

**Ministerio de Obras Públicas  
y Comunicaciones (MOPC)  
República del Paraguay**

# **El Estudio para el Mejoramiento del Corredor de Exportación y Puerto Granelero en Paraguay**

**INFORME FINAL**

**Agosto de 2006**

**AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DEL JAPÓN**

---

**YACHIYO ENGINEERING CO., LTD.  
CENTRAL CONSULTANT INC.**

Tasas de cambio: Mayo de 2006  
US\$1,00 = Guaraníes Gs.5.500  
US\$1,00 = Yenes ¥114,58

## Prefacio

En respuesta a un pedido del Gobierno de la República del Paraguay, el Gobierno del Japón decidió llevar a cabo el Estudio para el Mejoramiento del Corredor de Exportación y Puerto Granelero en Paraguay, y confió la elaboración del estudio a la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA por sus siglas en Inglés).

La JICA seleccionó y envió un Equipo de Estudio liderado por el Ing. Toshihiro HOTTA, de la Yachiyo Engineering Co., Ltd., a la República del Paraguay entre septiembre de 2005 y julio de 2006.

El Equipo de Estudio llevó a cabo charlas con los oficiales involucrados del Gobierno del Paraguay, y llevó a cabo estudios de campo en el área de estudio. Al volver al Japón, el Equipo de Estudio preparó este informe.

Espero que este informe contribuya a la promoción de este proyecto y al incremento de las relaciones de amistad entre nuestros dos países.

Finalmente, deseo expresar mi sincero aprecio a los sectores oficiales del Gobierno de la República del Paraguay involucrados por la cercana cooperación extendida al Estudio.

Agosto de 2006

Kazuhisa MATSUOKA

Vicepresidente

Agencia de Cooperación Internacional del Japón

## Carta de Transmisión

Agosto 2006

Señor  
Kazuhisa MATSUOKA  
Vicepresidente  
Agencia de Cooperación Internacional del Japón

Estimado Señor

Es para mí un gran honor entregar aquí los informes finales de El Estudio para el Mejoramiento del Corredor de Exportación y Puerto Granelero en el Paraguay.

El equipo de estudio, consistente en la Yachiyo Engineering Co., Ltd., y la Consultora Central Inc., y presidido por mí, condujo estudios de campo, análisis de datos, y un estudio de factibilidad del corredor de exportación y del Puerto de Caarendy, basándose en los términos de referencia fijados por la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA), desde Septiembre de 2005 hasta Agosto de 2006.

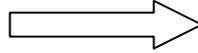
El equipo de estudio llevó a cabo meticulosas charlas e investigaciones junto con el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC), la Administración Nacional de Puertos (ANNP) y otros oficiales relacionados con el Gobierno del Paraguay, consecuentemente adquiriendo comprensión de la ruta actual, el tráfico, el sistema portuario y de importación/exportación, el plan de desarrollo del corredor de exportación y del Puerto de Caarendy, las consideraciones ambientales y sociales, el diseño preliminar, el análisis económico y financiero, etc. Los resultados fueron compilados en el informe final, volumen principal y los resúmenes.

A nombre del equipo de estudio, deseo expresar mi profundo aprecio a los oficiales involucrados del Gobierno del Paraguay por su cálida amistad y por la cooperación brindada a nosotros durante nuestra estadía en el Paraguay.

También deseo expresar mi sincero aprecio a la JICA, al Ministerio del Exterior, al Ministerio de Tierra, Infraestructura y Transporte, al Banco del Japón para Cooperación Internacional, a la Embajada del Japón en el Paraguay, y a las otras autoridades gubernamentales involucradas por los valiosos consejos y la cooperación que nos brindaron en el curso del estudio.

Sinceramente,

Toshihiro HOTTA  
Líder de Equipo  
El Estudio para el Mejoramiento del Corredor  
de Exportación y Puerto Granelero en Paraguay



Área de Estudio



Sección transversal típica en Ruta Costanera del Río Paraná



Condición del ruta en la lluvia



Puente de pontones en Río Nacunday



Los camiones que usan el ruta de acceso a puerto



Puente de la Madera en Río Yacuy Guazu



Puerto Caarendy Construcción Planeo Sitio

## Condiciones del Presente en el Área de Estudio

## **1. Antecedentes y Objetivo del Estudio**

El propósito del “Estudio de Desarrollo Económico en la República del Paraguay (EDEP)”, que fue conducido a partir de octubre de 1998, es proponer políticas para fortalecer la competitividad de las exportaciones paraguayas. El gobierno del Paraguay diseñó un “Plan Estratégico Económico y Social (PEES)” con el objetivo de lograr el plan de acción propuesto por el EDEP. Fue promulgado como Orden del Ejecutivo. Este plan se basó en cuatro criterios. El primero es “Fortalecer la Competitividad Económica y las Exportaciones”. En su mayoría, el mismo está incluido en el plan de acción del EDEP.

Con los antecedentes mencionados, el gobierno paraguayo pidió al gobierno japonés que lleve a cabo un estudio de factibilidad (E/F) sobre el mejoramiento de las rutas que conectan directamente las áreas productoras de granos con el Río Paraná y los puertos graneleros en el Paraguay. Las áreas productoras de granos incluyen a las comunidades japonesas- paraguayas. (Granjeros descendientes de japoneses administran cooperativas agrícolas en La Paz, Pirapó, e Iguazú.)

Este Estudio tiene los tres objetivos siguientes:

- La formulación de un plan de desarrollo para el corredor de exportación y los puertos graneleros (rutas y puertos) para aumentar la eficiencia de las exportaciones y fortalecer la competitividad de las exportaciones con el fin de contribuir al desarrollo económico del Paraguay.
- La implementación de un estudio de factibilidad sobre las rutas a las que se haya dado prioridad después de establecer un plan de desarrollo general.
- Transferencias de tecnología para el personal de la contraparte paraguaya durante el curso del Estudio.

El área de estudio comprende la Ruta Costanera del Río Paraná, la extensión de la Ruta Nacional Número 15, y nueve puertos y rutas de acceso ubicados a lo largo de la orilla del Río Paraná (longitud vial de aproximadamente 330 km).

## **2. Plan de Desarrollo del Corredor de Exportación**

### **(1) Plan de Desarrollo Vial**

La Ruta Costanera del Río Paraná también funciona como ruta internacional. Consecuentemente, se planeó una velocidad de diseño de 100km/h, la cual excede a la velocidad de diseño comúnmente usada de 80km/h en las rutas nacionales existentes. Se estableció una velocidad de diseño de 80km/h para la extensión de la Ruta Nacional Número 15 (nombre tentativo) y 50km/h para las rutas de acceso a puertos. Como se estima que el volumen del tráfico de diseño será un máximo aproximado de 4.000 vehículos/día, todas las rutas fueron diseñadas con dos carriles. Considerando el volumen de tráfico de camiones pesados, se estableció un ancho de carril de 3,25 metros.

Como hay rutas existentes a lo largo de todo el tramo, la ruta nueva fue diseñada para ser compatible con sus alineaciones actuales. El tramo se desvía considerablemente de las rutas existentes en ciudades como Ciudad del Este, Presidente Franco, Otaño, Antonio López, etc. Para estos tramos, la ruta fue planeada desde un punto de vista técnico y social.

## (2) Plan de Desarrollo del Puerto de Caarendy

El Puerto de Caarendy fue planeado como Puerto público compatible tanto con las importaciones como con las exportaciones. Se calcula que el costo del proyecto será de aproximadamente USD 6 millones. La comparación del costo de operación anual y el retorno anual en caso de que la construcción del Puerto de Caarendy se lleve a cabo con ayuda de un préstamo indicó un balance anual favorable de cerca de USD 300.000. Esto indica que se espera asegurar suficiente actividad comercial sostenible.

## 3. Consideraciones Ambientales y Sociales del Proyecto

A lo largo del periodo de estudio, se llevaron a cabo talleres en los cuales participaron los residentes con el fin de dar publicidad al proyecto y tener los comentarios de los residentes. En particular, se seleccionó la ruta alternativa juntamente con los residentes con el fin de obtener su comprensión. También a través de estos talleres se confirmó que no surjan objeciones sustanciales al proyecto.

En la etapa en que el plan vial fue propuesto en base al estudio ambiental inicial, se llevó a cabo un examen en cada tramo. De acuerdo con las Directrices para Consideraciones Ambientales y Sociales de la JICA (Abril 2004), este proyecto obtuvo el rango de Categoría B, considerablemente cerca de la Categoría C. Del mismo modo, se consideró necesario estudiar medidas de conservación ambiental mayor junto con la implementación de este proyecto, y tomar medidas apropiadas con relación a la reubicación de residentes, instalaciones de cruce de animales, y medidas de prevención de aguas turbias en el curso de la construcción de puentes.

## 4. Costo Aproximado del Proyecto

**Resumen del Costo del Proyecto (millones de USD)**

Segmento Descripción	Ruta Costanera del Río Paraná	Extensión de la Ruta Nacional Número 15	Sub Total	Rutas de Acceso a Puertos	Total
Distancia (km)	157.575	54.430	212.005	107.570	319.575
① Movimiento de tierra	14,8	1,7	16,5	3,1	19,6
② Pavimento asfáltico	51,8	10,5	62,3	24,1	86,4
③ Alcantarilla en caja	0,6	0,0	0,6	0,3	0,9
④ Puente	5,0	0,0	5,0	0,2	5,2
<b>(1) Costo de Construcción ①+②+③+④</b>	<b>72,1</b>	<b>12,2</b>	<b>84,3</b>	<b>27,8</b>	<b>112,1</b>
<b>(2) Honorarios de Ingeniería (1) x 13%</b>	<b>9,4</b>	<b>1,6</b>	<b>11,0</b>	<b>3,6</b>	<b>14,6</b>
<b>(3) Indemnización</b>	<b>1,6</b>	<b>0,3</b>	<b>1,9</b>	<b>0,5</b>	<b>2,4</b>
<b>(4) Contingencias (1)~(3) x 10%</b>	<b>8,3</b>	<b>1,4</b>	<b>9,7</b>	<b>3,2</b>	<b>12,9</b>
<b>(5) Costo del Proyecto</b>	<b>91,4</b>	<b>15,4</b>	<b>106,8</b>	<b>35,1</b>	<b>141,9</b>
(millones de USD/km)	<b>0,58</b>	<b>0,28</b>	<b>0,50</b>	<b>0,33</b>	<b>0,44</b>

## 5. Evaluación Económica del Proyecto

Los costos económicos y beneficios del proyecto completo fueron estimados para cada ejercicio fiscal, y se calculó la tasa interna de retorno económica (TIRE). El resultado fue de 14,3% para todo el proyecto (Caso I), lo cual excede el costo de oportunidad capital general del 11% en el Paraguay. En otras palabras, se determinó que el proyecto es económicamente factible.

Con respecto a las rutas troncales, la TIRE para el desarrollo de la Ruta Costanera del Río Paraná fue la más alta. Se encontró que la más alta prioridad es la Ruta Costanera del Río Paraná, seguida por la extensión de la Ruta Nacional Número 15.

La TIRE de las rutas de acceso a puertos promedió de 7,8% a 20,6%. Fue alta para las rutas con población a los lados de la ruta, pero sin pavimento en el presente. Puede que el compromiso público sea altamente necesario para las rutas con una TIRE alta. Como la TIRE de las rutas de acceso en forma global excede el 11%, se pensó estudiar primero el desarrollo de las rutas con una TIRE alta. En este caso, el prerrequisito desde un punto de vista público es el desarrollo de todas estas rutas.

La TIRE del Puerto de Caarendy es significativamente alta con un 22,8%, debido a su ubicación cerca de un lugar con población, y a que el beneficio de reducir los costos de circulación es alto.

**Análisis Económico del Proyecto**

Indicadores		TIR	NPV	B/C
		%	USD millón a una tasa de descuento del 11%	Proporción
Caso				
Caso I	Todas las rutas	14,3%	33,18	1,32
Caso II	Ruta Costanera + Extensión de la ruta 15	15,1%	31,83	1,42
Caso III	Ruta costanera	15,4%	29,67	1,46
Caso VI	Parte norte de la ruta costanera + Extensión de la ruta 15	13,6%	14,83	1,26
PAR-0	Campichuelo	8,3%	-1,12	0,77
PAR-1	Paredón	20,6%	2,56	2,05
PAR-2	Caarendy	8,3%	-0,96	0,77
PAR-3	Don Joaquín	13,3%	1,06	1,22
PAR-4	Paloma	11,8%	0,18	1,07
PAR-5	Triunfo	7,8%	-0,52	0,75
PAR-6	Dos Fronteras	14,8%	0,51	1,37
PAR-7	Torocúa	11,9%	0,18	1,09
PAR-8	Tres Fronteras	9,8%	-0,17	0,90
	Todas las Rutas de Acceso	11,2%	0,42	1,02
	Puerto de Caarendy	22,8%	6,02	2,00

## 6. Preparación del Plan de Implementación

### (1) Programa de Operación (Sector Vial)

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Estudio de Factibilidad	■								
Trabajos de Preparación para la Realización del Préstamo de JBIC	■	■							
Intercambio de Notas		▲							
Preparación de L/A			▲	■					
Contrato con consultora			■						
D/D			■	■					
Contrato con Contratista				■	■				
Construcción					■	■	■	■	■
Registro del proyecto en IIRSA		▲							
EIA	■	■							
Adquisición de Tierra para la Ruta			■	■	■				
Procedimientos para Transferencia de Residentes				■	■				
Proyecto JBIC Continuo	■	■	■						

Nota: Preparado por el equipo de estudio

### (2) Adquisición de Tierra para las Rutas

Para lograr este proyecto, es necesario adquirir aproximadamente 700 hectáreas de tierra a lo largo de 296,2km del total de 315km. Se calcula que el costo de adquisición de tierra será de USD 1,4 millones.

#### Longitud de Adquisición de Tierra para las Rutas, etc.

Tramo	Longitud de adquisición (km)	Área de adquisición (hec)	Costo (USD)
Ruta Costanera del Río Paraná	134,2	362,3	686.832
Rutas de Acceso a Puertos	107,6	216,2	467.072
Extensión de Ruta 15	54,4	122,2	244.452
Total	296,2	700,7	1.398.356

### (3) Reubicación de Residentes

Con respecto a la reubicación de residentes en el curso de implementación del proyecto, se requieren 45 casos de reubicación de residentes dentro del sitio de la ruta planeada (13,5 metros de ancho) a lo largo de la Ruta Costanera del Río Paraná, incluyendo 43 en el tramo de acceso al interior de Ciudad del Este, y un total de dos casos para la extensión de la Ruta 15 y de las rutas de acceso a puertos. Sin

embargo, los casos dentro del derecho de paso de 50 metros (excluyendo el ancho de 13,5 metros en el sitio) son 490 para todas las rutas, como lo muestra el cuadro a continuación. Si se incluyen los casos dentro del ancho vial, el total sería de 538. Tome nota, sin embargo, que la mayoría de los 490 casos dentro del derecho de paso no obtaculizan las obras.

#### **(4) Consiguiendo Fondos**

El proyecto basado en un préstamo asume que parte de la financiación del proyecto debe provenir del Paraguay. Como la escala del proyecto es grande y por ende el lado paraguayo debe preparar un monto sustancial de fondos, se deben tomar de antemano medidas adecuadas de preparación de presupuesto. Es decir, la contraparte paraguaya debe asegurar cerca de USD 2 millones anuales durante el periodo de 2007 al 2009 antes de que comience el proyecto, y cerca de USD 9 millones anuales desde el 2010 hasta el 2013. Esta financiación puede asegurarse como parte del presupuesto para la Dirección Vial. Considerando el progreso del proyecto con múltiples donadores, es esencial que se asegure el presupuesto de acuerdo con el plan.

## **7. Conclusiones y Propuestas**

Todos los planes para el corredor de exportación de este proyecto son razonables, y se propone la implementación y la promoción del proyecto por las siguientes razones:

- 1) La intención de este proyecto es aliviar la vulnerabilidad de la infraestructura del transporte en el Paraguay y el contenido del proyecto es compatible con el plan nacional. Se espera que la implementación del proyecto mejore la eficacia del transporte, aumente la productividad de los productos de exportación, y fortalezca la competitividad de las industrias exportadoras, y , en consecuencia, contribuya a la activación de la economía del Paraguay.
- 2) Si se implementan apropiadamente la construcción y el subsecuente mantenimiento, la TIRE del proyecto en forma global será del 14,3%, lo que significa que el proyecto es económicamente factible. Además, se espera que la implementación del proyecto alivie la pobreza y mejore las condiciones ambientales de vida.

#### **(1) Promoción del Desarrollo de la Ruta de Integración del Sur**

- Para la Ruta Costanera del Río Paraná y la Extensión de la Ruta Nacional 15, se hizo el diseño seleccionando la ruta con la debida consideración al medio ambiente natural y la reubicación de residentes, usando la alineación horizontal y longitudinal apropiada para la velocidad de diseño, seleccionado una estructura vial económica y estableciendo la cantidad de carriles y la estructura del pavimento de acuerdo con el volumen del tráfico de diseño. La validez técnica del proyecto fue demostrada de esta forma. La implementación del proyecto muestra un alto beneficio económico con una tasa interna de retorno del 15% o más, lo que indica que el proyecto es altamente razonable. Estas rutas troncales se posicionarán como la “Ruta de Integración del Sur”, formando un marco con la parte sureste del Paraguay. Su operación en una fecha pronta será significativa por las siguientes razones:
- La Ruta de Integración del Sur será una ruta troncal que concetará los departamentos del sureste del Paraguay, y se espera que traiga vitalidad a la economía regional. De esta manera, se espera que el proyecto sea efectivo para el programa de alivio de pobreza.
- Además, esta ruta funcionará como ruta internacional formando el nexo paraguayo de la ruta

cross-continental para conectar los dos océanos a lo largo del eje IIRSA del Trópico de Capricornio.

- Finalmente, se espera que el desarrollo de esta ruta reduzca los costos de transporte de carga. Esto contribuirá a aumentar la productividad agrícola y fortalecer la competitividad de las exportaciones, como lo menciona la estrategia de desarrollo nacional.

## **(2) Desarrollo de las Rutas de Acceso a Puertos**

- El desarrollo de las rutas que conectan la Ruta de Integración del Sur con los puertos a lo largo del Río Paraná fortalecerá efectivamente la competitividad de las exportaciones – como ser al pavimentar las rutas de acceso a puertos. De esta manera, las instalaciones portuarias pueden ser usadas todo el tiempo sin importar las condiciones climáticas. En consecuencia, la eficacia del transporte para la exportación de maíz mejora en gran manera junto con una mejora en la conveniencia para los residentes a los lados de la ruta.
- Se puede asegurar la validez técnica por medio del diseño al seleccionar la ruta con menos reubicaciones u otros efectos sociales, usando alineación horizontal y longitudinal apropiada para la velocidad de diseño, y estableciendo la cantidad de carriles y las estructuras de pavimento de acuerdo con el volumen de tráfico de diseño.
- Con relación a la construcción de rutas de acceso a puertos, hubo un caso en el que se introdujo financiación privada para Puerto Campichuelo. Las rutas cubiertas por este proyecto deben ser construidas de nuevo (rutas de tierra), y se requerirá el pavimento de las rutas existentes. Esto se traducirá en un monto extremadamente alto para costos de construcción, y se piensa que la introducción de financiación privada será muy difícil. La tasa interna de retorno desde la implementación del proyecto excede el 11%, lo cual confirma que la sola construcción de las rutas de acceso será suficientemente factible para la economía nacional. En este contexto, se necesita en gran manera el compromiso público para las rutas de acceso a puertos.

## **(3) Desarrollo del Puerto de Caarendy**

- Se espera que la producción de soja, el principal producto de exportación en el Paraguay, se duplique del nivel actual para el año 2015. Junto con esto, se espera que las exportaciones por transporte fluvial usando el Río Paraná aumenten en 1,9 veces. Aunque hay muchos puertos pequeños privados ubicados a lo largo del Río Paraná, la oferta/demanda será difícil si las instalaciones existentes se dejan en su estado actual. Esto significa que se deben tomar medidas para satisfacer el aumento esperado en la demanda del uso de puertos.
- Por otro lado, las instalaciones portuarias existentes son mayormente usadas exclusivamente por empresas grandes, prácticamente excluyendo a los usuarios generales. Considerando que estas empresas negocian solamente con grandes productores, el beneficio del aumento de la exportación de cultivos, especialmente de soja, se limitará a los grandes productores lo que dificultará la vitalización de la economía global del Paraguay.
- Por ende, el Puerto de Caarendy debe enfrentar el aumento de la demanda de exportaciones como parte de las políticas de promoción de las exportaciones y al mismo tiempo debe actuar como un nexo efectivo con los productores de pequeña escala y las medidas para prosperidad regional. El puerto debería ser desarrollado bajo las siguientes condiciones:
  1. Como puerto público para que muchas personas disfruten de sus beneficios.
  2. De un tamaño apropiado (cargas de exportación: 200.000 toneladas anuales) para evitar restringir la operación de los otros puertos privados.
  3. Manejando cargas de importación (fertilizantes, combustible, agroquímicos) que no pueden

ser manejadas en otros puertos.

4. Conectándose con las cooperativas agrícolas existentes para asegurar la organización y la operación sostenible de los productores de pequeña y mediana escala.
- En estos casos, se espera que las rutas de acceso se desarrollen simultáneamente.

#### **(4) Propuesta para la Promoción del Proyecto sin Inconvenientes**

Con el fin de asegurar la promoción sin obstáculos de este proyecto, se espera que la contraparte paraguaya implemente las siguientes medidas:

- Un EIA y procedimientos de adquisición de tierra adecuados.
- Asegurar el presupuesto para los fondos de contraparte, a la vez que solicitar un préstamo en yenes altamente concesivo y otras ayudas financieras con el fin de completar el proyecto.

#### **(5) Propuesta de Demostración Adicional de los Beneficios de este Proyecto**

Para demostrar aún más los beneficios esperados de este proyecto, la contraparte paraguaya debería llevar a cabo lo siguiente:

- Fortalecer el posicionamiento de este proyecto en IIRSA y promover la red vial en toda el área comunicándose con otros países.
- El mantenimiento y operación adecuados después de completar el proyecto.
- La modernización de las instalaciones portuarias sobre la costa del Río Paraná y la estabilización de apoyo del transporte fluvial.

