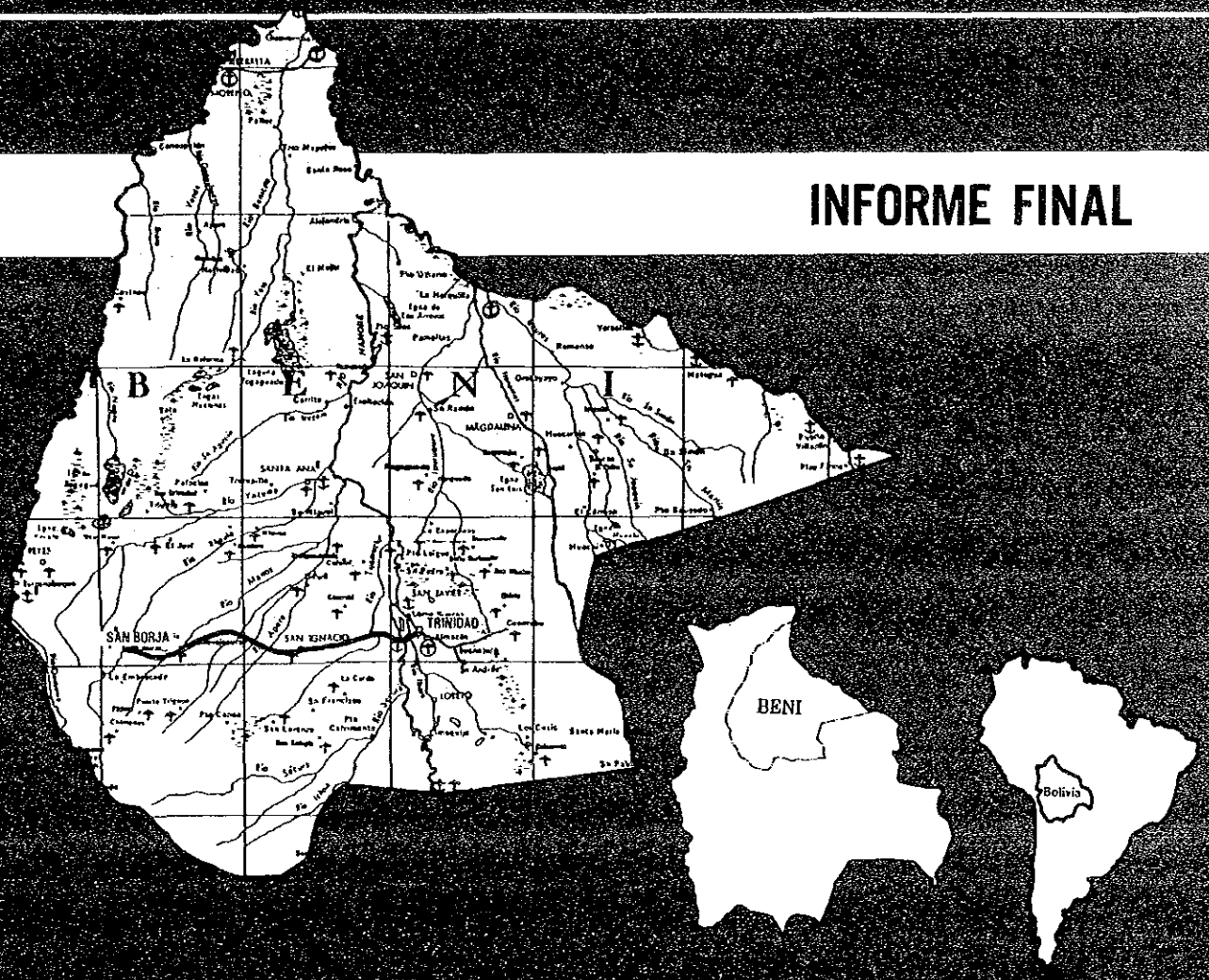
社会開発協力部報告書

ESTUDIO DE MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA ENTRE SAN BORJA Y TRINIDAD EN LA REPUBLICA DE BOLIVIA

INFORME FINAL



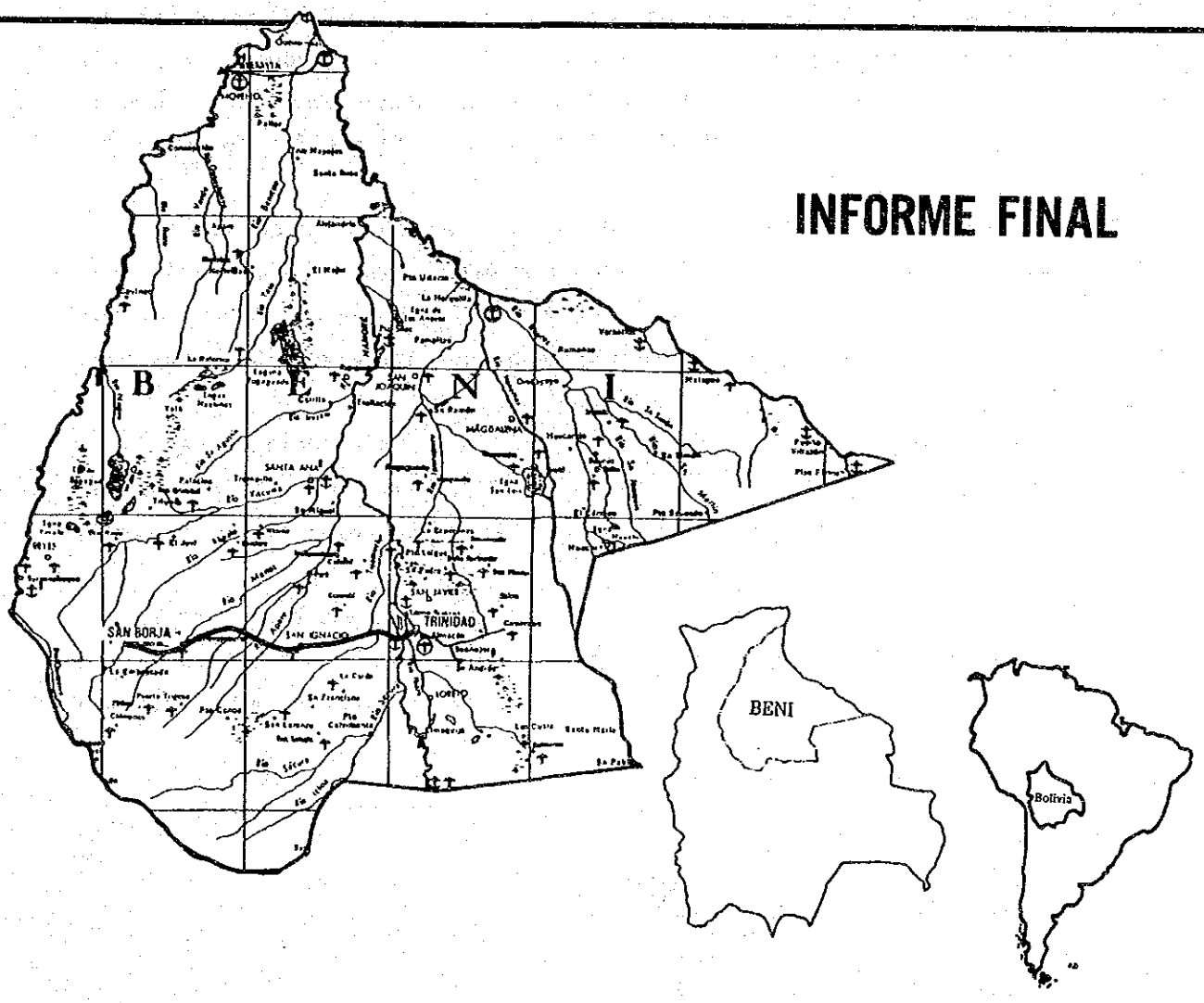
SUMARIO

JULIO 1987

JICA
702
73.7
SDF
LIBRARY

18164
JICA LIBRARY
1067871[2]

ESTUDIO DE MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA ENTRE SAN BORJA Y TRINIDAD EN LA REPUBLICA DE BOLIVIA



INFORME FINAL

SUMARIO

JULIO 1987

AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON

国際協力事業団
18164

PREFACIO

Es con un gran placer que les presento este informe titulado "Estudio de Mejoramiento de la Carretera Entre San Borja y Trinidad en la República de Bolivia".

Este informe da cuerpo al resultado de un estudio que se ha realizado en la República de Bolivia de noviembre de 1985 a julio de 1987 por el equipo de estudio encargado por la Agencia de Cooperación Internacional del Japón en respuesta al pedido del Gobierno de la República de Bolivia al Gobierno del Japón.

El equipo de estudio, encabezado por el Ing. Takashi Tachikawa de Central Consultant Inc., tuvo una serie de discusiones profundizadas con los oficiales encargados del Govierno de Bolivia y condujo una ancha envergadura de investigación en el campo.

Espero sinceramente que este informe les será útil como una referencia de base para el desarrollo de la región y contribuirá a la promoción de la relación cordial entre nuestros dos país.

Tengo el placer particular en poder expresar mis apreciaciones a los oficiales encargados del Gobierno de la República de Bolivia por su cooperación al equipo japonés.

Julio de 1987

Keisuke Arita
Presidente
Agencia de Cooperación Internacional de Japón

En respuesta a la solicitud del Gobierno de la República de Bolivia, el Gobierno del Japón dirigió un estudio de mejoramiento de la carretera entre San Borja y Trinidad. La Agencia de Cooperación Internacional del Japón, que es responsable de la implementación de los programas de cooperación técnica internacional del Gobierno de Japón, realizó el Estudio a partir de Noviembre de 1985 hasta Julio de 1987, en estrecha cooperación con el "Ministerio de Transportes y Comunicaciones" y el "Servicio Nacional de Caminos" de la República de Bolivia.

