos bodegas: una de 5.400 metros cuadrados para carga general y otra de 7.200 metros cuadrados para mercadería en tránsito; además dos patios de 13.600 metros cuadrados para depósito de contenedores y otros dos, de 9.600 metros cuadrados y 18.800 metros cuadrados, para carga general. El puerto está equipado con tres grúas de 30, 15 y 14 toneladas, tractores, plataformas y montacargas. Está unido a la Carretera Interamericana por una carretera de 10 km y a una distancia aproximada de 100 km con San José; también se une por una vía férrea con el ferrocarril San José-Puntarenas. Tiene servicio de agua, electricidad, teléfono y télex; también servicio de remolcador que es obligatorio.

#### 3.2.4. Puntarenas

Construido en 1929. En la actualidad está en desuso ya que requiere urgentes mejoras estructurales. Su situación geográfica es 9° 58' latitud norte y 84° 50' longitud oeste.

Es un muelle de espigón en forma de "L" invertida y está constituido por una estructura de acero y concreto con piso de madera. El acceso se realizaba por vía férrea, pues el piso no permitía el paso de otro tipo de vehículos. Se utilizaban dos puestos de atraque, principalmente y para la descarga de buques graneleros y sus características eran como sigue (Ver figura 3-6):

- Puesto No.1: lado sur, 137 m de longitud, 24 m de ancho y 9.1 m de calado.
- Puesto No.2: lado norte, 110 m de longitud y 7.6 m de calado.

### 3.3. Mejoras en Ejecución y Futuras en los Puertos

#### 3.3.1. Limón-Moín

En mayo de 1989 se completó el estudio de Actualización del Plan Maestro del complejo portuario Limón-Moín, estudio que se intituló "Inversiones Adicionales en el Puerto de Limón/Moín", y fue realizado por el consorcio de firmas alemanas Consorcio Planco/Landwehr/Sellhorn.

Aplicando parte de las recomendaciones de ese estudio, JAPDEVA (Junta de Administración Portuaria y Desarrollo de la Vertiente Atlántica) licitó, recientemente, el diseño final de las siguientes obras:

- Un muelle para barcos portacontenedores en el Puerto de Moín.
- Conversión del Muelle Metálico del Puerto de Limón en un Muelle Turístico.
- Rampa para la reparación de barcos en la dársena del Puerto de Moín.
- Ubicación de una Nueva Desembocadura del Río Moín.

- Nuevo sistema de Vías de Acceso al Puerto de Limón.

### 3.3.2 Caldera

Recientemente se efectuó un dragado de mantenimiento en la dársena del puerto. También se encuentra en proceso de construcción la extensión del rompeolas con el objeto de disminuir el proceso de sedimentación de dicha dársena. No ha sido posible, por razones de tipo legal, poner en uso un dique flotante que se instaló en el puerto.

### 3.4. Limitaciones de los Puertos Existentes

Los Puertos de Caldera y Puntarenas en el Pacífico y los de Limón y Moín en el Atlántico fueron construídos para las necesidades de tráfico local. Por tanto, existen serias limitaciones en cuanto a profundidades, longitud de atracaderos y equipo de manejo de carga para el uso de esos puertos como terminales de carga transnacional.

El Puerto de Caldera, en particular, tiene serios problemas de sedimentación. Tal como se comenta en el informe de julio de 1986 de "Japan International Cooperation Agency" (JICA), el volumen anual de sedimentación en el Puerto de Caldera es de, aproximadamente, 100.000 m<sup>3</sup> con tendencia a aumentar. La sedimentación ha significado que el puerto tenga limitaciones e interrupciones en su funcionamiento y en su capacidad para atender barcos de mayor tamaño.

En el Puerto de Moín existen también problemas de sedimentación pero de menos magnitud.

Los puertos de Limón y Puntarenas, no tienen espacio del lado de tierra para desarrollar las terminales y zonas industriales, por estar localizados en las propias ciudades; el problema de espacio en los puertos de Moín y Caldera es menos crítico, aunque siempre limitante.

El tráfico de carga, tanto en Caldera, como en Limón y Moín, ha alcanzado un volúmen tal que ha hecho necesario el estudio de una posible ampliación de las instalaciones.

JAPDEVA está tramitando una licitación para el diseño de varias obras, entre ellas un nuevo muelle para el embarque de banano en contenedores. ya que las instalaciones existentes se han saturado y están significando un freno a la exportación de ese producto.

En lo referente a Caldera, aunque el crecimiento del tráfico de carga no ha sido tan intenso como el de los puertos de Limón y Moín, también se está acercando a un grado de ocupación de las instalaciones, que amerita la definición de un proyecto de ampliación a mediano plazo.

Considerando los problemas de sedimentación, de funcionamiento y de capacidad, se estima que los puertos existentes deben utilizarse sólo para las necesidades locales y que las demandas de tráfico transnacional deben ser atendidas en otros sitios.

Aparecen a continuación esquemas de las rutas de los ferrocarriles existentes y de las instalaciones portuarias, indicando las características más relevantes.

Esta información ha sido tomada de publicaciones del M.O.P.T. y de otros autores.

FIGURA 3-1  
 ESTRUCTURA BASICA DE LAS COMUNICACIONES TERRESTRES  
 VERTIENTE ATLANTICO

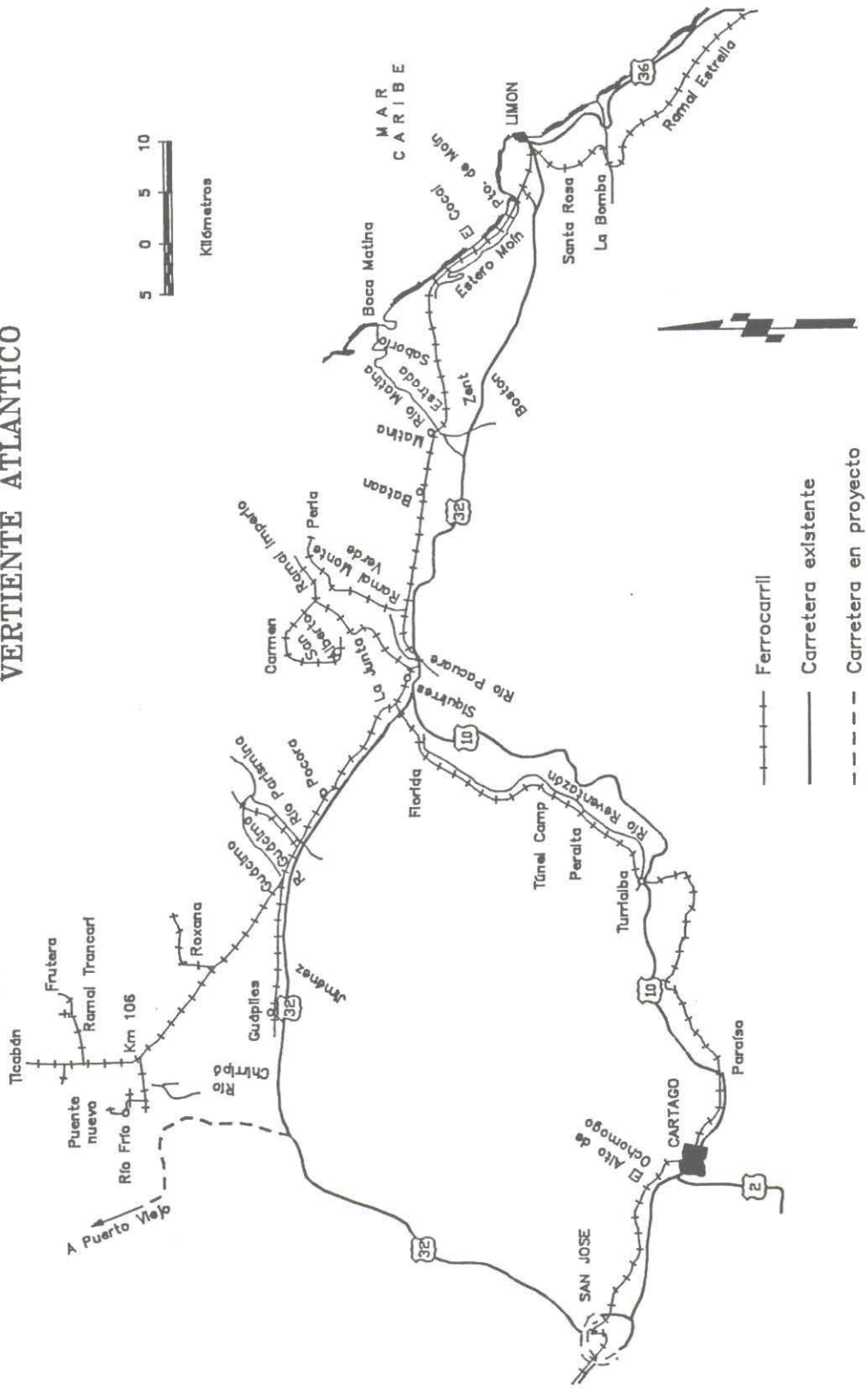
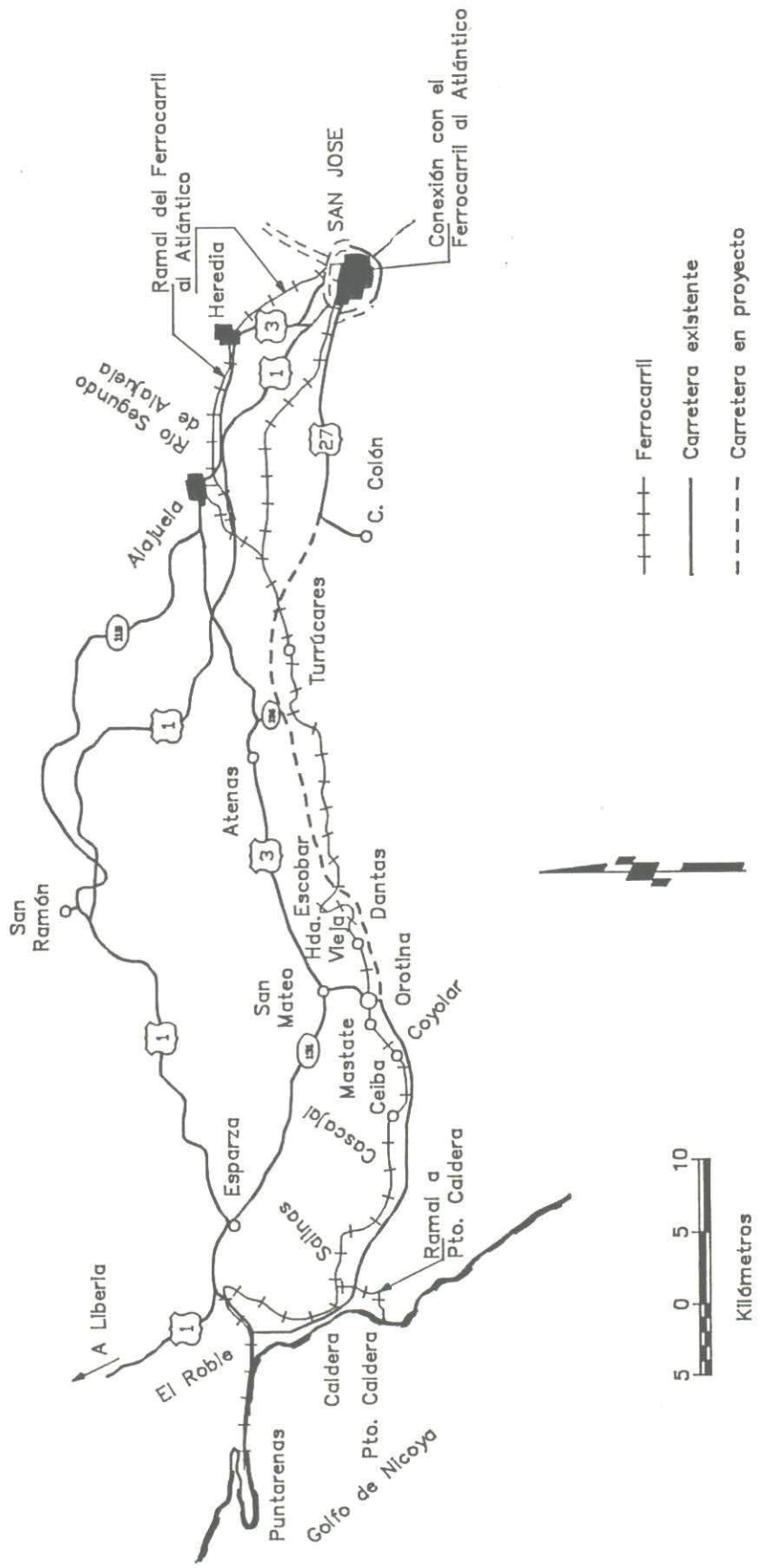
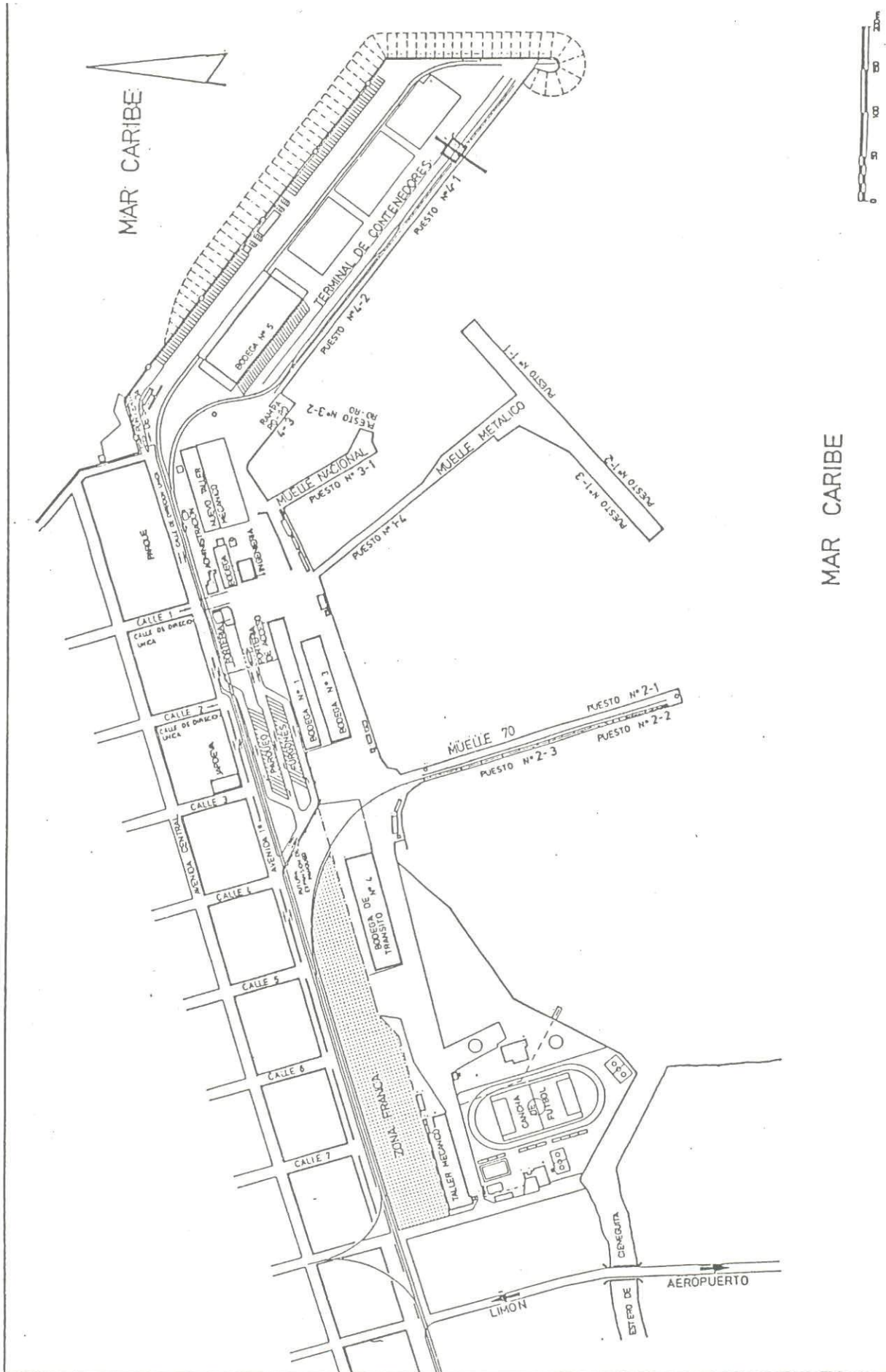


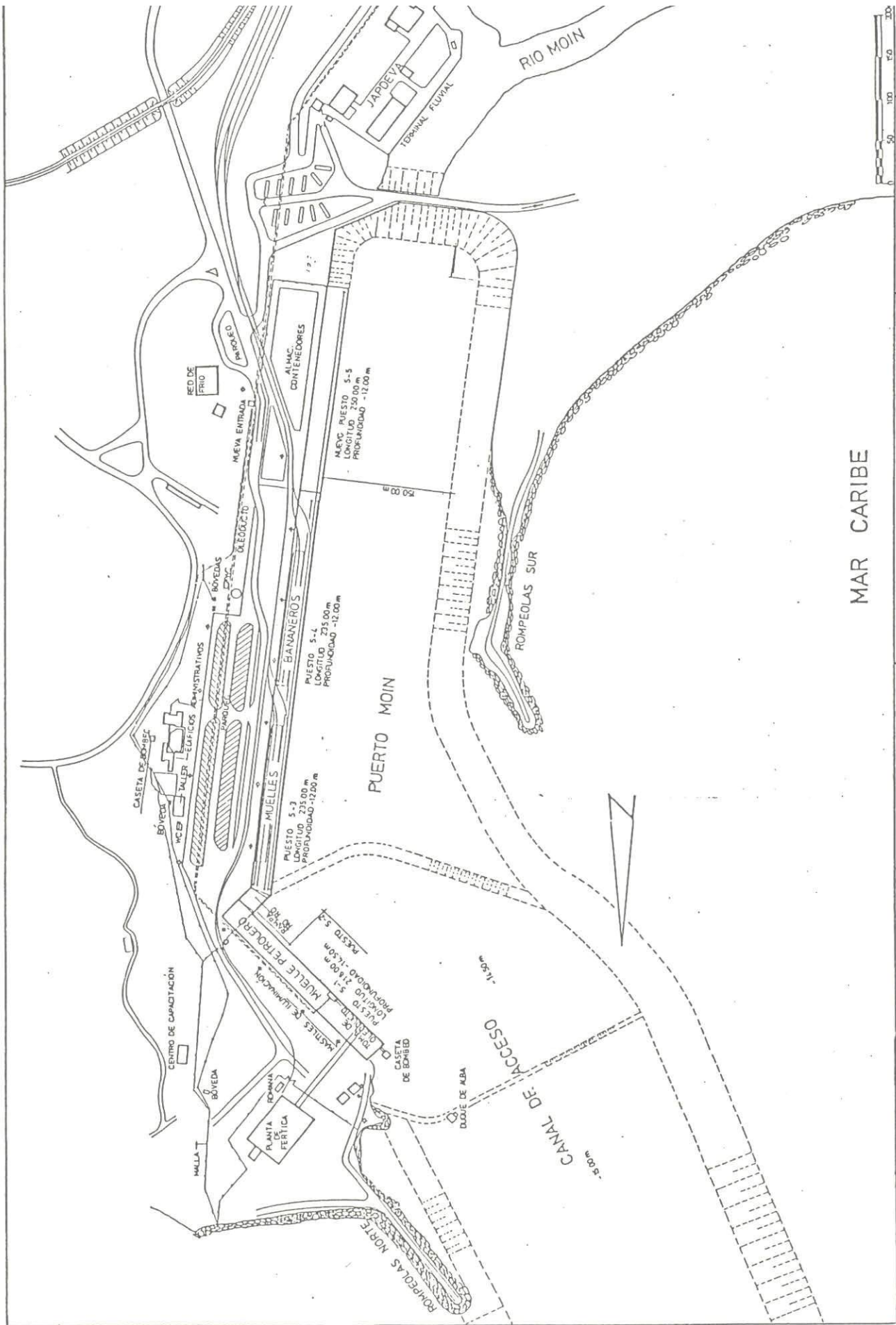
FIGURA 3-2  
**ESTRUCTURA BASICA DE LAS COMUNICACIONES TERRESTRES  
 VERTIENTE PACIFICO**





MAR CARIBE

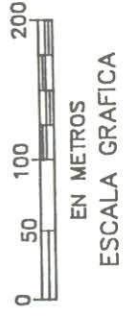
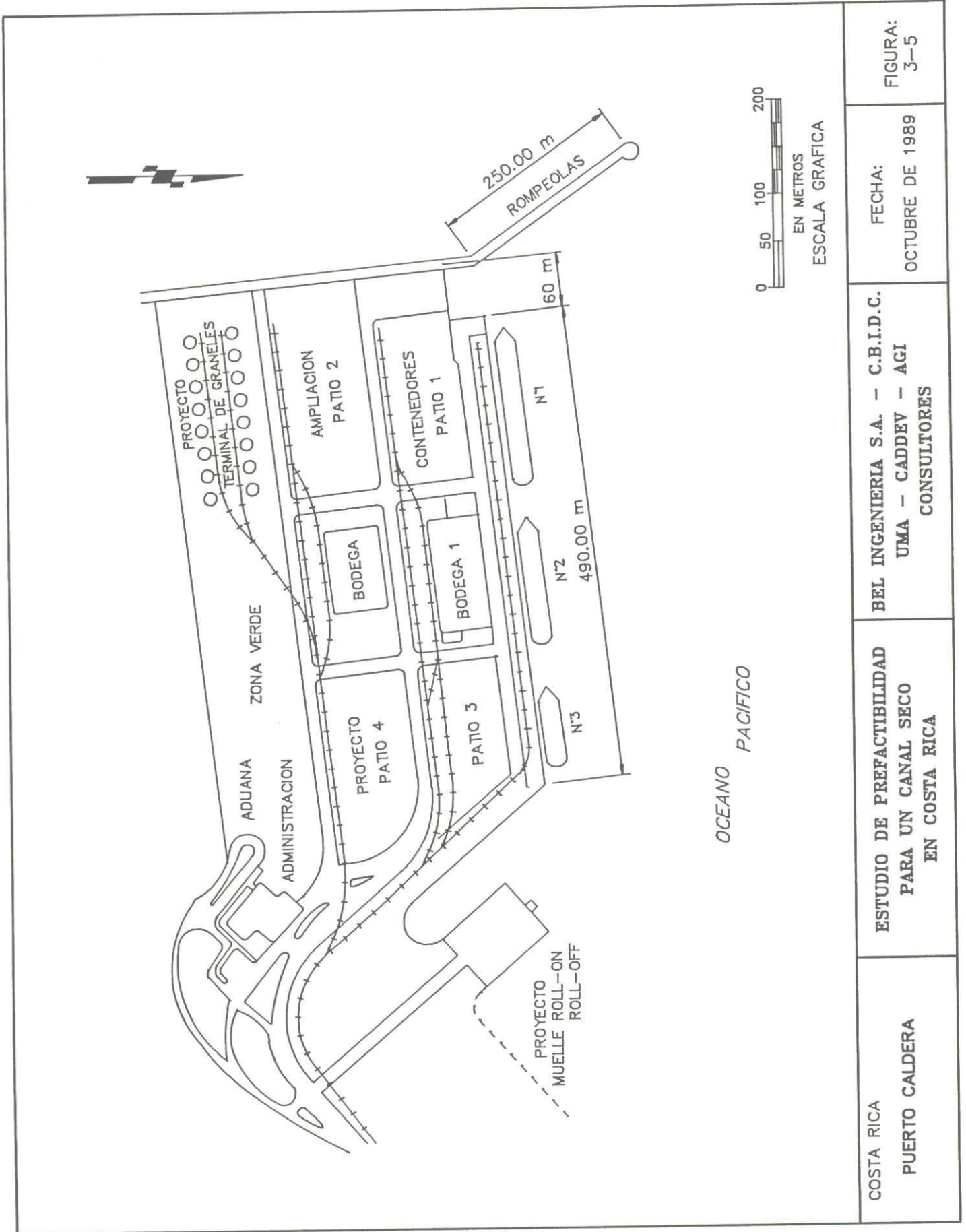
<p>COSTA RICA PUERTO LIMON</p>	<p>ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA UN CANAL SECO EN COSTA RICA</p>	<p>BEL INGENIERIA S.A. - C.B.I.D.C. UMA - CADDEV - AGI CONSULTORES</p>	<p>FECHA: OCTUBRE DE 1989</p> <p>FIGURA: 3-3</p>
------------------------------------	--	--	--



MAR CARIBE

<p>COSTA RICA : Puerto Moin UBICACION DE LOS ATRACADEROS</p>	<p>ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA UN CANAL SECO EN COSTA RICA</p>	<p>BEL INGENIERIA S.A. - C.B.I.D.C. UMA - CADDEV - AGI CONSULTORES</p>	<p>FECHA: OCTUBRE DE 1989</p> <p>FIGURA 3-4</p>
--	--	--	---

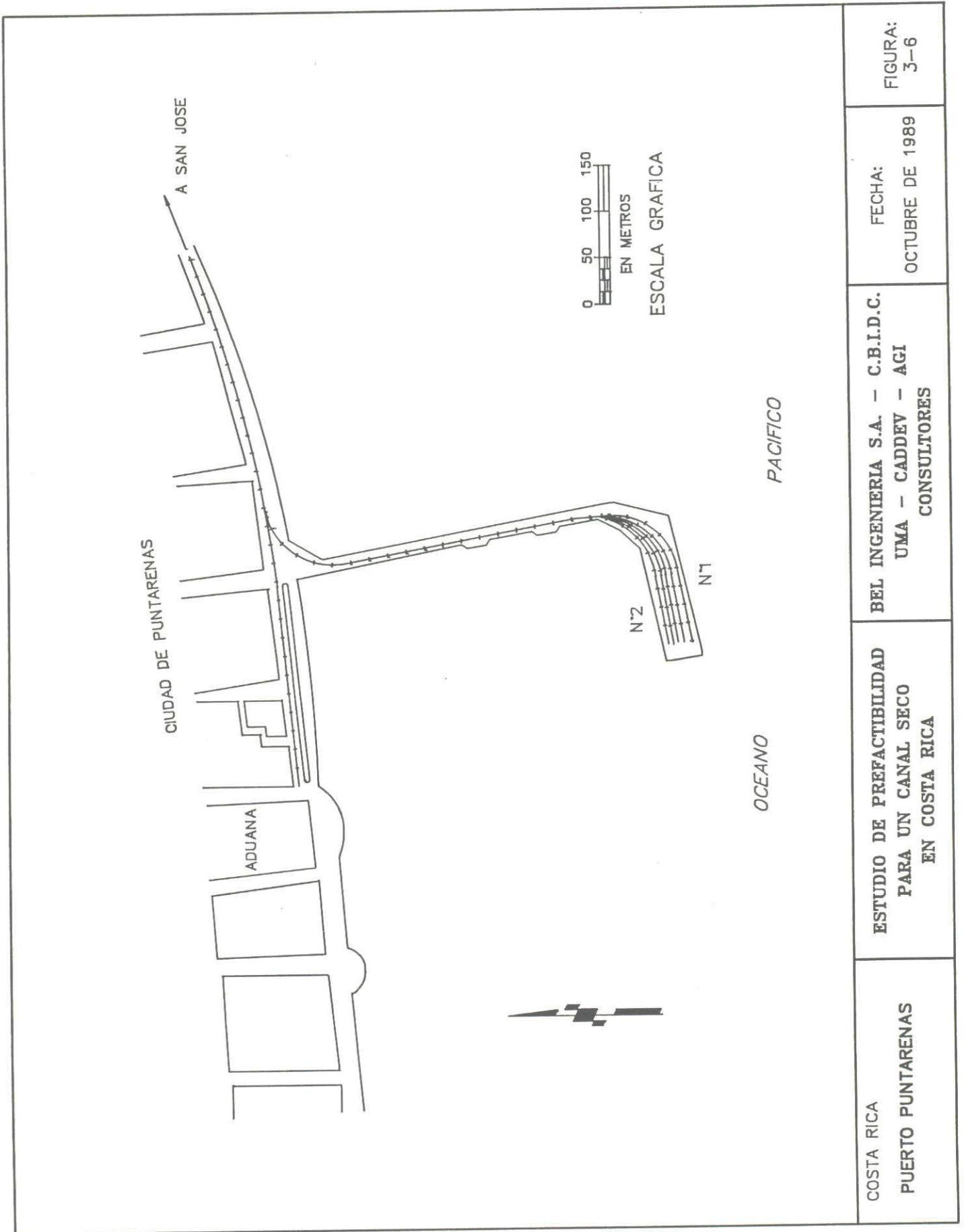
FIGURA 3-5



OCEANO PACIFICO

<p>COSTA RICA PUERTO CALDERA</p>	<p>ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA UN CANAL SECO EN COSTA RICA</p>	<p>BEL INGENIERIA S.A. - C.B.I.D.C. UMA - CADDEV - AGI CONSULTORES</p>	<p>FECHA: OCTUBRE DE 1989</p> <p>FIGURA: 3-5</p>
--------------------------------------	--	--	--

FIGURA 3-6



## CAPITULO IV. ANALISIS DE LA DEMANDA

4.0 Rutas Existentes de Tráfico Interoceánico de Mercancías	4-1
4.1 Tráfico del Canal de Panamá	4-1
4.2 Flujo de Carga a Granel	4-11
4.3 Desarrollo y Estructura de la Industria del Transporte Marítimo de Carga en Contenedores	4-18
4.4 Tráfico de Contenedores	4-25
4.5 Asignación de Costos por Modelo	4-26
4.6 El Concepto del "Centro de Acopio"	4-31
4.7 Centro de Transferencia en Costa Rica como Alternativa en el Tráfico de Contenedores	4-31
4.8 Comparación de Opciones	4-32
4.9 Suposiciones y Criterios	4-33
4.10 Conclusiones y Comentarios	4-38

## **CAPITULO IV. ANALISIS DE LA DEMANDA**

---

### **4.0. Rutas existentes de tráfico interoceánico de mercancías**

Existen varias rutas alternas que utilizan las compañías navieras para el movimiento de mercancías entre el Pacífico y el Atlántico, siendo las más usadas las que atraviesan el Cana de Panamá, o el Canal de Suez. También se está utilizando para el transporte de contenedores cada día en mayor escala, el puente ferroviario a través de Norteamérica o MLB. Esta última ruta de contenedores funciona en forma tal que los contenedores que llegan a puertos, tanto del Pacífico como del Atlántico, son transferidos a carros del ferrocarril de tipo "5 pack" dobles de manera que un tren lleva 400 TEU's. En esta forma se conectan los dos océanos por medio del puente terrestre.

Otras rutas existentes son el Canal Seco en Tehuantepec, México, y la que se ha llamado Centro Puerto, en Panamá. La ruta en México ha estado en operación desde hace muchos años; pero problemas administrativos, unidos a otros, tales como que el ferrocarril interoceánico es en parte de vía angosta y parte en vía ancha, han hecho que la ruta sea poco usada. El Centro Puerto de Panamá, por ser una ruta paralela al Canal y por no contar aun con las terminales portuarias adecuadas, tampoco absorbe un tráfico considerable.

Se han mencionado, también, como posibles, nuevas rutas en Nicaragua y Colombia, así como la Ampliación del Canal de Panamá; sin embargo, hasta el momento esos son sólo proyectos en etapas muy preliminares.

Hoy en día la ruta más usada para el movimiento de contenedores entre el Lejano Oriente y la Costa Este de los Estados Unidos de América y Europa es el Canal de Panamá. En el año 1988, atravesaron el Canal de Panamá 901 barcos cargados de contenedores hacia el Este y 870 hacia el Oeste. El tonelaje correspondiente es también casi el mismo en ambas direcciones, 12.2 millones de toneladas hacia el Este y 12.2 millones hacia el Oeste. Basados los cálculos medios en 12 toneladas de carga por contenedor de 20 pies, el tonelaje total anual se convierte en dos millones de TEU's (un millón en cada dirección).

Como las alternativas de rutas existentes en México y Panamá no han resultado ser competencia para las rutas canaleras o para el MLB y las alternativas de Nicaragua, Colombia y ampliación del Canal de Panamá son, como se mencionó anteriormente, proyectos muy preliminares, en el análisis comparativo de posible atracción de tráfico de mercancías hacia el Canal Seco en Costa Rica, se utilizarán únicamente el Canal de Panamá, como alternativa prioritaria y luego el Canal de Suez y el MLB.

### **4.1 Tráfico del Canal de Panamá**

En el Cuadro 4-1 se muestra el movimiento del Canal de Panamá de los diez años fiscales (Septiembre/Octubre) comprendidos entre los años 1978-1987. El tráfico creció vigorosamente entre los años 1978 y 1982, pero luego cayó en un 25% debido a la recesión económica mundial que afectó particularmente al tráfico del carbón y otras cargas industriales. El crecimiento se reanudó durante 1986, pero el movimiento en 1987 fue tan solo 4% mayor que el correspondiente a 1978. Aunque los ingresos correspondientes a los mismos períodos mostraron una tendencia similar, los aumentos en los peajes aseguraron ingresos en 1987 mayores en un 68% a los correspondientes a 1978. Las toneladas por tránsito aumentaron de 10 300 a 11 100 en el período, llegando a un máximo de 12 200 en 1982. Debido a que los tránsitos corresponden a barcos cargados y a barcos en lastre, las últimas cifras no son muy significativas, pero en todo caso indican que el tamaño promedio de las naves que utilizan el canal es muy pequeño y bastante menor que el de un navío del tipo "Panamax". (Un navío Panamax, el de mayor tamaño que puede transitar por el Canal de Panamá, es de alrededor de 70 000 toneladas de desplazamiento o DWT). También indica esto que el aumento en el tonelaje se debe al uso de naves mayores.

## CAPITULO IV. ANALISIS DE LA DEMANDA

### CUADRO No. 4-1

#### Tráfico a Través del Canal de Panamá 1978-1988

Año Fiscal	Tránsitos	Ingresos millones de \$	Carga en millones T. M.	T. M. por Tránsito
1978	13.808	195,70	142,80	10.342
1979	14.362	209,50	154,50	10.758
1980	14.725	293,40	167,60	11.382
1981	15.050	303,10	171,50	11.395
1982	15.271	325,60	185,70	12.160
1983	12.954	287,80	145,90	11.263
1984	12.523	289,20	140,80	11.243
1985	12.766	300,80	138,90	10.880
1986	13.278	322,70	140,80	10.604
1987	13.444	329,90	148,90	11.076

### CUADRO 4-2

#### Ingresos por Tonelada y por Tránsito

Año Fiscal	Ingresos		Indice de ingresos (Base 1980)	
	Por tonelada \$	Por tránsito en miles de \$	Por tonelada	Por tránsito
1978	1,37	14,2	101	97
1979	1,36	14,6	100	100
1980	1,75	19,9	129	136
1981	1,77	20,1	130	138
1982	1,75	21,3	129	146
1983	1,99	22,2	145	152
1984	2,05	23,1	151	158
1985	2,16	23,6	159	162
1986	2,29	24,3	168	166
1987	2,22	24,5	163	168

La presión que ejercen lo usuarios sobre Panamá a fin de que aumente el ancho del Corte Culebra no se debe a un deseo de aumentar el tamaño de la naves que pueden cruzar el Canal sino mas bien a mantener el número de tránsitos posibles, conforme el tamaño de las naves aumenta.

## CAPITULO IV. ANALISIS DE LA DEMANDA

Bajo las condiciones actuales, el número de naves con restricciones en el corte Culebra que se pueden atender en un día es de 17, y el tiempo de travesía de 24 horas. El número de dichos navíos que se atienden en un año es de 4 000, cerca del 30% del total, lo cual da un promedio diario actual de 12. Este promedio se espera que aumente a 18 o 19 por día durante la próxima década, lo cual es más de los que puede manejar el Canal en su situación actual. Este aumento refleja no sólo un aumento general en el número de tránsitos, sino, más importante aún, un aumento en el número y proporción de los navíos Panamax.

En el Cuadro 4-2 se muestra el aumento de ingresos por tonelada y por tránsito sobre el mismo período de 10 años. Los peajes del Canal se fijan en términos del tonelaje neto registrado para los diferentes tipos de naves, en forma tal que éstos se determinan por el tamaño del navío y su carga potencial.

El Cuadro 4-3 muestra la distribución de los principales productos, en toneladas, para el período 1985-1988, y demuestra que el aumento en tonelaje empezó en 1986 y continuó en 1988. La mayor parte del aumento se debe al aumento en el tráfico de soya y otros granos, los cuales aumentaron su participación en el tonelaje total del 17% al 23% en el período. El segundo renglón en importancia es el petróleo y sus derivados, con una participación del 16% en 1988; sin embargo, en 1986 era la carga que representaba el mayor tonelaje con un 22% del total. Esto se debe principalmente al efecto del funcionamiento del oleoducto de Panamá.

En el Cuadro 4-4 aparecen el número de tránsitos durante el año 1988 clasificado en cuanto a destino, tipo de navío, si el navío estaba en lastre o cargado, y los peajes recolectados. Los tonelajes por tipo de navío concuerdan con la categoría apropiada de mercadería indicada en los Cuadros anteriores.

**CUADRO 4-3**  
**Principales productos que pasaron a través del Canal de Panamá 1985-1988**  
**Millones de toneladas métricas (T.M.)**

	1985	1986	1987	1988
<b>Granos:</b>	<b>23,5</b>	<b>22,9</b>	<b>32,4</b>	<b>35,9</b>
-Maíz	8,2	8,6	15,9	16,2
-Soya	6,4	6,8	7,8	6,9
-Trigo	5,4	3,8	4,5	9,4
-Sorgo	2,3	2,3	2,6	2,2
-Otros	1,2	1,4	1,6	1,2
<b>Productos de Petróleo:</b>	<b>26,8</b>	<b>30,8</b>	<b>25,9</b>	<b>24,6</b>
-Crudo	12,4	12,9	8,9	8,8
-Aceites residuales	6,0	6,4	5,9	4,9
-Gasolina	1,9	2,8	2,7	2,3
-Coke de petróleo	2,2	3,6	3,2	3,4
-Otros	4,3	15,1	5,2	5,1

## CAPITULO IV. ANALISIS DE LA DEMANDA

### CUADRO 4-3(Cont.)

Principales productos que pasaron a través del Canal de Panamá 1985-1988  
Millones de toneladas métricas (T.M.)

Metales, minerales y mena:	14,1	14,6	14,1	15,4
-Azufre	3,1	3,4	3,2	3,6
-Chatarra	2,3	3,2	2,4	2,1
-Bauxita/alumina	1,4	1,0	0,8	1,6
-Otros	7,3	7,0	7,7	8,1
Fertilizantes y materias primas:	11,9	9,9	12,0	12,1
-Fosfatos	7,1	5,3	6,5	6,9
-Fertilizantes misceláneos	1,9	1,9	2,7	2,9
-Otros	2,9	2,7	3,8	2,3
Productos forestales:	7,5	8,1	10,1	10,9
-Tablas y planchas	3,1	3,4	4,1	4,8
-Pulpa	2,0	2,4	2,6	3,0
-Papel y otros productos	1,3	1,2	1,4	1,4
-Otros	1,1	1,1	2,0	1,7
-Carbón y coque: (excluyendo coque de petróleo)	11,5	10,2	7,9	8,6
Hierro y productos de acero:	7,8	6,7	7,0	6,8
-Placas,rollos,lámina	3,1	2,9	3,5	2,8
-Otros	4,7	3,8	3,5	4,0
Químicos y Petroquímicos:	5,0	4,6	5,8	6,8
-Químicos	3,3	3,1	4,0	4,1
-Petroquímicos	1,0	0,8	0,8	1,7
-Otros	0,7	0,7	1,0	1,0
Otros productos agrícolas:	5,0	4,7	4,9	5,4
-Azúcar	3,1	2,9	3,5	3,8
-Otros	1,9	1,8	1,4	1,6
Productos enlatados y refrigerados:	3,7	3,8	4,2	4,9
-Refrigerados	3,4	3,6	4,0	4,6
-Otros	0,3	0,2	0,2	0,3
Maquinaria y equipo:	2,4	2,9	2,9	2,6
-Automóviles, camiones y	1,0	2,4	2,5	2,2
-Repuestos				
-Otros	1,4	0,5	0,4	0,4

## CAPITULO IV. ANALISIS DE LA DEMANDA

### CUADRO 4-3(Cont.)

#### Principales productos que pasaron a través del Canal de Panamá 1985-1988 Millones de toneladas métricas (T.M.)

	1985	1986	1987	1988
Otros productos misceláneos:	19,5	20,5	21,5	22,4
-Losa,cerámica	0,4	0,4	0,5	0,5
-Aceite vegetal	0,3	0,4	0,3	0,3
-Otros	18,8	19,7	20,7	21,6
<b>TOTAL DE MERCADERIAS QUE TRANSITAN EL CANAL:</b>	<b>138,7</b>	<b>139,7</b>	<b>148,7</b>	<b>156,4</b>

El mayor flujo de mercaderías ya sea en tránsitos o en tonelaje, es de este a oeste para los buques-tanque, carga a granel, y todos los otros tipos de navíos excepto buques refrigerados y porta-contenedores. El flujo total es también mayormente este-oeste y el 17% de todos los tránsitos está constituido por naves en lastre.

Cerca de 1/3 de los tránsitos corresponden a navíos de carga a granel, siendo los refrigerado los segundos en importancia con un 19% del total. Sin embargo, los navíos de carga a granel y los tanqueros constituyen el 71% del volumen que cruza el Canal de Panamá.

### CUADRO 4-4

#### Tráfico a través del Canal de Panamá por tipo de navío, 1988

	Cargado		Lastre		Totales
	Atlántico al Pacífico (E-O)	Pacífico al Atlántico (O-E)	Atlántico al Pacífico	Pacífico al Atlántico	
<b>Barcos de carga a granel</b>					
Tránsitos	1.802	1.652	464	208	4.126
Carga*	55,80	32,70	0,00	0,00	88,50
Peajes**	70,40	68,70	24,80	4,90	168,80
<b>Tanqueros</b>					
Tránsitos	707	420	185	326	1.638
Carga*	16,4	12,50	0,00	0,00	28,9
Peajes**	19,00	13,70	5,90	6,80	45,40
<b>Portacontenedores</b>					
Tránsitos	869	901	13	30	1.813
Carga*	12,20	12,10	0,00	0,00	24,30
Peajes**	31,30	34,90	0,30	0,30	66,80

## CAPITULO IV. ANALISIS DE LA DEMANDA

### CUADRO 4-4 (Cont.)

#### Tráfico a través del Canal de Panamá por tipo de navío, 1988

	Cargado		Lastre		Totales
	Atlántico al Pacífico	Pacífico al Atlántico	Atlántico al Pacífico	Pacífico al Atlántico	
<b>Barcos de carga general</b>					
Tránsitos	814	780	80	90	1.764
Carga*	5,30	4,80	0,00	0,00	10,10
Peajes**	11,80	11,90	0,90	0,60	25,20
<b>Barcos de carga refrigerada</b>					
Tránsitos	602	1.102	526	38	2.268
Carga*	0,7	3,10	0,00	0,00	3,80
Peajes**	5,60	11,20	4,30	0,20	21,30
<b>Otros</b>					
Tránsitos	266	184	99	76	625
Carga*	0,5	0,30	0,00	0,00	0,80
Peajes**	5,60	3,50	0,50	0,50	10,10
<b>Totales</b>					
Tránsitos	5.060	5.039	1.367	768	12.234
Carga*	90,90	65,50	0,00	0,00	156,40
Peajes**	143,70	143,90	36,70	13,30	337,60

*Notas:*

\* Carga en millones de toneladas métricas

\*\* Peajes en millones de dólares U.S.

*Fuente: Informe anual; Comisión del Canal de Panamá*

En el Cuadro 4-5 aparecen algunos promedios derivados del Cuadro 4-4. La carga promedio que lleva un tanquero o un barco de carga a granel es de 26 000 toneladas lo cual corresponde a un navío de 30 000 toneladas de desplazamiento.

Esto indica que los navíos que utilizan el Canal son bastante pequeños. El tamaño medio de otro tipo de navíos es aún menor. Se puede también deducir de los Cuadros que el flujo mayor corresponde a los navíos de mayor tamaño, cuales son cargueros en dirección oeste.

## CAPITULO IV. ANALISIS DE LA DEMANDA

**CUADRO 4-5**  
**Carga promedio por tránsito y peaje promedio por tonelada de carga**

	Atlántico/Pacífico		Pacífico/Atlántico	
	Carga por tránsito en miles de toneladas	Peajes por tonelada \$	Carga por tránsito en miles de toneladas	Peajes por toneladas \$
Barcos carga a granel	30,9	\$ 1,30	19,8	\$ 2,10
Tanqueros	23,2	\$ 1,20	29,8	\$ 1,10
Portacontenedores	14,0	\$ 2,60	13,7	\$ 2,90
Barcos de carga General	6,5	\$ 2,20	6,1	\$ 2,50
Barcos carga refrigerada	1,2	\$ 8,00	2,8	\$ 3,60
Otros	1,9	\$ 11,20	1,6	\$ 11,70

En términos de generación de ingresos, los tanqueros y cargueros a granel de nuevo son los más importantes, pero sólo generan el 64% de los ingresos. Esto se debe a que los barcos de menor tamaño sufren de un peaje mayor por tonelada o por tránsito. La diferencia en los ingresos de acuerdo al rumbo de los navíos refleja la diferencia de tamaño de los mismos.

El tipo de carga que puede ser atraída del Canal de Panamá al Canal Seco tiene que ser de gran volumen, transportada en navíos de gran tamaño. Tal como se indica en otras secciones, pareciera que no es factible atraer cargas de y hacia navíos del mismo tamaño en cualesquiera de los dos lados del istmo, de manera que los flujos tiene que ser suficientemente grandes para justificar el uso de navíos más grandes. Esto implica que debe existir un mismo destino para un flujo dado, o que al menos los puertos destinatarios deben estar en la misma región. Los flujos de carga hacia puertos japoneses y coreanos pueden consolidarse; no así las cargas para puertos japoneses y australianos.

Es posible estimar el tamaño y el flujo anual requerido de un conjunto de mercancías razonablemente uniforme con rumbo a un destino específico. Los requisitos de entrega se expresan generalmente como toneladas por mes. Si se usa un navío del tipo que circunda el Cabo de Hornos 130 000 toneladas de desplazamiento, entonces el flujo anual requerido sería de  $130\ 000 \times 12 = 1\ 500\ 000$  toneladas. Si se utiliza un navío de 300 000 toneladas de desplazamiento el flujo sería de 3 600 000 toneladas por año.

En los Cuadros 4-6 y 4-7 se presentan las características del tráfico de las mercancías más importantes en las rutas principales del comercio mundial.

## CAPITULO IV. ANALISIS DE LA DEMANDA

**CUADRO 4-6**  
**Mercancías más importantes y rutas principales de comercio**  
**1987, millones de toneladas**

De Hacia	ECNA Asia	WCNA Europa	ECSA WCSA	Asia ECNA	WCSA ECNA
Granos y cereales	26,6	0,7	0,0	0,0	0,0
Carbón y coke	5,7	1,3	0,0	0,4	0,0
Productos y derivados de petróleo	1,0	2,4	4,3	0,3	2,9
Productos forestales	1,2	4,0	0,0	0,9	0,0
Fosfatos	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Hierro y acero	0,5	0,0	0,1	3,2	0,0
Petróleo crudo	0,0	0,0	3,0	0,0	2,3
Químicos	2,8	0,1	0,0	0,2	0,0
Chatarra	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0
Automóviles y repuestos	0,0	0,0	0,0	1,9	0,0
Coke de petróleo	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Azufre	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0
Cargas refrigeradas	0,3	0,1	0,0	0,1	0,8
Otros fertilizantes	0,5	0,1	0,6	0,0	0,2
Azúcar	0,1	0,0	0,0	0,1	0,3
Totales	46,0	9,5	8,0	7,1	6,5

*Los flujos de las mercancías principales seleccionadas en las cinco rutas seleccionadas representan más del 90% de las 21 rutas/mercancías principales, que cubren todas las rutas posibles. Las principales exclusiones son algunas mercancías a granel y 40 millones de toneladas de mercancías "misceláneas", la mayor parte de las cuales son contenedorizadas*

## CAPITULO IV. ANALISIS DE LA DEMANDA

### CUADRO 4-7

#### Flujos principales por tipo de mercancía, origen y destino, 1987

Origen	Destino	Mercadería	Millones de toneladas
ECNA	ASIA	Cereales Y Granos	26,6
ECNA	ASIA	Carbón y coke	5,7
ECSA	WCSA	Productos de petróleo	4,3
ECNA	ASIA	Fosfatos	4,0
ECSA	WCSA	Petróleo crudo	3,0
ECNA	ASIA	Químicos	2,8
ECNA	ASIA	Chatarra	2,2
WCNA	EUROPA	Productos forestales	4,0
ASIA	ECNA	Hierro y acero	3,2
WCSA	ECSA	Productos de petróleo	2,9
WCNA	EUROPA	Productos de petróleo	2,4
WCSA	ECSA	Petróleo crudo	2,3

*Notas:*

ECNA = Costa este norteamérica  
 ECSA = Costa este suramérica  
 WCNA = Costa Oeste norteamérica  
 WCSA = Costa oeste suramérica

Este cuadro muestra de nuevo la importancia del comercio de cereales, seguido del carbón y coke. Existe un pequeño volumen ( para el caso de petróleo crudo ) entre las costas de Sur América y un flujo semejante de productos de petróleo.

Existe un flujo importante de productos forestales, pero están destinados a un gran número de usuarios en puertos que no están diseñados para atender barcos de gran tamaño. Los productos de papel deben entregarse regularmente y parte del flujo de hierro y acero es carga contenedorizada.