## TABLA DE CONTENIDOS

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1-1</b>
1.1 ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DEL ESTUDIO .....	1-1
1.2 ÁREA DEL ESTUDIO.....	1-1
1.3 AÑO OBJETIVO.....	1-3
1.4 ORGANIZACIÓN DEL ESTUDIO Y PROGRAMA DE ESTUDIO .....	1-3
1.5 TRANSFERENCIA TÉCNICA .....	1-6
<b>2. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....</b>	<b>2-1</b>
2.1 PERFIL DEL AREA META .....	2-1
2.1.1 Geografía y Topografía .....	2-3
2.1.2 Clima .....	2-4
2.1.3 Geología .....	2-12
2.2 SITUACIONES SOCIOECONÓMICAS .....	2-13
2.2.1 Población.....	2-13
2.2.2 Uso de la Tierra .....	2-14
2.2.3 Situación Económica.....	2-15
<b>3. TRÁFICO .....</b>	<b>3-1</b>
3.1 SITUACIÓN DEL DESARROLLO DE LAS INSTALACIONES DE TRÁFICO .....	3-1
3.1.1 Rutas.....	3-1
3.1.2 Puertos.....	3-5
3.1.3 Vía Fluvial.....	3-6
3.1.4 Ferrocarril.....	3-8
3.2 ESTUDIO DEL INVENTARIO VIAL .....	3-9
3.2.1 Líneas Generales del Estudio .....	3-9
3.2.2 Resultados del Estudio .....	3-9
3.3 MOVIMIENTO DEL FLUJO DE TRÁFICO VIAL.....	3-15
3.3.1 Tráfico de Puesto de Peaje .....	3-15
3.3.2 Tráfico Observado.....	3-18
3.4 ESTUDIO DE ENTREVISTAS A COOPERATIVAS, TRANSPORTADORAS Y PUERTOS .....	3-28
3.4.1 Líneas Generales del Estudio .....	3-28
3.4.2 Resultados de la Encuesta .....	3-28
<b>4. ESTRUCTURA DE LAS EXPORTACIONES Y     LAS IMPORTACIONES EN EL PARAGUAY .....</b>	<b>4-1</b>
4.1 TENDENCIA DE IMPORTACIONES Y EXPORTACIONES EN EL PARAGUAY .....	4-1

4.2	CARACTERISTICAS DE LAS IMPORTACIONES Y LAS EXPORTACIONES POR PRODUCTO .....	4-7
4.2.1	Soja (Exportación).....	4-7
4.2.2	Maíz (Exportación).....	4-8
4.2.3	Trigo (Exportación).....	4-8
4.2.4	Combustible (Importación) .....	4-9
4.2.5	Abono (Importación).....	4-10
4.3	COSTO DE EXPORTACION DE CARGAS .....	4-10
<b>5.</b>	<b>SISTEMA DE ADMINISTRACION DE RUTAS Y PUERTOS .....</b>	<b>5-1</b>
5.1	RUTAS .....	5-1
5.2	PUERTOS .....	5-4
<b>6.</b>	<b>POLITICAS, PLANES Y SISTEMAS RELACIONADOS, ETC.....</b>	<b>6-1</b>
6.1	PLAN SUPERIOR.....	6-1
6.2	PROYECTOS PRINCIPALES.....	6-6
<b>7.</b>	<b>SOLUCIÓN DE LOS PROBLEMAS ACTUALES .....</b>	<b>7-1</b>
<b>8.</b>	<b>ESTRATEGIA DE DESARROLLO DEL CORREDOR DE EXPORTACIÓN .....</b>	<b>8-1</b>
8.1	FUNCIONES Y ROLES NECESARIOS DEL CORREDOR DE EXPORTACIÓN.....	8-1
8.2	ESTRATEGIAS DE DESARROLLO POR FUNCIÓN .....	8-1
<b>9.</b>	<b>PRONÓSTICO DE LA FUTURA DEMANDA DE TRANSPORTE .....</b>	<b>9-1</b>
9.1	FORMULACIÓN DEL MARCO SOCIOECONÓMICO.....	9-1
9.1.1	Población.....	9-1
9.1.2	Tasa de Crecimiento Económico .....	9-2
9.2	PRONOSTICO DE FLUJO DE PRODUCTOS .....	9-4
9.2.1	Pronóstico de Producción de los Principales Productos Agrícolas.....	9-4
9.2.2	Pronóstico de Volumen de Posible Flujo .....	9-8
9.3	PRONÓSTICO DE UNA FUTURA DEMANDA TRANSPORTE .....	9-16
9.3.1	Líneas Generales .....	9-16
9.3.2	Método de Pronóstico y Resultados .....	9-16
<b>10.</b>	<b>FORMULACION DE PLAN DE MEJORAMIENTO VIAL .....</b>	<b>10-1</b>
10.1	ESTABLECIMIENTO DE LAS NORMAS DE DISEÑO VIAL .....	10-1
10.1.1	Características de las Rutas que abarca el Plan .....	10-1
10.1.2	Establecimiento de Norma de Diseño Vial.....	10-3
10.2	EXAMEN SOBRE CANTIDAD DE CARRILES, ESTRUCTURA DE SECCIONES TRANSVERSALES .....	10-5
10.2.1	Examen sobre Cantidad de Carriles.....	10-5
10.2.2	Examen sobre Estructura Vial de las Secciones Transversales .....	10-5
10.3	EXAMEN DE RUTAS ALTERNATIVAS.....	10-9
10.3.1	Corredor Principal .....	10-9

10.3.2	Extensión Ruta Nacional 15 .....	10-18
10.3.3	Rutas de Acceso a los Puertos .....	10-21
10.4	REVISIÓN DEL PLAN DE PAVIMENTACIÓN .....	10-26
10.4.1	Alineación de las Condiciones de Diseño .....	10-26
10.4.2	Consideraciones para cada tipo de pavimento.....	10-33
10.4.3	Diseño del pavimento .....	10-33
10.5	ANÁLISIS DEL PLAN DE DRENAJE .....	10-36
10.5.1	Sistema de Drenaje Objetivo .....	10-36
10.5.2	Propósito del Drenaje Vial .....	10-36
10.5.3	Sistema de Drenaje Lateral.....	10-36
10.5.4	Sistema de Drenaje Vertical .....	10-38
10.6	ESTABLECIMIENTO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO DE PUENTES .....	10-39
10.6.1	Política del Plan de Mantenimiento de Puentes.....	10-39
10.6.2	Establecimiento de las Condiciones de Diseño .....	10-40
10.6.3	Hidrología.....	10-42
10.6.4	Plan de Mantenimiento de Puentes.....	10-47
10.7	EXAMEN DE LAS INSTALACIONES ASOCIADAS DE LA RUTA.....	10-49
10.7.1	Instalaciones de Seguridad .....	10-49
10.7.2	Otras Instalaciones .....	10-50
<b>11.</b>	<b>PLANIFICACION DEL PROYECTO DE UTILIZACION DEL PUERTO DE CAARENDY (PIRAPÓ - ITAPÚA) .....</b>	<b>11-1</b>
11.1	NECESIDAD DE CONSTRUCCION DEL PUERTO DE CAARENDY .....	11-1
11.1.1	Condiciones Actuales del Transporte Fluvial sobre el Río Paraná.....	11-1
11.1.2	Problemas a ser Resueltos .....	11-2
11.1.3	Importancia de la Construcción del Puerto de Caarendy.....	11-4
11.2	CÁLCULO DE LA DIMENSION NECESARIA PARA EL PUERTO   DE CAARENDY.....	11-7
11.2.1	Proyección del Volumen de Carga a Absorber.....	11-7
11.2.2	Estudio de la Dimensión e Instalaciones .....	11-10
11.3	PLANIFICACION DEL PROYECTO DE CONSTRUCCION DEL PUERTO DE CAARENDY .....	11-17
11.4	PLANILLA DE PRESUPUESTO ESTIMATIVO DEL PROYECTO .....	11-24
11.5	PLAN DE OPERACIÓN PARA EL PUERTO DE CAARENDY .....	11-25
<b>12.</b>	<b>CONSIDERACIONES AMBIENTALES Y SOCIALES .....</b>	<b>12-1</b>
12.1	ALCANCE .....	12-1
12.2	EXAMEN AMBIENTAL INICIAL .....	12-2
12.3	SELECCIÓN .....	12-23
12.4	REUNIÓN DE PARTES INTERESADAS .....	12-28
12.5	PROCEDIMIENTO LEGAL SOBRE EL ASPECTO MEDIOAMBIENTAL .....	12-37
12.6	CONSIDERACIONES DEL IMPACTO SOCIAL Y AMBIENTAL .....	12-38
<b>13.</b>	<b>DISEÑO VIAL PRELIMINAR.....</b>	<b>13-1</b>

13.1	TRAZADOS PARA USAR.....	13-1
13.2	DISEÑO DE LA RUTA PARA EL CORREDOR PRINCIPAL.....	13-1
13.2.1	M-1 : Natalio-Río Tembey~M-2 : Río Tembey-Arroyo Gurapay .....	13-1
13.2.2	M-3 : Arroyo Gurapay-Intersección .....	13-2
13.2.3	M-4 : Intersección-Río Yacuy Guazú.....	13-2
13.2.4	M-5 : Río Yacuy Guazú-Río Ñacunday .....	13-3
13.2.5	M-6 : Río Ñacunday-Los Cedrales~M-7 : Los Cedrales-Pdte.Franco .....	13-4
13.2.6	M-8 : Pdte. Franco-Super Carretera.....	13-4
13.3	DISEÑO DE LA EXTENSIÓN DE LA RUTA NACIONAL NÚMERO 15 .....	13-5
13.3.1	R15E-1 : Ruta 6-Frutika .....	13-5
13.3.2	R15E-2 : Frutika-Corredor Principal .....	13-6
13.4	DISEÑO VIAL PARA ACCESO A PUERTOS .....	13-6
13.5	CÁLCULO DE CANTIDADES.....	13-7
<b>14.</b>	<b>DISEÑO PRELIMINAR DE ESTRUCTURAS .....</b>	<b>14-1</b>
14.1	INSTALACIONES DE DRENAJE.....	14-1
14.2	ESTUDIO DE LA ESTRUCTURA DE PUENTES.....	14-1
14.2.1	Estructura de Puentes Requerida en la Ruta Óptima .....	14-1
14.2.2	Tipo de Puentes para Puentes de Pequeña Escala.....	14-1
14.2.3	Tipo Óptimo para los Tres Puentes sobre los Ríos Monday, Ñacunday, y Yacuy Guazú .....	14-2
14.3	DISEÑO PRELIMINAR DE PUENTES.....	14-5
14.3.1	Condiciones de Diseño para los Puentes .....	14-5
14.3.2	Tipo de Puente.....	14-5
14.3.3	Diseños .....	14-7
<b>15.</b>	<b>ESTIMACION GENERAL DE LOS COSTOS DE DESARROLLO .....</b>	<b>15-1</b>
15.1	PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN .....	15-1
15.1.1	División de la Ruta del Proyecto en sub.-Secciones.....	15-1
15.1.2	Programa General de Implementación de la Construcción.....	15-2
15.1.3	Disponibilidad de Desvíos.....	15-4
15.2	ESTIMACIÓN DE COSTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LAS RUTAS CUBIERTAS POR EL PROYECTO .....	15-5
15.2.1	Método .....	15-5
15.2.2	Costo de Mano de Obra.....	15-5
15.2.3	Costo del Material .....	15-6
15.2.4	Costo del Equipo .....	15-6
15.2.5	Costo Indirecto .....	15-6
15.2.6	Precio Unitario de Construcción.....	15-6
15.2.7	Costo de Construcción.....	15-8
15.2.8	Costo del Apoyo Técnico .....	15-8
15.2.9	Costo de Indemnización .....	15-8
15.2.10	Costo de Contingencia.....	15-8
15.2.11	Costo Total del Proyecto .....	15-9
15.2.12	Costo de Mantenimiento.....	15-9

<b>16. DESARROLLO DEL PLAN DE MANTENIMIENTO VIAL.....</b>	<b>16-1</b>
16.1 CONDICIONES ACTUALES DEL MANTENIMIENTO VIAL .....	16-1
16.2 INVESTIGACIÓN DEL PLAN DE MANTENIMIENTO VIAL.....	16-2
<b>17. ANÁLISIS ECONÓMICO Y FINANCIERO.....</b>	<b>17-1</b>
17.1 ANÁLISIS ECONÓMICO.....	17-1
17.1.1 Metodología .....	17-1
17.1.2 Resultados del Análisis.....	17-6
17.2 ANÁLISIS FINANCIERO DEL PUERTO DE CAARENDY .....	17-9
17.2.1 Costo de Operación .....	17-9
17.2.2 Ingresos .....	17-11
17.3 ANÁLISIS DEL IMPACTO DEL PROYECTO.....	17-13
<b>18. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN .....</b>	<b>18-1</b>
18.1 DESARROLLO VIAL .....	18-1
18.1.1 Programa de Implementación.....	18-1
18.1.2 Responsabilidad del Lado Paraguayo.....	18-3
18.1.3 Consideraciones sobre el Ordenamiento de los Trabajos de Construcción .....	18-7
18.2 DESARROLLO DEL PUERTO DE CAARENDY .....	18-9
<b>19. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>19-1</b>

## LISTA DE CUADROS

Cuadro	1.5-1	Contenido de los Talleres .....	1-7
Cuadro	1.5-2	Contenido de los Seminarios de Transferencia Técnica.....	1-8
Cuadro	2.1-1	Datos de la Secretaría Meteorológica del Japón.....	2-8
Cuadro	2.1-2	Datos de Observación de la A.N.D.E.....	2-8
Cuadro	2.1-3	Precipitación anual .....	2-10
Cuadro	2.2-1	Evolución de la Población por Departamento .....	2-13
Cuadro	2.2-2	Superficie por Áreas.....	2-15
Cuadro	2.2-3	Evolución del PIB .....	2-16
Cuadro	2.2-4	Población Laboral por Industria .....	2-19
Cuadro	3.1-1	Situación de Pavimento de las Rutas Troncales .....	3-1
Cuadro	3.1-2	Situación Portuaria sobre la Costa del Río Paraná .....	3-6
Cuadro	3.2-1	Componentes del Proyecto.....	3-10
Cuadro	3.3-1	Volumen de Tráfico Promedio por cada Puesto de Peaje .....	3-16
Cuadro	3.3-2	Resultados del Estudio de Tráfico en el Puesto de Peaje de Trinidad.....	3-20
Cuadro	3.3-3	Resultados del Estudio de Tráfico en el Puesto de Peaje de Iruña.....	3-22
Cuadro	3.3-4	Propósito de Viaje para Autos de Pasajeros .....	3-23
Cuadro	3.3-5	Pasajeros Promedio .....	3-23
Cuadro	3.3-6	Tipo de Carga – los Tres Principales.....	3-24
Cuadro	3.3-7	Tasa de Expansión.....	3-24
Cuadro	3.3-8	Tasa de Expansión para el Tráfico Diario .....	3-24
Cuadro	3.4-1	Lista de Entrevistas Exitosas.....	3-28
Cuadro	4.3-1	Costo de Exportación de Granos .....	4-11
Cuadro	5.1-1	Extensión Vial por Jurisdicción .....	5-1
Cuadro	5.1-2	Sistema de Cobro de Peaje (Sección de Administración Directa del MOPC).....	5-2
Cuadro	5.1-3	Sistema de Cobro de Peaje (Sección bajo Sistema de Concesiones) .....	5-3
Cuadro	5.1-4	Presupuesto de la Dirección de Vialidad.....	5-3
Cuadro	6.2-1	Proyecto de Obras Viales con financiamiento de Organismos de Cooperación Internacional .....	6-6
Cuadro	7-1	Principales Corredores de Exportación y Líneas Generales del Paraguay.....	7-3

Cuadro 7-2	Situación de la Pobreza en el Paraguay .....	7-5
Cuadro 8.2-1	Estimación del Volumen Futuro de Exportación de Granos desde el Área de Estudio - proyección 2015.....	8-3
Cuadro 8.2-2	Comparación del Nivel de Mejoramiento Vial .....	8-4
Cuadro 9.1-1	Estimación de Población según Departamento .....	9-2
Cuadro 9.1-2	Pronóstico de la Tasa de Crecimiento Económico .....	9-3
Cuadro 9.1-3	Pronóstico del PIB por Sector .....	9-3
Cuadro 9.2-1	Coefficiente de Fluctuación por Mes y por Grano .....	9-13
Cuadro 9.2-2	Tráfico de Uso de las Rutas Metas.....	9-14
Cuadro 9.2-3	Pronóstico de Tráfico Futuro de Transporte de Cargas.....	9-15
Cuadro 9.3-1	Transporte de Carga relación Exportación de Granos por Zona .....	9-16
Cuadro 9.3-2	Costo de Operación de Vehículo.....	9-17
Cuadro 9.3-3	Costo de Flete Fluvial de Río Paraguay y Río Paraná.....	9-18
Cuadro 9.3-4	Incremento de la Proporción de Utilización del Río Paraná con el Mejoramiento del Corredor de Exportación .....	9-19
Cuadro 9.3-5	Pronóstico de Tránsito por los Residentes a lo largo de la Ruta (Ruta a lo largo del Río Paraná y Extensión Ruta No.15) .....	9-21
Cuadro 9.3-6	Proporción de Cómputo Promedio Anual de Tránsito de Días Hábiles.....	9-22
Cuadro 9.3-7	Pronóstico de Tránsito.....	9-22
Cuadro 9.3-8	Tráfico que pasa por la Ruta Nacional No. 6 .....	9-22
Cuadro 9.3-9	Velocidad de Circulación por Tipo de Rutas .....	9-23
Cuadro 9.3-10	Resumen del Volumen de Tráfico Desviado desde la Ruta Nacional No. 6 .....	9-24
Cuadro 9.3-11	Estimación del Futuro Volumen de Tránsito (2015).....	9-26
Cuadro 10.3-1	Comparación de la Alternativas .....	10-12
Cuadro 10.3-2	Comparación de las Alternativas.....	10-14
Cuadro 10.3-3	Comparación de las Alternativas.....	10-17
Cuadro 10.3-4	Comparación de las Alternativas.....	10-19
Cuadro 10.3-5	Comparación de las Alternativas.....	10-20
Cuadro 10.3-6	Comparación de las Alternativas.....	10-23
Cuadro 10.3-7	Comparación de las Alternativas.....	10-25
Cuadro 10.4-1	Cálculo del volumen de tráfico futuro (Marzo 2015).....	10-26
Cuadro 10.4-2	Categorías de volumen de tráfico de diseño.....	10-28
Cuadro 10.4-3	Categorías de volumen de tráfico de diseño.....	10-28
Cuadro 10.4-4	Categorías de volumen de tráfico de diseño.....	10-29

Cuadro	10.4-5	Espesor mínimo de superficie y bases.....	10-31
Cuadro	10.4-6	Espesor mínimo de capa de lecho vial .....	10-32
Cuadro	10.4-7	Objetivo TA.....	10-32
Cuadro	10.4-8	Factores de conversión de equivalencia .....	10-32
Cuadro	10.4-9	Tipo de pavimento por sección .....	10-35
Cuadro	10.5-1	Lista de Alcantarilla Tubular.....	10-37
Cuadro	10.6-1	Cantidad de Puentes Clasificados por Tipo.....	10-39
Cuadro	10.6-2	Cantidad de Alcantarillado Clasificado por Tipo.....	10-39
Cuadro	10.6-3	Descarga Probable en el Sitio.....	10-45
Cuadro	10.6-4	Frecuencia de Inundación por Estructura .....	10-47
Cuadro	10.6-5	Tolerancia del Puente por Nivel de Agua .....	10-47
Cuadro	10.6-6	Plan de Mantenimiento de Puentes Detallado.....	10-47
Cuadro	10.6-7	Plan de Mantenimiento de Puentes Detallado.....	10-48
Cuadro	11.1-1	Volumen de Producción y Exportación de la Soja y el Trigo en el Paraguay.....	11-2
Cuadro	11.1-2	Situación de los Puertos sobre el Río Paraná (2004).....	11-3
Cuadro	11.1-3	Volumen de Importación de Combustible, Abono, Fertilizante en la zona aledaña a Puerto de Caarendy (2004) .....	11-4
Cuadro	11.2-1	Valor de la Producción y Exportación de Soja y Trigo en los Departamentos de Itapúa y Alto Paraná.....	11-8
Cuadro	11.2-2	Volumen de Producción y Exportación de Soja y Trigo en el Área detrás del Puerto de Caarendy.....	11-8
Cuadro	11.2-3	Volumen de importación de combustible, abono y fertilizante (herbicidas, etc.) (2004) .....	11-9
Cuadro	11.2-4	Volumen de importación de combustible, abono y fertilizante (herbicidas, etc.) (Proyección 2015).....	11-9
Cuadro	11.2-5	Características de los Puertos existentes sobre el Río Paraná .....	11-12
Cuadro	11.2-6	Especificaciones Típicas de las Barcazas y Remolcadores.....	11-13
Cuadro	11.2-7	Dimensión de las Instalaciones de Amarre .....	11-13
Cuadro	11.4-1	Costo Estimativo del Proyecto .....	11-24
Cuadro	11.5-1	Volumen de Carga del Puerto de Caarendy en el 2015.....	11-25
Cuadro	11.5-2	Características de Cada Puerto Privado a lo largo del Río Paraná .....	11-25
Cuadro	11.5-3	Comparación de Cada Alternativa .....	11-27
Cuadro	12.1-1	Lista de Verificación de Alcance de Todo el Proyecto .....	12-1
Cuadro	12.2-1	Resumen del Estudio de Datos Socioeconómicos.....	12-12
Cuadro	12.2-2	Uso de Tierra Existente .....	12-15

Cuadro 12.3-1	Comparación de los Componentes del Proyecto desde un Punto de Vista Ambiental.....	12-25
Cuadro 12.3-2	Hoja de Selección de Todo el Proyecto.....	12-26
Cuadro 13.5-1	Resumen de Cantidades .....	13-8
Cuadro 13.5-2	Área de Tierra a ser Comprada.....	13-9
Cuadro 14.2-1	Lista de Puentes Reciclados .....	14-1
Cuadro 14.2-2	Lista de Reconstrucción de Puentes .....	14-1
Cuadro 14.2-3	Categorización de los Puentes de la Ruta Objetivo.....	14-2
Cuadro 14.2-4	Tipo de Puente Alternativo de HP (Hormigón Pretensado) .....	14-2
Cuadro 14.2-5	Alternativas de Tipo de Puente .....	14-4
Cuadro 14.3-1	Fortaleza de los Materiales.....	14-5
Cuadro 14.3-2	Tipos de Superestructuras de los Puentes Propuestos .....	14-5
Cuadro 14.3-3	Tipos de Empalme y Altura Standard .....	14-7
Cuadro 15.1-1	División de la Ruta del Proyecto (Ejemplo).....	15-2
Cuadro 15.1-2	Bosquejo de los Desvíos.....	15-4
Cuadro 15.2-1	Costo de Movimiento de Tierra y Pavimento Asfáltico .....	15-7
Cuadro 15.2-2	Costo de Alcantarilla Celular .....	15-7
Cuadro 15.2-3	Costo por Puente .....	15-7
Cuadro 15.2-4	Costo de Indemnización .....	15-8
Cuadro 15.2-5	Resumen de los Costos del Proyecto (millones de USD).....	15-9
Cuadro 15.2-6	Costo Unitario de las Obras de Mantenimiento .....	15-10
Cuadro 16.2-1	Costo de Mantenimiento de las Rutas Objetivo .....	16-2
Cuadro 16.2-2	Futuro Volumen de Tráfico en el 2015 en 2 Puestos de Peaje .....	16-3
Cuadro 16.2-3	Costo de Mantenimiento e Ingresos de Peaje.....	16-3
Cuadro 16.2-4	Honorarios del peaje por cada tipo de vehiculo .....	16-3
Cuadro 16.2-5	Mérito y Demérito en la Introducción de Sector Privado en Mantenimiento del Camino .....	16-4
Cuadro 17.1-1	Costo Económico sin Valor de Tiempo de Viaje de Pasajeros, Mayo 2006.....	17-2
Cuadro 17.1-2	Valor Económico del Tiempo de los Pasajeros, Diciembre 2005 .....	17-2
Cuadro 17.1-3	Precio Económico Estimado de la Tierra a ser Expropiada para el Proyecto.....	17-5
Cuadro 17.1-4	Estimación de Costos Económicos, Beneficios y Viabilidad Económica del Caso 1 .....	17-7
Cuadro 17.1-5	Indicadores Económicos Estimados del Proyecto .....	17-8
Cuadro 17.1-6	Resultados del Análisis de Sensibilidad .....	17-9

Cuadro	17.2-1	Costo de Personal Estimado en el Puerto de Caarendy (2015) .....	17-10
Cuadro	17.2-2	Costo Total de Operación.....	17-10
Cuadro	17.2-3	Volumen de Carga de Puerto de Caarendy en el 2015.....	17-10
Cuadro	17.2-4	Precio Unitario por Cada Ítem de Carga .....	17-11
Cuadro	17.2-5	Ingresos por Cargo por Uso de Máquinas .....	17-12
Cuadro	17.2-6	Ingresos por Cargos por Almacenamiento en Silo y Cargos de Seguro .....	17-12
Cuadro	17.2-7	Cargos Varios.....	17-12
Cuadro	17.2-8	Rentabilidad de Operación del Puerto de Caarendy.....	17-12
Cuadro	17.3-1	Valor Mensual de la Canasta Básica de Consumo .....	17-13
Cuadro	17.3-2	Estimaciones de la Pobreza .....	17-14
Cuadro	17.3-3	Relación Superficie de carretera, Proporción de Pavimentado e Índice de Pobreza .....	17-14
Cuadro	17.3-4	Perfil de Estudio MLIT sobre Análisis de la Efectividad del Proy. de Infraestructura Vial .....	17-16
Cuadro	17.3-5	Cálculo Estimativo del Impacto en la Reducción de Pobreza .....	17-17
Cuadro	17.3-6	Valor Estimativo del Costo por Proceso de Embarque de Granos.....	17-19
Cuadro	17.3-7	Comparación de Índice de Aumento Poblacional por Distrito con y sin la Carretera Pavimentada.....	17-21
Cuadro	17.3-8	Incremento del Valor Inmobiliario por el Mejoramiento Vial.....	17-24
Cuadro	18.1-1	Programa Tentativo de Implementación de Desarrollo Vial.....	18-2
Cuadro	18.1-2	Distancia Vial para Adquisición de Tierra, etc. ....	18-3
Cuadro	18.1-3	Cantidad de Transferencia de Residentes.....	18-4
Cuadro	18.1-4	Presupuesto Ejecutado de la Dirección Vial .....	18-5
Cuadro	18.1-5	Plan Financiero y Distribución de Fondos .....	18-6
Cuadro	18.1-6	Idea Tentativa para Lote de Contrato .....	18-7
Cuadro	18.2-1	Programa Tentativo de Implementación del Proyecto del Puerto de Caarendy.....	18-10