El Estudio consiste de:

- Sumario
- Volumen Principal
- Apéndices
- Planos

A.1 CONCLUSIONES

1. El estudio ha mostrado que no habrá problemas técnicos en la implementación del Proyecto.

   Se han completado el diseño de ingeniería preliminar recomendado y el cronograma de implementación del Proyecto.

2. El trazado de la carretera existente sólo requiere modificaciones menores en varios lugares.

3. Los rasgos más especializados del Proyecto son:

   1) Una sección de 50 kilómetros de la Carretera en Proyecto está en un área de inundación, la que permanece inundada más de cuatro meses cada año.

   2) No hay canteras de los materiales pétreos necesarios en la vecindad del sitio del Proyecto.

   3) Los vehículos usarán transbordadores para cruzar el Río Mamoré, el cual serpentea impredeciblemente y cambia su curso cada año.

4. Se ha confirmado que construyendo tres pequeños puentes alcantarillas de tubería corrugada, y añadiendo tres puentes grandes (que ya están siendo construídos en un Proyecto separado) en el área de inundación, el área inundada y el período de inundación en la parte aguas arriba de la carretera ya no serán afectados.

5. El material pétreo necesario para el Proyecto vendrá de las canteras de San Jorge y Río Caripo. Aunque éstas están lejos del sitio del Proyecto, son recomendadas como las fuentes más económicas y prácticas. Esto es también más ventajoso que utilizar suelo estabilizado.

6. Para cumplir con el propósito del Proyecto, la carretera mejorada deberá ser utilizable a lo largo de todo el año. La facilidad de la barcaza transbordadora en el Río Mamoré está a una distancia corta de la ribera del río, y será conectada a ésta por un canal.

7. Se estima que el costo del Proyecto será de US$129.300.000 (que incluye US$16.000.000 en tributaciones locales) a precios de 1986. La mayor parte de este monto es para el transporte de los materiales pétreos desde las canteras. De acuerdo al cronograma de construcción recomendado, el costo de la primera fase de construcción es de U$64.000.000 (que incluye US$7.600.000 en tributaciones locales), lo cual es alrededor del 49.5% del total.

A.2 RECOMENDACIONES

1. El Proyecto será beneficioso en los términos de las prioridades nacionales de Bolivia. Se recomienda su inmediata implementación.

2. El trabajo de diseño detallado (llamado "Diseño Preliminar" en el documento intercambiado por ambos gobiernos) debería basarse en los resultados de este Estudio. En el diseño detallado, se deben realizar mayores investigaciones en las siguientes áreas.

   1) Se necesita una investigación topográfica complementaria a lo largo de la ruta propuesta para la carretera. Esta será

utilizada junto con la fotografía aérea preparada para este Estudio, para crear un mapa de la región en escala - 1:2000 o 1:2500.

2) Se necesita una investigación de suelos más detallada. Se recomienda el muestreo de suelos cada kilómetro a lo largo de la ruta.

3) Se necesita una mayor investigación de las canteras del Banco del Río Caripo y de San Jorge.

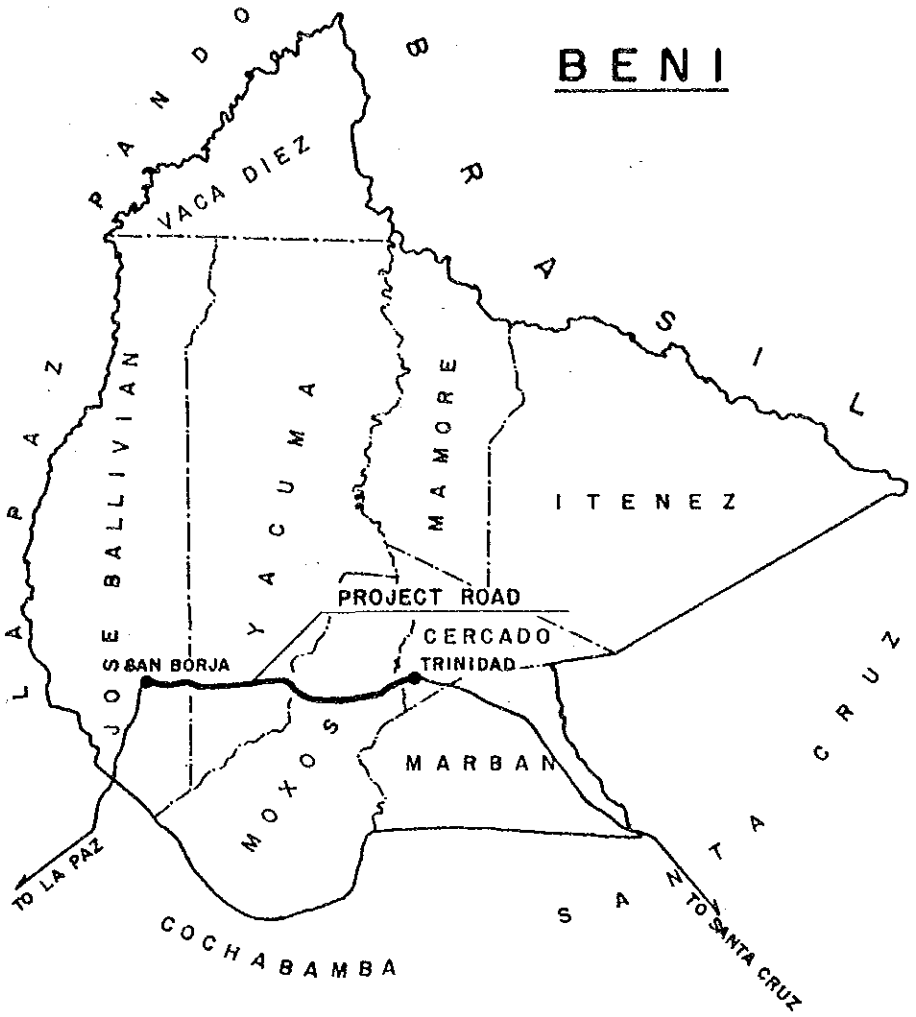
4) Se necesita una investigación de sondeo en los sitios de puente entre Trinidad y el Río Mamoré.

3. Una justificación económica del Proyecto debería ser conducida utilizando una estimación de costos más detallada.

4. Los resultados de mayores estudios deberán ser elaborados de acuerdo a la "Guía para la Preparación de Solicitud de Préstamos -Transporte - Carretera" (BID, 1982) debido a que se espera que el financiamiento del Proyecto provenga del Banco Interamericano de Desarrollo.

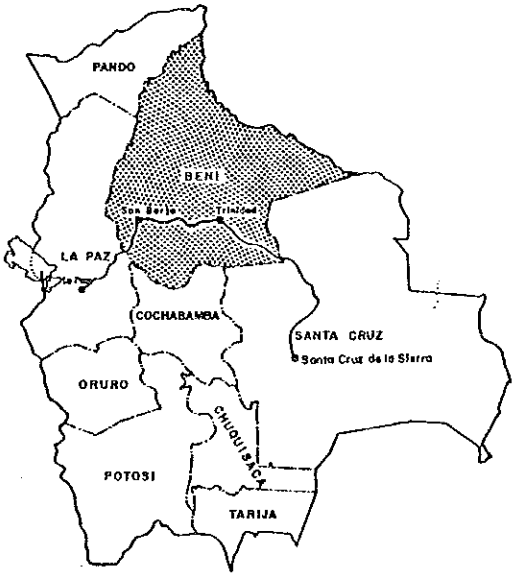
5. Se recomienda el siguiente cronograma de construcción.

Sección de la Carretera	TDD - Mamoré (Sección 1)	Transbordador	Mamoré - San Borja (Sección 2-7)
Distancia	10.4 km	-	211.7 km
Const.	- Movimiento de tierras	- Canal	- Movimiento de tierras
	- Obras de drenaje	- Puerto	- Obras de drenaje
Fase 1	- Construcción de puentes	- Adquisición de transbordador, etc.	- Construcción de puentes
(1989-1991)	- Pavimento		- Capa sub-base
	- Construcción de bermas		
Const.			- Capa de base
Fase 2	nada	nada	- Capa de superficie
1994-1995			- Construcción de bermas



SOUTH AMERICA

BOLIVIA



MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA ENTRE SAN BORJA Y TRINIDAD

MAPA DE LOCALIZACION

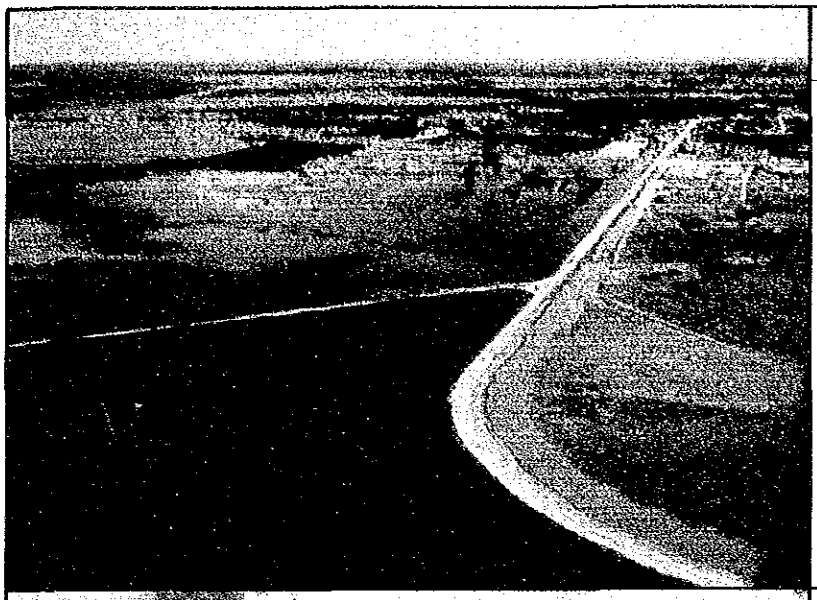


FOTO – 1

Trinidad:

Circunvalación de la ciudad de Trinidad en el tiempo de lluvia

FOTO – 2

Unos 7 Km de Trinidad:

Camino existente cubierto por agua en el tiempo de lluvia

FOTO – 3

Unos 8 Km de Trinidad:

Servicio de transbordador para cruzar Río Ibaré en Pto. Almacén

FOTO – 4

Unos 10 Km de Trinidad:

Fotografía aérea de Río Mamoré

FOTO – 5

Unos 10 Km de Trinidad:

Río Mamoré y transporte fluvial

FOTO – 6

Unos 21 Km de Trinidad:

Camino existente y alcantarillas metálicas en la zona de pampa

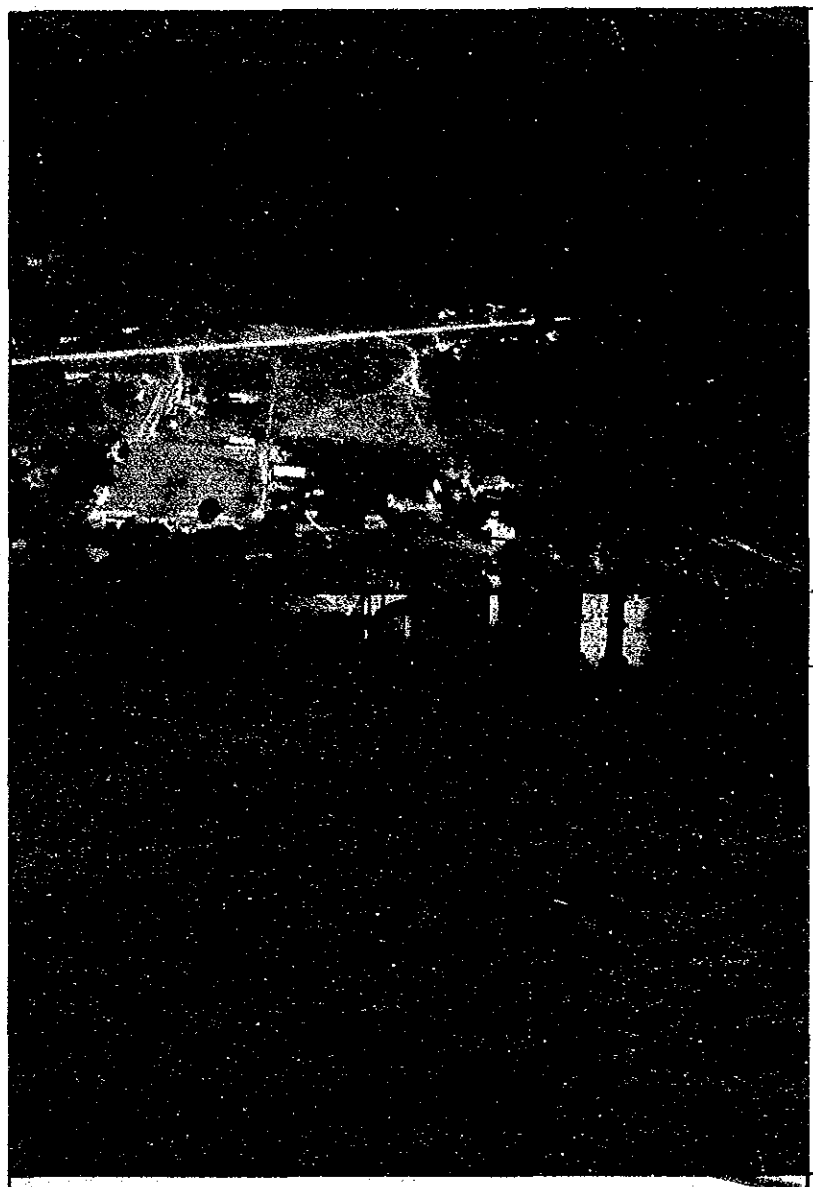


FOTO – 7

Unos 47 Km de Trinidad:

Fotografía aérea de pueblo de Fátima y camino existente

FOTO – 8

Unos 84 Km de Trinidad:

Calle pavimentada de ladrillos en la ciudad de San Ignacio

FOTO – 9

Unos 108 Km de Trinidad:

Fotografía aérea de Tajibo y camino existente

FOTO – 10

Unos 117 Km de Trinidad:

Camino existente en la zona forestal

FOTO – 11

Unos 209 Km de Trinidad:

Puente existente sobre el arroyo Curiraba

FOTO – 12

Unos 223 Km de Trinidad:

Servicio de pontón de Río Maniquí. Vista distante del estribo de nuevo puente en construcción

CONTENIDOS

Mapa de Localizacion

Fotografías del Proyecto

B.1 Introducción B-1

B.1.1 Antecedentes del Estudio B-1

B.1.2 Descripción General del Proyecto B-3

B.2 Condición Presente B-5

B.3 Estudio de Ingeniería B-9

B.4 Estimaciones de Costo y Cronograma de Implementación B-16

B.5 Estudio de Impacto B-19

SUMARIO

S U M A R I O

B.1 INTRODUCCION

B.1.1 Antecendentes del Estudio

La República de Bolivia, con un área de aproximadamente 1.100.000 km^2, está localizada en la parte central del Continente Sudamericano. Bolivia está dividida en dos áreas muy diferentes: el área montañosa con sus altiplanicies y valles, y las llanuras bajas. Esta última abarca tres departamentos: Santa Cruz, Beni y Pando. La mitad del departamento de Santa Cruz pertenece a la Cuenca del Río de La Plata y el resto de su llanura está en la Cuenca del Río Amazonas.

El potencial para el desarrollo de la llanura es alto, y el desarrollo de esta área es de primordial importancia para Bolivia.

Al presente, un 43% de la carne producida en Bolivia procede del Beni, y éste suministra el 60% de la demanda en La Paz, que es el consumidor más grande del país. El Beni también suministra una gran parte de los recursos forestales y de los productos agrícolas del país, tales como el arroz, cacao y frutas cítricas. Se considera que esta área tiene un potencial ilimitado para el desarrollo.

A pesar de su obvia importancia, las condiciones de las facilidades viales en esta área son extremadamente pobres.

Pese a los esfuerzos de gobiernos sucesivos, al presente no hay carreteras terminadas que conecten La Paz (capital de Bolivia), Trinidad (capital del Beni) y Cobija (capital de Pando).

Debido a ésto, no existen medios de transporte estables durante todo el año. La mayoría de las áreas tienen que depender de avionetas para el transporte.

En Mayo de 1983, el Decreto Supremo N° 547 declara de la más alta prioridad para el país, la construcción y mantenimiento de las carreteras troncales que conectan estas tres ciudades. Estas carreteras necesitan ser mantenidas urgentemente por las tres razones siguientes:

1) Para proporcionar transporte fácil y económico de los productos de esta área hasta los consumidores en otras áreas.

2) Para facilitar la inmigración interna con objeto de lograr un mayor desarrollo de la región.

3) Para hacer posible la implementación de las políticas de gobierno en las regiones fronterizas.

En Mayo de 1984, el Gobierno de Bolivia solicitó la asistencia del Gobierno del Japón para la realización de un estudio de factibilidad y el diseño preliminar para un proyecto de mejoramiento de la carretera de 230 km., desde San Borja a Trinidad. Esta es parte de la Carretera Nacional N° 3, que vincula La Paz y Trinidad.

El Gobierno del Japón envió misiones oficiales a Bolivia en Febrero y Agosto de 1985 para determinar la esencia de la solicitud boliviana.

Después de investigar el área en cuestión, la Misión decidió dividir el Estudio en dos fases:

La primera fase incluye investigaciones de campo, estudio preliminar de Ingeniería y un estudio del impacto socio-económico. La segunda fase incluye un diseño preliminar y la justificación económica.

La transferencia de tecnología al personal técnico boliviano es también un objetivo de este Estudio.

La Misión elaboró el alcance del trabajo para la primera fase con el Gobierno Boliviano. Basado en este alcance, JICA - (Agencia de Cooperación Internacional del Japón) envió a Bolivia un Equipo de Estudio, para ejecutar el Estudio, en Noviembre de 1985. El Equipo de estudio ha completado la primera fase del Estudio a fines de Julio de 1987.

B.1.2 Descripcion General del Proyecto

La Carretera Nacional N° 3 (una carretera de 600 km., de La Paz a Trinidad) y la Carretera Nacional N° 9 (de Trinidad a Santa Cruz), son rutas importantes que conectan directamente el Beni con las dos ciudades más grandes de Bolivia: La Paz y Santa Cruz. Estas ciudades son consideradas como los centros de mayor actividad económica y cultural de Bolivia.

El trabajo de mejoramiento en la Carretera Nacional N° 3 ha estado progresando constantemente y una sección de la carretera entre La Paz y San Borja es ahora una "carretera para todo tipo de tiempo", la cual puede ser utilizada durante todo el año.