## CAPITULO IV. ANALISIS DE LA DEMANDA

### CUADRO 4-8

Tamaño y distribución de la flota naviera mundial, 1988.  
Número y toneladas de desplazamiento

Miles de toneladas	Número	%	Millones de toneladas	%
> 300	86	0%	32	5%
200-300	357	1%	91	14%
150-200	189	0%	32	5%
100-150	531	1%	67	11%
80-100	379	1%	33	5%
60-80	850	2%	57	9%
40-60	1.164	2%	55	9%
25-40	3.054	6%	97	15%
< 25	48.193	88%	173	27%
<b>TOTALES</b>	<b>54.803</b>	<b>100%</b>	<b>637</b>	<b>100%</b>

### CUADRO 4-9

Tamaño y distribución de la flota naviera mundial, 1988.  
Por tipo de navío

Miles de toneladas	Tanqueros		Carga a granel		Carga general	
	Número	%	Número	%	Número	%
> 300	30	12%	2	1%	0	0%
200-300	80	33%	11	5%	0	0%
150-200	11	4%	20	9%	0	0%
100-150	30	12%	37	16%	0	0%
80-100	27	11%	6	3%	0	0%
60-80	14	6%	40	17%	0	0%
40-60	11	4%	31	13%	1	1%
25-40	22	9%	60	26%	2	2%
< 25	20	8%	24	10%	93	97%
<b>TOTALES</b>	<b>245</b>	<b>100%</b>	<b>231</b>	<b>100%</b>	<b>96</b>	<b>100%</b>

Los tipos más numerosos son los tanqueros, carga a granel y carga general.; Los de mayor tamaño son los tanqueros, seguidos de los de carga a granel (mineral y carbón ).

## **CAPITULO IV. ANALISIS DE LA DEMANDA**

---

### **4.2. Flujo de Carga a Granel**

La flota mundial está constituida por alrededor de 55 000 navíos de más de 200 toneladas de desplazamiento. Únicamente el 3%, o sea unos 1 500 navíos, no pueden transitar por el Canal de Panamá. En términos de capacidad, sin embargo, estos navíos representan el 40% de la capacidad de la flota, tal como se desprende del estudio del Cuadro 4.-8

Los movimientos del petróleo crudo en supertanqueros no interesan al Canal Seco; el flujo principal a través de Panamá es entre las dos costas de Sur América. Existen unos 500 barcos de carga a granel y tanqueros mayores que Panamax. El Cuadro 4-9 muestra que aún en desplazamiento existe una concentración de cargueros a granel en el rango de 30 000 toneladas, lo cual es mucho menor que el tamaño Panamax ( 60 000 toneladas).

Las economías de escala tienden a ser menores conforme aumenta el tamaño de los navíos y empiezan a accionar otros determinantes relacionados con el tamaño que son también significativos. Estos incluyen, por ejemplo, requisitos de los armadores y restricciones portuarias: entre mayor sea una nave menor será su libertad de acción. Los navíos de mayor tamaño y los puertos mejor dotados están relacionados con los flujos mayores de mercancías, los cuales son carbón y petróleo para la generación de energía y mineral de hierro para la industria del acero. Los cereales son los próximos en importancia, pero generalmente se mueven en embarcaciones más pequeñas debido a que las encomiendas son pequeñas; existen muchos consignatarios y el manejo es más lento.

Panamá absorbe cerca del 17%, de los volúmenes de embarques de cereales y puesto que el volumen mundial es cercano a las 186 millones de toneladas, este es un flujo importante. También el flujo de fosfatos es importante, con un volumen de alrededor de 42 millones de toneladas. Los flujos de azúcar son de alrededor de 28 millones de toneladas.

#### **4.2.1. Costos de Navíos de Carga a Granel**

La suposición principal bajo la cual se pueden comparar los costos de navíos de carga a granel es la de que el Canal Seco permitiría economías de escala por el hecho de utilizar navíos mayores que el tipo Panamax.

Los cálculos de costos requieren información en cuanto a los costos de capital y costos de operación de diferentes tipos y tamaños de embarcaciones. Se utilizan costos de navíos nuevos en vez de costos de "charter" debido a que, a largo plazo, los navíos deben pagarse y las tarifas "charter" pueden sufrir grandes variaciones de acuerdo a las condiciones de mercado. Se usan para el análisis costos actuales de operación y de combustibles y cargos portuarios en los extremos de determinada ruta.

En los viajes hipotéticos a través del Pacífico entre puertos existentes, a una velocidad normal de 13,5 nudos y de acuerdo a las distancias relativas indicadas más adelante, habría un ahorro de 2,4 días utilizando Costa Rica en lugar de Panamá para un viaje entre Hampton Roads y Fukuyama y un ahorro de 2,5 días entre Nueva Orleans y Yokohama. Este ahorro significa \$ 84 000 para cargamentos de

## CAPITULO IV. ANALISIS DE LA DEMANDA

123 500 toneladas de carbón entre Hampton Roads y Fukuyama, o sea alrededor de \$ 0,70 por tonelada, lo cual no parece ser suficiente como para justificar el transbordo en el Canal Seco. Se debe por lo tanto tomar en consideración el uso de navíos más grandes en la ruta transpacífica.

Para que no haya pérdida de tiempo en la travesía usando el Canal Seco, en una época en que el Canal de Panamá todavía logra tránsitos de 24 horas, la descarga, ruta de paso por tierra y vuelta a cargar debe hacerse en un tiempo no mayor de 2,5 a 3,5 días. Para navíos de carbón de 65 000 toneladas de desplazamiento, la carga y descarga toma por lo menos 6 días en los puertos considerados.

El tiempo de travesía no es tan importante para las cargas a granel, como lo podría ser para la carga contenedorizada.

### 4.2.2. Suposiciones sobre Costos de Carga a Granel

Para calcular los costos, utilizando navíos de carga a granel de 25 000, 55 000, 65 000, 130 000, 150 000 y 200 000 toneladas, se hicieron las siguientes suposiciones:

-Costo de Capital miles de \$	Miles de toneladas					
	25	55	65	130	150	200
Costo Nuevo	9500	13500	15500	26600	27000	30000
Factor diario de Recuperación de Capital	4669	6634	7617	13072	13268	14743
<hr/>						
-Costo de Operación Miles de \$	Miles de toneladas					
	25	55	65	130	150	200
Total Anual	1130	1250	1335	1640	1700	1850
Diario (350 días) Operación Dólares \$	3228	3571	3814	4686	4857	5286

Los costos de operación están referidos al año 1988 y suponen una operación económica, con mano de obra reducida, funcionando bajo una bandera conveniente.

## CAPITULO IV. ANALISIS DE LA DEMANDA

<b>-Precios del Combustible (Bunker)</b> \$ por tonelada	<b>HVF</b>	<b>MDO</b>
Promedio 1988 Costa Golfo (Houston)	71	159
Promedio 1988 Singapore (Lejano Oriente)	73	137
Promedio 1988 Los Angeles	71	151

<b>-Consumo de Bunker</b> Toneladas por día	<b>Miles de toneladas</b>					
	25	55	65	130	150	200
En alta mar						
HVF	21,8	27,5	30,0	45,0	46,5	50,0
MDO	1,0	1,5	2,0	3,0	3,5	3,8
En puerto						
MDO	1,0	1,5	2,0	3,0	3,5	3,8
En canal						
HVF	10,9	13,7	15,0	--	--	--
MDO	1,0	1,5	2,0	--	--	--

### **-Cargos Portuarios y Tiempo de Estadía**

		<b>Tiempo de Estadía</b>	<b>Miles de \$</b>
Hampton Roads	Carbón		
65 000 toneladas		2,5	20
Fukuyama	Carbón		
65 000 toneladas		3,5	32
130 000 toneladas		5,5	48
200 000 toneladas		7,5	61
Nueva Orleans	Cereales		
55 000 toneladas		4,0	14

## CAPITULO IV. ANALISIS DE LA DEMANDA

### Cargos Portuarios y Tiempo de Estadía (Cont.)

		Tiempo de Estadía	Miles de \$
Yokohama	Cereales		
55 000 toneladas		8,0	65
130 000 toneladas		12,0	99
Roberts Bank	Carbón		
65 000 toneladas		1,8	15
150 000 toneladas		3,0	25
Rotterdam	Carbón		
65 000 toneladas		2,6	46
150 000 toneladas		4,2	75

Los cargos portuarios son los típicos y corresponden a los puertos considerados. Sólo se incluyen los cargos a los navíos. Los gastos de estiba son adicionales a los indicados pero no afectarían los resultados puesto que se requieren en todas las opciones.

### -Distancias en millas entre los destinos indicados

Hampton Roads a Fukuyama vía Panamá	9910
Hampton Roads a Almirante (Costa Rica)	1796
Nueva Orleans a Yokohama vía Panamá	9134
Nueva Orleans a Almirante	1342
Puntarenas (Costa Rica) a Fukuyama	7688
Puntarenas a Yokohama	7332
Roberts Bank a Rotterdam vía Cabo Hornos	14479
Roberts Bank a Puntarenas	3688
Almirante a Rotterdam	4893

### -Costos de Tránsito del Canal de Panamá

Durante los años 1988/1989 los peajes del Canal de Panamá se fijaron en \$ 1,83 por tonelada neta de navío y por cada 100 pies cúbicos de capacidad generadora de ingresos, o sea el tonelaje neto registrado en Panamá (Pnrt) Navíos en lastre sin pasajeros o carga se tasan a \$ 1,46 por Pnrt.

El Pnrt de una nave de 65 000 toneladas de desplazamiento es 28 800 toneladas y, por lo tanto, el peaje total es de \$ 52 704,00. Otros costos, incluyendo costos de agentes, portuarios, remolcadores, etc., suman \$ 10 300 por lo que el costo total asciende a \$ 63 000.

## CAPITULO IV. ANALISIS DE LA DEMANDA

Se espera un aumento en los peajes de alrededor de un 10% a fines del año 1989, por lo que la travesía para los navíos Panamax sería de \$ 70 000.

### 4.2.2.1. Casos considerados : Carbón de Hampton Roads a Fukuyama

En esta ruta el carbón se transporta generalmente en navíos de 65 000 toneladas de desplazamiento. Los puertos de destino en el Lejano Oriente pueden recibir navíos mayores y, por tanto, se experimentará el caso con navíos del tipo conocido como del "Cabo" de 130 000 a 200 000 toneladas. Para efectos de cálculo de distancias se usan Puntarenas en le Pacífico y Almirante en el Caribe como terminales para el Canal Seco.

Los costos por tonelada de carga para cada viaje representativo de esta ruta son los siguientes:

	\$
<b>Hampton Roads/Fukuyama vía Panamá</b>	
Navíos de 65 000 toneladas	10,09
<b>Hampton Roads/Almirante 65 000 toneladas</b>	2,05
<b>Puntarenas/Fukuyama, 130 000 toneladas</b>	<u>5,32</u>
<b>TOTAL</b>	<b>7,37</b>
<b>Hampton Roads/Almirante 65 000 toneladas</b>	2,05
<b>Puntarenas/Fukuyama, 200 000 toneladas</b>	<u>4,15</u>
<b>TOTAL</b>	<b>6,20</b>

El transbordo en la costa del Pacífico de Costa Rica a naves de 130 000 toneladas ahorraría \$ 2,72 (10,09 - 7,37) por tonelada bajo las condiciones supuestas. Para un cargamento de 123 500 toneladas el ahorro sería de \$ 336 000,00; si esta cifra se compara con el costo usando dos (2) barcos de 65 000 toneladas, el cual es \$ 1 246 000,00, resulta más de un 25% de ahorro.

Usando barcos de 200 000 toneladas en la misma ruta transpacífica, el ahorro sería de \$ 3,89 (10,09 - 6,20). Para un cargamento de 190 000 toneladas, el ahorro sería de \$739 100 que entre el costo de usar tres (3) de 65 000 toneladas, que es de \$ 1 917 000,00, da casi un 40% de ahorro.

### 4.2.2.2 Casos considerados : Cereales de Nueva Orleans a Yokohama

Los cereales se transportan generalmente en barcos pequeños y los que utilizan el Canal de Panamá son de alrededor de 55 000 toneladas. Sin embargo a veces son trasladados a Rotterdam en navíos de gran tamaño del tipo "Cabo" para transbordo a navíos más pequeños con destino a Rusia. Para la ruta al Lejano Oriente sería posible utilizar navíos de mayor tamaño para transbordar en Costa Rica. Los costos por tonelada de viajes representativos serían los siguientes:

## CAPITULO IV. ANALISIS DE LA DEMANDA

---

	\$
Nueva Orleans/Yokohama vía Panamá	
Navíos de 55 000 toneladas	11,84
Nueva Orleans/Almirante, 55 000 toneladas	2,05
Puntarenas/Yokohama, 130 000 toneladas	6,49
TOTAL	8,54

El transbordo de los cereales a navíos mayores en Costa Rica representaría un ahorro de \$ 3,30 por tonelada (11,84 - 8,54). Para una carga de 123 500 toneladas el ahorro sería de \$ 407 000,00 que comparado con el costo de utilizar dos (2) navíos de 55 000 toneladas representa un ahorro del 25%.

### 4.2.2.3 Casos considerados : Cereales de Nueva Orleans a Yokohama vía Suez

Si se cerrara el Canal de Panamá sería posible dar servicio a los destinos del Lejano Oriente a través del Canal de Suez, ya que los ferrocarriles de norteamérica no tienen la capacidad de movilizar el cereal a los puertos del Pacífico. Alternativamente se podría utilizar el Canal Seco en Costa Rica.

Los costos a través del Canal de Suez para viajes hipotéticos serían de \$ 13,33 por tonelada comparado con \$ 8,54 para el Canal Seco en Costa Rica, o sea un ahorro de \$ 4,79 por tonelada

### 4.2.2.4 Casos considerados : Carbón de Roberts Bank a Rotterdam

Existe un flujo ocasional de carbón de Roberts Bank, en la costa oeste de Canadá, a Rotterdam vía el Cabo de Hornos que utiliza navíos de 150 000 toneladas. Esto se podría reemplazar por tránsito a través del Canal Seco en Costa Rica. Los costos serían los siguientes:

	\$
Roberts Bank a Rotterdam vía Cabo	8,60
Roberts Bank a Rotterdam vía Canal Seco	5,80

El ahorro sería de \$ 3,00 por tonelada. Un viaje a través del Cabo de Hornos costaría \$ 1 230 000,00 y el mismo a través del Canal Seco en Costa Rica costaría \$ 827 000,00 o sea un ahorro de \$ 403 000,00, el cual representa un tercio del costo.

### 4.2.3. Conclusiones sobre el Tráfico a Granel

Aunque existen otras posibilidades, el principal mercado para el Canal Seco en Costa Rica sería como una alternativa al Canal de Panamá.

Existen pocos navíos hoy en día que no puedan transitar el Canal; los principales son los supertanqueros y los grandes barcos de carga a granel. Aunque existen economías de escala al utilizar navíos mayores, estas ventajas decrecen al utilizar navíos sumamente grandes, al entrar en juego otros factores. Deben existir de-

## CAPITULO IV. ANALISIS DE LA DEMANDA

mandas suficientemente grandes de puerto a puerto y los puertos deben estar equipados para manejar estos navíos. De lo contrario, no se pueden encontrar suficientes rutas comerciales para atender, lo cual es uno de los problemas que afrontan los armadores de los navíos ULCC (extra grandes) hoy en día.

Los aspectos anteriores son importantes, ya que no se gana mucho reemplazando el tránsito a través del Canal por una ruta terrestre, utilizando navíos del mismo tamaño. Puede que ocurra un ahorro en tiempo en el mar, pero no es significativo.

Los ahorros derivados de usar un Canal Seco en Costa Rica para los casos examinados en los párrafos anteriores indican ventajas del orden de magnitud de \$3 a \$4 por tonelada sin tomar en consideración los costos del transbordo en el Canal Seco. Estos costos son los cargos portuarios y de estiba en los dos puertos en Costa Rica y el costo de tránsito por ferrocarril.

Pareciera que no es posible atender los tráficos de mercaderías indicados en los análisis con precios por tonelada del nivel indicado.

Existe la posibilidad de que Costa Rica se pueda convertir en un sitio para la consolidación de cargas de varios tipos y su distribución mediante el uso de navíos de mayor tamaño. El examen de esta posibilidad demandaría estudios de mayor profundidad y tiempo que los indicados en el presente estudio de prefactibilidad.

Sin embargo, para el caso de cargas que utilizan contenedores, este pareciera ser el caso, ya que actualmente están apareciendo los primeros navíos portacontenedores que no pueden transitar el Canal de Panamá de compañías que utilizan el Puente Terrestre de Norte América o MLB. El análisis que aparece a continuación descansa en la posibilidad de utilizar el Canal Seco como una alternativa al Canal de Panamá y al Puente Terrestre de Norte América.

### 4.2.4 Posibilidades del Centro de Acopio en la Atracción del Tráfico de Contenedores

El tráfico de mercadería por medio de contenedores ofrece una posibilidad de desarrollo para el Canal Seco en Costa Rica posiblemente más ventajosa que el transbordo de mercadería a granel.

El concepto de transferencia de carga por contenedores a través del Canal Seco se puede establecer mediante tres alternativas que significan modos de funcionamiento algo distintos.

i) El Canal Seco como transferencia de contenedores únicamente, o sea el caso en que un barco cargado de contenedores llega a la terminal del Canal Seco, se descarga, atraviesa al otro puerto y se carga en forma idéntica a la consignada anteriormente.

ii) El Canal Seco como punto de consolidación y clasificación de contenedores. Un barco cargado llegaría a la terminal donde se descargaría y los contenedores serían clasificados a fin de dirigirlos a diferentes usuarios en navíos de diferente tamaño. También funcionaría en el otro sentido o sea varios barcos llegarían con contenedores para ser clasificados y enviados en otros navíos a destinos únicos.

iii) Combinación de ambos sistemas o sea un Centro de Distribución, Acopio y Transbordo de contenedores.

## CAPITULO IV. ANALISIS DE LA DEMANDA

---

### 4.3. Desarrollo y Estructura de la Industria del Transporte Marítimo de Carga en Contenedores

El origen del concepto del uso de contenedores se basa en el deseo del transportista de minimizar el manejo de la carga en tránsito y proveer un servicio de puerta a puerta en un modelo internacional que utilice el modo de transporte más adecuado. El mayor atractivo del uso de contenedores para las líneas navieras consiste en la oportunidad de liberarse de las restricciones en los puertos debido al lento manejo de la carga y los altos costos de mano de obra y tarifas portuarias.

En 1960, se estimó que, para un navío convencional, los costos de mano de obra representaban el 60% de los costos totales del transporte marítimo de puerto a puerto. Si a esto se le aumenta el tiempo de permanencia del barco en el puerto, la porción portuaria del viaje significa un 80% del costo total de un transporte marítimo a larga distancia.

Los barcos porta contenedores han resultado ser de 8 a 10 veces más productivos que los barcos convencionales, debido principalmente a su menor estadía en el puerto.

El llevar a cabo un sistema universal basado en el concepto del contenedor ha tomado casi 30 años, ya que ha dependido de:

- La definición de estándares técnicos acerca de dimensiones, tipos, etc., que fueron establecidos en 1967 en una reunión de la International Standards Organization (ISO).
- El desarrollo de la infraestructura naviera bajo un sistema de servicios frecuentes y regulares con un itinerario fijo, utilizando navíos de diseño especial, dedicados parcial o totalmente al transporte de contenedores.
- La posibilidad de las terminales portuarias y del interior para almacenar y manejar los contenedores.
- Adaptación de las instalaciones y servicios establecidos en el interior de los países a fin de abastecer el transporte por contenedor.
- El financiamiento simultáneo y coordinado de la infraestructura, tanto por los gobiernos como por los operadores: en el caso de los operadores esto frecuentemente se ha logrado a través de inversiones compartidas por medio de conglomerados, fusiones, consorcios y acuerdos comerciales recíprocos.
- El establecimiento de nuevas directrices en el sistema de "conferencia" para contar con la estructura operacional que maximice los beneficios de la economía de escala ofrecida por el manejo de la carga contenedorizada y proteger las inversiones de capital iniciales.
- La aceptación de los contenedores por parte de los usuarios, como un medio viable de transporte de mercaderías, que conduce a menores tiempos de tránsito, pérdidas y daños, más bajos, etc.

## CAPITULO IV. ANALISIS DE LA DEMANDA

---

Después de 1966 el desarrollo de la contenedorización fue rápido y puede dividirse en cuatro fases, tal como se indica en el Cuadro 4-10. La primera fase, entre 1966 y 1971, se caracterizó por la contenedorización de las rutas principales y una introducción gradual de navíos de mayor capacidad. La segunda fase, muy breve, se basó en el uso de navíos más grandes y más rápidos, diseñados para hacer frente al aumento alcanzado por el comercio al aumentar la contenedorización y para abrir la ruta de comercio Europa/Lejano Oriente. Esta fase fue corta y se interrumpió debido al aumento desmedido en los precios de los combustibles que hizo urgente el desarrollo de navíos de menor consumo de combustible. Estas son las características de la tercera fase de desarrollo en la cual muchas de las rutas, incluyendo las de las naciones en desarrollo, cambiaron al uso de contenedores. La fase final dio inicio en 1984, con la introducción de servicios mundiales en gran escala asociada, en el caso de las líneas de Estados Unidos, con un gran salto en el tamaño de las naves. El primer gran navío estuvo disponible en 1981, cuando la Hapag Lloyd utilizó uno de 3045 TEU en la ruta Europa/Lejano Oriente.

A pesar del fracaso en el servicio alrededor del mundo de las líneas de Estados Unidos, la tendencia hacia el uso de navíos mayores ha continuado aunque a un nivel de tamaño menor. El siguiente paso fue el suministro de navíos por la APL, más grandes que la capacidad del Canal de Panamá y que, por tanto, estaban limitados a la ruta transpacífica. Otras compañías, tal como la Maersk, están proyectando ofrecer servicios alrededor del mundo, aunque no necesariamente usando rutas y barcos alrededor del mundo, lo cual sería algo inflexible, sino uniendo servicios de origen y destino.

Las bases para la contenedorización se fundamentó en el sistema existente de líneas navieras de carga general funcionando en rutas comerciales conocidas. Fuera de los Estados Unidos, donde las leyes antimonopolio estipulan que la membresía debe estar abierta, los servicios se organizaron a través del sistema de "conferencias". Bajo esta modalidad los participantes acuerdan adherirse a una estructura tarifaria, la membresía está restringida, la participación en el mercado se negocia entre los miembros en forma obligante, y se establecen acuerdos de lealtad entre los participantes. En esta forma los participantes esperan lograr tasas que aseguren los beneficios mínimos deseados, a través de acuerdo mutuo y estableciendo sus propias barreras contra la invasión del mercado por transportistas de fuera de la "conferencia".

Durante las primeras etapas de la contenedorización se pensó que el papel de la conferencia se reforzaría, puesto que se asumió que sería difícil para los transportistas de afuera competir con éxito con los de adentro debido a las fuertes inversiones que demanda la contenedorización, tales como las terminales multimodales, transporte terrestre y otros. De hecho, se ha producido una fiera competencia en la mayoría de las rutas, entre las líneas estatales, las líneas privadas subsidiadas y los operadores independientes que se benefician con la disponibilidad de navíos "charter", todos con derecho a utilizar la infraestructura de las terminales y la organización de equipo y transporte en tierra que fueron establecidas por los transportistas originales, los consorcios y las conferencias.

## CAPITULO IV. ANALISIS DE LA DEMANDA

CUADRO 4.-10

### Desarrollo de la Contenedorización por Etapas

Ruta establecida en	Año de entrada en servicio	Operador inicial	Tamaño de la nave TEU
1966-1970			
USEC-Europa	1966	Sea-Land	1000
USWC-Japón/FE	1967	Matson y NYK	465
	1968	NYK/Showa	752
Europa-Australia	1969	AECS	1320-1590
Australia-Japón	1969	ANL	620(ro-ro)
USEC-Japón	1970	USL	1210
1971-1972			
Europa-Japón	1971	Trío	1842-2452
1973-1983			
Europa/Med.-Cercano Oriente	1976	Sea-Land	833-1089
Europa-Caribe	1976	CAROL	1160
Europa/Med-Sur Africa	1977	SAECS	1309-2450
Europa-Africa Occidental	1977	EAC	1000
N. América-Oriente Medio	1978	UASC	800
Japón/FE-Oriente Medio	1978	NYK/MOL	676
Australia-Cercano Oriente	1978	Gulf	432
Europa-Costa Este S Amér.	1979	Hamburg Sud	520
Japón-Lej. Oriente-Indon	1980	JICS	424
Europa/Oriente Medio/Africa	1981	BEACON	1110
Japón/Lej. Or.Costa o S. Amé.	1981	Andes Ex. Se.	502-692
Japón/Lej. Or.-Sur América	1981		1266-1770
Europa-India	1981		
1984-1987			
Europa-Costa Oeste S. Amér.	1984	Eurosal	1888-2219
La vuelta al mundo	1984	Evergreen	2728
La vuelta al mundo	1984	US Lines	4482
Lej. Or. Am./Norte/Europa	1987	Maersk	3500

La actividad de los operadores de fuera de conferencia ha crecido conforme ha aumentado el comercio entre los países desarrollados y conforme las rutas norte-sur se han contenedorizado. La participación en el mercado de los transportistas de afuera se estima en 30% en la ruta Lejano Oriente/Costa Oeste de Norteamérica, 40% en las rutas del Atlántico y 40% en la ruta Lejano Oriente/Europa. El reto a la estabilidad del sistema de conferencia no son ahora los pequeños transportistas sino empresas como la Evergreen que es actualmente la empresa más grande del mundo. En el Cuadro 4-11 se ilustra la proliferación de líneas en una sola ruta, la del oeste de los Estados Unidos-Lejano Oriente.

El crecimiento de la contenedorización se puede medir por el crecimiento en la movilización de contenedores en los puertos, conforme se aprecia en el Cuadro 4-12 que indica un decrecimiento en la tasa de crecimiento al completarse la contenedorización y disminuir el crecimiento del comercio.

## CAPITULO IV. ANALISIS DE LA DEMANDA

CUADRO 4-11

### RUTA- Costa Oeste Norte América-Lejano Oriente

SERVICIO	OPERADOR	NUMERO DE NAVES	FRECUENCIA* DEL SERVICIO	TAMAÑO PROMEDIO TEU
Cosco Shanghai	Cosco Shanghai	6	52	1387
EAC(TPS) Hyundai	Hyundai	6	52	2657
Evergreen	Evergreen	6	52	2728
Fesco Canadá	FESCO	3	12	368
FEX	NYK	5	52	1681
PNW	Hanjin	5	52	1594
PSW	Hanjin	5	52	1152
K-Line/Hyundai+	K-Line	5	52	2255
K-Line	K-Line	5	52	2935
MOL	MOL	6	52	2831
MOL/NYK	MOL/NYK	6	52	2302
PNW-Oakland Express	Maersk		5	52
1928				
PSW/Este Asia	NLS/NOL/OOCL	5	52	2524
PNW/FE,Japón	NLS/NOL/OOCL	5	52	2093
NSCP	NSCP	3	24	560
PAX	APL	5	52	2820
PNX	APL	5	52	1880
PSX	APL	5	52	4300
Sea-Land/PNW	Sea-Land	6	52	2510
Sea-Land/PSW	Sea-Land	6	52	2510
Sea-Land/PSW, Guam	Sea-Land	5	52	2021
Fesusa	TMM(Mejicana)	6	36	1920
	TOTALES	114		46940

\* Número de zarpes por año

+ Charter solamente

## CAPITULO IV. ANALISIS DE LA DEMANDA

El aumento en la movilización por los puertos en 1984 que hizo la operación de las líneas navieras nuevamente rentable, fue el resultado de un mejoramiento cíclico del comercio mundial, siguiendo la pauta del valor del dólar y no a la apertura de nuevos mercados. El período 1986/1987 registró un nuevo aumento en el crecimiento, debido al auge en los puertos asiáticos como resultado del boyante mercado transpacífico.

### CUADRO 4-12

#### Tráfico de Contenedores en los Puertos del Mundo

Año	Movimiento de Contenedores (millones de TEU)	% de Crecimiento con relación al año anterior
1975	17.4	---
1976	20.2	16.1
1977	23.0	13.9
1978	26.6	15.7
1979	32.0	20.3
1980	37.2	16.3
1981	40.9	9.9
1982	42.5	3.9
1983	45.6	7.3
1984	53.3	16.8
1985	55.9	4.6
1986	59.4	6.5
1987	65.8	10.8
1988	73.0	11.0

Durante las etapas iniciales de la contenedorización, los navíos convencionales fueron convertidos para que pudieran transportar los contenedores. Los barcos especializados no aparecieron sino hasta el final la década de 1960 y se caracterizaron por la introducción de grúas de rieles y celdas en la bodega para facilitar carga y almacenamiento.

La industria de los contenedores no está excedida, en términos de número de contenedores, debido al desecho intenso que ocurre, aunque persiste cierto nerviosismo acerca de una sobrecapacidad en rieles y celdas para contenedores en los barcos. Esta

## CAPITULO IV. ANALISIS DE LA DEMANDA

---

última situación es el resultado de la declinación normal del crecimiento de la demanda conforme la industria se aproxima a su madurez y de los nuevos programas de construcción de barcos mayores. La mayor parte de los observadores estiman que el nivel de sobre capacidad en celdas fue de, aproximadamente, un 30% pero que ha bajado debido al incremento del comercio.

El crecimiento de la industria es una función de dos variables principales:

- El grado de contenedorización que se ha logrado en cada ruta comercial.
- El grado a que se ha introducido la contenedorización en el mercado de carga general susceptible a moverse en contenedores.

Se estima que las cargas a granel más importantes -carbón, granos, mineral de hierro, bauxita, fosfatos- no hará uso de contenedores. Existe un límite en la contenedorización de algunas cargas especializadas tales como productos refrigerados. En términos de los diversos productos, por tanto, la contenedorización está prácticamente completa. También hay que notar que mucha carga de poco valor se transporta a un costo marginal al regreso de los contenedores vacíos.

El proceso de contenedorización de una ruta comercial se caracteriza por el establecimiento gradual de servicios, equipo de manejo, navíos, etc, seguido de un aumento en el crecimiento, conforme todos los factores de la infraestructura requerida hacen su aparición, proceso que culmina con la contenedorización casi completa de la ruta. Esta etapa ha sido alcanzada en las rutas principales de comercio de las naciones desarrolladas y en la mayor parte de las naciones recientemente industrializadas del Lejano Oriente. Las rutas por desarrollarse son las de los países menos desarrollados. Todavía se producirá un desarrollo adicional en el comercio entre los países desarrollados y partes del Sureste de Asia, Africa Oriental y Occidental, India, Pakistán y Sur América, aunque los niveles de comercio son menores que aquellos en las rutas de contenedores ya establecidas.

En realidad la contenedorización debe considerarse como una industria madura, ciertamente en casi todas las rutas principales de Comercio del globo. Un crecimiento adicional dependerá del aumento del comercio mundial de productos manufacturados. Proyecciones recientes indican que el comercio marítimo de contenedores aumentará de un 5% y un 7% durante los próximos cinco años.

Esta última proyección se puede deducir del gráfico de la figura 4-1 donde se muestra que el movimiento de contenedores en los puertos ha aumentado consistentemente al ritmo de 4 millones de TEU por año desde 1975. La extrapolación indica un movimiento de 78 millones para 1990 comparado con 56 millones de TEU para 1985. Estas cifras deben considerarse como las más altas, pues implican un crecimiento promedio del 7% entre 1985 y 1990. Para los períodos posteriores el crecimiento se debe considerar como similar al crecimiento de la economía en general, lo cual será cercano al 3% anual.

El movimiento de contenedores en los puertos durante los últimos 10 años se correlaciona, en forma muy cercana, con el crecimiento de la flota, medida en términos de TEU, de manera que una celda en el barco representa como 25 manejos en el puerto. Para un manejo de 70 millones de contenedores en los puertos en 1990, la flota naviera tendría 3 millones de celdas para TEU's, un aumento de 615.000 TEU; mientras que para 75 millones de manejos el requerimiento implicado es de 725,000 TEU's adicionales. El incremento a la flota naviera durante el período 1980-1985 fue de 814.000 TEU's.

Dos factores sugieren un escenario más optimista. El concepto original de carga contenedorizada era el de un barco madre moviéndose entre pocos puertos, servidos por barcos alimentadores. La Sea-Land fue prácticamente la única compañía cuya operación se a-

## CAPITULO IV. ANALISIS DE LA DEMANDA

próximo a este modelo ideal. Generalmente los miembros de consorcios insistían en tocar a puertos domésticos, o bien no existía suficiente un volumen tal que justificara el concepto de buque madre y por lo tanto se visitaban más puertos de lo que era económico. El súbito cambio a operaciones globales con barcos muy grandes obligará a las líneas a transbordar. Esta última operación aumenta el número de movimientos en el puerto y el número de celdas requeridas para mover el mismo número de contenedores. No se puede asumir que los barcos desplazados de las rutas principales, por su tipo y tamaño, se puedan utilizar para transbordo y comercio local.

La mayor parte de la demanda, en función de TEU's es para buques completamente celulares en las tres rutas axiales: transpacífica, transatlántica y Europa/Lejano Oriente, rutas que representan el 70% del total.

Los comentarios siguientes analizan los patrones de tráfico existentes, Lejano Oriente-EE.UU y Europa-Lejano Oriente, como flujos potenciales para el Canal Seco de Costa Rica. La mayor parte del tráfico Lejano Oriente-EE.UU es hacia y desde la Costa Oeste (Ver Cuadro 4-13); el servicio a Costa Rica tendría que tocar primero la Costa Oeste antes de llegar a Costa Rica con el tráfico para los puertos del Golfo/Costa Este.

A diferencia de las cargas a granel, que se transportan de puerto a puerto en barcos fletados, los itinerarios de los portacontenedores suelen ser tales que visitan hasta veinte puertos en una rotación y los contenedores tienen que cargarse y descargarse en cada puerto. También se debe considerar el movimiento de los contenedores vacíos y el equipo debe balancearse en una ruta dada. El modelo de costos de operación de contenedores es, por tanto, mucho más complejo que los movimientos de carga a granel.

El modelo LINCOST para contenedores ha sido desarrollado por "Maritime & Distribution Systems" para asignar y calcular los costos del manejo de contenedores; y en el presente estudio se usa para analizar las alternativas ofrecidas por el Canal Seco, como parte del modelo convencional de embarques. El modelo toma en consideración todas las variables involucradas en la operación, incluyendo costos de los equipos y tarifas portuarias, para así llegar a costos globales y costos por TEU transportado en un itinerario dado por un transportista determinado.

### CUADRO 4-13

#### Tráfico de Contenedores Lejano Oriente-EEUU (Miles de TEU)

Año	Costa Este /Golfo	Costa Oeste	Totales
1989	764	2176	2912
1991	924	2504	3251
2000	2047	4167	5592

## CAPITULO IV. ANALISIS DE LA DEMANDA

### 4.4. Tráfico de Contenedores

El cuadro 4-14 presenta escenarios de tráfico proyectado para los años 1991 y 2000. El costo de estos escenarios puede compararse, usando el modelo Lincost con las alternativas de vía Panamá (por agua) o vía puertos de la Costa Oeste y Canal Seco de los Estados Unidos. Con la comparación se deduce el costo de la porción del Canal Seco en Costa Rica. Los escenarios se pueden utilizar en forma escalada para otras frecuencias de servicio.

**CUADRO 4-14**

#### Escenario 1

Año 1991

Volumen 3 250 000 TEU (ambas costas) o 924 000 (Este/Golfo)

Asumir 100% factor de carga y repartición constante ambas costas

#### PACIFICO

#### CANAL SECO

#### ATLANTICO

##### **Servicio ambas costas**

Barcos de 5 000 TEU  
Servicio semanal  
250 000 TEU/año  
Porcentaje del mercado 8%

74 000 TEU/año  
en cada dirección

Golfo 20 000 TEU/año =  
400 TEU/barco semanal

Costa Este 54 000 TEU/año  
1 000 TEU/barco semanal

##### **Servicio Costa Rica únicamente**

Barcos de 1 420 TEU  
Servicio semanal  
74 000 TEU/año  
Porcentaje del mercado 8%

74 000 TEU/año  
en cada dirección

Golfo 20 000 TEU/año =  
400 TEU/barco semanal  
Costa Este 54 000 TEU/año  
1 000 TEU/barco semanal

#### Escenario 2

Año 2000

Volumen 5 600 000 TEU (ambas costas) o 2 047 000 (Este/Golfo)

Asumir 100% factor de carga y repartición constante ambas costas

#### PACIFICO

#### CANAL SECO

#### ATLANTICO

##### **Servicio ambas costas**

Barcos de 6 000 TEU  
Servicio semanal  
300 000 TEU/año  
Porcentaje del mercado 5%

102 000 TEU/año  
en cada dirección

Golfo 25 000 TEU/año =  
500 TEU/barco semanal

Costa Este 75 000 TEU/año  
1 500 TEU/barco semanal

##### **Servicio Costa Rica únicamente**

Barcos de 2 040 TEU  
Servicio semanal  
102 000 TEU/año  
Porcentaje del mercado 5%

102 000 TEU/año  
en cada dirección

Golfo 25 000 TEU/año =  
500 TEU/barco semanal  
Costa Este 75 000 TEU/año  
1 500 TEU/barco semanal

## **CAPITULO IV. ANALISIS DE LA DEMANDA**

---

### **4.5 Asignación de Costos por Modelo**

En vez de usar los escenarios hipotéticos del Cuadro 4-14., se han combinado tres servicios existentes para construir un esquema para el funcionamiento de un Canal Seco en Costa Rica, con lo cual se pueden experimentar varias posibilidades, como se muestra en el Cuadro 4-15.

No es posible hacer comparaciones de costo para barcos portacontenedores en la misma forma que para las naves de carga a granel debido a la complejidad de los itinerarios y costo del equipo de los barcos portacontenedores. La comparación de diferentes itinerarios tiene que hacerse, por lo tanto, en términos de los costos anuales del sistema para cada servicio. Los costos de travesías terrestres se pueden sumar, posteriormente, a los costos navieros. El método requiere que se comparen diferentes servicios que logren el mismo objetivo, cual es mover un número equivalente de TEU entre recorridos portuarios similares. Los servicios hipotéticos que se modelaron y que son equivalentes a los del cuadro 4-15 se muestran en la figura 4-2 y en el cuadro 4-16. Las comparaciones se han hecho en base de sólo los ahorros en el sector marino, por una parte e incluyendo los cargos portuarios, por otra. Para efecto de esta comparación, los gastos portuarios en Costa Rica se han asumido nulos.

### **CUADRO 4-15** **SERVICIOS EXISTENTES A SER MODELADOS**

---

#### **APL SERVICIO EXPRESO PACIFICO SUR**

Número de barcos : 5

Capacidad promedio : 4 300 TEU

Frecuencia : Semanal

Rotación de los puertos : San Pedro (LA)-Okland (SF)-Yokohama-Kobe-Hong Kong-Kaohsiung-San Pedro

#### **NLS/NYK/MOL SERVICIO New York**

Número de barcos : 6

Capacidad promedio : 2 816 TEU (equivalente a 2 000 TEU por semana)

Frecuencia : Cada 10 días

Rotación de los puertos : New York-Norfolk-Savannah- (Panamá)-Tokyo-Kobe-Hong Kong-Kaohsiung-Kobe-Nagoya-Tokyo-(Panamá)-Savannah-New York

#### **NORASIA/SEA-LAND Europa-Lejano Oriente**

Número de barcos : 12

Capacidad promedio : 1 849 TEU

Frecuencia : Semanal

Rotación de los puertos : Felixstowe-Hamburg-Rotterdam-Le Havre-Algeciras-Piraeus-(Suez)-Jeddah-Jebel Ali-Karachi-Colombo-Singapore-Hong Kong-Keelug-Busan-Osaka-Nagoya-Yokohama-Busan-Keelung-Hong Kong-Singapore-Colombo-(Suez)-Piraeus-Algeciras-Felixstowe

## CAPITULO IV. ANALISIS DE LA DEMANDA

### CUADRO 4-16 SERVICIOS HIPOTETICOS A SER MODELADOS

#### **1.-APL EXTENSION SERVICIO EXPRESO PACIFICO SUR**

Capacidad promedio : 6 300 TEU

Frecuencia : Semanal

Rotación de los puertos : San Pedro (LA)-Okland (SF)-Yokohama-Kobe-  
Hong Kong-Kaohsiung-San Pedro-COSTA RICA-  
San Pedro

#### **2.- COSTA RICA directo**

Capacidad promedio : 5 000 TEU

Frecuencia : Semanal

Rotación de los puertos : Yokohama-Kobe-Hong Kong-Kaohsiung-COSTA  
RICA-Yokohama

#### **3.- ALIMENTADOR COSTA ESTE**

Capacidad promedio : 2 000 TEU

Frecuencia : Semanal

Rotación de los puertos : COSTA RICA-Savannah-New York-Norfolk-  
Savannah-COSTA RICA

#### **4.- ALIMENTADOR COSTA GOLFO**

Capacidad promedio : 500 TEU

Frecuencia : Semanal

Rotación de los puertos : COSTA RICA-Houston-New Orleans-COSTA RICA

#### **5.- ALIMENTADOR EUROPEO**

Capacidad promedio : 2 000 TEU

Frecuencia : Semanal

Rotación de los puertos : COSTA RICA-Hamburgo-Rotterdam-Felixstowe-  
Havre-COSTA RICA

Del examen del cuadro 4-17 es aparente que la extensión del servicio APL no produce una triangulación sino mas bien una adición a uno de los extremos de la ruta. El desvío para atender los puertos de la Costa Oeste de los Estados Unidos de América es, por tanto, muy pequeño, tal como se puede ver al comparar distancias para los servicios 1 y 2 probados en el modelo

El cuadro 4-19 muestra una comparación entre servicios existentes e hipotéticos expresados en costos totales. Los flujos están balanceados para que la comparación sea válida.

## CAPITULO IV. ANALISIS DE LA DEMANDA

Los tres casos probados muestran todos una diferencia a favor del Canal Seco. Para que la ruta, siguiendo este último itinerario, sea equivalente en costo a los sistemas existentes, la diferencia citada debe cubrir todos los costos portuarios relacionados con muellaje, estiba y travesía terrestre. El cuadro 4-19 muestra claramente que los ahorros en el sector marino, utilizando barcos de mayor tamaño, son muy pequeños. De hecho, tal como se indica en el cuadro 4.18, cuesta más por TEU operar los barcos de 6300 TEU en el servicio extendido APL que los barcos de 4300 TEU debido a que se requieren 7 navíos para mantener el servicio semanal a Costa Rica cuando para el servicio existente se necesitan sólo 5 navíos. Al adicionar los cargos portuarios se incrementan los ahorros en forma considerable, siendo el mayor \$123 por TEU. El ahorro se produce al evitar la duplicación de los arribos a ciertos puertos y, por lo tanto, en los cargos portuarios.

**CUADRO 4-17**  
**RESUMEN DE LOS RESULTADOS DEL MODELO**

Servicio	Distancia (millas náuticas)	Número de naves	Tamaño de nave en TEU's	Velocidad Operación Nudos	TEU transpor- tados por año ( * )
<b>Servicios existentes</b>					
APL PSX	13.078	5	4.300	21,60	387.000
NLS/NYK/MOL	23.152	6	2.980	19,80	187.929
Norasia/Sea-Land	25.906	12	1.850	15,90	129.430
<b>Servicios modelados</b>					
1.- Extensión APL	17.878	7	6.450	21,10	580.500
2.- Costa Rica	17.794	7	5.000	19,00	450.000
3.- E C alimentador	4.697	2	2.000	20,20	180.000
4.- Alimentador Golfo	3.524	2	500	12,70	45.000
5.- Alimentador Europa	10.665	4	2.000	18,80	180.000

(\*) Factor de Carga 90%

## CAPITULO IV. ANALISIS DE LA DEMANDA

CUADRO 4-18  
RESUMEN DE LOS RESULTADOS DEL MODELO

Servicio	Sector Marino Costo por TEU cargado \$* millones de \$	Costo del Sis- tema exc. carg. Portuarios millones de \$	Cargos Portuarios millones de \$	Costo del Sis- tema inc. carg. Portuarios millones de \$
<b>Servicios Existentes</b>				
APL PSX	224,48	86,87	9,45	96,32
NLS/NYK/MOL	449,82	89,75	9,59	99,34
Norasia/Sea-Land	772,68	109,26	23,10	132,36
<b>Servicios Modelados</b>				
1.- Extensión APL	247,22	143,51	16,90	160,41
2.- Costa Rica	253,52	114,08	7,00	121,08
3.- E C alimentador	120,13	21,62	4,00	25,62
4.- Alimentador Golfo	208,11	9,36	1,25	10,61
5.- Alimentador Europa	234,54	42,20	4,00	46,20

\*

*Incluye peajes del Canal de Panamá*

En términos generales, parece lógico deducir que el funcionamiento en Costa Rica de los puertos y el puente terrestre con los patrones convencionales de embarque no es factible económicamente. Tal como se indica más adelante, el costo de manejar y transferir un TEU de barco a barco a través del Canal Seco en Costa Rica, costaría mucho más que el mejor de los casos indicados del análisis, o sea, \$123 por c/TEU.

El próximo paso en el análisis es la consideración de Costa Rica como un Centro de Acopio y Canal Seco para contenedores en la ruta Lejano Oriente/Costa Este-Golfo/ Europa y viceversa, a fin de obtener la economía de escala para hacer el proyecto atractivo a los usuarios por medio de la reducción de costos y tiempos de viaje.

## CAPITULO IV. ANALISIS DE LA DEMANDA

**CUADRO 4-19**  
**COMPARACION DE COSTOS DEL SISTEMA**

COMBINACION DE SERVICIOS	Costos del Sistema (millones de \$)	
	Sector marino únicamente	Total incluyendo gastos Portuarios
<b>Comparación 1</b> (Canal Seco 180 000 TEU)		
Existente		
APL+NYK/NLS/MOL	171,40	195,66
Hipotético		
APL Ext.+Al.costa este	165,13	186,03
Diferencia a favor Canal Seco	6,27	9,63
Diferencia en \$/TEU movidas en el Canal Seco	34,83	53,50
<b>Comparación 2</b> (Canal Seco 360 000 TEU)		
Existente		
Norasia+NYK/NLS/MOL	184,54	231,70
Hipotético		
CR directo+Alimentador costa este+ alimentador europa	177,90	192,90
Diferencia a favor Canal Seco	6,64	38,80
Diferencia en \$/TEU movidas en el Canal Seco	18,44	107,78
<b>Comparación 3</b> (Canal Seco 180 000 TEU)		
Existente		
APL+Norasia	186,88	228,68
Hipotético		
Ext APL+Al.Europeo	185,71	206,61
Diferencia a favor Canal Seco	1,17	22,07
Diferencia en \$/TEU movidos en el Canal Seco	6,50	122,61

#### 4.6. El concepto del "Centro de Acopio"

Las bases del análisis de la demanda descansan en el concepto del "Centro de Acopio" y en la posibilidad de que dicho centro se localice en Costa Rica.

El concepto del "Centro de Acopio" es el de establecer un centro de transferencia en el cual se reciba, clasifique y distribuya la carga contenedorizada. Este concepto es similar al que se aplica en Norteamérica para la movilización de paquetes por correo, por la Compañía Federal Express y otras compañías. La Federal Express utiliza como centro de distribución a Memphis, Tennessee, donde la carga es clasificada y distribuida. Este concepto funciona en contraposición al sistema de transporte de punto a punto; así, por ejemplo, es más económico, dentro del concepto, enviar un paquete con origen en San Francisco y destino Los Angeles, ambos en California, a través del centro de distribución en Memphis, que directamente.

En el concepto de "Centro de Acopio y Distribución" en Costa Rica, los contenedores con carga procedente de los puertos del lejano oriente, tal como Yokohama, llegarían al Puerto y Centro de Distribución en la Costa del Pacífico en Costa Rica para ser clasificados y transferidos a destinos en otros puertos de la costa del Pacífico. Aquellos con destinos al Atlántico cruzarían el territorio por medio del ferrocarril o Canal Seco al Puerto y Centro de Distribución en la Costa del Atlántico de Costa Rica. En este sitio serían clasificados y embarcados con destino a los puertos de la costa del Atlántico de las Américas así como a puertos europeos. En forma similar, pero a la inversa, el flujo de carga hacia el oeste desde puertos europeos se movilizaría hacia Costa Rica para su clasificación y distribución.

#### 4.7. Centro de Transferencia en Costa Rica como alternativa en el Tráfico de Contenedores

Del estudio de las tendencias mundiales de tráfico naviero que usó contenedores, se puede concluir lo siguiente:

- La industria de contenedores ha mostrado un crecimiento continuo durante los últimos 10 años y las proyecciones son de que se duplicará el volumen hacia el año 2.000. Después de esa fecha el crecimiento debido a la conversión al uso de contenedores será mínimo y dependerá, fundamentalmente, del crecimiento del mercado de comercio mundial. La razón de crecimiento de este último se estima en un 3% anual entre el año 2000 y el año 2010.
- Las principales rutas para el movimiento de barcos portacontenedores en el futuro cercano continuará siendo el puente terrestre de Norteamérica, el Canal de Panamá y el Canal de Suez.
- Existe una tendencia al uso de naves portacontenedores de tamaño mayor que las que pueden transitar el Canal de Panamá, o sea, mayores que Panamax.
- El canal de Panamá, conforme aumenta el tráfico, se verá congestionado.
- Al día de hoy, la principal alternativa al Canal de Panamá para carga con orígenes y destinos en los puertos de Pacífico y el Atlántico es el puente terrestre de los Estados Unidos de América o MLB. Pareciera que las principales líneas navieras están moviéndose en ese sentido.

- Existe el potencial para ofrecer una alternativa al puente terrestre de los Estados Unidos de América con la ventaja adicional de permitir a los usuarios desarrollar un eficiente centro de transferencia tanto en los orígenes como en los movimientos transpacíficos y transatlánticos de contenedores.
- El Canal Seco actuará como catalítico al desarrollo industrial de Costa Rica, particularmente si se establecen zonas francas en conjunto con el Canal.
- Para propósito de este estudio es razonable suponer que el tráfico de 2 millones de TEU's por año (1 millón de TEU's por año en cada sentido, ver figuras 4-5 y 4-6) podría ser atraído, en el año 2010, hacia el Canal Seco y el Centro de Acopio.