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1.2-1	Área del Estudio .....	1-2
Figura 1.4-1	Organización del Estudio .....	1-3
Figura 1.4-2	Programa del Estudio .....	1-6
Figura 2.1-1	Área de Estudio (1) .....	2-1
Figura 2.1-2	Área de Estudio (2) .....	2-2
Figura 2.1-3	Mapa Topográfico y del Río .....	2-4
Figura 2.1-4	Perspectiva General de las Instalaciones de Observación Meteorológica de la ANDE .....	2-6
Figura 2.1-5	Mapa de distribución de la precipitación .....	2-7
Figura 2.1-6	Mapa de distribución de la temperatura .....	2-7
Figura 2.1-7	Promedio mensual de temperatura y de precipitación (Asunción).....	2-8
Figura 2.1-8	Promedio mensual de temperatura y de precipitación (Río Ñacunday) .....	2-8
Figura 2.1-9	Precipitación mensual local (julio 2000- junio 2001) .....	2-9
Figura 2.1-10	Precipitación mensual (2000-2004).....	2-10
Figura 2.1-11	Días de lluvia en el mes, de acuerdo la precipitación.....	2-11
Figura 2.2-1	Evolución de la Población por Departamento .....	2-13
Figura 2.2-2	Uso de Tierra en el área de influencia.....	2-14
Figura 2.2-3	Evolución del Producto Interno Bruto.....	2-15
Figura 2.2-4	Evolución Promedio de la Tarifa Arancelaria .....	2-17
Figura 2.2-5	Tasa de crecimiento del PIB en los signatarios del MERCOSUR.....	2-18
Figura 2.2-6	Población Laboral por Industrias .....	2-19
Figura 2.2-7	Evolución de la Producción Agrícola.....	2-20
Figura 2.2-8	Producción por Departamento.....	2-21
Figura 2.2-9	Extensión Cultivada de Terreno (Ha.) y Rendimiento de Soja por Departamento .....	2-21
Figura 3.1-1	Situación de Pavimentación de las Rutas Nacionales y las Rutas Departamentales.....	3-2
Figura 3.1-2	Situación del Desarrollo Vial en el Departamento de Alto Paraná.....	3-3
Figura 3.1-3	Situación del Desarrollo Vial en el Departamento de Itapúa .....	3-4

Figura 3.1-4	Ubicación de las Instalaciones Portuarias .....	3-5
Figura 3.1-5	Distribución de Puertos Libres del Exterior .....	3-6
Figura 3.1-6	Gráfico de Rutas de Transporte Marítimo.....	3-7
Figura 3.1-7	Fluctuación del nivel de agua del río.....	3-8
Figura 3.1-8	Diferencia en ancho de las vías en América del Sur .....	3-8
Figura 3.2-1	Componentes del Proyecto.....	3-11
Figura 3.3-1	Ubicación de los Puestos de Peaje .....	3-15
Figura 3.3-2	Fluctuación Mensual por Puesto de Peaje – Tráfico promedio: 1.0) .....	3-17
Figura 3.3-3	Fluctuación Mensual por Tipo de Vehículo .....	3-18
Figura 3.3-4	Puntos de Estudio .....	3-19
Figura 3.3-5	Volumen de Tráfico por Hora en el Puesto de Peaje de Trinidad .....	3-21
Figura 3.3-6	Volumen de Tráfico por Hora en el Puesto de Peaje de Iruña.....	3-22
Figura 3.3-7	Líneas de Intención (Todos los Modos).....	3-25
Figura 3.3-8	Líneas de Intención (Camiones).....	3-26
Figura 4.1-1	Evolución del Valor de Importaciones y Exportaciones (en 1982 Precio Constante) .....	4-1
Figura 4.1-2	Evolución del Monto de Importación de los Principales Productos .....	4-2
Figura 4.1-3	Evolución de los Principales Productos de Exportación .....	4-3
Figura 4.1-4	Evolución en el Volumen de Exportaciones e Importaciones por Productos.....	4-3
Figura 4.1-5	Variación de Tipo de Transporte para Importaciones y Exportaciones .....	4-4
Figura 4.1-6	Variación en el Origen de las Importaciones y el Destino de las Exportaciones en el Paraguay .....	4-5
Figura 4.1-7	Volumen de Importaciones y Exportaciones Vía Terrestre y Medio de Transporte (2004).....	4-6
Figura 4.2-1	Ruta y Transporte de las Exportaciones (Soja) .....	4-7
Figura 4.2-2	Lugar de Producción y Exportación (Soja) .....	4-7
Figura 4.2-3	Volumen de Exportación por Mes y Medio de Transporte (Soja).....	4-8
Figura 4.2-4	Ruta y Transporte de las Exportaciones (Maíz) .....	4-8
Figura 4.2-5	Volumen de Exportaciones por Mes y Medio de Transporte (Maíz).....	4-8
Figura 4.2-6	Ruta y Transporte de las Exportaciones (Trigo).....	4-9
Figura 4.2-7	Volumen de Exportaciones por Mes y Medio de Transporte (Trigo).....	4-9

Figura 4.2-8	Ruta y Transporte de las Importaciones (Combustible).....	4-9
Figura 4.2-9	Volumen de Importaciones por Mes y Medio de Transporte (Combustible) .....	4-9
Figura 4.2-10	Ruta y Transporte de las Importaciones (Abono).....	4-10
Figura 4.2-11	Volumen de Importaciones por Mes y Medio de Transporte (Abono).....	4-10
Figura 5.1-1	Plan de Red Vial Nacional .....	5-2
Figura 6.1-1	Diez Ejes de Desarrollo en IIRSA.....	6-3
Figura 6.1-2	Agenda Relacionada con el Acuerdo Mutuo de Ejecución para los Años 2005-2010.....	6-4
Figura 6.1-3	Proyecto de Construcción del Segundo con el Brasil.....	6-5
Figura 6.2-1	Proyecto de Obras Viales con financiamiento de los Organismos de Cooperación Internacional .....	6-7
Figura 6.2-2	Proyecto de Construcción del Nuevo Puerto de Encarnación .....	6-8
Figura 7-1	Principales Puertos de Exportación del Paraguay .....	7-2
Figura 7-2	Situación de la Pobreza por Departamento .....	7-5
Figura 8.2-1	Plan de Desarrollo de la Red Vial Internacional Propuesto en el IIRSA (solamente con relación al Paraguay).....	8-5
Figura 9.1-1	Estimación de Población según Departamento .....	9-1
Figura 9.1-2	Evolución de la Tasa de Crecimiento Económico.....	9-2
Figura 9.2-1	Pronóstico de Producción de Soja.....	9-4
Figura 9.2-2	Pronóstico de Producción de Soja según Departamento .....	9-5
Figura 9.2-3	Relación de la Superficie Cultivada de Soja y Trigo .....	9-5
Figura 9.2-4	Pronóstico de Producción de Trigo .....	9-6
Figura 9.2-5	Pronóstico de Producción de Trigo por Departamento .....	9-6
Figura 9.2-6	Pronóstico de Producción de Maíz.....	9-7
Figura 9.2-7	Pronóstico de Producción de Maíz por Departamento .....	9-7
Figura 9.2-8	Tendencia de Distribución Relacionada con la Soja .....	9-9
Figura 9.2-9	Tendencia de Distribución Relacionada con el Trigo .....	9-10
Figura 9.2-10	Tendencia de Distribución Relacionada con el Maíz.....	9-10
Figura 9.2-11	Cambio de Ruta para la Exportación de Soja y Productos Relacionados .....	9-11
Figura 9.2-12	Cambio en la Ruta de Exportación del Trigo .....	9-12
Figura 9.2-13	Cambio en la Ruta de Exportación de Maíz.....	9-12
Figura 9.2-14	Fluctuación de la Exportación por Mes.....	9-13
Figura 9.3-1	Comparación de Costo de Flete de Río Paraguay y Río Paraná .....	9-18

Figura 9.3-2	Distribución de Volumen de Transporte de Carga de Exportación de Granos .....	9-20
Figura 9.3-3	Curva de Proporción de Desvío.....	9-23
Figura 9.3-4	Tramos Viales para el Pronóstico de Volumen de Tráfico.....	9-27
Figura 10.3-1	Tramos de las Rutas Alternativas.....	10-9
Figura 10.3-2	Rutas Alternativas de la Región Ciudad del Este.....	10-11
Figura 10.3-3	Rutas alternativas de la región del Ñacunday.....	10-14
Figura 10.3-4	Rutas Alternativas de la Región de Otaño.....	10-16
Figura 10.3-5	Rutas Alternativas para la Extensión Ruta Nacional 15.....	10-18
Figura 10.3-6	Rutas Alternativas de la Región de San Francisco de Asís .....	10-20
Figura 10.3-7	Rutas Alternativas para Ruta de Acceso a Puerto Campichuelo.....	10-22
Figura 10.3-8	Rutas Alternativas como Ruta de Acceso para el Puerto Tres Fronteras .....	10-24
Figura 10.4-1	Diagrama del Área de Cálculo de Volumen de Tráfico .....	10-27
Figura 10.4-2	Puntos de estudio de suelo .....	10-30
Figura 10.6-1	Sección Transversal Estándar de un Puente .....	10-40
Figura 10.6-2	Composición del Ancho de Puentes de Reutilización.....	10-41
Figura 10.6-3	Indica los Valores en Varias Frecuencias (Fuente: MOPC).....	10-44
Figura 10.6-4	Relación entre Profundidad del Agua y Caudal en el Río Ñacunday .....	10-46
Figura 10.6-5	Relación entre el Nivel de Agua y el Caudal en el Río Monday (Refiérase al Apéndice, Revisión Hidráulica del Río Monday).....	10-46
Figura 11.1-1	Situación de Pobreza por Distritos de los Dptos. de Itapúa y Alto Paraná.....	11-5
Figura 11.1-2	Necesidad de Construcción del Puerto de Caarendy.....	11-6
Figura 11.2-1	Flujo desde la Recepción hasta el Envío de la Soja en Puerto.....	11-10
Figura 11.2-2	Mapa de Ubicación del Puerto de Caarendy .....	11-11
Figura 11.3-1	Plano Esquemático de la Disposición de las Instalaciones .....	11-18
Figura 11.3-2	Plano de las Sección Transversales de las Instalaciones .....	11-19
Figura 11.3-3	Plano de la Sección Transversales de la Plataforma .....	11-20
Figura 11.3-4	Plano de la Sección Transversal del Silo.....	11-21
Figura 11.3-5	Plano del Piso y la Sección Transversal del Depósito.....	11-22
Figura 11.3-6	Plano de la Sección Transversal de la Cinta Transportadora para Envío de Carga.....	11-23
Figura 11.5-1	Organización para la Operación del Puerto de Caarendy.....	11-26
Figura 12.2-1	Área de Influencia Indirecta.....	12-2

Figura 12.2-2	Mapa de Distribución de los Pueblos Indígenas.....	12-10
Figura 12.5-1	Flujo del Estudio Ambiental.....	12-37
Figura 14.3-1	Sección Trasversal de un Puente .....	14-6
Figura 14.3-2	Pilote de Tipo Pared .....	14-7
Figura 14.3-3	Ubicación de los Puentes Propuestos .....	14-8
Figura 14.3-4	PC VIGA Composición.....	14-9
Figura 14.3-5	Puente Río Arroyo Yhaca-mi .....	14-10
Figura 14.3-6	Puente Río Yacuy Guazu .....	14-11
Figura 14.3-7	Puente Río Nacunday .....	14-12
Figura 14.3-8	Puente Río Monday .....	14-13
Figura 15.1-1	Sección de Construcción .....	15-1
Figura 15.1-2	Cronograma de Construcción por tramo de ruta .....	15-3
Figura 15.2-1	Proceso de Estimación de Costo .....	15-5
Figura 17.1-1	Coefficiente “p” y “a” para el Cálculo de Beneficio del Mejoramiento de Ruta para Todo Tipo de Clima.....	17-5
Figura 17.3-1	Relación Ruta Principal e Índice de Pobreza/ Extrema Pobreza .....	17-15
Figura 17.3-2	Población que arriba en un periodo de tiempo desde Encarnación y Ciudad del Este.....	17-20
Figura 17.3-3	Distribución de Red Vial y la Densidad Poblacional .....	17-21
Figura 17.3-4	Red Vial y Aumento Poblacional.....	17-22
Figura 17.3-5	Plano de Distribución de Valor de Tierra.....	17-23
Figura 18.1-1	Propuesta Tentativa para 5 Tramos .....	18-8

## Lista de Abreviaciones

	<b>Inglés</b>	<b>Español</b>
1. AASHTO	American Association of State Highways and Transport Officials	Sociación Americana de Rutas Estatales y Oficiales de Transporte
2. AID	Area of Direct Influence	Área de Influencia Directa
3. AII	Area of Indirect Influence	Área de Influencia Indirecta
4. ANDE	National Administration of Electricity	Administración Nacional de Electricidad
5. ANNP	National Administration of Navigation and Ports	Administración Nacional de Navegación y Puertos
6. BCP	Central Bank of Paraguay	Banco Central del Paraguay
7. BID	Inter-American Development Bank	Banco Interamericano de Desarrollo
8. BM	World Bank	Banco Mundial
9. CAB	Commonwealth Agricultural Bureau	Oficina de la Mancomunidad Agrícola
10. CAF	Andean Corporation of Promotion	Corporación Andina de Fomento
11. CAN	Andean Community	Comunidad Andina
12. CAPECO	Chamber of Cereals and Paraguayan Exporters	Cámara Paraguaya de Exportadores de Cereales y Oleaginosas
13. C/B	Cost-Benefit ratio	Relación Costo – Beneficio
14. CCT	Technology Adjustment Group	Comité de Coordinación Técnica
15. CDE	Committee of Executive Direction	Comisión de Dirección Ejecutiva
16. DF/R	Draft Final Report	Borrador del Informe Final
17. DIEA	Direction of Farming Censuses and Statistics	Dirección de Censos y Estadísticas Agropecuarias
18. DINATRAN	Direction of National Transports	Dirección Nacional de Transporte
19. DGEEC	Statistics and Census Bureau, STP	Dirección General de Estadísticas Encuestas y Censos, STP
20. DSGM.	Direction of the Military Geographic Service	Dirección de Servicio Geográfico Militar

	<b>Inglés</b>	<b>Español</b>
21. EDEP	The Study on the Economic Development of the Republic of Paraguay	Estudio sobre el Desarrollo Económico de la República del Paraguay
22. EIA	Environmental Impact Assessment	Evaluación de Impacto Ambiental
23. EIRR	Economic Internal Rate of Return	Tasa Interna de Retorno Económico
24. E/N	Exchange of Notes	Canje de Notas
25. FONPLATA	Financial bottom for the Development of the Silver River basin	Fondo Financiero para el Desarrollo de la Cuenca del Plata
26. F/R	Final Report	Informe Final
27. GDP	Gross Domestic Products	Producto Interno Bruto
28. GPS	Global Positioning System	Sistema de Posicionamiento Global
29. GTEs	Technology Execution Group	Grupos Técnicos Ejecutivos
30. IC/R	Inception Report	Informe Inicial
31. IDB	Inter-American Development Bank	Banco Interamericano de Desarrollo
32. IEE	Initial Environment Examine	Examen Ambiental Inicial
33. IIRSA	South American Regional Infrastructure Integration Action Plan	Iniciativa para la Integración de la Infraestructura Regional Sudamericana
34. IRR	Internal Rate of Return	Tasa Interna de Retorno
35. IT/R	Interim Report	Informe Intermedio
36. IVA	Vallue Added Tax	Impuesto al Valor Agregado
37. JBIC	Japan Bank for International Cooperation	Banco del Japón para Cooperación Internacional
38. JICA	Japan Internacional Cooperation Agency	Agencia de Cooperación Internacional del Japón
39. MAF	Ministry of Agriculture and Farming	Ministerio de Agricultura y Ganadería
40. MAG	Ministry of Agricultura And Livestock	Ministerio de Agricultura y Ganadería

	<b>Inglés</b>	<b>Español</b>
41. MERCOSUR	South Common Market	Mercado Común del Sur
42. MH	Ministry of Finance	Ministerio de Hacienda
43. MIC	Ministry of Industry and Commerce	Ministerio de Industria y Comercio
44. MLIT	Ministry of Land, Infrastructure and Transport	Ministerio de Territorio, Infraestructura y Transporte
45. MOPC	Ministry of Public Works And Communications	Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
46. NPV	Net Present Value	Valor Presente Neto
47. OCIT	Consultative office and of Technical Investigation	Oficina Consultiva y de Investigación Técnica
48. OD	Origin-Destination	Origin-Destino
49. OPEP	Organization of Exporting Petroleum Countries	Organización de Países Exportadores de Petróleos
50. PEES	Economic and Social Strategy Plan	Plan Estratégico Económico y Social
51. P/R	Progress Report	Informe de Progreso
52. SEAM	Secretariat of the Atmosphere	Secretaría del Ambiente
53. SEDP	Study on Economic Development in Paraguay	Estudio sobre Desarrollo Económico del Paraguay
54. SIAMV	Integral System of Road Maintenance Administration	Sistema Integral de Administración del Mantenimiento
55. STP	Technical Secretariat of Planning	Secretaría Técnica de Planificación
56. TEU	Twenty feet Equivalent Unit	Unidad Equivalente a Veinte Pies
57. THM	Triangular Hydrograph Method	Método Hidrográfico Triangular
58. VOC	Vehicle Operation Costs	Costos Operativos de Vehículos

# **I ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL**

# **1. INTRODUCCIÓN**

## **1.1 ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DEL ESTUDIO**

### **(1) Antecedentes del Estudio**

El gobierno del Paraguay solicitó la cooperación del gobierno del Japón para brindar apoyo a una política de fortalecimiento de la competitividad económica y expansión de las exportaciones. En respuesta a esta solicitud, la JICA llevó a cabo el “Estudio sobre el Desarrollo Económico de la República del Paraguay (EDEP)” en octubre de 1998.

El gobierno del Paraguay diseñó el “Plan estratégico Económico y Social (PEES)” con el objetivo de lograr el plan de acción propuesto por este estudio EDEP, y promulgarlo con Decreto del Poder Ejecutivo. Este plan está compuesto de cuatro ejes, y el primero es “Fortalecer la competitividad económica y expandir las exportaciones”, cuyo contenido está incluido en líneas generales en el plan de acción del estudio EDEP.

Con los antecedentes mencionados, el gobierno paraguayo solicitó la implementación de un estudio de factibilidad para el “Mejoramiento del Corredor de Exportación y Puerto Granelero en el Paraguay” al gobierno japonés.

Este estudio fue llevado a cabo en la Minuta de Reunión (M/R) acordada entre la JICA y el Ministerio de Obras Públicas en Marzo del 2005.

La JICA envió el equipo de estudio, con el Sr. Toshihiro HOTTA como líder del equipo, al Paraguay en septiembre del 2005, y se firmó el Alcance del Trabajo con el MOPC, el cual es la agencia de contraparte del lado paraguayo. El equipo del estudio llevó a cabo el estudio en el Paraguay desde septiembre del 2005 hasta junio del 2006.

### **(2) Objetivos del Estudio**

Este estudio tiene los tres objetivos descriptos a continuación:

- 1) Formulación de un plan de desarrollo y mejoramiento para el Corredor de Exportación y Puerto Granelero
- 2) Implementación de un estudio de factibilidad sobre los proyectos prioritarios
- 3) Transferencia de tecnología al personal de la contraparte durante el curso del Estudio

## **1.2 ÁREA DEL ESTUDIO**

El área del estudio cubrirá los siguientes corredores y puertos de exportación:

### I . Corredores de Exportación para el Estudio

- Corredor Principal Ciudad del Este - Natalio

(Aprox. 165km)

- Rutas de acceso a puertos (total de nueve puertos)
  - Acceso a Puerto Tres Fronteras (Aprox. 5kn)
  - Acceso a Puerto Torocuá (Aprox. 9kn)
  - Acceso a Puerto Dos Fronteras (Aprox. 16kn)
  - Acceso a Puerto Triunfo (Aprox. 11kn)
  - Acceso a Puerto Paloma (Aprox. 11kn)
  - Acceso a Puerto Don Joaquín (Aprox. 18kn)
  - Acceso a Puerto Caarendy (Aprox. 16kn)
  - Acceso a Puerto Paredón (Aprox. 12kn)
  - Acceso a Puerto Campichuelo (Aprox. 21kn)

Total de rutas de acceso: (Aprox. 119kn)
- Extensión del tramo vial de la Ruta Nacional Número 15 entre Naranjito y Corredor Principal (Aprox. 50kn)

## II. Puertos Graneleros para el Estudio

- Nueve puertos a lo largo de la orilla derecha del Río Paraná: Implementación de los estudios generales
- Puerto de Caarendy: Estudio de Factibilidad para la rehabilitación del puerto

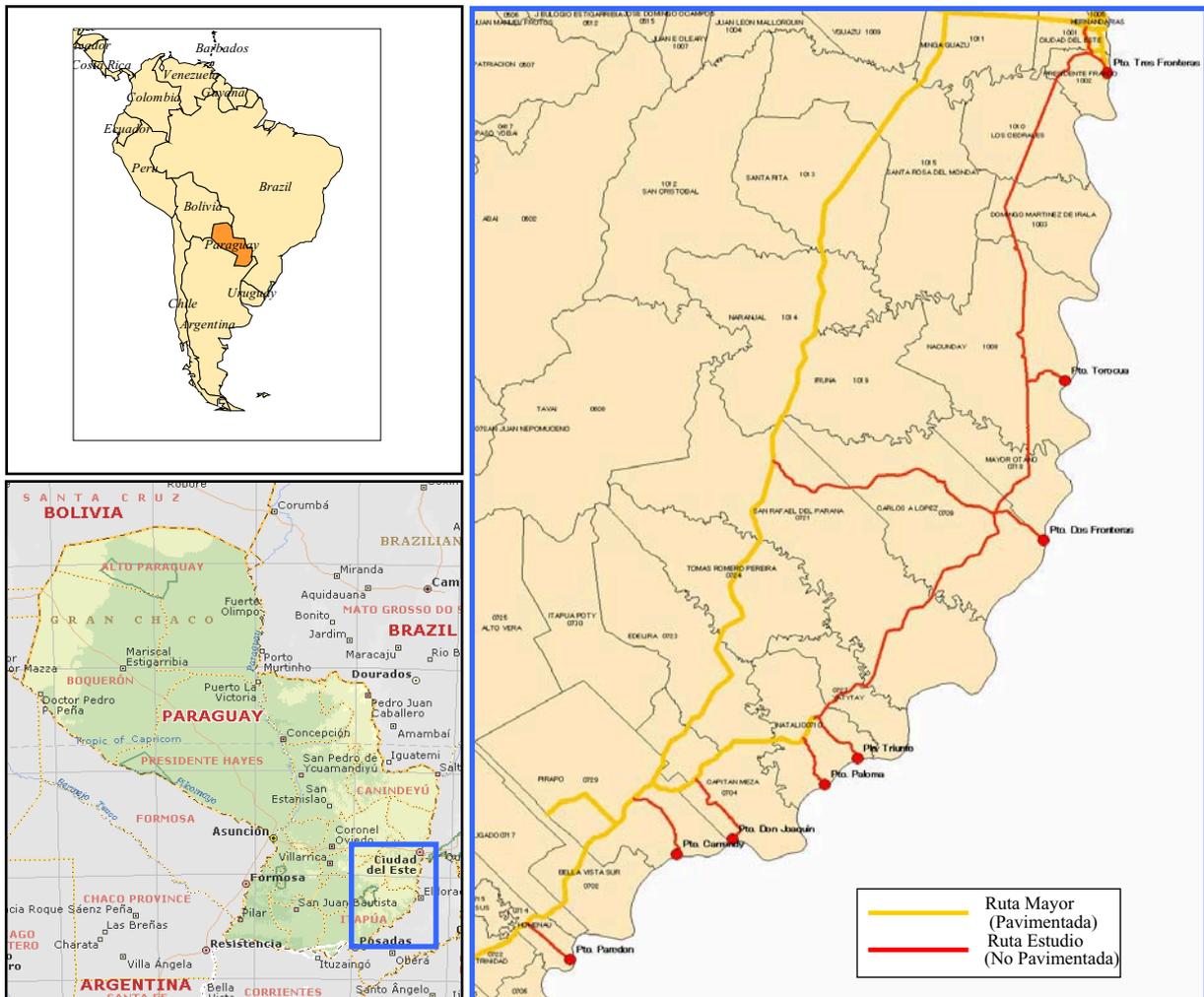


Figura 1.2-1 Área del Estudio

### 1.3 AÑO OBJETIVO

El año objetivo del estudio de factibilidad se fijó en el 2015.