Una sección de 230 km., de la carretera existente construída en 1978 entre San Borja y Trinidad, que fue la última sección en ser mejorada, es un camino de bajo nivel. Es un camino de tierra sin pavimento y tiene una insuficiente altura de terraplén. Por más de cuatro meses durante la estación lluviosa, una parte de este camino está inundado dejándolo inutilizable.

El propósito de este Estudio es ayudar a mejorar el camino existente para que pueda ser utilizado todo el año. El lugar de la construcción propuesta está en el medio de una llanura, en la Cuenca del Río Amazonas. La peculiar geografía y topografía en esta área tienen un fuerte impacto en el Estudio y en el diseño de la carretera, como se describe a continuación.

1) No existe mapa topográfico del sitio de construcción y

del área circundante. Por lo tanto, la primera necesidad será una investigación topográfica.

2) El área de aproximadamente 40-50 km. de Trinidad en dirección a San Borja, está cubierto de agua por varios meses cada año. La investigación, análisis y pronóstico del comportamiento de las aguas de inundación en esta área son componentes mayor de este Estudio.

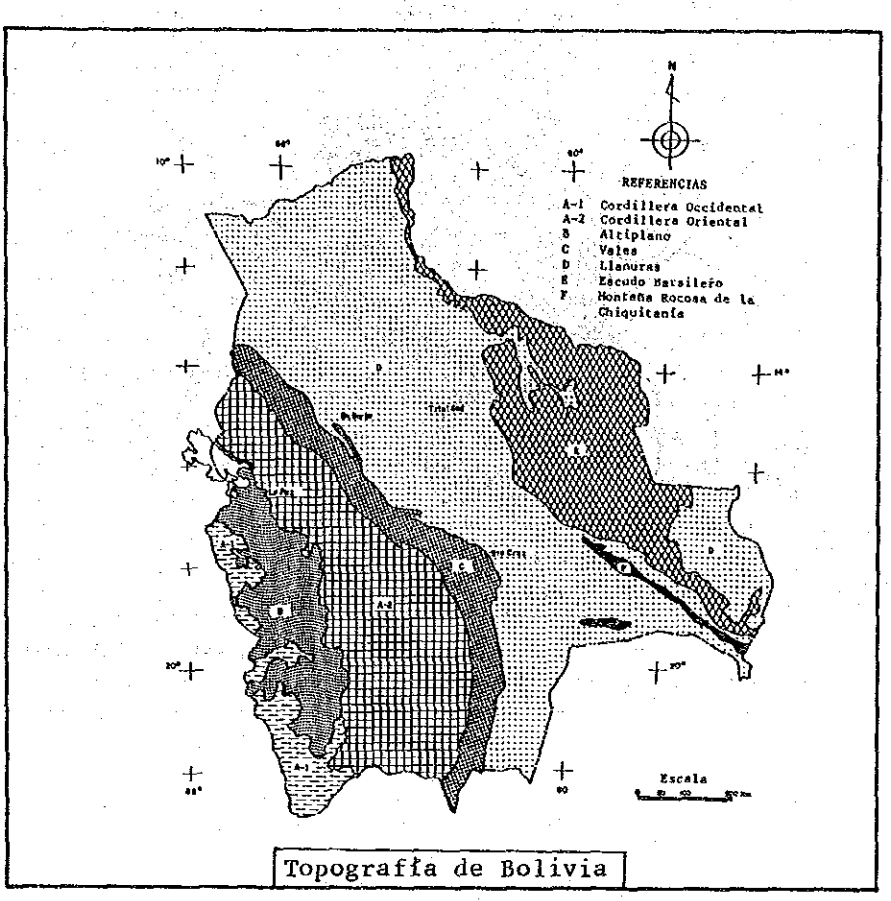
3) El Río Mamoré es el río más grande en esta área y cambia de curso cada año. Es evidentemente impracticable la construcción de un puente a través de este río, considerando el volumen de tráfico esperado y el tamaño de puente requerido. En consecuencia, el cruce del Río Mamoré mediante transbordador (ferry boat) es una condición inicial de este Estudio.

4) Existen más de diez ríos a ser cruzados además del Río Mamoré. Ocho fuera de estos diez ríos ya tienen diseños de puentes, y fuentes de financiamiento para su construcción (BID y USAID). Por tanto, estos ocho puentes serán excluídos de este Estudio y sus diseños sólo serán revisados y usados como una referencia.

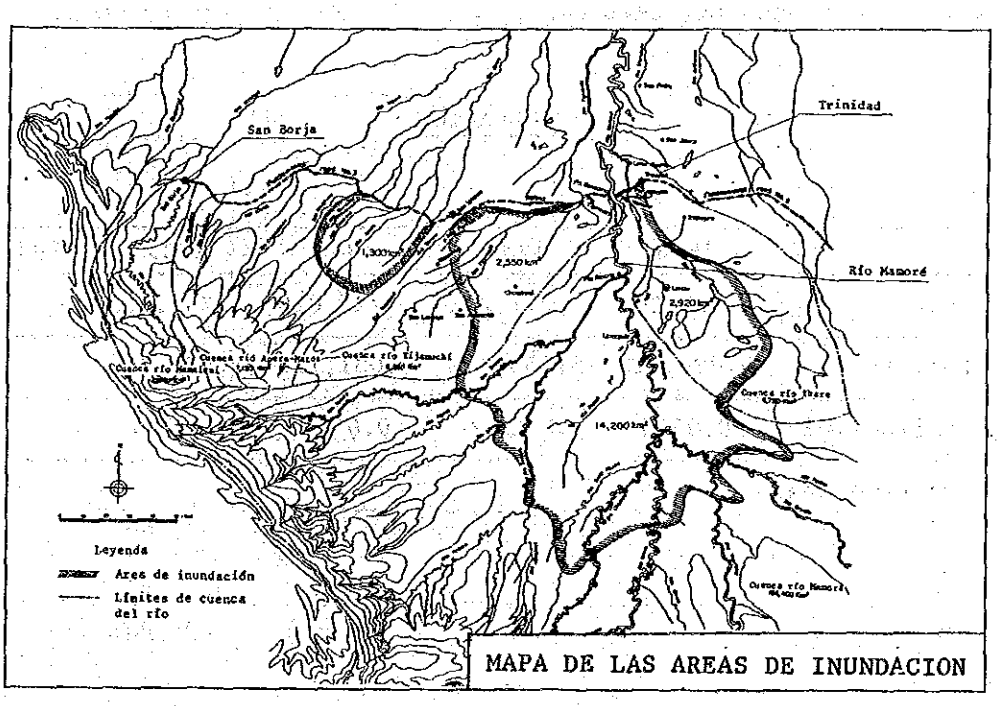
5) El área de construcción está localizada sobre una planicie baja carente de colinas rocosas. Aquí los ríos fluyen lenta e irregularmente y no contienen grava o piedra bolón. Por lo tanto es d difícil obtener el material pétreo necesario para la construcción de la carretera en los alrededores del lugar. Bajo tales condiciones, la pavimentación de la carretera utilizando piedras transportadas, o sin usar grava, son consideraciones de ingeniería muy importantes en el Estudio.

B.2 CONDICION PRESENTE

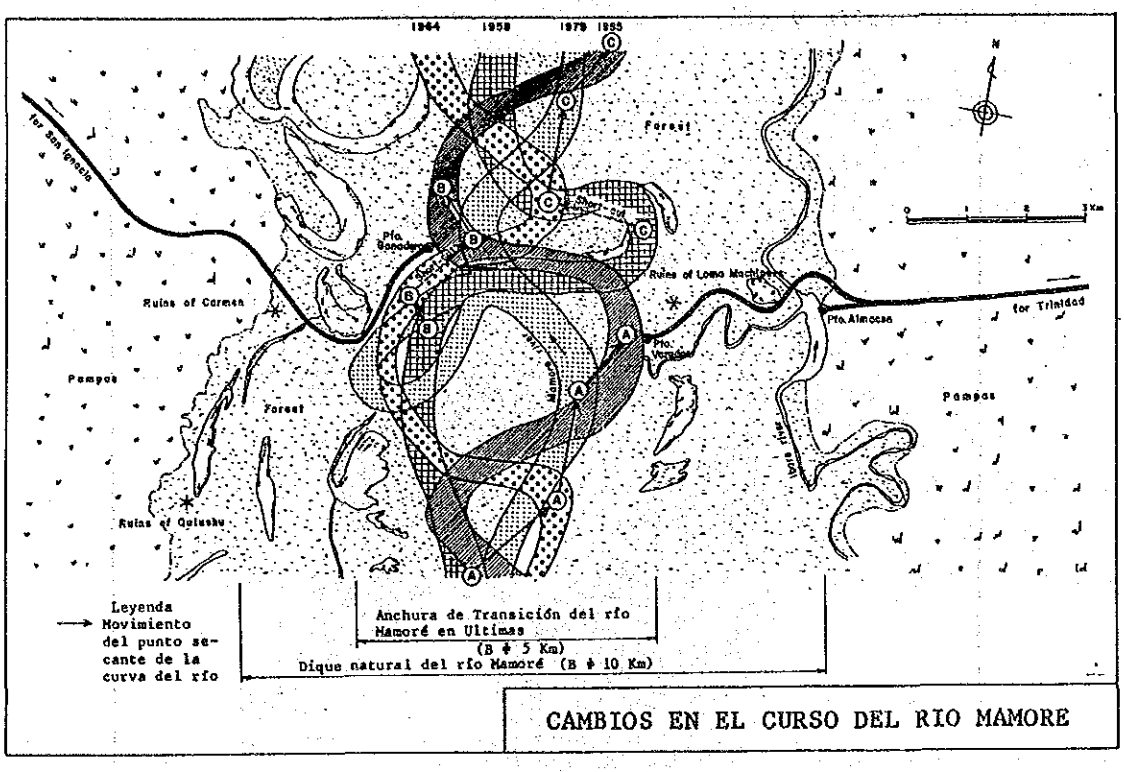
(1) Topografía y Ríos



Topografía de Bolivia



MAPA DE LAS AREAS DE INUNDACION



CAMBIOS EN EL CURSO DEL RIO MAMORE

(2) Condiciones Sociales

POBLACION

	1976	1981	1983	1985	1985/1986
Beni	168,367	211,211	225,024	239,810	1,424
Bolivia	5,026,918	5,755,072	6,081,122	6,429,226	1,279
Beni/Bolivia	0.0335	0.0367	0.0370	0.0373	