#### 4.8 Comparación de Opciones

##### 4.8.1. El Canal Seco en Costa Rica

Esta alternativa consiste en la construcción de un Canal Seco en Costa Rica, junto con el establecimiento de un centro de transferencia y distribución de contenedores. El establecimiento de esta opción permitiría ser utilizada por las compañías navieras, en conjunto o como sustituto de las rutas canaleras y terrestres existentes. La construcción en Costa Rica de un sistema moderno y eficiente que incluya los puertos, terminales multimodales y sistema de ferrocarriles, con una capacidad de 2 millones de TEU's por año y expandible a volúmenes mayores, ha sido demostrada como técnicamente factible. En la visita que se hizo a los sitios de las posibles terminales portuarias, así como en el recorrido de la ruta estimada del nuevo ferrocarril, no se detectó problema alguno que se considerara como difícil de superar o que las obras pudieran ser de un costo de realización extraordinario.

##### 4.8.2 Tehuantepec

El canal ferroviario y carretero mexicano liga los puertos de Coatzacoalcos en el Golfo de México y de Salina Cruz en el Pacífico. Este proyecto fué inaugurado en el año 1910 años antes que el Canal de Panamá pero debido a problemas económicos resultantes de la primera guerra mundial y a la apertura del Canal de Panamá su expansión inicial fué detenida.

Recientemente el Gobierno Mexicano ha emprendido de nuevo la iniciativa para modernizar este canal de manera que las mercancías sean transportadas por trenes eléctricos sobre una vía sencilla con desvíos. Los trenes portacontenedores podrán recorrer en 12 horas los 300 km de distancia que separan los dos puertos y el proceso completo incluyendo la descarga y embarque duraría 72 horas.

El costo de transporte terrestre está estimado en \$ 200 por TEU. Los costos portuarios y de terminales en \$400 en cada sitio para un total de alrededor de \$ 1000 por TEU. También se ofrece un servicio rápido por carretera para contenedores refrigerados. Los tiempos de viaje por ferrocarril se ven afectados por la falta de compatibilidad de la vía férrea que tiene dos diferentes anchos.

Los puertos han sufrido numerosas mejoras, en particular dos muelles de 250 m de longitud en cada sitio; y un patio de contenedores de 2 hectáreas para almacenar 2 750 TEU. Actualmente funcionan dos grúas de 30 toneladas de capacidad en cada puerto.

El tonelaje diario movido actualmente es de algo más de 9 000 toneladas por medio de 6 trenes diarios halados por tres locomotoras de 2000 hp. Se estima un crecimiento del 5% anual para la próxima década. Al final del horizonte del proyecto se estima que se moverían 75 000 toneladas diarias o sea alrededor de 27 millones de toneladas por año.

#### 4.8 3. El Canal de Panamá

El Canal de Panamá tiene 82 kilómetros de longitud. Cuenta con 6 pares de esclusas, 3 en cada extremo, con lo cual se permite el movimiento paralelo o simultáneo de dos barcos en ambas direcciones. Pueden transitar barcos de 32 metros de manga. El tiempo de tránsito incluyendo los atrasos es entre 24 a 48 horas. Transitan diariamente hasta 50 barcos. En 1982, que fue un año pico, más de 14000 barcos cruzaron el Canal. En 1988 hubo 12.500 tránsitos. Los nuevos barcos portacontenedores de gran capacidad (4.000 TEU's) no pueden transitar por el Canal.

Existen dos proyectos dignos de tomar en consideración y son el estudio de factibilidad para un nuevo canal o el mejoramiento del existente, que recién se inicia con la colaboración de los gobiernos de los Estados Unidos y Japón; y el Centro-Puerto o canal terrestre que utilizaría el ferrocarril que actualmente une los puertos de Balboa y Colón.

El Departamento de Estado del Gobierno de los Estados Unidos de América ha reunido un grupo de expertos de Japón, Panamá y los propios Estados Unidos a fin de determinar la importancia relativa del Canal de Panamá al comercio mundial y a los intereses de éstos países una vez que el Canal pase a dominio de Panamá en el año 2000.

Si el estudio concluyera que el Canal, que tiene más de 75 años, no fuera capaz de continuar compitiendo con éxito en el mundo cada vez más competitivo del transporte de carga, entonces sería necesario proceder a su puesta fuera de servicio.

En particular, el Canal rápidamente se está convirtiendo en muy angosto para poder manejar los grandes barcos portacontenedores que están usándose por cuenta de las grandes líneas navieras.

Estas grandes naves, debido a las demandas de la economía de escala, deben hacer menos visitas a un número cada vez menor de puertos y satisfacer las necesidades de los otros sitios por medio de alimentadores terrestres o por agua.

Aunque el Canal ha podido mantener hasta la fecha el volumen de tráfico adecuado, la mayor parte de la carga se ha reducido a mercancías de bajo valor y de poca urgencia y se piensa que el desarrollo adicional de servicios multimodales empezará a erosionar en el tonelaje que actualmente disfruta el Canal.

Existen deseos de desarrollar puentes terrestres a través de los 80 km de ancho del istmo de Panamá por medio de fajas transportadoras, ferrocarriles, tuberías y otros medios de transporte a fin de acelerar el tiempo de travesía a cifras menores de las 12 horas que dura actualmente como promedio el tránsito del Canal.

También se está estudiando la posibilidad de un nuevo Canal a nivel de suficiente ancho como para poder permitir el tránsito de supertanqueros y naves de guerra aunque la posibilidad es algo remota debido a los elevadísimos costos de excavación. También se presenta el problema de las diferencias de elevación de las mareas entre los dos océanos y los aspectos ecológicos.

#### 4.8 4. El Canal de Suez

El Canal de Suez no tiene esclusas ya que es a nivel, y tiene una longitud de 168 kilómetros. El ancho mínimo del Canal es de 45 metros y pueden navegar barcos de 16 metros de calado, lo cual incluye a los más grandes barcos portacontenedores que existen hoy en día o que están bajo planeamiento. El tiempo de tránsito del Canal es de 14 horas;

funciona las 24 horas del día y mueve diariamente 60 barcos o en un año pico, cerca de 20.000 barcos. Actualmente mueve cerca de 500 millones de toneladas por año o sea más de tres veces el volumen de Panamá

#### **4.8.5. El Puente Terrestre de los Estados Unidos de América**

Casi todos los puertos de contenedores de Norteamérica, en ambas costas, han establecido la capacidad de interfasar directamente de los barcos a los rieles de las compañías ferrocarrileras más importantes. Se han construido modernas y eficientes terminales del tipo conocido como "Intermodal Container Transfer Facilities" o I.C.T.F. adyacentes o próximas a las mayores terminales portuarias de la Costa Oeste tales como Seattle, Tacoma, Portland, Oakland, Los Angeles y Long Beach. En la Costa Este los puertos de New York, Norfolk, Baltimore y Houston tienen o están planeando terminales similares para la transferencia de contenedores de los barcos hacia los carros de ferrocarril. El tiempo de tránsito a los puertos de la Costa Este desde el Oeste es de 6 días; hacia el Medio Oeste, incluyendo Chicago y Detroit, el tiempo de tránsito es de 4 días, así como a los puertos del Golfo como Houston.

#### **4.9. Suposiciones y Criterios**

En el capítulo 4-8 se revisaron, a nivel de prefactibilidad, tres rutas de contenedores existentes y una nueva ruta propuesta a fin de determinar las ventajas o desventajas relativas, en comparación con la ruta a través del Canal de Panamá.

Este análisis, en particular, enfoca los movimientos de contenedores entre los puertos del Pacífico y el Atlántico, para consignaciones desde y hacia el Lejano Oriente, Costa Este de los Estados Unidos de América y Europa, la mayor parte de las cuales se mueven, al presente, a través del Canal de Panamá y, en menor grado, a través del Canal de Suez. Sin embargo, recientemente, gran parte del tráfico procedente del Lejano Oriente se está desviando del Canal de Panamá hacia los puertos de la Costa Oeste de los Estados Unidos, donde son transferidos a ferrocarril y luego transportados a través de Los Estados Unidos, por medio del puente terrestre MLB.

##### **4.9 1 Opciones**

En el análisis se revisan y comparan cuatro opciones:

- Situación actual, El Canal de Panamá.
- Opción "A" El Canal Seco propuesto para Costa Rica.
- Opción "B" El Puente Terrestre de Norteamérica.
- Opción "C" El Canal de Suez.

Cada opción se divide para efectos de análisis, en dos rutas principales: Lejano Oriente (Tokyo) a Europa (Southampton, Inglaterra) y Lejano Oriente (Tokyo) a Costa Este de los Estados Unidos de América, (New York).

Se ha escogido Tokyo en el Lejano Oriente debido a su proximidad con el puerto de Yokohama y porque maneja un volumen anual de 3 millones de contenedores. Se ha escogido Southampton (Europa) por su proximidad a otros importantes puertos europeos, tales como Rotterdam, Felixstowe y Le Havre.

Se ha escogido New York en la Costa Este debido a su proximidad con el puerto de Baltimore y el Medio Oeste (Chicago, Detroit, Cleveland).

---

El análisis asume que:

- Las líneas navieras (APL, Evergreen, NYC, Sea-land, etc.) controlan las rutas y los contenedores que transportan.
- Los factores principales que tienen influencia en la escogencia de determinada ruta son el servicio y el costo (para la línea naviera).

Uno de los factores primordiales que define el servicio es el tiempo, o sea el tiempo transcurrido en mover los contenedores de las bodegas de la línea naviera hasta la plataforma de recibo del consignatario. Para muchos consignatarios, el factor tiempo determinará, por sí solo, la ruta escogida, sin tomar en cuenta el costo.

En el análisis, se define el costo como la suma de los gastos incurridos por las compañías navieras para el transporte desde puerto de origen al puerto de destino, excluyendo los costos de recoger los contenedores y llevarlos al consignatario final.

Los costos navieros incluyen, además de los costos de operación en alta mar y en el puerto, los siguientes pagos a terceros:

- Pilotaje, anclaje, muellaje y otras tarifas
- Manejo de contenedores en el puerto e instalaciones para la transferencia al ferrocarril
- Peajes del canal
- Transporte por ferrocarril y carretera

Los elementos que componen los costos operativos y a los cuales se les asignan valores de tiempo o de dinero son los siguientes:

- Puertos, incluyendo las terminales multimodales
- Tránsito por mar
- Tránsito por el Canal (Peajes)
- Transferencia Barco-Ferrocarril (I.C.T.F.)
- Fletes de carretera
- Fletes de Ferrocarril

Los elementos que tienen influencia en los costos operativos son:

- Distancia en millas o kilómetros.
- Tiempo de viaje en días para los contenedores (TEU).

- Tiempo de viaje en días para las naves.
- Tiempo de viaje en días para el equipo ferroviario.
- Costos y cargas de manejo por TEU.

Para todas las opciones, los siguientes son las suposiciones y criterios generales:

- Volumen anual: 2 millones TEU (un millón en cada dirección):
  - 40% Lejano Oriente/Costa Este EEUU.
  - 50% Lejano Oriente/Europa.
  - 10% Otros incluyendo Europa Costa Oeste EEUU.
- 12 toneladas por TEU (promedio carga neta).
- Barcos de 2000 TEU's velocidad 24 nudos.
- Puertos- 3 atracaderos- 3 grúas porta contenedores por atracadero (mínimo).
- Grúas Portacontenedores: - ciclo compuesto de manejo, 4 minutos.
- Funcionamiento de Puertos y Terminales Multimodales-24 horas, 7 días/semana.
- Capacidad de Puertos, Terminales Multimodales - 5600 TEU por día (Mínimo).  
Entran 2800 TEU's y salen 2800 TEU's.
- ICTF: 14 trenes por día; entran 7 y salen 7 (mínimo).
- Capacidad de los ferrocarriles: 400 TEU por tren.
- Equipo de ferrocarriles: Carros articulados de carga doble de cinco paquetes o "5 pack". 10 TEU por 5 pack; 40 "5 packs"/tren.

Otros criterios supuestos para determinar el tiempo y las cargas por TEU para cada componente de operación son los siguientes:

**PUERTOS:**

Los costos estimados incluyen manejo de contenedores, pilotaje, anclaje, muellaje, avalúos, tiempo de la nave y todos los demás costos del sistema mientras el navío esté en puerto. El costo por tonelada de acuerdo a lo indicado en la figura 4-3.

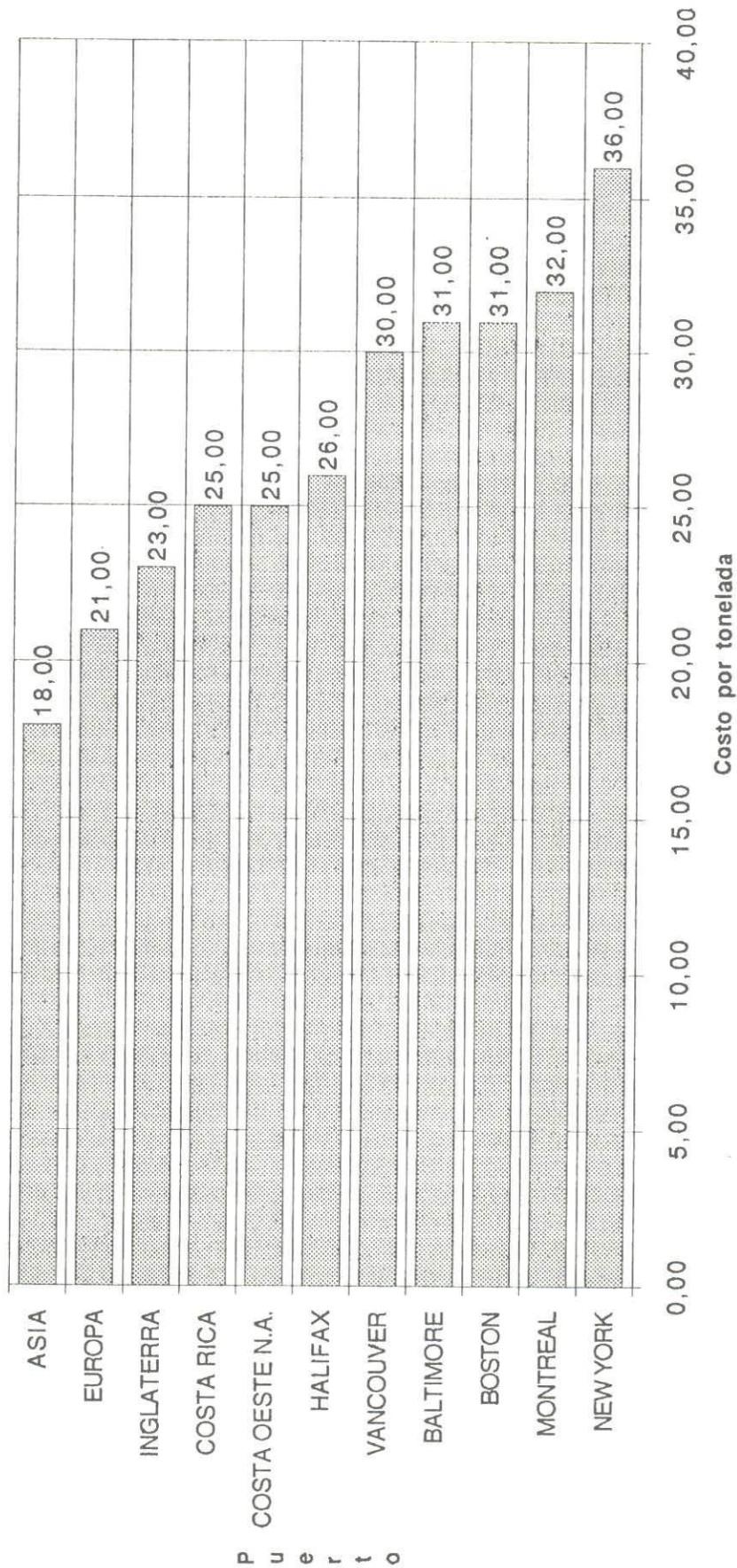
Se supone que se requieren tres (3) días en puerto para que 3 grúas por contenedores puedan descargar y cargar un navío de 2800 TEU de capacidad, trabajando 24 horas al día.

**OCEANO:**

Los costos oceánicos son estimados y se basan en los datos de la figura 4-4.

**TRANSITO POR LOS CANALES:** Los costos en ambos canales se estiman iguales.

FIGURA 4-3 COSTOS PORTUARIOS TÍPICOS



Tomado de la publicación de John Eyre, International Trade Transport, abril 1988

FIGURA 4-4 COSTOS DE TRANSPORTE EN DIFERENTES MODOS

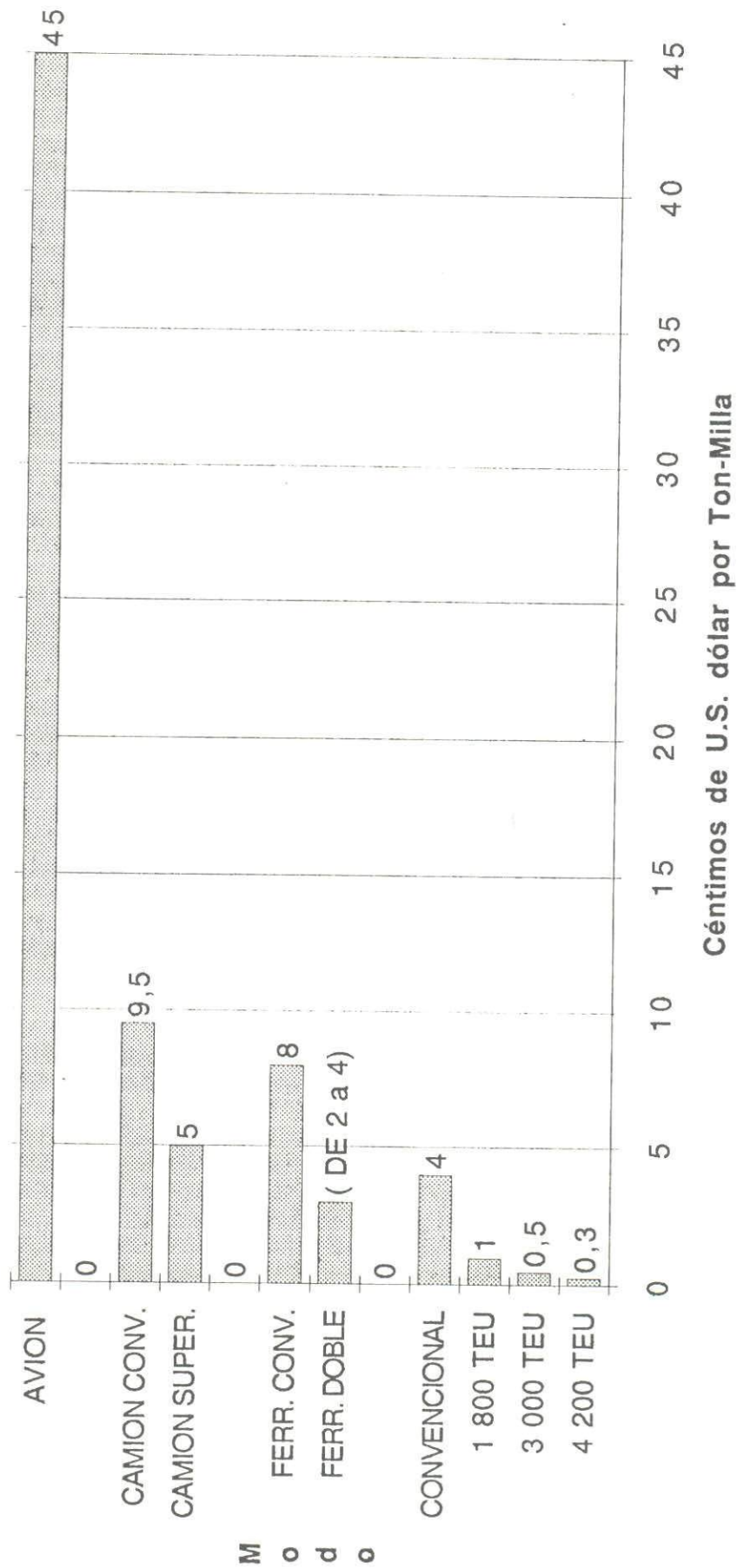


FIGURA 4-5

PRESENTE : HACIA EL ESTE

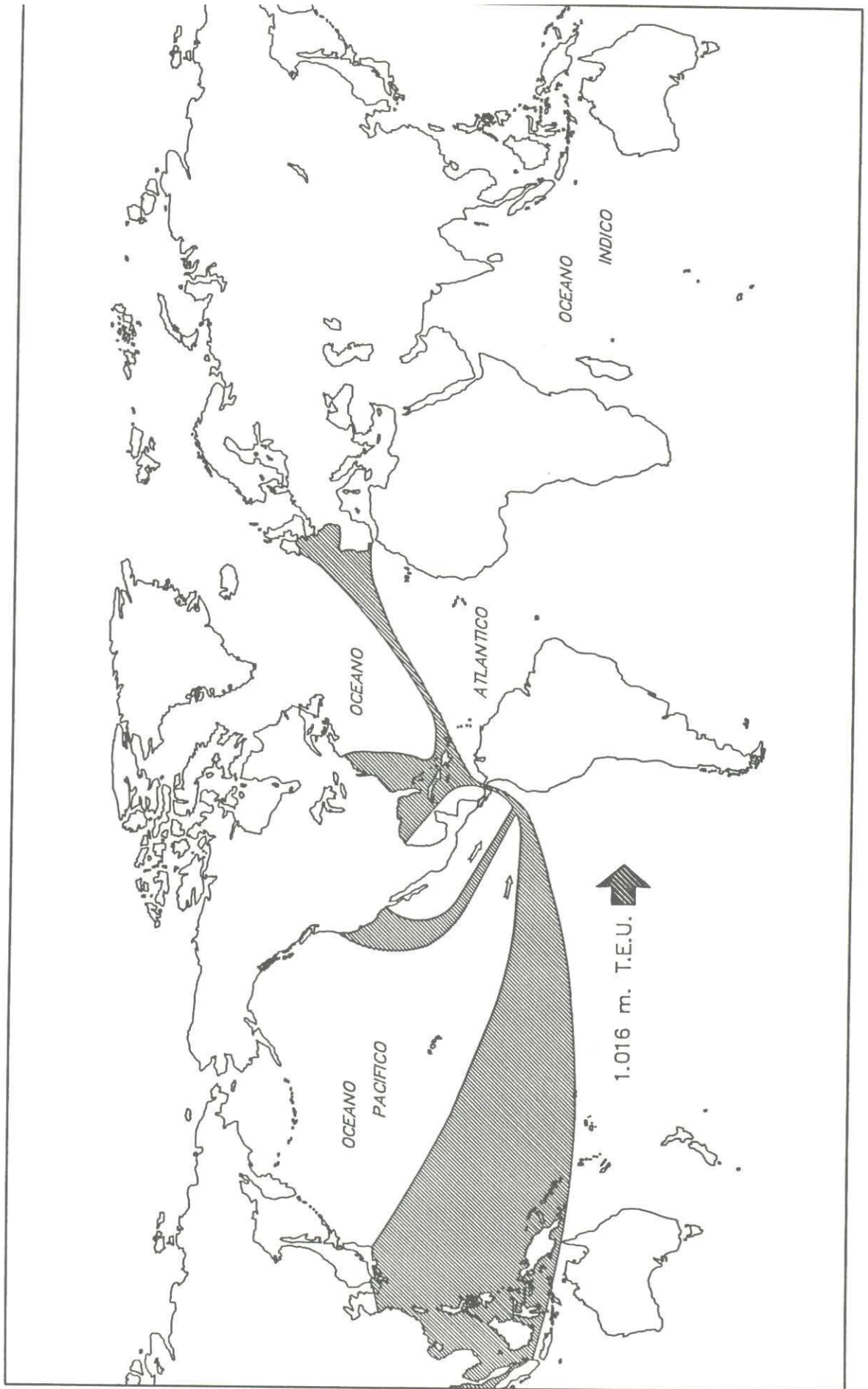


FIGURA 4-6

PRESENTE : HACIA EL OESTE

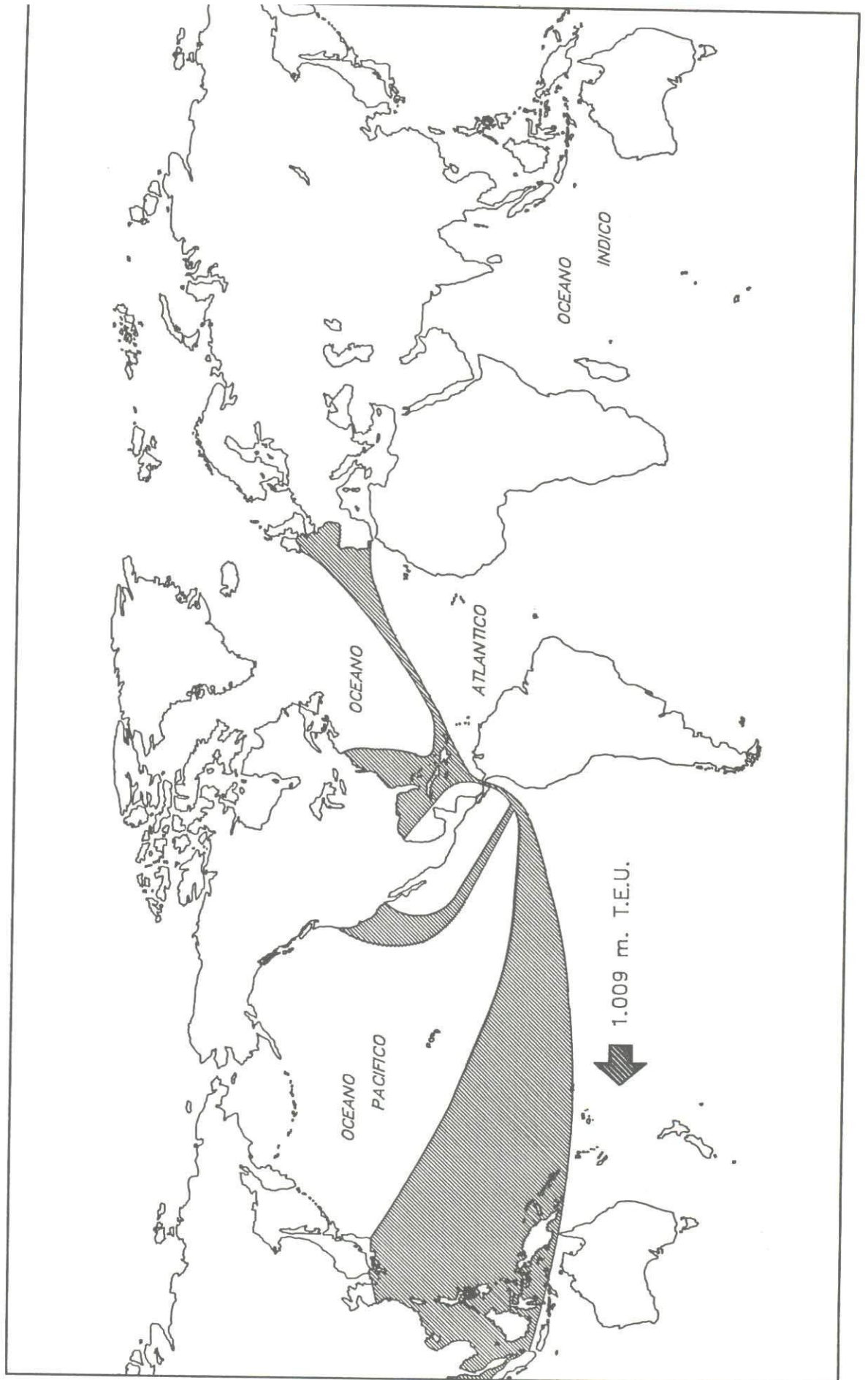
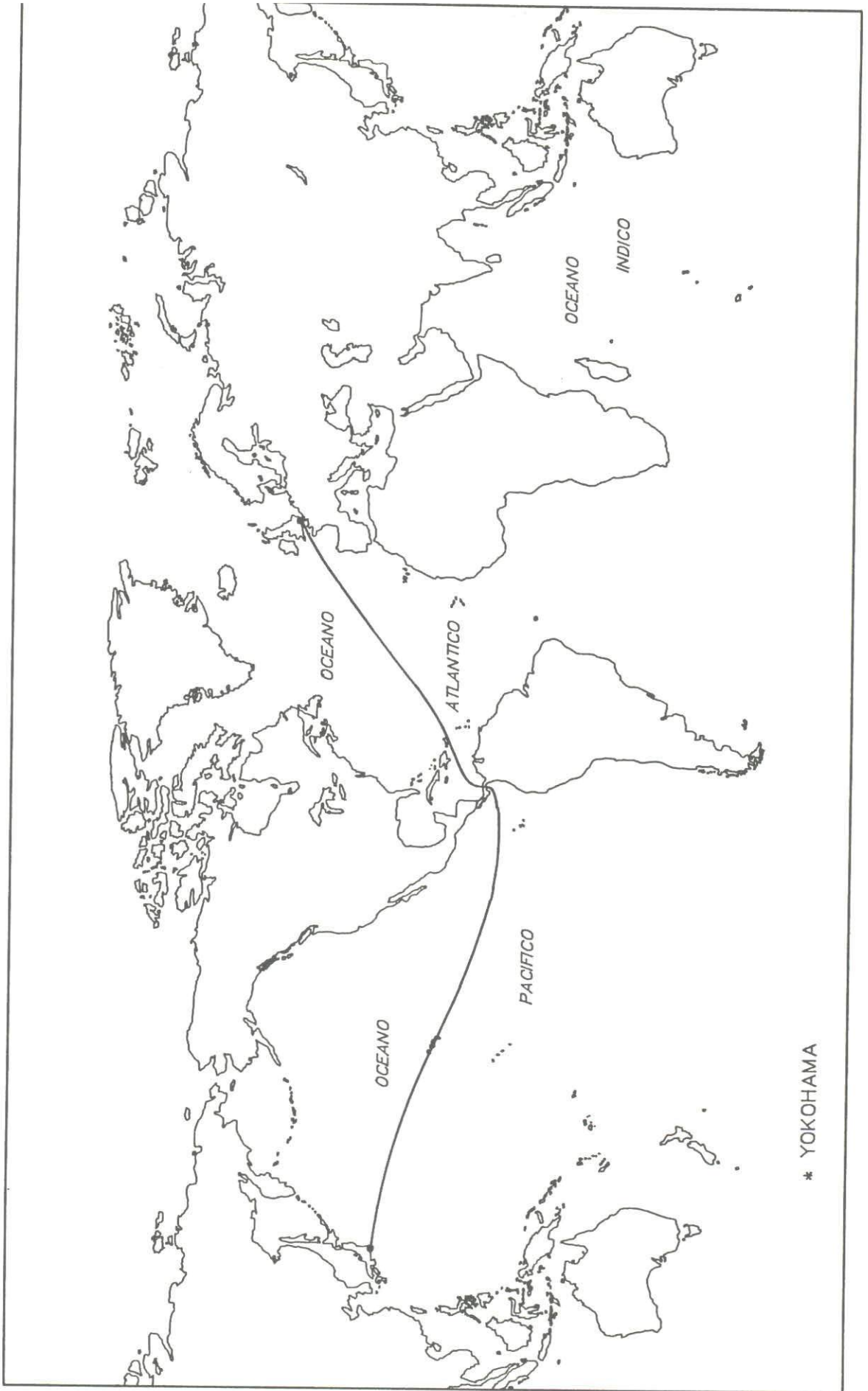


FIGURA 4-7

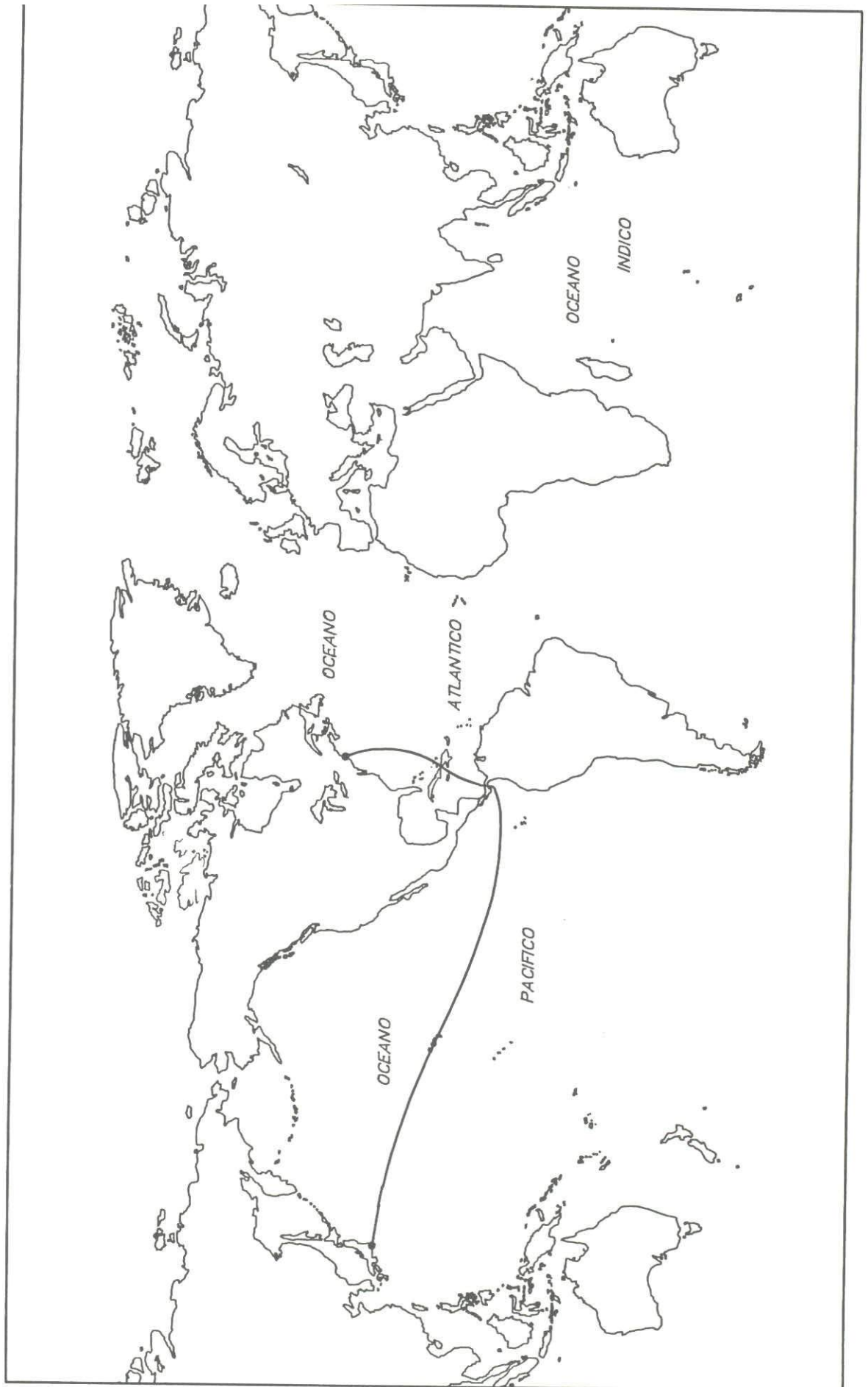
**PRESENTE** CANAL DE PANAMA -- TOKYO\*/SOUTHAMPTON



\* YOKOHAMA

FIGURA 4-8

**PRESENTE** CANAL DE PANAMA -- TOKYO/NEW YORK



**Canal de Panamá** **Tokyo/Southampton**

**ACTUAL**  
clave modelo \$ A195

Puerto	Océano	→	Puerto		Puerto	Océano>	Puerto	Totales
Tokyo	Pacífico		Oeste		Este	Atlántico	Southampton	
Yokohama				<b>CANAL DE PANAMA</b>				
-	7.690		-	50	-	4.510	-	12.250
3,00	16,00		-	2,00	-	9,00	3,00	33
3,00	16,00		-	2,00	-	9,00	3,00	33
<b>[ No se aplica ]</b>								
\$220	\$460		-	\$70	-	\$270	\$280	\$1.300

Distancia, millas

Tiempo, días/TEU

Tiempo, días/Barco

Tiempo, días/Ferr.[1]

Costos y cargos/TEU

**Notas:**

Viaje oceánico : 0.5¢ por tonelada-milla, 7690 millas x 12 toneladas /TEU x 0.005 = \$ 460.00

Costos portuarios en Southampton : \$ 23.00/tonelada: Por lo tanto 23 x 12 ton/TEU = \$280/TEU

**Canal de Panamá**

**Tokyo/New York**

**ACTUAL**

clave modelo\$ A97

	Puerto	Océano	→	Puerto		Puerto	Océano>	Puerto	Totales
	Tokyo	Pacífico		Oeste		Este	Atlántico	New York	
	Yokohama				<b>CANAL DE PANAMA</b>				
Distancia, millas	-	7.690		-	50	-	2.020	-	9.760
Tiempo,días/TEU	3,00	16,00		-	2,00	-	4,00	3,00	28
Tiempo, días/Barco	3,00	16,00		-	2,00	-	4,00	3,00	28
Tiempo,días/Ferr.[1]	<b>[ No se aplica ]</b>								
Costos y cargos/TEU	\$220	\$460		-	\$70	-	\$120	\$430	\$1.300

**Notas:**

Viaje oceánico : 0.5¢ por tonelada-milla, 2020 millas x 12 toneladas /TEU x 0.005 = \$ 120.00

Costos portuarios en New York : \$ 36.00/tonelada: Por lo tanto 36 x 12 ton/TEU = \$430/TEU

FIGURA 4-9

**OPCION A** CANAL SECO EN COSTA RICA -- TOKYO/SOUTHAMPTON

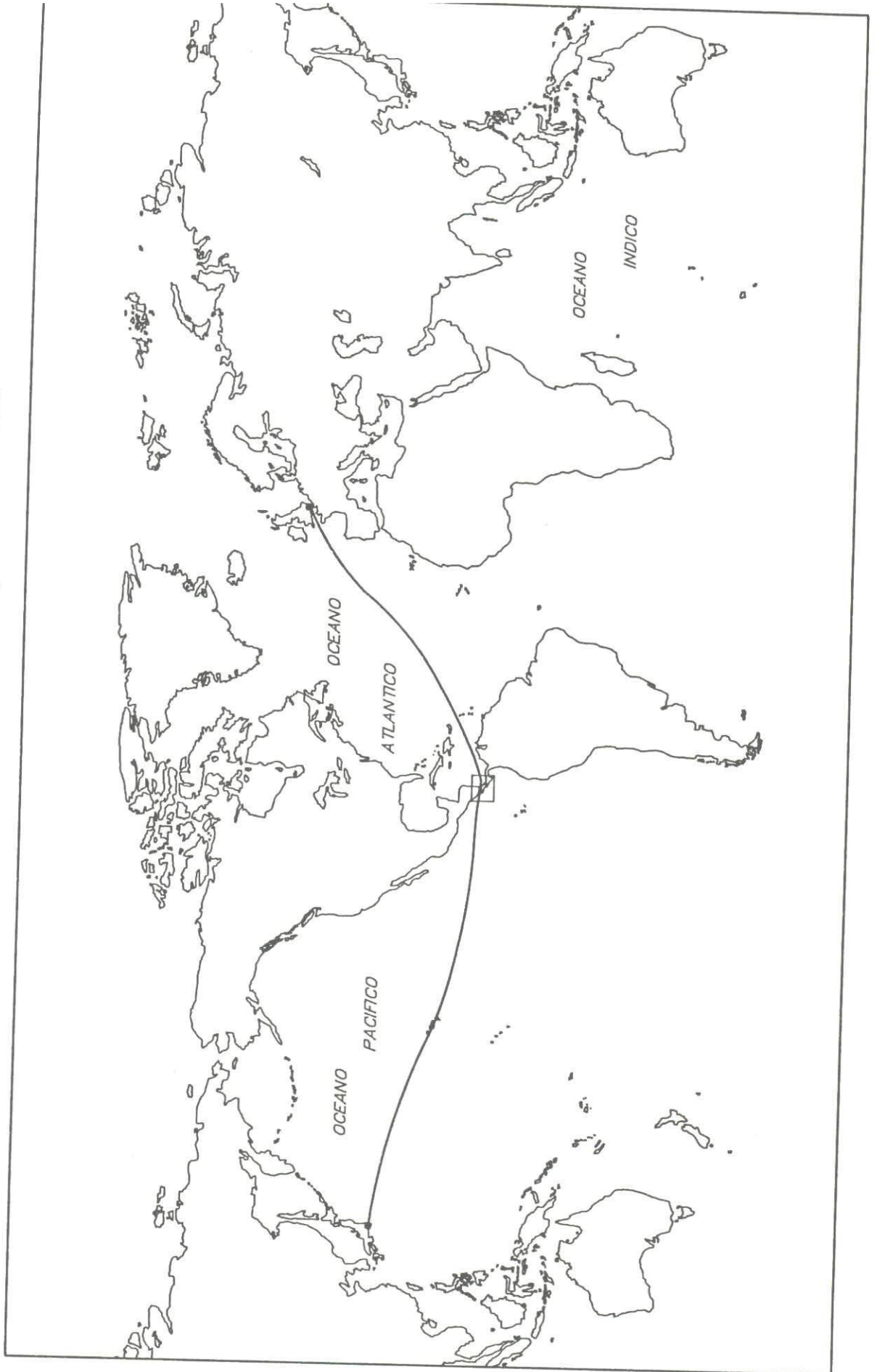
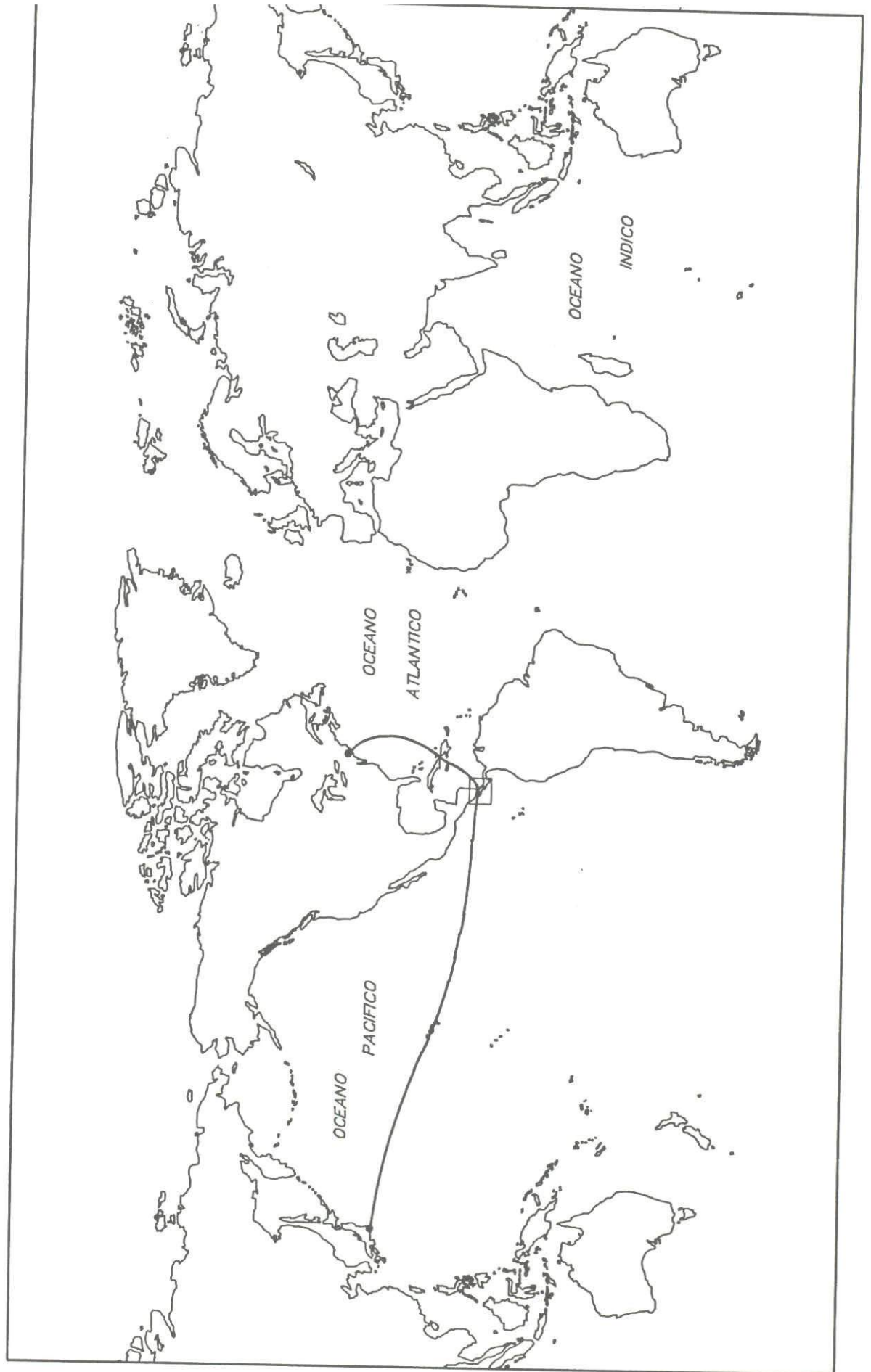


FIGURA 4-10

OPCION A-1 CANAL SECO EN COSTA RICA - TOKYO/NEW YORK



**OPCION-A** Puente terrestre en Costa Rica.- Tokyo/Southampton

clave modelo\$ A1

Puerto	Oceano	Puerto	ICTF	Riel	ICTF	Puerto	Oceano	Puerto	Totales
Tokyo	Pacifico	Oeste				Este	Atlántico	Southampton	
Yokohama			<b>CANAL SECO EN COSTA RICA</b>						
-	7.300	-	-	200	-	-	4.400	-	11.900
3,00	15,00	3,00	1,00	1,00	1,00	3,00	9,00	3,00	39
3,00	15,00	3,00	-	-	-	3,00	9,00	3,00	36
			2,00	1,00	2,00				5
\$220	\$440	\$300	\$80	\$100	\$80	\$300	\$260	\$280	\$2.060
			<b>\$860</b>						

**Notas:**

[1] Equipo ferroviario : Carros contenedores de dos pisos en grupos de 5 o "5 pack"

Viaje oceánico : 0.5¢ por tonelada-milla. 7300 millas x 12 toneladas /TEU x 0.005 = \$ 440.00 4400 x 12 x 0.005 = \$ 260.00

Costos portuarios en Costa Rica : Iguales a costa oeste EEUU, \$ 25.00/tonelada Por tanto 25 x 12 ton/TEU = \$ 300.00/TEU

Cargos por I.C.T.F. : Similares a la terminal C.N .de Montreal \$ 80.00/TEU e Incluye maniobras de patio y manejo desde y hacia los carros

Costos de operación ferroviario : Trenes contenedores doble piso = 4.0¢ por tonelada-milla, o sea 200 x 12 x 0.004 = \$ 100/TEU

I.C.T.F. significa lo siguiente : Intermodal Container Transfer Facility  
[Servicios Intermodales Transferencia Contenedores]

**OPCION-A-1**

clave modelo\$ A33

**Puente terrestre en Costa Rica.- Tokyo/New York**

	Puerto	Oceano	Puerto	ICTF	Riel	ICTF	Puerto	Oceano	Puerto	Totales
	Tokyo	Pacifico	Oeste				Este	Atlántico	New York	
	Yokohama			<b>CANAL SECO EN COSTA RICA</b>						
Distancia, millas	-	7.300	-	-	200	-	-	1.900	-	9.400
Tiempo,días/TEU	3,00	15,00	3,00	1,00	1,00	1,00	3,00	4,00	3,00	34
Tiempo, días/Barco	3,00	15,00	3,00	-	-	-	3,00	4,00	3,00	31
Tiempo,días/Ferr.[1]				2,00	1,00	2,00				5
Costos y cargos/TEU	\$220	\$440	\$300	\$80	\$100	\$80	\$300	\$120	\$430	\$2.070
				<b>\$860</b>						

Notas:

[1] Equipo ferroviario : Carros contenedores de dos pisos en grupos de 5 o "5 pack"

Viaje oceánico : 0.5¢ por tonelada-milla. 7300 millas x 12 toneladas /TEU x 0.005 = \$ 440.00      1900 x 12 x 0.005 = \$ 120.00

Costos portuarios en Costa Rica : Iguales a costa oeste EEUU, \$ 25.00/tonelada Por tanto 25 x 12 ton/TEU = \$300.00/TEU

Cargos por I.C.T.F.: Similares a la terminal C.N de Montreal \$ 80.00/TEU e incluye maniobras de patio y manejo desde y hacia los carros

Costos de operación ferrocarril: Trenes contenedores doble piso = 4.0¢ por tonelada-milla, o sea 200 x 12 x 0.004 = \$100/TEU