### 1.4 ORGANIZACIÓN DEL ESTUDIO Y PROGRAMA DE ESTUDIO

#### (1) Organización del Estudio

Cuando este Estudio comenzó, la JICA envió un Equipo de Estudio de la JICA presidido por el Ing. Toshihiro HOTTA, y organizó el “Comité de Apoyo del Estudio de JICA” en el Japón para obtener asesoría sobre el progreso del Estudio. El Gobierno del Paraguay organizó el equipo de contraparte mediante la creación de una Unidad Ejecutora del Proyecto, dependiente de la Dirección de Vialidad del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones y a cargo del Ing. José Gómez.

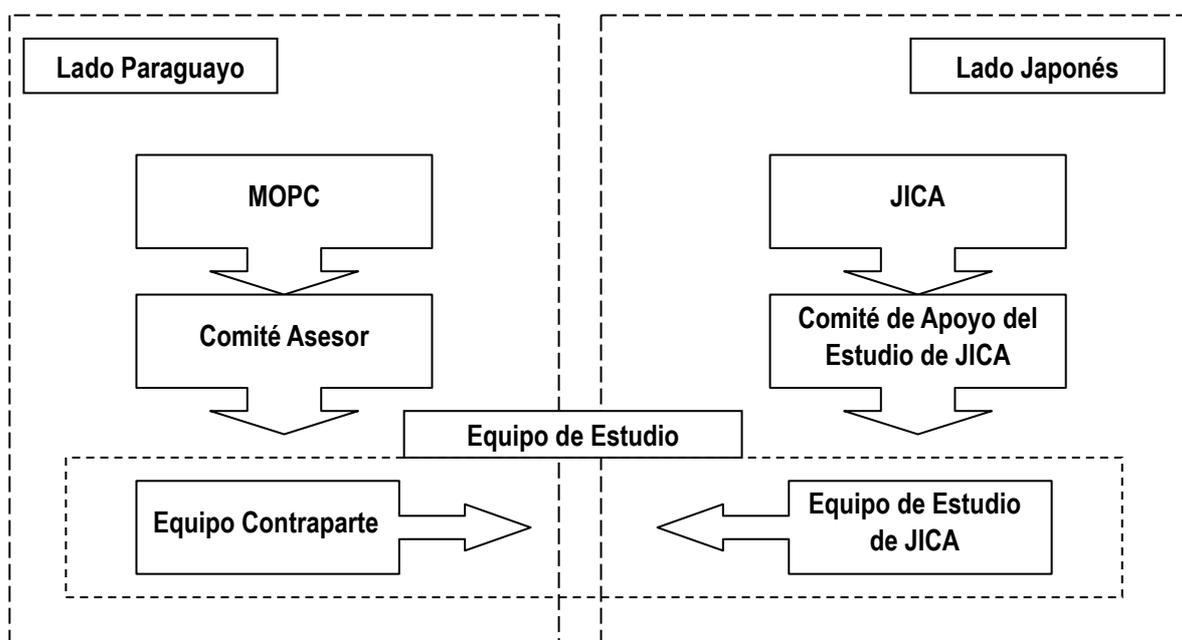


Figura 1.4-1 Organización del Estudio

#### (2) Miembros de la Organización del Estudio

##### 1) Equipo de Estudio de la JICA

Ing. Toshihiro HOTTA	Líder del Equipo/Planificación Vial
Ing. Toshiaki HORII	Líder Adjunto del Equipo/ Planificación de Transporte / Pronóstico de Demanda
Ing. Kazuhiro FUJITA	Planificación Logística
Ing. Takaharu KUBA	Estudio y Análisis de Tráfico/ Análisis GIS
Ing. Hiroyuki OTANI	Planificación de Implementación de Proyectos
Ing. Kazuhisa SATO	Estudios de Condiciones Naturales/Cantidades

Ing. <del>K</del> suyukONO	Diseño Vial
Ing. Shoji SAOTOME	Diseño de Estructuras
Ing. Satoru NISHINO	Planificación de Puertos
Ing. Takshi YOSHIDA	Estudio de Condiciones Ambientales y Sociales
Lic. NaokHARA	Análisis Económico y Financiero

## **2) *Comité de Apoyo del Estudio de la JICA***

Sra. Ak <del>h</del> NOGAMI	Segundo Asistente de División de Planificación, Oficina de Cooperación Económica, Ministerio de Asuntos Exteriores.
Sr. Tak <del>s</del> hi ISHIK <del>h</del> RA	Representante Oficial, Unidad de Política Internacional para la Infraestructura, Oficina Política, Ministerio de Territorio, Infraestructura y Transporte.
Sr. Masao <del>K</del> NNO	Representante Oficial, Oficina de Asuntos Exteriores, Oficina de Puertos, Ministerio de Territorio, Infraestructura y Transporte.
Sr. Toshitak <del>h</del> TAKUCHI	Director Adjunto, División 1, IV Departamento de Asistencia al Desarrollo, BIC
Sra. Yule HIRAI	Agente Regional, División 1, IV Departamento de Asistencia al Desarrollo, BIC
Sra. <del>K</del> oru OCHI	Equipo Sudamericano, III Departamento Regional, JCA
Sr. Yutak <del>h</del> MIYAI	Asesor Técnico Ejecutivo del Director General, Departamento de Desarrollo Social, JCA
Sr. Hideo MIYAMOTO	Director de Grupo, Grupo III, Departamento de Desarrollo Social, JCA
Sr. Chik <del>h</del> hiro MASUDA	Director de Equipo, II Equipo de Transporte, Grupo III, Departamento de Desarrollo Social, JCA
Sr. <del>J</del> n HIROSA <del>W</del>	Equipo de Transporte II, Grupo III, Departamento de Desarrollo Social, JCA

## **3) *Oficina de la JICA en el Paraguay***

Ing. Hiroshi SAITO	Representante Residente
Ing. Hiroyuk <del>h</del> TAK <del>h</del> DA	Representante Residente Asistente
Ing. Yutak <del>h</del> I <del>h</del> WANI	Representante Residente Asistente
Ing. Yasushi FUKI	Director Asistente de Cooperación Técnica y Voluntaria
Ing. Tak <del>h</del> fumi HIRAI	Coordinador de Cooperación Técnica

## **4) *Equipo de Contraparte del Paraguay (Personal Clave Solamente)***

Ing. José Gómez	Jefe, Unidad Ejecutora del Proyecto (MOPC)
Ing. Genaro Coronel	Planificación de Transporte (MAG)

Lic. Carlos Castro	Planificación Logística (MIC)
Ing. Gerardo Paredes	Estudio de Tráfico/Análisis Económico (DINATRAN)
Ing. Alejandro Castro	Estudio de Condiciones Naturales (MOPC)
Sr. Porfirio Duré	Planificación de Mantenimiento (MOPC)
Ing. Juan Carlos Balbovera	Diseño Vial (MOPC)
Ing. Alfredo Ferreira	Diseño Estructural (MOPC)
Ing. Ángel Portillo	Planificación de Puertos (ANNP)
Ing. Jorge Núñez	Medio Ambiente (MOPC)

### **5) Comité Asesor**

Ing. Alfredo Bordón	Vice Ministro del MOPC
Ing. Hugo Ojeda	Director, Dirección Vial

### **(3) Programa del Estudio**

#### Etapa I (septiembre 2005 a diciembre 2005): Estudio de las Condiciones Actuales y Análisis

Obtener y entender las condiciones actuales en el área de estudio basándose en los materiales de referencia existente, visitas al sitio, investigaciones in situ, y pronóstico de la futura demanda de transporte sobre la cual se establecerá el plan; llevar a cabo un examen ambiental inicial y evaluar el impacto ambiental del proyecto incluyendo las propuestas alternativas.

#### Etapa II (enero 2006 a marzo 2006): Revisión de los Planes de Desarrollo Vial, etc.

Hacer un borrador de los planes de desarrollo vial y portuario relevantes para el desarrollo del corredor de exportación para la selección de los tramos prioritarios; preparar el TOR de la EIA, de ser necesario, en cooperación con la contraparte paraguaya.

#### Etapa III (abril 2006 a junio 2006): estudio de Factibilidad del Proyecto Preferido

Implementar el estudio de factibilidad, incluyendo un estudio del diseño preliminar, estimación de costos, plan de operación, análisis económico y financiero de los tramos seleccionados como prioritarios; implementar la evaluación global del proyecto revisado en este estudio y hacer un resumen de lo relacionado con la implementación del proyecto.

#### Etapa IV (julio 2006): Preparación del Informe Final

Preparar el Informe Final del Estudio y llevar a cabo seminarios para difundir los resultados del Estudio a las agencias gubernamentales relevantes.

El Programa General del Estudio puede apreciarse en la Figura 1.4-2.

Año	2005				2006							
Mes	sep	oct	nov	dic	enero	febr	marzo	abril	mayo	junio	julio	agos
Estudio Actual y Análisis	■											
Formulación del Plan de Desarrollo para el Corredor de Exportación					■							
Estudio de Factibilidad del Proyecto								■				
Preparación del Informe Final											■	
Informe	I/I ▲			I/P ▲			I/I ▲				B//F ▲	I//F ▲

Figura 1.4-2 Programa del Estudio

Los siguientes informes han sido preparados y entregados al Paraguay.

- Informe Inicial  
Diez (10) copias en ingles y veinte (20) copias en español al comienzo del Estudio.
- Informe de Progreso  
Diez (10) copias en ingles y veinte (20) copias en español dentro de los cuatro meses siguientes al comienzo del Estudio.
- Informe Intermedio  
Diez (10) copias en ingles y veinte (20) copias en español dentro de los siete meses después del comienzo del Estudio.
- Borrador del Informe Final  
Diez (10) copias en ingles y veinte (20) copias en español dentro de los 10 meses de comienzo del Estudio.
- Informe Final  
Diez (10) copias en ingles y veinte (20) copias en español con CD-ROM dentro de un (1) mes después de recibir los comentarios escritos del Borrador del Informe Final de parte del Gobierno del Paraguay.

## 1.5 TRANSFERENCIA TÉCNICA

Durante el curso del Estudio, el equipo de estudio transfirió varias tecnologías al equipo de contraparte en términos de métodos de pronóstico de demanda de tráfico, formulación de plan, y otros.

Al mismo tiempo, ayudó a los miembros del equipo de contraparte a adquirir técnicas para formular planes de transporte e implementar planes a través de reuniones de contraparte, talleres, seminarios, y capacitación de la contraparte.

### (1) Reuniones de la Contraparte

A lo largo del Estudio en el Paraguay, el equipo de estudio tuvo una serie de reuniones con los miembros de la contraparte, discutiendo importantes puntos del Estudio y del Plan como se describe a continuación:

- Contenido y metodología de los estudios de campo
- Recolección y análisis de datos varios
- Metodología de pronóstico de demanda de tráfico
- Formulación de planes de desarrollo vial y del Puerto de Caarendy
- Consideraciones ambientales y sociales
- Diseño vial y estructural preliminar
- Evaluación del análisis económico y financiero de los proyectos
- Otros

## (2) Talleres y Seminarios

El equipo de estudio también llevó a cabo talleres en cada etapa del estudio con el fin de presentar los logros obtenidos y el progreso del estudio, y explicar los contenidos y técnicas del estudio. (Refiérase al Cuadro 1.5-1).

Las presentaciones fueron llevadas a cabo no sólo por los miembros del equipo de estudio de la JCA sino también por la contraparte.

Cuadro 1.5-1 Contenido de los Talleres

No.	Fecha	Contenido
1	2005/11/22	1) Condiciones actuales y problemas de las rutas objetivo 2) Características del tráfico en las rutas objetivo 3) Condiciones de mantenimiento actuales de los puertos objetivo 4) Análisis de la estructura de exportación en el Paraguay 5) Estudio de concientización de los residentes en el área de estudio 6) Necesidad y efectos de los proyectos
2	2006/2/16	1) Estrategia de desarrollo del corredor de exportación 2) Formulación de un plan de desarrollo vial Análisis de la cantidad de carriles y estructuras de sección transversal vial Análisis de rutas alternativas Examen de las instalaciones y estructuras viales asociadas Estimación del costo del proyecto Desarrollo del plan de mantenimiento vial 3) Establecimiento de un plan de uso para el Puerto de Caarendy 4) Estudio sobre el enfoque de desarrollo 5) Sobre el EAI (Examen Ambiental Inicial)
3	2006/6/1	1) Bosquejo del plan de mejoramiento del corredor de exportación <ul style="list-style-type: none"> <li>• Necesidad de mejoramiento del corredor de exportación</li> <li>• Bosquejo del plan del corredor de exportación (cantidad de carriles, sección transversal, ruta)</li> <li>• Instalaciones viales asociadas, instalaciones para seguridad del tráfico</li> <li>• Pronóstico de demanda</li> </ul> 2) Diseño preliminar <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño vial preliminar</li> <li>• Diseño estructural preliminar</li> <li>• Estimación del costo del proyecto</li> </ul> 3) Plan de operación del proyecto <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de mantenimiento vial</li> <li>• Plan de operación del proyecto</li> </ul>

	4) Evaluación del plan de mejoramiento del corredor de exportación <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación económica</li> <li>• Análisis del impacto del proyecto</li> <li>• Consideraciones ambientales y sociales</li> </ul>
--	--

Además, se llevó a cabo un seminario para anunciar los resultados de este estudio a las agencias relevantes el 19 de julio del 2006.

El Equipo de Estudio realizó la presentación de los resultados obtenidos y se contó con cerca de 50 invitados incluyendo a Intendentes de los municipios afectados por el Proyecto.

La apertura del Seminario estuvo a cargo del Excelentísimo Señor Ministro de Obras Públicas y Comunicaciones, Ing. Pánfilo Benítez y la presencia del Excelentísimo Señor Embajador del Japón y el Representante de la ICA en Paraguay.

El seminario estuvo abierto a los medios de prensa, y el contenido del Estudio fue informado a la ciudadanía.

### (3) Capacitación de la Contraparte

Cada especialista seleccionó el tema relacionado con su área para el periodo del estudio, y se llevó a cabo un seminario explicativo para transferir tecnología a la contraparte. Los temas desarrollados son los que se pueden ver en el cuadro siguiente.

Cuadro 1.5-2 Contenido de los Seminarios de Transferencia Técnica

No.	Área	Ítem de transferencia técnica
1	Pronóstico de Demanda	Método de pronóstico de demanda vial y método de pronóstico usado en este estudio.
	Plan de Operación del Proyecto	Plan de operación y factibilidad después de la construcción del puerto de Caarendy.
	Diseño Vial	Ley de estructura vial del Japón
	Diseño Estructural	Método para decidir la posición de la estructura del puente y los atracaderos.
2	Estimación de Costo	Método de estimación de costo del proyecto.
	Consideraciones Ambientales y Sociales	Directrices para consideraciones ambientales y sociales de la ICA y BIC.
	Análisis Económico y Financiero	Método de la evaluación económica y método del análisis costo beneficio.
	Análisis del Impacto del Proyecto	Método para medir el impacto del proyecto vial.

## 2. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

### 2.1 PERFIL DEL AREA META

La República del Paraguay está ubicada cerca del centro de América del Sur. Es un país sin salida al mar que limita con Bolivia por el norte, con Brasil por el este, y con la Argentina por el sur y el oeste. Con 406.753 kilómetros cuadrados, su área es 1,1 veces más grande que la del Japón. El Paraguay es un territorio llano, con una gran diversidad de características geográficas y vegetación al este y al oeste del Río Paraguay, el cual fluye del norte al sur pasando por el centro del país. La parte oriental del Paraguay, ubicada entre el Río Paraguay y el Río Paraná, representa el 39% del territorio del país. En esta parte del país se encuentran regiones boscosas con cerros entrelazados con planicies. La región montañosa del Paraguay está en la frontera con el Brasil, pero las elevaciones van solamente de 600 a 850 metros sobre el nivel del mar aún en las regiones altas. Por otro lado, en el área cercana a la frontera con el Brasil, la tierra es fértil y adecuada para la agricultura. Sin embargo, el norte del Paraguay es bastante llano, en contraste con la parte oriental, y representa la mayor parte del Gran Chaco, el cual se extiende hasta el sudeste boliviano y el norte argentino. Es una planicie ligeramente inclinada con arbustos, con población dispersa, y principalmente usada para la pastura.

El área objetivo planeada, con Argentina y Brasil como vecinos, es una planicie suavemente ondulante con una cantidad adecuada de precipitación. Es un área agrícola fértil y un distrito de producción de los principales productos agrícolas del Paraguay. En general, aunque la infraestructura social no está bien desarrollada, tanto la infraestructura social (electricidad, puertos, y rutas) como el capital humano se encuentra concentrado aquí, en comparación con otras regiones, y como resultado hay un gran potencial para el crecimiento industrial.

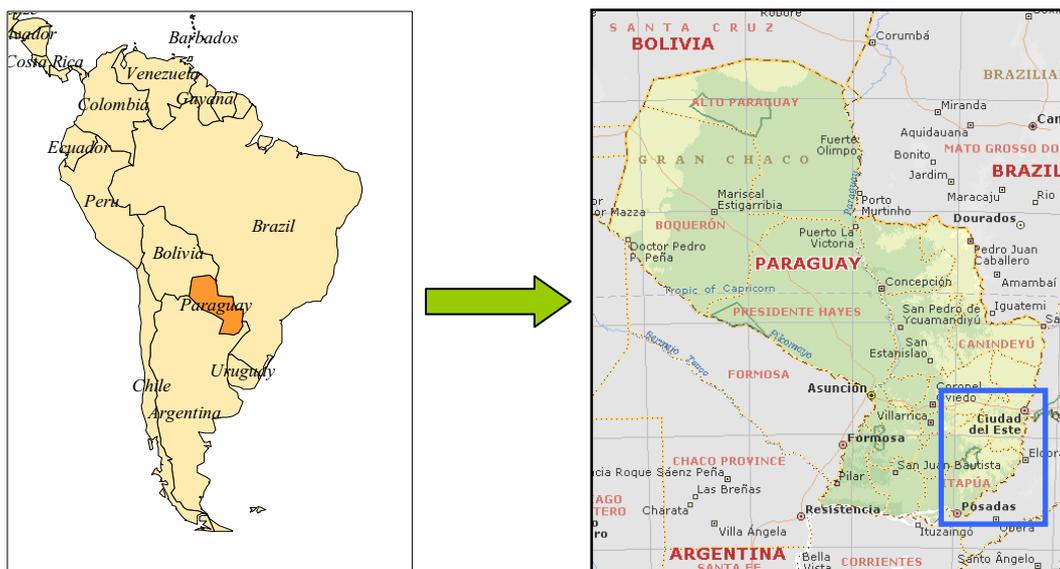


Figura 2.1-1 Área de Estudio (1)



Figura 2.1-2 Área de Estudio (2)

### **2.1.1 Geografía y Topografía**

El Área de estudio comprende las regiones de Alto Paraná e Itapúa, con mucha vegetación y serranías, a lo largo de los lados este y oeste del Río Paraná en el Paraguay.

Los datos geográficos y topológicos fueron obtenidos de mapas topográficos (escala: 1:100,000, publicados por la D. S. G. M.: Dirección del Servicio Geográfico Militar) y mapas físicos, así como también del Atlas del Paraguay (Cartografía Didáctica).

Las áreas bajas y las áreas montañosas o accidentadas están divididas por el Río Paraguay.

La ruta planeada está ubicada a lo largo del Río Paraná al este del Paraguay, y atraviesa una región de serranías con elevaciones de 100 a 300 metros.

Hay cuatro ríos principales asociados con la ruta planificada, y los cuatro fluyen hacia el Río Paraná.

- De M-1 a M-3

La ruta actual utiliza la línea de cumbres a elevaciones que van de 200 a 250 metros de altura. Los ríos grandes y pequeños que cruza están mayormente a una elevación de aproximadamente 180 metros, siendo el área cerca del Río Tembey la más baja, con aproximadamente 140 metros.

- De M-4 a M-8

La ruta actual está enteramente sobre una elevación de aproximadamente 250 a 300 metros, pasando por una región levemente montañosa.

Los ríos pequeños y grandes que cruza están a una elevación de 180 metros, siendo la más baja el área cerca del Río Ñacunday, de aproximadamente 140 metros.

La ruta se desvía alrededor de pendientes pronunciadas y valles profundos, pero como se trata de una ruta que sigue el tendido eléctrico de alta tensión es realmente una ruta muy accidentada.

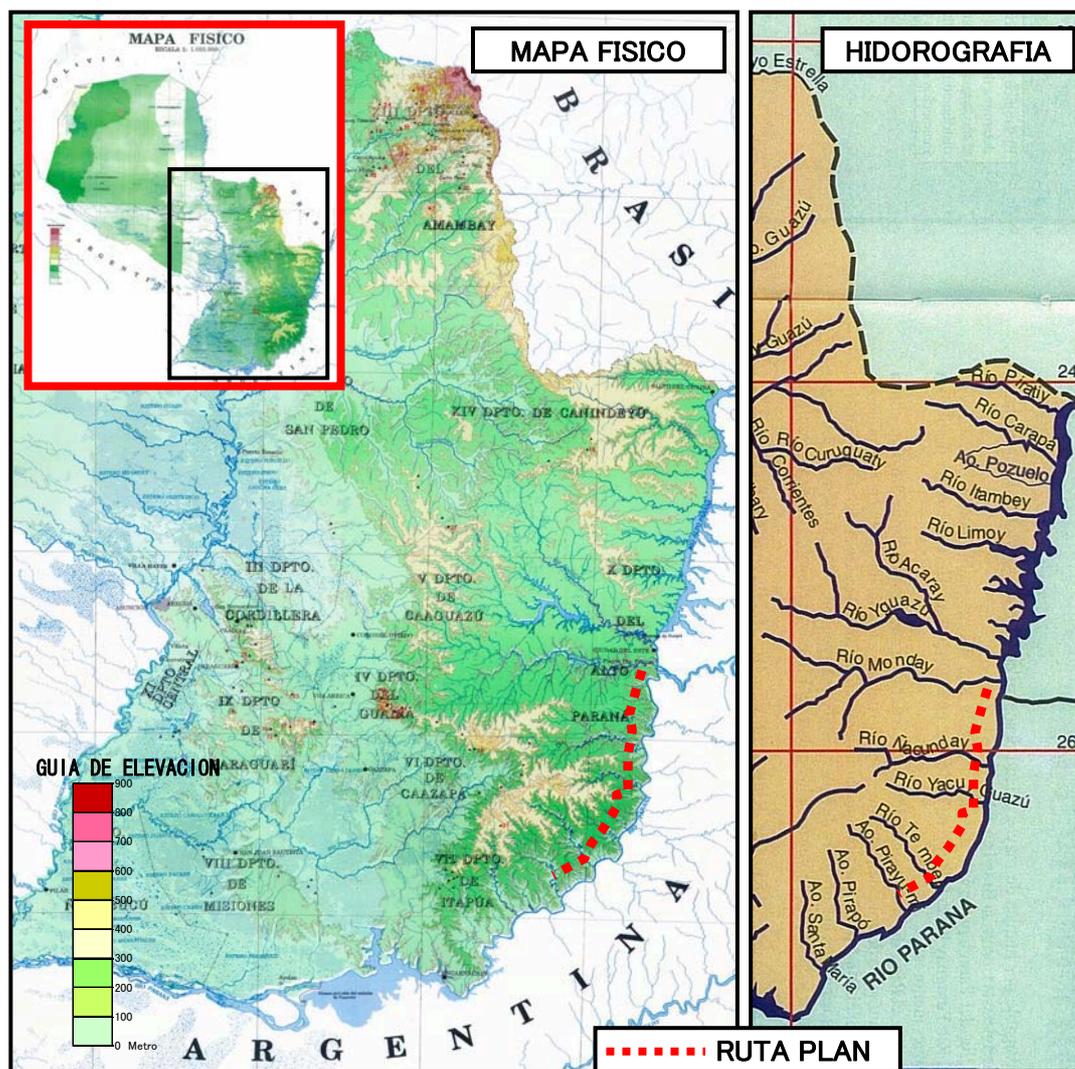


Figura 2.1-3 Mapa Topográfico y del Río

### 2.1.2 Clima

Los datos relacionados con el clima fueron obtenidos de las siguientes fuentes y también de datos de observación.