último censo

DISTRIBUCION DE LA POBLACION POR OCUPACION EN EL BENI (1976)

OCUPACION	Area Urbana	Suburbios	Total	
			Personas	%
Agricultura, Ganadería	3,765	20,280	24,054	48.7
Minas	56	277	333	0.7
Industria	2,693	1,168	3,861	7.8
Suministros (elect., gas, agua)	46	3	49	0.1
Construcción	2,117	713	2,830	5.7
Comercio, Restaurantes	2,025	387	2,412	4.9
Correo, Transporte	1,730	532	2,271	4.6
Finanzas	389	32	421	0.9
Servicios	8,224	2,932	71,156	22.6
Desempleados	1,132	911	2,043	4.1
TOTAL	22,186	27,244	49,430	100.0

FUENTE: EL CENSO DE POBLACION

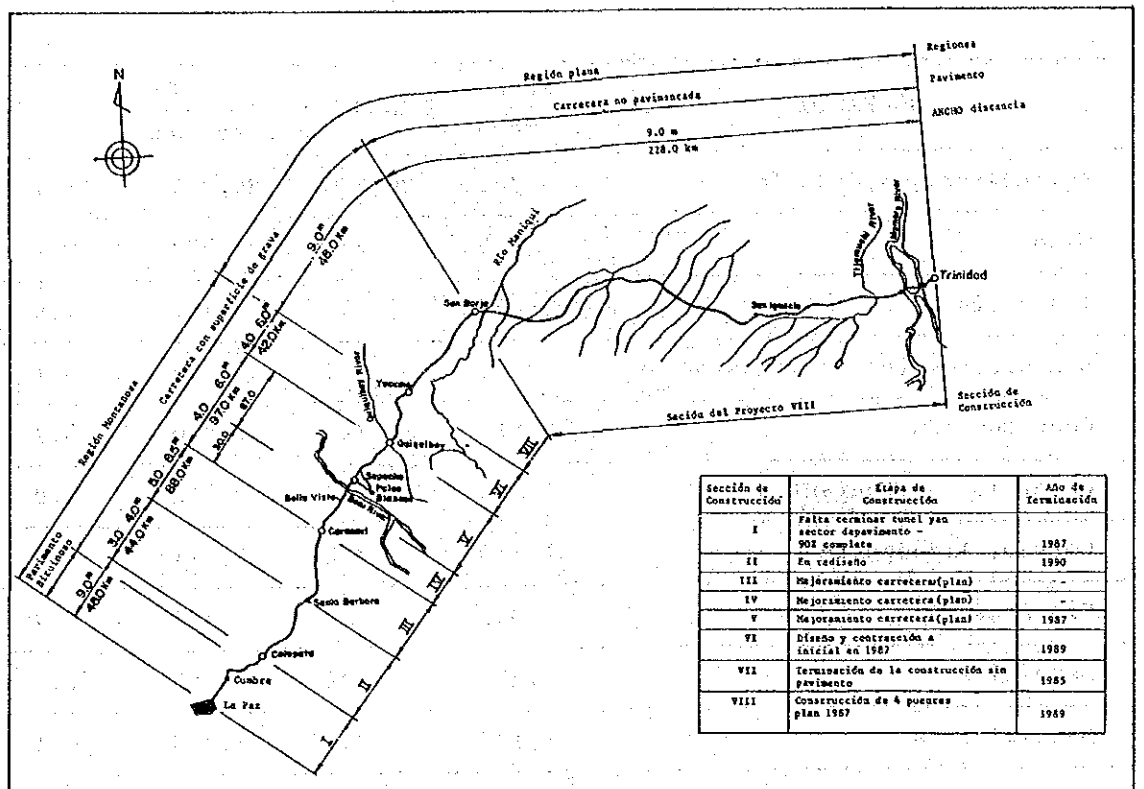
PRODUCTO INTERNO BRUTO POR HABITANTE DE NA NACION Y EL BENI

Unidad: $b

ANO	BENI	BOLIVIA
1971	2,359	2,947
1972	2,391	3,006
1973	2,521	3,126
1974	2,621	3,247
1975	2,774	3,375
1976	3,395	3,634
1977	3,402	3,706
1978	3,364	3,603
1979	3,345	3,583
1980	3,289	3,515
Tasa de Crecimiento Promedio (1971-80) (% anual)	3.76	1.98

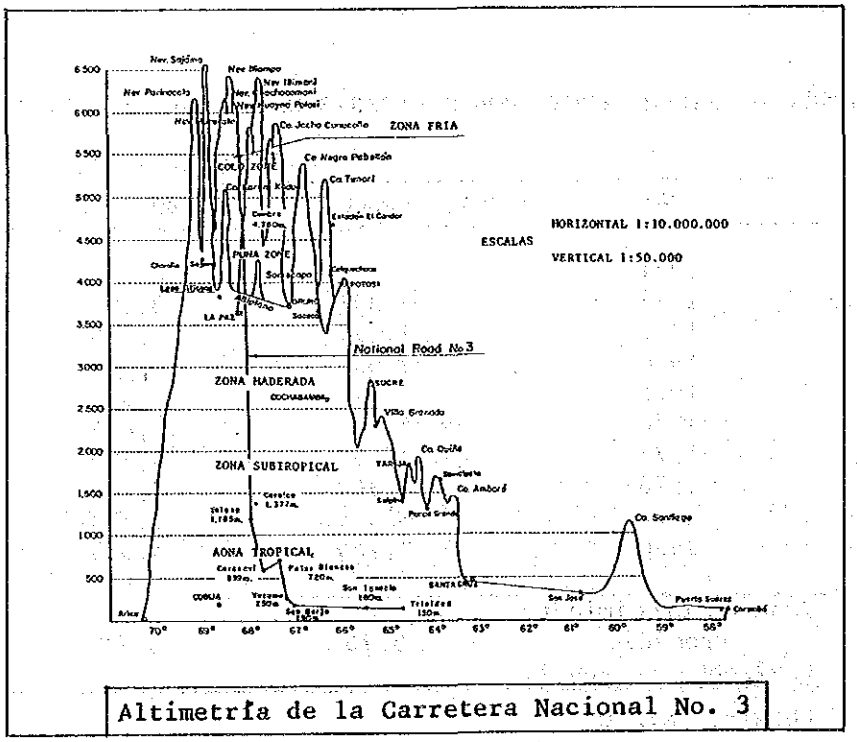
FUENTE: M.P.C.

(3) Condiciones de Caminos



Sección de Construcción	Etapa de Construcción	Año de Terminación
I	Falta terminar tunel y sector dapavimento - 90% completo	1987
II	En rediseño	1990
III	Mejoramiento carretera(plan)	-
IV	Mejoramiento carretera(plan)	-
V	Mejoramiento carretera(plan)	1987
VI	Diseño y construcción a inicial en 1987	1989
VII	Terminación de la construcción sin pavimento	1985
VIII	Construcción de 4 puentes plan 1987	1989

Condición Actual de la Carretera Nacional No. 3



Altimetría de la Carretera Nacional No. 3

TASA DE CRECIMIENTO DE VEHICULOS REGISTRADOS

Unidad: Personas/Veh

	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983
Departamento Beni	126.4	130.5	134.5	138.9	39.3	36.9	35.2	33.2
Departamento La Paz	40.7	38.2	36.1	33.6	32.3	30.5	30.1	27.9
Total en Bolivia	51.5	47.2	44.9	42.3	38.3	35.3	33.3	30.8