FIGURA 4-11

**OPCION B** PUENTE TERRESTRE NORTEAMERICA - TOKYO/SOUTHAMPTON

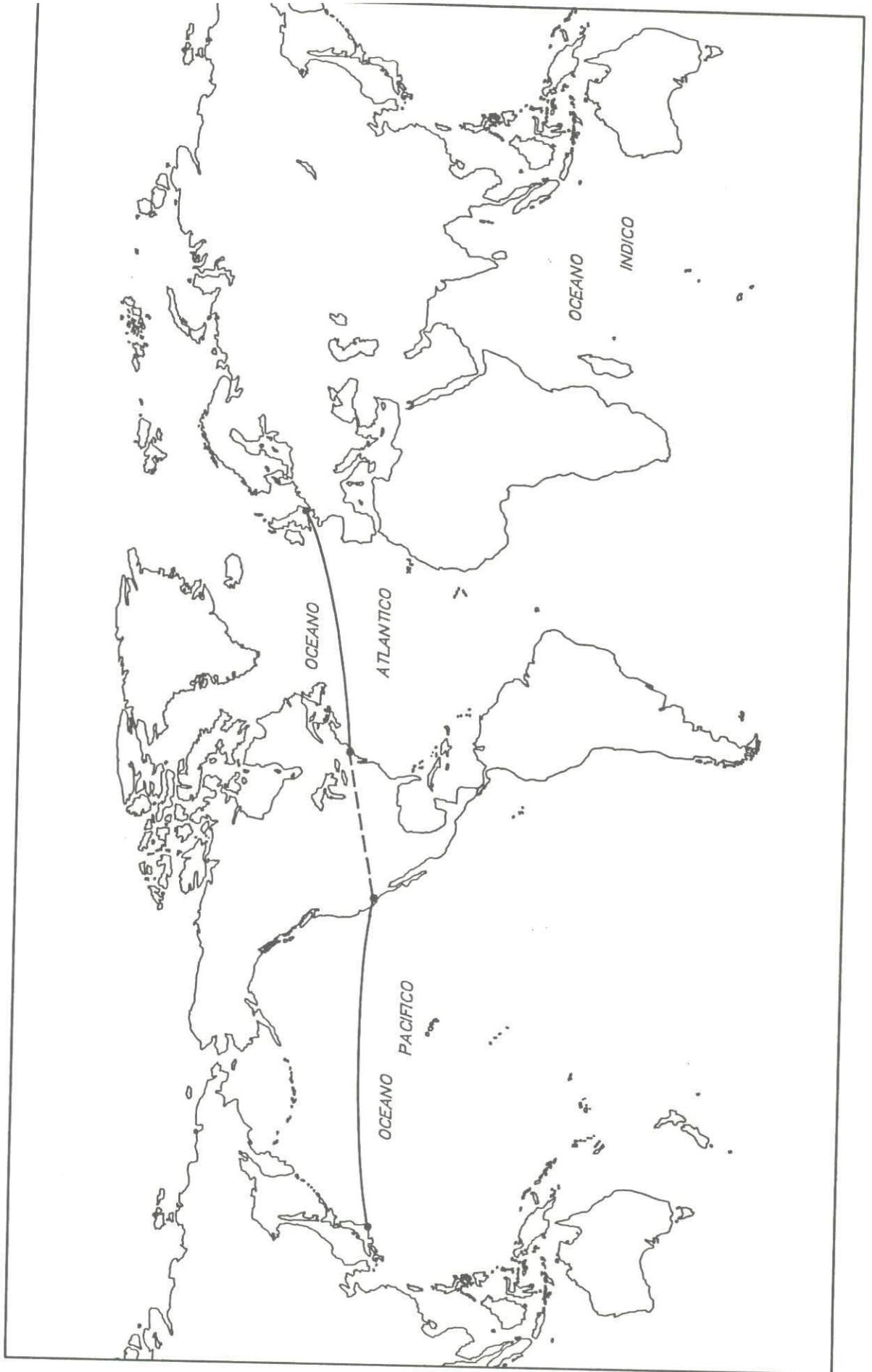
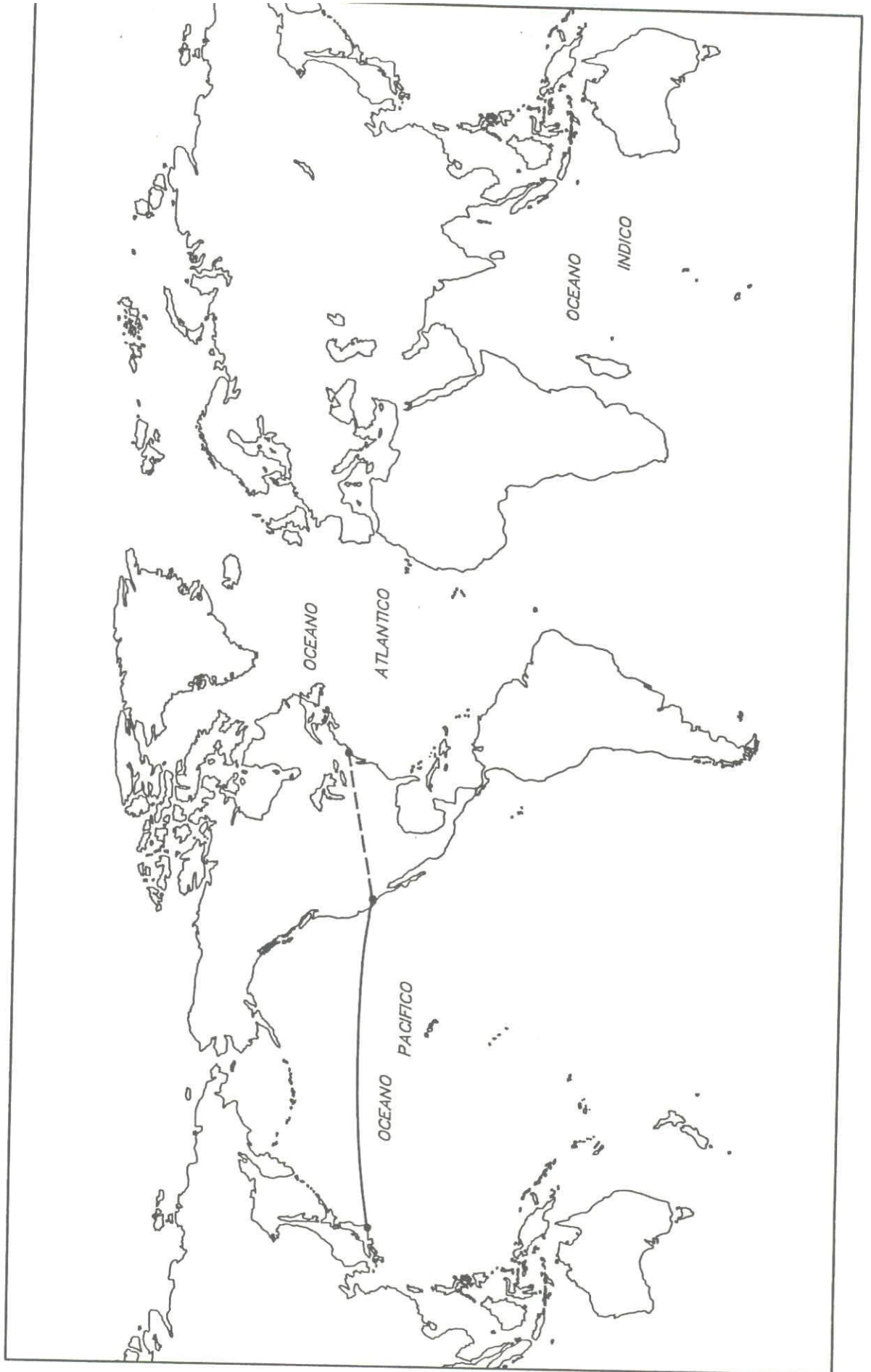


FIGURA 4-12

**OPCION B-1** PUENTE TERRESTRE NORTEAMERICA - TOKYO/NEW YORK



**OPCION-B** Puente terrestre de Norte América.- Tokyo/Southampton  
clave modelo \$ N1

Puerto	Océano	→ Puerto	Carret.	ICTF	Riel →	ICTF	Carret.	ESTE	Océano	Puerto	Totales
Tokyo	Pacífico	OESTE						ESTE	Atlántico	Southampton	
Yokohama		L.A.	CANAL SECO EN LOS EEUU	N.Y.				N.Y.			
-	4.840	-	5	-	2.750	-	15	-	3.160	-	10.770
3,00	10,00	3,00	-	1,00	6,00	1,00	-	3,00	6,00	3,00	36
3,00	10,00	3,00	-	-	-	-	-	3,00	6,00	3,00	28
-	-	-	-	2,00	6,00	2,00	-	-	-	-	10
\$220	\$290	\$300	\$40	\$80	\$660	\$80	\$80	\$430	\$190	\$280	\$2.650
<----- \$1.670 ----->											

**Notas:**

- Viaje oceánico: 0.5¢ por tonelada-milla; 4840 x 12 ton/TEU x 0.005 = \$290 También 3160 x 12 x 0.005 = \$190
- Costos Portuarios: Costa Oeste EEUU = \$ 25/ton 25 x 12 = \$ 300/TEU
- Carretera: Distancia entre Puerto y Terminal ICTF ; viaje \$40/hora
- Costos de operación ferrocarril: 2.0¢ ton-milla para viajes largos; 2750 x 12 x 0.02 = \$660/TEU

**OPCION-B-1** Puente terrestre de NorteAmérica.- Tokyo/New York

clave modelo\$ A65

	Puerto	Océano	→	Puerto	Carret.	ICTF	Riel→	ICTF	Totales	
Distancia, millas	—	Pacífico		OESTE				Este		
Tiempo,días/TEU	3,00			L.A.	CANAL SECO EN LOS EEUU			N.Y.		
Tiempo, días/Barco	—	4.840		—	5	—	2.750	—	7.595	
Tiempo,días/Ferr.[1]	3,00	10,00		3,00	—	1,00	6,00	1,00	24	
Costos y cargos/TEU	\$220	\$290		3,00	—	—	—	—	16	
						2,00	6,00		8	
				\$300	\$40	\$80	\$660	\$80	\$1.670	
				<----- \$1.160 ----->						

FIGURA 4-13

OPCION C  
CANAL DE SUEZ - TOKYO/SOUTHAMPTON

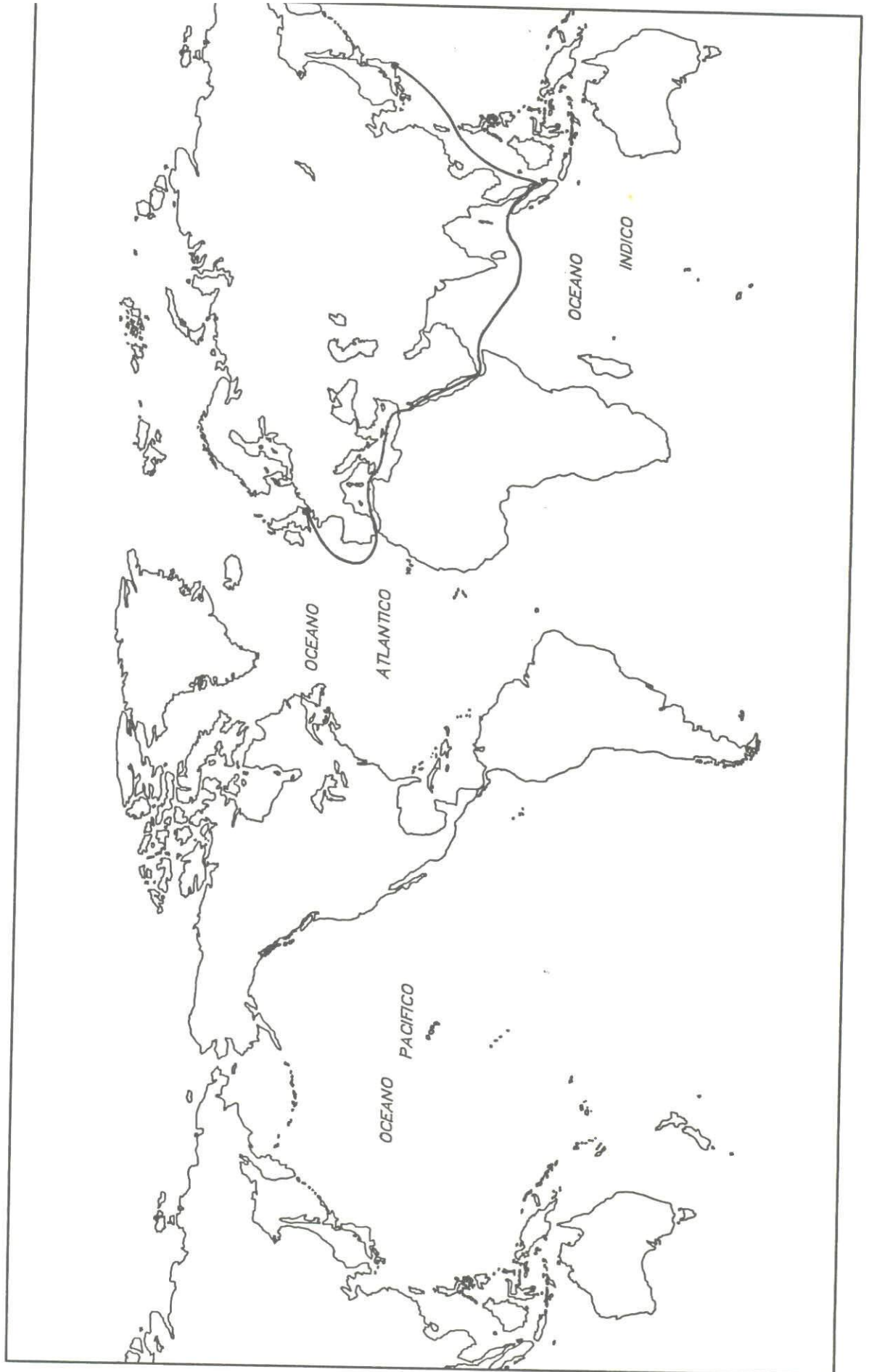
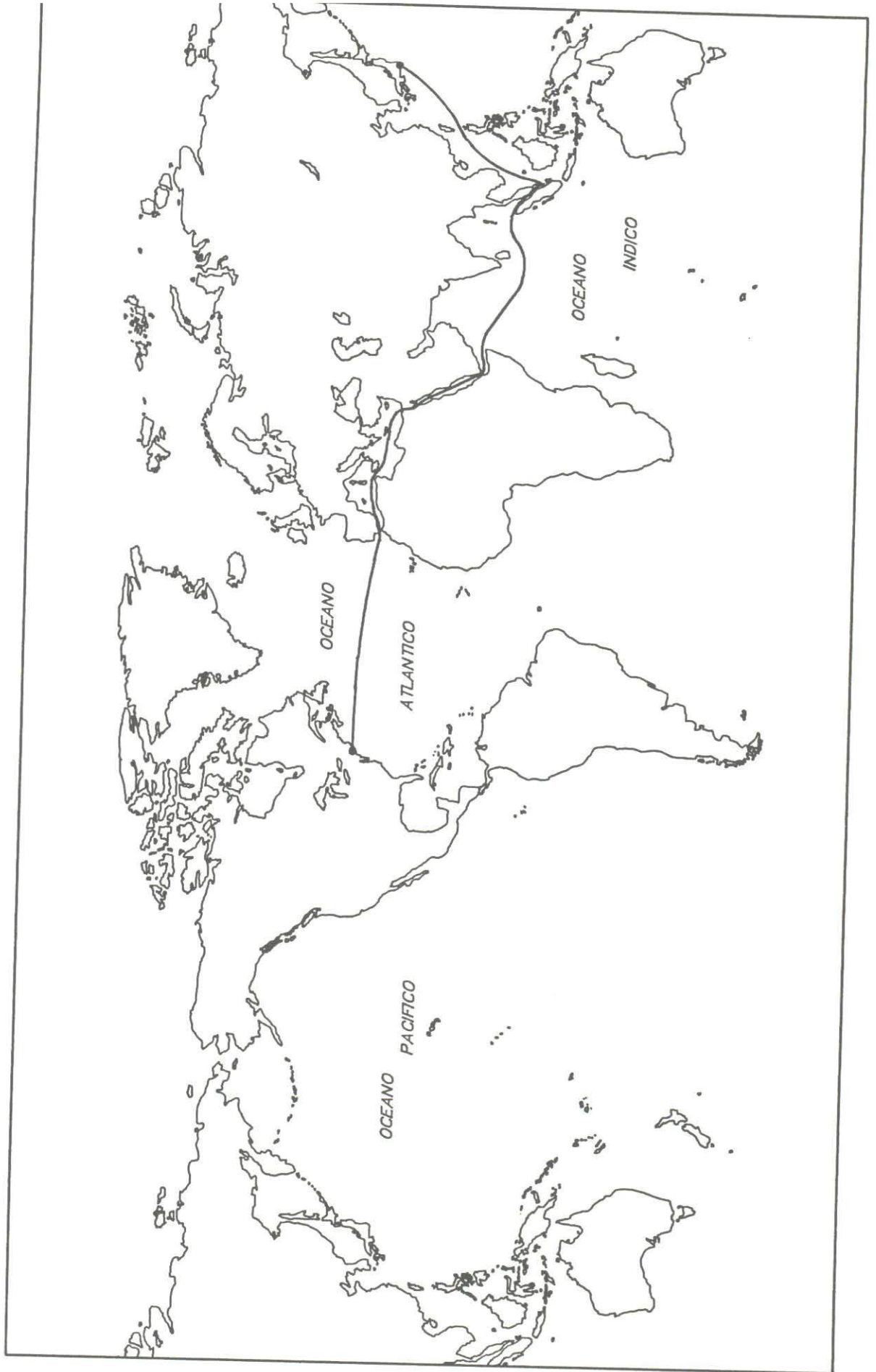


FIGURA 4-14

**OPCION C-1** CANAL DE SUEZ - TOKYO/NEW YORK



**OPCION C** Canal de SUEZ Tokyo/Southampton

clave modelo\$ N34

	Puerto	Oceano	Puerto		Puerto	Oceano>	Puerto	Totales
	Tokyo	Indico				Mediterr.	Southampton	
	Yokohama					Atlántico		
	-	7.795	-	105	-	3.340	-	11.240
Distancia, millas								
	3,00	16,00	-	1,00	-	7,00	3,00	30
Tiempo,días/TEU								
	3,00	16,00	-	1,00	-	7,00	3,00	30
Tiempo, días/Barco								
	<b>[ No se aplica ]</b>							
Tiempo,días/Ferr.[1]								
Costos y cargos/TEU	\$220	\$470	-	\$50	-	\$200	\$280	\$1.220

**Notas:**

Viaje oceánico : 0.5¢ por tonelada-milla. 7795 millas x 12 toneladas/TEU x 0.005 = \$ 470.00

Peajes en el Canal : Iguales al Canal de Panamá, o sea \$ 30/TEU

Distancias de viaje : Yokohama a Puerto Said 7900 millas menos longitud del Canal de Suez de 105 millas  
Puerto Said a Gibraltar 1940 millas más Gibraltar a Southampton 1400 millas ; total 3340 millas

Tokyo/New York

OPCION C-1 Canal de SUEZ

clave modelo\$ N67

	Puerto	Oceano	Puerto		Puerto	Oceano>	Puerto	Totales
	Tokyo	Indico				Mediterr.	Southampton	
	Yokohama					Atlántico		
		7.790		CANAL DE SUEZ				
Distancia, millas				110		5.110		13.010
Tiempo,días/TEU	3,00	16,00		1,00		11,00	3,00	34
Tiempo, días/Barco	3,00	16,00		1,00		11,00	3,00	34
Tiempo,días/Ferr.[1]	[ No se aplica ]							
Costos y cargos/TEU	\$220	\$470		\$50		\$310	\$430	\$1.480

Notas:

Viaje oceánico : 0.5¢ por tonelada-milla. 5110 millas x 12 toneladas/TEU x 0.005 = \$ 310.00

**RESUMEN**

clave copiamodelo\$ N1

**Tokyo a Southampton**

	Distancia millas	Tiempo días TEU	Tiempo días Navíos	Tiempo días Riel	Costos y Cargos TEU	Oceáno \$	Riel Camino I.C.T.F.	Puertos \$
Actual	12.250	33	33	-	\$1.300	\$800	-	\$500
[Canal de Panamá]								
Opción - A Costa Rica	11.900	39	36	5	\$2.060	\$700	\$260	\$1.100
Opción - B EEUU	10.770	36	28	10	\$2.650	\$480	\$940	\$1.230
Opción - C Canal Suez	11.240	30	30	-	\$1.220	\$720	-	\$500

Opción - A ; con variantes  
Costa Rica

Aa	\$1.860	\$700	\$210	\$950
Ab	\$1.660	\$700	\$160	\$800
Ac	\$1.430	\$700	\$80	\$650

**RESUMEN**

clave copiamodelo\$ N32

**Tokyo a New York**

	Distancia millas	Tiempo días TEU	Tiempo días Navíos	Tiempo días Riel	Costos y Cargos TEU	Oceano \$	Riel Camino I.C.T.F.	Puertos \$
Actual	9.760	28	28	-	\$1.300	\$650	-	\$650
[Canal de Panamá]								
Opción - A-1 Costa Rica	9.400	34	31	5	\$2.070	\$560	\$260	\$1.250
Opción - B-1 ERUU	7.595	24	16	10	\$1.670	\$290	\$860	\$520
Opción - C-1 Canal Suez	13.110	34	34	-	\$1.480	\$830	-	\$650

Opción - A-1 con variantes  
Costa Rica

A-1a		\$1.870	\$560	\$210	\$1.100
A-1b		\$1.670	\$560	\$160	\$950
A-1c		\$1.440	\$560	\$80	\$800

**OPCION-A** Puente terrestre en Costa Rica.- Tokyo/Southampton

clave copiamodelo\$ A1

	Puerto	Océano	----->	Puerto	ICTF	Riel----->	ICTF	Puerto	Océano>	Puerto	Totales
	Tokyo	Pacífico		Oeste				Este	Atlántico	Southampton	
Yokohama					CANAL SECO EN COSTA RICA						
Distancia, millas	-	7.300		-	-	200	-	-	4.400	-	11.900
Tiempo, días/TEU	3.00	15.00		3.00	1.00	1.00	1.00	3.00	9.00	3.00	39
Tiempo, días/Barco	3.00	15.00		3.00	-	-	-	3.00	9.00	3.00	36
Tiempo, días/Ferr.[1]					2.00	1.00	2.00				5
Costos y cargos/TEU	\$220	\$440		\$300	\$80	\$100	\$80	\$300	\$260	\$280	\$2.060
						\$860					

**VARIANTE-Aa**

Costos y cargos/TEU	\$220	\$440		\$225	\$60	\$90	\$60	\$225	\$260	\$280	\$1.860
						\$660					

**VARIANTE-Ab**

Costos y cargos/TEU	\$220	\$440		\$150	\$40	\$80	\$40	\$150	\$260	\$280	\$1.660
						\$460					

**VARIANTE-AC**

Costos y cargos/TEU	\$220	\$440		\$75	\$0	\$80	\$0	\$75	\$260	\$280	\$1.430
						\$230					

**OPCION-A-1** Puente terrestre en Costa Rica.- Tokyo/New York

clave copiamodelo\$ A32

	Puerto	Océano	----->	Puerto	ICTF	Riel----->	ICTF	Puerto	Océano>	Puerto	Totales
	Tokyo	Pacífico		Oeste				Este	Atlántico	New York	
	Yokohama				CANAL SECO EN COSTA RICA						
Distancia, millas	-	7.300		-	-	200	-	-	1.900	-	9.400
Tiempo, días/TEU	3,00	15,00		3,00	1,00	1,00	1,00	3,00	4,00	3,00	34
Tiempo, días/Barco	3,00	15,00		3,00	-	-	-	3,00	4,00	3,00	31
Tiempo, días/Ferr.[1]					2,00	1,00	2,00				5
Costos y cargos/TEU	\$220	\$440		\$300	\$80	\$100	\$80	\$300	\$120	\$430	\$2.070
						\$860					

**VARIANTE A-1a**

Costos y cargos/TEU	\$220	\$440		\$225	\$60	\$90	\$60	\$225	\$120	\$430	\$1.870
						\$660					

**VARIANTE A-1b**

Costos y cargos/TEU	\$220	\$440		\$150	\$40	\$80	\$40	\$150	\$120	\$430	\$1.670
						\$460					

**VARIANTE A-1c**

Costos y cargos/TEU	\$220	\$440		\$75	\$0	\$80	\$0	\$75	\$120	\$430	\$1.440
						\$230					

**RESUMEN** Tokyo a Southampton; Navíos de más de 4 000 TEU; velocidad 24 nudos

clave copiamodelo\$ N63

	Distancia millas	Tiempo días TEU	Tiempo días Navíos	Tiempo días Riel	Costos y Cargos TEU	Océano \$	Riel Camino I.C.T.F.	Puertos \$
Actual	12.250	33	33	-	\$1.300	\$800	-	\$500
[Canal de Panamá]								
Opción - A Costa Rica	11.900	39	36	5	\$2.060	\$700	\$260	\$1.100
Opción - B EUJU	10.770	36	28	10	\$2.650	\$480	\$940	\$1.230
Opción - C Canal Suez	11.240	30	30	-	\$1.220	\$720	-	\$500

Opción - A con variantes  
Costa Rica

Aa		\$1.590		\$430	\$210	\$950
Ab		\$1.390		\$430	\$160	\$800
Ac		\$1.160		\$430	\$80	\$650

**RESUMEN** Tokyo a New York: Navíos de más de 4 000 TEU: velocidad 24 nudos

clave copiamodelo\$ N94

	Distancia millas	Tiempo días TEU	Tiempo días Navíos	Tiempo días Riel	Costos y Cargos TEU	Oceáno \$	Riel Camino I.C.T.F.	Puertos \$
Actual								
[Canal de Panamá]	9.760	28	28	-	\$1.300	\$650	-	\$650
Opción - A-1								
Costa Rica	9.400	34	31	5	\$2.070	\$560	\$260	\$1.250
Opción - B-1								
EEUU	7.595	24	16	10	\$1.670	\$290	\$860	\$520
Opción - C-1								
Canal Suez	13.110	34	34	-	\$1.480	\$830	-	\$650

Opción - A-1 con variantes  
Costa Rica

A-1a					\$1.650	\$340	\$210	\$1.100
A-1b					\$1.450	\$340	\$160	\$950
A-1c					\$1.220	\$340	\$80	\$800

**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA UN  
CANAL SECO EN COSTA RICA**

---

**CAPITULO V. PUERTOS Y TERMINALES MULTIMODALES**

5.0 Estimación de Infraestructura, Equipamiento y Costos	5-1
5.1 Demanda de Tráfico en los Puertos	5-1
5.2 Manejo de Contenedores	5-1
5.3 Requerimientos de Instalaciones en Ambas Terminales Portuarias	5-4
5.4 Selección de Sitios	5-5
5.5 Bahía Santa Elena	5-7
5.6 Parismina	5-11
5.7 Costos Estimados	5-13
5.8 Costos de Mantenimiento y Operación	5-15
5.9 Terminal Multimodal para la Transferencia de Contenedres	5-20

5.0 Estimación de Infraestructura, Equipamiento y Costos

5.1 Demanda de Tráfico en los Puertos

Los pronósticos del tráfico en los puertos indican la probabilidad de que estará limitado a la carga contenedorizada. Existe la posibilidad de que cereales a granel con rumbo al oeste sean atraídos al Canal Seco, pero la posibilidad es remota y el volumen imponderable.

Por estas razones las facilidades del puerto consideradas en este informe están limitadas al comercio contenedorizado. Ambos puertos tendrían la misma demanda; por lo tanto las características operativas serían idénticas.

Para efectos de establecer costos portuarios se escogieron tres etapas de desarrollo: con 2 millones, 3.5 millones y 5 millones de TEU's/año, o la mitad en cada dirección.

5.2. Manejo de Contenedores

5.2.1. Tamaño de los Contenedores

La mayoría de los contenedores tienen una longitud de 40 pies, esto es, lo equivalente de 2 (dos) TEU'S, y el equipo se proporciona para su manejo. Si se presentan unidades de 20 pies, usualmente se manipulan en parejas, o sea, como unidades de 40 pies.

Esto significa que el número de movimientos de contenedor es la mitad del número de TEU's, y la capacidad requerida de 5 millones de TEU's se convierte en 2.5 millones de movimientos.

Recientemente ha habido una tendencia, particularmente en Los Estados Unidos, a introducir contenedores más grandes. Han aparecido variaciones con medidas de 45'x 8' x 9.5'; 48'x 8.5'x 9.5' y 53'x 8.5'x 9.5'. En Europa ha aparecido una con una dimensión de 2.5 m. de ancho. Estas innovaciones están siendo discutidas internacionalmente, ya que constituyen un impacto significativo tanto en la infraestructura del transporte por carreteras y por ferrocarril y en los vehículos, como en los parámetros de las embarcaciones y equipo de manejo.

Para los propósitos de este estudio se adoptó el tamaño standard de ISO de 8'x8'x 20' y 40'.

5.2.2. Movimiento de Contenedores en los Puertos

El número de grúas portacontenedor por barco, que pueden ser usadas eficientemente, depende del tamaño del barco. Es, por lo tanto, conveniente establecer el potencial de movimiento de contenedores - grúa como un parámetro básico.

Se puede asumir razonablemente lo siguiente:

- Ocupación del atracadero 70%
- Utilización de grúa 66%
- Horas de trabajo/día 22
- Días de trabajo/año 360
- Movimientos/hora-grúa 40

Lo cual da una capacidad de cada grúa de 209.088 movimientos/año.

Para el número requerido de movimientos de 2.5 millones, el número de grúas es 11.96, lo cual se debe redondear a 12. Para 2 millones de TEU's el número requerido es de 5.

Se debe admitir que las cifras dadas anteriormente sobre ocupación del atracadero, utilización de grúa y movimientos de grúa por hora, son relativamente elevadas. Sin embargo con una terminal diseñada a propósito para dedicarla a la transferencia barco/riel, con grúas de los más recientes, tráfico constante y patrones conocidos de arribo de barcos, las cifras se consideran realistas.

Para aumentar la disponibilidad de las grúas, se ha asumido que el mantenimiento rutinario se dará durante el 34% de tiempo, cuando las grúas no se ocupan para atender el barco, o sea, no habrá retrasos causados por la grúa, excepto debido a emergencias.

### 5.2.3. Requerimientos de Longitud de Atracadero

Ha habido ciertas especulaciones sobre la posibilidad de convertir supertanques ó Grandes transportadores de Crudo (VLCC) en barcos portacontenedores. Pero hay diversos factores que hacen dudar de esa posibilidad, incluyendo:

- La relativa baja velocidad de los grandes transportadores de crudo (VLCC).
- Las grúas portacontenedores existentes y proyectadas tienen insuficiente alcance para extenderse a través de las mangas más anchas de los grandes transportadores de crudo (VLCC).
- El tamaño más grande de estos transportadores de crudo (VLCC) puede hacerlos inaceptables para el atraque en puertos de origen o destino.

Por estas razones, el empleo de esos barcos en la ruta de estudio se considera poco probable y solamente tomarán en cuenta barcos construidos para usarlos como portacontenedores, ya sea que estén actualmente en servicio o en perspectiva de llegar a estarlo.

Existen actualmente tamaños básicos de barcos portacontenedores, con capacidades de 2.000, 3.000, y 4.000 TEU's. Está en proceso de planificación un cuarto tamaño de 6.000 TEU's.

Denominando los tamaños de los barcos como A, B, C, y D, se puede elaborar el siguiente cuadro:

**TERMINALES MULTIMODALES**

**CUADRO 5.1**

**TAMAÑO DE LOS BARCOS PORTACONTENEDORES**

Tamaño del Barco	Capacidad TEU's	Longitud m	Calado m	Profundidad requerida	No. de grúas
A	2.000	250	12	13.5	2
B	3.000	280	13	14.5	3
C	4.000	310	13	14.5	3
D	6.000	380	14	15.5	4

Para flexibilidad en el uso y, por lo tanto, en el número de grúas, es conveniente construir el frente de atraque con una longitud suficiente para poder atender, por lo menos, dos embarcaciones de diferentes tamaños al mismo tiempo. Usando los datos del cuadro 5.1, se ha elaborado el cuadro 5.2., el cual presenta varias combinaciones de tamaños de barco que pueden hacerse.

**CUADRO 5.2**

**COMBINACION DE TAMAÑO DE BARCOS**

Combinación	Tamaños de los barcos	Longitudes totales de los barcos	Longitudes requeridas para muelle	Profundidad requerida	No. de Grúas. requeridas .
1	A + A	500	550	13,5	4
2	A + B	530	580	14,5	5
3	A + C	560	610	14,5	5
4	A + D	630	680	15,5	6
5	B + B	560	610	14,5	6
6	B + C	590	640	14,5	6
7	B + D	660	710	15,5	7
8	C + C	620	670	14,5	6
9	C + D	690	740	15,5	7
10	D + D	760	810	15,5	8

**NOTA:**

La "Longitud de Atraquero Requerida", es 50 m más que la "Longitud de Barcos total", con el fin de permitir el espacio de maniobra de atraque y variaciones en las longitudes actuales de los barcos.

En el cuadro 5.2 se puede apreciar que todas las combinaciones requieren una longitud de atracadero de menos de 700 m y un máximo de 6 grúas, excepto en las combinaciones 7, 9 y 10. Se propone, por lo tanto, considerar atracaderos de dos barcos cada uno con un frente de atraque de 700 m, equipados con 6 (seis) grúas portacontenedores. Con las dis-

tribuciones estimadas para ambas terminales portuarias es razonable predecir que no se producirán atrasos en la atención de los barcos.

En el futuro, el número y, por consiguiente la proporción de tamaños de barcos C y D, puede aumentar. Debido a la continuidad de los frentes de atraque en ambos extremos de los atracaderos de 700 m, una combinación de tamaños C y D, se puede acomodar, permitiendo sobrepasar la longitud de atracadero existente. Se requerirían defensas y arreglos de amarre de barcos adicionales. De ser necesario, la longitud total del muelle se puede aumentar para proporcionar un espacio mayor de atraque, más la longitud correspondiente de vías para maniobra de trenes. De la misma forma, el número de grúas puede aumentarse de 6 a 7 e inclusive hasta 8 en cada longitud de atracadero.

#### 5.2.4. Operación de los Puertos

La operación de los puertos se ha diseñado tomando en consideración el siguiente orden de prioridades:

- Prioridad No. 1: los barcos
- Prioridad No. 2: las grúas de contenedores
- Prioridad No. 3: los trenes

A fin de cumplir con ese orden de prioridades, se han diseñado las terminales con seis vías férreas frente a los atracaderos, 6 grúas en cada frente de atraque y una extensión adicional de vías férreas de 320 m al extremo de los trenes.

Por el carácter especial del Canal Seco, de servir de medio de unión entre barcos de una terminal a otra, los trenes, en su mayoría, al salir de los muelles no requieren ser clasificados y, por lo tanto, están listos para iniciar su recorrido hacia el otro extremo del Canal Seco; en consecuencia las maniobras de patio quedan reducidas a un mínimo.

En los muelles los contenedores se manejarán directamente del barco a los carros plataforma. Cada grúa atenderá su propia línea de vagones y los trenes, cargando o descargando, serán movidos hidráulicamente para colocar los carros plataformas directamente bajo la grúa.

Ocasionalmente va a ser necesario almacenar los contenedores en cualquiera de las terminales. Se incluyó, por lo tanto, un pequeño patio y la posibilidad de uso de equipo sobre ruedas para movilizarlos.

#### 5.3. Requerimientos de Instalaciones en Ambas Terminales Portuarias

Los requerimientos de operación en ambos puertos son, esencialmente, los mismos; por lo tanto las instalaciones requeridas serán las mismas. Los requerimientos básicos son:

- Atracaderos de 700 m para dos barcos, con espacio para las grúas de contenedores, 6 (seis) vías de ferrocarril y calle de servicio.
- 15.5 m de profundidad a lo largo del frente de atraque.
- Oficinas del puerto de aproximadamente 500m<sup>2</sup>.
- Taller del puerto de aproximadamente 2.000m<sup>2</sup>.
- Patio de contenedores de aproximadamente 7.5 Ha.

- Cobertizo de 3.000m<sup>2</sup> de almacenamiento de combustible.
- Estación de bomberos.
- Consultorio médico.
- Soda.
- Abastecimiento de agua potable.
- Abastecimiento de energía eléctrica.
- 12 (doce) grúas para contenedores.
- Equipo de llantas para movilizar los contenedores (asumir 6 (seis) plataformas, 1 tractor, 1 montacargas).
- 1 (un) bote para el piloto.
- 2 (dos) remolcadores, uno de ellos con torre apaga incendios.
- 1 (una) lancha.
- Equipo de radio y telecomunicaciones.

Debido a las diferentes condiciones físicas, las distribuciones de los dos puertos y el diseño del muelle, pueden tener una ligera variación.

Ambos puertos están localizados en áreas despobladas; por lo que podría ser necesario construir una población en cada sitio, con unas 100 viviendas y la infraestructura de soporte necesaria.

#### 5.4. Selección de Sitios

Las áreas generales para la localización de los sitios para puertos en las costas Pacífica y Atlántica están definidas por los dos extremos de la línea ferroviaria. En la costa Atlántica, el área se extiende por aproximadamente 70 km al norte de Limón. En la costa del Pacífico, el área es la línea de costa alrededor del Golfo de Santa Elena.

##### 5.4.1. Costa del Pacífico

###### 5.4.1.1 Golfo de Santa Elena

En el Golfo Santa Elena no hay puertos actualmente; por lo tanto, sería necesario construir un puerto completamente nuevo.

Existen muchas bahías en la línea costera del golfo, de las cuales, cuatro de ellas, Junquillal, Cuajiniquil, Santo Tomás y Santa Elena, fueron inspeccionadas.

Junquillal está abierta hacia el lado oeste y necesitaría rompeolas de longitud considerable, para dar una adecuada protección.

Cuajiniquil y Santo Tomás están abiertas hacia el noroeste y necesitarían rompeolas largos y un extenso dragado.

La Bahía Santa Elena, sin embargo, es un puerto natural profundo, magnífico, rodeado de tierra que no necesita rompeolas y requiere poco dragado. Es, sin lugar a dudas, el sitio ideal para la localización del puerto.

#### 5.4.1.2 Bahía Santa Elena

En su parte interior la bahía se expande hasta, aproximadamente, 3.5 km de largo por 1.5 km de ancho. Las profundidades sobrepasan los 10m en la mayor parte de la bahía, con un área significativa de profundidad en exceso de 20m. Existe un valle bajo que se extiende desde el extremo este, el cual presenta condiciones favorables para la línea principal de ferrocarril y el camino de acceso; cerca de la orilla de la bahía el valle ofrece un área plana para las oficinas del puerto, talleres, patios de clasificación etc.

### 5.4.2. Costa del Atlántico

#### 5.4.2.1 Limón

Conforme se explicó en la sección 3.2.1., en el puerto de Limón se encuentra ubicada la terminal de contenedores del complejo portuario Limón/Moín. El porcentaje de ocupación de esa terminal es ya muy elevado (60%) y a muy corto plazo será necesario poder contar con instalaciones adicionales.

Si bien la terminal de contenedores de Puerto de Limón tiene suficiente calado y se encuentra bien protegida por el rompeolas existente, cualquier nueva instalación para la atención de barcos portacontenedores requerirá no sólo una ampliación del rompeolas y un dragado considerable de la dársena, sino una recuperación del terreno al mar debido a la casi total carencia del terreno disponible en el área del puerto.

Tomando en consideración que la terminal portuaria del Canal Seco requiere contar con cuatro atracaderos marginales de 350m de longitud cada uno, con sus correspondientes vías férreas para las grúas de pórtico y los trenes que efectúan el transporte de contenedores de océano a océano, incluyendo patios de maniobras y almacenamiento de carros, en el puerto de Limón no es económicamente factible ubicar la citada terminal del Canal Seco.

#### 5.4.2.2 Moín

En el puerto de Moín sí existe espacio para la ubicación de los cuatro atracaderos marginales. No obstante, el espacio para la maniobra de ingreso y salida de los barcos es muy limitado. Además la ubicación de los accesos ferroviarios y la construcción de los patios de maniobras y estacionamiento de carros, requeriría una reubicación de la terminal portuaria de los canales y otras instalaciones que tiene JAPDEVA en el lugar, así como algunas otras instalaciones de RECOPE. Del lado del mar sería necesario ampliar el rompeolas norte, reubicar el rompeolas sur, efectuar el dragado de la dársena y abrir una nueva boca del río Moín al Oeste de la actual.

Los anteriores inconvenientes, unidos a una distancia mayor del recorrido del ferrocarril (tanto en el caso de Moín como en el de Limón), hacen que el puerto de Moín, como sitio para la ubicación de la terminal portuaria del Canal Seco en el Atlántico, no sea la más apropiada.

#### 5.4.2.3 Parismina

Tres otros posibles sitios fueron considerados en la costa del Atlántico al noroeste del complejo Limón/Moín: Boca de Matina, Boca de Pacuare y Boca de Parismina.

Los sitios mencionados requerirán el dragado de una dársena interior, con los correspondientes rompeolas para proteger el canal de entrada. A pesar de que los tres sitios tienen terreno suficiente disponible para la ubicación de las instalaciones portuarias y las vías férreas de acceso, incluyendo patios de maniobra y almacenamiento de carros, el sitio de Parismina ofrece ventajas fundamentales sobre los otros dos sitios: menor distancia del Canal Seco, menor volumen de dragado, infraestructura vial y ferroviaria existente hasta un lugar relativamente cercano al sitio de puerto (El Carmen de Siquirres), menor distancia de acarreo de los materiales y equipo necesarios para la construcción de las instalaciones, núcleo poblacional apreciable en el sitio con la consiguiente disponibilidad de mano de obra y fluido eléctrico de la red nacional.

Otras características especiales del sitio de Parismina que merecen mencionarse son las siguientes:

- El dragado de la dársena interior, con su correspondiente salida al mar, es de suelo arenoso que puede ser utilizado como material de relleno en las obras de recuperación o mejoramiento de posible suelo pantanoso.
- El terreno aledaño a la dársena es un área que excede las aproximadamente 100 hectáreas que se requieren para ubicar las instalaciones portuarias y ferroviarias.
- El acceso del Canal Seco a la terminal portuaria no presenta problemas extraordinarios, ya que la consistencia de los terrenos y la facilidad de los drenajes permiten la construcción del ferrocarril en forma normal.
- La dársena puede ubicarse donde se encuentra la Laguna Caldera, aproximadamente a 3.5 km al sureste de la desembocadura del Río Parismina; los rompeolas que se muestran en la figura 5.9, en el anexo B, darán suficiente protección contra el oleaje en la dársena, a la vez que reducirán la intensidad de la sedimentación debido al arrastre litoral.

#### 5.4.2.4. Conclusión sobre sitio en Zona Atlántica

Se concluye del análisis anterior que los sitios en la Costa Atlántica con mejores condiciones para instalar en ellos la terminal portuaria del Canal Seco son Moín y Parismina. A nivel de presente estudio de prefactibilidad cualquiera de los dos podría haberse tomado para efectos de cálculo de costo y correspondientes análisis económico y financiero. Por lo tanto se ha escogido Parismina por significar una longitud menor de Canal Seco y por su independencia de la operación y administración portuarias actuales en Limón y Moín.

Un siguiente estudio de factibilidad del proyecto de Canal Seco podría indicar como conveniente el análisis comparativo, en mayor detalle, de las ventajas y desventajas de ambos sitios.

## 5.5 Bahía Santa Elena

### 5.5.1. Descripción General

#### 5.5.1.1 Navegación

El acceso a la bahía es a través del canal de entrada, hacia el norte, el cual tiene 600m de ancho entre los contornos de 20 m de profundidad. Las profundidades en una franja central de 400 m de ancho del canal son de más de 30 m, con la excepción de una área pequeña aislada con profundidad mínima de 20 m. El paso a través de las restricciones del canal es relativamente corto, aproximadamente 2 km, y en línea recta.

Una vez cruzado el canal, la bahía se abre hacia una área protegida de aguas profundas, adecuada para la maniobra de los barcos.

Se espera que los barcos estarán en capacidad de entrar y salir sin ningún tipo de ayuda. Sin embargo, se requerirán remolcadores para las maniobras de atraque y desatraque.

#### 5.5.1.2 Grado de Protección

Con excepción del canal de entrada, la bahía está completamente rodeada de tierra. El examen de los registros de oleaje indica que, debido a la angosta entrada del corredor norte, los trastornos causados por las olas dentro de la bahía serán muy pequeños y de poca o ninguna importancia. Aunque se sabe que se presentan olas con largos períodos en la costa del Pacífico de América Central, los cuales podrían afectar el agua dentro de la bahía y causar movimientos inconvenientes a los barcos atracados, se cree que no se extienden tan al sur como para llegar a Costa Rica.

#### 5.5.1.3 Topografía

Excepto por el valle hacia el extremo este, la bahía está rodeada por cerros con laderas escarpadas cubiertos de vegetación, los cuales tienen alturas de hasta 270m. A través de la entrada del canal, y en el lado norte de la bahía, esas laderas penetran hasta el lecho marino, con lo cual se presentan aguas profundas muy cerca de la orilla. En las orillas este y sur las líneas de contorno del lecho marino son menos pronunciadas debido, probablemente, a la sedimentación con materiales erosionados de las colinas y transportados por el riachuelo proveniente del valle y que desemboca en la bahía.

#### 5.5.1.4 Geología y Suelos

Las montañas que rodean la bahía han sido descritas como formadas por areniscas calcáreas estratificadas y falladas y rocas sedimentarias con intercalaciones de rocas volcánicas. Estas rocas son relativamente suaves.

El suelo del valle y la orilla sur de la playa están cubiertos por sedimentos de aluvión recientes. La mayor parte del lecho marino de la bahía es casi probable que esté cubierto por un material igual o similar, cuyo espesor es desconocido. Una excepción es el área aislada poco profunda que está en el canal de entrada, la cual podría ser una intrusión de roca de material similar.

Las limitaciones de tiempo y costo del estudio no permitieron realizar estudios de suelos o pruebas de laboratorio. Por lo tanto, la presente información está basada en publicaciones existentes y en la visita al campo.

Se desconocen los tipos de suelo del fondo marino; pero como existe una corriente litoral significativa es posible que el material arenoso de la playa se extienda por alguna distancia mar adentro.

#### 5.5.1.5 Vientos, Olas y Mareas

Los datos relativos a los vientos y olas se muestran en las figuras 5.1, 5.2 y 5.5. Estos registros indican que la entrada y salida de los barcos será posible en todas las épocas del año.

Los rangos de las mareas oscilan entre 2.8m, en la marea viva de los equinoccios y 1.7 m, de las mareas muertas. Estos rangos y las velocidades de las corrientes debidas a las mareas no van a afectar la entrada ni la salida de los barcos, ni tampoco las maniobras en el puerto.

#### 5.5.1.6 Clima

El clima es subtropical y se presentan tormentas durante la época lluviosa. Aunque la visibilidad va a estar restringida a causa de los fuertes aguaceros, las tormentas son de poca duración y no van a afectar la entrada ni la salida al puerto. No hay registros sobre niebla en el área.

### 5.5.2. Configuración General Propuesta

#### 5.5.2.1 Localización de los Atracaderos

El acceso ferroviario a la bahía es por medio del valle ubicado al este. Debido a lo escarpado del terreno, es conveniente alinear los atracaderos con la línea de entrada del ferrocarril, a fin de evitar grandes movimientos de tierra. Esto se puede lograr, en forma conveniente, alineando los muelles en la dirección este/oeste, en el extremo este de la bahía. Esta configuración permite recuperar al mar una área adyacente en el extremo este de la bahía, para destinarla a la construcción de oficinas, talleres de puerto, etc. En la figura 5.6 se muestra un esquema general propuesto. El esquema representa un desarrollo inicial de un muelle con dos atracaderos a cada lado. También se contempla un segundo muelle similar al primero que funcionaría si el tráfico en un futuro aumentara.

#### 5.5.2.2 Tipo de Diseño de los Atracaderos

Hasta el momento no hay disponible información de perforaciones del subsuelo marino, lo cual impide la comparación efectiva de costos entre diferentes tipos de diseños básicos tanto desde el punto de vista estructural como de dragado. Por lo tanto, se considera prudente en esta etapa, adoptar un diseño que sea poco afectado por las características del subsuelo marino y que requiera una cantidad mínima de dragado.

Un muelle montado sobre pilotes se considera que es lo más recomendable y es el que ha sido adoptado para los propósitos de este estudio.

#### 5.5.2.3 Esquema de Desarrollo Inicial

Un esquema de desarrollo inicial posible se representa en la figura 5.7. Consiste en un muelle, con una longitud total de 1120m y un ancho constante de 80m. En el extremo hacia tierra hay una longitud de muelle de 100 m, sobre aguas poco profundas, que provee un margen adicional a los barcos que se excedan durante las maniobras de atraque. En el centro hay un frente de atraque de 700 m en cada lado, el cual es seguido en el extremo hacia el mar, de otra longitud de muelle de 320 m para las maniobras de patio del ferrocarril. Cada muelle tendrá 12 (doce) líneas de ferrocarril y una calle de servicio de 10 m de ancho que se extienden a todo lo largo del muelle. Las líneas del ferrocarril correrán bajo la grúa portacontenedores y la calle por el medio del muelle.

En el extremo del muelle hacia tierra hay un área recuperada al mar para oficinas de puerto, talleres de reparación de maquinaria, garages y pequeño patio de contenedores con un cobertizo. Parte del lado hacia el mar del área recuperada, según se muestra, es una cara vertical para proveer atracaderos al bote del práctico, remolcadores y a muchas otras naves de servicios de puerto. Este frente de atraque podría, si fuera requerido, atender a un pequeño barco de carga general o un barco tanque de suministro de combustible, tomando las precauciones de seguridad necesarias.

#### 5.5.2.4 Diseño del Muelle

Un diseño conveniente para los muelles es un puente de concreto reforzado, apoyado sobre pilotes de concreto prefabricado o cilíndricos de acero. Debido a la gran longitud de la mayoría de los pilotes y a las variaciones en longitud que se requieren, los pilotes de acero son los más recomendables.

La línea férrea de la grúa portacontenedores deberá soportar cargas mayores que las de la línea ferroviaria; por lo tanto requerirá pilotes de soporte más fuertes. Tanto la grúa como la línea ferroviaria imponen cargas lineales longitudinales; en consecuencia el diseño más económico será uno a base de vigas y losa.

En la figura P8 se muestra un dibujo del diseño conceptual de un muelle adecuado.

#### 5.5.2.5 Taller

El taller de puerto está localizado en el área de servicios del puerto, tan cerca como posible de donde se llevan a cabo las labores en los atracaderos.