- Atlas del Paraguay Cartografía Didáctica
- Censo Agrícola 2000/2001 (Dirección de Censos y Estadísticas Agropecuarias)
- Datos de observación meteorológica sobre el Río Ñacunday de la A.N.D.E (Administración Nacional de Electricidad)

Nota: La observación meteorológica llevada a cabo por la ANDE consiste en datos recolectados para identificar a los ríos para la futura construcción de represas.

Las instalaciones de observación están ubicadas en dos lugares. La instalación de observación del nivel del agua está en el banco izquierdo del río localizado aproximadamente a 400 metros río arriba de la balsa.

La instalación para medir la cantidad de precipitación, la temperatura, y la velocidad del viento se encuentra a lo largo de la ruta actual, aproximadamente a 80 metros al norte de la balsa.

## **(1) Divisiones Climáticas**

El Trópico de Capricornio, pasa prácticamente por la ciudad de Belén, ubicada en el departamento de Concepción, determina dos zonas climáticas: una tropical hacia el norte y una subtropical hacia el sur. Sin embargo, por la interacción de los diversos factores y dado la continentalidad del país, se observa predominancia del clima subtropical continental.

## **(2) Temperatura Atmosférica**

En la temporada de lluvias el clima es cálido y húmedo debido a vientos húmedos del noroeste, con una temperatura media de 31,5 ° C y una temperatura alta de 38 ° C.

La temporada seca es el clima es frío y seco, por efectos de la región polar. En esta temporada la temperatura media es de 14,5° C y la temperatura más baja es de 0° C.

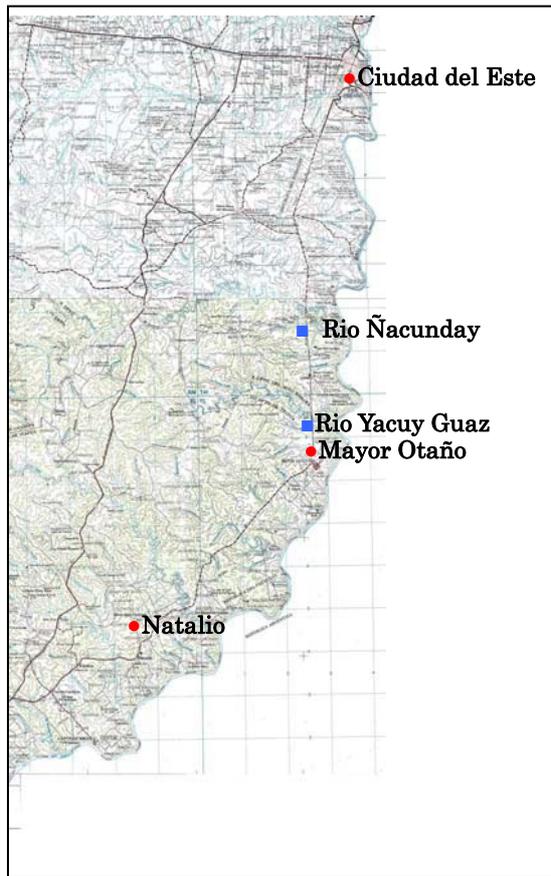
## **(3) Precipitación**

### ***1) En todo el país***

Las lluvias frecuentes en todo el territorio, aunque disminuyen hacia el Norte y Oeste determinando con ellos las diferencias térmicas importantes entre las regiones naturales del país.

La región Oriental registra un promedio anual de lluvias de 1.700 mm, mientras que la región Occidental el promedio anual de lluvias es de 950 mm al año.

Son mínimas de julio a agosto, y máximas de octubre a marzo.



Estación 1: Observación del nivel del agua



Estación 2: Observación de la precipitación, la temperatura, y la velocidad del viento

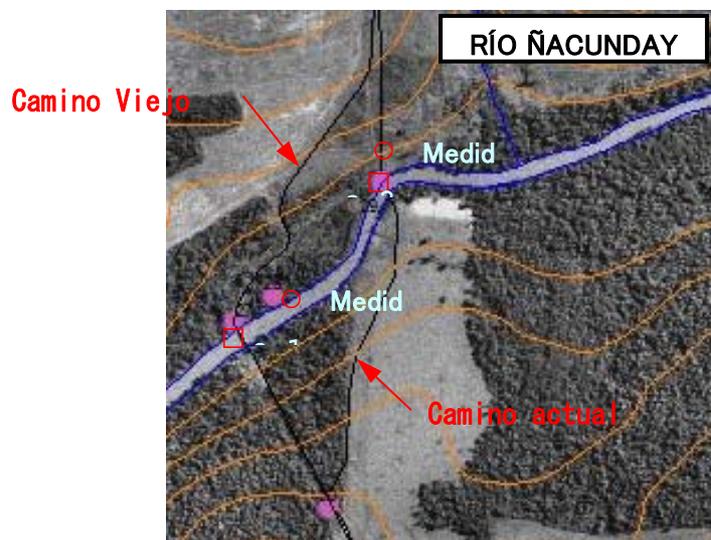


Figura 2.1-4 Perspectiva General de las Instalaciones de Observación Meteorológica de la ANDE

La estación cálida y lluviosa suelen producirse frecuentes aguaceros acompañados de fuertes tormentas eléctricas.

La estación fría y seca sólo ocasionalmente se produce algunas heladas en los campos, entre julio y agosto.

La región más favorecida es la región Oriental, recibiendo el mayor aporte los departamentos de Itapúa, Caaguazú, Central, y Alto Paraná.

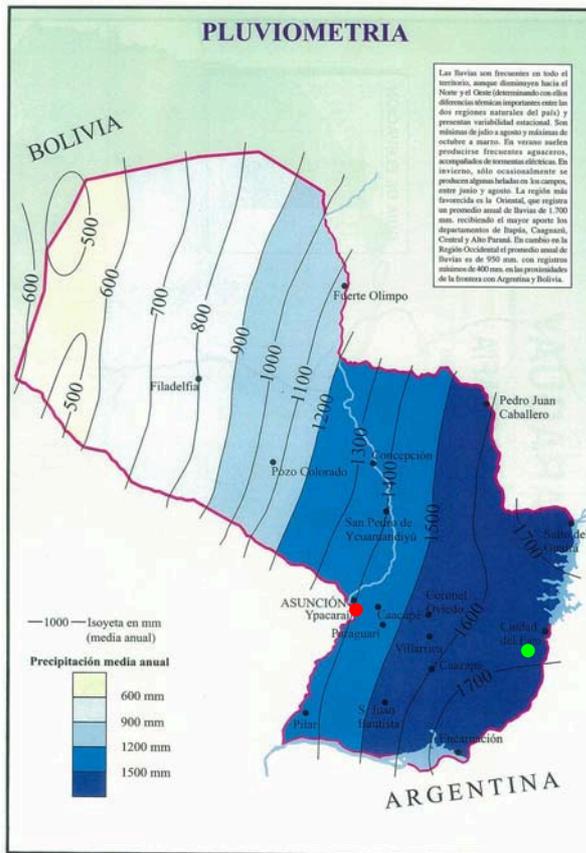


Figura 2.1-5 Mapa de distribución de la precipitación



Figura 2.1-6 Mapa de distribución de la temperatura

REFERENCIA ● : Asunción ● : Río Ñacunday

## 2) Resumen de las principales regiones

Al comparar los datos meteorológico y la precipitación/temperatura para cada zona, los mismos prácticamente coinciden entre una y la otra.

Aunque se observan algunas diferencias en los datos de la cantidad de lluvias y la temperatura entre las zonas, por estaciones lluviosa y seca no presentan variaciones algunas.

Cuadro 2.1-1 Datos de la Secretaría Meteorológica del Japón (● : Asunción)

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC		
Promedio Temperatura(°C)	27,4	26,8	25,8	22,7	19,8	17,7	17,4	18,7	20,5	23,2	24,9	26,5	Promedio de mensual Temperatura(°C)	22,6
Cantidad llluvias(mm)	156,2	136,5	124,7	161,5	127,4	77,1	42,5	78,9	82,7	138,4	140,2	140,9	Cantidad llluvias de anual(mm)	1407,0

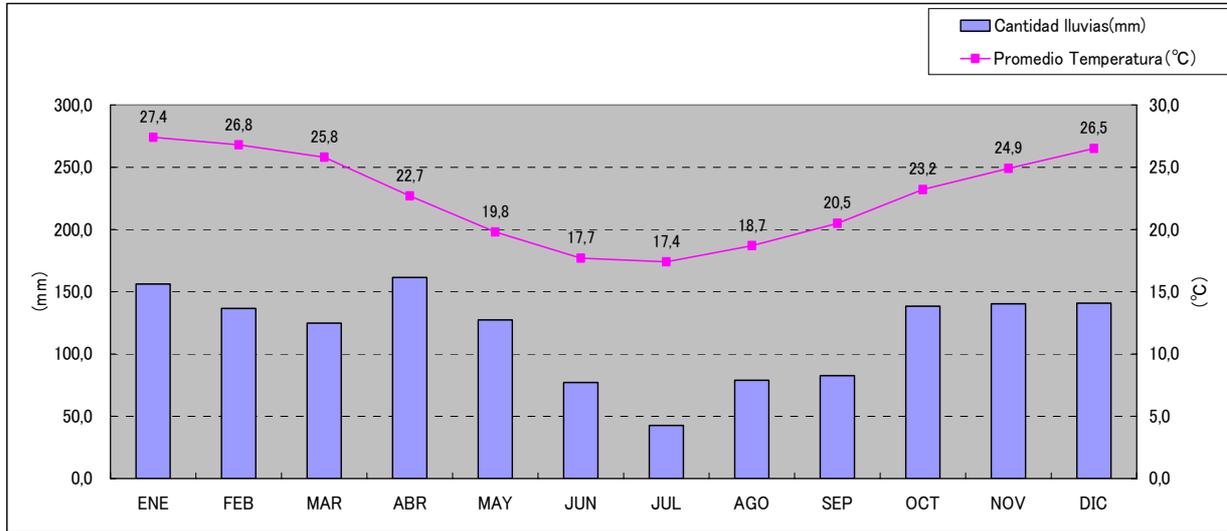


Figura 2.1-7 Promedio mensual de temperatura y de precipitación (Asunción)

Cuadro 2.1-2 Datos de Observación de la A.N.D.E (● : Río Ñacunday)

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC		
Promedio Temperatura(°C)	21,2	20,7	19,9	18,1	13,9	13,1	10,7	11,4	13,8	17,3	18,7	20,4	Promedio de mensual Temperatura(°C)	16,6
Cantidad llluvias(mm)	136,9	159,6	93,3	134,5	140,1	122,0	80,1	54,3	113,9	222,1	146,0	168,4	Cantidad llluvias de anual(mm)	1571,3

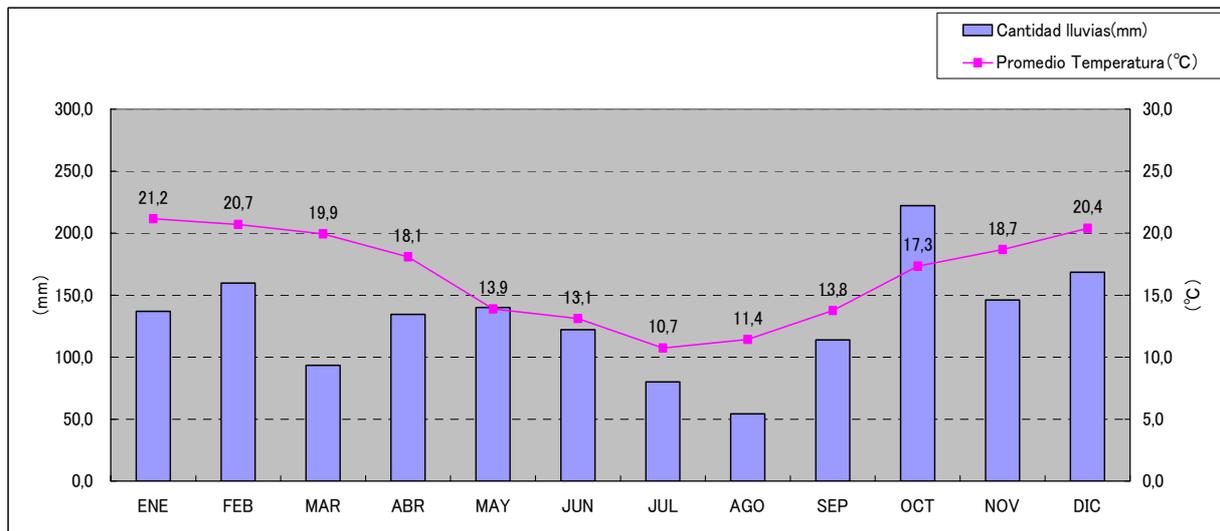


Figura 2.1-8 Promedio mensual de temperatura y de precipitación (Río Ñacunday)

Se realizó una comparación entre los datos de precipitaciones del Ministerio de Agricultura y Ganadería del área de influencia, y los datos de la ANDE (Ñacunday). (Período: julio de 2000 hasta junio de 2001.)

La precipitación pluvial por zonas agro ecológica correspondiente al área de influencia abarca Este, Centro y Sur, en algunos meses se dan diferencias. La estación de la ANDE (Ñacunday) está próxima al límite con Este y Sur, y por ahí presenta características de la zona del Este.

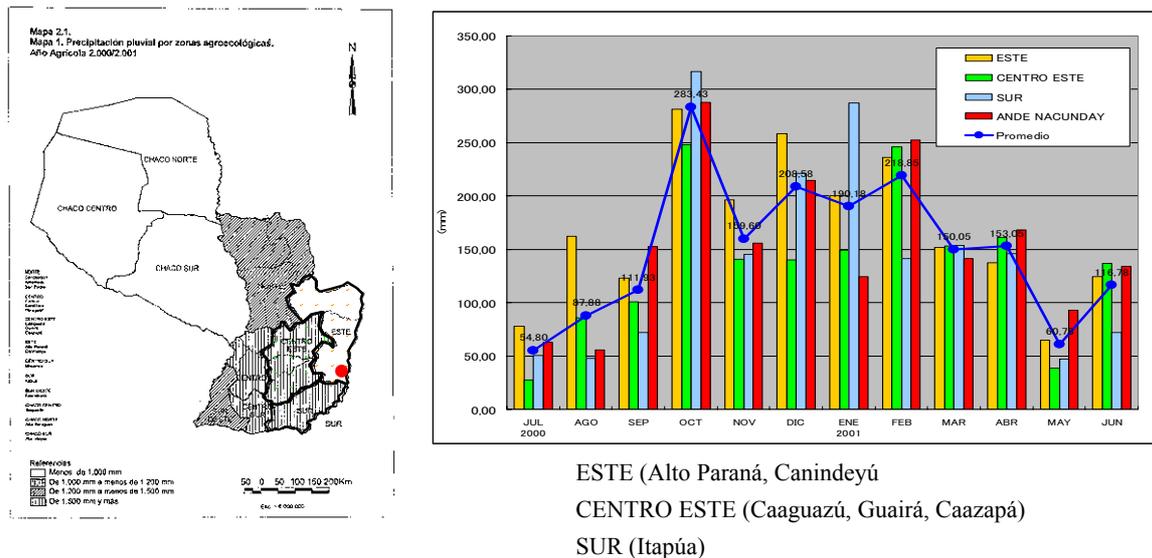


Figura 2.1-9 Precipitación mensual local (julio 2000- junio 2001)

### 3) Río Ñacunday

Los datos compilados corresponden a los últimos cinco años (2000 – 2004) de la estación de la ANDE (Ñacunday).

Mensualmente registra lluvias de un promedio de 100 mm, agosto fue el mes con menos precipitación por debajo de los 100mm.

El mes con mayor precipitación es octubre, aún en los años con baja precipitación registrada esta supera los 150 mm.

Además, la cantidad de mensual de lluvias, presenta una diferencia de más de 100mm entre los años con mayor y menor precipitación.

Cuadro 2.1-3 Precipitación anual

Año	Precipitación anual (mm)
2000	1905,50
2001	1568,20
2002	1861,60
2003	1377,80
2004	1125,60
<b>Promedio</b>	<b>1571,34</b>

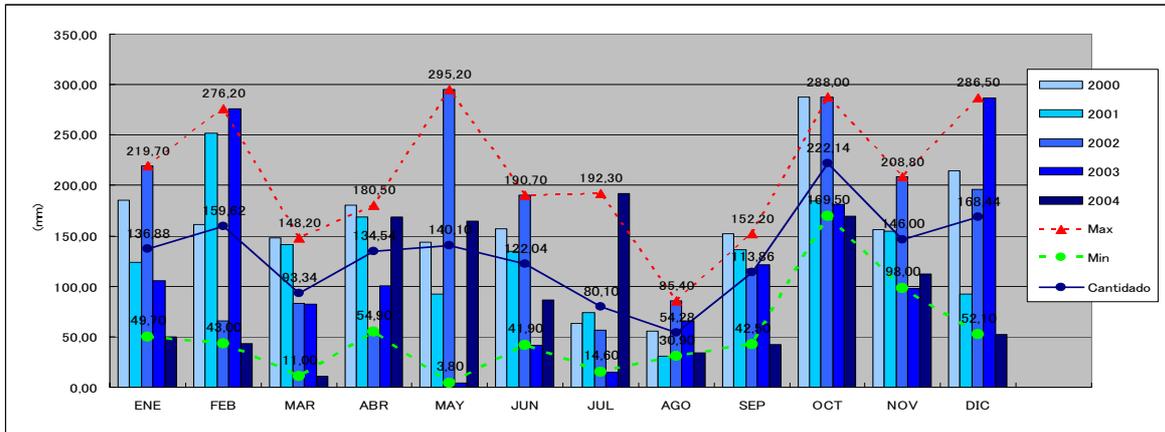


Figura 2.1-10 Precipitación mensual (2000-2004)

#### (4) Días de precipitación

Basándose en los datos de estación de la ANDE (Ñacunday), se crearon gráficos de los días de lluvia de acuerdo con la cantidad de precipitación.

Se crearon tres gráficos, uno que muestra 10 mm o más, otro para 5 mm o más, y uno que muestra la precipitación total.

Con la excepción de julio y agosto, por 3 días o más al mes se ve una precipitación de 10 mm o más. Además, desde una perspectiva anual, todos los meses tienen 5 días de lluvia o más.

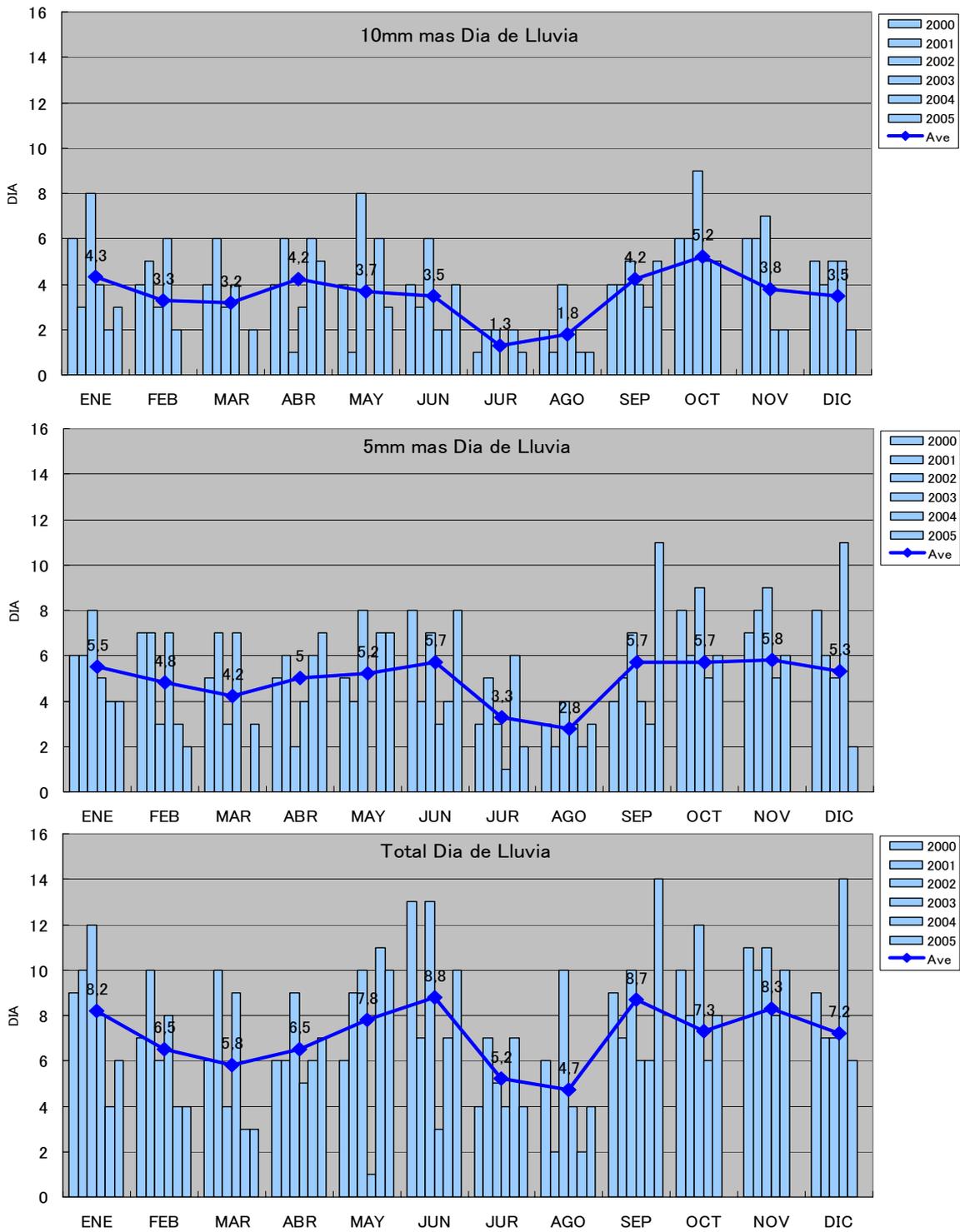


Figura 2.1-11 Días de lluvia en el mes, de acuerdo la precipitación

### **2.1.3 Geología**

El margen este del Río Paraguay, la roca madre está formada de basalto, piedra arenisca, piedra caliza, granito, y otros tipos de piedras de la era Paleozoica: el Periodo Carbonífero, la era Mesozoica: el Periodo Jurásico, y el Periodo Triásico.

A lo largo del Río Paraná, se encuentra una tierra colorada, que contiene basalto de roca volcánica erosionada llamada Tierra Roja, la cual es apta para la agricultura.