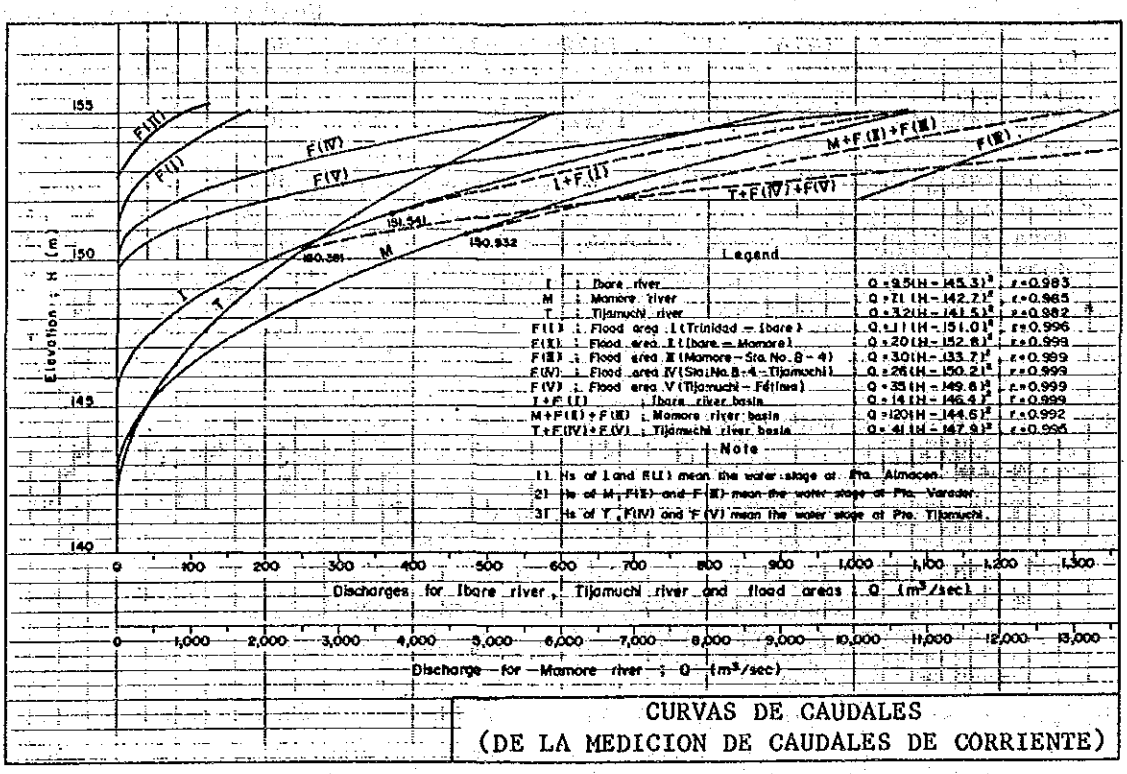
B.3 ESTUDIO DE INGENIERIA

(1) Estudio Hidrológico e Hidráulico

CARACTERISTICAS DE LOS CANALES DE RIOS
(CERCA DE LAS INTERSECCIONES DE LA CARRETERA EN PROYECTO)

Nombre del Río	Condicion del canal del Río	Gradiente Longitudinal	Ancho del canal (m) 1)	Cota del Marca de Inundación 1)	Cota del Lecho más Profundo 1)	Máxima Profundidad del Agua(m) 1)
Rio Ibare	estable	1/19,000	90	154.6	140.0	14.6
Río Mamoré	extremadamente cambiable	1/22,000	420	154.7	135.5	19.2
Río Tijamuchi	estable	1/17,000	80	153.6	139.4	14.2
Cuenca Rio Apere - Matos						
- Río Apere	estable	1/5,000	80	160.5	151.0	9.5
- Río Cuverene	id.	1/5,000	60	160.6	152.3	8.3
- Río Mururita	id.	1/3,500	20	160.6	157.0	3.6
- Río Maseruna	id.	1/3,500	25	161.9	157.5	4.4
- Río Chevejucure	id.	1/3,500	20	163.3	159.4	3.9
- Río Matos	id.	1/3,500	30	171.8	167.4	4.4
- Río Curirabita	id.	1/3,000	20	188.2	184.8	3.4
- Río Curiraba	id.	1/3,000	25	189.6	185.8	3.8
Río Maniquí	cambiable	1/3,500	134	193.5	185.5	8.0

1) De acuerdo a resultados de nuestra investigación



CURVAS DE CAUDALES
(DE LA MEDICION DE CAUDALES DE CORRIENTE)

CONDICIONES HIDRAULICAS PARA EL DISEÑO DE LA CARRETERA

	Trinidad – Mamoré	Mamoré – Fátima	San Ignacio – Museruna
Para terraplén			
H.W.L. de diseño	154.8 m	154.8 m	–
Para la Facilidad del Drenaje			
Caudal de diseño	120 m^3/s	840 m^3/s	600 m^3/se
Nivel del agua (aguas arriba)	154.5 m	153.5 m	160.3 m
Diferencia de niveles	0.01 m	0.20 m	0.15 m

Facilidades de drenaje lateral serán agregadas a los cursos de río

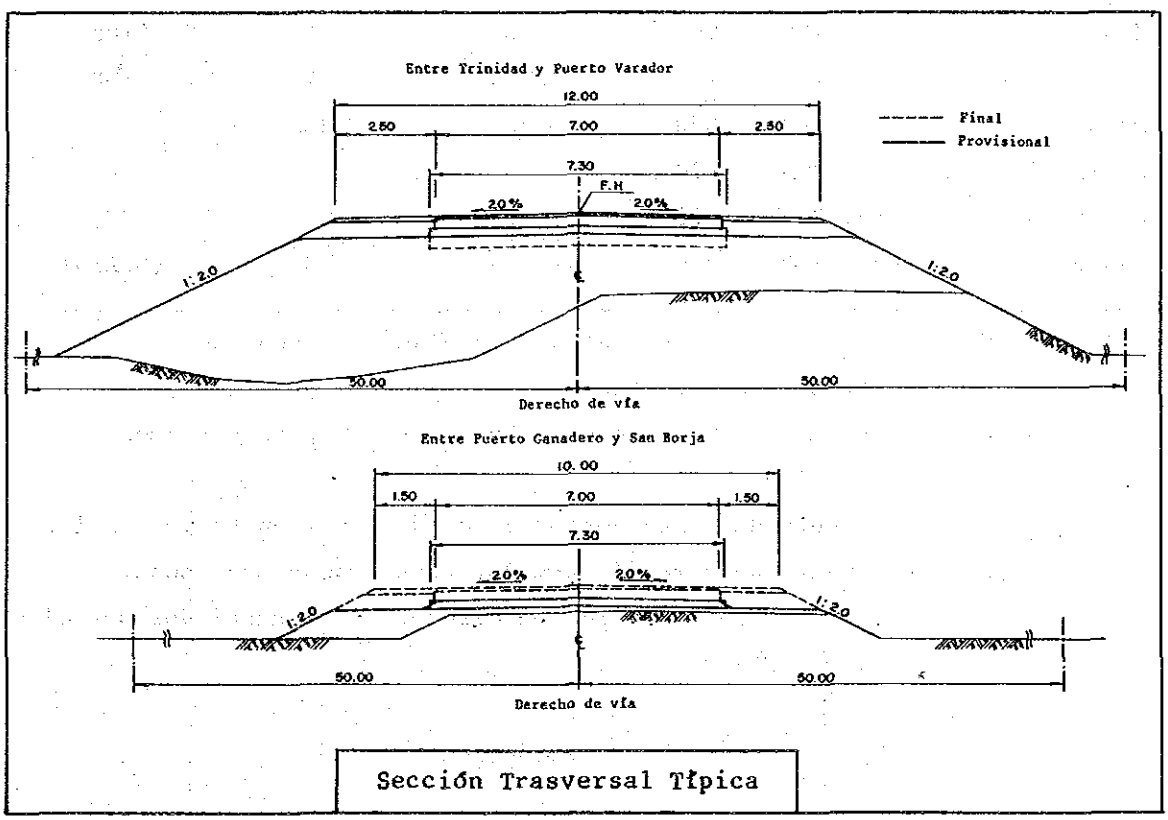
(2) Proyección del Volumen de Tráfico

TRAFICO DIARIO PRONOSTICADO SOBRE SECCIONES DE LA CARRETERA EN PROYECTO POR TIPO DE VEHICULO

Unit: Vehicle/day

Section / Type of Vehicle / Year	San Borja - San Ignacio							San Ignacio - Pto. Ganadero							Pto. Ganadero - Pto. Varador							Pto. Varador - Trinidad						
	I	II	III			IV	Total	I	II	III			IV	Total	I	II	III			IV	Total	I	II	III			IV	Total
			III1	III2	Total					III1	III2	Total					III1	III2	Total					III1	III2	Total		
1984	20	7	7	-	7	19	53	23	5	7	-	7	17	52	23	5	7	-	7	17	52	141	12	113	-	113	106	372
1992	34	12	12	56	68	33	147	39	9	12	47	59	29	136	39	9	12	42	54	29	131	242	21	194	60	254	182	699
1996	45	19	19	59	78	43	185	52	11	16	52	68	38	169	52	11	16	47	63	38	164	316	27	254	69	323	238	904
2001	63	24	24	70	94	60	241	72	16	22	59	81	53	222	72	16	22	53	75	53	216	443	38	355	79	434	333	1.248
2006	88	31	31	78	109	84	312	101	22	31	67	98	75	296	101	22	31	60	91	75	289	621	53	498	90	588	467	1.729
2011	123	43	43	88	131	117	414	142	31	43	76	119	105	397	142	31	43	68	111	105	389	870	74	697	103	800	654	2.398

(3) Diseño de la Carretera



Sección Trasversal Típica

La ruta propuesta de la carretera es casi la misma que de la carretera existente.

(4) Diseño de Facilidades de Drenaje (Puentes y Alcantarillas de Tubería)

LISTA DE PUENTES PROPUESTOS

Nombre del Lugar	Número de la Estación	Puente	Lontigud (m)	Planificación	Observaciones
San Juan	No. 0	705	25.5	PCT	
San Gregorio	No. 3	440	25.5	PCT	
Pto. Almacén	No. 6	000	25.5	PCT	
Ibare	No. 8	226	180.4	3 PCBx.	* (IDB)
Tijamuchí	No. 23	510	136.0	3 PCBx.	* (USAID)
Apere	No. 104	960	91.5	3 PCT	* (USAID)
Tigre	No. 108	750	30.5	PCT	
Cuverene	No. 110	750	91.5	3 PCT	* (USAID)
Mururita	No. 116	630	30.5	PCT	
Museruna	No. 120	990	29.3	3 RC	* (IDB)
Chevejecure	No. 129	125	29.3	3 RC	* (IDB)
Matos	No. 163	870	20.5	PCT	
Curirabita	No. 203	870	20.5	PCT	
Curiraba	No. 208	900	25.5	PCT	
Maniqui	No. 222	800	154.0	3 PCBx	* (USAID)

NOTA: 3 PCBx - Puente de vigas cajón de hormigón pretensado, tres tramos continuos.