#### 5.5.2.6 Oficinas

Las oficinas del puerto están también localizadas en el área de servicios de puerto. El muelle de servicio está localizado en el sitio del área de servicio más conveniente para el personal del puerto y los pilotos, a la hora de abordar sus embarcaciones.

#### 5.5.2.7 Patio para Contenedores

Se ha previsto una área de almacenamiento temporal para contenedores, al este del área de servicios del puerto, al lado de las vías que van hacia el atracadero. Este patio se une a través de desvíos con las vías que sirven a los atracaderos y también con la calle de acceso de vehículos.

#### 5.5.2.8 Almacenamiento de Combustible

Un tanque o almacenamiento de combustible está al este del patio de los contenedores, alejado del resto de las instalaciones. Las instalaciones de almacenaje deben incluir los diferentes tipos de combustible requerido por las locomotoras del ferrocarril, barcos de servicio del puerto y vehículos de carreteras. Existe la posibilidad de que los barcos requieran suministro de bunker, en cuyo caso se debe considerar un almacenamiento conveniente para ese combustible.

#### 5.5.2.9 Servicios de Emergencia

La estación de bomberos y el centro médico están en un edificio común de servicios de emergencia en el área de servicio.

#### 5.5.2.10 Señalización

Por el momento no existen señales de navegación en la entrada ni dentro de la bahía. Se deben colocar faros luminosos y/o boyas. Para evitar el problema de mantenimiento de boyas, lo mejor sería establecer faros en Punta Alajo y en Isla Leoncillo y un par de guías luminosas en la orilla sur de la bahía en línea con el centro del canal de entrada.

## 5.6. Parismina

### 5.6.1. Descripción General

#### 5.6.1.1 Características Naturales

La línea costera de Moín hacia el norte, hasta la frontera con Nicaragua, es prácticamente recta y no existen bahías naturales protegidas. Existen cuatro pequeñas desembocaduras de ríos, por las cuales sólo se puede entrar por medio de pequeñas embarcaciones. Estos ríos arrastran en su cauce grandes volúmenes de material en suspensión que producen una considerable sedimentación que sería prudente evitar. Existe una corriente y arrastre de litoral con grandes volúmenes de arena a lo largo de esta línea costera, lo que resulta en formaciones de bancos de arena en las desembocaduras de los ríos.

#### 5.6.1.2 Navegación

La costa está libre, mar adentro, de obstáculos y el fondo marino desciende rápidamente conforme avanza de la costa hacia el mar. Las cartas marinas indican que las profundidades de 20 m se encuentran a no más de 1 km de la playa.

#### 5.6.1.3 Topografía

Tierra adentro de la línea de la costa, el terreno es prácticamente plano en unos 25 a 30 km. Existen pequeños ríos, lagunas y canales, incluyendo el canal costero que se extiende desde Moín, al sur de Parismina, hasta el Río Colorado en el norte. Este canal es de una profundidad limitada de, aproximadamente, 1.5 m. La mayor parte del terreno costero es zona boscosa.

#### 5.6.1.4 Geología y Suelos

Todo el terreno costero es de origen aluvial con modificaciones causadas por el movimiento litoral costero de material de la playa.

Cerca de la costa existen superficies formadas de acumulaciones de arena, hacia tierra, las cuales circunscriben a formaciones de pantanos y lagunas. La población de Parismina está asentada en una de estas acumulaciones de arena. Los suelos superficiales descansan sobre suelos arcillosos.

Se desconocen los tipos de suelo del fondo marino; pero como existe una corriente litoral significativa es posible que el material arenoso de la playa se extienda por alguna distancia mar adentro. Se ha tenido que depender de información publicada y conocimiento local disponible, debido a que la limitación de recursos para el estudio no permitió la realización de perforaciones de suelos.

#### 5.6.1.5 Vientos, Olas y Mareas

Los datos de vientos y mareas están indicados en las figuras P3, P4, y P5, las cuales muestran que los vientos y olas predominantes vienen dirigidas a tierra desde el sector noreste-este. El área está ubicada justamente al sur del sector de paso de los huracanes del Caribe, pero puede verse afectada por ráfagas de vientos fuertes. Los informes sobre vientos y olas indican que las entradas y salidas de los barcos no serán grandemente afectadas; pero debido a la estrechez de la entrada, los barcos deberán esperar que pasen esos vientos para hacer su ingreso al puerto. Se considera que este fenómeno no ocurrirá más de 3 ó 4 veces al año. La magnitud de las mareas dentro de un rango de solamente 0.33 m durante las mareas vivas y 0.52 en las mareas equinocciales.

#### 5.6.1.6 Clima

El clima es subtropical con casi 4 m de lluvia al año. Las tormentas lluviosas pueden ser fuertes y restringir la visibilidad, pudiendo causar, temporalmente, retrasos en el ingreso de barcos a puerto. No hay registros de niebla en la costa.

### 5.6.2. Configuración General Propuesta

#### 5.6.2.1 Descripción General

Como no existen bahías naturales ni áreas protegidas de aguas profundas, será necesario construir un puerto artificial. Este puede consistir en una dársena convencional protegida por rompeolas o una dársena interior dragada tierra adentro de la línea costera. Como no se cuenta con rocas de gran tamaño, apropiadas para la construcción de rompeolas, a una distancia económica de acarreo y los suelos costeros son fáciles de dragar, la solución más conveniente es una dársena interior. Es conveniente considerar un rompeolas grande, a la entrada, para brindar protección a los barcos que entran y salen y otro rompeolas de menor tamaño, al lado norte de la entrada, para detener y regular la sedimentación producida por el arrastre litoral.

#### 5.6.2.2 Comentarios Preliminares

Aún no se tiene conocimiento de las propiedades de los suelos. Sin embargo, es de esperar que sean suelos de poca o muy baja resistencia, excepto en aquellos lugares donde hay grandes depósitos de arena. Aún no se conoce la profundidad de estas acumulaciones de arena. Pero el espesor de esas acumulaciones se desconoce. Tampoco se conoce, hasta el momento, las propiedades del fondo marino y tendrán que hacerse estudios de suelos para tener la seguridad de que tienen suficiente capacidad para sostener el peso del rompeolas. Para los propósitos de este informe, se asume que estos suelos tienen suficiente capacidad.

Mientras que no se haga un exhaustivo estudio de suelos, es incierto afirmar que un muelle formado de muros de tablestacas hincadas es una proposición practicable. En consecuencia, por ahora, se asume que el puerto consistirá, simplemente, de una dársena dragada, con taludes en sus lados y los atracaderos estarán en un muelle central montado sobre pilotes.

#### 5.6.2.3 Diseño y Forma de los Atracaderos

La carencia de información sobre suelos es preocupante. Se asume, sin embargo, que el suelo arcilloso subadyacente tendrá suficiente resistencia para sostener pilotes hincados. Para propósitos de este estudio, se asume que un muelle soportado sobre pilotes hincados, similar al propuesto para Santa Elena, será adecuado, y un plan característico se muestra en la figura 5.8.

#### 5.6.2.4 Configuración Inicial General

La configuración general propuesta se muestra en la figura 5.9. La aproximación del ferrocarril al puerto será desde el noroeste y se alineará con el muelle.

La orientación del canal de entrada y del rompeolas han sido hechos para contrarrestar, en una mejor forma, los vientos y olas imperantes que soplan hacia tierra. Las cartas marinas existentes no dan profundidades detalladas cercanas a la costa y se ha asumido que un rompeolas con una longitud de 900 m, será suficiente.

Si en el futuro se llegaran a requerir atracaderos adicionales, será posible ensanchar la dársena hacia el suroeste e instalar un segundo muelle. Una configuración conveniente se muestra en las figuras 5.9 y 5.10.

#### 5.6.2.5 Configuración del Puerto

La configuración preliminar del puerto se muestra en la figura 5.10. Hay un muelle similar al propuesto para Bahía Santa Elena, esto es, con una longitud total de 1120m y un ancho constante de 80 m. El muelle tendrá un atracadero con un frente de 700 m de longitud a cada lado, proporcionando 4 atracaderos convencionales. Al extremo sur, hay una longitud de 320 m, destinada a las maniobras del ferrocarril, y en el extremo norte, una longitud de 100 m para excedencias en la maniobra de los barcos. El muelle tendrá, al lado de los atracaderos, 12 líneas de ferrocarril, las cuales correrán bajo la estructura de las grúas y una calle de 10m de ancho en el centro del muelle, entre grúas. En la parte norte de la dársena, del lado del mar, existe una longitud de 350m de muelle para atender barcos de servicio, el cual puede recibir también un buque-tanque costero de suministro de combustible.

En el extremo norte de la dársena, en forma similar a la Bahía Santa Elena, están agrupadas las oficinas de puerto, talleres, estación de bomberos y centro médico. Hacia el norte de este grupo hay un pequeño patio de contenedores con un cobertizo y más alejada se encuentra el área de almacenamiento de combustible.

#### 5.6.2.6 Diseño del Muelle

El diseño del muelle es similar al propuesto para la Bahía de Santa Elena. Sin embargo, debido a la diferencia de suelos, podría ser necesario hacer un cambio en el tipo de pilotes. Un diagrama de este diseño se muestra en la figura 5.8.

#### 5.6.2.7 Señalización

No hay señales de navegación en el área de Parismina. Será necesario proveer un faro luminoso apropiado en la cabecera del rompeolas mayor y dos, o posiblemente tres, boyas para destacar el canal de entrada dragado.

#### 5.7. Costos Estimados

Las siguientes costos no incluyen vías, señales y otras instalaciones ferroviarias o equipo rodante y locomotoras, todos los cuales han sido incluidos en las estimaciones de los ferrocarriles.

5.7.1. Costos Estimados de Instalaciones Comunes a Ambos Puertos

**CUADRO 5.3**

**COSTO DE INSTALACIONES COMUNES A AMBOS PUERTOS**

Item	Costo Total en \$	
Oficinas	100.000,00	
Talleres	240.000,00	
Soda	40.000,00	
Bomberos	40.000,00	
Centro Médico	40.000,00	
Cobertizo	<u>288.000,00</u>	
Subtotal Edificios	748.000,00	
	Considerar	800.000,00
Patio de Contenedores	1.700.000,00	
Almacenamiento de combustible	270.000,00	
Suministro Agua	450.000,00	
Suministro Electricidad	450.000,00	
Caminos, cercas, drenaje	<u>1.400.000,00</u>	
Subtotal	4.270.000,00	
	Considerar	4.300.000,00
Grúas Portacontenedores(6)	36.000.000,00	
Equipo Manejo Contenedores	500.000,00	
Naves de Servicios del Puerto	1.200.000,00	
Radio y Telecomunicaciones	230.000,00	
Equipo para Talleres	230.000,00	
Equipo de oficina y Mobiliario	310.000,00	
Ayudas Navegación	<u>230.000,00</u>	
	38.700.000,00	38 700.000,00
<b>TOTAL DE COSTOS COMUNES</b>		<b>43.800.000,00</b>

## 5.7.2. Costos Estimados de Santa Elena

### CUADRO 5.4

#### COSTO DE INSTALACIONES EN SANTA ELENA

	TOTAL \$
Muelle y Muelle de Servicio	44 000.000,00
Movimiento de Tierra y Formación del Sitio	2 000.000,00
Instalaciones y Equipo (de Cuadro 5.3)	43 800.000,00
Subtotal	89 800.000,00
20% imprevistos	17 960.000,00
Subtotal	107 760.000,00
10% para ingeniería y supervisión	10 776.000,00
TOTAL SANTA ELENA	118 536.000,00
Considerar	\$119 000.000,00

### CUADRO 5.5

#### COSTO DE INSTALACIONES EN PARISMINA

## 5.7.3.-Costos estimados de Parismina

	TOTAL
Muelle y muelle de servicio	45 000.000,00
Dragado y Formación del Sitio	15 000.000,00
Rompeolas	60 000.000,00
Instalaciones y equipo (de Cuadro 5.3)	43 800.000,00
Subtotal	163 800.000,00
20% imprevistos	32 760.000,00
Subtotal	196 560.000,00
10% para ingeniería y supervisión	19 656.000,00
TOTAL PARISMINA	216 216.000,00
Considerar	\$217 000.000,00

## 5.8.Costos de Mantenimiento y Operación

### 5.8.1.Estimaciones Generales sobre Mantenimiento

Para estimar el costo anual de mantenimiento, se han tomado los siguientes porcentajes del costo de capital inicial, para las diferentes categorías de instalaciones y equipo.

**CUADRO 5.6**

**PORCENTAJE DE COSTO DE MANTENIMIENTO**

	<b>% costo de capital</b>
Movimientos de Tierra, Preparación de Sitios y Dragado	0,0
Muelle y Muelle de Servicios	0,2
Rompeolas	1,0
Edificios	1,5
Calles, Areas Pavimentadas,	
Cercas	1,0
Grúas de Contenedores	3,0
Otro Equipo para Manejo de	
Contenedores	10,0
Otras Instalaciones y Equipo	2,0

5.8.2. Mantenimiento de Instalaciones y Equipo común a Ambos Puertos

**CUADRO 5.7 COSTO DE MANTENIMIENTO COMUN A AMBOS PUERTOS**

En US\$000

Descripción	Costo de Capital anual	% mantenimiento.	Costo de mantenimiento.	Promedio de vida
Edificios	0,800	1,5	12,0	40
Camino y Areas Pavimentadas	4,300	1,0	43,0	20
Grúas de Contenedor	36,000	3,0	1080,00	25
Otro Equipo para Manejo de Contenedores	0,500	10,0	50,0	10
Barcos para Servicio en el Puerto	1,200	6,0	72,0	20
Subtotal	42,800		1257,0	
Otras instalaciones y equipo (81.000-78.200)	1,000	2,0	20,0	Variable tomar Promedio 20.
Total	43,800		1277,00	

5.8.3. Costo Total de Mantenimiento en Santa Elena

**CUADRO 5.8**

**COSTO DE MANTENIMIENTO DEL PUERTO DE SANTA ELENA**

**(EN US\$000)**

Descripción	Costo de Capital	% Mantenimiento	Costo Anual de Mantenimiento	Promedio de Vida en Años
Muelle Principal y Muelle de servicios	44.000,00	0,2	88,0	40
Movimientos de Tierra	2.000,00	0,0	0,0	indefinido
De Cuadro 5.7	43.000,00		1.277,0	
Imprevistos	17.900,00	2,0	358,0	Usar 20
Total General	107.700,00		1.723,0	
Considerar			1.700,0	

5.8.4. Costo Total de Mantenimiento en Parismina

**CUADRO 5.9.**

**COSTO DE MANTENIMIENTO DEL PUERTO DE PARISMINA**

**(en US000)**

Descripción	Costo de Capital	% Mantenimiento	Costo Anual de Mantenimiento	Promedio de Vida en Años
Muelle Principal y Muelle de servicios	45.000,00	0,2	90,0	40
Movimientos de Tierra	15.000,00	0,0	0,0	indefinido
Mantenimiento del Rompelolas	60.000,00	1,0	600,0	Indefinido
Mantenimiento del Dragado			500,0	
De Cuadro 5.7	43.000,00		1.277,0	
Imprevistos	32.700,00	2,0	654,0	Usar 20
Total General	285.000,00		3.121,0	
Considerar			3.100,0	

**NOTA:**

Los costos anteriores no incluyen mantenimiento de vías de ferrocarril e instalaciones ferroviarias, material rodante y locomotoras, los cuales están incluido en la sección de ferrocarriles.

**5.8.5. Costos de Operación**

Los costos de operación serán esencialmente los mismos para ambos puertos, y los estimados están detallados en el siguiente Cuadro.

**CUADRO 5.10**

**COSTOS DE OPERACION DE LOS PUERTOS**

**(en US\$ 000)**

<u>Descripción</u>	<u>Costo Total Anual</u>
Grúas de Contenedor	7.200,00
Otro Equipo de Manejo de Contenedores	100,00
Barcos para Servicios del Puerto	200,00
Oficinas, Talleres etc.	1.000,00
Total	8.500,00

**5.8.6. Costos Totales Anuales de Operación y Mantenimiento**

De los cuadros 5.8, 5.9 y 5.10, se deriva el siguiente cuadro de costos de mantenimiento y operaciones.

**CUADRO 5.11**

**COSTOS TOTALES DE OPERACION Y MANTENIMIENTO**

**(en US\$000)**

<u>Renglón de Costo</u>	<u>Santa Elena</u>	<u>Parismina</u>
Mantenimiento	1.700,00	2.800,00
Operación	8.500,00	8.500,00
Total	10.200,00	11.300,00

## 5.9 Terminal Multimodal para la Transferencia de Contenedores

### 5.9.1 Generalidades

Una terminal de transferencia de contenedores (ICTF) actúa a manera de sitio de clasificación y distribución intermedio entre el barco y el ferrocarril, donde no sea factible hacer una carga o descarga directa. Un ICTF puede resultar ser un componente importante especialmente para un Canal Seco que opere como Centro de Acopio. Para un Canal Seco que opere más como puente terrestre que como Centro de Acopio, la complejidad de un ICTF, la importancia sería menor.

Sin embargo, para el propósito de este Estudio de Prefactibilidad se ha considerado importante reconocer la necesidad de incluir algún tipo de instalación que permita algún nivel de transferencia. Es probable que el tamaño de la instalación no sea el mismo en cada terminal portuaria, ya que la complejidad de la clasificación y distribución en cada sitio tampoco será la misma. En nuestras estimaciones preliminares de tráfico se detectó que las labores de clasificación y distribución podrían ser más grandes en la terminal del Atlántico, debido a que la clasificación de cargas de Norteamérica, Suramérica, el Caribe y Europa sería mayor.

### 5.9.2 Costo de Capital Probable

Para el propósito de este estudio, se utilizó el costo de un ICTF para estimar un nivel probable de costos en las instalaciones de transferencia del Canal Seco.

De las indagaciones se concluyó que un ICTF en Long Beach, California era comparable a los requeridos en el Canal Seco. El costo de esta instalación resultó ser de \$40 millones, con una capacidad de manejo de 350,000 TEU's.

Se consideró razonable para este estudio una estimación de costos para las ICTF's como sigue:

Costos de Capital Estimados	\$ 80,000,000
Imprevistos 20%	<u>16,000,000</u>
Subtotal Estimado	\$ 96,000,000
Ingeniería 10%	<u>9,600,000</u>
	\$105,600,000
Considerar	\$106,000,000

### 5.9.3 Costos Anuales de Operación y Mantenimiento

Los costos de operación y mantenimiento son una función del volumen del movimiento de carga, con un margen para las instalaciones fijas de operación de la terminal. Para propósito de este estudio se consideró bastante aproximado suponer que los costos anuales de operación y mantenimiento serían del orden de 8 a 10 por ciento de los costos de capital. Por lo tanto los costos de operación para las instalaciones de transferencia se estimaron como \$9,500,000 por año.

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA UN  
CANAL SECO EN COSTA RICA

---

CAPITULO VI. FERROCARRILES

6.0 Ruta Propuesta y Estimación de Costos de Infraestructura y Material Rodante	6 - 1
6.1 Introducción	6 - 1
6.2 El Corredor Norte	6 - 2
6.3 Normas de Diseño	6 - 4
6.4 Costos Estimados	6 - 7

## CAPITULO VI FERROCARRILES

---

### 6.0 Ruta Propuesta y Estimación de Costos de Infraestructura y Material Rodante

#### 6.1 Introducción

Después de un análisis del Informe de Canadian Pacific Consulting Services (CPCS) de marzo de 1988 y una inspección de campo de la línea férrea existente de Caldera a Limón, se llegó a la conclusión de que un ferrocarril interoceánico para el transporte del volumen de tráfico anticipado para el Canal Seco, debería ser un ferrocarril completamente nuevo. La localización más apropiada para ese ferrocarril se encontró que era a lo largo del corredor norte, desde la Bahía Santa Elena, en el Pacífico, hasta Parímina, en la costa del Caribe. Como paso inicial se seleccionaron los puertos por medio de cartas náuticas, fotografía aérea e inspección de campo.

La proyección de la ruta del ferrocarril se hizo usando mapas a escala 1:50,000, con curvas de nivel cada 20 m, después de establecer los principales puntos de control como cruces de ríos y el punto de cruce de la división continental. Se examinaron algunas áreas críticas, del km 8 al km 45, en mapas de escalas 1:16,000 y 1:23,000. También se usaron fotos aéreas en pares estereoscópicos para ayudar a seleccionar el alineamiento en esas áreas críticas. Se hizo una inspección de campo a través de toda la longitud de la línea, examinando la ruta hasta donde fue posible. A esta línea seleccionada originalmente le fueron hechos muchos cambios, después de la inspección de campo. Con base en la topografía y proyecciones iniciales de tráfico se tomó la decisión de preparar estimaciones de diseño de la infraestructura básica de una línea ferroviaria de primera clase de vía ancha. Se consideró que el ferrocarril tendría gradientes menores a 1% compensadas y curvaturas no mayores de 4 grados (radio de 437m). Se proyectó como una sola vía, con rieles para servicio pesado, con la excepción de ciertas secciones críticas con doble vía y para funcionamiento por el Sistema de Tráfico Central (STC). El ferrocarril se consideró a ser construido de tal manera que pudiera ser mejorado por etapas de acuerdo a los requerimientos de los volúmenes de tráfico.

#### 6.2. El Corredor Norte

De la descripción de la orografía del país se desprende que en Costa Rica sólo hay un corredor en el cual es factible la construcción de un canal seco ferroviario, ubicado en el borde norte del territorio y utilizando la Llanura del los Guatusos, la Llanura de San Carlos y la Llanura del Tortuguero, aceptando como paso obligado de montaña el que está en las laderas del Cerro El Hacha, estribación del Volcán Orosi. Este paso se encuentra a una elevación de alrededor de 270 m y a una distancia de 50 km del puerto escogido en el Pacífico. En el apéndice "A" se muestra en mapas a escala 1:50,000, el Corredor Norte seleccionado. Los mapas muestran esquemáticamente la alineación propuesta para el estudio de prefactibilidad; este trazo tendría que ser revisado con base en un reconocimiento detallado de campo e investigaciones que tendrán el beneficio de contar con mapas a mayor escala y fotointerpretación.

Los mapas en el apéndice "A" muestran aquellas secciones de la ruta que tendrían doble vía desde el comienzo y la localización de los apartaderos. Los apartaderos serían de una longitud de tres veces la longitud del tren, de manera que permitan el cruce de trenes a gran velocidad. Las estimaciones de costo se detallan en 6.4 y se basan en datos históricos disponibles en Canada y Costa Rica, e interpretados usando las apreciaciones del grupo de expertos, a cargo del estudio.

El corredor completo, desde la Bahía Santa Elena hasta la Boca del Río Parímina, es de 315 km y para los fines de una descripción cualitativa se puede dividir en nueve tramos. La división de la ruta en estos nueve tramos obedece a las diferentes características que presenta el trazado teniendo siempre la orientación general favorable.

## **CAPITULO VI FERROCARRILES**

---

### **6.2.1. km 0 a km 30. Bahía Santa Elena a Carretera Interamericana**

Al norte del Golfo de Papagayo existe una Bahía en el Océano Pacífico; como parte de ella está la Bahía de Cuajiniquil en cuyo interior está ubicada la Bahía Santa Elena con una área de alrededor de 5 km<sup>2</sup>. El origen del trazado preliminar se estableció en las cercanías de la Bahía Santa Elena y se orientó por la vertiente de la Quebrada Calera con el fin de ir ganando altura progresivamente a fin de llegar, después de cruzar el Río Cuajiniquil y la parte superior de las cuencas de los Ríos Papaturo y Salinas, a cruzar la Carretera Interamericana a una elevación de 240 m. sobre el nivel del mar. El cruce del trazado con los ríos Quebrada Calera, Río Cuajiniquil, Río Papaturo y Río Salinas, así como el cruce del camino Interamericana-Cuajiniquil no ofrece problema alguno, pues cabe el uso de estructuras de tipo de alcantarillas mayores (de concreto reforzado o de arco-bóvedas metálicas de planchas múltiples) que soportan cargas vivas grandes combinadas con rellenos también grandes. El cruce de la Carretera Interamericana conviene ubicarlo en el punto donde la carretera tiene curva y contracurva a distancia corta y que propicia el paso del ferrocarril por debajo de ella, en forma perpendicular, a una elevación 240 m. sobre el nivel del mar. Es el tramo más obligado en materia de diseño geométrico; pero el desarrollo y la topo-grafía son apropiados para conseguirlo con cierta facilidad.

### **6.2.2. km 30 a km 60. Carretera Interamericana a Camino Santa Cecilia-La Virgen**

Este tramo corresponde a la sección comprendida entre la Carretera Interamericana y el cruce del camino que va de Santa Cecilia a la población denominada La Virgen, cerca de la frontera con Nicaragua. Ascende suavemente desde elevación 240 m. hasta 280 m., cortando el drenaje formado por los ríos Santolí, Sapoa, Sábalo, Cañita y Río Mena. Se trata de ríos pequeños con longitud de cuenca tributaria no mayor de 10 km, pues nacen en las faldas del Volcán Orosi y se orientan hacia el extremo suroeste del Lago de Nicaragua. Este tramo no ofrece problema de carácter geométrico ni de interconexión entre las áreas separadas por el ferrocarril.

### **6.2.3 km 60 a km 95. Camino Santa Cecilia-La Virgen a Río Pizote**

Este tramo está comprendido entre el camino Santa Cecilia-La Virgen y el Río Niño, en cuya margen derecha está ubicada la población de San José, perteneciente al cantón de Upala.

La vía propuesta se monta sobre un lomerío con elevaciones hasta de 300 m., entre los cuales se acomodó el trazado que va descendiendo de 250 m. a 200 m., a la altura del Río Las Haciendas y 60 m al llegar a Río Pizote o Río Niño. En este sector sólo hay dos ríos de tipo mediano, que son Río Las Haciendas y Río Niño, los cuales bajan desde la Cordillera de Guanacaste y llegan a la sección central del Lago de Nicaragua y que tienen un curso muy estable. El trazado geométrico está bien orientado y las exigencias del trazado ferroviario se estima que son fáciles de alcanzar.

### **6.2.4 km 95 a km 140. Río Pizote a Río Frío**

Este tramo se extiende desde el Río Pizote, en jurisdicción de Upala, hasta el Río Frío en Guayabo, jurisdicción del cantón de Guatuso. En este tramo se encuentra el Río Guacalito, de tamaño pequeño; el Río Zapote, de tamaño grande; el Río Chimurria, de tamaño mediano; el Río Caño Negro, de tamaño pequeño; el Río Rito de tamaño pequeño; el Río Buena Vista de tamaño pequeño; el Río Samen, de tamaño pequeño y el Río Frío, de tamaño grande, todos los cuales desembocan en el extremo Este del Lago de Nicaragua.

## **CAPITULO VI FERROCARRILES**

---

El Río Frío desemboca en el Lago a corta distancia del inicio del Río San Juan, desagüero del lago. Esta parte del territorio forma parte de la llanura de los Guatusos, y se mantiene con elevación de 70 m. sobre el nivel del mar en toda su extensión, sin problemas para el trazado geométrico.

### **6.2.5km 140 a km 180. Río Frío a Río San Carlos**

Este tramo del trazado va del Río Frío, en jurisdicción del cantón de Guatuso, hasta el Río San Carlos, en Terrón Colorado, jurisdicción de San Carlos. En este tramo están cursos de agua pequeños como Río Pataste, Río Caño Ciego, Río Purgatorio, Río Chambacú y Río Poco Sol. Este tramo tiene topografía de colinas y zanjos con alturas extremas del orden de 40 m. El trazado sube de la elevación 70 m., en el Río Frío, hasta elevaciones del orden de 130 m. En un trazado definitivo será posible alcanzar una buena geometría sobre un mapa fotogramétrico de mejor detalle y escala. En Terrón Colorado se tiene de nuevo la elevación cercana a 70 m., que se adapta muy bien para el resto del trazado hacia adelante.

### **6.2.6km 180 a km 216. Río San Carlos a Río Cuarto**

Este tramo del trazado va desde el Río San Carlos, en Terrón Colorado, hasta la población de San Rafael, en la vega del Río Cuarto. Territorialmente pertenece a la llanura de San Carlos y está formado por un corredor de altura media del orden de 70 a 80 m. sobre el nivel del mar, enmarcado entre las estribaciones de la Cordillera Central por el Sur y los cerros de Chaparrón, por el Norte. En este tramo existen cursos de agua tales como el Río San Carlos, de tamaño grande; el Río Caño Negro, de tamaño pequeño; el Río Tres Amigos, de tamaño medio; el Río Toro, de tamaño grande; y el Río Cuarto, de tamaño mediano. En este tramo no existe problema con el trazado geométrico, pues se encuentra bien orientado con buena gradiente y una condición de drenaje natural ventajosa.

### **6.2.7km 216 a km 237. Río Cuarto a Río Sarapiquí**

Este tramo del trazado, ubicado entre el Río Cuarto y el Río Sarapiquí, se enmarca entre las estribaciones de la Cordillera Central, por el Sur y los Cerros de Chaparrón, Cerros de Sardinal y Cerros Los Arrepentidos, por el Norte. La topografía de este corredor se mantiene con elevaciones comprendidas entre los 80 y 100 m., para descender, en el Río Sarapiquí, a elevación cercana a 60 m. sobre el nivel del mar, lo cual se considera aceptable para efecto del trazado geométrico. En este tramo se encuentran cursos de agua tales como Quebrada Sonora, de tamaño pequeño; Río Sardinal, de tamaño pequeño; y Río Sarapiquí, de tamaño grande.

### **6.2.8km 237 a km 290. Río Sarapiquí a Villafranca**

Este tramo está comprendido entre el Río Sarapiquí y el Río Aguas Gatas, en las cercanías de Villafranca y pertenece, por entero, al territorio de la llanura del Tortuguero. Todo el tramo se conserva dentro de las elevaciones de 60 a 70 m., sobre el nivel del mar; el trazado geométrico no presenta problema alguno y llega al km 290 con elevación de alrededor de 30 m. Existe una cantidad grande de cursos de agua que provienen de la Cordillera Central y se orientan al Norte para tributar al Río San Juan. Se pueden citar el Río Sucio, de tamaño grande; el Río Chirripó, de tamaño grande; Río La Suerte, de tamaño pequeño; Río Tortuguero, de tamaño mediano; Río Guápiles, de tamaño pequeño; Río Limbo, de tamaño pequeño; Río Aguas Gatas, de tamaño pequeño.

### **6.2.9km 290 a km 315. Villafranca a Boca de Parismina**

Este tramo va desde Río Aguas Gatas hasta la Boca del Río Parismina. El trazado geométrico se ubica en la margen izquierda del Río Parismina en toda la longitud, el cual no tiene ríos tributarios por esa margen. Existe solamente un puente sobre el mismo Río Parismina de tamaño grande necesario para llegar a la Laguna Caldera, donde se ubicaría el puerto

## CAPITULO VI FERROCARRILES

---

terminal del Mar Caribe. Posiblemente sea necesario cruzar la canalización existente con un puente mediano.

La denominación del tamaño de las estructuras para los ríos puede interpretarse así:

- Puente pequeño	hasta 20 m.
- Puente mediano	entre 20 y 50 m.
- Puente grande	entre 50 y 100 m.
- Puente extragrande	entre 100 y 500m.

### 6.3 Normas de Diseño

El pronóstico de tonelaje para el corredor Norte es similar al de muchas líneas de tráfico pesado de cualquier parte del mundo. El uso de vagones de doble estiba de contenedores, con una carga posible de 80 toneladas, requiere carros especiales y una vía con altas normas de diseño. En el futuro, el posible uso de vagones para carga a granel con capacidad de 100 toneladas será también un factor que se debe tomar en consideración.

Una gradiente y un drenaje debidamente diseñados, asegurarán una vía con una buena estructura de soporte.

Se deberá usar como subbalasto una capa de grava triturada con un mínimo de 30 cm de espesor, para dar un soporte adecuado al balasto triturado y a la estructura de la vía. El subbalasto previene la infiltración de material de la subrasante dentro del balasto y mantiene el drenaje en muy buenas condiciones.

Es preferible usar roca triturada como balasto en una línea que tenga que soportar las cargas mencionadas; sin embargo, si no la hubiera se podría usar grava triturada, adecuadamente graduada y fracturada. El espesor mínimo bajo los durmientes deber ser de 30 cm y se debe dejar un ancho adecuado para la soldadura del riel.

Se ha hecho un análisis para determinar si se usan durmientes de concreto pretensado o durmientes de madera dura. El control de calidad de los durmientes de concreto pretensado es un punto crítico en su uso; experiencias recientes han demostrado que si no se mantiene una alta calidad, el riesgo de pérdida es muy alto y su uso resulta menos económico. Una alternativa podría ser el uso de durmientes de madera de azobe tratada, importados de Africa; su costo y duración es comparable con los de los durmientes de concreto y su calidad no es tan crítica como la de éstos. Reestableciendo la planta local de durmientes de concreto, con modificaciones apropiadas, se puede suplir las demandas de durmientes y si se ubica en una localidad apropiada podría servir aún a mercados que estén fuera del área. Los durmientes de concreto se han usado en Costa Rica por un lapso de diez años, con muy pocos problemas. El tiempo de duración de los durmientes de concreto es, por lo menos, un 150% del de los de madera dura tratada. Por otro lado, los durmientes de concreto y sus amarras, prolongan grandemente la vida de los rieles.

Los durmientes de concreto tienen un valor adicional de \$30 por metro más que los durmientes de madera; sin embargo, la duración de los de concreto y la reducción en el desgaste de los rieles, compensan su alto costo inicial.

La poca variación de temperatura en Costa Rica es ideal para la construcción de vías de ferrocarril con rieles soldados, ya que en esta forma se asegura una estructura más fuerte y, además, se logra un costo menor de mantenimiento de la vía.

- Peaje:  
\$30 por TEU por tránsito.
- Navíos:  
\$20 por TEU por día.
- Tiempo:  
Canal de Panamá- 2 días (con retrasos).  
  
Canal de Suez- 1 día (sin retraso).

ICTF: (Intermodal Container Transfer Facility).

Terminal Multimodal de Transferencia de Contenedores. Se suponen que están ubicados dentro de las áreas portuarias a fin de obtener una transferencia de los contenedores rápida, efectiva, directa y simultánea entre el barco, áreas del muelle y carros de ferrocarril.

CARRETERA:

En la opción del puente terrestre de los EEUU las terminales ICTF están a cierta distancia de los puertos. En los Angeles, la terminal ICTF está localizada a 5 millas del puerto. En la costa este, la terminal está localizada a 15 millas del Puerto (Elizabeth, N.J.). Esta circunstancia obliga a un tránsito por carretera que cuesta \$40 por hora y dura 1 hora en Los Angeles y 2 horas en New York (Elizabeth).

FERROCARRIL:

Los costos asignados al transporte ferroviario son diferentes para cada opción. Debido a la extensa longitud (2750 millas) de la ruta ferroviaria en los EEUU se usó el costo menor de \$0,02 por tonelada-milla (Ver figura 4.4.). Para la alternativa en Costa Rica se usó el valor superior de \$0.04 debido a la distancia tan corta de travesía (200 millas).

Ejemplos del cálculo de costos.

Costos Portuarios en Tokyo, por TEU (De la figura 4-3)  
\$18/Ton x 12 ton/TEU = \$216; considerar \$220/TEU.

Travesía oceánica-Tokyo-Panamá.  
7690 millas marítimas  
12 Ton/TEU.  
\$0,005 por Ton-milla (De la figura 4-4).

-Costo por TEU.  
7690x12x\$0,005 = \$461  
Considerar \$460/TEU.

-Por Ferrocarril  
Puente Terrestre EEUU : 2750 millas x 12 ton/TEUx\$0.02 = \$660  
Canal Seco en Costa Rica: 200 millas x 12 tonx \$0,04 = 96 Considerar \$100.

Se prepararon diagramas que ilustran las opciones discutidas y cuadros que describen e ilustran las mismas opciones impartiendo valores al tiempo y al costo de cada una. Los cuadros individuales y los de resumen permiten realizar una comparación de las cuatro opciones basadas en los supuestos y criterios esbozados anteriormente. Cada opción se subdivide en dos rutas principales:

Lejano Oriente a Europa y Lejano Oriente a Costa Este de los Estados Unidos de América. Los puertos de itinerario son Tokyo (Yokohama) a Southampton y Tokyo a New York (Elizabeth).

#### **4.9 2 Variantes a las Opciones**

Los cuadros que describen el Canal Seco en Costa Rica se ajustaron para reflejar las reducciones de costo asociadas con la operación de los puertos y ferrocarriles en Costa Rica. En los Cuadros 4-28 a 4-31 se resumen las variantes para efectos del análisis comparativo.

Las opciones y rutas son las siguientes:

Actual ; Tokyo/Southampton vía Panamá. (Cuadro 4-20, figura 4-7).  
Actual ; Tokyo/New York vía Panamá. (Cuadro 4-21, figura 4-8).  
Opción A ; Tokyo/Southampton vía Canal Seco en Costa Rica. (Cuadro 4-22, fig.4-9)  
Opción A-1 ; Tokyo/New York vía Canal Seco en Costa Rica. (Cuadro 23-, figura 4-10).  
Opción B ; Tokyo/Southampton vía Puente Terrestre EEUU. (Cuadro 4-24, figura 4-11).  
Opción B-1 ; Tokyo/New York vía Puente Terrestre EEUU. (Cuadro 4-25, figura 4-12).  
Opción C ; Tokyo/Southampton vía Canal de Suez. (Cuadro 4-26, figura, 4-13).  
Opción C-1 ; Tokyo/New York-Vía Canal de Suez. (Cuadro 4-27, figura 4-14).

Los resúmenes de las opciones A y A-1 comprenden lo siguiente:

- Variante Aa y A-1-a:
  - Cargos portuarios en Costa Rica reducidos 25%.
  - Cargos ferroviarios en Costa Rica reducidos 10%.
  
- Variante A-b y A-1-b:
  - Cargos portuarios en Costa Rica reducidos 50%.
  - Cargos ferroviarios en Costa Rica reducidos 20%.
  
- Variante A-c y A-1-c:
  - Cargos portuarios en Costa Rica reducidos 75%
  - Cargos ICTF eliminados (incluidos en los cargos portuarios)
  - Cargos ferroviarios en Costa Rica reducidos 20%

#### **4.9 3 Otras Comparaciones**

Finalmente se incluyen otras variantes que consisten en la adopción, para fines de comparación, de barcos portacontenedores de 4000 y más TEU's con costo de operación de \$0,003 por tonelada-milla y velocidad de 24 nudos, conforme se indica en los Cuadros 4-32 y 4-33. Esto reduce los costos por TEU y los tiempos de travesía.

#### 4.10 Conclusiones y Comentarios

La conclusión derivada de la primera parte del análisis del tráfico fue que no sería atractivo ni económicamente factible operar el Canal Seco en Costa Rica, como puertos y puente terrestre, dentro del modelo convencional de embarque. Ya con anterioridad, en los informes de progreso se había desechado la carga sólida a granel por considerarse que los márgenes de costos no eran atractivos como para que los usuarios cambiaran al Canal Seco en comparación con las rutas "todo por agua."

La segunda parte del análisis evaluó el Canal Seco como un "Centro de Acopio". Usando las tarifas y cobros que se consideran estándar para el embarque y manejo de contenedores, el Canal Seco se comparó con el Canal de Panamá, el puente terrestre de los Estados Unidos (MLB) y el Canal de Suez. Las rutas que se usaron en la comparación fueron Tokyo-Southampton y Tokyo-New York.

Además se desarrollaron variaciones sobre la opción del Canal Seco, evaluando la posibilidad de reducir los cobros estándares en los puertos y el ferrocarril.

Estas reducciones resultarían de las eficiencias potenciales de una instalación moderna dedicada al recibo, clasificación, manejo y embarque del tráfico de contenedores.

Finalmente se desarrolló un escenario utilizando barcos más grandes y más rápidos que no podrían transitar por el Canal de Panamá.

Los resultados de las anteriores comparaciones aparecen resumidas en los cuadros 4-28 a 4-33. Las conclusiones que se han derivado de esos resultados son, de una manera global, las siguientes:

##### 4.10 1 Tokyo-Southampton

Si se usan cobros y tarifas estándares y barcos del tipo Panamax, el Canal Seco compite, favorablemente, con el puente terrestre de los Estados Unidos (MLB). Si la eficiencia en la operación del Canal Seco fuera suficiente para permitir reducciones sustanciales en los cobros y tarifas estándares, el Canal Seco, se aproxima a una competencia con el Canal de Panamá y el Canal de Suez y su competitividad con el puente terrestre de los Estados Unidos aumenta sustancialmente.

Si se utilizan cobros y tarifas estándares pero barcos más grandes y más rápidos, que no podrían transitar por el Canal de Panamá, el Canal Seco, de nuevo, compite muy favorablemente con el puente terrestre de los Estados Unidos, especialmente cuando se considera el escenario de cargos y tarifas reducidas. El Canal de Panamá no se considera debido al tamaño de los barcos; pero el Canal de Suez continúa siendo un competidor.

##### 4.10 2 Tokyo-New York

Este escenario supone que el destino final del contenedor es New York y sus alrededores. No considera el caso de que el contenedor se tenga que enviar por tren o camión a algún sitio en el interior del país.

Utilizando cobros y tarifas estándares y barcos del tipo Panamax, el Canal Seco compite con el puente terrestre de los Estados Unidos (MLB), si los cobros portuarios se reducen en un 50% y los cobros ferroviarios un 20%, como resultado de una eficiencia mayor en las instalaciones del Canal Seco.

Con los cobros reducidos, el Canal Seco también se aproxima a una competencia con el Canal de Panamá y el Canal de Suez. Si se usan cobros y tarifas estándares, pero barcos más grandes y más rápidos, que no podrían transitar por el Canal de Panamá, la competitividad del Canal Seco aumenta, aún más, en comparación con el puente terrestre

de los Estados Unidos y, en especial cuando se considera el escenario de cargos y tarifas reducidas debido a una mayor eficiencia. El Canal de Suez sigue siendo un competidor en lo referente a cobros y tarifas.

#### 4.10.3 Resumen y Conclusiones

De acuerdo con los resultados del estudio de prefactibilidad y del análisis de las tendencias mundiales del tráfico de carga contenedorizada, se pueden proponer las siguientes conclusiones :

- El puente terrestre de Norteamérica o MLB (Mini Land Bridge), se está convirtiendo en una alternativa importante, en forma supletoria, al Canal de Panamá.
- Existe el potencial para otra alternativa de tipo suplementario al MLB: el Canal Seco en Costa Rica.
- Al utilizar, para efectos comparativos, las tasas y cargos vigentes en los puertos mundiales, el Canal Seco compara favorablemente con los costos del MLB.
- Debido a que el Canal Seco sería una obra moderna dedicada exclusivamente al recibo, clasificación y despacho de contenedores, las eficiencias alcanzadas pueden ser de tal magnitud que las tasas y peajes se reducirían notablemente. A estas tasas reducidas, el Canal Seco se torna mucho más competitivo que el MLB y se aproxima a los niveles de costos del Canal de Panamá.

En resumen, el análisis indica que la oportunidad existe para suplementar los servicios existentes en el MLB y el Canal de Panamá por medio del "Centro de Acopio y el Canal Seco" en Costa Rica.

Aunque los volúmenes movidos anualmente a través del Canal de Panamá se acercan a los 2 millones de TEU,s en ambas direcciones, no se pretende por medio del Canal Seco en Costa Rica llegar a mover estas cantidades, sino un porcentaje reducido, de alrededor del 12% cuanto más o sea alrededor de 250,000 TEU's por año en ambas direcciones, por lo menos en un inicio de funcionamiento.

Sin embargo, las obras del Canal Seco deberán proyectarse para, eventualmente, poder mover volúmenes mayores y así ser capaces de absorber el tráfico que hoy en día usa otras rutas, pero que las condiciones políticas y económicas futuras, fueran tales que hicieran atractiva la alternativa del Canal Seco en Costa Rica.

Las opciones de Canal Seco tanto en Panamá como en Tehuantepec ofrecen alternativas de cruce igual mente atractivas y dignas de tomarse en consideración par un futuro estudio detallado de mercado. Ambas opciones pueden llegar a constituir importante competencia para el Canal Seco en Costa Rica especialmente si logran comprometer a determinados usuarios en el financiamiento y operación de los mismos.

El análisis económico-financiero se ha hecho para las opciones Canal Seco en Costa Rica vs. Canal de Panamá, Canal de Suez y Puente Terrestres de Norteamérica. Este análisis se puede hacer también extensivo a Tehuantepec y Panamá. Pareciera que el éxito relativo del proyecto y de otros que se han planeado tanto en Honduras como en Nicaragua dependen de quien llegue primero con los compromisos financieros y de los usuarios para realizar esta obra, ya que por ejemplo México tiene en funcionamiento su Canal Seco desde el año 1910 y por no haber comprometido al capital extranjero y a los usuarios el éxito de dicha empresa es relativamente bajo.

FIGURA 4-1 TRAFICO MUNDIAL DE CONTENEDORES

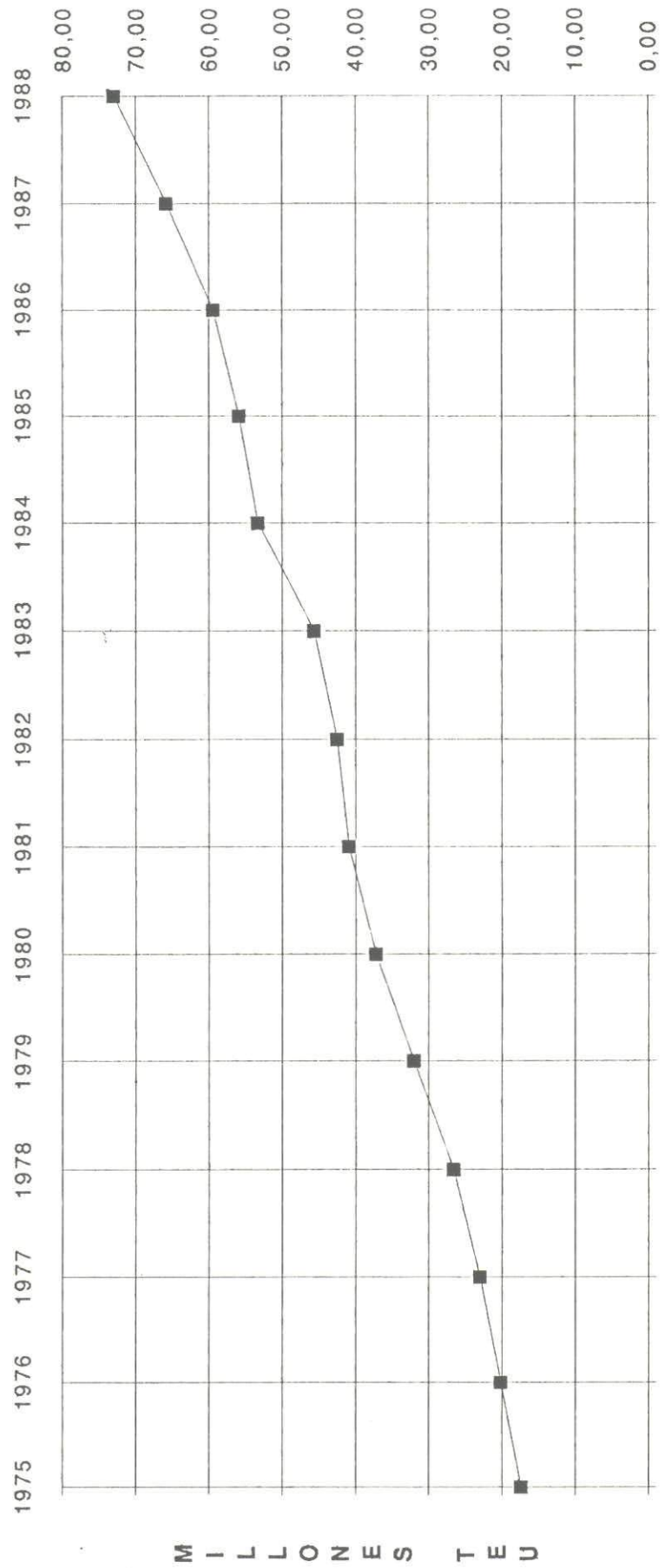
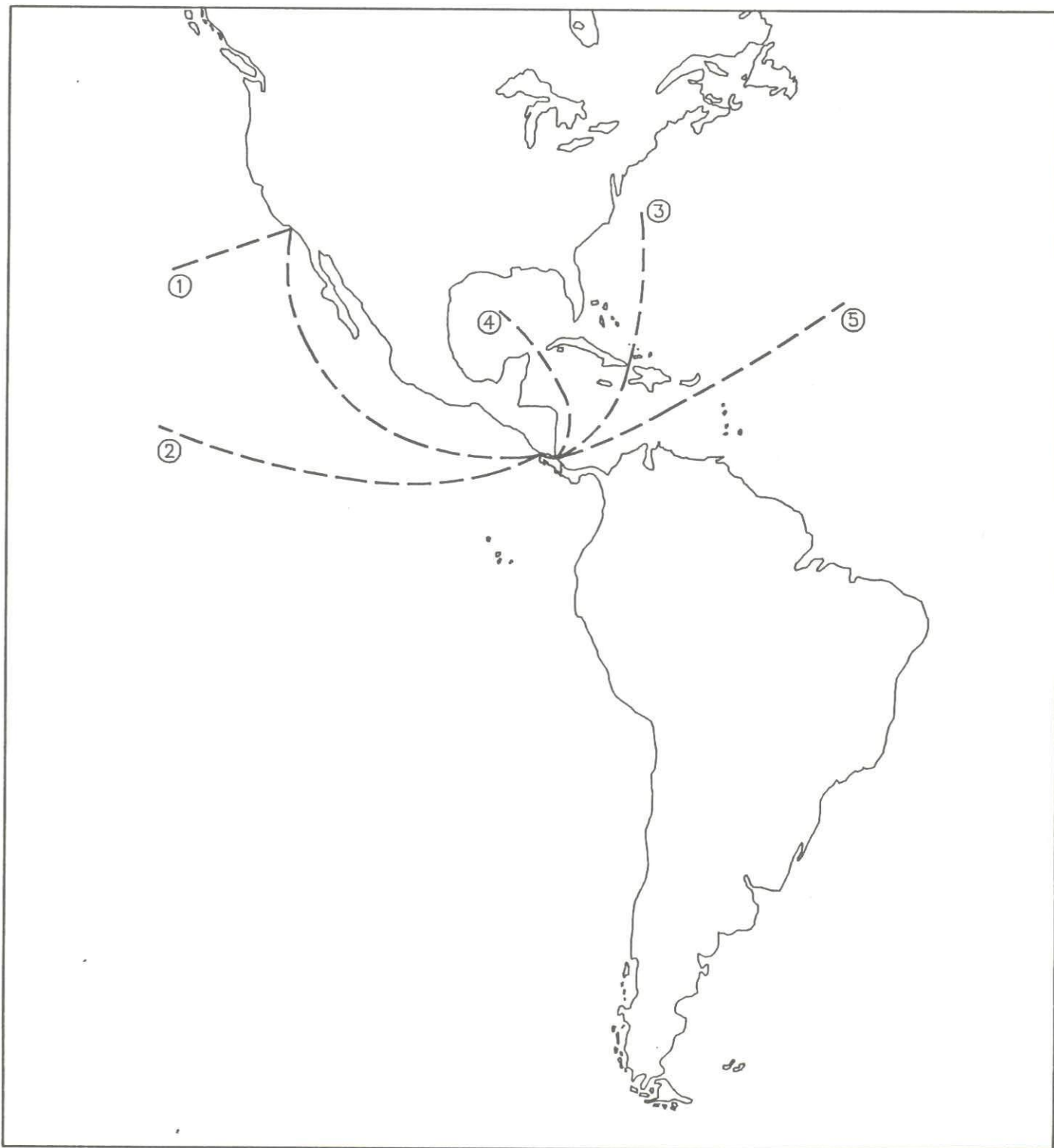


FIGURA 4-2  
Rutas Hipotéticas del Canal Seco  
( Ver Cuadro 4-16 )



## CAPITULO VI FERROCARRILES

---

Como se mencionó anteriormente, para el trazado del nuevo ferrocarril por el corredor norte se obtuvo un diseño con curvatura máxima de 4° y una gradiente compensada de 1%. Se experimentaron dificultades en la parte occidental donde en los primeros 40 km, se requiere un ascenso de 270m, desde el nivel del mar a la División Continental.