El suelo formado de piedra arenisca, al que generalmente se le llama tierra de Asunción, genera la erosión de zanjas debido a su baja permeabilidad, y causa deslizamientos de barro y erosión de las capas de tierra.

En cuanto a formaciones geológicas y distribución de los estratos geológicos, las capas debajo de la Tierra Roja cerca del Río Paraná son Roca Alterada de Basalto y B. Basalto.

## 2.2 SITUACIONES SOCIOECONÓMICAS

### 2.2.1 Población

Paraguay en los últimos 10 años aumentó su población, atendiendo que en 1992 contaba con 4,15 millones de habitantes y según la Dirección General de Estadísticas y Censos cuenta con 5,16 millones de personas, presentando un ritmo de crecimiento de 1,24. La tasa de crecimiento del Departamento Central incluyendo el área metropolitana de Asunción es la mayor, indicando un crecimiento de 1,57. En el área de estudio, es de 1,37 en el Departamento de Alto Paraná, y 1,20 en el Departamento de Itapúa. Es más, estos dos Departamentos representan el 19,6% de todo el Paraguay, y esta proporción aumenta cada año.

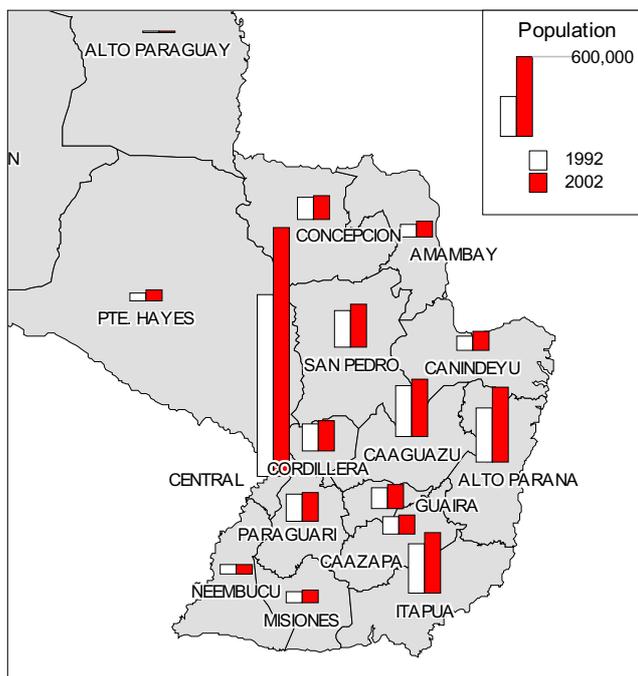


Figura 2.2-1 Evolución de la Población por Departamento

Cuadro 2.2-1 Evolución de la Población por Departamento

Departamento	Población				Tasa de Crecimiento Poblacional		
	1972	1982	1992	2002	1972/82	1982/92	1992/2002
Asunción	388.958	454.881	500.938	512.112	1,17	1,10	1,02
Concepción	108.130	133.977	167.289	179.450	1,24	1,25	1,07
San Pedro	138.018	191.002	280.336	318.698	1,38	1,47	1,14
Cordillera	194.218	194.011	198.701	233.854	1,00	1,02	1,18
Guairá	124.799	143.510	161.991	178.650	1,15	1,13	1,10
Caaguazú	210.858	299.437	386.412	435.357	1,42	1,29	1,13
Caazapá	103.139	109.452	129.352	139.517	1,06	1,18	1,08
<b>Itapúa</b>	<b>201.411</b>	<b>262.680</b>	<b>377.536</b>	<b>453.692</b>	<b>1,30</b>	<b>1,44</b>	<b>1,20</b>
Misiones	69.246	77.475	89.018	101.783	1,12	1,15	1,14
Paraguari	211.977	204.399	208.527	221.932	0,96	1,02	1,06
<b>Alto Paraná</b>	<b>88.607</b>	<b>199.644</b>	<b>406.584</b>	<b>558.672</b>	<b>2,25</b>	<b>2,04</b>	<b>1,37</b>
Central	310.390	497.388	866.856	1.362.893	1,60	1,74	1,57
Ñeembucú	73.098	70.338	69.770	76.348	0,96	0,99	1,09
Amambay	65.111	68.395	99.860	114.917	1,05	1,46	1,15
Canindeyú	-	66.409	103.785	140.137	-	1,56	1,35
Occidental	69.995	56.832	105.633	135.186	0,81	1,86	1,28
Presidente Hayes	50.876	33.021	64.417	82.493	0,65	1,95	1,28
Boquerón	13.753	14.790	29.060	41.106	1,08	1,96	1,41
Alto Paraguay	5.366	9.021	12.156	11.587	1,68	1,35	0,95
Paraguay TOTAL	2.357.955	3.029.830	4.152.588	5.163.198	1,28	1,37	1,24
<b>Itapúa + Alto Paraná (Porción del Área de Estudio)</b>	<b>290.018 (12,3%)</b>	<b>462.324 (15,3%)</b>	<b>784.120 (18,9%)</b>	<b>1.012.364 (19,6%)</b>	<b>1,59</b>	<b>1,70</b>	<b>1,29</b>

NOTA: Departamento de Canindeyú, creado después de 1972

Fuente: Censo Nacional de Población y Viviendas

## 2.2.2 Uso de la Tierra

En cuanto al uso de la tierra en el Área de Estudio, en su gran mayoría es destinada a la explotación agrícola con 62% del total. Seguido por 13,6% para la ganadería y 12,8% de área forestal, y el área urbana es nada más que un 1,0%.

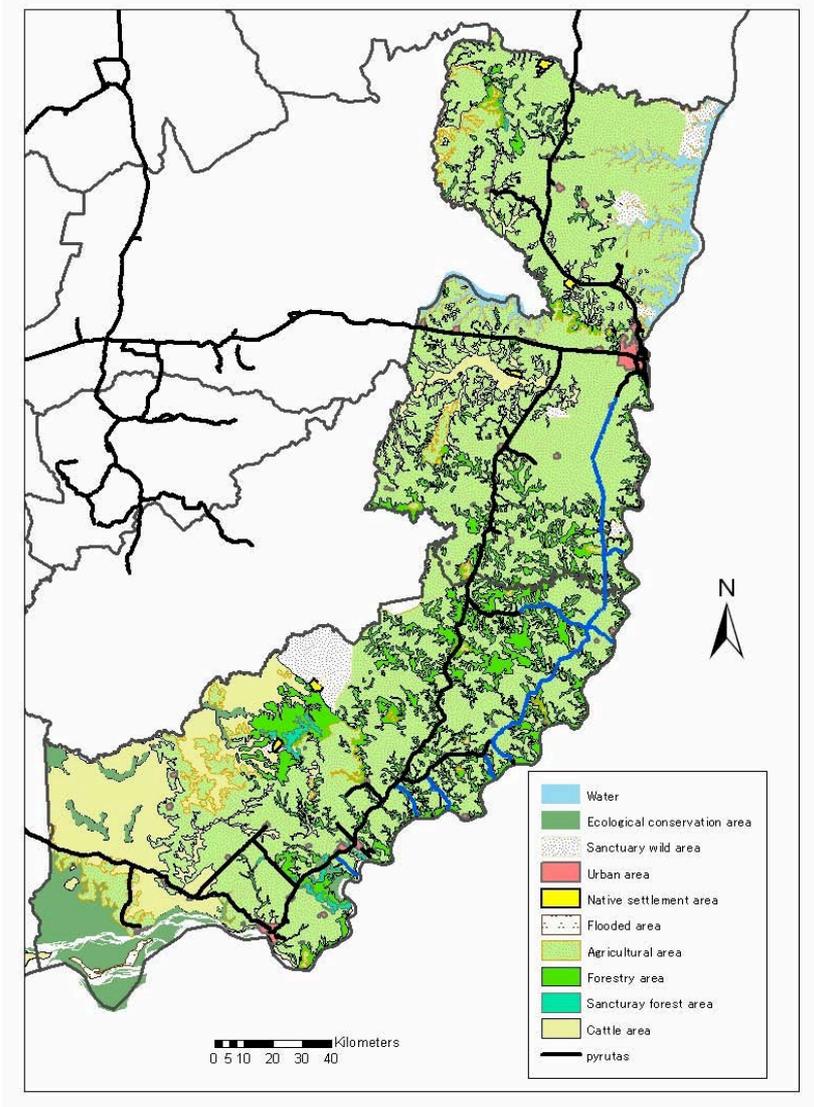


Figura 2.2-2 Uso de Tierra en el área de influencia

Cuadro 2.2-2 Superficie por Áreas

	ALTO PALANA		ITAPUA		TOTAL	
Áreas urbanas	177	1,2%	115	0,7%	292	1,0%
Tierras agrícolas	10.672	75,3%	7.684	50,0%	18.356	62,1%
Tierras para ganadería	1.008	7,1%	3.000	19,5%	4.008	13,6%
Asentamientos de indígenas	36	0,3%	23	0,1%	59	0,2%
Área de conservación ecológica	0	0,0%	1.396	9,1%	1.396	4,7%
Tierras forestales de protección	10	0,1%	163	1,1%	173	0,6%
Área silvestres protegidas	301	2,1%	447	2,9%	748	2,5%
Tierras Forestales de producción	1.308	9,2%	2.439	16,0%	3.747	12,8%
Campos bajos inundables	1	0,0%	98	0,6%	99	0,3%
Agua	668	4,7%	0	0,0%	668	2,3%
Total (km <sup>2</sup> )	14.180	100,0%	15.364	100,0%	29.544	100,0%

Fuente: MAG

### 2.2.3 Situación Económica

#### (1) Condiciones Generales

El Paraguay, a partir de la implementación del sistema de gobierno democrático en 1989, de la política de importación substitutiva basada en el proteccionismo pasó a ser política liberal abierta basada en el principio del mercado. En la década de los '90, aborda la reforma de la estructura económica acompañando a las nuevas esferas tales como la promoción de libre mercado monetario, privatización de las empresas públicas, fomento de las agroindustrias y atraer inversiones extranjeras, entre otros, al igual que los países vecinos. Paraguay forma parte como país signatario del MERCOSUR (Mercado Común del Sur), y desde 1995 impulsa el libre comercio con medidas tales como la reducción gradual del arancel, entre otros.

La Figura 2.2-3 y el Cuadro 2.2-3 muestran la evolución del producto interno bruto desde 1993. La economía paraguaya que indicaba un buen crecimiento económico, no ha podido avanzar en los años comprendidos entre 1998 y 2001, los años 2002, 2003, y 2004 presentaron niveles alrededor del 2%, donde se ve una cierta señal de mejoría de la situación.

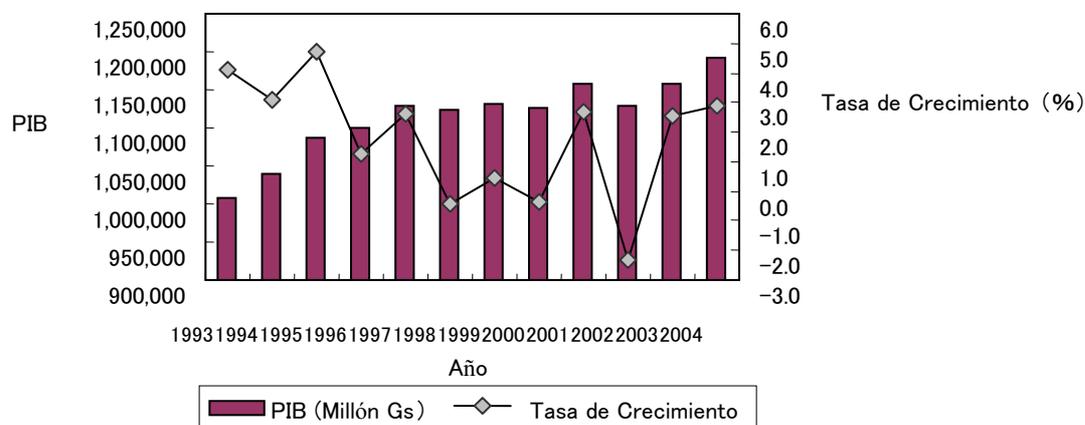


Figura 2.2-3 Evolución del Producto Interno Bruto

En cuanto a la estructura del producto interno bruto por ramas de actividad económica del Paraguay, según el estudio realizado en el 2003, la agricultura muestra un porcentaje alto del 21,1%, seguido por la rama del comercio y finanzas que están altas con un 20,0%. Además, la tasa de crecimiento por actividad industrial, la industria primaria (agricultura y ganadería) es alta; y la industria secundaria y terciaria se encuentra en descenso, esto indica que la industria clave es la Agricultura y la Ganadería, las cuales son las más importantes para la economía del Paraguay.

Cuadro 2.2-3 Evolución del PIB

Unidad: un millón de guaraníes (precio fijado en 1982)

Segmento de la industria	1998	1999	2000	2001	2002	2003	Porción (%)	2003/1998
Agricultura	188.075	195.598	178.972	212.440	212.015	244.453	21,1	1,30
Ganadería	87.155	89.115	90.905	90.272	89.730	87.935	7,6	1,01
Forestal	31.079	31.298	32.236	31.269	29.080	29.952	2,6	0,96
Pesca	1.554	1.585	1.617	1.641	1.668	1.651	0,1	1,06
Subtotal de la industria primaria	307.863	317.596	303.730	335.622	332.493	363.991	31,4	1,18
Minería	5.368	5.487	5.623	4.768	4.148	4.406	0,4	0,82
Industria	159.037	159.078	160.740	162.830	157.668	156.091	13,5	0,98
Industria de la construcción	60.965	62.489	63.763	49.289	43.867	46.367	4,0	0,76
Subtotal de la industria secundaria	225.370	227.054	230.126	216.887	205.683	206.864	17,8	0,92
Electricidad	58.049	67.685	73.451	73.671	73.450	71.247	6,1	1,23
Servicio de agua superior e inferior	5.826	5.605	5.576	5.872	6.077	6.235	0,5	1,07
Industria del transporte	55.788	57.238	63.482	68.941	69.693	68.299	5,9	1,22
Comercio y finanzas	268.545	243.931	231.920	237.600	229.294	232.060	20,0	0,86
Servicios administrativos	63.620	67.736	70.601	68.256	61.089	56.385	4,9	0,89
Vivienda	31.253	31.878	32.516	32.843	33.336	33.669	2,9	1,08
Otros servicios	108.625	111.667	115.014	117.315	119.075	120.265	10,4	1,11
Subtotal de industrias terciarias	472.043	455.212	450.051	456.014	442.794	442.379	50,7	0,94
Total	1.124.939	1.130.390	1.126.416	1.157.007	1.130.190	1.159.016	100,0	1,03
Tasa de crecimiento anual	-0,004	1,005	-0,004	1,027	-0,023	1,026		

Fuente: Banco Central del Paraguay

## (2) Influencia del MERCOSUR

MERCOSUR es la abreviatura de lo que es el “Mercado Común del Sur”. Los signatarios de este Tratado son cuatro países: Brasil, Argentina, Uruguay y Paraguay (Chile y Bolivia son países adherentes). La larga rivalidad que tuvieron Brasil y Argentina con el cambio hacia la política de conciliación en noviembre de 1985 (Declaración de Iguazú), surgen en ella las bases para el MERCOSUR. Luego, con la participación del Uruguay y el Paraguay los países decidieron la constitución del MERCOSUR en marzo de 1991 (Tratado de Asunción). Transcurrida los periodos de transición de 4 años, en enero de 1995 se inicia la unión aduanera.

MERCOSUR desde la firma del Tratado de Asunción que concreta su constitución, se clasifica en ciertas etapas de ejecución. La primera etapa fue el periodo de transición que se extiende desde la entrada en vigor del Tratado en 1991 hasta 1995, en el cual se implementó el programa de liberalización comercial que consiste en las rebajas arancelarias progresivas, lineales y automáticas, acompañadas de la eliminación

de restricciones no arancelarias o medidas de efectos equivalentes, y la coordinación entre los Estados Partes para establecer un arancel externo común que incentive la competitividad externa. El porcentaje de arancel promedio en los países partes del MERCOSUR se han vistos forzados a desgravar, y esto llevó a la activación del comercio regional.

En la segunda etapa se adoptaron los instrumentos fundamentales de política comercial común que rigen la zona de libre comercio y la unión aduanera encabezados por el Arancel Externo Común desde 1995 hasta 1997. Fue en esta época en el que los países Chile y Bolivia se adhirieron al MERCOSUR, siendo para el MERCOSUR una época en donde se lograban los mejores éxitos.

En cuanto a la tercera etapa, que es a partir de 1998 en adelante, se vio la influencia de las crisis financiera asiática y rusa, del conflicto comercial de la Argentina, que ya había adoptado el Sistema de Tasa de Cambio Fijo, y del Brasil que cambió la devaluación por un régimen de tasa de cambio flotante, estas situaciones llevaron a la llamada crisis del MERCOSUR. Tanto la Argentina como el Uruguay experimentaron un crecimiento negativo por cuatro años consecutivos después de 1999, y todo el MERCOSUR pasó por su momento más difícil. Sin embargo, se espera mayor desarrollo con la nueva etapa en que la Argentina y el Uruguay pasaron a tener un crecimiento positivo a partir del 2003. (Vea Figura 2.2-5).

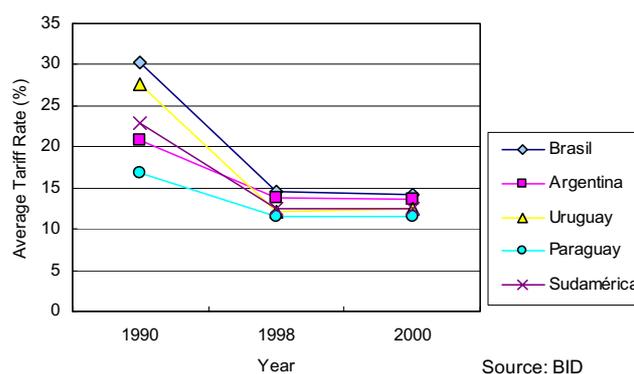
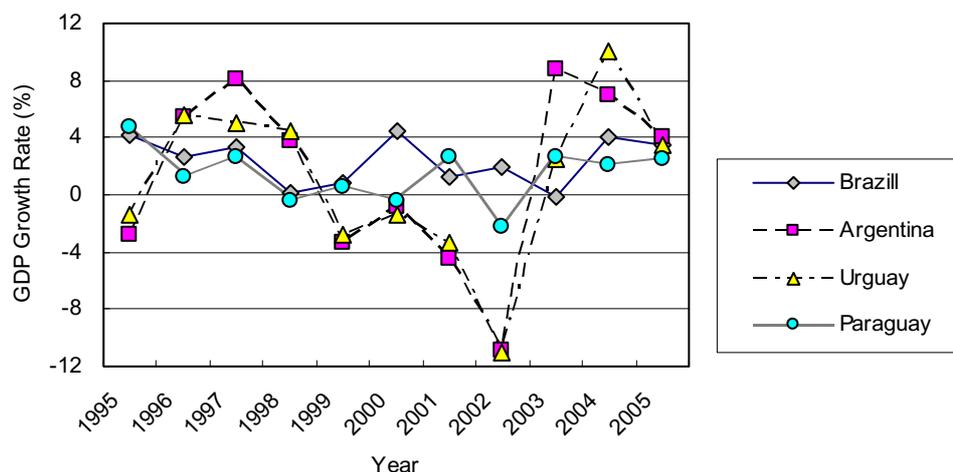


Figura 2.2-4 Evolución Promedio de la Tarifa Arancelaria



Source: World Economic Outlook/IMF

(%)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Brasil	4,2	2,7	3,3	0,1	0,8	4,4	1,3	1,9	-0,2	4,0	3,5
Argentina	-2,8	5,5	8,1	3,8	-3,4	-0,8	-4,4	-10,9	8,8	7,0	4,0
Uruguay	-1,4	5,6	5,0	4,5	-2,8	-1,4	-3,4	-11,0	2,5	10,0	3,5
Paraguay	4,7	1,3	2,6	-0,4	0,5	-0,4	2,7	-2,3	2,6	2,1	2,5

Fuente: Revisión Económica Mundial / FMI

Figura 2.2-5 Tasa de crecimiento del PIB en los signatarios del MERCOSUR

Aunque la situación de la economía paraguaya no ha podido avanzar como en el caso de los países mencionados arriba en tres años a partir de 1998, tampoco tiene grandes fluctuaciones, y se ven síntomas de recuperación, por lo que se puede decir que habrá un crecimiento constante junto con Brasil en el MERCOSUR.

### (3) Estructura Industrial

#### 1) Población por Industria

De acuerdo con el censo poblacional del año 2002, la industria terciaria ocupa el 53,8%, la industria primaria tiene el 27,6%, y la industria secundaria es del 18,6% de toda la población laboral del Paraguay. Por otro lado, la industria primaria es mayoría en el Departamento de Itapúa, y la industria terciaria lo es en el Departamento de Alto Paraná en el área de estudio.

Cuadro 2.2-4 Población Laboral por Industria

Departamento	Población Económicamente Activa	Empleados Económicamente Activos			No Información	Personas buscando Primer Empleo
		Primario	Secundario	Terciario		
Asunción	245,058	3,059	39,701	191,311	7,909	3,078
Concepción	57,607	25,805	9,195	21,932	426	249
San Pedro	98,558	64,771	8,601	24,254	503	429
Cordillera	79,994	26,885	18,773	33,259	646	431
Guairá	67,397	31,051	12,617	23,022	383	324
Caaguazú	145,935	76,224	18,819	49,543	643	706
Caazapá	44,972	30,882	3,662	10,094	207	127
Itapúa	162,079	74,057	21,807	63,645	1,440	1,130
Misiones	37,474	13,915	6,069	16,583	552	355
Paraguarí	75,832	33,199	15,502	25,934	673	524
Alto Paraná	219,098	49,560	32,723	128,494	5,288	3,033
Central	567,420	24,277	141,996	378,074	15,345	7,728
Ñeembucú	31,312	12,347	5,427	13,117	239	182
Amambay	46,574	13,918	7,742	23,841	690	383
Canindeyú	48,648	29,202	5,087	13,937	292	130
Occidental	52,534	22,418	9,663	19,475	531	447
Presidente Hayes	32,129	14,295	5,226	12,038	304	266
Boquerón	16,152	6,216	3,934	5,656	198	148
Alto Paraguay	4,253	1,907	503	1,781	29	33
Paraguay TOTAL	1,980,492	531,570	357,384	1,036,515	35,767	19,256

Note: Population more than 10 years old

Source: Censo Nacional de Población y Viviendas

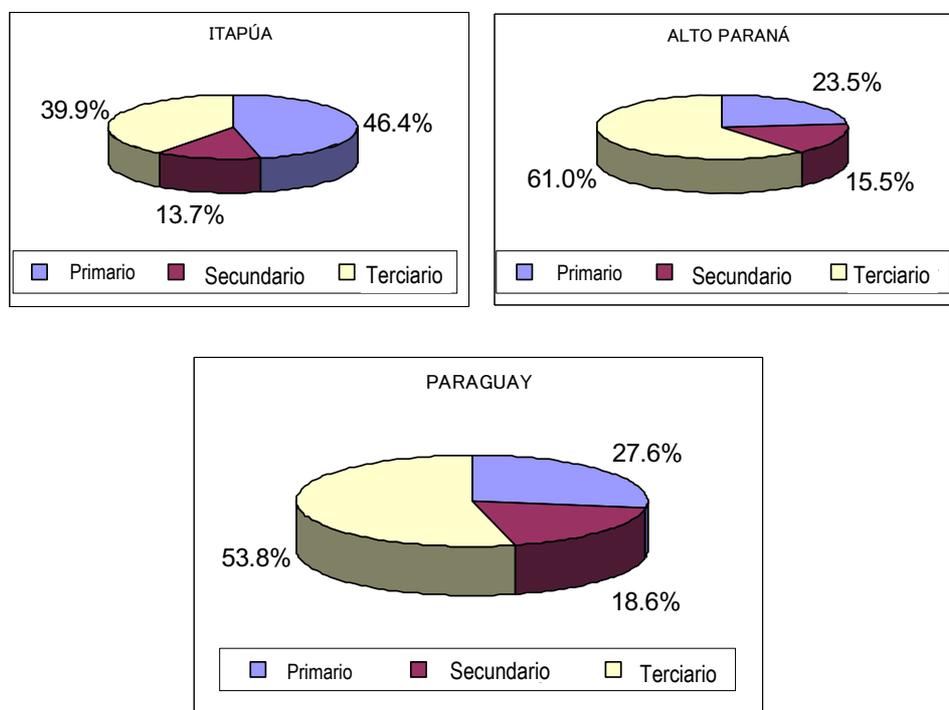
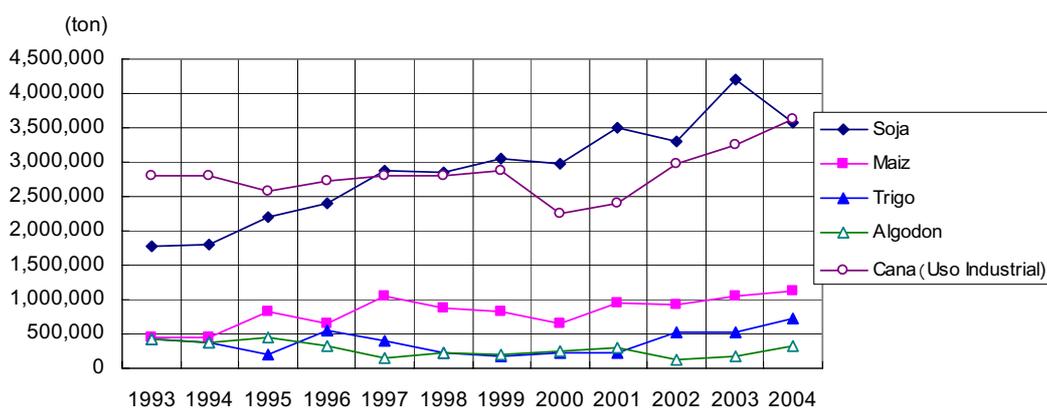


Figura 2.2-6 Población Laboral por Industrias

## 2) Evolución del volumen de producción agrícola

La Figura 2.2-7 muestra la evolución de la producción de los principales productos agrícolas del Paraguay. La producción tiende a crecer con la excepción del algodón. La producción de soja en el 2004 es 2,01 veces mayor en comparación con la producción de 1993, mientras que el maíz es 2,55 veces mayor, el trigo es 1,68 veces más, y la caña de azúcar es 1,29 veces superior. La producción de soja se redujo a 3,5 millones de toneladas en el 2004 debido a una disminución en la cosecha por la influencia de la sequía, aunque la extensión de terreno sembrado en hectáreas aumentó. Sin embargo, la soja superó los cuatro millones de toneladas en el 2003.