3 PCT - Puente de vigas post-tesadas de H.P., tres tramos contínuos.

PCT - Puente de vigas post-tesadas de H.P., un tramo simple.

3 RC - Puente de hormigón armado, tres tramos contínuos.

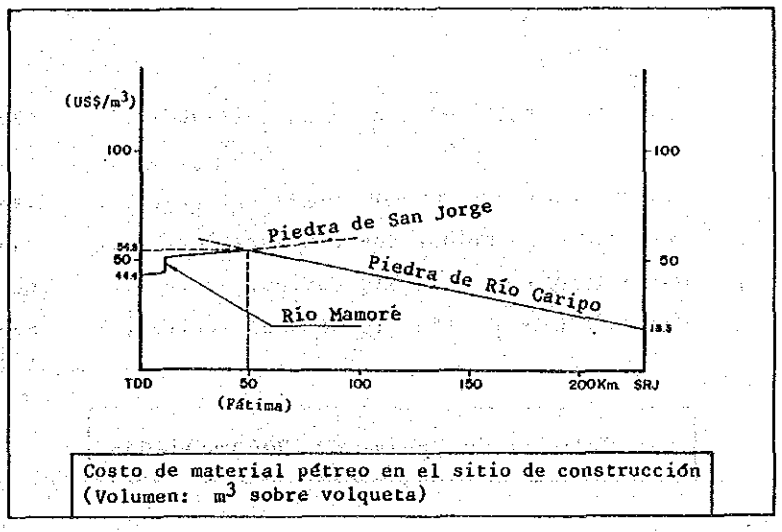
* - Estos puentes ya fueron diseñados y financiados por el BID y USAID.

LISTA DE TUBERIAS CORRUGADAS PROPUESTAS

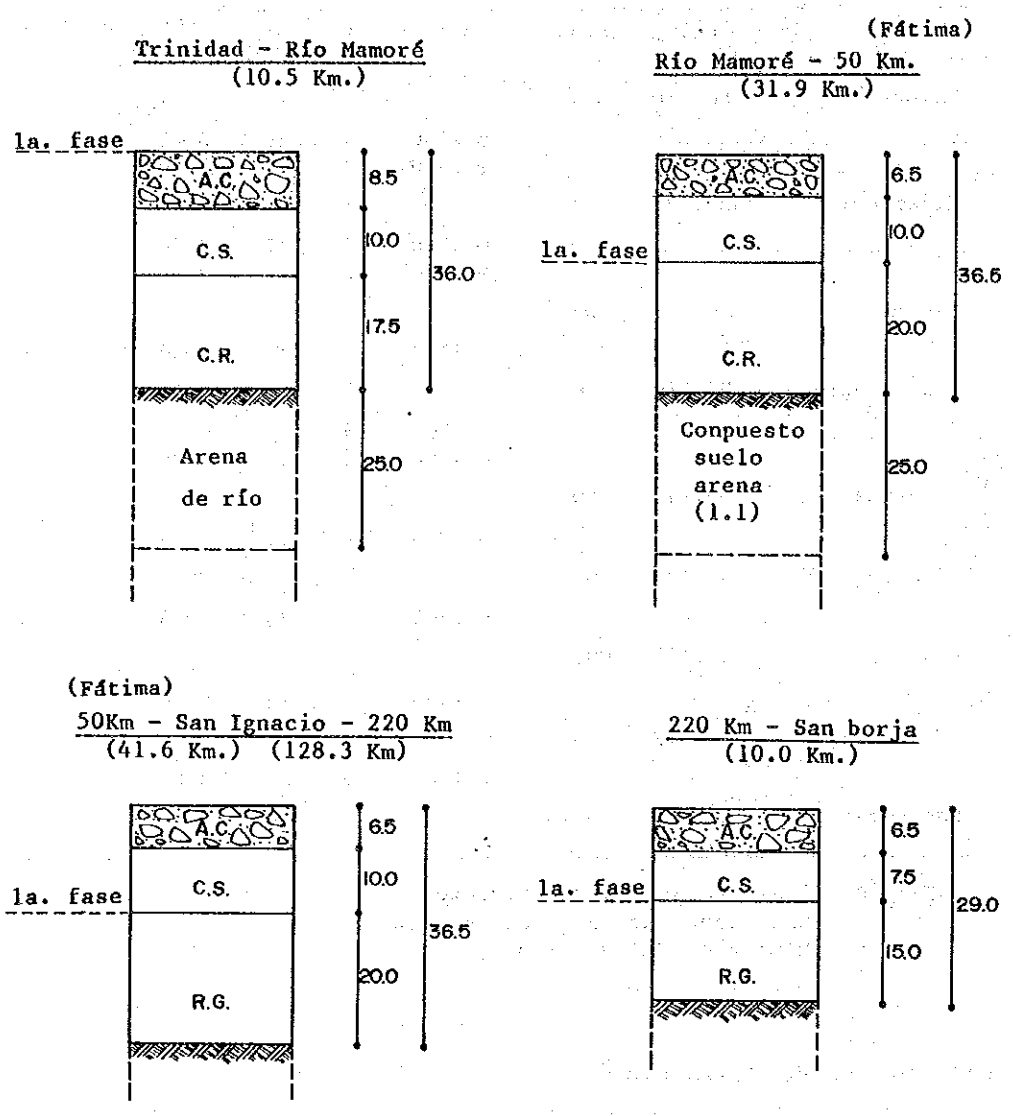
Ríos	No. Estación		Ø A	B	C	Promedio	Observaciones
Mamoré	No. 10	604.5				km.	
			Ø 2500	4	14	0.70	
			Ø 2500	3	1	0.70	
Tijamuchi	No. 23	510					
			Ø 3000	3	17	0.80	
			Ø 3000	2	11	0.80	
Fátima	No. 42	400					
			Ø 1200	1	52	0.80	
San Ignacio	No. 84	000					
			Ø 1500	3	28	0.70	
			Ø 1500	2	10	0.70	
Museruna	No.120	190					
			Ø 1200	1	15	0.78	
(Chevejecure)	No.132	000					
			Ø 1200	1	19	1.74	
(Matos)	No.165	000					
			Ø 1200	1	67	0.70	
(Curiraba)	No.212	304.6					
			Ø 1200	1	5	2.0	
San Borja	No.222	304.6					

Nota: Ø - Diámetro de Tubería Corrugada
B - Una cadena de Tuberías Corrugadas
C - Número de Emplazamientos

(5) Diseño de Pavimento



Costo de material pétreo en el sitio de construcción
(Volumen: m^3 sobre volqueta)



A.C.:	Concreto Asfáltico (mezcla en caliente) ...	capa superficial
C.S.:	Piedra Triturade (de San Jorge)	capa base
C.R. :	Triturado sin cribar (de San Jorge)	capa subbase
R.G. ;	Grava de Río (de Río Caripo)	capa subbase
R.S. :	Arena de Río (de Río mamoré)	subrasante mejorada

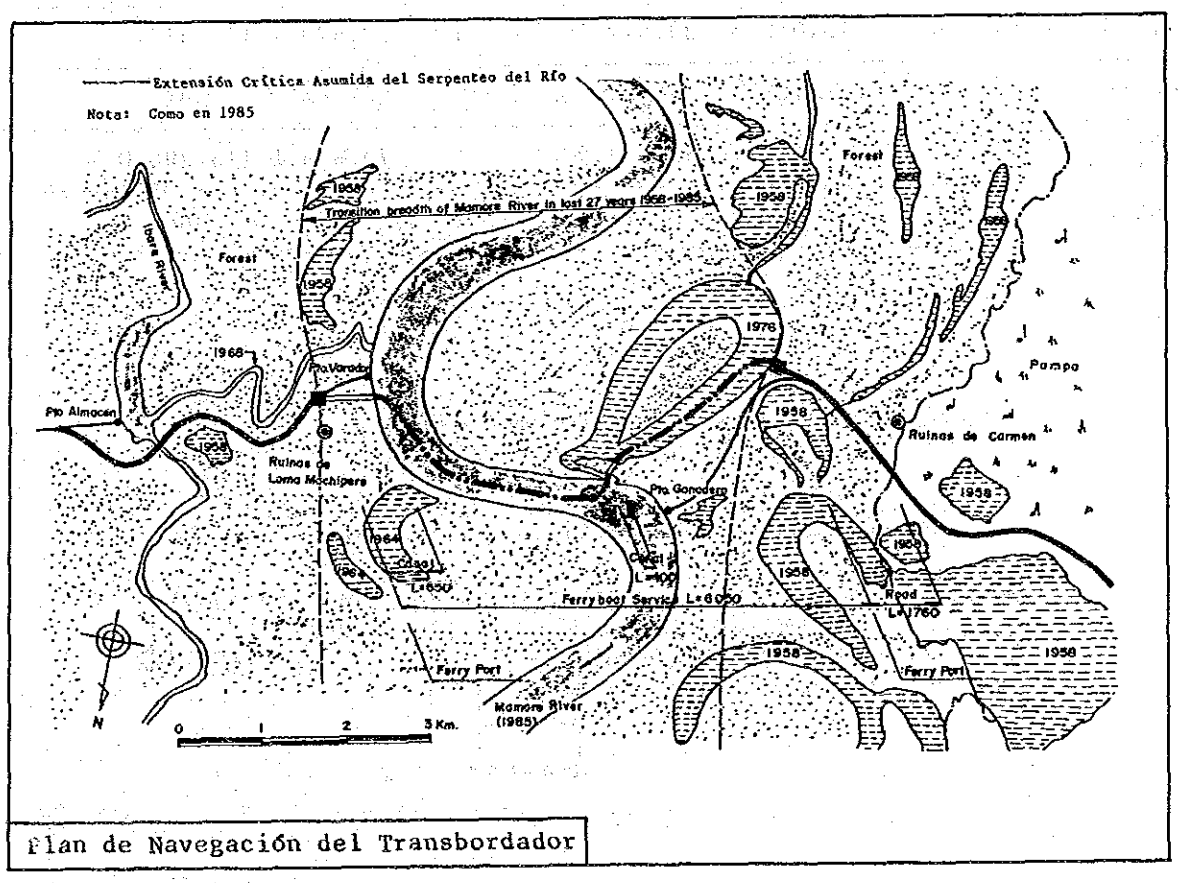
Estructuras de Pavimento Recomendadas

(6) Diseño de la Facilidad de Transbordadores

CONSTRUCCION DE LA FACILIDAD DE TRANSBORDADORES EN EL RIO MAMORE

	En 1992	Instalación adicional
Construcción	2 - F.B. Canal de conexión	
Compra	3 - F.B. (40 ton.) 1 Barca móvil para transporte de suelos con mecanismo de dragado	1977, 2004, 2008, 2011 ..... 1 F.B. cada año señalado