Las cargas de diseño de puentes se fijaron para Cooper E-85, a fin de garantizar una capacidad adecuada bajo las cargas unitarias del tren.

Se escogió la norma de ancho de vía de 1.433 m (4 ft-8 1/2 in), como la que proporciona la mejor estabilidad para trenes con cargas estibadas y también por la seguridad de obtener en el mercado material rodante, etc. El riel propuesto es de 68 kg/m, soldado y continuo.

Los criterios de diseño estructural de vías utilizados han procurado la realización de instalaciones adecuadas con menos necesidad de mantenimiento. Esta última característica es particularmente importante para los fuertes volúmenes de tráfico esperados.

### 6.3.1 Diseño Preliminar de la Cama de la Vía

El diseño preliminar de ingeniería de los 315 km de la cama de la vía, incluirá las siguientes labores:

- Preparación de los planos básicos para la ruta, los cuales consisten en una franja de mosaico, plano topográfico de la franja y perfil. La escala horizontal será de 1:10,000, con una escala vertical de 1:50 en terreno plano y 1:250 en terreno quebrado o irregular.
- Establecimiento de criterios de diseño geométricos y geotécnicos, preparación de secciones típicas de la cama de la vía y del terraplén para diferentes suelos, pendientes y condiciones topográficas.
- Desarrollo de la geometría horizontal y vertical para la vía (tanto en su fase inicial como en su desarrollo final) y preparación de planos de planta y perfil para la ruta.
- Cálculo de los volúmenes de materiales de excavación y de relleno, subbase y balasto.
- Preparación de dibujos que muestren secciones típicas de la cama de la vía y estructuras de drenaje menores.

### 6.3.2 Diseño Preliminar de Puentes

Las actividades preliminares de diseño relacionadas con puentes y otras estructuras de drenaje, incluirán lo siguiente:

- Análisis hidrológico regional para determinar la avenida máxima con probabilidad de 1 en 100 años para usarla en el dimensionamiento de vías de agua y la determinación de las obras de orientación de cauce de los ríos para evitar la erosión. Este análisis incluirá el uso de información del Instituto Costarricense de Electricidad (ICE), de SENARA y del Instituto Nacional de Acueductos y Alcantarillados (AyA).
- Secciones transversales en los sitios de cruce de los cinco (5) puentes principales para definir la geometría de los cauces y determinar la luz de los puentes.

## **CAPITULO VI FERROCARRILES**

---

- Análisis de conceptos preliminares de diseño de los cinco (5) puentes principales y diseños típicos estándar para los puentes más pequeños y las estructuras de alcantarillados de cajón.

### **6.3.3 Señalización**

El sistema de señales tradicional norteamericano completo con Control Intermedial de Tráfico Centralizado (CTC), tiene un costo aproximado de \$27,700.000, para esta vía de ferrocarril.

Algunos sistemas que han sido desarrollados por la Asociación de Ferrocarriles Norteamericanos, en conjunto con muchos Ferrocarriles y Suplidores Norteamericanos, permiten la instalación de sistemas de control de tráfico, los cuales son flexibles en instalación, de acuerdo a las necesidades del tráfico; proveen un control seguro y efectivo y pueden ser obtenidos a un costo más bajo.

Estas instalaciones son controladas bajo sistemas computarizados, con conexión de radio y otras líneas de equipo pesado, pero no usan señales de lado ni cables de circuitos. Esto puede ser de mayor beneficio en el sector del país donde va a estar localizado el Canal Seco.

### **6.3.4 Instalaciones Auxiliares**

Se desarrollarán diseños conceptuales para las diversas instalaciones auxiliares, tales como:

- Señalización y Control de Trenes.
- Apartaderos y Vías de Paso.
- Terminales Multimodales en Cada Puerto.
- Talleres de Mantenimiento para el Material Rodante.
- Estaciones para Mantenimiento de Líneas.

### **6.3.5 Alternativa con Uso de Energía Eléctrica**

Mediante el uso de información del Instituto Costarricense de Electricidad (ICE), sobre sitios con potencial de generación de energía eléctrica y costo de la energía, se analizarán las ventajas económicas que tendría un sistema ferroviario electrificado.

### **6.3.6 Patios y Terminal**

El concepto de Canal Seco requiere que todas las etapas del trasiego de carga se lleven a cabo en un mínimo de tiempo y sin retrasos.

Es muy importante evitar el síndrome "retraso de patio", muy corriente en muchas operaciones de los ferrocarriles norteamericanos.

La provisión de segmentos de doble vía en el umbral de patio de cada terminal, asegura la facilidad de entrada y salida en esos puntos.

## CAPITULO VI FERROCARRILES

---

Se utilizan patios con calles para circulación y otras instalaciones para facilitar la inspección de los vagones y la preparación de trenes.

La configuración de los puertos requiere permitir la operación de embarque y desembarque, maniobrando los trenes bajo el caballete de las grúas, para lo cual se proveen 10 vías bajo cada grúa.

Se ha provisto, como mínimo, una extensión excedente de línea férrea para 4 grupos de paquetes de cinco (5) carros con contenedores de 40-40 pies, esto además de las unidades ubicadas bajo las grúas. Para algunos atracaderos puede suplirse una capacidad adicional, hasta que el tráfico futuro requiera más atracaderos con grúas. Lo propuesto anteriormente es un mínimo. Un sistema para el movimiento de carros, y no las locomotoras, los moverán a través del área bajo la grúa.

Los grupos de vagones cargados o vacíos, se trasladarán del sitio bajo la grúa hasta el patio de recibimiento/despacho para formar los trenes o llevar a cabo la inspección de los vagones.

Las instalaciones de aire en los patios permitirán el suministro de presión de aire al tren, antes de completarlo con la colocación de la locomotora.

Los patios también tendrán espacio para el almacenamiento de vagones con contenedores vacíos; sin embargo, es recomendable tener un lugar separado disponible para dicho propósito.

Un próximo estudio determinará los requerimientos de vías ferroviarias, teniendo presente el criterio de "mínimo".

### 6.4. Costos Estimados

La estimación de costos se ha realizado utilizando los mejores datos e información disponibles. Estas estimaciones deberán ser estudiadas más minuciosamente; pero por ahora pueden ser consideradas como aceptables.

Los costos están dados en dólares de los Estados Unidos de 1989 y se basan en costos de mano de obra de Canadá. Por lo tanto, posteriormente será necesario modificarlos de conformidad con el costo de la mano de obra en Costa Rica.

Las inversiones en el ferrocarril se han dividido en tres etapas, las cuales están basadas en el crecimiento del tráfico de contenedores por el Canal Seco.

#### 6.4.1 Costo del Ferrocarril

En el cuadro 6.1 aparece un desglose del costo del ferrocarril por renglones principales, incluyendo la vida útil de las instalaciones y el desglose de las inversiones en moneda local y extranjera.

#### 6.4.2 Material Rodante

El pronóstico de tráfico para el año 2000 visualiza trenes de 20 "Paquetes de Cinco Vagones". Un paquete de cinco vagones es el equivalente a cinco vagones planos con contenedores, los cuales están permanentemente acoplados de dos en dos y transportan diez contenedores de 40 pies apilados dobles. La longitud de estas unidades es de 84m. La capacidad del tren es de 200 contenedores de 40 pies. Estos vagones pueden so-

## CAPITULO VI FERROCARRILES

---

portar contenedores de 40 pies si fuera necesario. La longitud del tren es de 1676m (5500 pies).

En este estudio se analizaron dos tipos de locomotoras:

- Diesel-Eléctrica
- Eléctrica

Existen grandes ventajas y desventajas en cada tipo; sin embargo, como existe insuficiente capacidad eléctrica en este momento en Costa Rica, el uso de tracción eléctrica aplazaría uno o dos años la finalización del proyecto.

Será necesario un análisis minucioso en una próxima fase del estudio para resolver las diversas facetas de cada tipo de fuerza motriz. El tipo de locomotora Diesel-Eléctrica se usó para propósitos de cálculo.

Se ha estimado que las locomotoras serán de 360 HP de seis ejes.

En el cuadro 6.2 se da un detalle de los costos del material rodante, según las tres etapas consideradas. Estos costos fueron verificados por los expertos canadienses del Consorcio.

### 6.4.3 Instalaciones Auxiliares

La operación del ferrocarril requiere muchas instalaciones además de la actual estructura de vías y operación de trenes.

Estos requerimientos incluyen desde talleres, bodegas de suministros, viviendas, centros de control, hasta un edificio para administración y oficinas principales. Adicionalmente, todas las operaciones requieren suministros y equipos para la línea, transporte por carretera, pequeñas herramientas, equipos de oficinas, etc.

En el cuadro 6.3 aparece un desglose de los costos de las instalaciones auxiliares requeridas, costos que se aplican a las tres etapas A, B, y C, como se aprecia en el cuadro 6.4.

### 6.4.4 Resumen de Costos

En el cuadro 6.4 se presenta un resumen de los costos totales tomados de los cuadros 6.1, 6.2, y 6.3. En este resumen no se ha incluido la suma estimada para vivienda, pues se considera que las viviendas son instalaciones que pueden ser realizadas por aparte, en vista de su auto-amortización a través de alquileres.

### 6.4.5 Costos de Operación y Mantenimiento

Los costos de operación y mantenimiento variarán según crezca el tonelaje transportado. Con base en la experiencia en un ferrocarril en Canada, similar al propuesto en este estudio, un costo de 1.7 centavos de dólar de los Estados Unidos por tonelada neta transportada por milla cubrirá todos los gastos de operación y mantenimiento, así como la posible depreciación. Con base en ese costo se ha elaborado el cuadro 6.5, donde se muestran los costos de operación y mantenimiento para las tres etapas.

## CAPITULO VI FERROCARRILES

**CUADRO 6.1**  
**Costo del Ferrocarril**  
**(en US\$000)**

Renglón	Etapas	Años de Vida	% Monedas	
			Extr	Local
1) Terracería				
-Sección Doble Vía	25,600			
-Sección Una Vía	31,100			
-Patio	1,300			
-Cruce de Trenes	800			
-Parismina	600			
Subtotal Terracería	59,400	100	40	60
2) Adquisición del Derecho de la Vía	1,700	100	00	100
3) Vía				
-Línea Principal	136,720	30		
-Cruce de Trenes	12,765	40		
-Patios	62,655	40		
-Apartaderos	1,985	40		
Subtotal Vía	214,125		60	40
4) Túnel de vía sencilla	5,575	75	10	90
5) Señalización (CTC)	15,440	15	100	00
6) Protección en Cruces.				
10 solo en sección de una vía	645	15	100	00
7) Cercas				
-Patios	210			
-Derecho de Vía	1,980			
Subtotal Cercas	2,190	25	20	80
8) Puentes y Alcantarillas				
-11 Puentes Mayores (1480 m)	17,325	50	40	60
-20 Puentes a Desnivel (300 m)	5,560	50	20	80
-90 Alcantarillas Mayores (1350 m)				
(60 Ferroc. y 30 carr)	2,315			
Subtotal P y A	25,300	50	60	40
Subtotal	324,375			
Imprevistos 20%	64,875			
Ingeniería 10%	38,925			
TOTAL	428,175			
Considerar	429,000			

## CAPITULO VI FERROCARRILES

---

**CUADRO 6.2**  
**Costo de Material Rodante**  
**en US\$000)**

Renglón	Unidad	Costo
ETAPAS		
1)Locomotoras		
(1,666 c/u )		
-Trenes	31	
-Trenes de Trabajo	6	
-En Puertos	8	
Subtotal	45	74,970
2)Vagones en Paquetes de 5		
(229 c/u)		
-Trenes	280	
-Disponibles	120	
Subtotal	400	91,600
3)Equipo Atención		
de Accidentes		
(3,000 c/u)	2	6,000
4)Cabuses		
(100 c/u	6	600
5)Vagones Miscélanes de		
Trabajo (80 c/u)	20	1,600
6)Vehículos de Reparación		
de Vía (200 c/u	2	400
Subtotal		175,170
Imprevistos 0%		000
.Ingeniería 2%		3,503,40
TOTAL		178,673,40
Considerar		179,000

## CAPITULO VI FERROCARRILES

**CUADRO 6.3**  
**Costo de Instalaciones Auxiliares**  
**(en US\$000)**

Renglón	Cantidad	Costo
Viviendas (Etapa C)		
Ferrocarril y Puertos	415	6,225,000
1) Edificio de Oficina Principal	1	80,000
2) Alojamiento de Trabajadores	2	910,000
3) Instalaciones para Control	2	345,000
4) Edificio de Administración	1	130,000
5) Talleres		
- Señalización (oeste)		145,000
- Bandas (oeste)		110,000
- Locomotoras (oeste)		735,000
- Mantenimiento de la vía		
Oeste		300,000
Este		55,000
- Vagones		
Oeste		80,000
Este		40,000
6) Servicios		2,000,000
Subtotal		5,030,000
Imprevistos 20%		10,006,000
Subtotal		6,036,000
Ingeniería 10%		603,600
TOTAL		6,639,600
Considerar		6,700,000

## CAPITULO VI FERROCARRILES

**CUADRO 6.4**  
**Resumen de Costos Estimados**  
**(en US\$000)**

Renglón	ETAPA "A"
Material Rodante	79,170
Ferrocarril	429,000
Instalaciones Auxiliares	6,700
<b>TOTAL</b>	<b>614,700</b>

**CUADRO 6.5**  
**Costos de Operación y Mantenimiento**  
**(en US\$000)**

Renglón	ETAPAS	
TEU's manejados por año (12 Ton/TEU)	Máxima 2 000,000	Mínima 250 000
Costo de Operación y Mantenimiento*	81,600	10,200

\* Basado en 2 000 000 de TEU,s por año; 12 toneladas por TEU y 0,017 ¢ de dólar por tonelada-milla o sea  $2\,000\,000 \times 12 \times 0,017 \times 200 = \$ 81\,600\,000$

El desglose de los costos de operación de los ferrocarriles, de acuerdo con la experiencia de los ferrocarriles canadienses, es el siguiente:

a) Salarios de las cuadrillas	9,00%
b) Mantenimiento de Locomotoras	11,00%
c) Mantenimiento de la vía (Puentes, Línea, etc.)	22,00%
ch) Mantenimiento del Material Rodante	10,00%
d) Combustible	15,00%
e) Peajes, Daños, Facturación, Switches	14,00%
f) Depreciación y Despacho	19,00%
<b>Totales</b>	<b>100,00%</b>

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA UN  
CANAL SECO EN COSTA RICA

---

CAPITULO VII. INFRAESTRUCTURA Y VIVIENDA

7.0	Posibilidades de Uso para el Transporte Transnacional	7-1
7.1	Red Vial Existente	7-1
7.2	Requerimientos en las Terminales Portuarias	7-2
7.3	Agua Potable	7-3
7.4	Servicio Eléctrico y Telefónico	7-3

## **CAPITULO VII INFRAESTRUCTURA Y VIVIENDA**

---

### **7.0 Posibilidades de Uso para el Transporte Transnacional**

#### **7.1 Red Vial Existente**

##### **7.1.1 Corredor Caldera Limón-Moín**

El corredor Caldera Limón/Moín está servido por las rutas No. 23-(Caldera-Barranca), No. 1 (Barranca-San Ramón-San José) y No. 32 (San José-Guápiles-Siquirres-Limón).

De esa longitud, el tramo de la ruta No. 1 entre Barranca y San Ramón, debido a problemas de normas geométricas de la carretera, está muy congestionado.

Se encuentra en los trámites de licitación el tramo Ciudad Colón-Orotina de la ruta No. 27, San José-Caldera. Una vez que entre en servicio dicho tramo y se construya una circunvalación al Area Metropolitana, se contará con una excelente vía, compuesta por las rutas No. 27, No. 32 y No. 40 (circunvalación), para comunicar Caldera-Limón.

Esta vía interoceánica está proyectada para servir al tráfico nacional de importación y exportación, junto con los ferrocarriles existentes, pero no tiene la capacidad geométrica y estructural para atender la demanda generada por el movimiento transnacional de cargas.

##### **7.1.2 Corredor Norte**

El Corredor norte se encuentra servido por la ruta No. 914 (Cuajiniquil-ruta No. 1), la ruta No. 1 (ruta No. 914-La Cruz), la ruta No. 4 (La Cruz-Santa Cecilia-Guatuso-Muelle-ruta No. 250-Puerto Viejo-Chirripó-ruta No. 32), la ruta No. 32 (ruta No. 4 - Siquirres) y la ruta No. 806 (Siquirres- Dorotea). El tramo ruta No. 250 -Puerto Viejo no está construido aún; se debe seguir un largo desvío por la ruta No. 250 (ruta No. 4- Aguas Zarcas), la ruta No. 140 (Aguas Zarcas - San Miguel) y la ruta No. 126 (San Miguel- Chilamate - Puerto Viejo). Asimismo hace falta el tramo Dorotea - Parismina de, aproximadamente, 15 km.

Esta red vial, en su mayor parte, está constituida por la ruta No 4, de estándares modestos y con superficie granular, en su mayor parte. Sirve muy bien su propósito de vía rural de enlace de las ricas llanuras del norte con las vías que van hacia los puertos y hacia la región central.

La relación de esa red vial con el proyecto del ferrocarril interoceánico sería la de servir de acceso para la realización de los estudios finales de la ruta y, en otra etapa posterior, para vía de comunicación durante el período de construcción y en ciertas labores de mantenimiento que no pueden efectuarse por medio de la vía ferroviaria.

##### **7.1.3 Rutas Nuevas y Mejoramiento de las Existentes**

Para efectos del proyecto sería necesario efectuar el mejoramiento y construcción de las siguientes rutas:

- Santa Rita (ruta No. 1)- Cuajiniquil, 7.5 km de mantenimiento.
- Cuajiniquil-Santa Elena, 15 km de mejoramiento.
- Dorotea-Parismina, 15 km de camino nuevo.

También será necesario proveer calles pavimentadas de acceso a las zonas portuarias. Se estima necesario 1 km de calles en cada sitio.

## **CAPITULO VII INFRAESTRUCTURA Y VIVIENDA**

---

### **7.2 Requerimientos en las Terminales Portuarias**

La infraestructura requerida para el manejo de los puertos y ferrocarriles ha sido discutida en los capítulos 5 y 6, respectivamente.

Se repasarán, brevemente, las obras mínimas requeridas en ambas terminales.

Una de las características principales del proyecto será la de que por su naturaleza de puente terrestre conectando ambos océanos, un buen número de industrias se establecerán en las terminales portuarias o bien en ciertos puntos a lo largo de la ruta ferroviaria.

En la realización del presente estudio de prefactibilidad no se han estudiado las obras de infraestructura necesarias para dar apoyo a este desarrollo industrial. Únicamente se han escogido áreas para las terminales con suficiente extensión y topografía adecuada para futuros desarrollos industriales.

De manera que la infraestructura prevista es la requerida, estrictamente, para el manejo de los puertos, el ferrocarril y la administración general del proyecto.

#### **7.2.1 Infraestructura**

##### **7.2.1.1 Santa Elena**

En la cercanías de Santa Elena existe el pequeño puerto pesquero de Cuajiniquil que tiene buen acceso por carretera pavimentada a la carretera interamericana (Ruta 1) y cuenta con servicios de agua, electricidad y teléfono.

Sin embargo, será necesario ampliar y extender estos servicios hasta Santa Elena y mejorar el camino Cuajiniquil-Santa Elena.

El agua potable para el servicio de las naves tendrá que obtenerse desde pozos o bien por medio de un acueducto y planta de tratamiento desde el Río Sapoá, en una distancia de 10 km.

Los requerimientos de electricidad y telefonía se suplirán apoyándose en la infraestructura existente.

Será necesario proveer una urbanización de, aproximadamente, 250 unidades para los empleados del puerto y ferrocarril y hoteles para las cuadrillas que tengan que pernoctar. Estas urbanizaciones deberán contar con servicios públicos tales como calles, aguas pluviales, sistemas de agua potable y aguas servidas, recolección y tratamiento de desechos, iluminación, estación de bomberos, campos de recreación, etc.

Los costos de desarrollo han sido incluidos en los costos generales del proyecto bajo los rubros correspondientes. Todos estos desarrollos deberán planificarse de acuerdo a las necesidades de protección al medio ambiente y a las áreas de reserva y parques nacionales existentes en la zona.

##### **7.2.1.2 Parismina**

La infraestructura en Parismina es similar a la requerida para Santa Elena ya que, prácticamente, no existen instalaciones y todo tendrá que ser nuevo. El camino de acceso tendrá que construirse desde Dorotea.

## CAPITULO VII INFRAESTRUCTURA Y VIVIENDA

### 7.2.2 Edificaciones y Vivienda

Se requieren edificaciones y vivienda en ambas terminales para el funcionamiento del ferrocarril y los puertos.

Para ambos puertos, los requisitos mínimos son los siguientes:

- Oficinas.- Se necesitarán oficinas administrativas para el ferrocarril y puerto en ambos sitios. Se estima en  $50 \text{ m}^2$  en cada sitio.
- Hoteles para las cuadrillas.- Se necesitan dos (2), uno (1) en cada sitio.
- Vivienda.- Se requiere 450 unidades para todo el proyecto de  $80 \text{ m}^2$  c/u aproximadamente. Aunque el requisito de vivienda resulta de una suma importante para el proyecto, se estima que su costo debe asignarse directamente a los funcionarios y familias que las ocupen y no al proyecto.

Los requisitos aquí enumerados son los mínimos para el funcionamiento de los dos puertos y el ferrocarril. Un proyecto tal como el Canal Seco posiblemente generaría el establecimiento de un buen número de industrias que demandarían centenares o miles de trabajadores. Los consultores reconocen la importancia que tendrá para la viabilidad del proyecto y para la economía de la región, y del país en general, el establecimiento de dichas industrias; no se han calculado los requisitos de infraestructura que serían necesarios para albergar a estos trabajadores y sus familias.

### 7.3 Agua Potable

En el área del Caribe existen numerosas vertientes de agua que pueden utilizarse, previo tratamiento, como fuentes de agua potable y agua para servicio de las terminales y puertos y para las zonas francas e industriales que se establezcan. No se prevén problemas de abastecimiento en esta zona.

En el área del Pacífico el clima corresponde al denominado "Pacífico Seco" con una marcada estación sin precipitación en la cual el caudal de estiaje es muy bajo o casi nulo. Existen estudios preliminares para el aprovechamiento de aguas subterráneas en el área de la Península de Santa Elena estudios que se realizaron en conjunto con un proyecto de explotación turística de la Península. En el estudio de factibilidad se deberá profundizar sobre este aspecto a fin de señalar una fuente de agua suficiente para el uso de las terminales y puertos, zonas turísticas y zonas francas.

### 7.4 Servicios eléctrico y telefónico

En ambos sitios de las terminales existen líneas de energía eléctrica y telecomunicaciones a distancias próximas para utilizar en las zonas portuarias y terminales por lo que no se prevén ningún problemas en estos aspectos.

CAPITULO VIII EVALUACION DE LOS ASPECTOS LEGALES

## CAPITULO VIII EVALUACION DE LOS ASPECTOS LEGALES

---

A lo largo de los primeros "Informes de Progreso" de los Aspectos Legales del Estudio de Prefactibilidad del Canal Seco de Costa Rica, se ha efectuado un examen de toda la investigación realizada, de los múltiples aspectos de índole jurídica que afectan la realización de tan importante obra pública, destacándose la legislación positiva de índole nacional o local, tanto así como las normas de carácter internacional de aplicación obligatoria o vinculante. La complejidad de las regulaciones que habrán de respetarse en la ejecución del proyecto citado, así como la gran cantidad de esas leyes y disposiciones de todo rango, dentro de las cuales se enmarca la labor propuesta, en la creación de un corredor terrestre sobre el territorio de la República; las obras portuarias necesarias, y la infraestructura imprescindible para tal efecto, así como su administración, han obligado a investigar y estudiar todas las normas actuales y todos los factores potenciales que afectan la legislación que podría llegar a establecerse, esto ha sido hecho en esta etapa de prefactibilidad, con la profundidad y detalle acordes a este nivel previo de estudio. Desde luego que, esos aspectos deberán desarrollarse y ampliarse en una sucesiva etapa de factibilidad, como es lo usual y conveniente en este tipo de análisis. Así, a este nivel en que nos encontramos, el principal objetivo desde el punto de vista jurídico, ha sido y es, el puntualizar, sondear y enumerar todas las situaciones fácticas que plantea la construcción del Canal Seco en nuestro país, no solo desde una perspectiva científica o tecnológica, sino también desde el ángulo legal o jurídico. Se deberá contar también con otros enfoques dados al tema, como son el social, el económico, el ambiental, etc. De todo este Estudio de Prefactibilidad de la obra, se extrae el material de trabajo para poder continuar con el estudio del proyecto y la recopilación del trabajo de investigación. Claro está que resultaría prácticamente imposible abarcar al detalle todos los aspectos de índole jurídica que afectan la obra, pero habiéndose analizado aquí las cuestiones más relevantes y el camino a seguir, se habría logrado alcanzar la meta que nos hemos propuesto al emprender este análisis.

Hecho el anterior preámbulo, proseguimos a continuación con el examen y recapitulación de esos aspectos medulares de orden legal sobre los cuales se fundamentarán las etapas subsiguientes de la factibilidad.

Fundamentalmente, en los apartes 4.3.10 (págs 16 y ss.), y 6.19 (págs 39 y ss.), del Informe de Progreso N°2 de este Estudio de Prefactibilidad se han delimitado y enumerado las cuestiones básicas de orden legal o jurídico que han de tomarse en consideración al efectuar la Factibilidad del Proyecto. Sin embargo, a lo largo del texto de ambos Reportes, saltan a la vista otras situaciones o hechos que también tienen implicaciones legales, dada la complejidad y magnitud de los asuntos tratados.

Como punto trascendental sobre el particular, hemos dejado planteado el hecho de que El Estado costarricense, por mandato constitucional, no puede perder el dominio en forma definitiva sobre ferrocarriles, muelles y puertos nacionales, sobre los cuales está obligado a mantener un control (Art. 121, inc. 14 in fine de la Constitución Política de Costa Rica). Indicamos que, por lo anterior, nuestra Asamblea Legislativa debe inter-venir oportunamente en todo contrato que, en cualquier forma afecte la soberanía nacional, máxime si, como en el Canal Seco propuesto, resulta necesaria la creación de dos nuevos puertos o complejos portuarios. Así, comenzando por este postulado, desde el inicio de este estudio, hemos vislumbrado la conveniencia de una ley específica emanada de la Asamblea Legislativa, para hacer realidad el Proyecto, conteniendo esa norma todos los instrumentos necesarios para la total ejecución de la obra, pues de otra manera, nos veríamos enfrentados a una enorme cantidad de problemas ocasionados por disposiciones particulares de infinidad de leyes y decretos que podrían entorpecer u obstaculizar la ejecución del Canal Seco. Esta problemática ha saltado a la vista desde un inicio, dada la naturaleza de la obra que interesa, cual es, en síntesis, la disposición de una franja de territorio nacional en la cual se construiría un ferrocarril para el transporte de mercaderías con destino y procedencia a/y desde mercados internacionales, con la consiguiente creación de nuevas instalaciones portuarias, obras de infraestructura, asentamientos humanos, etc., factores estos que ya han sido tomados en cuenta en lo que llevamos de este estudio. También, enfocamos otras cuestiones trascendentales como lo son la ecológica, y de protección a los recursos naturales y el medio ambiente;

## CAPITULO VIII EVALUACION DE LOS ASPECTOS LEGALES

política y seguridad; transporte; energía y otros aspectos. Por lo anterior, como antitesis, tenemos el hecho de que resultaría prácticamente imposible la creación de una sola ley que regulara tan variados temas, si ya existen en vigor numerosas leyes, decretos y otras disposiciones específicas para ello, por lo que más bien debemos pensar, para la realización o ejecución de la obra, en que se adopte en el seno de nuestra Asamblea Legislativa, una ley de creación del Canal Seco, en armonía con esas regulaciones del ordenamiento jurídico sobre tan numerosos tópicos, la cual establezca las facilidades necesarias para que sea posible llevar a feliz término el proyecto sin los tropiezos y demoras previstos a raíz de tanta legislación particular.

Un futuro Estudio de Factibilidad para establecer un Canal Seco en Costa Rica, aparte de lo ya examinado, debe enfatizar sobre aspectos tales como: Régimen de Expropiaciones aplicable, Tratados Internacionales de Carga y Descarga de productos y mercancías y Tráfico Internacional de los mismos, Leyes de Salud, especialmente en cuanto a eventual contaminación del medio ambiente, Legislación Forestal y Ley de Zona Marítimo-Terrestre, Leyes de Protección y Creación de Parques Nacionales y Reservas Forestales, Legislación de Reservas Indígenas y Vida Silvestre, Leyes de Zonas Industriales, Leyes bajo el régimen del Instituto de Desarrollo Agrario, Leyes de asentamientos campesinos y otros, etc.

En el ámbito de la normativa internacional vigente, respecto a cuestiones de protección al medio ambiente en general, debemos destacar el hecho de que existen pautas y compromisos que deben respetarse, con el fin de proteger los recursos naturales que han sido definidos como patrimonio de la Humanidad. En la parte dedicada a Tratados y Acuerdos Internacionales sobre el tema (ver págs. 41 y siguientes del 2º Informe de Progreso de este Estudio), se han enumerado los principales instrumentos internacionales ratificados o no, los cuales, en forma de convenios, marcan las directrices a seguir en lo tocante a la efectiva protección del medio ambiente. Hemos puesto de manifiesto en este estudio la imperiosa necesidad de respetar dicha normativa en una eventual ejecución de la obra pública, objeto ahora de "pre-factibilidad". Tanto las personas encargadas de elaborar este análisis, como nuestras autoridades políticas y civiles, y la ciudadanía en general, estamos conscientes del grave riesgo que corren los recursos naturales del mundo, tanto por la contaminación ambiental en todas sus ramas, como por la explotación irracional y descuidada de los mismos. Precisamente por ello, el estudio de impacto ambiental para el Canal Seco en Costa Rica ha sido tema de suma trascendencia, aunque el mismo aún no se ha agotado, dada la limitación que impone este análisis pero, en etapas sucesivas de estudio y eventual ejecución del Proyecto, la problemática estará siempre presente, ocupando un lugar preferencial.

Resulta indudable que, por la naturaleza de una obra como lo es un Canal Seco, con el consiguiente tráfico o manipulación de mercadería a través del territorio nacional, procedente de diversos países por la vía marítima, y con destino final a otras naciones, deberán hacerse aplicar con el máximo vigor, todas las disposiciones y regulaciones que protegen al medio ambiente en general, a efecto de prevenir consecuencias dañinas para el medio, sea este marítimo, terrestre o aéreo. No es el objetivo de esta Prefactibilidad el estudiar en detalle cada uno de los convenios internacionales que regulan la materia, sino más bien, el destacar su importancia, con el fin de que esa normativa sea aplicada. Sobre este particular, conviene resaltar los postulados contenidos a manera de preámbulo en el "Convenio sobre la Prevención de la Contaminación del Mar por Vertimiento de Deshechos y Otras Materias" (ratificada por Costa Rica mediante Ley N° 5566, del 13 de Agosto de 1984), en el cual se establece y se reconoce:

*"..Que el medio marino y los organismos vivos que mantiene, son de vital importancia para la Humanidad y que es de interés común el utilizarlo en forma que no se perjudiquen ni su calidad ni sus recursos... Que la capacidad del mar para asimilar deshechos y convertirlos en inocuos, y que sus posibilidades de regeneración de recursos naturales no son ilimitadas... Que de conformidad con la Carta de las Naciones Unidas y los principios de Derecho Internacional, los Estados tienen el derecho soberano de explotar sus propios recursos según su propia normativa en materia de medio ambiente y la responsabilidad de asegurar que las actividades que se realicen dentro de su jurisdicción o bajo su control no causen daño al medio ambiente de otros estados o al de zonas situadas fuera de los límites de la jurisdicción nacional..."*

## CAPITULO VIII EVALUACION DE LOS ASPECTOS LEGALES

En la misma norma bajo comentario, se recuerda la Resolución N°2749 (XXV) de la Asamblea General de las Naciones Unidas sobre los principios que rigen los fondos marinos y oceánicos y su subsuelo, fuera de los límites de la jurisdicción nacional, y se hace la observación de que:

*"..la contaminación del mar tiene su origen en diversas fuentes tales como vertimientos y descargas a través de la atmósfera, los estuarios, las cloacas y las tuberías, y que es importante que los estados utilicen los mejores medios posibles para impedir dicha contaminación y elaboren productos y procedimientos que disminuyan la cantidad de desechos nocivos que deban ser evacuados..."*

Tanto en ese Convenio como en otros ya ratificados, Costa Rica se ha comprometido a promover, individual o colectivamente, el control efectivo de todas las fuentes de contaminación del medio marino, así como a adoptar todas las medidas posibles para impedir la contaminación del mar por el vertimiento de desechos y otras materias que puedan constituir un peligro para la salud humana, dañar los recursos biológicos y la vida marina, reducir las posibilidades de esparcimiento o entorpecer otros usos legítimos del mar. Asimismo, el compromiso incluye el prohibir terminantemente el vertimiento de tales desechos en sus aguas jurisdiccionales, salvo permisos especiales que se pudieran conceder en casos muy calificados.

Lógicamente, el movimiento de barcos para el trasiego de mercaderías, tal y como está concebido en un Canal Seco o corredor terrestre, desde un inicio nos remite al tema recién tratado, por lo que las implicaciones resultan obvias. Es por ello que, repetimos, cualquier etapa posterior que siga después de este análisis de prefactibilidad, en torno a la obra pública propuesta, debe prestar especial importancia y atención a la normativa internacional citada.

### PRINCIPAL LEGISLACION QUE REGULARA EL CANAL SECO

1. Ley del Canal Seco de Costa Rica
2. Ley del Servicio Nacional de Electricidad N°258 de 1941
3. Ley de Aguas N° 276 del 27 de Agosto de 1949, reformado por las leyes N° 2332, del 4 de Abril de 1959; por la Ley N°5046 del 16 de Agosto de 1972 y por la Ley N° 1556 del 2 de Mayo de 1974.
4. Ley de Aguas del 27 de Agosto de 1942
5. Instituto Costarricense de Electricidad (ICE): Ley constitutiva y otras disposiciones legales, Setiembre de 1979. Se creó bajo Decreto-Ley N° 448 del 8 de Abril de 1949
6. Instituto Costarricense de Turismo (ICT): Ley sobre la zona marítimo-terrestre, N°6043 del 2 de Enero de 1977, Artículo N°12
7. Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (ICAA): Ley constitutiva del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados N° 2726, reformada por Ley N° 5015, del 12 de Julio de 1976
8. Ley de Agua Potable N° 1634 del 2 de Abril de 1953
9. Ley del Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento (SENARA) N° 6877 del 18 de Julio de 1983
10. Ley General Forestal del 17 de Abril de 1986. Ley N° 7032,

## CAPITULO VIII EVALUACION DE LOS ASPECTOS LEGALES

artículo N° 35 y 68.

11. Ley General de Salud y Ley Orgánica de Salud N° 5395 del 8 de Noviembre de 1973, artículo N° 227, 264, 265, 266, 267, 277
12. Parque Recreativo Cariari, se estableció mediante Decreto Ejecutivo N° 11046-A, del 18 de Diciembre de 1979; es administrado por el Instituto Costarricense de Turismo
13. Ley constitutiva del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarrillados N° 2726, reformada por la Ley N° 5915 del 12 de Julio de 1976.
14. Ley Constitutiva del ICE, de Setiembre de 1979, bajo Decreto de Ley N° 448 del 8 de Abril de 1949
15. Ley del SENARA N° 6867 del 18 de Julio de 1983
16. Ley del Servicio Nacional de Electricidad N° 258 del año 1941
17. Código de Minería, por Ley N° 6967 del 4 de Octubre de 1982, publicada en La Gaceta N° 203 del 22 de Octubre de 1982
18. Reglamento al Código de Minería por Decreto N° 15442-MIEM del 26 de Abril de 1984, publicado el 5 de Julio de 1984
19. Creación de la Comisión Nacional de Protección Ambiental para el Sector Minero por Decreto N° 14255 del 14 de Marzo de 1983
20. Comisión de Estudio para Proyecto Oleoducto. Compensatorio. Decreto N° 15269-MIEM, del 28 de Marzo de 1984
21. Se crea la Comisión Nacional para evaluación de declaraciones de Impacto Ambiental de la actividad minera. Decreto N° 1544-MIEM, del 5 de Junio de 1984
22. Se crea la Comisión Nacional sobre prevención y control de contaminación del mar por hidrocarburos. Decreto N° 15451-MOPT, del 11 de Junio de 1984
23. Nombramiento de los miembros de la Comisión Gubernamental de los estudios de impacto ambiental para la actividad minera; del 5 de Junio de 1986, por Decreto Ejecutivo N°17129-MIEM
24. Ley del Servicio de Parques Nacionales N° 6084 del 24 de Agosto de 1977, la cual le da carácter de Dirección General
25. Convención para la protección de la Flora, Fauna y de las Bellezas Escénicas Naturales de los países de América, Ley N° 3763 del 24 de Octubre de 1973
26. Ley de Creación del Fondo de Parques Nacionales N° 5417 del 12 de Noviembre de 1973
27. Se adiciona la Ley N° 5642, que creó al Fondo de Parques

## CAPITULO VIII EVALUACION DE LOS ASPECTOS LEGALES

---

Nacionales, 9 de Diciembre de 1974

28. Se autoriza al Ministerio de Hacienda para emitir bonos denominados Parques Nacionales, Ley N° 6236 del 2 de Mayo de 1978
29. Parque Nacional de Santa Rosa, establecido por Decreto N° 1562 el 20 de Marzo de 1971, y publicado el 27 de Marzo de 1971, ampliado por Decreto N° 7013-A del 21 de Marzo de 1977; luego se hizo la adición de la Hacienda El Murciélagos por Decreto N° 12062-A del 3 de Diciembre de 1980, ratificado por Ley N° 6794 del 25 de Agosto de 1982
30. Parque Nacional Rincón de la Vieja, establecido por Ley N° 5398 del 8 de Noviembre de 1973 y publicado el 10 de Mayo de 1974. Ampliado por Decreto N°8493 el 27 de Abril de 1978 y ratificado por Ley N° 6794 del 28 de Agosto de 1982
31. Ley de Conservación de la Fauna Silvestre N° 6919 del 28 de Octubre de 1983, publicada el 11 de Enero de 1984. Esta ley regula el ejercicio del derecho de caza y pesca
32. Reglamento de la Ley de Conservación de Vida Silvestre por Decreto Ejecutivo N° 15403-MAG, publicado en La Gaceta N°101 del 28 de Mayo de 1984
33. Reglamento de la Ley de Pesca y Caza Marítima, establecido por Ley N° 363 del 11 de Enero de 1949
34. Reglamento de barcos de bandera extranjera, ante autoridades del Gobierno de Costa Rica. Ley N° 5775
35. Costa Rica ejerce soberanía en las doce millas. Establecido por Decreto N° 2203, el 10 de Febrero de 1972
36. Costa Rica ejercerá jurisdicción especial sobre mares en una extensión a las 200 millas. Por Decreto N° 2204, del 10 de Febrero de 1972
37. Reforma a Constitución (Art. N°6) ampliando jurisdicción sobre mares adyacentes a las 200 millas. Ley N° 5699, del 5 de Junio de 1975
38. Ley de Quema: N° 121 del 26 de Octubre de 1909, reformadas por Leyes N° 27 del 25 de Junio de 1922 y la Ley N° 253 del 21 de Agosto de 1933
39. Ley de Conservación de la Fauna Silvestre N°6919 publicada en La Gaceta N° 8 del 11 de Enero de 1984 y su reglamento, Decreto N° 15403, publicado en La Gaceta del 28 de Mayo de 1984
40. Ley de Reforestación Nacional N° 6484 del 29 de Noviembre de 1977
41. Se crea el Reglamento a la Ley de Reforestación Nacional por Decreto Ejecutivo N° 5554-A del 5 de Junio de 1978

## CAPITULO VIII EVALUACION DE LOS ASPECTOS LEGALES

42. Ley General Forestal N° 7032 del 7 de Mayo de 1986
43. Reglamento a la Ley General Forestal establecido por  
Decreto Ejecutivo N° 16986-MAG, del 7 de Mayo de 1986
44. Ley de Parques Nacionales N° 6084 del 27 de Agosto de 1977
45. Ley N° 6084 de Agosto de 1982, a través de la cual se le dió rango de Ley a algunos Parques Nacionales

Adicionalmente en nuestro Segundo Reporte Parcial, presentamos una lista de normas que tendrán que ser consideradas en la implementación del Canal Seco en Costa Rica.

De todos los aspectos legales supracitados, podemos concluir lo siguiente:

- Por la naturaleza de la obra y fundamentalmente por verse afectados directa e indirectamente bienes, intereses y recursos cuya tutela superior le es encomendada por mandato constitucional y legal al Estado costarricense, ya sea a la Asamblea Legislativa, a los Poderes u órganos, Ministerios o instituciones públicas del país, la construcción de un Canal Seco en Costa Rica deberá ser objeto de un estudio de Factibilidad en el que se analicen, evalúen y resuelvan una serie de situaciones o hechos de primordial importancia, los cuales han sido planteados a lo largo de este estudio de pre-factibilidad inicial. Así, la factibilidad técnica y económico-financiera del proyecto, depende de una posibilidad legal y jurídica y, en último caso, todo depende de una decisión eminentemente política sea que, las fuerzas e intereses dominantes en Costa Rica, plasmen en realidad mediante una ley especial emanada de nuestro máximo Foro, la voluntad de llevar a ejecución el llamado Canal Seco. Y es precisamente por esos intereses supremos de la nación que se pondrían en juego, que todo riesgo debe ser cuidadosamente analizado, no solamente en cuanto a la rentabilidad económica de la obra en sí, sino respecto a otros valores e intereses de igual o mayor importancia como lo son la conservación de nuestra riqueza y recursos naturales en su amplia gama, la seguridad de estos y de los habitantes del país, la soberanía de la nación y, otros aspectos que han sido el tema del presente estudio. Así, todos esos aspectos deben ser nuevamente analizados y estudiados con profundidad en un estudio de Factibilidad, a la luz de la normativa legal aplicable, con el fin de encontrar previamente las mejores soluciones.
- El presente estudio de prefactibilidad no puede dejar de lado tampoco otra cuestión medular, desde el punto de vista del procedimiento legal para elegir el Gobierno al o a los contratistas que ejecutarían la gigantesca obra. Nos referimos al procedimiento de contratación en sí que deberá llevar a cabo la administración del Estado encargado de ejecutar el proyecto. El procedimiento legal usual para este tipo de asuntos, de acuerdo con nuestro ordenamiento, es la licitación pública más bien a nivel internacional, dada la avanzada tecnología y capital requeridos eventualmente. Sin embargo, ya existen antecedentes en el país sobre este particular, en cuanto a que, cuando el contrato que se suscriba y la autorización respectiva deban ser aprobados por la Asamblea Legislativa, es posible sustraer el procedimiento, a la aplicación de las leyes tradicionales sobre la materia (Ley de la Administración Financiera de la República y Reglamento de la Contratación Administrativa). Ese antecedente que citamos, se refiere al Oleoducto Transistmico en Costa Rica, concurso que fué promovido por el Ministerio de Energía y Minas hace algunos años, sobre la base de los llamados "Términos de Referencia" que equivalen a condiciones generales y específicas de los carteles tradicionales para licitaciones. Existe jurisprudencia de la Contraloría General de la República mediante la cual se estableció que, en casos como el del Oleoducto en que se requiere aprobación de la Asamblea Legislativa, no son de aplicación las normas usuales recién citadas en cuanto al procedimiento normal de contratación. Por lo anterior, y solo en cuanto al sistema de Contratación o elección del contratista, en el caso del

## **CAPITULO VIII EVALUACION DE LOS ASPECTOS LEGALES**

---

Canal Seco podría adoptarse un proceso similar al del Oleoducto, lo cual reduciría el riesgo de sufrir atrasos por apelaciones y otras cuestiones procedimentales.

- En el caso del Canal Seco, sería conveniente adoptar un mecanismo de contratación más ágil que la licitación pública, y esto debe ser objeto también del estudio de factibilidad.
- Desde el punto de vista eminentemente legal o jurídico, en esta etapa de prefactibilidad, no se ha determinado ningún impedimento u obstáculo insalvable que imposibilite la construcción de un Canal Seco en Costa Rica, más bien nos hemos encontrado con una infinidad de normas, leyes y reglamentos que regulan todos los aspectos que forman parte de un conjunto disperso de disposiciones que tutelan básicamente los intereses del Estado respecto a numerosos bienes materiales o inmateriales, los cuales atañen en mayor o menor medida a la ejecución del proyecto. Toda esa normativa a la cual nos hemos referido en el presente estudio, debe ser valorada posteriormente en la Factibilidad, ya que esta etapa previa no lo permite, por su naturaleza.
- No obstante lo indicado en el presente estudio, existe una alternativa para llevar a feliz término el Canal Seco en Costa Rica, que podría lograr su ejecución sin que mediara una ley específica del Canal Seco en Costa Rica. La ley N° 6695, Ley de Zonas Procesadoras de Exportación y Parques Industriales, del 3 de Diciembre de 1981, que es la Ley que creó la posibilidad de establecer Zonas Francas en el País, la cual está hoy día siendo modificada para agilizarla aún más, permite que cualquier empresario privado solicite la instalación de una o más zonas francas, que podrían estar ubicadas en las áreas destinadas a los nuevos puertos, además de una o más zonas francas dentro del territorio nacional. Estas zonas podrían estar unidas por carreteras, si es que la o las empresas desarrolladoras del Canal Seco, optaran por hacer un Canal totalmente privado. Para lo que sí se requiere autorización legislativa, es para la concesión de permisos para construir ferrocarriles y puertos, para lo cual se tendría irremisiblemente que contar la aprobación legislativa.

La decisión en todo caso sigue siendo una de carácter eminentemente político, en relación a la parte de si en la época actual, en que existe interés internacional en desarrollar otras alternativas u opciones para trasiego de carga mundial, nuestras autoridades le darán prioridad a la decisión de brindar una alternativa o no, al dilema mundial.

### **APENDICE LEGAL**

A continuación, se incluye una lista adicional de legislación y normativa relacionada con aspectos de interés:

- Ley de Conservación de Recursos Naturales
- Ley Forestal
- Ley N° 6184 del 29 de Noviembre de 1977. Ley de Reforestación Nacional
- Ley sobre la Zona Marítimo-Terrestre N° 6043 del 2 de Marzo de 1977
- Ley Indígena N° 6172 del 19 de Noviembre de 1977
- Ley General de Agua Potable N°1643 del 18 de Setiembre de 1953
- Ley de Creación del Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento (SENARA) N° 6877 del 18 de Julio de 1983
- Ley de Conservación de la Fauna Silvestre N° 6919 del 17 de Noviembre de 1983
- Ley de Pesca y Caza Marítima Decreto Ley N° 190 del 28 de Setiembre de 1948
- Reglamento de la Ley de Pesca y Caza Marítima (Decreto Ley N° 363 del 11 de Enero de 1948)

## CAPITULO VIII EVALUACION DE LOS ASPECTOS LEGALES

- Código de Minería, Ley N° 6797 del 4 de Octubre de 1982
- Ley de Tierras y Colonización N° 2825 del 14 de Octubre de 1961 y sus reformas (Ley N° 6735 del 19 de Marzo de 1982)
- Ley de Planificación Nacional N° 5525 del 2 de Mayo de 1974
- Ley N° 6084 del 24 de Agosto de 1977 (Ratificación de la Creación del Servicio de Parques Nacionales con carácter de Dirección General)
- Convención para la protección de la Flora, de la Fauna y de las Bellezas Escénicas Naturales de los Países de América, Ley N° 3763 del 19 de Octubre de 1966
- Convención sobre el comercio de especies amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (Ley N° 5605 del 30 de Octubre de 1974)
- Convención sobre la Plataforma Continental (Ley N° 4936 del 28 de Diciembre de 1971)
- Convención sobre la Alta Mar (Ley N° 4940 del 23 de Diciembre de 1971)
- Convención sobre el Mar Territorial y la Zona contigua. Ley N° 5031 del 27 de Julio de 1972
- Convención sobre Pesca y Conservación de los Recursos Vivos de la Alta Mar. Ley N° 5032 del 27 de Julio de 1972

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA UN  
CANAL SECO EN COSTA RICA

---

CAPITULO IX. ANALISIS ECONOMICO Y FINANCIERO

9.0 Rentabilidades	9-1
9.1 Introducción	9-1
9.2 Costos del Proyecto	9-1
9.3 Tarifas y Rentabilidad	9-9
9.4 Análisis Financiero	9-10

## **CAPITULO IX ANALISIS ECONOMICO Y FINANCIERO**

---

### **9.0 Rentabilidades**

#### **9.1 Introducción**

El propósito de la evaluación económica del Proyecto del Canal Seco en Costa Rica ha consistido en medir la rentabilidad desde el punto de vista de la compañía, entidad o institución que la promueva, comparando los beneficios (ingresos) para dichos operadores contra los costos de inversión, operación y mantenimiento.