Fuente: "Cuentas Nacionales 1993-2003" BCP

Figura 2.2-7 Evolución de la Producción Agrícola

La Figura 2.2-8 muestra la producción de los principales productos agrícolas por departamento correspondiente al año 2004. La producción del Departamento de Itapúa y del Departamento de Alto Paraná supera a la de los otros departamentos, con la excepción del algodón. Eso demuestra que estos dos departamentos son las principales áreas de producción agrícola del Paraguay.

Además, la Figura 2.2-9 muestra la evolución de la extensión de terreno cultivado en hectáreas por departamento y la producción de soja. Las hectáreas cultivadas y la producción aumentan en los Departamentos de Canindeyú, Caaguazú y Caazapá, etc., además de los Departamentos de Itapúa y Alto Paraná, los cuales son las principales regiones productoras de la soja.

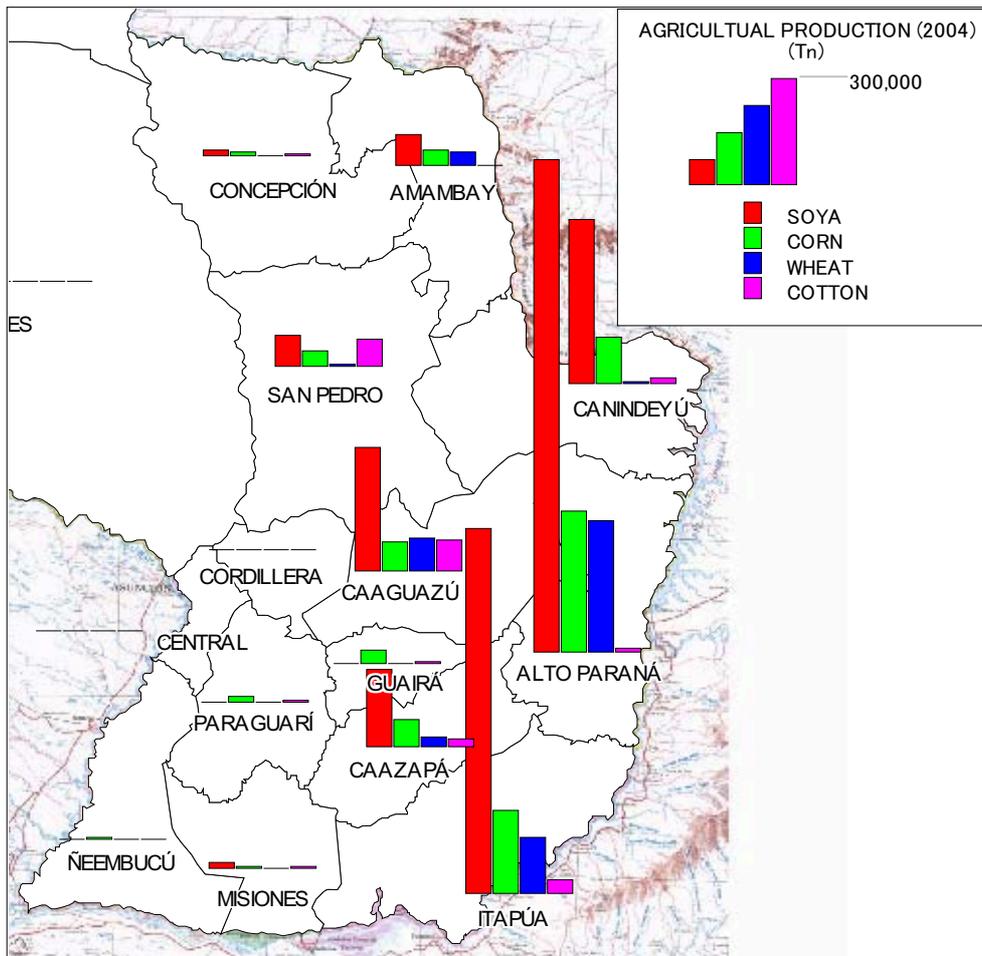


Figura 2.2-8 Producción por Departamento

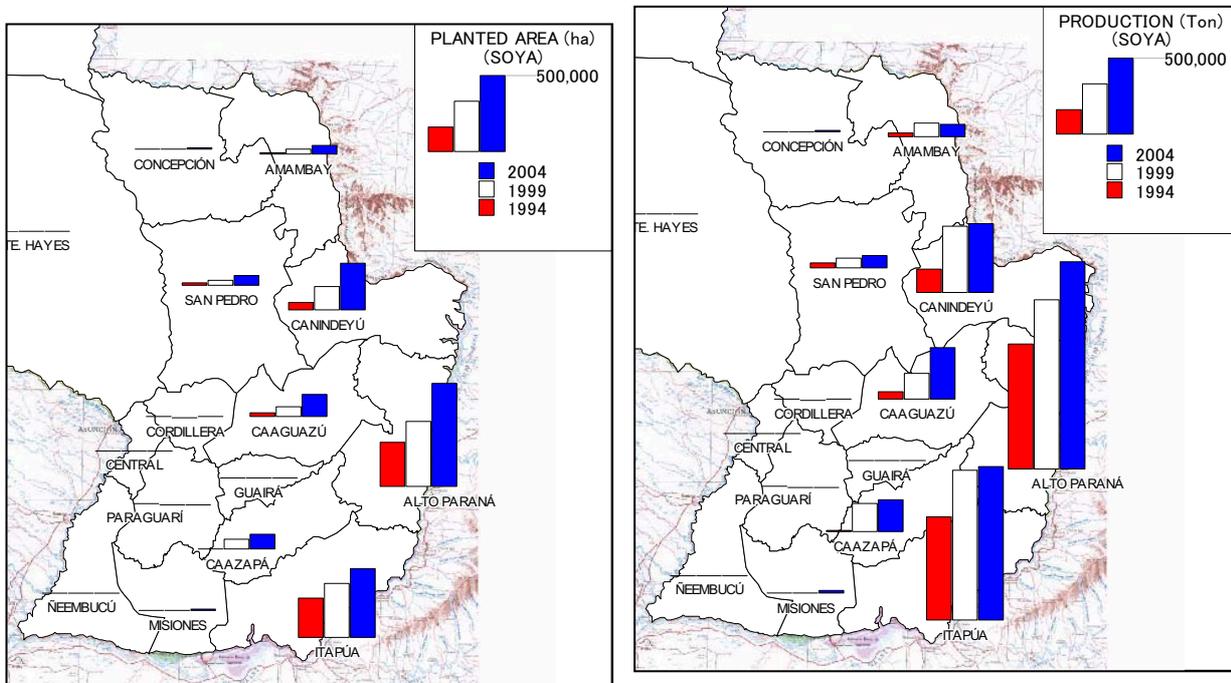


Figura 2.2-9 Extensión Cultivada de Terreno (Ha.) y Rendimiento de Soja por Departamento

### 3. TRÁFICO

#### 3.1 SITUACIÓN DEL DESARROLLO DE LAS INSTALACIONES DE TRÁFICO

##### 3.1.1 Rutas

El Paraguay, siendo un país mediterráneo rodeado por Argentina, Bolivia y Brasil, históricamente se ha desarrollado a lo largo de los ríos Paraná y Paraguay. Tres ciudades principales (Asunción, Ciudad del Este, y Encarnación) se formaron adyacentes a estos ríos. Todas las ciudades del Paraguay crecieron alrededor del transporte fluvial mediterráneo. Sin embargo, el negocio del transporte fluvial declinó más tarde, y el desarrollo del interior progresó con el desarrollo de la construcción de rutas. El desarrollo de la red de rutas comenzó a partir de la conexión de las tres ciudades mencionadas arriba. La situación del desarrollo de rutas en la región aparte de estas ciudades es todavía insuficiente en el presente. Las rutas troncales que conectan las ciudades principales a través del país son llamadas rutas nacionales o rutas departamentales. Su extensión es de aproximadamente 15.000 kilómetros de los que 3.800 kilómetros, aproximadamente un cuarto del total, es ruta pavimentada. Los tres cuartos restantes son rutas no pavimentadas de tierra. Las rutas de tierra fácilmente desarrollan daños tales como baches, etc., con el tráfico de vehículos pesados tales como camiones, etc. Esto causa una disminución en la velocidad de operación de los vehículos y daños a los mismos. Además, la circulación se torna difícil en la época de lluvias.

Cuadro 3.1-1 Situación de Pavimento de las Rutas Troncales

Departamento	Sin pavimentar (km)	Empedrado (km)	Pavimentado (km)	Total (km)	Tasa de pavimentación (%)
CONCEPCION	655,32		209,11	864,43	24,19
SAN PEDRO	1.112,15		205,50	1.317,65	15,60
CORDILLERA	223,22	170,39	157,27	550,88	59,48
GUAIRA	75,67	31,61	142,10	249,38	69,66
CAAGUAZU	696,44		297,35	993,79	29,92
CAAZAPA	426,87		11,01	437,88	2,51
<b>ITAPUA</b>	<b>703,41</b>		<b>380,63</b>	<b>1.084,04</b>	<b>35,11</b>
MISIONES	250,90	11,45	211,47	473,82	47,05
PARAGUARI	365,85	23,49	256,83	646,17	43,38
<b>ALTO PARANA</b>	<b>278,12</b>		<b>326,47</b>	<b>604,59</b>	<b>54,00</b>
CENTRAL	97,10	13,20	376,88	487,18	80,07
NEEMBUCU	568,28		83,00	651,28	12,74
AMAMBAY	416,82		62,25	479,07	12,99
CANINDEYU	738,00		105,55	843,55	12,51
PDTE. HAYES	1.034,30		597,80	1.632,10	36,63
ALTO PARAGUAY	1.321,10			1.321,10	0,00
BOQUERON	2.339,55		120,50	2.460,05	4,90
<b>TOTAL</b>	<b>11.303,10</b>	<b>250,14</b>	<b>3.543,72</b>	<b>15.096,96</b>	<b>25,13</b>

Fuente: MOPC

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES  
GABINETE DEL VICEMINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS  
DIRECCION DE VIALIDAD

DEPARTAMENTO DE CONSERVACION DE RUTAS

CLASIFICACION DE RUTAS  
POR TIPO DE CARPETA

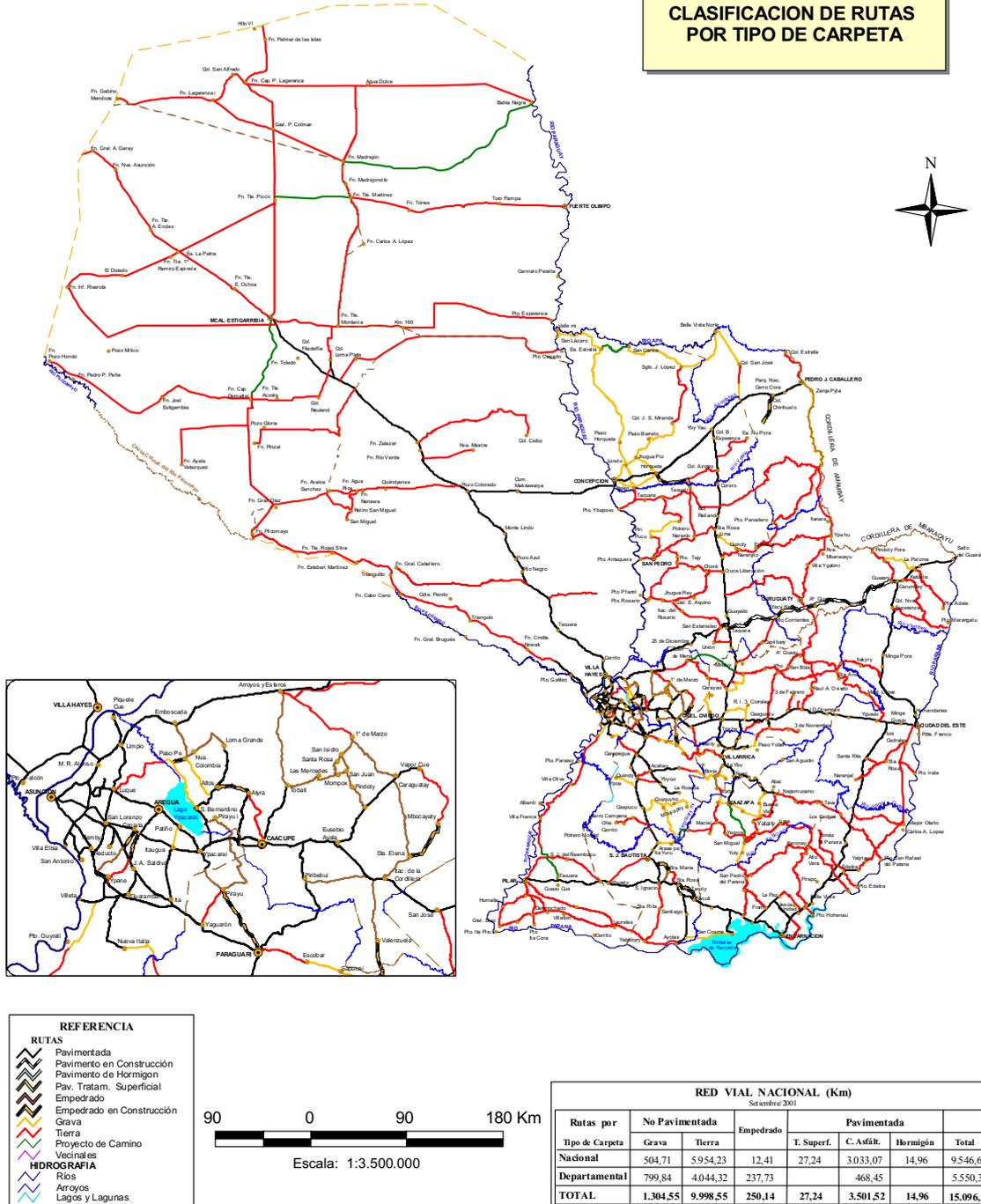


Figura 3.1-1 Situación de Pavimentación de las Rutas Nacionales y las Rutas Departamentales

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES  
 GABINETE DEL VICEMINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS  
 DIRECCION DE VIALIDAD  
 DEPARTAMENTO DE CONSERVACION DE RUTAS  
 DISTRITO DEPARTAMENTAL N° 10 ALTO PARANA

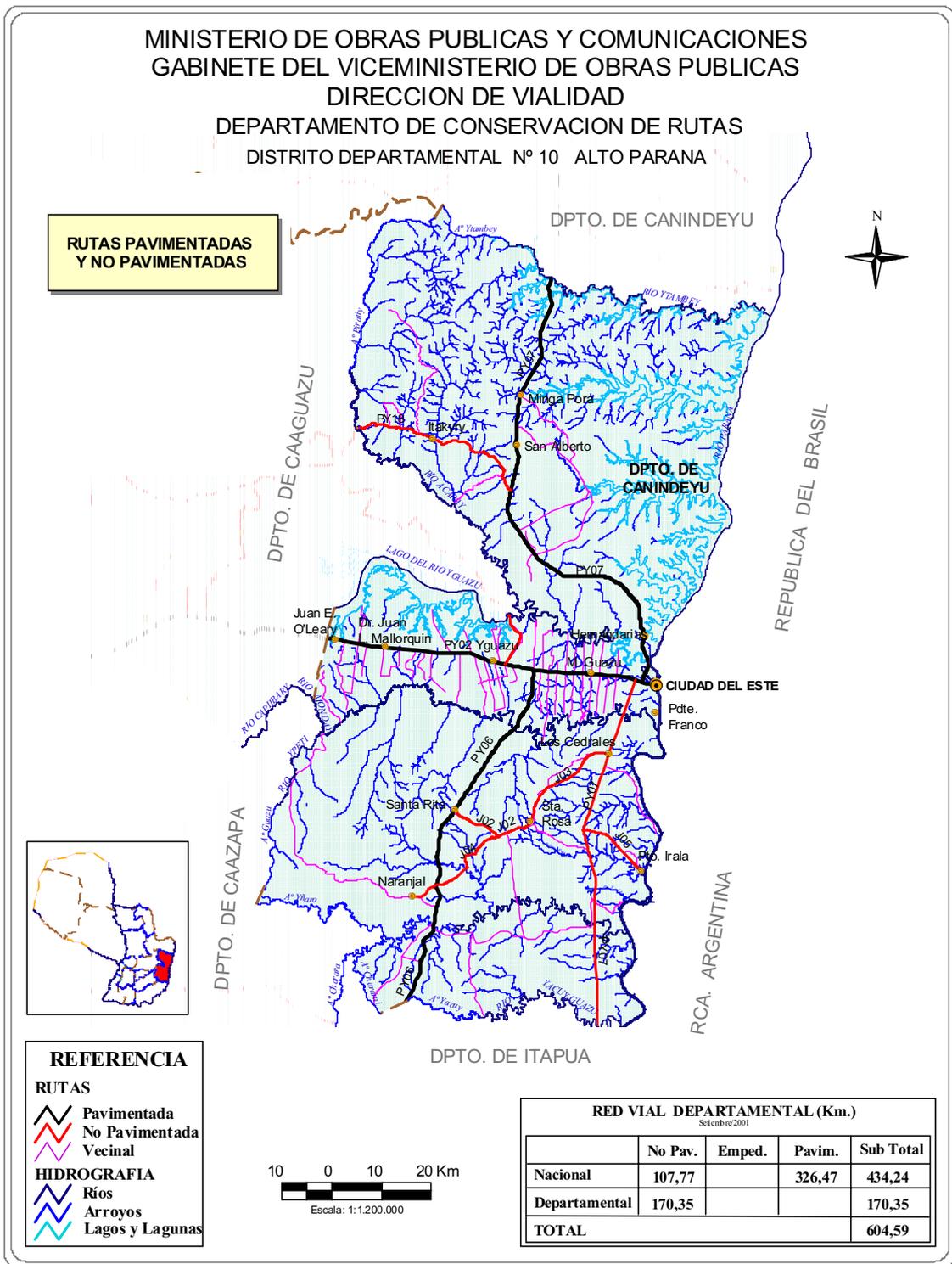


Figura 3.1-2 Situación del Desarrollo Vial en el Departamento de Alto Paraná

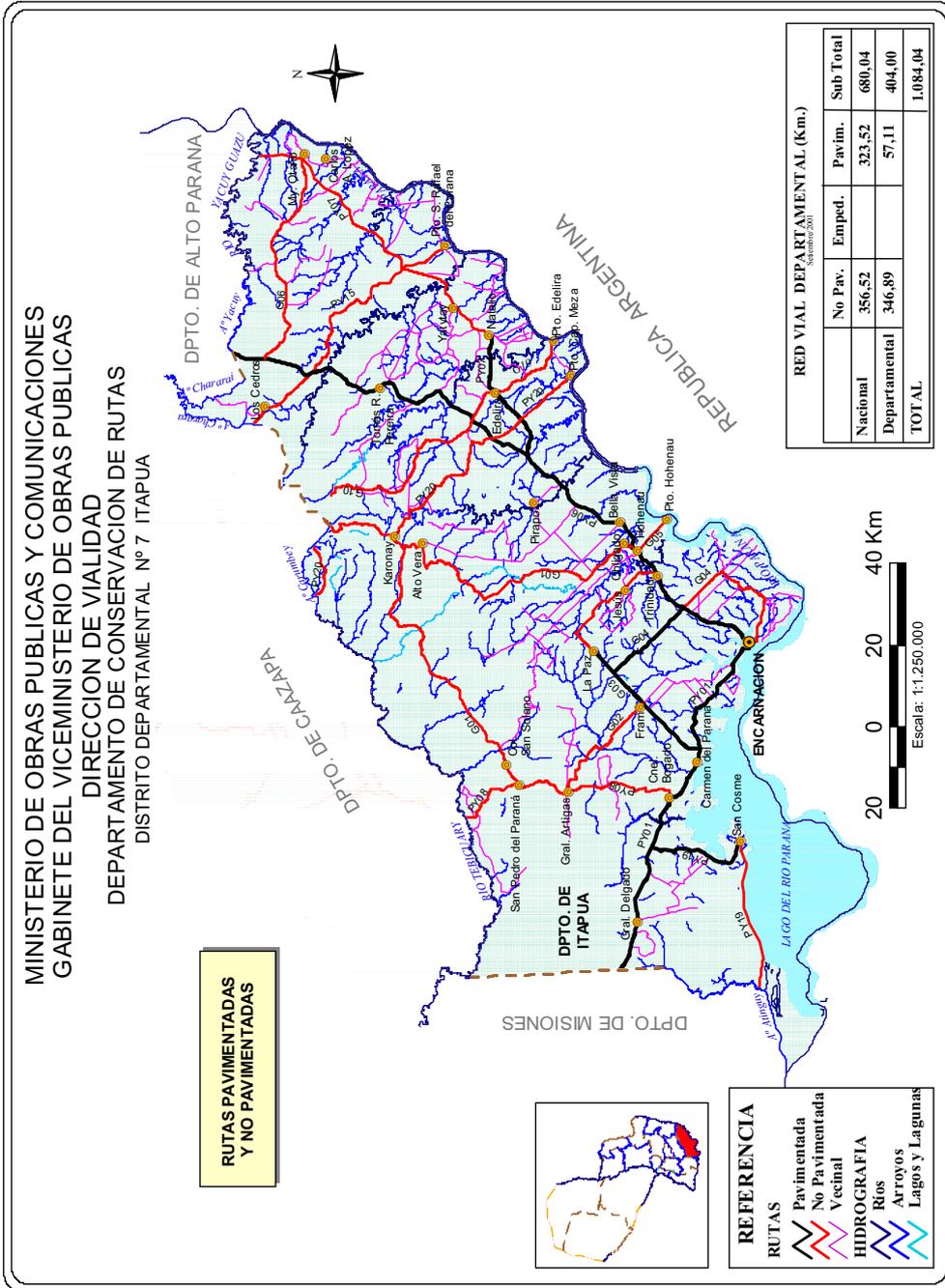


Figura 3.1-3 Situación del Desarrollo Vial en el Departamento de Itapúa

### 3.1.2 Puertos

En el Paraguay hay puertos públicos y puertos privados. La Administración Nacional de Navegación y Puertos (ANNP) administra las principales instalaciones portuarias. Como los puertos del Paraguay son puertos de río, el uso de barcos se ve limitado por el nivel de agua del río y la situación de profundidad de la ruta marítima, etc. Además, la escala de instalaciones del puerto se ve limitada por la temporada de sequía y la temporada de lluvias, etc.