Nota: F.B. = Transbordador



Plan de Navegación del Transbordador

B.4 ESTIMACIONES DE COSTO Y CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACION

(1) Costo del Proyecto Total

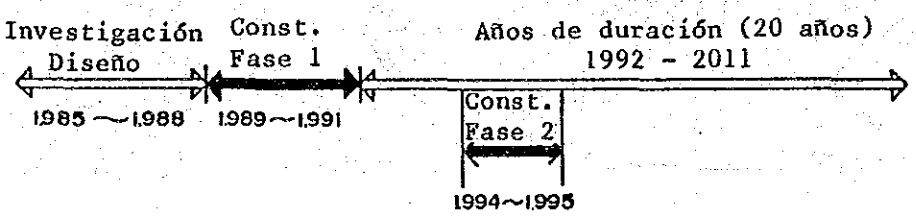
COSTO DEL PROYECTO TOTAL A PRECIOS DE 1986

(1000 US$)

Cost / Item	L.C			F.C	TOTAL	
Costo construcción de Carretera	14,187.3	28,473.5	42,660.8	63,693.8	106,354.6	
Costo construcción Facilidad del F.B.	373.2	455.5	828.7	1,665.6	2,494.3	
Costo de construcción total	14,560.5	28,929.0	43,489.5	65,359.4	108,848.9	= C
Costo de Ingeniería	-	-	-	7,075.2	7,075.2	C x 6.5%
Costo de Administración	-	1,632.7	1,632.7	-	1,632.7	C x 1.5%
Total	14,560.5	30,561.7	45,122.2	72,434.6	117,556.8	= T
Contingencias	1,456.0	3,056.2	4,512.2	7,243.5	11,755.7	T x 10%
Costo del Proyecto	16,016.5	33,617.9	49,634.0	79,678.1	129,312.5	
Proporción	12.4%	26.0%	38.4%	61.6%	100%	
Costo del Proyecto sin Impuestos	-	33,617.9	-	79,678.1	113,296.0	
Proporción	-	29.7%	-	70.3%	100%	

(2) Cronograma de Construcción Recomendado

Cronograma de Construcción Recomendado



Item			Unidad	Volumen(x1000)	1a. Fase			2a. Fase	
					Año 1989	Año 1990	Año 1991	Año 1994	Año 1995
Movimiento de Tierras	Limpieza y desbroce		m2	6,766.2					
	Remoción suelo veg.		m2	11,918.6					
	Terraplén		m3	3,249.8					
	Mejoramiento de suelo de subrasante		m3	47.5					
	Cilindrado final de subrasante		m2	2,551.8					
	Acabado de taludes		m2	1,122.6					
	Capa subbase		m2	1,614.9					
Drenaje	Tubos corrugados		juego	1.0					
	Puentes		juego	7.0					
Pavimento	Capa base		m2	1,570.1					
	Capa superficial		m2	1,548.4					
	Berma	Terraplén	m3	213.1					
		Acabado de Subrasante	m2	750.4					
		Capa base	m2	728.1					
		Riego de sello	m2	684.0					
Facilidad del Transbordador			juego	1.0					

(3) Descomposición de Costos por Fase de Construcción

COSTO DEL PROYECTO POR FASE DE CONSTRUCCION

FASE I — En 1000 US$

Item \ Costo	Moneda local			Moneda Extranjera	TOTAL	Observaciones
	Impuestos	Otros	Total			
Costo construcción de Carretera	6,542.7	14,680.3	21,223.0	30,152.9	51,375.9	
Costo construcción Facilidad del F.B.	373.2	455.5	828.7	1,665.6	2,494.3	
Costo de construcción total	6,915.9	15,135.8	22,051.7	31,818.5	53,870.2	= C
Costo de Ingeniería	-	-	-	3,501.6	3,501.6	Cx6.5%
Costo de Administración	-	808.1	808.1	-	808.1	Cx1.5%
Total	6,915.6	15,943.9	22,859.8	35,320.1	58,179.9	= T
Contingencias	691.6	1,594.4	2,286.0	3,532.0	5,818.0	Tx 10%
Costo del Proyecto	7,607.5	17,538.3	25,145.8	38,852.1	63,997.9	
Proporción	11.9%	27.4%	39.3%	60.7%	100%	
Costo del Proyecto sin Impuestos	-	17,538.3	-	38,852.1	56,390.4	
Proporción	-	31.1%	-	68.9%	100%	

FASE 2

Item \ Costo	Moneda local			Moneda Extranjera	TOTAL	Observaciones
	Impuestos	Otros	Total			
Costo construcción de Carretera	7,644.6	13,793.2	21,437.8	33,540.9	54,978.7	= C
Costo de Ingeniería	-	-	-	3,573.6	3,573.6	Cx6.5%
Costo de Administración	-	824.7	824.7	-	824.7	Cx1.5%
Total	7,644.6	14,617.9	22,262.5	37,114.5	59,377.0	= T
Contingencias	764.5	1,461.8	2,226.3	3,711.4	5,937.7	T x 10%
Costo del Proyecto	8,409.1	16,079.7	24,488.8	40,825.9	65,314.7	
Proporción	12.9%	24.6%	37.5%	62.5%	100%	
Costo del Proyecto sin Impuestos	-	16,079.7	-	40,825.9	56,905.6	
Proporción	-	28.3%	-	71.7%	100%	

Nota: F.B. = Transbordador

(4) Cronograma Financiero incluyendo Costos de Mantenimiento y Operación (Costos M/O)

CRONOGRAMA FINANCIERO

Unidad: 1000 US$ precios 1986

Año	Costo de Proyecto			Costo M/O	Gran Total		
	M.L.	M.E.	Total		M.L.	M.E.	Total
1989	8,381.9 (5,846.1)	12,950.7	21,332.6 (18,796.8)	-	8,381.9 (5,846.1)	12,950.7	21,332.6 (18,796.8)
1990	8,381.9 (5,846.1)	12,950.7	21,332.6 (18,796.8)	-	8,381.9 (5,846.1)	12,950.7	21,332.6 (18,796.8)
1991	8,382.0 (5,846.1)	12,950.7	21,332.7 (18,796.8)	-	8,382.0 (5,846.1)	12,950.7	21,332.7 (18,796.8)
1992	-	-	-	752.0	752.0	-	752.0
1993	-	-	-	753.3	753.3	-	753.3
1994	12,244.4 (8,039.8)	20,412.9	32,657.3 (28,452.7)	754.5	12,998.9 (8,794.3)	20,412.9	33,411.8 (29,207.2)
1995	12,244.4 (8,039.9)	20,413.0	32,657.4 (28,452.8)	1,325.2	13,569.6 (9,365.1)	20,413.0	33,982.6 (29,778.1)
1996	-	-	-	403.7	403.7	-	403.7
1997	-	-	-	518.3	518.3	-	518.3
1998	-	-	-	429.8	429.8	-	429.8
1999	-	-	-	436.9	436.9	-	436.9
2000	-	-	-	444.0	444.0	-	444.0
2001	-	-	-	667.1	667.1	-	667.1
2002	-	-	-	675.5	675.5	-	675.5
2003	-	-	-	683.9	683.9	-	683.9 (683.9)
2004	-	-	-	787.9	787.9	-	787.9
2005	-	-	-	700.7	700.7	-	700.7
2006	-	-	-	709.2	709.2	-	709.2
2007	-	-	-	717.6	717.6	-	717.6
2008	-	-	-	821.6	821.6	-	821.6
2009	-	-	-	734.4	734.4	-	734.4
2010	-	-	-	742.8	742.8	-	742.8
2011		-	-	846.8	846.8	-	846.8

Nota: 1. Todos los costos de M/O (mantenimiento y operación están en la parte de moneda local.
2. Las cifras en paréntesis son para material y equipo importados y están libres de impuestos y tributos.

M.L. : Moneda Local
M.E. : Moneda Extranjera

B.5 ESTUDIO DE IMPACTO

Entre los varios impactos creados por el Proyecto, los siguientes ítems fueron determinados como tangibles y cuantificables y los respectivos beneficios sociales.

Ahorros en costos de operación de vehículos
Ahorros en costos de viaje
Ahorros en costos de transbordo
Ahorros en costos de transporte
Conservación de energía
Ahorros en costos de mantenimiento de la carretera

JICA