Los beneficios a la economía nacional serían de tipo directo, a través de las tasas que pagaría el promotor del Proyecto y, en su mayor parte, de tipo indirecto, en el sentido de los requerimientos de mano de obra y materiales durante la construcción y el establecimiento de industrias de refacción del equipo y material rodante así como, más importante aún, la posibilidad de que el Proyecto sirva como agente catalítico para el establecimiento de vastas zonas francas y manufactura en su área de influencia inmediata.

Tal como se expresó en la Oferta Técnica presentada al Ministerio, y que forma parte del Contrato de Servicios, el propósito básico del estudio de prefactibilidad ha sido el de establecer, en forma inequívoca, mediante el análisis técnico y económico, si vale la pena continuar con un costoso estudio de factibilidad detallado sobre el posible establecimiento del Proyecto del Canal Seco en Costa Rica.

Para ese efecto se requería demostrar, como prefactibilidad, si los aspectos técnicos permitían el desarrollo de la estructura a costos razonables; si existía una demanda potencial que pudiera ser atraída hacia el Canal Seco; si las tarifas resultantes eran atractivas y, finalmente, definir la rentabilidad del Proyecto.

Desde este punto de vista era necesario comparar los costos y beneficios del Proyecto del Canal Seco, únicamente, dejando la evaluación de los costos y beneficios de las presuntas industrias y zonas francas para una etapa posterior, más detallada, o de factibilidad.

Si el Proyecto en sí, del Canal Seco no resulta ser factible, entonces no tiene importancia el hecho de no haber tomado en consideración el aspecto del desarrollo industrial y zonas francas.

Si, por el contrario, se logra demostrar que el Proyecto es lo suficientemente atractivo como para interesar a algunos de los usuarios mayores, o sea las grandes empresas navieras, entonces todos los beneficios, en especial aquellos para la economía nacional, se incluirían en la evaluación, en consideración a que el Proyecto podía ser la chispa que inicie el desarrollo acelerado del país y el bienestar de su población.

#### **9.2 Costos del Proyecto**

Los costos de los diversos elementos del Proyecto fueron desarrollados en los capítulos respectivos, pero para el movimiento de contenedores únicamente, ya que se estimó que el movimiento de cargas a granel sólido no era competitivo con las líneas de movimiento existentes, todo por agua, debido al alto costo del trasiego. Si se llegaran a establecer en el futuro industrias que requirieran sólidos a granel como materia prima (carbón, hierro, fosfatos, granos), existiría suficiente campo en las terminales portuarias y terrestres como para ampliar las obras propuestas y manejar este tipo de materiales.

##### **9.2.1 Costos de Inversión**

Los costos de inversión, vida útil de la infraestructura y equipos y porcentajes de moneda local y extranjera, de las inversiones son los indicados en los cuadros 9.1 a 9.9.

## CAPITULO IX ANALISIS ECONOMICO Y FINANCIERO

### CUADRO 9-1

#### COSTOS FERROVIARIOS (Dólares 1989)

Renglón	Total \$	Vida Util años	Monedas \$      ¢	
<b>1.- TERRACERIA ( Incluye movimiento de tierras, subbalasto y drenaje)</b>				
a) Sección de doble vía	25.600.000,00			
b) Sección de vía sencilla	31.100.000,00			
c) Terracería patios	1.300.000,00			
d) Espuelas y desvíos	800.000,00			
e) Canalización Parismina	600.000,00			
Subtotal	59.400.000,00	100	40,0%	60,0%
<b>2.- DERECHO DE VIA</b>				
a) Derecho de vía	1.700.000,00			
Subtotal	1.700.000,00	100	00,0%	100,0%
<b>3.- VIA (Incluye balasto, rieles, traviesas y otros materiales)</b>				
a) Línea principal	136.720.000,00	30		
b) Vías, espuelas y desvíos	12.765.000,00	40		
c) Vía patios	62.655.000,00	40		
d) Vía adyacente	1.985.000,00	40		
eSubtotal	214.125.000,00		60,0%	40,0%
<b>4.- TUNEL SENCILLO ( 2 KM))</b>				
a) Túnel doble	5.575.000,00			
Subtotal	5.575.000,00	75	10,0%	90,0%
<b>5.- SEÑALES (C.T.C.)</b>				
a) Señales	15.440.000,00			
Subtotal	15.440.000,00	15	10,0%	90,0%
<b>6.- PROTECCION DE CRUCES</b>				
a) Protección de cruces (10 en vía sencilla)	645.000,00			
Subtotal	645.000,00	15	100,0%	00,0%
<b>7.- CERCAS</b>				
a) Patios	210.000,00			
b) Derecho de vía	1.980.000,00			
Subtotal	2.190.000,00	25	20,0%	80,0%

## CAPITULO IX ANALISIS ECONOMICO Y FINANCIERO

### CUADRO 9-1(Cont.)

#### COSTOS FERROVIARIOS (Dólares 1989)

#### 8.- PUENTES, PASOS Y ALCANTARILLAS MAYORES

a) Puentes mayores (11; 1 480 m)	17.325.000,00				
b) Pasos superiores (20)	5.660.000,00				
c) Alcantarillas mayores (90)	2.315.000,00				
Subtotal	25.300.000,00	60	60,0%	40,0%	
GRAN TOTAL	324.375.000,00				
Imprevistos, 20%	64.875.000,00				
Ingeniería y otros, 10%	38.925.000,00				
TOTAL	428.175.000,00				
CONSIDERAR	\$ 429.000.000,00				

### CUADRO 9-2

#### COSTOS FERROVIARIOS COSTOS DEL MATERIAL RODANTE (Dólares 1989)

Renglón	Cantidad	Unidad	Costo Un.	Total \$	Vida Util años	Monedas \$    ¢	
a) Locomotoras	45	c/u	1.666.000,00	74.970.000,00			
b) Carros port.	400	c/u	229.000,00	91.600.000,00			
c) Equipo aux.	2	c/u	3.000.000,00	6.000.000,00			
d) Cabuses	6	c/u	100.000,00	600.000,00			
e) Misceláneos	20	c/u	80.000,00	1.600.000,00			
f) Vehículos rep.	2	c/u	200.000,00	400.000,00			
SUBTOTAL MATERIAL RODANTE				175.170.000,00	10	100,00%	0%
Imprevistos, 0%				000,00			
Ingeniería y administración, 2%				3.503.400,00			
TOTAL MATERIAL RODANTE FERROCARRIL				178.673.400,00			
CONSIDERAR				\$ 179.000.000,00			

## CAPITULO IX ANALISIS ECONOMICO Y FINANCIERO

### CUADRO 9-3

#### COSTOS PORTUARIOS (Dólares 1989)

Renglón	Total \$	Vida Util años	Monedas \$    ¢	
<b>1.- ESTIMACION DE COSTOS DE OBRAS COMUNES A AMBOS PUERTOS)</b>				
a) Edificaciones	800.000,00			
b) Caminos, pavimentos, cercas, etc.	4.300.000,00			
c) Grúas portacontenedores (6)	36.000.000,00			
d) Otros equipo de manejo	500.000,00			
e) Embarcaciones de puerto	1.200.000,00			
f) Oficinas, talleres, comunicaciones y Ayudas a navegación	1.000.000,00			
<b>Total obras comunes</b>	<b>43.800.000,00</b>	<b>25</b>	<b>90,0%</b>	<b>10,0%</b>
<b>2.- SANTA ELENA</b>				
a) Muelle "A" y muelle servicio	44.000.000,00			
b) Movimiento de tierras y formación del sitio.	2.000.000,00			
c) Obras comunes de 1)	43.800.000,00			
<b>Subtotal</b>	<b>89.800.000,00</b>			
Imprevistos, 20%	17.960.000,00			
<b>Subtotal</b>	<b>107.760.000,00</b>			
Ingeniería y otros, 10%	10.760.000,00			
<b>TOTAL</b>	<b>118.536.000,00</b>			
<b>CONSIDERAR</b>	<b>\$ 119.000.000,00</b>	<b>45</b>	<b>60,0%</b>	<b>40,0%</b>
<b>3.- PARISMINA</b>				
a) Muelle "A" y muelle servicio	45.000.000,00			
b) Movimiento de tierras , formación del sitio y dragado	15.000.000,00			
c) Rompeolas	60.000.000,00			
d) Obras comunes de 1)	43.800.000,00			
<b>Subtotal</b>	<b>163.800.000,00</b>			
Imprevistos, 20%	32.760.000,00			
<b>Subtotal</b>	<b>196.560.000,00</b>			
Ingeniería y otros, 10%	19.656.000,00			
<b>TOTAL</b>	<b>216.216.000,00</b>			
<b>CONSIDERAR</b>	<b>\$ 217.000.000,00</b>	<b>45</b>	<b>60,0%</b>	<b>40,0%</b>

## CAPITULO IX ANALISIS ECONOMICO Y FINANCIERO

### CUADRO 9-4

#### TERMINAL DE TRANSFERENCIA DE CONTENEDORES (I.C.T.F.) (Dólares 1989)

Renglón	Total \$	Vida Util años	Monedas \$    ¢	
<b>1. TERMINAL DE TRANSFERENCIA DE CONTENEDORES</b>				
a) Costos de Inversión	80.000.000,00			
Imprevistos, 20%	16.000.000,00			
Subtotal	96.000.000,00			
Ingeniería y otros, 10%	9.600.000,00			
<b>TOTAL</b>	<b>105.600.000,00</b>			
<b>CONSIDERAR</b>	<b>\$ 106.000.000,00</b>	<b>40</b>	<b>60,0%</b>	<b>40,0%</b>

### CUADRO 9-5

#### COSTO DE OBRAS AUXILIARES (Dólares 1989)

Renglón	Total \$	Vida Util años	Monedas \$    ¢	
<b>1. OBRAS AUXILIARES</b>				
a) Oficina de Administración	80.000,00			
b) Cobertizos	910.000,00			
c) Implementos de control	345.000,00			
d) Edificio Administrativo	130.000,00			
e) Talleres				
Señales oeste	145.000,00			
Estructuras oeste	110.000,00			
Locomotoras este	735.000,00			
Mantenimiento				
Oeste	300.000,00			
Este	55.000,00			
Rodante				
Oeste	180.000,00			
Este	40.000,00			
f) Servicios Públicos	2.000.000,00			
Subtotal	5.030.000,00			
Imprevistos, 20%	1.060.000,00			
Subtotal	6.036.000,00			
Ingeniería y otros, 10%	603.600,00			
<b>TOTAL</b>	<b>6.639.600,00</b>			
<b>CONSIDERAR</b>	<b>\$ 6.700.000,00</b>			

## CAPITULO IX ANALISIS ECONOMICO Y FINANCIERO

---

### CUADRO 9-6

#### RESUMEN DE LOS COSTOS (Dólares 1989)

Renglón	Costo en \$
Infraestructura de los Ferrocarriles	429.000.000,00
Locomotoras y Material Rodante	179.000.000,00
Santa Elena y Parismina; infraestructura	236.000.000,00
Santa Elena y Parismina; equipo	100.000.000,00
Terminal Multimodal; infraestructura	56.000.000,00
Terminal Multimodal; equipo	50.000.000,00
Otras Obras	6.700.000,00
<b>TOTAL DE LOS COSTOS</b>	<b>1.056.000.000,00</b>
CONSIDERAR	1.060.000.000,00
ETAPAS DE DESARROLLO (Cuatro años en total)	
Primer año	182.750.000,00
Segundo año	182.750.000,00
Tercer año	182.750.000,00
Cuarto año	511.750.000,00

### CUADRO 9-7

#### COSTOS DE OPERACION (Dólares 1989)

Renglón	Costo en \$
1.-Ferrocarriles	
\$0,017 por tonelada-milla	
2.000.000,00 de TEU's	
12 toneladas por TEU	
200 millas de longitud	
$0,017 \times 2\,000\,000 \times 12 \times 200 = \$ 81.600.000,00$	
CONSIDERAR	85.000.000,00
2.0- Puertos (Del capítulo 5)	21.500.000,00

---

## CAPITULO IX ANALISIS ECONOMICO Y FINANCIERO

### CUADRO 9-8

#### RESUMEN DE LOS COSTOS DE ADMINISTRACION (Dólares 1989)

Renglón	Costo en \$
1.- PERSONAL	
Director General	120.000,00
Junta Directiva	300.000,00
Gerentes (4)	360.000,00
Subgerentes(6)	540.000,00
Jefe Muelles (4)	240.000,00
Jefe Ferrocarriles e I.C.T.F.(8)	240.000,00
Maquinistas, Operarios	432.000,00
Oficinistas	480.000,00
Secretarias	240.000,00
Conserjes	60.000,00
Choferes	144.000,00
Guardas	192.000,00
Otros	72.000,00
Subtotal	3.420.000,00
El factor multiplicador (dos)	6.840.000,00
2.- COSTOS DIRECTOS	
Oficinas (4)	240.000,00
Vehículos (40)	480.000,00
Viáticos	375.000,00
Viajes)	250.000,00
Utiles	120.000,00
Cómputo	600.000,00
Comunicaciones	600.000,00
Servicios Públicos	180.000,00
Otros	360.000,00
Subtotal	3.205.000,00
TOTALES	10.045.000,00
CONSIDERAR (Agencias en otros Países)	\$20.000.000,00

## CAPITULO IX ANALISIS ECONOMICO Y FINANCIERO

### CUADRO 9-9

#### RESUMEN DE LOS COSTOS TOTALES ANUALES

Al 7% de descuento y los períodos de vida indicados  
(Dólares 1989)

Renglón	Costo en \$
<b>1.- RECUPERACION DE CAPITAL</b>	
Infraestructura Ferrocarriles	32.178.921,00
Locomotoras y Material Rodante	25.485.573,00
Infraestructura Portuaria	17.702.157,00
Equipo Portuario	14.237.750,00
Terminal Multimodal infraestructura	4.200.512,00
Terminal Multimodal equipo	7.118.875,00
Otras Obras	502.561,00
Subtotal	101.426.349,00
<b>2.- COSTOS OPERATIVOS</b>	
Costos de operación ferrocarriles	85.000.000,00
Costos de operación portuarios	21.500.000,00
Costos de Administración	20.000.000,00
Subtotal	126.500.000,00
<b>TOTALES</b>	<b>227.926.349,00</b>
<b>CONSIDERAR</b>	<b>\$230.000.000,00</b>

Los costos fueron desarrollados para una primera etapa, capaz de movilizar 2 millones de TEU por año (1 millón en cada sentido).

El total de costos de la primera etapa, o "Etapa A", asciende a \$1,056,700.000. Descontando la inversión en infraestructura y equipos, respectivamente, en períodos de 40 años y 10 años, el redescuento (costo anual) al 7% es de \$101.426.349,00, según se puede apreciar en el cuadro 9.9.

#### 9.2.2 Costos de Intereses Durante la Construcción

Los intereses sobre la inversión media durante el plazo de 4 años de la construcción, a una tasa del 7% anual, serán de \$33.012.500 por año, o sea. ¢ 132.050.000,00 durante los primeros cuatro años.

#### 9.2.3 Costos de Administración

Conforme se indica en el cuadro 9.8, se estimaron costos de administración anuales de \$20.000.000,00 suponiendo que será necesario tener dos oficinas administrativas en cada puerto y agencias en varias ciudades en Norte América, Europa y Lejano Oriente, como sigue:

- Oficina en Costa Rica

## CAPITULO IX ANALISIS ECONOMICO Y FINANCIERO

---

- Agencias en Norte América (2)
- Agencias en Europa (2)
- Agencias en Lejano Oriente (4)

### 9.2.4 Costos de Operación

#### 9.2.4.1 Ferrocarriles

El costo de operación de los ferrocarriles que se incluyen en el cuadro 9.7 no incluye los costos de inversión en infraestructura, ni en material rodante; únicamente el costo de combustible, mano de obra y mantenimiento. Este costo es de \$0,017 por tonelada-milla o sea \$0,011 por tonelada-kilómetro. Para movilizar 2 millones de TEU por año, con un promedio de 12 toneladas por TEU, el costo anual sería de  $2 \times 10^6 \times 12 \times 0,017 \times 200 = \$81,600,000$  -. Se consideró un monto de \$85,000,000.

#### 9.2.4.2 Puertos

Los costos de operación de los puertos se desarrollaron a partir de porcentajes de los costos de inversión de cada renglón principal, de acuerdo a los detalles del Capítulo 5.

El resumen de los costos de operación y mantenimiento, para la primera etapa, es de \$10,200,000 por año para Santa Elena y \$11,300,000 por año para Parismina, para un total de \$21,500,000.

### 9.3. Tarifas y Rentabilidad

Para un volumen de contenedores de 2 millones anuales, la tarifa por TEU sería de:  $\$360.000.000/2,000,000 = \$180/\text{TEU}$ .

Sin embargo, el volumen medio, en 20 años, sería de 1,5 millones de TEU, por lo que una tarifa más realista sería de:  $\$360.000.000/1,500,000 = \$240/\text{TEU}$ .

El valor de estas tarifas de \$180 a \$240 por TEU compara favorablemente con los ahorros proyectados por el uso del Canal Seco y con la tarifa más favorable de todas las opciones, cual es el Canal de Panamá. Esto significa que el Proyecto es digno de tomarse en consideración para un estudio de factibilidad de mayor profundidad, especialmente en el área de proyección de la demanda.

Los cuadros 9.10a, 9.10b, 9.10c y 9.10d muestran análisis económicos de tasas internas de retorno para varios panoramas de costos de inversión y mantenimiento y varios volúmenes anuales de tráfico de contenedores.

La alternativa básica del cuadro 9.10a es para un flujo máximo de 2 millones de TEU's por año, la cual da tasas de retorno de 29.07% para \$ 250/TEU; 34.20% para \$300/TEU y 38.90% para \$ 350/TEU. Se presenta, en el cuadro 9.10b una variante que se puede considerar la mínima, de un flujo de 250 000 TEU's por años. Para esta variante se reducen los costos de inversión en 20% y los costos de operación en 55%. Las tasas internas de retorno dan valores de 7,78% a \$500/TEU; 10,84% a \$600/TEU y 13,58% a \$700/TEU.

La alternativa No. 1 del cuadro 9.10c es para un flujo de 750 000 TEU's por año, y para los costos de inversión y operación completos. Las tasas internas de retorno son de 10,05% a \$300/TEU; 13,33% a \$350/TEU; y 16,28% a 400/TEU.

## CAPITULO IX ANALISIS ECONOMICO Y FINANCIERO

La alternativa No. 2 del cuadro 9.10d es para un volume de 500 000 TEU's por año, Para esta alternativa se conservan los mismos costos de inversión y operación. Se obtienen tasas internas de retorno de 10,05% a \$450/TEU; 12,28% a \$500/TEU; y 14,34% a \$550/TEU .

El análisis de las distintas alternativas muestra que la rentabilidad del proyecto es muy sensible a las dos variables: número de TEU's por año y tarifa por mover cada TEU. Para la cifra mayor de contenedores, de 2 000 000 de TEU's por año se obtiene una excelente rentabilidad de las inversiones a precios bajos de tarifa por TEU. Sin embargo, aunque esta sería la capacidad máxima de las obras propuestas, se estima que los volúmenes son muy altos y difíciles de alcanzar.

La alternativa de 250 000 TEU's por años es la más probable, al menos en un inicio de operaciones. Para este caso se obtiene tasas de retorno aceptables a tarifas de movilización por TEU de \$700 /TEU, lo cual parece razonable. Las otras alternativas son intermedias entre estas dos que se pueden considerar como la proyección optimista y la proyección pesimista.

### 9.4 Análisis Financiero

Es algo prematuro efectuar un análisis financiero de las obras del Canal Seco al nivel del estudio contratado con el Ministerio,.

Sin embargo, se han elaborado cuadro indicativos de los índices comunes que se utilizan en los análisis financieros a fin de poder juzgar los méritos del proyecto desde el punto de vista indicado.

Para realizar el análisis financiero es menester partir de ciertas suposiciones sobre el Plan de Inversiones y el Financiamiento de las obras. También es necesario tomar en consideración los gastos de organización, los intereses preoperativos y el capital de trabajo de la hipotética compañía que se haría cargo del desarrollo del Proyecto.

El Plan de Inversiones aparece en el cuadro 9-11 en la página 9.13.

CUADRO 9.10a

TASA INTERNA DE RETORNO (ECONOMICA)

(2 millones de TEU's año;costos 100%)

Año	No. de TEU's	Tarifa por TEU	Ingresos totales	Egresos	Diferencia	Observaciones
	Crecimiento 3% anual					
1				-182.750.000	-182.750.000	Construcción
2				-182.750.000	-182.750.000	Construcción
3				-182.750.000	-182.750.000	Construcción
4				-511.750.000	-511.750.000	Compra Equipo
5	2.000.000	650,00	1.300.000.000	-126.500.000	1.173.500.000	
6	2.060.000	650,00	1.339.000.000	-126.500.000	1.212.500.000	
7	2.121.800	650,00	1.379.170.000	-126.500.000	1.252.670.000	
8	2.185.454	650,00	1.420.545.100	-126.500.000	1.294.045.100	
9	2.251.018	650,00	1.463.161.453	-126.500.000	1.336.661.453	
10	2.318.548	650,00	1.507.056.297	-126.500.000	1.380.556.297	
11	2.388.105	650,00	1.552.267.985	-126.500.000	1.425.767.985	
12	2.459.748	650,00	1.598.836.025	-126.500.000	1.472.336.025	
13	2.533.540	650,00	1.646.801.106	-126.500.000	1.520.301.106	
14	2.609.546	650,00	1.696.205.139	-455.500.000	1.240.705.139	Compra de Equipo
15	2.687.833	650,00	1.747.091.293	-126.500.000	1.620.591.293	329.000.000
16	2.768.468	650,00	1.799.504.032	-126.500.000	1.673.004.032	
17	2.851.522	650,00	1.853.489.153	-126.500.000	1.726.989.153	
18	2.937.067	650,00	1.909.093.827	-126.500.000	1.782.593.827	
19	3.025.179	650,00	1.966.366.642	-126.500.000	1.839.866.642	
20	3.115.935	650,00	2.025.357.642	-126.500.000	1.898.857.642	
21	3.209.413	650,00	2.086.118.371	-126.500.000	1.959.618.371	
22	3.305.695	650,00	2.148.701.922	-126.500.000	2.022.201.922	
23	3.404.866	650,00	2.213.162.980	-126.500.000	2.086.662.980	Valor residual
24	3.507.012	650,00	2.279.557.869	-126.500.000	2.389.857.869	236.800.000
Suma =	53.740.749					
Número de años n =	20					
Promedio	2.687.037					
			a \$ 250/teu		T.I.R. = 29,00%	
			a \$ 300/teu		T.I.R. = 34,20%	
			a \$ 350/teu		T.I.R. = 38,90%	
			a \$ 650/teu		T.I.R. = 60,80%	

(para la tarifa indicada)

TASA INTERNA DE RETORNO (ECONOMICA)

(250 000 de TEU's año; costos al 80% y 45% operación)

Año	No. de TEU's	Tarifa por TEU	Ingresos totales	Egresos	Diferencia	Observaciones
	Crecimiento 3% anual					
1				-146.200.000	-146.200.000	Construcción
2				-146.200.000	-146.200.000	Construcción
3				-146.200.000	-146.200.000	Construcción
4				-409.400.000	-409.400.000	Compra Equipo
5	250.000	650,00	162.500.000	-56.925.000	105.575.000	
6	257.500	650,00	167.375.000	-56.925.000	110.450.000	
7	265.225	650,00	172.396.250	-56.925.000	115.471.250	
8	273.182	650,00	177.568.138	-56.925.000	120.643.138	
9	281.377	650,00	182.895.182	-56.925.000	125.970.182	
10	289.819	650,00	188.382.037	-56.925.000	131.457.037	
11	298.513	650,00	194.033.498	-56.925.000	137.108.498	
12	307.468	650,00	199.854.503	-56.925.000	142.929.503	
13	316.693	650,00	205.850.138	-56.925.000	148.925.138	
14	326.193	650,00	212.025.642	-320.125.000	-108.099.358	Compra Equipo
15	335.979	650,00	218.386.412	-56.925.000	161.461.412	263.200.000
16	346.058	650,00	224.938.004	-56.925.000	168.013.004	
17	356.440	650,00	231.686.144	-56.925.000	174.761.144	
18	367.133	650,00	238.636.728	-56.925.000	181.711.728	
19	378.147	650,00	245.795.830	-56.925.000	188.870.830	
20	389.492	650,00	253.169.705	-56.925.000	196.244.705	
21	401.177	650,00	260.764.796	-56.925.000	203.839.796	
22	413.212	650,00	268.587.740	-56.925.000	211.662.740	
23	425.608	650,00	276.645.372	-56.925.000	219.720.372	Valor residual
24	438.377	650,00	284.944.734	-56.925.000	464.819.734	236.800.000

Suma = 6.717.594  
 Número de años n = 20  
 Promedio 335.880

a \$ 500/teu  
 a \$ 600/teu  
 a \$ 700/teu  
 a \$ 650/teu

T.I.R. = 12,25%

T.I.R. = 7,78%

T.I.R. = 10,84%

T.I.R. = 13,58%

T.I.R. = 12,25%

(para la tarifa indicada)

## CAPITULO IX ANALISIS ECONOMICO Y FINANCIERO

Cuadro 9-11

Plan de Inversiones  
(Dólares 1989)

CONCEPTO	COSTO EN MILES DE DOLARES	AÑOS VIDA UTIL	DEPRECIACION POR AÑO
<b>INVERSIONES FISICAS</b>			
Inf. Ferrocarriles	429.000,00	25	17.160,00
Loc. y Mat. Rodante	179.000,000	10	17.900,00
Inf. Santa Elena y Parismina	236.000,000	40	5.900,00
Equipo Santa Elena y Parismina	100.000,00	10	10.000,00
Terminal Multimodal	56.000,00	40	1.400,00
Equipo Term. Mult.	50.000,00	10	5.000,00
Otras Obras	10.000,00	40	250,00
Subtotal	1.060.000,00		57.610,00
<b>OTRAS INVERSIONES</b>			
Gastos de Organización	40.000,00	20	2.000,00
Int. preoperativos	132.050,00	20	6.602,50
Cap. de Trabajo	25.900,00		
Subtotal	197.950,00		8.602,50
<b>GRAN TOTAL</b>	<b>1.257.950,00</b>		<b>66.212,50</b>

Nota: Financiamiento externo del 100%; préstamo a 20 años plazo, 5 años de gracia, interés del 7% anual.

El valor residual de las obras después del período de análisis de 20 años se acostumbra sumarlo como un ingreso de la compañía, por lo que es necesario calcular el valor remanente, con depreciación en línea recta, de las diversas obras proyectadas y los rubros indicados con anterioridad.

En el Cuadro 9-12 aparecen los valores residuales de los diferentes rubros.

## CAPITULO IX ANALISIS ECONOMICO Y FINANCIERO

Cuadro 9-12

<u>VALOR RESIDUAL</u>	<u>MILES DE \$</u>
Capital de Trabajo	25.900,00
Infr. Ferrocarriles	85.800,00
Loc. y Mat. Rodante	179.000,00
Sta Elena y Paris, Infr.	118.000,00
Sta Elena y Paris, Equipo.	100.000,00
Terminal Multimodal Inf.	28.00,00
Terminal Multimodal Equipo.	50.00,00
Otras Obras	5.000,00
<u>TOTALES</u>	<u>591.700,00</u>

Es necesario considerar el pago de algún tipo de cánón o tasa a favor de los gobiernos locales o del Gobierno Central y se ha supuesto que este cánón será del 1% sobre el monto de los ingresos brutos de la compañía.

El monto de préstamo será de \$ 1.257.950,00 el cual deberá pagarse en un período de 20 años. La tabla de intereses y amortización es la indicada en el cuadro 9-13.

Los ingresos serán el resultado del cobro de las tasas de peaje por el movimiento de contenedores, los cuales incluyen los derechos portuarios, la descarga de los contenedores, la clasificación de los mismos, el flete de ferrocarril a través del puente terrestre, la carga en el otro muelle y los derechos portuarios en este puerto. Estas tasas se han calculado, en los análisis económicos, alrededor de \$ 400,00 por TEU.

Para los análisis financieros se deben tomar valores iguales a los resultantes del análisis económico y tasas mayores, a fin de considerar otros gastos que no intervienen en el análisis económico pero sí en el financiero.

Sin embargo, análisis realizados a tasas de cobro por movimiento de contenedores de \$ 400,00 por TEU dieron resultados negativos en cuanto a la tasa interna de retorno, por lo que no se presentan en los cuadros que aparecen a continuación.

En los cuadros 9-14 y 915 aparecen los ingresos proyectados a 20 años proveniente del movimiento de contenedores, a tarifas de \$600,00 y \$650,00 por TEU, para un volumen inicial de 250.000 contenedores en el año 1 y un crecimiento del 3% anual. Esta proyección es la que se considera más conservadora, pero tal vez la más realista. El Cuadro 9-16 toma como base un volumen inicial de 500.000 contenedores y el mismo crecimiento del 3% anual.

## CAPITULO IX ANALISIS ECONOMICO Y FINANCIERO

Cuadro 9-13

### INTERESES Y AMORTIZACION

AÑO	INTERESES	AMORTIZACION
1	88.056,50	0,00
2	87.108,00	29.925,40
3	84.945,60	32.089,00
4	82.624,70	34.089,00
5	80.137,70	36.896,90
6	77.470,90	39.563,80
7	74.610,30	41.858,30
8	71.543,40	45.491,20
9	68.255,10	48.799,50
10	64.729,10	52.305,60
11	56.893,30	60.141,30
13	52.545,80	64.488,80
14	47.883,90	69.150,80
15	42.884,80	74.149,90
16	37.524,60	79.510,00
17	31.777,10	85.257,60
18	25.613,10	91.420,30
19	19.005,10	98.029,50
20	11.917,80	105.116,80

Préstamo de \$ 1.257.950,00

Los cuadros 9-14 y 9-15 indican que las tasas de retorno son relativamente bajas para las condiciones asumidas en el análisis, ya que para una tarifa de \$ 600 por TEU la tasa interna de retorno financiera da un valor del 6,72% y \$ 650 por TEU da un valor de 8,08%.

Estos resultados son indicativos de la importancia que tiene para el proyecto el aspecto financiero y el volumen de tráfico que se pueda lograr. También es indicativo de la capacidad de movimiento de carga del Canal Seco, ya que con la misma inversión en infraestructura se pueden movilizar hasta 2.000.000 de contenedores, con aumentos, como es natural, en los costos de operación. Si se llegan a movilizar cantidades mayores de contenedores que los supuestos en el análisis, entonces las tasas de rentabilidad subirán en forma dramática debido al hecho de que no es necesario aumentar la infraestructura tal como se indicó.

Otro factor digno de mención es que se está amortizando el préstamo en un período de 20 años, lo cual parece corto a la luz de la magnitud de la inversión. Si se logran plazos de financiamiento de 25 o más años entonces la rentabilidad del proyecto también aumentará en forma considerable.

En el cuadro 9-16 aparece un análisis financiero basado en volúmenes de 500.000 TEU's en el primer año y un crecimiento del 3% anual, a tarifas de \$ 650 por TEU. La tasa interna de retorno es en este caso del 22,74%. Esto indica lo sensible que es la estabilidad financiera del proyecto en cuanto a los volúmenes que puede manejar.

En resumen, se puede concluir que el Proyecto del Canal Seco en Costa Rica es rentable si se logra atraer usuarios que comprometan el uso de las instalaciones para mover contenedores, por lo menos a nivel de 250.000 contenedores por año al inicio de operaciones, con un aumento de 3% anual.

## CAPITULO IX ANALISIS ECONOMICO Y FINANCIERO

Para lograr este volúmen es necesario comprometer a, por lo menos, dos grandes líneas navieras a que establezcan su centro de acopio y clasificación de contenedores en Costa Rica.

No se ha intentado evaluar el beneficio adicional que resultaría de movilizar carga nacional y la operación de zonas francas de manufactura, las cuales, sin lugar a dudas, se podrían establecer alrededor de las zonas portuarias del Canal Seco y en puntos intermedios.

Los beneficios generados por esos factores adicionales serían, eventualmente mayores que los generados por el movimiento de contenedores. La evaluación de esos beneficios ameritaría un estudio específico que, en todo caso, estaba fuera de los términos de referencia y el presu-puesto para el presente estudio.

CUADRO 9-14

Año-->	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<b>ANÁLISIS FINANCIERO DEL CANAL SECO</b>																					
TEUs		2.000.000	2.060.000	2.121.800	2.185.654	2.251.018	2.319.548	2.388.105	2.459.748	2.533.540	2.609.748	2.687.833	2.768.468	2.851.522	2.937.067	3.025.179	3.115.935	3.209.413	3.305.695	3.404.866	3.507.012
Costo/TEU		650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650
TOTAL INGRESOS	1.300.000.000	1.339.000.000	1.379.170.000	1.420.545.100	1.463.181.453	1.507.056.237	1.552.287.995	1.598.838.025	1.646.801.106	1.696.205.139	1.747.091.293	1.799.504.032	1.853.489.153	1.909.093.927	1.966.366.642	2.025.357.642	2.086.118.371	2.148.701.922	2.213.182.980	2.279.557.869	2.348.000.000
EGRESOS																					
Administración	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000
Operación y Mant.	106.500.000	106.500.000	106.500.000	106.500.000	106.500.000	106.500.000	106.500.000	106.500.000	106.500.000	106.500.000	106.500.000	106.500.000	106.500.000	106.500.000	106.500.000	106.500.000	106.500.000	106.500.000	106.500.000	106.500.000	106.500.000
Depreciación	66.212.500	66.212.500	66.212.500	66.212.500	66.212.500	66.212.500	66.212.500	66.212.500	66.212.500	66.212.500	66.212.500	66.212.500	66.212.500	66.212.500	66.212.500	66.212.500	66.212.500	66.212.500	66.212.500	66.212.500	66.212.500
Cámaras 1% ingresos	13.000.000	13.000.000	13.000.000	13.000.000	13.000.000	13.000.000	13.000.000	13.000.000	13.000.000	13.000.000	13.000.000	13.000.000	13.000.000	13.000.000	13.000.000	13.000.000	13.000.000	13.000.000	13.000.000	13.000.000	13.000.000
Subtotal	205.712.500	208.102.500	208.102.500	208.102.500	208.102.500	208.102.500	208.102.500	208.102.500	208.102.500	208.102.500	208.102.500	208.102.500	208.102.500	208.102.500	208.102.500	208.102.500	208.102.500	208.102.500	208.102.500	208.102.500	208.102.500
Gastos Financieros	88.056.500	87.108.000	84.945.000	82.847.700	80.137.700	77.470.900	74.810.300	71.543.400	68.255.100	64.729.100	60.947.700	56.893.300	52.545.800	47.883.900	42.884.800	37.524.600	31.777.100	25.613.100	19.005.100	11.917.800	
TOTAL COSTOS Y GASTOS	293.769.000	295.210.500	291.449.800	289.565.651	287.481.815	285.253.963	282.845.480	280.244.260	277.435.611	274.403.651	271.131.113	267.600.840	263.753.192	259.687.338	255.260.968	250.490.676	245.350.784	239.812.619	233.849.230	227.425.879	
DETERMINACION	1.003.231.000	1.045.789.500	1.087.720.200	1.130.979.449	1.175.679.638	1.221.802.334	1.269.422.508	1.318.591.765	1.369.385.495	1.421.801.488	1.475.960.180	1.531.903.192	1.589.695.981	1.649.406.489	1.711.105.676	1.774.868.965	1.840.787.587	1.908.889.303	1.979.313.750	2.052.131.990	
Más depreciaciones y amortizaciones																					
Más Gastos Financieros	66.212.500	66.212.500	66.212.500	66.212.500	66.212.500	66.212.500	66.212.500	66.212.500	66.212.500	66.212.500	66.212.500	66.212.500	66.212.500	66.212.500	66.212.500	66.212.500	66.212.500	66.212.500	66.212.500	66.212.500	66.212.500
Menos Inversiones	88.056.500	87.108.000	84.945.000	82.847.700	80.137.700	77.470.900	74.810.300	71.543.400	68.255.100	64.729.100	60.947.700	56.893.300	52.545.800	47.883.900	42.884.800	37.524.600	31.777.100	25.613.100	19.005.100	11.917.800	
Fluj de Fondos Generado	1.257.950.000																				
Menos Amortización Préstamo	(1.257.950.000)	1.180.500.000	1.199.110.000	1.238.878.300	1.279.839.649	1.322.029.638	1.365.485.734	1.410.245.306	1.456.347.665	1.503.833.095	1.553.743.088	1.603.120.380	1.655.008.992	1.708.454.281	1.763.502.889	1.820.202.976	1.878.604.085	1.938.757.187	2.000.714.903	2.064.531.350	1.801.282.290
Más Préstamo	0	0	29.925.000	32.089.000	34.409.000	36.897.000	39.584.000	41.858.000	45.491.000	48.780.000	52.308.000	56.087.000	60.141.000	64.489.000	69.151.000	74.150.000	79.510.000	85.258.000	91.420.000	98.030.000	105.117.000
Más Capital de Trabajo	25.900.000	88.056.500	87.108.000	84.945.000	82.847.700	80.137.700	77.470.900	74.810.300	71.543.400	68.255.100	64.729.100	60.947.700	56.893.300	52.545.800	47.883.900	42.884.800	37.524.600	31.777.100	25.613.100	19.005.100	11.917.800
Menos Intereses																					
Saldo Efectivo del Período	25.900.000	1.072.443.500	1.082.077.000	1.121.843.700	1.182.782.949	1.204.995.138	1.248.450.834	1.293.777.006	1.339.313.265	1.386.797.995	1.406.707.988	1.486.085.680	1.537.974.692	1.591.419.481	1.646.487.989	1.703.188.176	1.761.569.465	1.821.722.087	1.883.681.803	1.947.496.250	1.884.227.490
Saldo Efectivo Acumulado	25.900.000	1.098.343.500	2.180.420.500	3.302.264.200	4.485.047.149	5.670.042.287	6.918.493.121	8.212.270.127	9.651.583.392	10.938.381.388	12.045.089.374	13.531.175.054	15.069.149.748	16.660.569.207	18.307.037.196	20.010.205.372	21.771.774.837	23.593.496.924	25.477.178.727	27.424.874.977	29.108.902.467

T.I.R. = 95.54%

CUADRO 9-15

ANÁLISIS FINANCIERO DEL CANAL SECO

INGRESOS	Año-->	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
TEUs		250.000	257.500	265.225	273.182	281.377	289.819	298.513	307.468	316.893	326.193	335.979	346.058	356.440	367.133	378.147	389.492	401.177	413.212	425.608	438.377
Costo/TEU		650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650
TOTAL INGRESOS		162.500.000	167.375.000	172.396.250	177.568.138	182.895.182	188.382.037	194.033.498	199.854.503	205.850.138	212.025.842	218.386.412	224.938.004	231.686.144	238.638.728	245.795.830	253.169.705	260.784.798	268.587.740	276.845.372	284.944.734
EGRESOS		9.000.000	9.000.000	9.000.000	9.000.000	9.000.000	9.000.000	9.000.000	9.000.000	9.000.000	9.000.000	9.000.000	9.000.000	9.000.000	9.000.000	9.000.000	9.000.000	9.000.000	9.000.000	9.000.000	
Administración		47.925.000	47.925.000	47.925.000	47.925.000	47.925.000	47.925.000	47.925.000	47.925.000	47.925.000	47.925.000	47.925.000	47.925.000	47.925.000	47.925.000	47.925.000	47.925.000	47.925.000	47.925.000	47.925.000	
Operación y Mant.		52.970.000	52.970.000	52.970.000	52.970.000	52.970.000	52.970.000	52.970.000	52.970.000	52.970.000	52.970.000	52.970.000	52.970.000	52.970.000	52.970.000	52.970.000	52.970.000	52.970.000	52.970.000	52.970.000	
Depreciación		1.625.000	1.625.000	1.625.000	1.625.000	1.625.000	1.625.000	1.625.000	1.625.000	1.625.000	1.625.000	1.625.000	1.625.000	1.625.000	1.625.000	1.625.000	1.625.000	1.625.000	1.625.000	1.625.000	
(ver tablas)		111.520.000	111.520.000	111.520.000	111.520.000	111.520.000	111.520.000	111.520.000	111.520.000	111.520.000	111.520.000	111.520.000	111.520.000	111.520.000	111.520.000	111.520.000	111.520.000	111.520.000	111.520.000	111.520.000	
Cámaras 1% ingresos		88.056.500	87.108.000	84.945.800	82.647.700	80.137.700	77.470.900	74.810.300	71.543.400	68.255.100	64.729.100	60.947.700	56.893.300	52.545.800	47.883.900	42.884.800	37.524.600	31.777.100	25.613.100	19.005.100	11.917.800
Subtotal		199.578.500	198.676.750	196.584.563	194.318.381	191.861.652	189.249.720	186.445.635	183.436.945	180.208.601	176.744.356	173.026.564	169.037.860	164.757.861	160.105.267	155.237.758	149.951.297	144.279.748	138.193.977	131.666.554	124.662.247
Gastos Financieros		(37.078.500)	(31.301.750)	(24.168.313)	(16.750.244)	(8.966.470)	(897.883)	7.587.863	16.417.558	25.641.537	35.281.288	45.359.848	55.900.324	66.928.483	78.871.461	90.558.072	103.218.408	116.485.048	130.393.763	144.978.819	160.282.486
TOTAL COSTOS Y GASTOS		66.212.500	66.212.500	66.212.500	66.212.500	66.212.500	66.212.500	66.212.500	66.212.500	66.212.500	66.212.500	66.212.500	66.212.500	66.212.500	66.212.500	66.212.500	66.212.500	66.212.500	66.212.500	66.212.500	
BE-OPERACION		88.056.500	87.108.000	84.945.800	82.647.700	80.137.700	77.470.900	74.810.300	71.543.400	68.255.100	64.729.100	60.947.700	56.893.300	52.545.800	47.883.900	42.884.800	37.524.600	31.777.100	25.613.100	19.005.100	11.917.800
Más depreciaciones y amortizaciones		1.257.950.000	1.257.950.000	1.257.950.000	1.257.950.000	1.257.950.000	1.257.950.000	1.257.950.000	1.257.950.000	1.257.950.000	1.257.950.000	1.257.950.000	1.257.950.000	1.257.950.000	1.257.950.000	1.257.950.000	1.257.950.000	1.257.950.000	1.257.950.000	1.257.950.000	1.257.950.000
Más Gastos Financieros		(1.257.950.000)	(1.257.950.000)	(1.257.950.000)	(1.257.950.000)	(1.257.950.000)	(1.257.950.000)	(1.257.950.000)	(1.257.950.000)	(1.257.950.000)	(1.257.950.000)	(1.257.950.000)	(1.257.950.000)	(1.257.950.000)	(1.257.950.000)	(1.257.950.000)	(1.257.950.000)	(1.257.950.000)	(1.257.950.000)	(1.257.950.000)	(1.257.950.000)
Menos Inversiones		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Flujo de Fondos Generales		117.192.500	122.018.750	126.989.788	132.109.956	137.383.730	142.815.717	148.410.683	154.173.458	160.109.137	162.777.114	172.520.048	179.006.124	185.888.783	192.587.861	199.655.372	206.955.508	214.474.648	222.219.363	230.196.419	238.587.214
Menos Amortización Préstamo		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Más Préstamo		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Más Capital de Trabajo		88.056.500	87.108.000	84.945.800	82.647.700	80.137.700	77.470.900	74.810.300	71.543.400	68.255.100	64.729.100	60.947.700	56.893.300	52.545.800	47.883.900	42.884.800	37.524.600	31.777.100	25.613.100	19.005.100	11.917.800
Menos Intereses		25.900.000	25.900.000	25.900.000	25.900.000	25.900.000	25.900.000	25.900.000	25.900.000	25.900.000	25.900.000	25.900.000	25.900.000	25.900.000	25.900.000	25.900.000	25.900.000	25.900.000	25.900.000	25.900.000	25.900.000
Saldo Efectivo del Periodo		25.900.000	29.136.000	32.099.000	34.409.000	36.897.000	39.584.000	41.858.000	44.491.000	47.486.348	50.847.716	54.686.348	58.971.824	63.753.981	69.037.981	74.824.600	81.124.600	87.929.908	95.263.263	103.141.319	111.578.014
Saldo Efectivo Acumulado		25.900.000	55.036.000	87.135.000	121.544.000	158.441.000	197.925.000	240.083.000	285.874.000	335.360.348	389.507.716	448.394.064	511.915.888	580.669.712	655.701.761	737.239.761	825.364.361	920.294.269	1.022.027.532	1.131.648.851	1.245.226.865
T.I.R. = 10.62%																					

**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA UN  
CANAL SECO EN COSTA RICA**

**ANEXO C**

# **ANEXO C.-INFORME ECOLOGICO**

---

## **1.INTRODUCCION**

Para un pequeño país como Costa Rica, con apenas 51.000 kilómetros cuadrados, con una costa pacífica que mide 1.036 kilómetros y con una caribeña de 212 kilómetros de longitud, es muy importante analizar el impacto ambiental potencial que puede producir un proyecto de transporte, conocido como CANAL SECO, que conlleva la construcción de un ferrocarril interoceánico por la parte norte del Territorio Nacional.

El Impacto Ambiental del proyecto es complejo, ya que abarca tanto el medio natural como el medio social, donde destacan dos aspectos:

- a.- El ecológico, principalmente orientado hacia los estudios de impacto físico o geobiofísico,.
- b.- El humano, que contempla las facetas socio-políticas, socio-económicas y culturales.

Ambos aspectos plantean la cuestión de los efectos a largo plazo sobre los ecosistemas naturales del hombre. Por consiguiente en los estudios sobre el CANAL SECO, se deberá evaluar las consecuencias de una acción, para evaluar la calidad del ambiente que había con y sin dicho proyecto.

Un estudio de impacto ambiental de un CANAL SECO debe incluir cuatro fases, a saber:

- a.- Identificación causa-efecto
- b.- Predicción o cálculo de los efectos y magnitud de los indicadores de impacto.
- c.- Interpretación de los efectos ambientales.
- d.- Prevención de los efectos ambientales.

Sin embargo, el estudio de esta etapa de prefactibilidad, se iniciará con la fase de identificación de los factores ambientales involucrados. De esta manera, se hará en forma preliminar un análisis de los recursos naturales y culturales que se verán afectados en este corredor norteño que va desde la zona de la Bahía de Santa Elena, en el Pacífico, atravesando la zona Norte, hasta el sector de la desembocadura del Río Parismina en el Mar Caribe. Posteriormente se harán las recomendaciones sobre los aspectos a considerarse para profundizar en las diferentes etapas del proyecto. Igualmente se propondrán otras acciones ambientales que deberán considerarse en etapas futuras del proyecto.

## **2.- ASPECTOS NATURALES Y HUMANOS DE LA RUTA DEL CANAL SECO.**

El análisis se hará de Oeste a Este, desde el sector de Bahía Santa Elena y Cuajiniquil en el Pacífico, hasta la boca del Río

Parismina en el Caribe. Este corredor tiene una extensión aproximada de 300 kilómetros (186.4 mi.) y, por el momento, se asume un ancho de 100 metros (328'), para los efectos de la evaluación.

### **2.1 GEOLOGIA.**

En la parte del sector de Bahía Santa Elena se tienen rocas clásticas y calizas del Componiano y Maastrichtiano, con intercalaciones de rocas volcánicas. Hacia el Norte, en la parte Pacífica de la Cordillera de Guanacaste se encuentran ignimbritas andesíticas y riódacíticas con depósitos lacustres y lahares asociados.

## ANEXO C.-INFORME ECOLOGICO

Propiamente en la zona Norte el CANAL SECO atravesará zonas de influencia volcánica y depósitos laháricos extensos. A partir de Guápiles y hasta la Boca del Río Parismina las formaciones son de aluvión ( ver Mapa Geológico de Costa Rica, 1968, K, Qv2, Qv3, Tv, Qv1, Qa). ( 1 ).

### 2.2. GEOMORFOLOGIA

La parte de Santa Elena está compuesta por serranías y valles profundos. Las serranías están orientadas de Este a Oeste, con estribaciones laterales hacia el Norte y el Sur. La fuerte erosión ha formado gran cantidad de divisorias con características similares. Estas divisorias son angostas de tipo espinazo, sin espacio aprovechable. Las laderas son de fuertes pendientes y los valles en "V" con fondo angosto. La pendiente es del orden de 30 grados (57%) y más, pero las rocas son de tipo peridotítico, de origen intrusivo.