La situación de los puertos sobre la costa del Río Paraná, que constituyen los puertos objetivo de este estudio, se describe en el Cuadro 3.1-2. La propiedad y administración de los puertos son implementadas por la organización privada, con la excepción de un lugar, y se establecen como instalaciones los silos y de embarque. Sin embargo, no hay instalaciones en el Puerto de Caarendy actualmente.



Figura 3.1-4 Ubicación de las Instalaciones Portuarias

Cuadro 3.1-2 Situación Portuaria sobre la Costa del Río Paraná

Dirección	Nombre del Puerto	Propietario o Administrador	Instalaciones Principales		Cobro por Uso (a Nueva Palmira)
			Instalaciones de almacenamiento	Capacidad de carga	
Depto. de Alto Paraná	Tres Fronteras	OTS Co.	25.000t(granos) 6.000t(aceite)	6.000t/día	30 USD/t
	Torocua	TOTEM Co.	18.000t	4.000t/día	27 USD/t
Dpto. de Itapúa	Dos Fronteras	Puerto del Sur Co.	16.000t	4.000t/día	25 USD/t
	Triunfo	Ahora el Ministerio (Cargill Co.)	N/A	4.000t/día	23 USD/t
	La Paloma	Cargill Co.	9.000t	4.000t/día	23 USD/t
	Don Joaquín	Trans Agro Co.	25.000t	4.000t/día	21 USD/t
	Caarendy	Pirapo Nokyo	Sin instalaciones	Sin instalaciones	-
	Paredón	Gical Co.	35.000t	3.500t/día	21 USD/t

Fuente: Rodolfo Riego Gauto Co.

El Paraguay también tiene instalaciones denominados Puertos Francos por un acuerdo firmado con los países vecinos. Santos, Paranaguá y Río Grande en el Brasil; Buenos Aires, Rosario en Argentina; Montevideo, Nueva Palmira en el Uruguay; y Antofagasta en Chile, etc. son algunos de los Puertos Francos que mencionamos. Sin embargo, aunque Santos, Paranaguá, Buenos Aires, y Montevideo están en uso, otros puertos no tienen instalaciones y apenas se usan en la actualidad.

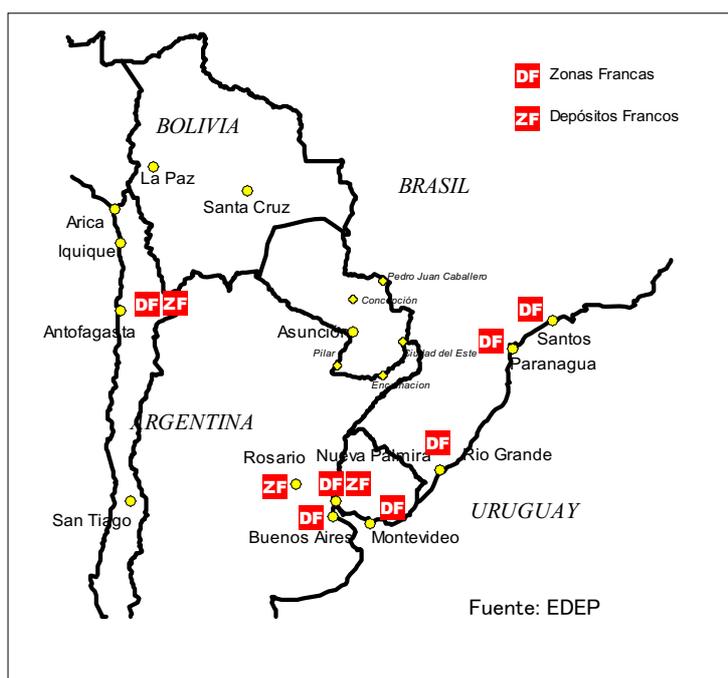


Figura 3.1-5 Distribución de Puertos Libres del Exterior

Los puertos en la orilla del Río Paraná

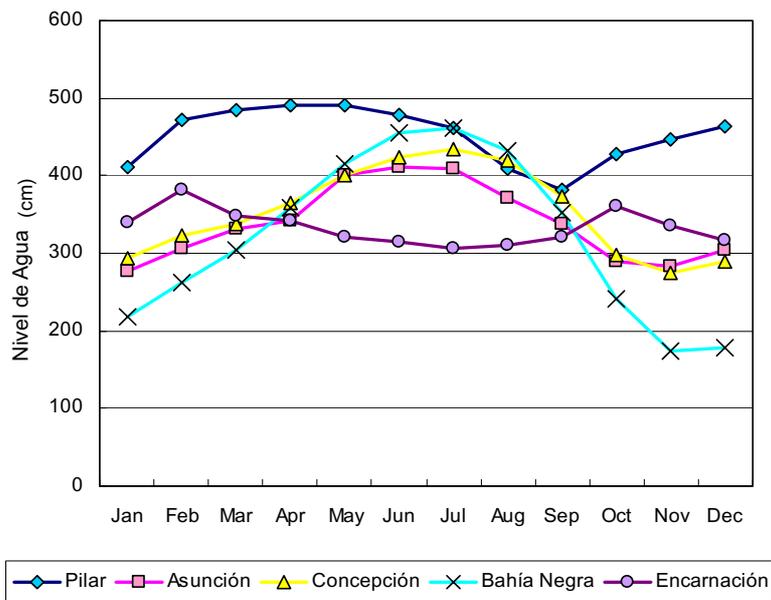
desde el punto de confluencia con el Río Paraguay hasta Ciudad del Este se usan para despachar mercadería al Uruguay y a la Argentina. Por otro lado, el puerto río arriba de la Represa de Itaipú, no tiene compuertas, se usa como ruta de exportación para el Departamento de Sao Paulo en el Brasil en la parte río arriba.

La construcción de la Represa de Yacyretá ahora está en camino, y la seguridad de la ruta fluvial ha sido mejorada en gran manera, aunque la ruta fluvial en el Río Paraná desde Pilar del Río Paraguay en

la divergencia a Ciudad del Este antes era un lugar peligroso para el tráfico de barcos en la parte rápida. La estructura de la represa (27 metros de ancho) permite cruzar por la compuerta. Aunque existía un problema relacionado con la profundidad - que en ocasiones era muy superficial en la ruta fluvial del Río Paraná durante la temporada de sequía – la administración de agua en la represa ahora puede adquirir información sobre la profundidad adecuadamente. Por lo tanto, si la carga es limitada, los barcos pueden ser operados con seguridad durante todo el año. Por otro lado, el Río Paraguay es el opuesto, y la profundidad puede llegar a ser un problema durante la temporada de sequía. El volumen de agua del Río Paraguay cambia mucho en la temporada de lluvias y en la temporada seca (de octubre a marzo). La transición del nivel promedio del agua del río por mes en los años 1995- 2004 puede observarse en la Figura 3.1-7. El aumento de flujo de tierra y arena según el descenso del agua, más el periodo de elevación de profundidad en la época seca, y un cambio grande en el volumen del agua durante la época de sequía constituye grandes obstáculos para el transporte fluvial.



Figura 3.1-6 Gráfico de Rutas de Transporte Marítimo

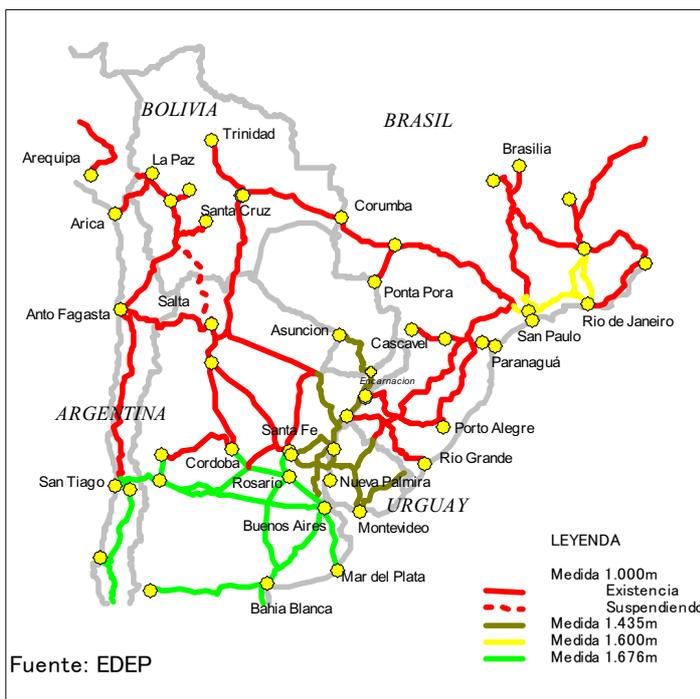


Fuente: ANNP

Figura 3.1-7 Fluctuación del nivel de agua del río

### 3.1.4 Ferrocarril

Como el servicio de ferrocarril en el Paraguay ahora está suspendido, las exportaciones con el ferrocarril se hacen desde la terminal en un ferrocarril de la Argentina hasta Encarnación. En IIRSA hay un plan que conecta Cascavel en el Brasil con Asunción en Paraguay. El ancho de las vías del ferrocarril en el Brasil y en la Argentina es de 1 metro. En el Brasil, las vías se conectan con el Océano Atlántico, y con la costa del Océano Pacífico en Chile, así que la parte del Paraguay se convierte en un nexo faltante.



Fuente: EDEP

Figura 3.1-8 Diferencia en ancho de las vías en América del Sur

## **3.2 ESTUDIO DEL INVENTARIO VIAL**

### **3.2.1 Líneas Generales del Estudio**

Se llevará a cabo un estudio a lo largo de todas las rutas cubiertas por el estudio, junto con estudios de inventario de todas las rutas y estructuras. Además, para el tramo de empedrado de las líneas planeadas en la Ruta 15, para las cuales el MOPC tiene Diseño Final de Ingeniería, se confirmará la información adicional en el sitio mismo según sea necesario.

#### **(1) Estudio del Inventario Vial**

En el estudio del inventario vial, estableceremos áreas para el estudio y confirmaremos los siguientes puntos, a la vez de tomar en cuenta la longitud de las rutas estudiadas y las condiciones topográficas circunvecinas:

- Largo del tramo
- Ancho vial
- Condición de la superficie vial (Buena, normal, mala)
- Clase de superficie vial (pavimento asfáltico, empedrado, ruta de tierra)
- Alineación horizontal
- Alineación vertical
- Presencia de cortes y llenado
- Uso de la tierra a los lados de la ruta
- Estado actual de las instalaciones de drenaje (presencia de zanjas, cunetas)

#### **(2) Estudio del Inventario de Estructuras**

El estudio del inventario de estructuras confirmará los siguientes puntos para todas las estructuras sobre las rutas estudiadas:

- Ubicación y tipo de estructuras (puentes, instalaciones de drenaje interceptantes, etc.)
- Clase de estructura (Puente de concreto, Puente de Madera, alcantiralla celular, caño corrugado, etc.)
- Dimensiones de la Estructura (largo, ancho, alto, forma)
- Condiciones de la estructura (Buena, normal, mala)

### **3.2.2 Resultados del Estudio**

#### **(1) Establecimiento de Tramos de las Rutas Estudiadas**

Las rutas estudiadas han sido divididas en las siguientes divisiones principales:

- Tramo del Corredor Principal (Ruta paralela al Río Paraná)

- Tramo de la Ruta de Acceso a Puerto
- Tramo de la Ruta de Extensión de la Ruta Nacional Número 15

### 1) *Tramo del Corredor Principal*

La longitud total de las rutas estudiadas es de L=157,6 km, y los tramos son muy largos. Como resultado, el estudio será llevado a cabo en tramos, dividido teniendo en cuenta las estructuras principales, el tipo de superficie de la ruta, y las condiciones de las áreas circunvecinas.

### 2) *Tramo de las Rutas de Acceso a Puertos*

Estas rutas estudiadas parten de los corredores de exportación y proveen acceso a los puertos. Como estas rutas no son largas, todas ellas serán estudiadas.

### 3) *Tramo de Ruta Extensión de la Ruta Nacional Número 15*

Esta ruta conecta la ruta planeada del corredor de exportación con la Ruta Nacional Número 6. El MOPC ha completado el empedrado de esta ruta desde el punto en que se ramifica de la Ruta 6 hasta Frutika, y el resto del corredor de exportación es ruta de tierra. Esta ruta será dividida en tramos de acuerdo con el tipo de superficie de la ruta y las condiciones de disponibilidad.

### 4) *Lista de Rutas Estudiadas por Tramo*

Cuadro 3.2-1 Componentes del Proyecto

<b>Project Component</b>				
<b>Proyecto</b>	<b>Componente</b>	<b>Principio</b>	<b>Final</b>	<b>Km</b>
Corredor Principal	M-1	Natalio	Río Tembey	12.1
	M-2	Río Tembey (inc. puente)	Ao. Gurapay	23.9
	M-3	Ao. Gurapay	Intersección con R15E	23.3
	M-4	Intersección con R15E	Río Yacuyguazu	13.0
	M-5	Río Yacuyguazu (inc. puente)	Río Ñacunday	24.8
	M-6	Río Ñacunday (inc. Río)	Los Cedrales	43.0
	M-7	Los Cedrales	Pdte. Franco	7.4
	M-8	Pdte. Franco	Super Carreterra	10.1
				Total
Ruta de Acceso a P.	PAR-0	Corredor Principal	Pto. A.N.N.P	19.7
	PAR-1	Corredor Principal	Pto. Paredón	11.0
	PAR-2	Corredor Principal	Pto. Caarendy	15.6
	PAR-3	Corredor Principal	Pto. Don Joaquín	16.8
	PAR-4	Corredor Principal	Pto. Paloma	10.5
	PAR-5	Corredor Principal	Pto. Triunfo	11.8
	PAR-6	Corredor Principal	Pto. Dos Fronteras	5.7
	PAR-7	Corredor Principal	Pto. Torocua	8.7
	PAR-8	Corredor Principal	Pto. Tres Fronteras	7.9
			Total	107.7
Extensión Ruta 15	R15E-1	Ruta 6	Frutika	24.8
	R15E-2	Frutika	Corredor Principal	29.6
			Total	54.4
<b>TOTAL</b>				<b>319.7</b>

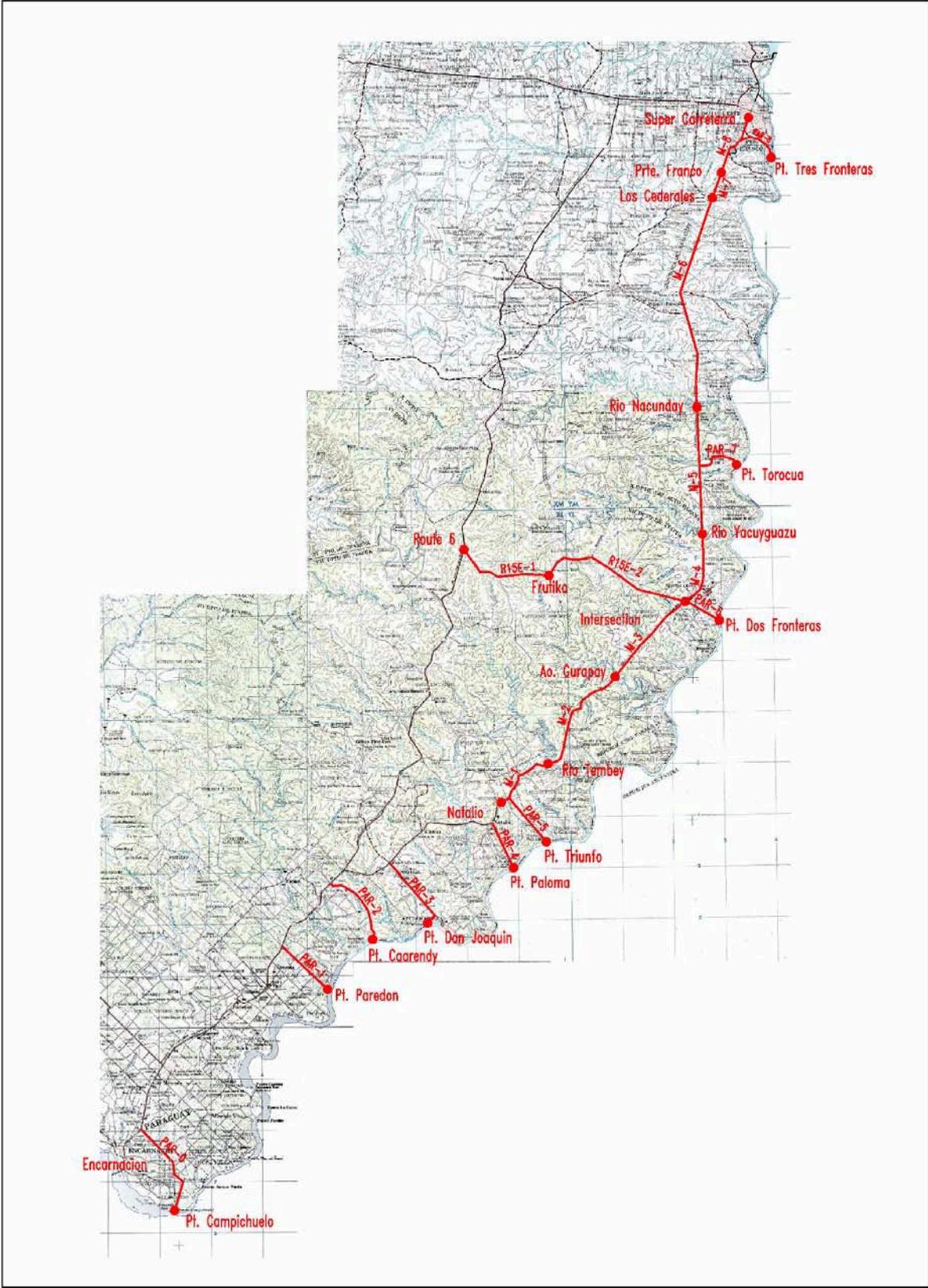


Figura 3.2-1 Componentes del Proyecto

## **(2) Resultados de la Investigación de la Ruta Objetivo**

A continuación hay una descripción general de los resultados de la investigación sobre la condición de mantenimiento de cada ruta. Por más detalles, vea la Investigación del Inventario Vial.

### ***1) Tramo del Corredor Principal***

M-1: Natalio → Río Tembey ~ M-3: Arroyo Gurapay → Intersección con R15E

La ruta de tierra, con un ancho de 10,0 metros, está generalmente en buenas condiciones. El proyecto de mejoramiento vial fue implementado en este tramo en el pasado, y la alineación horizontal y vertical de la ruta es excelente. También las estructuras de la ruta han sido mejoradas, y por ende serán utilizables en los años futuros.

M-4: Intersección con R15E → Río Yacuyguazu ~ M-6: Río Ñacunday → Los Cedrales

La ruta de tierra con un ancho de 8,0 metros, tiene algunas áreas con un ancho de solamente 5 – 6m donde los camiones tienen dificultades para pasarse el uno al otro. En algunas áreas, la erosión de la superficie es causada por malas instalaciones de drenaje y pendientes pronunciadas, lo que se traduce en mayor impedimento para el tráfico. La alineación horizontal de la ruta tiene algunos desvíos alrededor de cañadas y áreas montañosas, mientras que la alineación vertical tiene algunas pendientes pronunciadas en los accesos a los puertos en ambos lados del río. Todos los puentes están hechos de madera y en malas condiciones, aparentemente debido a trabajos de mantenimiento insuficientes.

M-7: Los Cedrales → Pdte. Franco

La ruta empedrada, con un ancho de 7,0 metros, está en muy buenas condiciones. La alineación horizontal es casi recta, y la alineación vertical también es casi plana sin ninguna pendiente pronunciada. En cuanto a estructura vial, hay un puente que ha sido mejorado y se encuentra en buenas condiciones.

M-8: Pdte Franco → Super Carretera

La ruta empedrada tiene un ancho de 7,0 – 9,0 metros, lo que permite completamente el tráfico de dos vías de vehículos grandes. En cuanto a la condición de la superficie de la ruta, el desempeño de viaje no es bueno, con una superficie llena de baches en todo el tramo. La alineación horizontal es básicamente buena. La alineación vertical también es buena en conjunto, aunque hay varios tramos con pendientes pronunciadas. En cuanto a estructuras viales, está el Río Monday, que es el puente más grande en el tramo de la ruta objetivo. Como en el caso de las otras estructuras viales, también ha habido un proyecto de mejoramiento de este río, y su condición es buena. Como este tramo forma parte de un área urbana, tiene tráfico pesado y muchos peatones en comparación con otros tramos.

## **2) Tramo de Rutas de Acceso a Puertos**

Exceptuando las rutas de acceso mencionadas a continuación, las rutas de tierra tienen un ancho vial de aproximadamente 6,0 a 10,0 metros, lo que permite por completo el tráfico en ambos sentidos de vehículos pesados.

- Pto. Paredón: Ruta empedrada de aproximadamente 4,4 km después de desprenderse del Corredor Principal.
- Pto. Triunfo: Ruta parcialmente empedrada que está incluida en los trabajos de mejoramiento del empedrado para todo el tramo a cargo del MOPC.
- Pto. Tres Fronteras: Pavimento asfáltico o ruta empedrada en todo el tramo.

Al ser rutas de acceso a puertos, los tramos parecen estar comparativamente bien mantenidos y la condición de la superficie vial es básicamente buena. El alineamiento horizontal y vertical es bueno y está bien. En cuanto a estructuras viales, casi no hay grandes estructuras tales como puentes, ya que corren a través de un área montañosa. La mayoría de las estructuras son de poco tamaño, tal como alcantarillado tubolar, etc.

## **3) Tramo Vial de Extensión de la Ruta Nacional Número 15**

R15E-1 : Ruta 6 → Frutika

La ruta empedrada tiene un ancho de 7,0 metros, lo que permite el tráfico en ambos sentidos de vehículos pesados. La condición de la superficie vial es muy buena. El alineamiento horizontal y vertical también es muy bueno. Como corre por una línea de cumbres, casi no hay estructuras viales tales como instalaciones de drenaje.

R15E-2 : Frutika → Corredor Principal

La ruta de tierra, con un ancho vial de 7,0 – 8,0 metros, está en general en buenas condiciones de superficie. Sin embargo, hay algunos tramos con mal desempeño de viaje debido a inundación de los carriles por agua de lluvia formando baches sobre la ruta. La alineación horizontal y vertical está bien. Como corre por una línea de cumbres, no hay grandes estructuras viales, exceptuando alcantarillado tubolar instalado en varios puntos.

## **4) Resumen de los Resultados de la Investigación**

De acuerdo con los resultados del estudio de cada uno de los tramos mencionados, las siguientes son las áreas consideradas problemáticas en las rutas actuales. Estas áreas serán tomadas en cuenta cuando se proceda a hacer diseños futuros.

- Pendiente pronunciada en las partes de acercamiento a posiciones más bajas, tales como puentes
- Pendientes pronunciadas en las partes de acercamiento a lugares más altos, tales como cerros

- Erosión de la superficie por agua de lluvia debido a un sistema de drenaje insuficiente
- Erosión por agua de lluvia en el corte de las pendientes
- Superficie sumergida debido a la falta de un sistema de drenaje apropiado
- A pesar de tener suficiente ancho vial, el mismo no es usado en forma efectiva
- Falta de protección para las torres de alta tensión de la ANDE contiguas a la ruta
- Estructura débil de los puentes.