La parte Pacífica de la cordillera es una zona de afallamientos y de aluviones y sedimentos, Toda la zona Norte es una llanura volcano-fluvio-lacustre-villa-franquiata. El sector de la Boca del Parismina está compuesta por una terraza fluvio marina Post Flandriana. En general la zona Norte es de una topografía plana, con un ligero declive hacia el Norte, de menos de un 1%; ligeras ondulaciones se presentan en las cercanías de los principales ríos del área. Sin embargo, los ríos que bajan de la Cordillera Volcánica Central han dado origen a abanicos aluviales que han formado un verdadero "pié de resorte", que aunque es relativamente plano puede tener pendientes de 6 grados (11%), en las partes más altas, y de 1 a 2 grados en las partes más bajas. El corte de los ríos en las partes más altas de los abanicos es profundo y con laderas verticales. En las partes bajas las llanuras y los abanicos se confunden; los causes de los ríos tienen un valle ancho, con orillas casi siempre de 1 a 2 metros sobre el nivel del río. El patrón de los ríos es meándrico y los terrenos son pantanosos, principalmente en las cercanías a la costa (Mapa Geomorfológico de Costa Rica, 1977, Mapa Geomorfológico 1:200.000 ) ( 2 ).

### 2.3 SISMICIDAD

De acuerdo con los datos del Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Costa Rica, instalado en la Universidad Nacional de Heredia, Costa Rica, y los estudios de la "Regionalización de la Sismicidad de Costa Rica y la crisis sísmica del año de 1983", de la Escuela Centroamericana de Geología y Centro de Investigaciones Geofísicas de la Universidad de Costa Rica, 1987, en la zona del proyecto solo se ha presentado un evento en los últimos 20 años que ha causado daños. Este fue el terremoto de Tilarán en 1973, que tuvo un rango de  $MS = 6.5$ . Salvo este evento, no se registran sismos importantes en el área del proyecto. Por ejemplo, según el catálogo de temblores de 1985 del Observatorio Vulcanológico y Sismológico, en el área del proyecto no se registraron sismos importantes. En Costa Rica la concentración de la actividad sísmica está bien definida, siendo la región Norte donde menos fenómenos se reportan ( 3 ). Aunque se registran pocos eventos sísmicos en el área del proyecto, eso no implica que la zona esté completamente exenta de estos fenómenos, como sucedió en el caso del terremoto de Tilarán. En consecuencia hay que tomar las prevenciones del caso.

### 2.4 SUELOS

El tipo de suelos que predominan en la Región de Bahía de Santa Elena y Cuajiniquíl, la parte Norte de Guanacaste y Oeste de la Cordillera de Guanacaste, son suelos residuales de relieve colinado, moderadamente profundos, poco fértiles, con pendientes del 15% al

## ANEXO C.-INFORME ECOLOGICO

40%. Estos suelos deben destinarse a reforestación y ocasionalmente a pastos, café y frutales, dependiendo del clima. Se les clasifican como Inceptisoles y Alfisoles.

En las llanuras del Norte, en la ruta del proyecto, los suelos son en su mayoría desarrollados sobre terrazas antiguas erodadas, que conforman una lomería suavemente ondulada; son profundos, de textura pesada, poco fértiles. Tienen pendientes del 2% al 20%. Son aptos para pastos, frijoles, plátanos, cítricos, piña, yuca, etc. Se clasifican como Udisoles. También hay suelos aluviales moderadamente drenados, moderadamente fértiles, susceptibles a inundaciones ocasionalmente. Son suelos aptos para arroz, frijoles, maíz, sorgo, palma africana, cacao, tabaco, banano, yuca, caña, etc. Se clasifican como Inceptisoles. Además se localizan los Inceptisoles y Alfisoles, y los suelos aluviales muy mal drenados, que son solo aptos para pastos y vida silvestre, las que se encuentran en la zona Costera del Caribe. (4).

### 2.5 USO DEL SUELO

En la zona Norte de Guanacaste el uso del suelo es extensivo, dedicado especialmente a cultivos permanentes, ganadería, forestal y área no utilizable. En la región Norte de Alajuela, el uso del suelo es extensivo e intensivo, dedicado especialmente a cultivos permanentes, ganadería y forestal; algunos cultivos son anuales, igual situación a la anterior se mantiene en la región del Sarapiquí y la parte Norte de Limón. (7).

### 2.6 HIDROGRAFIA

La ruta del CANAL SECO por la zona Norte tiene que cruzar una gran cantidad de ríos que drenan hacia el Río San Juan y hacia el Mar Caribe. De Oeste a Este, las cuencas hidrográficas más importantes son las siguientes.

- 1.- Río Zapote y otros, con una cuenca de 2.594 kilómetros cuadrados (1.001.5 mi<sup>2</sup>)
- 2.- Río Frío, con una área de 1.551 kilómetros cuadrados (598.8 mi<sup>2</sup>).
- 3.- Río Pocosol y otros, con una cuenca de 1.641 kilómetros cuadrados (633.6 mi<sup>2</sup>).
- 4.- Río San Carlos, con una cuenca de 2.646 kilómetros cuadrados (1.021.6 mi<sup>2</sup>).
- 5.- Río Sarapiquí, con una cuenca de 1.523 kilómetros cuadrados (742.5 mi<sup>2</sup>).
- 6.- Río Chirripó, con una cuenca de 1.635 kilómetros cuadrados (631.3 mi<sup>2</sup>)
- 7.- Río Tortuguero y otros, con una cuenca de 1.644 kilómetros cuadrados (634.7 mi<sup>2</sup>)
- 8.- Río Reventazón-Parismina, con una cuenca de 2.950 kilómetros cuadrados (1.139 mi<sup>2</sup>)

### 2.7 VEGETACION

De acuerdo con el Mapa Ecológico de Costa Rica, las zonas de vida que atraviesa el trazado del CANAL SECO son: bosque seco tropical, bosque húmedo premontano transición o basal, bosque húmedo tropical, bosque húmedo tropical transición o premontano, bosques muy húmedos premontanos transición o basal, y bosque muy húmedo tropical (5).

Según Luis Diego Gómez (6) los tipos de vegetación de la zona del proyecto son:

## ANEXO C.-INFORME ECOLOGICO

1.- En la parte de los alrededores de Bahía Santa Elena y Cuajiniquil se tienen bosques semidecideros-decideros, bosques semidecideros de bajura y sabanas arboladas.

2.- En la zona Norte, desde las estribaciones de la Cordillera de Guanacaste, hasta la Boca del Parismina, se tienen bosques tropicales lluviosos aluviales, bosques tropicales lluviosos de bajura, y vegetación tropical lluviosa aluvial.

### 2.8 FAUNA

La fauna que se localiza en la ruta del CANAL SECO es la característica de los tipos de vegetación descritos anteriormente y que se encuentra representada en el área protegida del Parque Nacional Santa Rosa, Parque de Guanacaste, Reserva de la Cordillera Volcánica de Guanacaste, Zona Protectora Juan Castro Blanco, Refugio de Vida Silvestre de Caño Negro, el Parque Nacional Tortuguero y la Reserva Forestal de la Boca del Pacuare-Matina.

Entre los mamíferos más característicos están: el venado, el saíno, la danta, el jaguar, el manigordo, los zorros, los murciélagos, los monos congo, colorado y carablanca, el oso colmenero, los perezosos, el armadillo, los conejos, las ardillas, el puerco espín, la guatusa, el coyote, el tigrillo, la comadreja, el toluco, la nutria, el mapachín y el pizote (Ver Apéndices 2 y 7).

Entre las aves más representativas están: el Tinamú careto, los zambullidores, los pelicanos, el cormorán, los patos, las garzas, el pico chuchara, el ibis blanco, el piche, el pijje, los zopilotes, el gavilán, el águila pescadora, el halcón guaco, el pavón, la chachalaca, la codornís, la polluela negra, los chorlitos, los correlimos, los pericos, las tortolitas, las palomas, las lapas, los tragones, las lechuzas, el búho, los colibríes, el martín pescador, el momoto, el buca, los tucanes, los carpinteros, los trepadores, la calandria, los mosqueros, las golondrinas, la urraca, el soterrey, la tangara, el cardenal, el setillero, las reinitas y el yigüirro (Ver Apéndices 2 y 7). También en ambas costas se tienen tortugas como la lora y la baula que llegan al sector de la costa Pacífica; en la costa Caribe se tiene principalmente a la tortuga verde. Además, en tierra firme, a lo largo de la ruta del Canal se encuentran diversas especies de tortugas de agua dulce y tierra (8,9).

### 2.9 ASPECTOS CLIMATICOS

La zona Norte de Guanacaste, en los alrededores de Bahía de Santa Elena y Cuajiniquil se ve influenciada por el sistema atmosférico denominado "la zona de convergencia intertropical", que se caracteriza por el desarrollo de fenómenos de convergencia y grandes sistemas nubosos, que en momentos de gran inestabilidad pueden enzancharse hasta 200 kilómetros (124 mi).

En estas zonas se generan fuertes lluvias, tormentas eléctricas y turbulencia, y un alto predominio de vientos del suroeste. Estos fenómenos se presentan en la zona de estudio, a comienzos del mes de mayo y en julio. Sin embargo hay abundantes precipitaciones hasta finales del año. La precipitación promedio en la zona es de 1.978 mm anuales (78"). Se da una temperatura máxima de 30°C. (86°F) un mínima de 23°C (73.4°F) y una media de 27°C (80.6°F)

El clima que se da en las estribaciones del Pacífico en la Cordillera de Guanacaste, es un clima sub-húmedo húmedo, muy caliente, con una estación seca muy larga. La zona

## ANEXO C.-INFORME ECOLOGICO

Norte se ve influenciada por los fuertes fríos, los vientos alisios, éstos, a partir de diciembre generan fuertes vientos y lluvias, que pueden producir inundaciones en la zona Atlántica. No obstante, cuando los vientos alisios no transportan sistemas nubosos, se pueden presentar condiciones de buen tiempo en las llanuras del Norte y del litoral Caribe.

Por su parte también la zona del Caribe se ve influenciada por las Ondas del Este, que son perturbaciones atmosféricas propias de los trópicos, que se dan entre marzo y octubre. En esta época hay mal tiempo en toda la Vertiente Caribe. En casi todas las llanuras de los Guatusos y San Carlos el tipo de clima que se presenta es el clima húmedo muy caliente, con una estación seca corta. Por ejemplo, para la zona de San Carlos se tienen registradas precipitaciones promedio de más de 4.400mm (173.2") anuales, pero para la de Upala se han registrado precipitaciones promedios de 2.589 mm (102") anuales.

En las llanuras de Tortuguero, toda la parte Caribe de Sarapiquí, Guápiles y Limón, el clima que se da es el clima muy húmedo, muy caliente, con una estación seca corta. La parte costera noreste es muy lluviosa, mayor a los 5.000 mm (196.8") por año. (10)

### 2.10 ASPECTOS HUMANOS

La ruta del CANAL SECO atraviesa los siguientes cantones: La Cruz, Upala, San Carlos, Sarapiquí, Pococí, Guácimo, Limón. (11,7)

Las características de cada cantón son:

A.-LA CRUZ: Cuenta con 10.731 habitantes, y una densidad de 8 habitantes por kilómetro cuadrado.(3/mi<sup>2</sup>).

Estadísticas vitales:

a.- Analfabetismo	=	26.7 %
b.- Desocupación	=	10.9 %
c.- Taza natalidad	=( por mil )	54.7
d.- Taza mortalidad infantil	=( por mil )	65.6
e.- Taza mortalidad general	=( por mil )	8.0

B- UPALA: Tiene una población de 25.714 habitantes y una densidad de 12 habitantes por kilómetro cuadrado.(4.6/mi<sup>2</sup>).

Estadísticas vitales:

a.- Analfabetismo	=	26.7 %
b.- Desocupación	=	3.6 %
c.- Taza natalidad	=( por mil )	47.9
d.- Taza mortalidad infantil	=( por mil )	53.1
e.- Taza mortalidad general	=( por mil )	7.0

C.- SAN CARLOS : Tiene una población de 80.774 habitantes, con una densidad de 19 habitantes por kilómetro cuadrado.(7.3/mi<sup>2</sup>).

## ANEXO C.-INFORME ECOLOGICO

---

### Estadísticas vitales:

a.- Analfabetismo	=	14.0 %
b.- Desocupación	=	5.6 %
c.- Taza natalidad	=( por mil )	32.1
d.- Taza mortalidad infantil	=( por mil )	39.5
e.- Taza mortalidad general	=( por mil )	3.8

D.- SARAPIQUI: Cuenta con una población de 18.836 habitantes y 7 habitantes por kilómetro cuadrado de densidad.(2.7/mi2).

### Estadísticas vitales:

a.- Analfabetismo	=	17.5
b.- Desocupación	=	5.5 %
c.- Taza natalidad	=( por mil )	35.1
d.- Taza mortalidad infantil	=( por mil )	65.3
e.- Taza mortalidad general	=( por mil )	5.3

E.- POCOSI: Tiene 57.197 habitantes, con una densidad de 14 personas por kilómetro cuadrado (5.4/mi2).

### Estadísticas vitales:

a.- Analfabetismo	=	14.7 %
b.- Desocupación	=	6.7 %
c.- Taza natalidad	=( por mil )	38.8
d.- Taza mortalidad infantil	=( por mil )	51.3
e.- Taza mortalidad general	=( por mil )	5.7

F.- GUACIMO: Tiene una población de 16.724 habitantes, con una densidad de 23 personas por kilómetro cuadrado (8.9/mi2).

### Estadísticas vitales:

a.- Alfabetismo	=	18.6 %
b.- Desocupación	=	7.3 %
c.- Taza natalidad	=( por mil )	34.9
d.- Taza mortalidad infantil	=( por mil )	54.5
e.- Taza mortalidad general	=( por mil )	5.8

G.- LIMON: Tiene una población de 187.057 habitantes con una densidad de 26 personas por kilómetro cuadrado (10/mi2).

### Estadísticas vitales:

a.- Alfabetismo	=	7.9 %
b.- Desocupación	=	8.3 %
c.- Taza natalidad	=( por mil )	35.9
d.- Taza mortalidad infantil	=( por mil )	72.9
e.- Taza mortalidad general	=( por mil )	8.4

## ANEXO C.-INFORME ECOLOGICO

### 3.-AREAS NATURALES EN LA ZONA DEL PROYECTO

En forma directa o indirecta el CANAL SECO podría impactar una serie de áreas protegidas legalmente o a establecerse en el futuro cercano. A continuación se describen las categorías de áreas en la zona de influencia del proyecto y sus correspondientes características generales.

#### 3.1 AREAS DEL PACIFICO NORTE

En los alrededores del Proyecto existen las siguientes:

a.- El Parque Nacional de Santa Rosa: Se estableció primero como Monumento Nacional en 1966 y luego por ley Número 1562-A del 20 de marzo de 1971 se le declaró Parque Nacional, con una extensión de 20.313 hectáreas (50.194 acres). Por medio de la Ley número 6279 de marzo de 1979, se expropió una zona de la Península de Santa Elena y se amplía el Parque de Santa Rosa a 37.177 hectáreas (91.865 acres). De esta manera el límite norte del Parque esta cerca de la Bahía de Santa Elena y Cuajiniquil, terminales potenciales del Canal Seco.

b.- Refugio de Vida Silvestre Isla Bolaños: La Isla Bolaños se localiza al Norte de la Bahía de Santa Elena, en la Bahía Salinas. Fue creado por decreto N° 12307-A, del 27 de febrero de 1981, y tiene una extensión de 14 hectáreas (34.6 acres). Su principal objetivo es proteger colonias del pelicano pardo.

c.- Zona Protectora Guanacaste: Esta zona se localiza al Este de Bahía Bolaños, en los alrededores del Cerro El Hacha y el Volcán Orosí. Tiene una extensión de 33.726 hectáreas (83.338 acres) y se estableció para proteger las cuencas hidrológicas de los Ríos Sapoá, Sábalo, Mena, Haciendas, así como la flora y fauna de la región. La ruta del Canal atraviesa parte de esta zona protectora.

d.- Parque Nacional Guanacaste: Todavía es un proyecto, pero ya se están comprando terrenos para consolidarlos y establecerlo legalmente. El proyecto incluye un megaparque de 82.000 hectáreas (202.624 acres) que integra al Parque de Santa Rosa y la Zona Protectora de Guanacaste. Para los efectos que nos interesa, dicho proyecto del parque afectaría directamente la ruta del CANAL SECO, porque cubre áreas en donde se pretende construir la terminal del Pacífico.

#### 3.2 AREAS EN LA CORDILLERA VOLCANICA DE GUANACASTE Y CENTRAL

La zona de los Volcanes Miravalles y Tenorio están protegidas mediante una Reserva Forestal, lo mismo que la zona de La Selva en las estribaciones Norte de la Cordillera Volcánica Central, por medio del Parque Nacional Braulio Carrillo. Ninguna de estas áreas están cerca de la eventual ruta del proyecto, pero sí protegen recursos que podrían verse afectados por el CANAL SECO ( Fauna, hidrológicos, etc.).

#### 3.3 REFUGIOS DE VIDA SILVESTRE Y PARQUE DE TORTUGUERO

Aunque la ruta no los afecta directamente, los efectos indirectos del proyecto podrían ocasionar trastornos en su frágil ecología

## ANEXO C.-INFORME ECOLOGICO

El Refugio de Fauna Silvestre de Caño Negro:

Se localiza al norte de Buena Vista, sitio de paso del Canal, en la llanura de los Guatusos. Fue establecido por decreto N° 15.120-MAG del 4 de enero de 1984, con una extensión de 9.969 hectáreas (24.634 acres). Protege humedales y especies acuáticas migratorias y en vías de extinción.

El Refugio de Fauna Silvestre Barra del Colorado:

Está entre la Costa Caribe, el Río San Juan y las Llanuras del Tortuguero. Fue creado por decreto N° 16.358 del 24 de Julio de 1985, con una extensión de 92.000 hectáreas (227.334 acres). También conserva humedales tropicales y sitios de anidamiento de especies acuáticas y terrestres. El proyecto no lo tocará directamente, pero sí impide la construcción de una terminal en esa parte de la costa del Caribe, en la zona de la Boca del Río Colorado, como se había estudiado en su oportunidad.

El Parque Nacional Tortuguero:

Creado por Ley 56.580 del 22 de octubre de 1975, cuenta con una extensión de 18.947 hectáreas (46.818 acres). Protege el bosque muy húmedo tropical, pero muy en especial las áreas de anidamiento de la tortuga verde, que son de gran fragilidad ecológica. Este parque tiene amplio prestigio y reconocimiento internacional. La construcción de una terminal portuaria en la Boca del Río Parismina podría afectar la ecología de dicho parque, por lo que se deberá estudiar cuidadosamente la influencia de la terminal al parque, el cual se encuentra a unos 10 kilómetros (6.2 millas).

### 3.4 RESERVAS DE LA BIOSFERA PROPUESTAS

Desde hace varios años, un grupo de expertos ha propuesto el establecimiento de una Reserva de la Biosfera en Guanacaste y otra en las Cordillera Volcánica Central. La primera, la de

Guanacaste abarcaría territorios que vienen desde la Cordillera de Guanacaste hasta el límite con Nicaragua, lo cual afectaría directamente la ruta del CANAL SECO. La segunda, la de la Cordillera Volcánica Central iría desde la Cordillera hasta la frontera con Nicaragua, abarcando zonas por donde pasaría el CANAL SECO. Se deberán determinar las necesidades del CANAL SECO para que permita establecer eventualmente estas reservas sin perjudicar su fin.

### 3.5 RESERVA INDIGENA

En la ruta del Canal existe la Reserva Indígena de Guatuso, creada por decreto N° 5904-5 del 11 de marzo de 1976; fue delimitada por el decreto N° 7962-5 del 15 de diciembre de 1977.

Tiene una extensión de 2.743 Héctareas (6.778 acres). Esta reserva protege al grupo étnico Maleku, tiene una población de 530 habitantes.

## 4.- ASPECTOS LEGALES

Dentro de lo legal hay que analizar varios aspectos, entre ellos:

a.- Sobre las áreas naturales protegidas

## ANEXO C.-INFORME ECOLOGICO

---

- b.- Legislación forestal y afines como la zona marítimo terrestre
- c.- Tratados y acuerdos Internacionales
- d.- Proyectos existentes de Legislación.

### a.- SOBRE LAS AREAS NATURALES PROTEGIDAS

LOS PARQUES NACIONALES: Tienen una legislación muy estricta y se fundamenta en la Ley de Parques Nacionales N° 6.084, del 24 de agosto de 1977. La Ley N° 6.794 del 25 de agosto de 1982 no permite la segregación de los Parques Nacionales, excepto por vía de la Asamblea Legislativa. Los Parques son administrados por el Servicio de Parques Nacionales del Ministerio de Recursos Naturales, Energía y Minas (MIRENEM).

LAS RESERVAS FORESTALES Y ZONAS PROTECTORAS, están reguladas por la Ley Forestal N° 7.032 y su reglamento según decreto N° 16.986-MAG del 7 de marzo de 1986. Están administrados por la Dirección Forestal del MIRENEM

LOS REFUGIOS DE FAUNA SILVESTRE, están sustentados en la Ley de Fauna Silvestre # 6.919 del 11 de enero de 1984 y su reglamento. Están administrados por el Servicio de Vida Silvestre del MIRENEM

### b.- LEGISLACION FORESTAL Y OTRAS

En materia forestal hay que tomar en cuenta la Ley Forestal, tanto en cuanto a deforestación como reforestación. Como el CANAL SECO puede implicar afectación a la cobertura forestal, hay que analizarla con cuidado: aunque en la trayectoria de la ruta, prácticamente el 90% atravieza zonas ya deforestadas y potreros.

La Ley de la Zona Marítimo Terrestre debe ser considerada en los trabajos de las terminales portuarias tanto del Pacífico como del Caribe. Es la Ley N° 6.043 del 17 de febrero de 1977 y su reglamento.

En materia de Reservas Indígenas hay que tomar en cuenta la Ley Indígena N° 6172 del 29 de noviembre de 1977 y la Ley de creación de la Comisión de Asuntos Indígenas. Otras leyes que deben de tomarse en cuenta son:

- Ley de aguas N° 276 del 27 de agosto de 1942 y sus reformas
- Ley de pesca y caza marítima N° 190 del 28 de setiembre, 1948
- Código de Minería, Ley N° 6797 del 4 de octubre de 1982
- Ley general de Salud

### c.- TRATADOS Y ACUERDOS INTERNACIONALES

En este sentido hay que analizar los firmados y ratificados por Costa Rica, y los que no se han ratificado y que son importantes para el desarrollo del proyecto.

Los ratificados:

- Convención para la Protección de la Flora, de la Fauna y de las Bellezas Escemicas Naturales de los Países de América . Ley N° 3.763 del 19 de octubre de 1966.

## ANEXO C.-INFORME ECOLOGICO

- Convención sobre el Comercio de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. Ley N° 5.605 del 30 de octubre de 1974.
- Convención Sobre la Alta Mar. Ley N° 4.940 del 23 de diciembre de 1971.
- Convención Sobre el Mar Territorial y la Zona Contigua. Ley N° 5.031 del 27 de julio de 1972.
- Convención Sobre Pesca y Conservación de los Recursos Vivos de Alta Mar. Ley N° 5.032 del 27 de julio de 1972.
- Convención para la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural. Ley N° 5.980 del 24 de diciembre de 1976.

Todos estos documentos, de una u otra manera tienen y tendrán que ser tomados en cuenta, en la implementación del CANAL SECO, ya sea en tierra firme o en las zonas costeras o de alta mar.

Los no ratificados:

En diferentes oportunidades se ha propuesto la ratificación de los siguientes acuerdos internacionales, algunos de ellos ya están presentados ante la Asamblea Legislativa. Todos ellos, podrían afectar al CANAL SECO en cuanto a normas o directrices ambientales para ser aplicadas en las fases de construcción u operación del proyecto.

- Diferentes convenios de la O.I.T. Ver los diferentes convenios publicados en la gaceta N° 209 del 2 de noviembre de 1984. Publicado en forma de folleto, 189 páginas.
- Convenio para la Protección y el Desarrollo del Medio Marino de la Región del Gran Caribe.
- Convenio para Prevenir la Contaminación por los Buques.
- Convenio Sobre la Prevención de la Contaminación del Mar por Vertimiento de Desechos y Otras Materias.
- Convenio para la Prevención de la Contaminación Marina Provocada por Vertidos Desde Buques y Aeronaves.
- Convenio Internacional para la Unificación de Ciertas Reglas Relacionadas con el Embargo Preventivo de Buques en Alta Mar.
- Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida en el Mar.
- Convenio Internacional Sobre Líneas de Carga, 1966
- Convenio Sobre el Reglamento Internacional para Prevenir los Abordajes, 1972.
- Convenio Internacional para la Protección de Aves.
- Convenio Internacional sobre las Marismas de Importancia Internacional Especialmente como Habitat de Aves Acuáticas.
- Convenio Internacional Sobre la Investigación y Manejo de las Tortugas Marinas del Pacífico Occidental.

## **ANEXO C.-INFORME ECOLOGICO**

---

- Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono.
- .- Convenio Relativo a la Responsabilidad Civil en la Esfera del Transporte Marítimo de Materiales Nucleares.-
- .- Convención Sobre la Conservación de Especies Migratorias de Animales Silvestres.
- .- Convención Sobre el Derecho del Mar
- .- Convenio de Basilea Sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación.

### **D.- PROYECTOS DE LEY**

Especial atención hay que tener con el Proyecto del Código Ambiental que ya está en la Asamblea Legislativa, que incorpora la realización de estudios de impacto ambiental en proyectos de desarrollo como el CANAL SECO.

## **5.- POTENCIALES IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO.**

Los potenciales impactos ambientales de la construcción de un CANAL SECO se tendrán en alta mar, en la zona costera y en tierra firme.

### **5.1. EN ALTA MAR**

El flujo de gran cantidad de buques hacia los puertos de Bahía Santa Elena y de Boca de Parismina incrementará la posibilidad de contaminación por combustible y otros desechos en las zonas de Alta Mar de Costa Rica. Principalmente en el Mar Patrimonial del Pacífico podrían presentarse efectos dañinos sino se toman en cuenta normas de seguridad adecuadas. En la parte Noreste, por la ruta que utilizarían los barcos para llegar a la terminal portuaria, se localiza el Domo Térmico de Costa Rica, que tiene una serie de nutrientes que le da una riqueza biológica sin igual a la zona especialmente en cuanto a la pesca de atún y sardinas se refiere.

#### **5.1.1. IMPACTO EN COLONIAS DE TORTUGAS DEL PACIFICO Y DEL CARIBE**

Aunque la Bahía de Santa Elena se encuentra en la parte norte de la península y Playa Nancite se encuentra en la parte sur extrema de la misma península, es importante estudiar si podría llegarse a poner en peligro el desove de tortugas. En los meses de agosto a diciembre se presentan grandes arribadas de tortugas a Playa Nancite, dentro del Parque Nacional de San Rosa. Este lugar se encuentra al Sur de la Bahía de Santa Elena, inmediatamente después del cabo del mismo nombre. En Nancite desovan la tortuga lora y la baula, principalmente. Investigaciones realizadas en 1971 determinaron que llegaron aproximadamente 288.000 tortugas a desovar. Se estimó que en la arribada de 1971 fueron puestos 11.500.000 de huevos.

En el Caribe, la zona del Tortuguero, ha sido un sitio de desove de tortugas, reconocido desde hace muchos años a nivel internacional. Aquí desovan principalmente la tortuga verde, la de carey, la caballero y la baula. Datos de 1974 dicen que ese año anidaron unas 5.723 tortugas; en 1976 llegaron 23.142.

## ANEXO C.-INFORME ECOLOGICO

En ambos casos, Nonate y Tortuguero, se pueden ver perjudicados por los desechos de hidrocarburos que se liberan con la llegada de gran cantidad de barcos, ya sea a descargar o a cargar en los puertos terminales. En este particular jugarán un papel importante la dirección de las corrientes marinas, las cuales son predominantemente hacia el sur, lo que viene a ser una ventaja de la ubicación del puerto en la Boca del Río Parismina y no al norte del Parque Tortuguero.

### 5.1.2. IMPACTO EN LAS COLONIAS DE PELICANOS

Los pelicanos andan en el Refugio de Vida Silvestre Isla Bolaños. Dicho refugio se ubica en Bahía Salinas, bastante al Norte de la zona de la posible terminal portuaria. También pueden verse afectados por el flujo de barcos y eventuales desarrollos industriales en la zona portuaria. El estudio deberá tomar en cuenta la protección de estas y otras aves.

### 5.2. EFECTOS EN LAS ZONAS COSTERAS

Nuestras costas son pequeñas y frágiles: la del Caribe mide 212 kilómetros (131.7 millas) y la del Pacífico 1.086 kilómetros (674.8 millas). La costa Caribe tiene una plataforma continental que oscila entre los 6 Km (3.7 millas) y 20 kilómetros (12.4 millas). En la costa Pacífica la plataforma continental varía entre los 5 Km (3.1 millas) y los 60 kilómetros (37.3 millas).

El trazado del LITORAL DEL CARIBE se extiende de noreste a sureste, distinguiéndose dos partes: Río San Juan-Limón, Limón-Río Sixaola. La parte norte, donde estaría la terminal en Parismina, es un largo cordón litoral que, como borde de una amplia llanura aluvial de reciente depositación, separa al mar de una serie de lagunas de agua dulce alimentadas por múltiples ríos. Este litoral tiene un clima característicamente cálido y lluvioso, con una mínima variación estacional, sobre todo en el sector noreste. Los vientos predominantes son los del Norte y Noreste, el oleaje proviene de esas direcciones y puede considerarse como de alta energía. Aunque frecuentemente hay temporales, sólo muy ocasionalmente se dan marejadas o ciclones. El régimen de mareas es mixto, predominantemente diurno, con amplitud micromareal (60 cm = 23.6"). Las corrientes marinas presentan un patrón Noroeste al Sureste.

Las aguas marinas son bastante estériles, razón por lo cual no ha habido un desarrollo pesquero significativo, a excepción de la pesca de langosta y de tortuga.

El trazado del LITORAL DEL PACIFICO, por efecto del vulcanismo, el tectonismo, los depósitos del Terciario y un largo período erosivo han dado al litoral una gran variabilidad de la costa, con cabos, ensenadas, penínsulas, golfos, islas, playas, pantanos. El litoral se divide en 7 partes, siendo la primera la que se va desde Santa Elena hasta Punta Mala. Precisamente en este sector estaría ubicada la terminal del Canal. La zona de Santa Elena es geológicamente la zona más antigua, sus rasgos predominantes son los largos y altos acantilados y las filas de farallones. En algunas partes del acantilado ha retrocedido dando lugar a pequeñas ensenadas del tipo Cabo Bahía. En una de ellas se pretende ubicar una terminal.

El clima de este Litoral Pacífico es variado. Al Norte tiene un clima cálido con pocas lluvias. Los vientos predominantes son los del sur y suroeste, sin embargo entre diciembre y marzo hay una fuerte influencia de los alisios del noreste que atraviesan el istmo. El oleaje proviene generalmente del sureste. Esta costa se encuentra en la zona de calmas ecuatoriales por lo que las tormentas son raras, ocasionalmente hay fuertes oleajes con olas de largo período y alta energía. El régimen de mareas es mixto,

## ANEXO C.-INFORME ECOLOGICO

predominantemente semidiurno, con una amplitud que oscila entre 2m (6.5') y 3 metros (9.8').

Las corrientes marinas presentan un patrón estacional. Entre diciembre y marzo la contracorriente Noecutorial, que va de Oeste a Este, se bifurca frente a las costas del país. Una rama va hacia el Norte con el nombre de Corriente de Costa Rica y la otra al Sur hasta engrosar las aguas de la Corriente Ecuatorial (este-oeste). Entre marzo y diciembre, predominan los vientos del suroeste y la contracorriente no alcanza el continente, por lo que el patrón de corriente no queda muy claramente definido. Actualmente se buscan nuevos cotos de pesca en la zona de Santa Elena.

Debido a todas esas características de ambas costas y a lo que representa ecológicamente las zonas de manglares, que puedan existir cerca de las terminales, a la contaminación originada por el flujo de barcos, y a eventuales accidentes que pudieran ocurrir cerca de las costas, es que es importante tomar las medidas adecuadas para evitar la contaminación de ecosistemas marinos costeros, la destrucción de manglares, y efectos dañinos en la riqueza pesquera de los sectores donde se ubicarán las terminales portuarias. Igualmente hay que prevenir efectos sobre las áreas de uso turístico que abundan en la zona del Pacífico Norte, principalmente.

### 5.3 CONTAMINACION ATMOSFERICA

Dependiendo de la actividad que se desarrolla en las zonas portuarias y eventuales complejos industriales futuros que puedan construirse cerca de las zonas portuarias o ruta del Canal, así habrá de ser la contaminación atmosférica en la región de influencia del proyecto. Hay que evaluar este tipo de contaminación que se daría en sitios que hoy no tienen actividad industrial ni trasiego de vehículos.

### 5.4 EFECTOS EN TIERRA FIRME

Los efectos del Canal en tierra firme se derivan de las labores en la construcción y en la operación del mismo.

#### 5.4.1 LA CONSTRUCCION.

En la etapa de construcción de la vía férrea y de las terminales se presentarán impactos derivados de:

- a.- La apertura o limpieza de la ruta a lo largo de uno 300 kilómetros (186.4 millas) y de unos 100 metros (328')de ancho.  
Implica corte de los escasos bosques y movimientos de tierra.
- b.- Apertura de lugares para guardar materiales.
- c.- Aperturas de vías de acceso hacia la obra.
- d.- Incremento de ruido, polvo, basura, escombros, cacería, explosiones, interrupción de migraciones y patrón de movimientos de los animales, etc.

## **ANEXO C.-INFORME ECOLOGICO**

---

### **5.4.2 EN LA OPERACION**

Principalmente accidentes que pueden ocurrir en las operaciones de carga y descarga de mercadería en los puertos y eventuales accidentes en la ruta. También habrá un impacto en las migraciones de especies terrestres en las zonas que dividirá el Canal.

### **6.- IMPACTOS SOCIALES**

La construcción de una CANAL SECO originará movimientos migratorios, que a su vez produce la formación de asentamientos en diferentes puntos de la ruta del Canal. En este sentido habrá que evaluar problemas de tipo sanitarios como:

- a.-Fuentes de agua potable.
- b.-Evacuación de aguas negras
- c.-Construcción de viviendas adecuadas
- e.-Incremento de uso de leña como combustible y de la cacería para obtener proteínas.
- e.-Abastecimiento de servicios eléctricos y otros servicios a los nuevos asentamientos, como transporte, salud, etc.

### **7.- ESTUDIOS A REALIZAR EN LA ETAPA DE FACTIBILIDAD**

En esta etapa, para determinar realmente las magnitudes de los impactos comentados, es necesario realizar los siguientes estudios:

#### **7.1 ECOSISTEMAS MARINOS**

a.- A efectuar en la fase previa a la construcción de las terminales, un inventario y evaluación de los recursos pesqueros de áreas adyacentes. Esta acción deberá efectuarse periódicamente con el propósito de adoptar medidas correctivas que hagan mínimo el impacto sobre zonas de pesca locales.

\*b.- Establecer las rutas de acceso a las terminales, para proteger las áreas de anidamiento de tortugas y pelícanos.

e.- Establecer planes de contingencia a las terminales, para prevenir, detectar y controlar posibles contaminaciones por derrames de combustibles, desechos, o accidentes.

d.- Deben adoptarse las regulaciones técnicas y legales que operan a nivel internacional en cuanto a contaminación marina y trasiego de barcos.

#### **7.2 ESTUDIOS OCEANOGRAFICOS**

a.- Análisis y determinación de las corrientes superficiales.

b.- Sistemas de oleaje y mareas.

c.- Características físico-químicas de las aguas.

## ANEXO C.-INFORME ECOLOGICO

---

d.-Estudio de desechos producidos por buques que llegarán a los puertos y los eventuales materiales a trasegar.

### 7.3 ECOSISTEMAS TERRESTRES.

a.- Realizar un inventario completo de los sistemas ecológicos que afectará el proyecto.

- .- Asociaciones de plantas y animales
- .- Densidades de población de especies mayores
- .- Especies en peligro de extinción.

b.- Programa de restauración de áreas de bosques afectadas por la construcción.  
Necesidad de áreas de amortiguamiento.

c.- Establecer normas de conservación en el trazado de las vías de acceso, con relación a los sitios de depósito de materiales, campamentos, etc.

d.- Identificar los usos actuales de la tierra que afectará el proyecto. También el uso potencial del suelo.

e.- Estudio topográfico del área del proyecto, incluyendo áreas potenciales de inundación, hundimientos, deslizamientos y erosión.

f.- Evaluar los aspectos sísmicos y adoptar medidas para prevenir los efectos de estos eventos.

g.- Analizar los aspectos geológicos y geomorfológicos de la ruta.

### 7.4 ECOSISTEMAS ACUATICOS CONTINENTALES

a.- Una descripción de las aguas superficiales, cuencas, drenajes, uso del agua y servicios de agua potable. Sus características químicas y físicas.

b.- La situación de las aguas subterráneas, incluyendo los sistemas acuíferos.

c.- Inventario de plantas y animales de ríos, lagunas y pantanos afectados por el proyecto.

d.-Garantías de no desvíos de cursos de ríos y quebradas y que no se depositarán materiales de desecho que contaminen o alteren su caudal.

### 7.5 CALIDAD DEL AGUA Y AIRE

a.-Debe estimarse la calidad del agua, del aire y los niveles máximos y mínimos de ruidos actuales en las áreas afectadas por el proyecto.

### 7.6 CLIMATOLOGIA

a.- Describir las condiciones climatológicas en las zonas del proyecto.

### 7.7 ASENTAMIENTOS HUMANOS

a.- Análisis de asentamientos humanos que se localizan en el área del proyecto.

b.- Establecer un monitoreo de la calidad del agua, aire y ruido..

## ANEXO C.-INFORME ECOLOGICO

---

- c.- Análisis de ubicación de complejos industriales, tanto en las zonas portuarias como en la ruta del proyecto.
- d.- Análisis del desarrollo agroindustrial que se presenta o puede presentar en la zona de influencia del proyecto.

### 7.8 AQUEOLOGIA, CULTURA, PAISAJE, TURISMO

- a.- Estudios para determinar la presencia de sitios arqueológicos o valores culturales que puedan verse afectados por el proyecto.
- b.- Análisis de efectos en potenciales sitios turísticos en la zona de influencia del proyecto.

### 7.9 ASPECTOS ECONOMICOS

- a.- Empleos que pueden generarse en las zonas durante la construcción y operación del proyecto.
- b.- Incrementos económicos y actividades comerciales, servicios, etc, durante la construcción y operación del proyecto.
- c.- Determinación de costos ambientales del proyecto.
- d.- Relación beneficio costo del proyecto ( con y sin, incluir los costos ambientales ).

### 7.10 AREAS NATURALES

- a.- Ubicación y delimitación exactos de áreas silvestres ubicadas en la ruta del proyecto ( incluidas reservas indígenas).
- b.- Impacto de los puertos y línea ferroviaria en las áreas silvestres.

### 7.11 MATERIALES DE TRASEGO

- a.- Análisis y descripción de productos, sustancias y/o materiales que serán trasegados en los barcos y el corredor, a fin de establecer normas de manejo, almacenamiento, transporte, distribución o disposición final.
- b.- Establecimiento de planes de contingencia para casos de accidentes.

### 7.12 ASPECTOS LEGALES

- a.- Legislación nacional sobre áreas silvestres, contaminación, conservación, etc.
- b.- Legislación internacional adoptada por Costa Rica y recomendaciones de adopción a nueva legislación.
- c.- Impacto legal del paso eventual de la ruta del Canal por áreas silvestres.

## ANEXO C.-INFORME ECOLOGICO

---

### 7.13 OTRAS REGULACIONES

- a.- Propuestas para establecer un programa de control ambiental en las etapas de construcción y operación del proyecto.
- b.- Nombramiento de un coordinador de la realización del estudio de Impacto Ambiental del proyecto.
- c.- Desarrollo de programas de Educación ambiental en las áreas de influencia del proyecto.

## ANEXO D

### ANALISIS DE DOS CORREDORES COMPETIDORES

#### INTRODUCCION:

Se presentan a continuación descripciones de dos sitios que funcionan actualmente con poco o ningún éxito, como Canal Seco, ferrocarriles interoceánicos que comunican puertos existentes. Se trata de los proyectos en Panamá y México.

A pesar de las ventajas geográficas y su relativa antigüedad, ninguno de los dos proyectos se ha desarrollado como importante vía de trasiego de carga.

Esta situación refleja dos cosas: 1) La falta de competitividad del Canal Seco frente a un transporte "todo por agua" (Canal de Panamá) y 2) La falta de compromiso de los usuarios.

Estos factores deben tomarse en consideración para continuar con fases más avanzadas de la implementación del Proyecto en Costa Rica.

#### 1. El Canal de Panamá

##### 1.1. Descripción:

El Canal de Panamá cruza el istmo en una dirección noroeste-sureste en una distancia de 50,72 millas náuticas, o sea 80 Km. Está localizado en un de las regiones de mayor precipitación en el globo y su sección de mayor longitud está localizada en el embalse formado por la presa Gatún en el río Chagres. Las principales características son las siguientes:

Exclusas dobles y vertederos en ambos extremos.

El lago de Gatún en la sección de mayor elevación.

Un canal excavado en la zona de la división continental (Corte Culebra).

El pequeño lago de Miraflores entre los dos pares de esclusas en el sector del Pacífico.

Dos terminales portuarias en ambas costas.

##### 1.2. Terminales:

El terminal del lado del atlántico es el puerto de Cristóbal en la bahía de Limón y ofrece anclaje seguro y espacio de muelles en el puerto. En la terminal del lado del pacífico cuenta con boyas de anclaje, muelles y sitios de anclaje en Balboa. En la bahía de Panamá se puede fondear sin protección.

Los muelles son de 300 x 60 m (largo x ancho) con bodegas de tránsito y servicio de ferrocarril, amplio espacio para transferencia de carga y almacenamiento.

En ambas terminales se encuentran estructuras para la reparación de navíos, aprovisionamiento y servicios. Las principales estructuras para mantenimiento se

encuentran en el lado atlántico en Monte Esperanza, que cuenta con un dique seco de 125 m. En el lado del pacífico se encuentran estructuras de mantenimiento así como naves de salvamento y otros servicios.

### **1.3 Navegación:**

Todos los barcos que entran o salen del Canal o las terminales portuarias, o que maniobren en aguas del Canal, o en tránsito, requieren del uso de pilotos.

### **1.4 Ferrocarril de Panamá:**

Cuando los Estados Unidos de América, en su expansión hacia el oeste (Oro de California) en la parte final de los años 1840, requirió de un mejor sistema de tránsito, tres visionarios, los señores John Lloyd Stephens, William Henry Aspinwall, y Henry Chauncey, organizaron la compañía del Ferrocarril de Panamá. Fue organizada en la ciudad de New York en el año 1849 y, bajo grandes dificultades, completó la construcción del ferrocarril en el año 1855 constituyéndose en el primer ferrocarril interoceánico del continente americano. El ferrocarril parte de Colón en el atlántico y sigue una ruta paralela a la del canal en una distancia de 47.5 millas y en efecto se convirtió en el primer paso concreto para la construcción futura del Canal de Panamá, dándole al mismo tiempo una ventaja sobre la otra ruta en consideración en Nicaragua.

### **1.5 Posibilidad de uso como Canal Seco:**

El ferrocarril ha sido abandonado en los años anteriores y no es sino en fecha reciente que se ha pensado en su rehabilitación y uso como Canal Seco. El proyecto es viable para el mediano plazo debido a que en forma inmediata no se contaría con espacio suficiente para las terminales de contenedores.

Una vez que, en virtud de los tratados Torrijos-Carter, se entregue la Zona del Canal a Panamá, habría espacio suficiente para establecer las terminales de transferencia de contenedores aledañas a los puertos de Cristóbal y Balboa.

También sería necesario invertir en el mejoramiento y ampliación de los puertos existentes a fin de poder atender los barcos mayores que Panamá que serían los usuarios del Canal Seco. Se debe recordar que en el tránsito por tierra, con la descarga y carga en ambas terminales, es de mayor costo que el tránsito por agua.

En general se debe decir que la posibilidad de adaptar las estructuras existentes en Panamá para establecer un "Canal Seco" son muy reales y positivas, y dependerían del financiamiento y compromisos de los usuarios que se logren establecer.

Por otra parte, la mayoría de los usuarios verían con satisfacción que si se establece un Canal Seco, éste debería localizarse en otro sitio que no sea Panamá, para efecto de disminuir el riesgo.

## 2. Tehuantepec

### LA VIA DE COMUNICACION TRANSISTMICA Y SUS DOS PUERTOS TERMINALES: SALINA CRUZ Y COATZACOALCOS

#### 2.1 Salina Cruz:

El puerto, localizado en el Océano Pacífico, en términos generales está dedicado al movimiento de petróleo y sus derivados provenientes del Golfo de México, por tubería a través del Istmo de Tehuantepec.

Las instalaciones portuarias básicas son las siguientes: escolleras que forman el antepuerto, muelles, bodegas, dársena y dique seco. Se construyeron a principios de este siglo siendo presidente de la República Mexicana el Gral. Porfirio Díaz. El dique seco es el más importante entre Panamá y San Diego, California.

La falta de estudios suficientes de movimiento de azolves originó, por el total abandono de las instalaciones, que el antepuerto se cerrara totalmente y fue hasta el gobierno del Gral. Lázaro Cárdenas, aproximadamente en 1940 cuando se iniciaron obras de dragado para su nueva operación.

Poco después, se acondicionó el muelle del lado poniente para el movimiento de barcos petroleros desarrollándose más o menos rápidamente esta actividad hasta convertirse en una de las más importantes distribuidoras de petróleo y derivados nacionales e internacionales. Simultáneamente se han construido varias líneas de oleoductos, etc.

También se hicieron todas las obras complementarias: talleres, almacenes, fundiciones, edificios administrativos, etc., y un muelle para reparar barcos a flote que permitieran operar eficientemente al dique seco.

Recientemente se proyectó un puerto industrial al poniente del actual, cuya construcción lleva cerca de ocho años de trabajo, tal vez más y, por lo que se puede apreciar su fecha de terminación no es muy cercana; a menos que por una decisión política (no económica) se le destinaran todos los recursos necesarios que, por el momento, no los tiene el país.

En los últimos 20 años se iniciaron y terminaron recientemente las siguientes obras: los muelles de pescadores que cierran la dársena en el norte y el oriente; un muelle para contenedores y otro muelle para petróleos mexicanos invadiendo el antepuerto.

#### 2.2. Puerto de Coatzacoalcos:

Se sitúa en la desembocadura del río del mismo nombre, también se construyó como puerto terminal de la unidad transistmica en la época del Presidente Díaz.

Las obras comprenden dos escolleras convergentes para proteger del impacto del oleaje y además para llevar la desembocadura del río hasta la zona de corrientes litorales que disminuyen el efecto de depósito de azolves.

Además, en la margen izquierda (W) se construyó un muelle marginal de carga.

A partir de 1954 empieza a cobrar importancia este puerto como especializado primero en reparaciones navales pequeñas y después para movimiento de azufre procedente del istmo (Domos de Jaltipán) y finalmente con un gran complejo petroquímico que abarca hasta los estados de Tabasco y Campeche. Sus nombres "Pajarito" y "La Cangrejera" con instalaciones portuarias importantes.

### 2.3 Ferrocarril del Istmo:

Su construcción también data de finales del siglo pasado y principios del actual siendo presidente de México el Gral. Porfirio Díaz.

Tiene un desarrollo de aproximadamente 303 Kms y sube, en la parte central del Istmo de Tehuantepec, hasta una altitud de aproximadamente 300 m.s.n.m.

Fue en esa época una vía de comunicación importantísima para movimiento de carga transoceánica del orden de 4 millones de toneladas anuales. En la actualidad sólo se movieron en 1989 21.000 toneladas. Este ferrocarril y los dos puertos terminales, especialmente Salina Cruz, cayeron en el más completo abandono en operación y mantenimiento al inaugurarse el Canal de Panamá.

Según se informó, existe un proyecto para construir una doble vía elástica y electrificada, ambiciosamente moderna, sin embargo, no parece que se pueda realizar a corto plazo pues además de su alto costo de inversión implica problemas muy serios de operación y políticas casi imposibles de resolver.

Mientras tanto lo que se viene haciendo lentamente es la reposición de riel, uniformizando a 115 lbs/yd, con vía tipo elástica. Hasta fines de 1989 se habían repuesto 70 Km aproximadamente.

Por todo lo anterior, se puede apreciar que hay pocas perspectivas de construir y operar toda la unidad de comunicación a mediano plazo, tal vez esto sería factible si la inversión se hiciera con capital extranjero. México aparentemente no tiene recursos propios con que hacerlo.

Los puntos críticos del proyecto de Tehuantepec, que deben ser válidos para el Canal Seco en Costa Rica son los siguientes:

2.3.1 Esta unidad de comunicación resuelve básicamente este problema a los países extranjeros para movimiento transoceánico de carga internacional, sobre todo ante la proximidad de vencimiento de la concesión de la Zona del Canal y los conflictos tan complejos de la nueva operación que son difíciles de pronosticar.

Por lo tanto, su financiamiento debiera hacerlo el, o los países afectados mediante un convenio inteligente, para pagar con el uso de la vía el empréstito concedido, en un número de años calculados por especialistas en Ingeniería Financiera y, si por cualquier razón, dicho movimiento de carga se suspendiera, automáticamente la deuda se daría por cancelada.

Conviene destacar que de no celebrar un convenio con esta premisa o algo semejante, podría sucederle algo semejante a lo que sufrió el Canal Seco de Tehuantepec, que, cuando empezó a operar el Canal de Panamá, dejó el proyecto y la inversión prácticamente muerta.

2.3.2 Cuidarse de no tener, como en el caso de México, Uniones de Alijadores o Estibadores que se convierten en verdaderos monopolios de grupos de presión que al ser únicos concesionarios de la carga y descarga de convoyes hacen que la operación sea deficiente y altos los costos.